



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

World Class Manufacturing. Applicazione del pilastro tecnico

Logistics and Customer Service in Ariston Group

World Class Manufacturing. Application of the Logistics and Customer

Service technical pillar in Ariston Group

Relatore: Chiar.mo

Tesi di Laurea di:

Prof. Maurizio Bevilacqua

Samuele De Sanctis

A.A. 2023 / 2024

INDICE

Introduzione	1
1. Ariston Group: azienda, storia ed evoluzione	2
1.1. Plant di Albacina	6
2. Il World Class Manufacturing	7
2.1. I 10 pilastri tecnici	10
2.1.1. Safety	12
2.1.2. Cost Deployment	16
2.1.3. Focused Improvement	18
2.1.4. Autonomous Activities	24
2.1.4.1. Autonomous Maintenance	24
2.1.4.2. Workplace Organization	26
2.1.5. Professional Maintenance	28
2.1.6. Quality Control	31
2.1.7. Logistics and Customer Service	34
2.1.8. Early Equipment Management	36

2.1.9. People Development	38
2.1.10. Environment	39
2.2. I 10 pilastri manageriali	40
3. Logistics and Customer Service	45
3.1. Step 0 – Raccolta dati	46
3.2. Step 1 – Riorganizzare le linee per soddisfare il cliente	50
3.3. Step 2 – Ridefinire la logistica interna	55
3.4. Step 3 – Ridefinire la logistica esterna	58
3.5. Step 4 – Livellare la produzione	64
3.6. Step 5 – Raffinare la logistica interna ed esterna	67
3.7. Step 6 – Integrare la rete di vendita, la produzione e gli acquisti	71
3.8. Step 7 – Adottare pianificazioni sequenziali predefinite	72
4. Applicazioni del Logistics and Customer Service in Ariston Group	73
5. Conclusioni	92
6. Sitografia	95

Introduzione

Il lavoro di tesi in oggetto è stato realizzato durante l'attività di tirocinio curricolare ed extracurricolare presso Ariston Group all'interno del *plant* di Albacina (Fabriano, AN). L'elaborato entra nel merito dell'evoluzione organizzativa del *World Class Manufacturing* (WCM), tema centrale del lavoro.

Nel primo Capitolo viene riassunta la storia di Ariston Group e del *plant* di Albacina, dagli anni '30 sino ad oggi.

Nel secondo Capitolo vengono presentati il *World Class Manufacturing*, le principali caratteristiche del metodo e la struttura; quest'ultima poggia le proprie fondamenta su venti pilastri, di cui dieci tecnici e altrettanti manageriali.

Nel terzo Capitolo e nel quarto viene vagliato uno dei dieci pilastri tecnici, il *Logistics and Customer Service*, con alcune applicazioni pratiche adottate in Ariston Group durante il mio tirocinio.

Nel quinto Capitolo vengono tratte le conclusioni finali sulla metodologia e sulle applicazioni affrontate.

1. Ariston Group: azienda, storia ed evoluzione

Ariston è tra gli esperti mondiali nei prodotti per il riscaldamento dell'acqua e dell'ambiente. Ariston nasce quando, nel 1930, Aristide Merloni fonda le Industrie Merloni con le quali inizia la produzione di bilance. Negli anni '60 l'azienda avvia la produzione di bombole di gas e di scaldabagni elettrici; è in questo periodo di espansione che nasce il marchio Ariston così da distinguere i prodotti Merloni da quelli fatti per conto di terzi. Con l'entrata dell'Azienda nel mercato del riscaldamento dell'acqua, negli anni '70 diventa leader in Italia nel settore e inizia a espandersi nei principali mercati dell'Europa Occidentale. Nel 1975, pochi anni dopo la morte del fondatore, le Industrie Merloni vengono riorganizzate dai tre figli in altrettante aziende autonome: la Merloni Elettrodomestici, divisione degli elettrodomestici, rinominata poi Indesit Company, la Merloni Termosanitari, divisione termoidraulica, rinominata nel 2009 in Ariston Thermo Group e la Antonio Merloni, divisione meccanica. Negli anni '80 l'Azienda decide di espandere i propri orizzonti penetrando nel settore del riscaldamento degli ambienti iniziando a produrre caldaie. Negli anni '90 si conferma leader nella produzione di scaldabagni e caldaie con la creazione di filiali in Europa Orientale e in Asia; è in questi anni che la società

acquisisce Racold, la più grande azienda di riscaldamento dell'acqua in India e apre il suo primo stabilimento interamente di proprietà in Cina. Il Gruppo dagli inizi del 2000 sino ad oggi compie una serie di acquisizioni che la portano a confermarsi tra i leader mondiali nel settore del comfort termico. Nel 2001 il Gruppo ottiene infatti una notevole crescita acquisendo una serie di aziende e marchi storici quali Chaffoteaux, ELCO, Cuenod ed Ecoflam. Nel 2011 con l'acquisizione di Cipag SA e Domotec AG, il Gruppo conferma la propria leadership in Svizzera nella produzione, distribuzione e manutenzione di sistemi di riscaldamento dell'acqua. Due anni dopo viene finalizzata l'acquisizione di DhE, leader italiano nel settore degli elementi riscaldanti per applicazioni commerciali e industriali, e costituisce una *joint venture* per la produzione e la vendita di sistemi di riscaldamento domestico ad alta efficienza in Uzbekistan. Nel 2014 viene poi acquisita ATAG Heating, marchio olandese di fascia alta nel settore del riscaldamento, e Heat Tech Geysers, il secondo attore nel mercato sudafricano degli scaldacqua. Nello stesso anno inaugura anche uno stabilimento produttivo in Vietnam. Nel 2015 il Gruppo apre una nuova filiale, Ariston Thermo Indonesia, e debutta sul mercato danese con l'acquisizione di Gastech-Energi A/S; la società acquisisce anche SPM, produttore francese di bruciatori. Nel 2016 il Gruppo continua a sostenere

la propria crescita attraverso l'acquisizione di NTI, leader in Canada e tra i più noti negli Stati Uniti per caldaie a condensazione. Nel 2017 viene fondato ad Agrate (MB) Ariston Thermo Innovative Technologies, un centro di ricerca e sviluppo dedicato a soluzioni rinnovabili ad alta efficienza per il comfort termico. Le acquisizioni non si fermano qui, continuano con HT, altro marchio fortemente affermato negli Stati Uniti nel mercato del comfort termico, e Atmor, azienda israeliana distributrice di scaldabagni elettrici in quaranta paesi nel mondo. Tra gli investimenti, la società decide di aprire un nuovo stabilimento in Tunisia. Nel 2018 si raggiunge un accordo con Whirlpool per la reindustrializzazione del sito di Albacina e nello stesso anno viene lanciata The Ariston Comfort Challenge, la prima campagna globale del Gruppo il cui obiettivo è portare il comfort termico in uno dei posti più freddi al mondo: la Groenlandia. Nel 2019 Ariston sigla un accordo con Calorex, azienda leader in Messico per soluzioni di riscaldamento dell'acqua sia residenziale che commerciale, licenziataria inoltre del marchio American Standard negli Stati Uniti; consolida così la propria presenza all'interno del continente americano. Nel medesimo anno, lo stabilimento di Cerreto D'Esi (AN), specializzato nella produzione di scaldacqua elettrici, riceve la medaglia di bronzo del WCM. Nel 2020 l'azienda festeggia il novantesimo anniversario dalla fondazione

e sigla un accordo con il Politecnico di Milano e la Fondazione Politecnico di Milano per rafforzare ulteriormente la collaborazione sullo sviluppo di soluzioni sostenibili per il comfort termico. Nel 2021 il Gruppo cambia nome e si trasforma in Ariston Group; firma un accordo per l'acquisizione di Chromagen, leader nella fornitura di soluzioni rinnovabili per l'acqua calda con sede in Israele ma con una forte presenza in Australia. Nel 2022 Ariston Group annuncia la sua più grande operazione: l'acquisizione di CENTROTEC Climate System, pioniere nello sviluppo di pompe di calore di nuova generazione ad alta efficienza con refrigeranti naturali e a basse emissioni acustiche, operando con successo nel settore della ventilazione con recupero di calore domestico e del trattamento dell'aria [1].

1.1. Plant di Albacina

Nel 2018 lo stabilimento di Albacina, ex Indesit, poi Whirlpool, torna in gestione alla famiglia Merloni dopo l'accordo siglato tra Ariston Thermo Group e Whirlpool per la reindustrializzazione dello stabilimento. La transazione ha per il Gruppo sia un significato simbolico, in quanto quello di Albacina è stato uno dei primi e principali stabilimenti nella storia imprenditoriale della famiglia Merloni, sia un significato industriale vista la realizzazione di un centro di competenza per la progettazione, lo sviluppo e la produzione di soluzioni e sistemi che utilizzano tecnologie avanzate ed efficienti dal punto di vista energetico per il comfort termico [2]. Il sito di Albacina ospita le attività produttive per la realizzazione di nuovi prodotti ed è dotato di metodologie produttive piuttosto avanzate e innovative con particolare attenzione ai temi della sicurezza, della gestione del flusso produttivo e della minimizzazione di sprechi e perdite, il tutto incentrato sulla metodologia del *World Class Manufacturing*.

2. Il World Class Manufacturing

Il *World Class Manufacturing* (WCM) è una filosofia aziendale focalizzata sulla creazione di valore per il cliente. Il metodo nasce nel 1986 negli Stati Uniti quando Richard J. Schonberger, ricercatore, autore e consulente nel campo della produzione, conia il termine *World Class Manufacturing* e lo analizza nel dettaglio nel libro “*World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity Applied*” (Schonberger, 1986); ripreso poi da Hajime Yamashina alla fine del XX secolo nell’opera “*Japanese manufacturing strategy and the role of total productive maintenance*” (Yamashina, 1995), viene introdotto in Italia dal gruppo FIAT nel 2005 con il supporto di Yamashina stesso come approccio standard alla gestione della produzione. Yamashina viene considerato come il *sensei* del WCM; è un accademico noto all’estero e poco amato in Giappone per via del costante e duraturo rapporto, nel corso della sua vita professionale, con aziende straniere e per aver “sporcato”, a detta di alcuni cultori del management nipponico, la purezza del *Toyota Production System* [2]. Il WCM si ispira infatti a concetti già esistenti tra cui le metodologie del *Total Productive Maintenance* (TPM), del *Total Quality Control* (TQC), del *Just In Time* (JIT) e del *Total Industrial Engineering* (TIE).

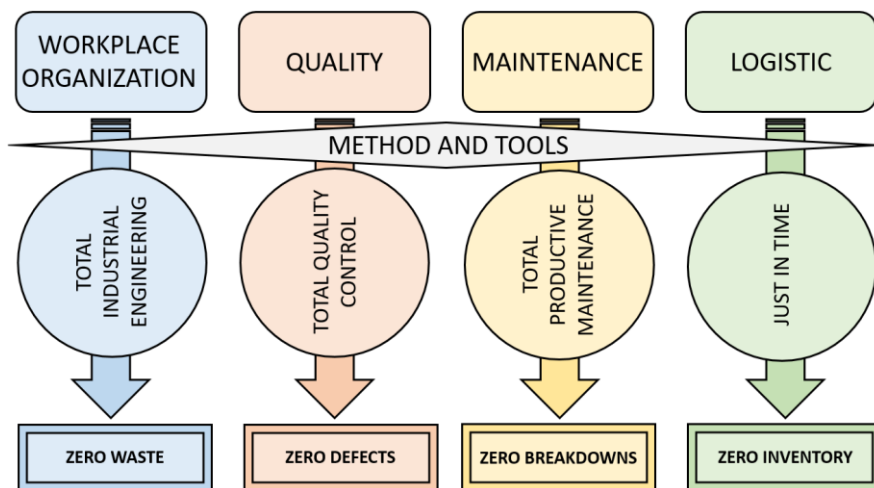


Figura 1

Come spiegato nell'immagine di cui sopra il TIE punta a ridurre gli sprechi, il TQC a eliminare i difetti, raggiungendo quindi la qualità totale, il TPM mira a minimizzare i guasti e il JIT a ridurre le scorte.

Pur prendendo le basi da tali metodi, il WCM si differenzia da questi ultimi in quanto la scelta delle strategie avviene a seconda del cosiddetto *Cost Deployment*, un metodo di analisi dei costi produttivi teso all'evidenziazione delle fonti di perdita economica. È per questo motivo che è possibile definire il WCM come un vero e proprio sistema integrato che propone di controllare e ridurre ogni tipo di spreco e perdita fino alla totale eliminazione. È da qui che deriva l'obiettivo di miglioramento continuo fino al raggiungimento di un valore ottimale che coincide con lo zero e che si ottiene portando dunque a tale valore sprechi, scorte, incidenti, guasti, difetti [3].

Relativamente al miglioramento continuo ci sono due filosofie fondamentali: il miglioramento graduale, passo dopo passo, e il miglioramento improvviso, frutto di un importante cambiamento. Entrambi gli approcci, rispettivamente il *Kaizen* e il miglioramento per *Breakthrough*, si sono dimostrati efficaci e vengono applicati a seconda della dimensione dell'organizzazione, del grado di urgenza del cambiamento, del livello di accettabilità del cambiamento, dei costi, dei rischi e della disponibilità del personale coinvolto.

Per far sì che i miglioramenti raggiunti siano duraturi ed efficaci è necessario puntare sulla standardizzazione rigorosa delle operazioni e sul coinvolgimento di tutta la forza lavoro.

2.1. I 10 pilastri tecnici

I dieci pilastri tecnici costituiscono le fondamenta del WCM; i pilastri non sono altro che le aree funzionali che devono essere gestite e migliorate all'interno di ogni azienda per raggiungere il valore zero. I pilastri sono riportati in *Figura 2*.

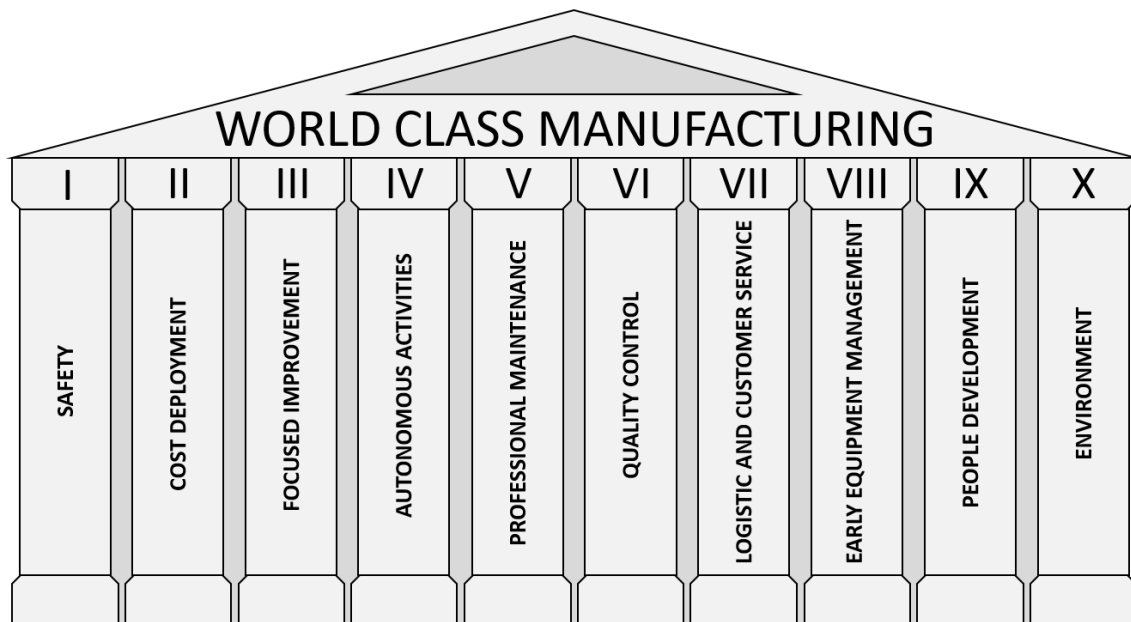


Figura 2

Il percorso di implementazione di ogni pilastro tecnico si sviluppa in sette passi, ognuno dei quali prevede delle specifiche attività. I sette *steps* vengono divisi in tre fasi: reattiva (*steps 1 → 3*), preventiva (*steps 4 → 5*) e proattiva (*steps 6 → 7*).

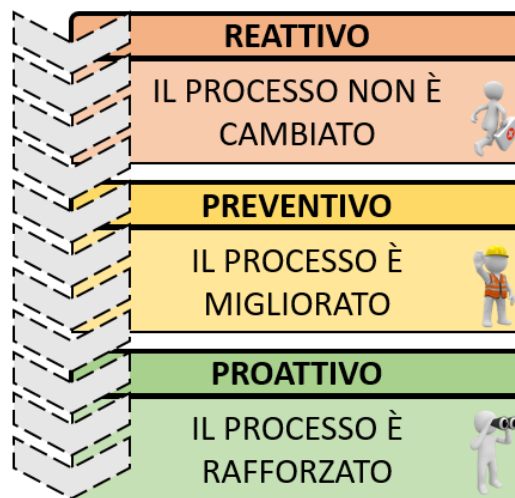


Figura 3

Nella fase reattiva viene individuato il problema per poi mettere in pratica azioni correttive atte a ridurre gli effetti negativi senza però modificare il processo. Nella fase preventiva si studiano i processi e i relativi problemi per individuarne le cause e rimuoverle in modo da migliorare stabilmente il processo. Nell'ultima fase, quella proattiva, si studiano il processo e le potenziali criticità in modo da poter intervenire preventivamente evitando un qualsivoglia problema, modificando il processo e gli standard di lavoro [7].

Di seguito vengono riportati nel dettaglio tutti i pilastri e i relativi sette *steps* ad essi associati.

2.1.1. Safety

Lo scopo del pilastro *Safety* è il miglioramento continuo dell'ambiente di lavoro e la totale eliminazione di tutte le condizioni che possono causare incidenti o infortuni. Il pilastro in questione persegue l'obiettivo per il quale si mira al raggiungimento del valore zero in termini di infortuni; tale valore è raggiungibile attraverso l'impiego di standard, strumenti e specifiche metodologie per rendere la sicurezza un approccio proattivo di squadra.

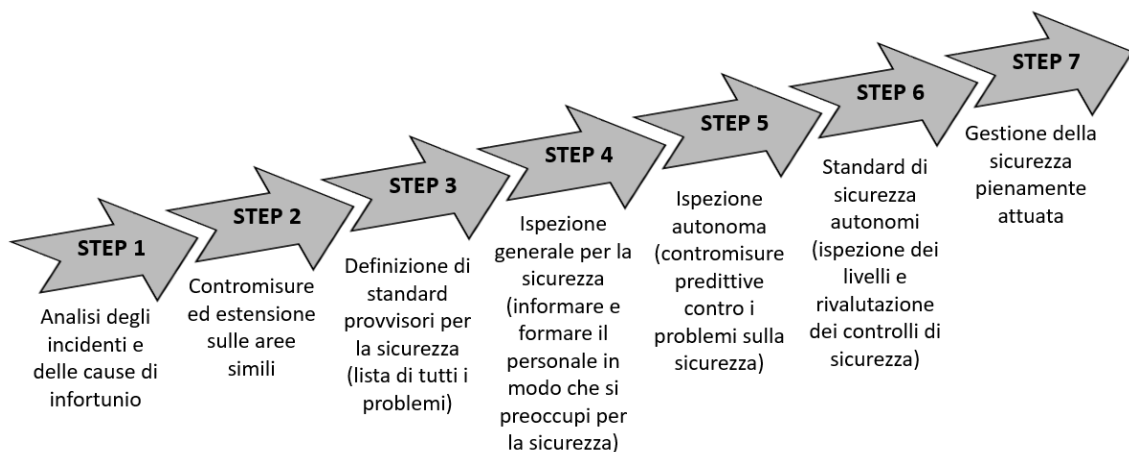


Figura 4

Uno strumento utile per l'analisi degli incidenti e delle loro cause, indicato come base da cui partire per procedere con la successione degli *steps* sopra elencati, prende spunto dalla teoria proposta da Herbert W. Heinrich e nota come *Piramide di Heinrich*. Il metodo permette di quantificare il numero di incidenti avvenuti in un determinato contesto in base alla loro gravità al fine di evidenziare le anomalie per la sicurezza del personale. La teoria di

Heinrich mostra la relazione tra incidenti gravi, minori e mancati incidenti e mette in risalto il fatto per cui se si riescono a diminuire gli incidenti mancati, posti alla base della piramide, si riduce la probabilità di accadimento di incidenti fatali posti al vertice.

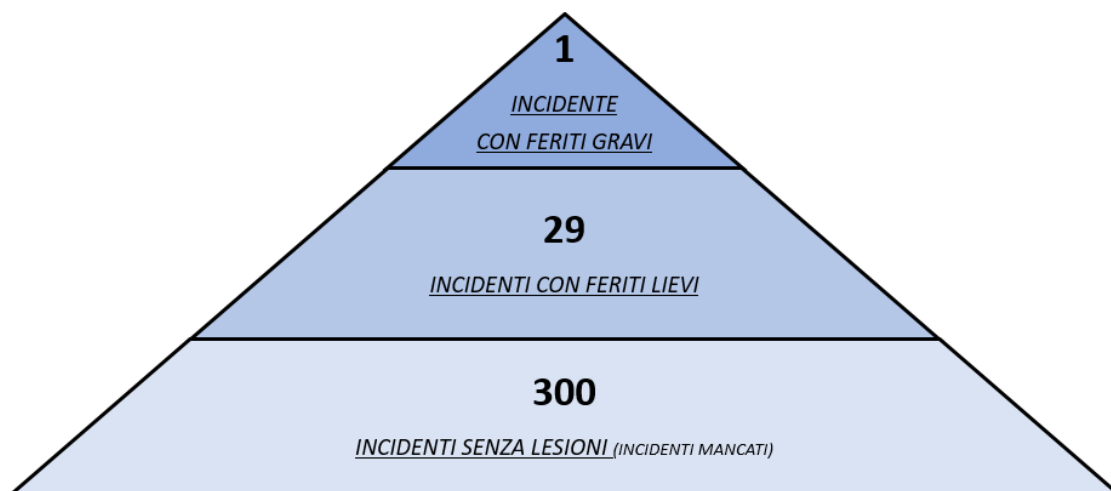


Figura 5

I gradi originali della *Piramide di Heinrich* sono mostrati in *Figura 5* e mostrano come per ogni incidente fatale ne avvenivano ventinove con feriti lievi e trecento senza lesioni. Tale piramide viene pubblicata nel 1931 nel libro “*Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach*” (Heinrich, 1931) da Heinrich.

La piramide viene ripresa da Frank E. Bird nel 1966; Bird ne modifica la struttura riportando che per ogni incidente fatale ne avvenivano dieci con lesioni gravi, trenta con lesioni minori e seicento senza lesioni (incidenti mancati). Alla base della piramide, al di sotto degli incidenti mancati,

potrebbero essere inclusi tutti quei comportamenti non sicuri e quindi di rischio dal punto di vista della sicurezza per via degli ipotetici incidenti che potrebbero verificarsi.

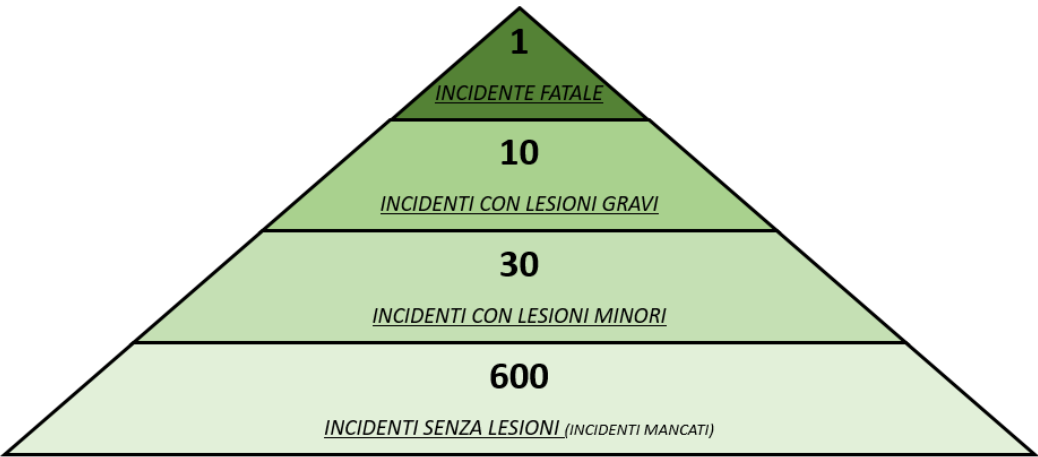


Figura 6

La *Piramide di Heinrich* fu aspramente criticata dopo che alcuni studi negli anni successivi hanno mostrato risultati piuttosto diversi fra loro, e mai uguali, rispetto a quelli definiti da Heinrich.

Nonostante ciò la piramide può essere utilizzata per riportare nel tempo il verificarsi degli incidenti e l’andamento degli infortuni sul lavoro sulla base della gravità riscontrata per mezzo di indici e tabelle. Facendo riferimento alla piramide di Bird si potrebbe essere in presenza di una situazione del tipo riportato in *Figura 7*.

		2024							
2022	2023	<u>INCIDENTI</u>	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG
0	0	FATALE	0	0	0	0	0	0	
0	0	LESIONI GRAVI	0	0	1	0	0	0	
2	1	LESIONI MINORI	0	0	0	0	2	0	
5	3	SENZA LESIONI (mancati incidenti)	1	0	0	1	0	0	

Figura 7

A seguito dell'analisi degli incidenti e di tutte le loro cause, è possibile impegnarsi nella fase reattiva del pilastro attaccando tutte le cause che hanno scaturito uno o più incidenti gravi, per poi mettere in atto contromisure in modo da evitare il verificarsi di incidenti con lesioni lievi fino al punto in cui l'attività volta alla sicurezza scenda nella parte più bassa della piramide cosicché possa cominciare la fase proattiva del pilastro [12].

2.1.2. Cost Deployment

Il secondo pilastro analizzato è quello del *Cost Deployment*, una metodologia per stabilire, matematicamente e in modo sistematico, un programma di riduzione dei costi, con l'ausilio degli addetti alla produzione e alla finanza, volto a evidenziare e quantificare le fonti di perdita economica nei processi di *manufacturing*. È da considerarsi una delle più importanti novità introdotte dal WCM tanto da poter essere definita come la bussola del *World Class Manufacturing*. Tale denominazione risiede nel fatto che le attività di tutti i pilastri devono essere orientate partendo dai risultati del *Cost Deployment*; l'effetto risultante è un piano di miglioramento dei processi che presenta benefici già nel breve periodo sul conto economico aziendale.

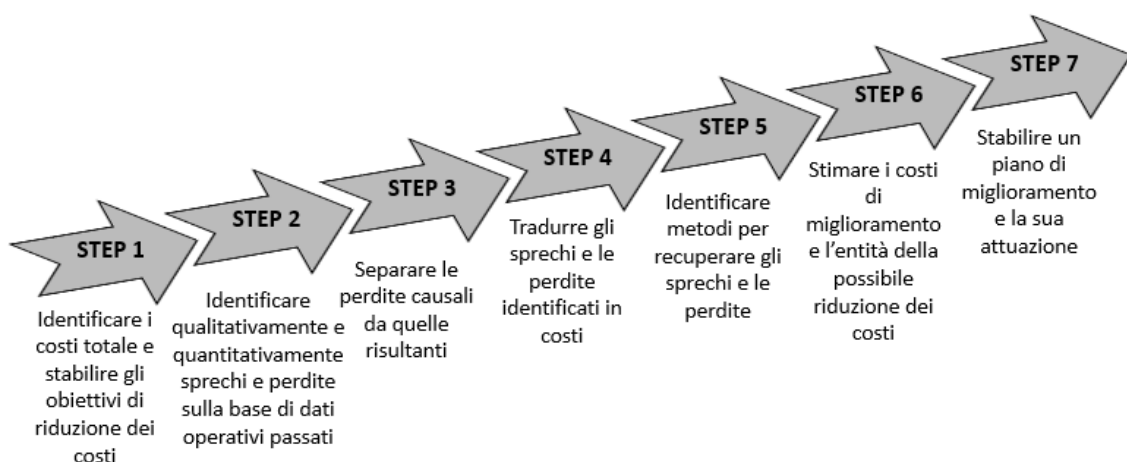


Figura 8

Partendo dallo *step 1*, l'obiettivo è identificare gli sprechi e i costi associati al fine di diminuirli; per far ciò è necessaria una profonda analisi dei processi produttivi per individuare le inefficienze. Una volta identificati gli sprechi è essenziale quantificare le perdite valutando i risultati ottenuti nello *step 1*. Identificate le perdite, si passa alle cause, distinguendo quelle causali da quelle risultanti al fine di evidenziare quali processi o attività sono responsabili degli sprechi. Attribuito ogni spreco al processo o all'attività associata questi vengono tramutati in costi effettivi affinché le perdite possano essere valutate. Arrivati allo *step 5* e continuando con lo *step 6*, l'intento è individuare le azioni di miglioramento a seconda della priorità in modo da massimizzare l'impatto derivante dall'impiego delle suddette azioni e garantire che le risorse siano utilizzate nel modo più efficiente possibile. Arrivati all'ultimo passo non resta che implementare il piano di miglioramento scelto.

2.1.3. Focused Improvement

Il *Focused Improvement* è il pilastro dedicato ad affrontare le principali perdite derivanti dal *Cost Deployment*. Le attività sono focalizzate sulla risoluzione di specifici problemi non attaccabili con l'approccio a sette *steps* in quanto necessitano dell'attivazione di progetti mirati affinché la soluzione al problema venga trovata e le perdite eliminate. L'obiettivo più importante del pilastro è di diffondere la metodologia WCM all'interno dello stabilimento al fine di ridurre le perdite con i metodi e gli strumenti più appropriati. Per arrivare allo scopo viene utilizzata la logica del miglioramento continuo, per la quale, davanti a un problema, non ci si limita a trovare una soluzione temporanea ma si va alla ricerca di un ciclo finalizzato a individuare le cause per debellarle definitivamente.

Il ciclo di miglioramento prende il nome di PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) o *ciclo di Deming*; i passaggi della procedura sono quattro e vengono qui riportati.

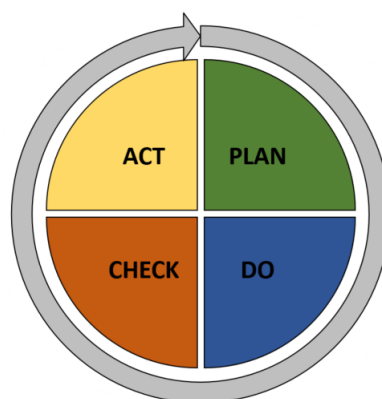


Figura 9

1. *Plan*: è la fase in cui vengono stabiliti gli obiettivi e i processi necessari per raggiungere i risultati attesi.
2. *Do*: è lo stato di attuazione di quanto pianificato nella fase precedente.
3. *Check*: è la fase durante la quale, analizzando quanto raccolto dalla concretizzazione del *Do*, si effettua un confronto tra i risultati ottenuti e quelli attesi nella fase di pianificazione per evidenziare eventuale scostamenti.
4. *Act*: a seconda delle deviazioni riscontrate nel punto precedente si procede con correzioni, aggiornamenti e miglioramenti dei processi affinché lo scostamento si avvicini il più possibile allo zero. L'essenza di questa fase risiede nell'intraprendere azioni correttive sulla base di analisi eseguite al fine di rilevare le cause che hanno portato alla deviazione dal *target* [4].

Le fasi del PDCA vengono eseguite durante il quinto *step* del *Focused Improvement*, nel corso quindi dello sviluppo del progetto come mostrato in *Figura 10*.

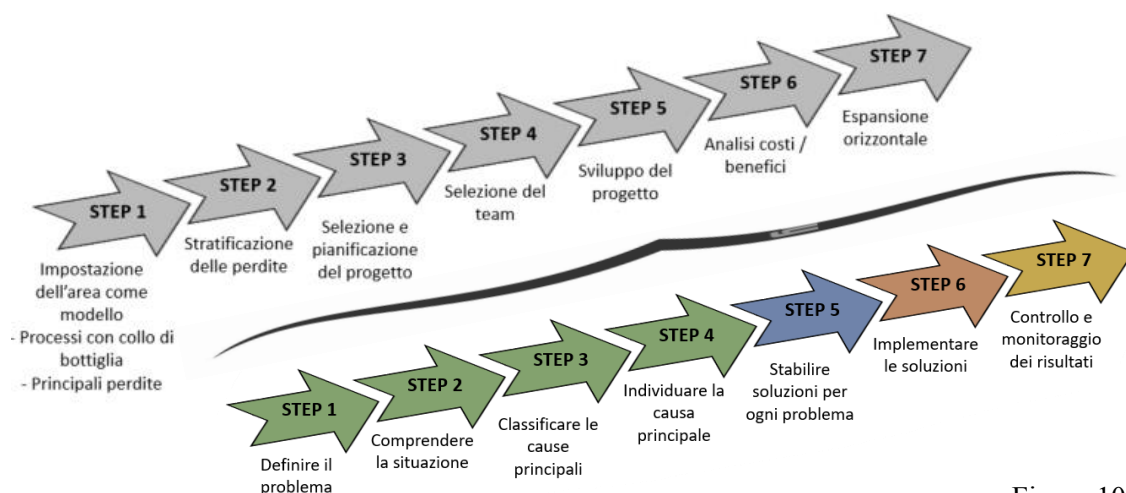


Figura 10

Per sviluppare il progetto è necessario seguire il PDCA in sette *steps*; per i primi quattro si procede con la fase di *Plan* al fine di definire e comprendere il problema oltre che di individuare e classificare le possibili cause. Al quinto *step* si procede con lo stato del *Do*, i cui obiettivi sono stabilire la soluzione definitiva al problema così da implementarla e procedere con il *Check* e stabilire il possibile miglioramento ottenuto così da tenerne traccia. Implementata la soluzione, è necessario, nel caso in cui si ottengano dei benefici, standardizzare il processo creando conoscenza e consapevolezza.

Per far sì che lo *step 5* del *Focused Improvement* venga completato sono necessari strumenti che permettano di approcciarsi a una qualsiasi problematica. Lo strumento più diffuso e applicato è il *Kaizen*, associato al *Breakthrough*, in quanto permette di visualizzare in maniera analitica e

dettagliata le fasi del PDCA. Il termine *Kaizen* è stato utilizzato per la prima volta da un ingegnere giapponese, Taiichi Ōno, ed è la composizione di due termini, *Kai* e *Zen*, con il significato di *cambiare per migliorare*.

La differenza sostanziale tra le *Kaizen* e *Breakthrough* è che con il primo si ottengono piccoli miglioramenti continui senza la necessità di stanziare ingenti fondi, mentre con il secondo l'investimento risulta essere più significativo essendo che l'intervento è incentrato sul miglioramento di un processo o di un sistema motivo per cui risulta essere radicale e innovativo.

In *Figura 11* è possibile capire bene come con il *Kaizen* il miglioramento risulti essere continuo e piuttosto lineare con il passare del tempo, mentre l'andamento del *Breakthrough* presenti un salto in un certo istante di tempo dovuto al potenziamento del processo.

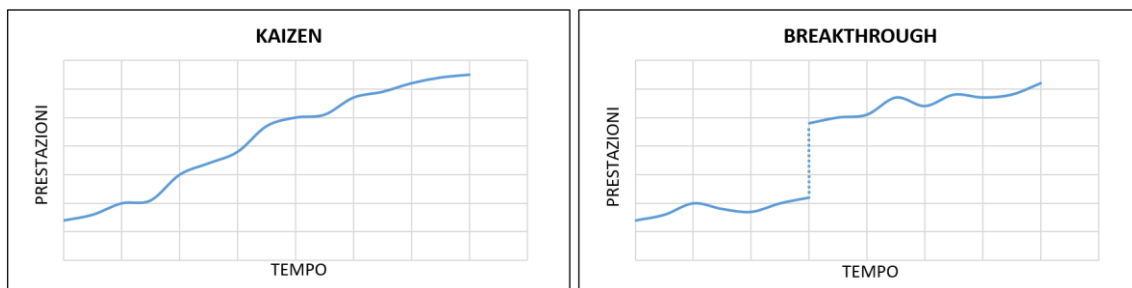


Figura 11

L'approccio ottimale consiste nell'integrazione delle strategie *Kaizen* e *Breakthrough*, utilizzando il primo per conoscere i processi e portarli ai

loro limiti prestazionali e il secondo per superare, quando possibile o necessario, tali limiti.

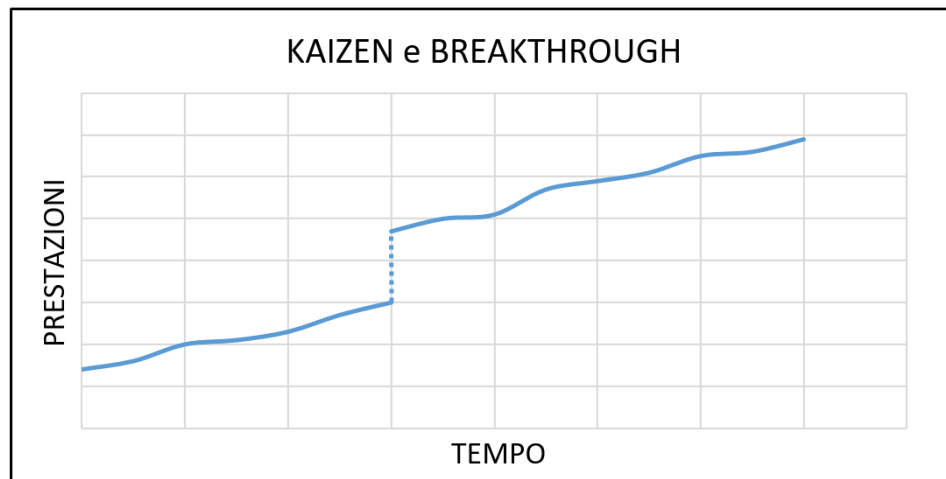


Figura 12

Nel WCM, i due strumenti vengono suddivisi a loro volta in ulteriori due classificazioni. Per quanto riguarda il *Kaizen*, la differenziazione avviene per *Quick Kaizen* (QK) e *Standard Kaizen* (SQ). Il *Quick Kaizen* prevede un approccio semplice e rapido per problemi sporadici le cui radici risiedono in una sola causa; lo *Standard Kaizen* è anch'esso un metodo semplice e piuttosto rapido, risulta però essere leggermente più complesso del QK venendo applicato per problemi che presentano più di una causa. In entrambi i casi l'applicazione del PDCA è diretta. Differente è il caso del *Breakthrough*, suddiviso in *Major Kaizen* (MK) e *Advanced Kaizen* (AK); entrambi possono essere classificati come approcci complessi per problemi cronici. Il *Major Kaizen* è applicato nel caso in cui i problemi siano

generati da molteplici cause, l'*Advanced Kaizen* per problemi di difficile risoluzione che necessitano della presenza di un team di esperti.

2.1.4. Autonomous Activities

Lo scopo della manutenzione autonoma è quello di migliorare l'efficacia delle attrezzature e la qualità dei prodotti, coinvolgendo gli operatori per responsabilizzarli nel gestire e ispezionare strumenti e attrezzature, individuare e risolvere in maniera tempestiva eventuali difetti ed effettuare controlli periodici su equipaggiamenti e postazioni.

Il pilastro dell'*Autonomous Activities* può essere distinto in due sezioni: l'*Autonomous Maintenance* (AM) e la *Workplace Organization* (WO); la prima si incentra sul rapporto uomo-macchina, la seconda su quello uomo-ambiente di lavoro.

2.1.4.1 Autonomous Maintenance

L'AM prevede attività di manutenzione di primo livello, quali ispezioni, pulizie, sostituzioni, riparazioni e controlli al fine di prevedere e limitare il verificarsi di guasti che potrebbero provocare un fermo macchina. La manutenzione viene detta autonoma perché è necessario che venga estesa e applicata da tutti gli operatori di linea interagendo quotidianamente con macchine e impianti. Lo scopo dell'attività è di permettere al personale di

essere in grado di provvedere alla pulizia, all'ispezione, al controllo e al ripristino delle normali attività di impianto. Applicando l'*Autonomous Maintenance* è possibile stabilizzare le condizioni di lavoro dei macchinari aumentandone affidabilità e ciclo di vita.

In *Figura 13* viene riportato il percorso a sette *steps*.

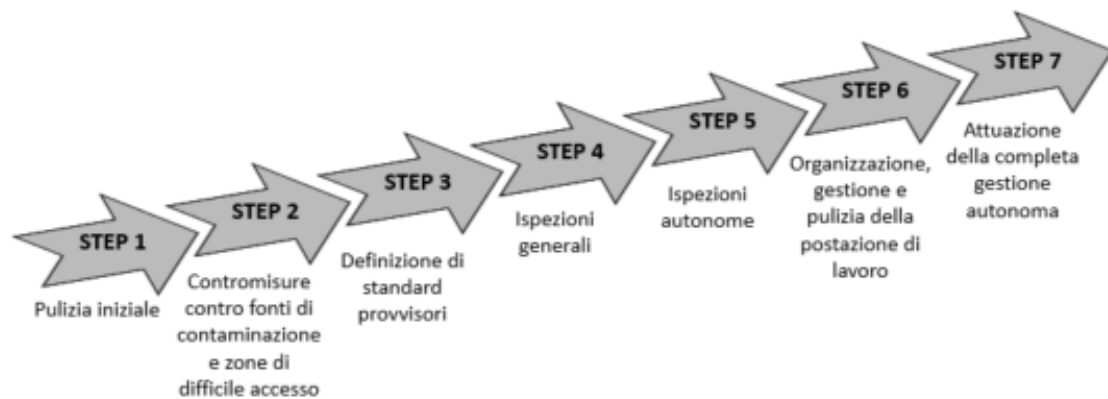


Figura 13

Per i primi tre *steps* si è all'interno della fase reattiva per la quale avvengono la pulizia e la riorganizzazione iniziale dell'area e la definizione di standard provvisori così da poter passare alla fase preventiva e procedere con ispezioni generali. L'ultimo passo per raggiungere la fase proattiva è il completamento degli *steps* cinque, sei e sette; questi prevedono ispezioni, gestione e pulizia delle aree di lavoro in completa autonomia con il fine ultimo di raggiungere la gestione autonoma dei macchinari.

2.1.4.2 Workplace Organization

La seconda attività dell'*Autonomous Activities* è il WO, definibile come un insieme di criteri e metodi il cui scopo è di creare ambienti di lavoro ideali affinché si aumenti qualità, sicurezza e valore. Per far ciò è necessario ridurre al minimo la movimentazione dei materiali, le attività e le operazioni complesse e innaturali (*MURI*), quelle irregolari (*MURA*) e quelle che non portano con sé valore aggiunto (*MUDA*).

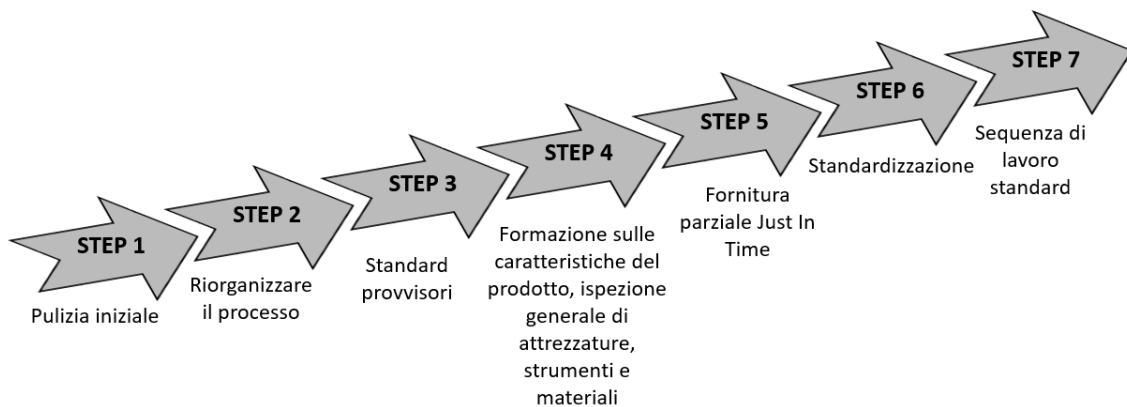


Figura 14

Come nel caso precedente, per il WO si distinguono in maniera netta la fase preventiva, reattiva e proattiva. La prima fase include gli *steps* uno, due e tre, con la pulizia dell'area di lavoro, la riorganizzazione del processo, finalizzato a eliminare le attività difficoltose e che non creano valore, e la definizione di standard provvisori. Con il quarto *step* inizia la fase preventiva con la formazione sulle caratteristiche dei prodotti e

l'ispezione di macchine, attrezzature e strumenti. La fase proattiva prevede l'implementazione del flusso *Just In Time* (JIS), la standardizzazione e il miglioramento degli standard provvisori definiti in precedenza così da ottenere nello *step 7* la completa standardizzazione del processo.

2.1.5. Professional Maintenance

Gli obiettivi del *Professional Maintenance* sono molteplici tra cui stabilire e mantenere le condizioni ottimali delle apparecchiature così da raggiungere lo zero guasti attraverso una manutenzione efficiente e massimizzare l'affidabilità e la disponibilità delle apparecchiature riducendo al minimo i costi al fine di ridurre considerevolmente le perdite di qualità e il rischio di incidenti. Altro scopo è quello di applicare un *mix* di strategie differenti per la manutenzione così da stabilire e mantenere le condizioni ideali delle apparecchiature in maniera efficiente ed efficace.

Le tipologie di manutenzione vengono distinte in due macro famiglie: programmate e non programmate. Tra le non programmate troviamo la *Breakdown Maintenance* (BDM) che viene attuata nel momento in cui si verifica un guasto importante che determina il bloccaggio della macchina. Tra le manutenzioni programmate troviamo invece quelle preventive e quelle correttive. Alla prima famiglia appartengono la *Time Based Maintenance* (TBM) cui fanno parte tutte quelle manutenzioni che vengono effettuate a intervalli fissi nel tempo e la *Condition Based Maintenance* (CBM), processo per il quale avviene l'estrazione di informazioni prognostiche dalle macchine per valutarne il grado di usura e

deterioramento. Oltre alle due tipologie appena citate, tra le manutenzioni preventive troviamo anche l'*Autonomous Maintenance* (AM), strategia di manutenzione per la quale gli operatori di macchina monitorano continuamente la propria attrezzatura per eseguire manutenzioni di minor impatto direttamente sulle macchine. Nella famiglia delle manutenzioni correttive è presente la sola *Corrective Maintenance* (CM), attuata nel momento in cui avviene la rilevazione di avarie o guasti minori.

In *Figura 15* è riportato uno schema riassuntivo che definisce la distinzione delle manutenzioni per tipologia.

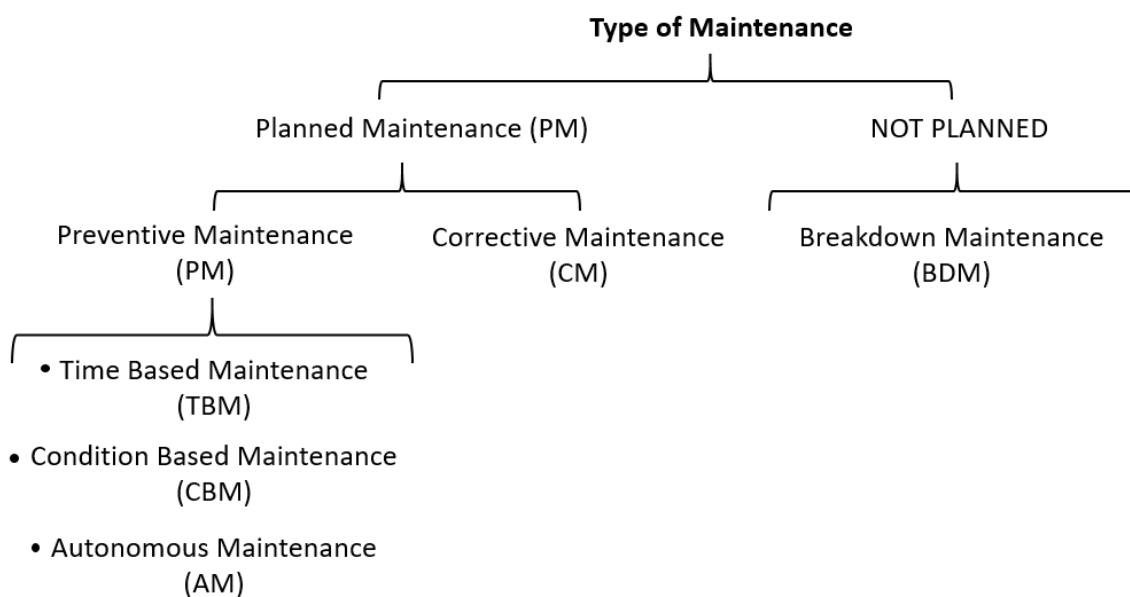


Figura 15

Nell'immagine successiva sono invece riportati i sette *steps* del *Professional Maintenance*.

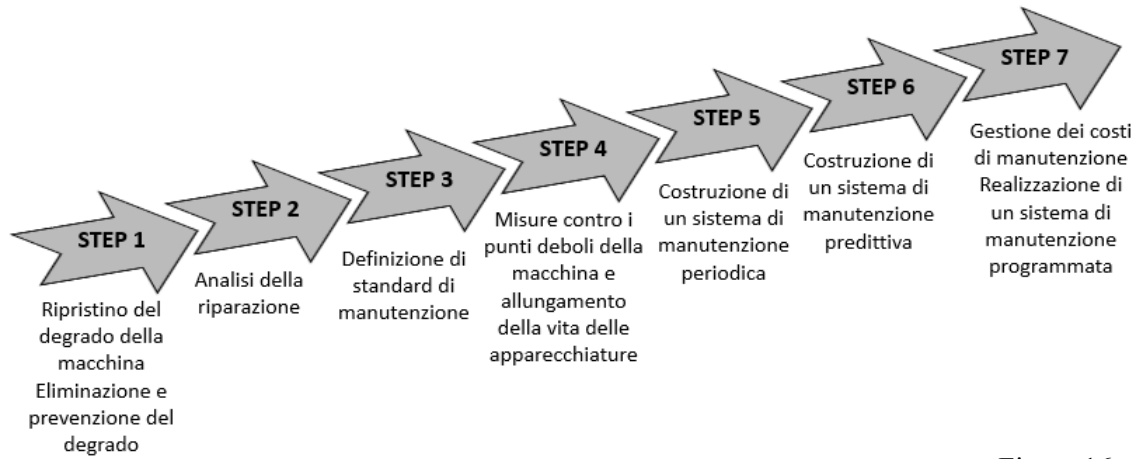


Figura 16

2.1.6. Quality Control

Il *Quality Control* rappresenta un insieme di attività che definiscono le condizioni del processo cosicché possa essere prevista la generazione di non conformità. L'obiettivo da raggiungere è una significativa riduzione dei guasti, degli scarti e delle rilavorazioni e quindi dei costi associati alla non qualità; conquistato tale scopo il raggiungimento della completa soddisfazione del cliente è direttamente conseguente.

Seguono i sette *steps* del *Quality Control*.

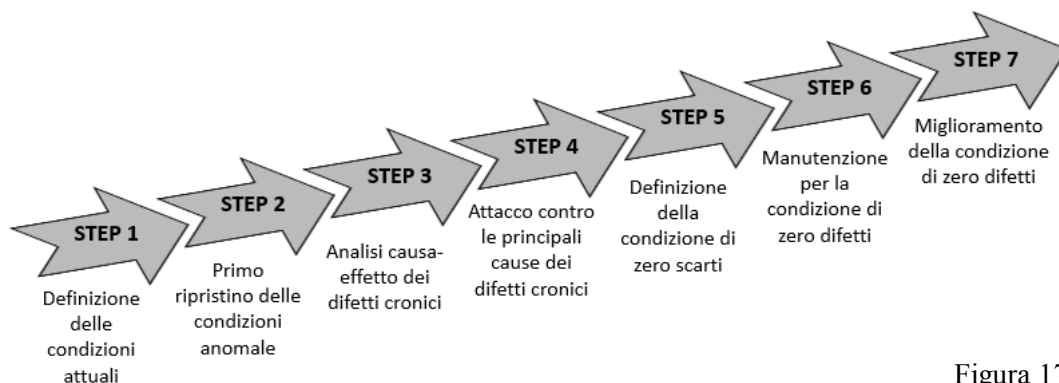


Figura 17

L'attività di controllo della qualità è una chiara attività a non valore aggiunto, ma è necessaria per individuare ed eliminare problemi e difettosità che arrecano un danno economico, oltre che di immagine, all'azienda. Per identificare le non conformità è necessario utilizzare e applicare diversi strumenti, tutti a disposizione di qualsiasi azienda. Gli strumenti base utilizzati sono i fogli di raccolta dati, gli istogrammi, le

analisi di stratificazione e i *diagrammi di Pareto*, di *Ischikawa* e di correlazione. Esistono poi strumenti più avanzati rispetto ai precedenti, principalmente sfruttati per il monitoraggio, quali: *Quality Assurance Matrix (QA Matrix)*, *Quality Maintenance Matrix (QM Matrix)* e *X Matrix*.

La *QA Matrix* è una matrice che delinea il modo in cui, in condizioni normali, i difetti vengono assimilati nei prodotti affinché sia possibile, a colpo d'occhio, inquadrare i processi e le attività che generano difetti, le apparecchiature e i metodi che risultano essere maggiormente difettosi e il modo in cui risultano essere correlati. Tutti gli aspetti ritenuti importanti vengono classificati durante il primo *step* e racchiusi poi all'interno di un unico valore: l'*indice di priorità*. Nello *step 2* l'impianto viene ripristinato alle sue corrette condizioni di lavoro attaccando le cause che sono identificate come conosciute. L'analisi nei due *steps* successivi avviene per tutte quelle cause sconosciute, cercando di eliminare o quantomeno ridurre le cause di perdite croniche. Con gli ultimi tre *steps* si entra nella fase proattiva di miglioramento per la quale vengono definiti i fattori che influenzano la qualità e le condizioni ideali di zero difetti e zero scarti. Affinché ci si avvicini alla situazione ideale è fondamentale utilizzare la *X Matrix* con la quale è possibile evidenziare tutti i difetti; è vero infatti che con lo *step 6* vengono organizzate ispezioni periodiche da eseguire sui

parametri di interesse con la realizzazione della *QM Matrix* così da poter visualizzare, per tutti i parametri di interesse correlati allo specifico difetto descritto all'interno della *X Matrix*, le tolleranze, la frequenza di controllo, il sistema di controllo e l'incaricato al controllo garantendo così il corretto funzionamento dell'impianto e, per quanto possibile, il raggiungimento dello zero difetti e zero scarti.

2.1.7. Logistics and Customer Service

La sincronizzazione della catena di fornitura è la chiave del pilastro *Logistics and Customer Service* che mira a garantire il giusto materiale, al momento giusto e nella giusta quantità per raggiungere la massima ottimizzazione dello *stock*. Per far ciò è strettamente necessario gestire il flusso dei materiali sia all'interno del *plant* che con i fornitori all'esterno. Seguendo le direttive del pilastro, il *layout* produttivo deve essere orientato al flusso posizionando ogni macchina in un preciso luogo in modo che i materiali possano essere trasformati secondo una specifica sequenza che sia essa di lavorazione o di assemblaggio.

Nei primi tre *steps* è previsto il ridisegno e la riorganizzazione della linea produttiva, della logistica interna ed esterna con l'obiettivo di creare un certo flusso logistico all'interno dello stabilimento attraverso la re-ingegnerizzazione. In questa fase si cerca di ridurre il *lead time*, i tempi di *set up* e le movimentazioni dei materiali che non creano valore aggiunto; oltre a ciò è necessaria una profonda e attenta pulizia delle aree e degli ambienti. Nei successivi due *steps* vi è la necessità di livellare la produzione e di raffinare e perfezionare le modifiche effettuate negli *steps* precedenti per la logistica interna ed esterna. Negli ultimi due *steps*

l'obiettivo è creare un flusso controllato integrando le operazioni di vendita, produzione e acquisti.

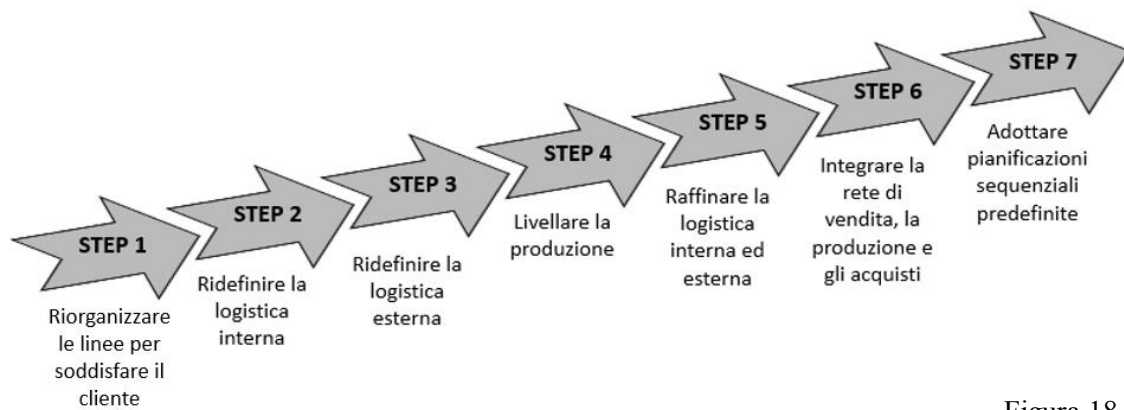


Figura 18

2.1.8. Early Equipment Management

Il pilastro dell'*Early Equipment Management* rappresenta un processo che si avvale della comprensione e della conoscenza pratica dei macchinari, acquisite dagli operatori nel corso del tempo, per migliorare la progettazione delle nuove apparecchiature. Il contributo degli operatori nella progettazione è fondamentale in quanto, conducendo direttamente l'impianto, consentono di adottare soluzioni che migliorano sempre più la manutenibilità e le prestazioni operative. L'obiettivo principale del pilastro è dunque di rendere competitivi gli impianti migliorandoli continuamente anticipando i possibili e più probabili problemi che possono verificarsi.

I sette *steps* dell'*Early Equipment Management* prevedono:

- *Step 1 – Pianificazione*: struttura generale del progetto in termini di necessità, investimento, profittabilità e tempo di completamento.
- *Step 2 – Design di base*: definizione del design, degli obiettivi, delle funzioni dell'apparecchiatura e del livello di qualità.
- *Step 3 – Design di dettaglio*: dettagli sulla progettazione e soluzioni da proporre ai fornitori.

- *Step 4 – Produzione*: fase di conferma per il funzionamento e l'accuratezza dell'attrezzatura.
- *Step 5 – Installazione*: definizione del *layout* e verifica dell'installazione in termini di qualità, operabilità ed ergonomia.
- *Step 6 – Produzione di prova*: controllo dell'affidabilità, della qualità e delle procedure da seguire della linea modificata con una fase di prova.
- *Step 7 – Flusso iniziale*: lancio del prodotto sulla nuova linea e monitoraggio e controllo sull'andamento della produzione.

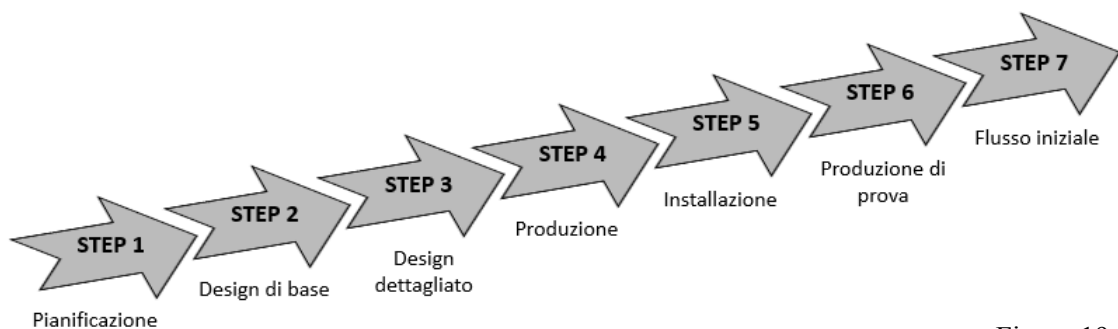


Figura 19

Concluso il settimo *step*, se superato in termini di obiettivi e aspettative, si procede con la produzione definitiva e quindi con la fase finale dell'intero progetto.

2.1.9. People Development

L'obiettivo del *People Development* è educare, formare e responsabilizzare i lavoratori a ogni livello della piramide del WCM al fine di garantire il miglioramento continuo delle conoscenze e delle competenze. Il fattore chiave per far sì che il personale sia propenso al cambiamento è aumentare il coinvolgimento, la motivazione e la soddisfazione delle persone.

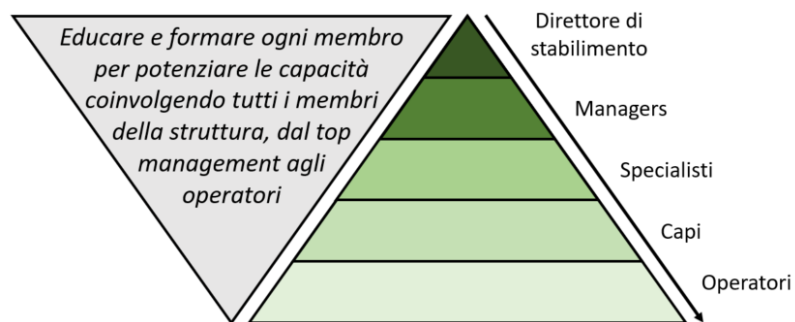


Figura 20

Lo scopo è dunque quello di eliminare gli errori umani, responsabilizzare i lavoratori e stimolarli al miglioramento attraverso l'implementazione di sistemi e percorsi informativi e formativi cercando di forgiare personale tecnico di alto livello seguendo i sette *steps* sottostanti.



Figura 21

2.1.10. Environment

Lo scopo di questo pilastro è garantire una corretta gestione ambientale affrontando le questioni ambientali più rilevanti, la riduzione delle perdite e dei rifiuti, la diminuzione di fonti di contaminazione e inquinamento.



Figura 22

La fase preliminare del pilastro prevede la comprensione e l'assimilazione dei regolamenti e della legislazione locale in tema ambientale al fine di definire standard provvisori, programmare *audit* interni e istituire un sistema di gestione ambientale (EMS) nella successiva fase. Negli ultimi *steps* del percorso è necessario ridurre il rischio e l'impatto ambientale e utilizzare a pieno l'EMS implementato nelle fasi precedenti.

2.2. I 10 pilastri manageriali

I dieci pilastri manageriali, pensati come supporto ai dieci pilastri tecnici, guidano il *management* dell'impresa verso il giusto processo decisionale al fine di incrementare i risultati e ottimizzare i processi di miglioramento.

Di seguito vengono descritti brevemente i dieci pilastri manageriali.

1. Management Commitment

Il *management* deve impegnarsi ed essere responsabile affinché vengano raggiunti gli obiettivi derivanti dalla messa in pratica della filosofia alla base del WCM; *leader*, *manager* e responsabili devono essere un modello per l'intero *team* in quanto sono loro a rappresentare l'inizio del cambiamento culturale e quindi fattori indispensabili affinché il programma venga accettato dall'intera organizzazione.

2. *Clarity of Objectives*

Obiettivi e scopi devono essere chiari e trasparenti a tutti affinché l'intero *team* abbia ben chiara la strada da percorrere e quella a cui arrivare. Tale situazione viene a verificarsi nel momento in cui vengono definiti obiettivi SMART (*Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*); tali obiettivi devono essere specifici, misurabili, raggiungibili, stimolanti e basati sul tempo [5].

3. *Route Map to WCM*

La *Route Map* rappresenta il percorso da seguire per raggiungere gli obiettivi WCM prefissati all'interno dello stabilimento; tale percorso delinea le fasi di implementazione, le tappe fondamentali (*checkpoint*) e le parti interessate per ogni processo di cambiamento o miglioramento. Per definire ogni *Route Map* è necessario partire dalla *vision* e dalla *mission* aziendale così da fissare obiettivi da inseguire e raggiungere in linea con l'azienda.

4. Allocation Highly Qualified People

Il pilastro prevede l'assegnazione di professionisti qualificati in specifici settori che possano essere da esempio per gli operatori all'interno dei dipartimenti. È importante acquisire talenti che possano quindi coinvolgere il personale attraverso le proprie competenze tecniche e la propria mentalità in linea con i principi del WCM.

5. Commitment of Organization

L'intera azienda deve impegnarsi a rispettare i pilastri e fornire supporto per la loro attuazione. È necessario promuovere una cultura di apprendimento continuo attraverso programmi di formazione mirati a infondere ai dipendenti le competenze WCM ritenute necessarie [6].

6. Competence of Organization towards Improvement

Oltre all'implementazione delle tecniche, l'organizzazione deve ricercare il miglioramento continuo; per far ciò è necessario allocare strategicamente le risorse al fine di supportare le iniziative WCM ed evitare che esse cessino attuandole gradualmente e riconoscendole come un investimento per guadagni futuri.

7. Time and Budget

È fondamentale essere a conoscenza dei tempi e dei costi dietro a ogni progetto utilizzando programmi chiari e attente pianificazioni. Rispettare tempistiche e budget è cruciale per ottenere buone *performances*.

8. Level of Detail

Ogni elemento di qualsiasi pianificazione, dal più complesso al più semplice deve avere un alto livello di dettaglio; è fondamentale raggiungere il massimo livello di specificità per ottenere l'ottimizzazione dei processi.

9. Level of Expansion

Per ottenere il massimo beneficio occorre che ciò che si è acquisito in una determinata area venga esteso anche in tutte le altre seguendo una logica di espansione che deve riguardare l'intero stabilimento e potenzialmente anche gli attori esterni [7].

10. Motivation of Operator

Occorre un completo coinvolgimento degli operatori affinché il WCM si sviluppi nel migliore dei modi comprendendo maggiormente i processi e i problemi ad essi connessi. Oltre al coinvolgimento è necessario tenere motivato l'intero *team* con formazione, piani di carriera e sviluppi professionali [8].

3. Logistics and Customer Service

In questo capitolo viene approfondita l'implementazione dei sette *steps* del *Logistics and Customer Service*, con l'aggiunta dello *step 0*, così da poter comprendere al meglio l'evoluzione dei progetti e delle attività portati avanti all'interno di Ariston Group e descritti nel Capitolo 4.

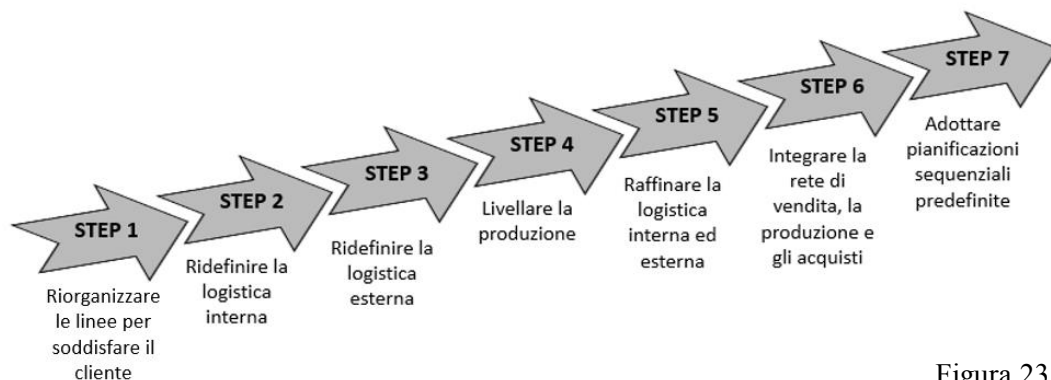


Figura 23

Dalla *Figura 23* si ricorda la divisione nei sette *steps*:

1. Riorganizzare le linee per soddisfare il cliente;
2. Ridefinire la logistica interna;
3. Ridefinire la logistica esterna;
4. Livellare la produzione;
5. Raffinare la logistica interna ed esterna;
6. Integrare la rete di vendita, la produzione e gli acquisti;
7. Adottare pianificazioni sequenziali predefinite.

3.1. *Step 0* – Raccolta dati

Ai classici sette *steps* illustrati fino ad ora ne può essere aggiunto un ottavo, lo *step 0* che comprende una serie di attività preliminari. Questo *step* prevede la raccolta di dati e informazioni utili al miglioramento del *layout* e all'ottimizzazione dello *stock*, oltre che alla definizione del *team* e dei ruoli del personale all'interno del gruppo. Nella fase preliminare vengono decisi bisogni e obiettivi e quindi le attività ritenute necessarie per conseguire lo scopo prefissato.

La raccolta dati prevede l'utilizzo di strumenti quali *Plan For Every Part* (PFEP) e *Value Stream Map* (VSM). Il primo è definibile come un modulo il cui fine è quello di definire l'anagrafica delle materie prime e di ottimizzare il flusso interno dei materiali. Il secondo è un metodo di visualizzazione grafica per il miglioramento continuo che fonda le proprie radici nella *filosofia Toyota* del *Lean Management*; permette di mappare tutti i processi dall'ideazione alla realizzazione e di seguire il prodotto a partire dalle materie prime del fornitore fino al prodotto finito arrivato al cliente finale.

Con il PFEP, dopo aver raccolto un certo numero di informazioni, possono essere definiti i flussi interni dei materiali, prerogativa fondamentale del

Logistics and Customer Service. In linea generale ai materiali possono essere attribuiti essenzialmente tre tipi di flussi: il *Just In Sequence* (JIS), il *Just In Time* (JIT) e il *Kanban* (o *flusso indiretto*). Con il JIS si presuppone che i materiali già pronti siano trasferiti alla linea quando richiesto e nell'esatto ordine previsto dalle lavorazioni o dall'assemblaggio; il JIT prevede invece che i materiali siano trasferiti alla linea nella quantità effettivamente necessaria e nel momento in cui devono essere impiegati, ma senza rispettare un rigoroso ordine. L'ultima tipologia di flusso è il *Kanban*, piuttosto differente dai precedenti in quanto prevede l'utilizzo di appositi contenitori disposti su scaffalature e raggiunte direttamente dall'operatore di linea che preleva i materiali di cui ha bisogno.

FLUSSO	DESCRIZIONE
JIS	<i>I MATERIALI GIÀ PRONTI VENGONO TRASFERITI ALLA LINEA QUANDO RICHIESTI NELL'ESATTO ORDINE PER L'ASSEMBLAGGIO</i>
JIT	<i>I MATERIALI EFFETTIVAMENTE NECESSARI ALLA LINEA VENGONO TRASFERITI NEL MOMENTO IN CUI DEVONO ESSERE IMPIEGATI</i>
KANBAN	<i>I MATERIALI VENGONO PRELEVATI ALL'OCCORRENZA DAGLI APPOSITI CONTENITORI CON IL METODO VUOTO-PIENO</i>

Figura 24

Il flusso viene associato a un certo tipo di materiale in base alla sua classificazione; la classificazione viene fatta basandosi su tre macro classi, definite come A, B e C in base al gruppo di appartenenza del materiale. I possibili gruppi sono quattro:

1. *Expensive*: materiali la cui somma del valore rappresenta l'ottanta per cento del valore totale dei materiali.
2. *Bulky*: materiali che non possono essere trasportati all'interno di una cassetta 60x40 centimetri perché di maggiori dimensioni.
3. *Many Variations*: materiali la cui famiglia di appartenenza ospita al proprio interno più di due materiali (*es. materiali assemblati identificati da tanti codici quanti sono i materiali ma che una volta assemblati hanno un unico codice di riferimento*).
4. *Small and Cheap*: materiali di piccole dimensioni, inferiori ai sei centimetri, che possono essere disposti all'interno di una mano in numero maggiore a dieci unità.

GRUPPO	DESCRIZIONE
EXPENSIVE	CODICI PER I QUALI LA SOMMA DEI LORO VALORI RAPPRESENTA L'80% DEL VALORE TOTALE
BULKY	NON È POSSIBILE TRASPORTARE IL MATERIALE ALL'INTERNO DI UNA CASSETTA 60x40 CM
MANY VARIATIONS	APPARTENGONO ALLA FAMIGLIA DEL COMPONENTE PIÙ DI 2 CODICI (> 2)
SMALL AND CHEAP	È POSSIBILE TENERE IN MANO PIÙ DI 10 PEZZI (DIMENSIONE < 6 CM)

Figura 25

Diverso è il discorso di appartenenza alla classe B, qui risiedono tutti i materiali che non rispettano le caratteristiche di nessun gruppo; sono quindi

materiali non costosi, abbastanza piccoli da poter essere trasportati in una cassetta 60x40 centimetri ma non abbastanza da non superare i sei centimetri e che non appartengono a famiglie composte da più di due codici.

È possibile poi combinare tali gruppi al fine di generare un certo numero di sottoclassi per la macro classe A; troviamo sette sottoclassi: quattro doppia A (AA.1, AA.2, AA.3 e AA.4), due AB (AB.1 e AB.2) e una AC (AC).

In Figura 26 è riportato uno schema riassuntivo.

			FLUSSO CONSIGLIATO	✓		
			FLUSSO ALTERNATIVO	—		
CLASSE		SOTTOCLASSE	GRUPPO	FLUSSO		
				JIS	JIT	KANBAN
A	A	AA.1	Expensive, Bulky, Many variations	✓		
		AA.2	Expensive, Bulky		✓	—
		AA.3	Expensive, Many variations	✓		
		AA.4	Expensive		✓	—
	B	AB.1	Bulky, Many variations	✓		
		AB.2	Bulky		✓	—
	C	AC	Many variations	✓		
B		B	Normal		✓	
C		C	Small and Cheap			✓

Figura 26

3.2. *Step 1* – Riorganizzare le linee per soddisfare il cliente

Lo *step 1* prevede la riorganizzazione e la re-ingegnerizzazione delle linee volte alla soddisfazione del cliente utilizzando concetti e metodi quali: le *5S*, le *5T* e lo *Yamazumi Chart*.

Il metodo delle *5S* è alla base dell'attività iniziale del pilastro ed è finalizzato a:

- eliminare le situazioni di disordine;
- individuare le condizioni necessarie affinché gli operatori lavorino in sicurezza;
- ripristinare le condizioni di base su tutta la linea di produzione;
- adottare le adeguate contromisure per eliminare le condizioni non corrette.

Il metodo dunque aiuta gli operatori ad avere la buona abitudine di tenere pulito e ordinato il posto di lavoro e di realizzare piccole ma frequenti azioni di miglioramento. Lo strumento prende il nome da cinque termini giapponesi: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu* e *Shitsuke*; di seguito sono riportati il significato e una piccola spiegazione per ogni termine.

- *Seiri (separare)*: distinguere e separare ciò che è utile da ciò che non è funzionale per l'attività.
- *Seiton (riordinare)*: tutto ciò che è utile deve essere ben posizionato.
- *Seiso (pulire)*: l'ordine deve essere costante così come la pulizia.
- *Seiketsu (standardizzare)*: le attività devono essere svolte applicando metodologie codificate in maniera continuativa.
- *Shitsuke (sostenere/diffondere)*: gli *standard* devono essere sostenuti, applicati e diffusi da tutti.

Il metodo delle *5T* è invece uno strumento utilizzato per determinare i flussi, il posizionamento e l'identificazione dei materiali mediante l'utilizzo di metodi visuali di gestione. Così come il metodo delle *5S* anche quello delle *5T* prende la denominazione da cinque termini giapponesi: *Tei-Ji*, *Tei-Ichi*, *Tei-Hyouji*, *Tei-Ryou* e *Tei-Shoku*.

Segue una breve descrizione per termine.

- *Tei-Ji (percorso standard)*: individuare percorsi logistici definiti consente di avere un tempo di movimentazione *standard*.

- *Tei-Ichi (posizione standard)*: stabilire posizioni *standard* per materiali e attrezzature permette l'esecuzione di azioni operative *standard*.
- *Tei-Hyouji (visualizzazione standard)*: impastare regole e modalità di stampa permette di ottenere un metodo univoco di identificazione dei materiali rendendo rapido ed efficace l'immagazzinamento, la ricerca e il prelievo.
- *Tei-Ryou (quantità standard)*: determinare quantità definite per effettuare movimentazioni, consegne e trasporti rende rapida ed efficace la gestione dei magazzini, dei depositi e dei trasporti.
- *Tei-Shoku (colore standard)*: definire colori *standard* per la gestione visuale dei materiali permette di utilizzare un linguaggio a colori comune a prova di errore per la gestione di codici e processi.

L'ultimo metodo citato è lo *Yamazumi Chart*, un diagramma a barre volto a misurare i carichi di lavoro e bilanciare le linee produttive; *Yamazumi* è una parola giapponese che significa letteralmente *impilare*. Lo strumento permette dunque di visualizzare e valutare le attività per capire quali sono i processi che necessitano di un immediato miglioramento avendo al loro interno un numero elevato di attività che non creano valore aggiunto e che

quindi non aumentano in alcun modo la soddisfazione del cliente. Oltre al tipo di attività, spesso nel diagramma vengono indicati il *Cycle Time* del collo di bottiglia (*bottleneck*), ovvero l'operazione che richiede il tempo più elevato tra il presentarsi dell'operazione stessa e il suo ripetersi, il *Takt Time* che rappresenta invece il tempo medio di richiesta del cliente per un certo pezzo e l'*Unbalancing* definito come la differenza tra il tempo di ciclo e il tempo base per le operazioni. Le attività all'interno del *Yamazumi Chart* vengono distinte in tre tipologie:

- VAA (*Value Added Activities*): attività a valore aggiunto che aggregano valore al prodotto finale;
- SVAA (*Semi Value Added Activities*): attività a semi valore aggiunto di cui ne può essere eliminata una parte;
- NVAA (*Not Value Added Activities*): attività senza valore aggiunto che devono essere eliminate.

Di seguito è riportato un esempio a scopo illustrativo.

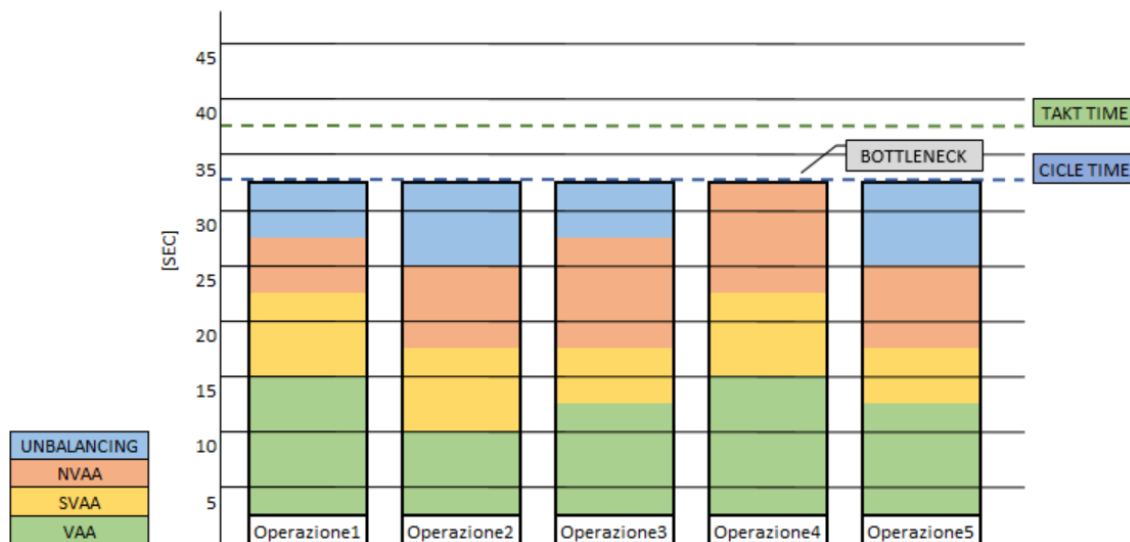


Figura 27

Dalla *Figura 27* è facile intuire come l'*Operazione4* rappresenti il collo di bottiglia del processo in quanto è quell'operazione che richiede un tempo di ciclo maggiore. Essendo poi che il *Takt Time* è maggiore rispetto al tempo effettivo delle operazioni in quanto nessuna colonna supera il suo valore, ogni carico di lavoro rispetta il tempo previsto anche se, essendo in presenza di attività di tipo NVAA, se il caso lo permette, dovrebbero essere eliminate o ridotte alcune di quelle attività; così facendo il *gap* tra *Takt Time* e *Cycle Time* andrebbe ad aumentare.

3.3. Step 2 – Ridefinire la logistica interna

Dai dati ricavati con la conclusione degli *step* precedenti, è possibile aggiornare la tabella riepilogativa dei materiali, illustrata nello *step 0*, includendo la comparazione tra il flusso logistico suggerito con quello che effettivamente viene applicato ad ogni materiale così da verificare la validità del flusso utilizzato e, nel caso in cui fosse necessario, modificarlo.

Una possibile situazione, con esempio due codici che identificano due materiali differenti, potrebbe essere quella rappresentata in *Figura 28*.

CODICE MATERIALE	FLUSSO CONSIGLIATO	FLUSSO ATTUALE	CONSIGLIATO = ATTUALE
7800xxxxxx	JIS	JIT	KO
5400xxxxxx	IND	IND	OK

Figura 28

Dall'immagine vediamo come al materiale, identificato dal codice 7800xxxxxx, viene applicato un flusso che è diverso da quello raccomandato, rispettivamente *Just in Time* e *Just in Sequence*, e, per tale motivo, evidenziato dalla dicitura *KO*; al contrario il codice 5400xxxxxx è classificato come *OK* essendo che il flusso consigliato e il flusso effettivamente applicato sono della medesima tipologia.

È necessario sottolineare però che la tabella dei flussi consigliati vista in precedenza è una raccomandazione generale; ogni soluzione logistica deve essere applicata dopo un'attenta analisi della valutazione *costi/benefici* di riferimento, confrontando casistiche alternative derivanti dall'applicazione di tipologie di flusso differenti.

Per garantire logiche JIS, è necessario utilizzare un sistema di gestione e controllo delle attività produttive basato su sistemi *call-off*; tali sistemi sono utilizzati per indicare la necessità di fornire il materiale tra i cosiddetti clienti e fornitori del processo. Un esempio pratico potrebbe essere un *picker* (*cliente*) che, preparando i materiali da trasferire alla linea per la produzione, richiede a un magazziniere (*fornitore*) di consegnarli un certo quantitativo di materiale perché in esaurimento all'interno dell'area *picking*.

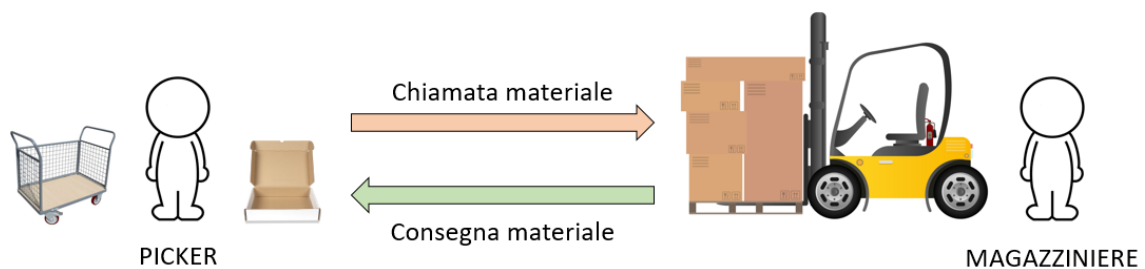


Figura 29

Per rendere efficace la chiamata dei materiali è necessario adottare un sistema di etichettatura attraverso il quale, riprendendo l'esempio

precedente, il *picker* è in grado di dialogare con il magazziniere a distanza con l'utilizzo di *pistole* e lettori di codici a barre. Oltre che per la chiamata dei materiali, un sistema di etichettatura materiali permette una gestione accurata delle movimentazioni attraverso la tracciabilità delle singole unità e un aumento dell'efficacia nel processo di movimentazione della merce.

Come esempio prendiamo l'etichetta in *Figura 30*, troviamo: il codice del materiale, il codice a barre associato per verificare ubicazione e quantità, la foto del pezzo, la descrizione del prodotto, la linea di produzione sulla quale viene impiegato, il ciclo di controllo per la chiamata del materiale e la quantità specifica o la spiegazione che definisce il momento di riordino (*ROP*).

FOTO	CODICE	
	DESCRIZIONE	
LINEA	Prodotto finito:	xxxxxxx
Chiamare il materiale quando si preleva il pallet di scorta dai livelli superiori	Ciclo di controllo	
	xxxxxxx	

FOTO	CODICE	
	DESCRIZIONE	
LINEA	Prodotto finito:	xxxxxxx
ROP	Ciclo di controllo	
10	xxxxxxx	

Figura 30

3.4. *Step 3* – Ridefinire la logistica esterna

Per ridefinire la logistica esterna è indispensabile l'appoggio e il rapporto instaurato con i fornitori al fine di ottimizzare il sistema di trasporto, ridurre gli sprechi e aumentare l'efficienza dei mezzi di trasporto. Le opzioni progettuali per le reti di trasporto che prendono in considerazione l'utilizzo di depositi sono molteplici; di seguito ne sono riportate alcune.

1. Supplier hub

Un *supplier hub* è un punto di consolidamento dei carichi provenienti da diversi fornitori. Tipicamente sono disposti in punti strategici: in prossimità di un grande sito produttivo di un cliente così da poter trasferire il materiale velocemente o in prossimità delle fonti così da consolidare, in un unico carico, tanti piccoli lotti inviati da diversi fornitori localizzati in una specifica area geografica.

2. Centro di distribuzione (Ce.Di.)

Usufruendo di un centro di distribuzione, un insieme di fornitori rifornisce il deposito con prodotti diversi in quanto ogni fornitore è in grado di produrre solo una limitata gamma di componenti. All'interno del deposito viene quindi creata la giusta gamma di

assortimento dei prodotti consegnati dai fornitori e richiesta dal cliente. Rispetto al precedente caso, per questa tipologia di deposito, l'attività di smistamento prevale su quella di consolidamento.

3. *Centro di raccolta o consolidamento (Ce.Ra.)*

Simile al centro di distribuzione, i centri di raccolta ospitano lo stesso tipo di prodotto consegnato da fornitori diversi; l'attività di raccolta consiste nel combinare piccole consegne di fornitori in grandi carichi da consegnare ai clienti.

4. *Centro di smistamento (Break Bulk Warehouse)*

Un centro di smistamento funziona in maniera opposta a un centro di raccolta in quanto grandi quantità di materiale consegnate da un fornitore vengono smistate in unità di carico ridotte per poter essere consegnate a clienti diversi.

5. *Transit point*

Con il *transit point* il deposito diventa un punto di coordinamento del flusso dei materiali piuttosto che un vero e proprio punto di stoccaggio. Questo accade perché all'interno di un *transit point* la merce, tipicamente, non permane nel magazzino per più di dodici ore

dato che i prodotti consegnati dai fornitori vengono smistati per generare l'assortimento richiesto dal cliente e subito dopo spediti.

Caratteristicamente l'applicazione del *Logistics and Customer Service* prevede l'attuazione di due interventi principali in termini di progettazione della rete logistica: *Milk Run* e *Cross Docking*.

1. Milk Run

La logistica *Milk Run* è un metodo di spedizione della merce usato per trasportare lo *stock* da diversi fornitori verso un'unica destinazione finale. Il trasporto viene pianificato e reso fisso in modo che il veicolo addetto al trasporto possa prelevare in maniera standard i carichi e depositarli all'interno di un magazzino, di un centro di raccolta, di smistamento o di distribuzione. L'obiettivo è quello di utilizzare un solo mezzo di trasporto che preleva diversi carichi da più fornitori effettuando un certo numero di soste per poi scaricarli nella specifica destinazione; al contrario un sistema di trasporto tradizionale prevede che tutti i fornitori utilizzino un mezzo di trasporto per consegnare la merce alla destinazione prefissata. È possibile fare un parallelismo per spiegare, in maniera intuitiva e per rifarsi alle origini del termine, il concetto di *Milk Run*; il termine

infatti prende spunto dal metodo di consegna del latte del ventesimo secolo per risparmiare sui costi di trasporto. Il funzionamento prevedeva che gli addetti alle consegne seguissero un tragitto prestabilito e consegnassero il latte nelle case raccogliendo le bottiglie vuote, lasciate fuori la porta da ciascuna famiglia, per poterle riutilizzare e riconsegnare al bisogno. Con questo approccio il venditore, basandosi sulle bottiglie di latte vuote raccolte, era inoltre in grado di capire quale fosse la domanda da parte dei clienti all'interno di un'area geografica circoscritta. Il sistema *Milk Run* si basa dunque sul presupposto che solo il materiale consumato deve essere approvvigionato ed è per questo che è una logica comune all'interno di magazzini e centri di produzione che sfruttano flussi di tipo JIS, così come richiede il WCM [9].

Vediamo uno schema riassuntivo che ne descrive il funzionamento.

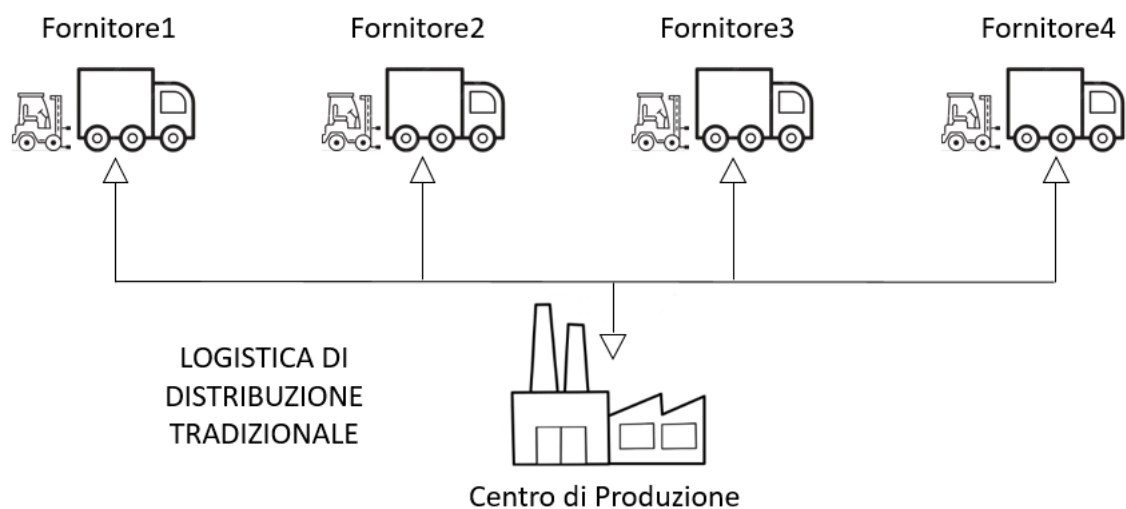


Figura 31

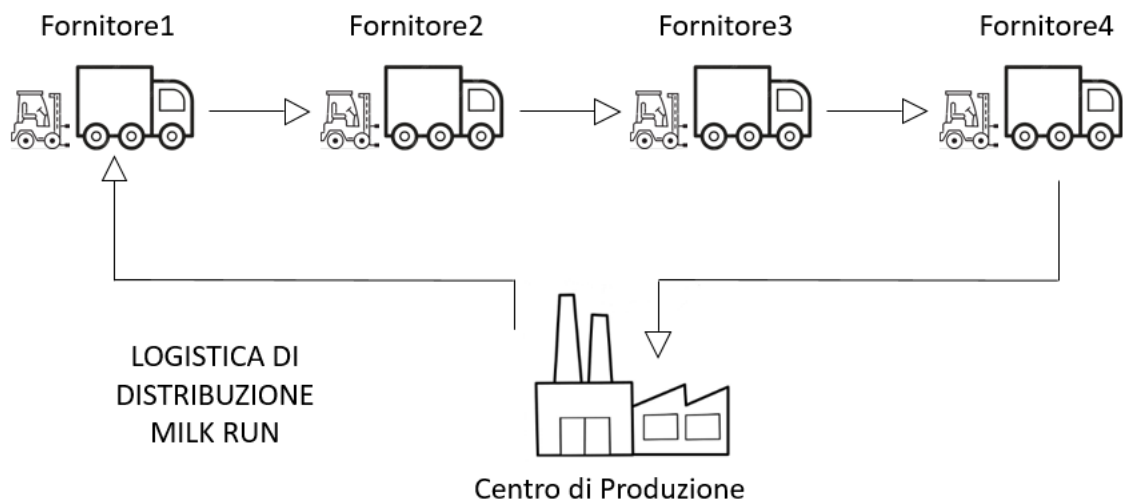


Figura 32

2. Cross Docking

Il *Cross Docking* è una tecnica di preparazione degli ordini che coordina l'entrata delle merci e le spedizioni con lo scopo di evitare lo stoccaggio ed aumentare la velocità di consegna al cliente finale. Essendo che domanda e offerta non procedono in maniera sincronizzata si è in presenza di un flusso discontinuo; questo comporta che, all'interno di una distribuzione tradizionale, le merci vengano conservate in magazzino in attesa che arrivi la domanda, il tutto a un certo costo. Con il *Cross Docking* si ha un'evoluzione della logistica esterna convertendo il magazzino in un *transit point*

così da *bypassare* le procedure di stoccaggio su scaffalature e le azioni di *picking* associate. La merce transita quindi solo in senso amministrativo in quanto non viene depositata fisicamente. Le attività legate al *Cross Docking* sono due: una riguarda la merce in entrata e l'altra la merce in uscita; al momento dell'entrata viene effettuato un controllo qualitativo e quantitativo della merce, all'uscita invece vengono svolte le fasi di accorpamento, di spedizione e di controllo delle unità.

Di seguito è stata inserita una rappresentazione grafica per comprendere visivamente la differenza tra un magazzino tradizionale rispetto a quello che si avrebbe con l'applicazione del *Cross Docking*.

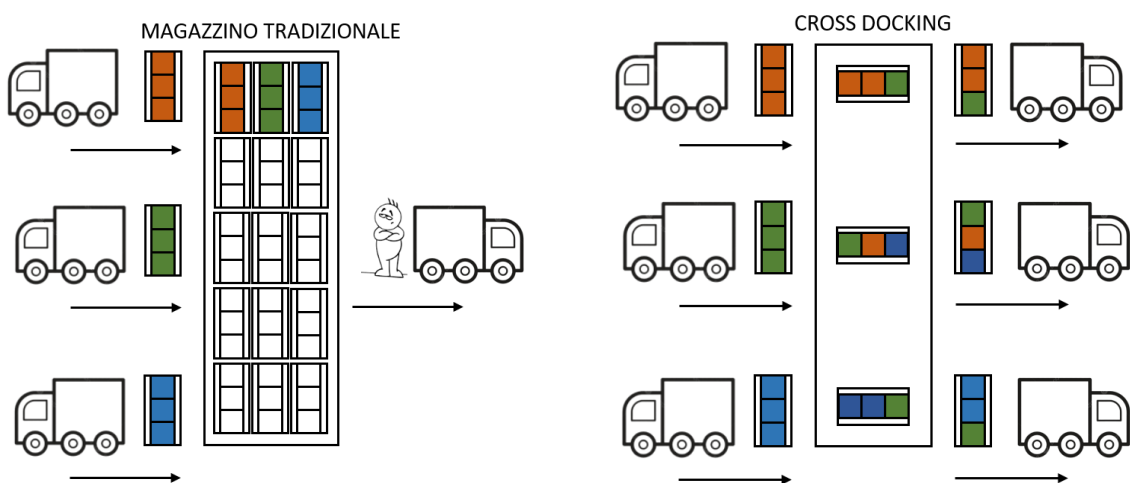


Figura 33

3.5. Step 4 – Livellare la produzione

L'obiettivo del quarto *step* è livellare la produzione; il livellamento della produzione è uno dei principi cardine della *Lean Production* e in senso più esteso del WCM. Il livellamento della produzione, in giapponese *Heijunka*, rappresenta il metodo che permette di ottimizzare l'intero sistema in termini di carichi di lavoro. Lo scopo dietro all'*Heijunka* è di eliminare i lotti anche in quei casi in cui vi è la possibilità di aggregarli poiché il fine ultimo del livellamento della produzione è mantenere costanti nel tempo i volumi e il mix produttivo. Per capire la differenza fra una produzione tradizionale e una livellata in *Figura 34* e in *Figura 35* viene riportato un esempio. Nella prima immagine viene proposta una produzione tradizionale, nella seconda una produzione che segue l'approccio *Heijunka*, ma in entrambi in casi occorre produrre ogni giorno un numero di prodotti, pari a trecento cinquanta, divisi in tre tipologie chiamate, per semplicità, A, B e C.

Produzione tradizionale

Giorni della settimana	Quantità giornaliere da produrre						
	50	100	150	200	250	300	350
Lunedì	A	A	A	A	A	A	A
Martedì	A	A	A	A	A	A	A
Mercoledì	A	A	A	A	A	A	B
Giovedì	B	B	B	B	B	B	B
Venerdì	B	B	C	C	C	C	C

Si producono gli ordini di ciascun codice prima di passare al codice successivo

Figura 34

Nel caso della produzione tradizionale è facile notare come prima di cominciare a produrre il codice successivo si preferisce terminare la produzione del codice precedente. La scelta dipende dalla volontà di risparmiare più tempo possibile per le riconfigurazioni e i *set up* delle macchine.

Produzione livellata

Giorni della settimana	Quantità giornaliere da produrre						
	50	100	150	200	250	300	350
Lunedì	A	A	A	A	B	B	C
Martedì	A	A	A	A	B	B	C
Mercoledì	A	A	A	A	B	B	C
Giovedì	A	A	A	A	B	B	C
Venerdì	A	A	A	A	B	B	C

Tutti i codici previsti dal mix di ordini vengono prodotti ogni giorno

Figura 35

Nel secondo caso salta invece all'occhio come per tutti i giorni vengano prodotti i tre codici, A, B e C, in quantità pari a trecentocinquanta. È evidente come il sistema *Heijunka* richieda di organizzare la produzione in piccoli lotti giornalieri che permettano la produzione dell'intero mix produttivo. Questa opzione risulta migliore della precedente, nonostante il maggior tempo impiegato per la riconfigurazione dei macchinari, per tre fattori: macchine, materiali e risorse umane. Il vantaggio dietro le macchine sta nella capacità: in un sistema livellato occorre disporre di una capacità minore rispetto a un sistema tradizionale dato che, in quest'ultimo, prodotti

diversi possono richiedere l'utilizzo di macchinari differenti per la loro realizzazione. Per quanto riguarda i materiali, in un sistema livellato è possibile gestire equamente le quantità di materiali di cui si dispone; ciò rende più facile la pianificazione degli acquisti, dello stoccaggio, del deposito e della gestione a livello generale dello *stock*. Infine, per quanto concerne le risorse umane, un sistema livellato permette agli operatori di variare le proprie attività nel corso della giornata. [10]

In definitiva si può dire che i sistemi non livellati devono assicurarsi una forza produttiva superiore a quella realmente richiesta dal sistema; viceversa un sistema livellato annienta tale inefficienza attuando un metodo basato sulla flessibilità dei macchinari e dell'organico.

3.6. Step 5 – Raffinare la logistica interna ed esterna

Lo *step 5* è un digrossamento di *steps* precedenti; lo scopo dunque è di ottimizzare ulteriormente gli aspetti già migliorati per creare un flusso uniforme tra i processi logistici interni (*step 2*) ed esterni (*step 3*) e di livellamento della produzione (*step 4*). Un'operazione che unisce i tre aspetti è la riclassificazione dei materiali tenendo conto di tempi e posizioni di prelievo e rilascio delle componenti in modo da facilitare l'operato dell'esecutore; le classi studiate sono due: la *Golden Zone* e la *Strike Zone*.

La *Golden Zone* definisce l'area di lavoro all'interno della quale viene considerato che l'operatore abbia tutto a portata di mano; tale zona, definita attraverso la dicitura AA, copre i sessanta gradi antistanti l'operatore ed è lo spazio nel quale dovrebbero risiedere strumenti e attrezzature a una distanza che non dovrebbe superare la semi-estensione del braccio.

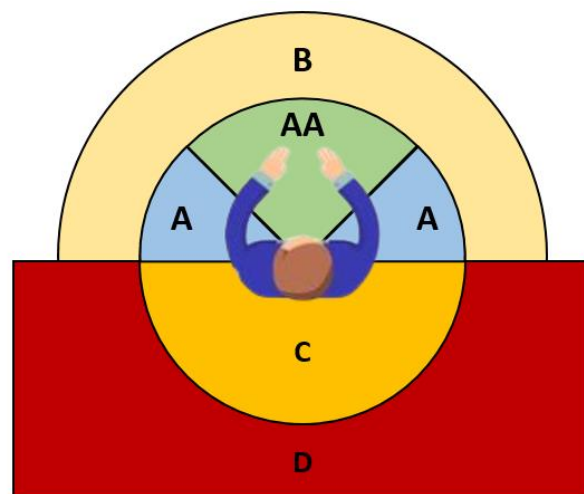


Figura 36

Come è possibile osservare dall'immagine, le zone esistenti con la divisione in sezioni sono cinque: AA, A, B, C e D.

1. AA: tutti i componenti sono disposti nella *workstation* a vista e ad altezza di lavoro.
2. A: i componenti sono disposti in un'area tre volte più grande rispetto a quella di lavoro effettiva, ma possono essere raggiunti estendendo le braccia e utilizzando entrambe le mani.
3. B: i componenti sono disposti in un'area sei volte più grande rispetto a quella di lavoro effettiva e possono essere raggiunti solo estendendo le braccia al di sopra delle spalle.
4. C: i componenti possono essere raggiunti dall'operatore girandosi.
5. D: i componenti possono essere raggiunti dall'operatore camminando.

La *Strike Zone* è invece l'area da prediligere in termini di altezza; la miglior zona stabilita per la *Strike Zone* è quella compresa fra la spalla e il gomito.

Di seguito è riportata un'immagine rappresentativa.

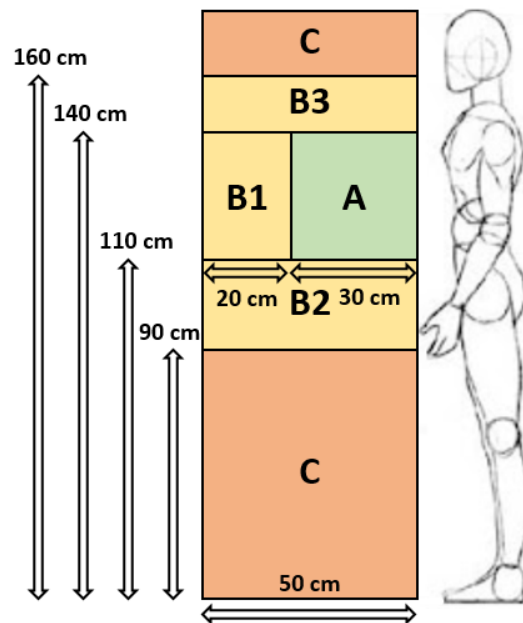


Figura 37

Anche in questo caso la differenziazione dello spazio avviene in cinque zone:

- A: altezza di lavoro compresa fra il gomito e la spalla a un'altezza da terra tra i centodieci e i centoquaranta centimetri e a una distanza orizzontale di trenta centimetri.
- B1: come nel caso precedente abbiamo le medesime caratteristiche in termini di altezza, ma si ha una distanza orizzontale compresa tra i trenta e i cinquanta centimetri.

- B2: l'area in questione si trova al di sotto delle zone A e B1, a una distanza orizzontale che va da zero a cinquanta centimetri e a un'altezza compresa tra i novanta e i centodieci centimetri.
- B3: questa zona si pone al di sopra delle zone A e B1; l'altezza di lavoro è compresa fra i centoquaranta e i centosessanta centimetri alla medesima distanza orizzontale della precedente.
- C: la zona si trova al di sopra della B3 e al di sotto della B2 con lunghezza orizzontale compresa tra zero e cinquanta centimetri e a un'altezza da terra rispettivamente superiore ai centosessanta centimetri e al di sotto dei novanta; tali zone non dovrebbero essere utilizzate perché non considerate appartenenti all'area di lavoro se non per attività saltuarie autorizzate [11].

3.7. *Step 6* – Integrare la rete di vendita, la produzione e gli acquisti

L'obiettivo dello *step 6* è quello di creare un flusso logistico integrato aggregando ed estendendo l'affinamento alle attività di vendita, produzione e acquisti. Le attività vengono inglobate cosicché il pilastro del *Logistics and Customer Service* possa fungere da base e appoggio nei processi decisionali volti all'ottimizzazione dei lotti, in termini di posizione e quantità, e dei costi relativi alle attività in ambito logistico. Il fine a questo punto del percorso può essere raggiunto, solo ed esclusivamente, collaborando e integrando nei processi decisionali altri pilastri del WCM; tra i principali si considerano il *Cost Deployment* e l'*Autonomous Activities*, includendo sia la *Workplace Organization* che il *Professional Maintenance*, per monitorare costi, tempi e postazioni di lavoro.

3.8. *Step 7* – Adottare pianificazioni sequenziali predefinite

Giunti all'ultimo gradino del *Logistics and Customer Service*, il percorso si conclude con la pianificazione e, soprattutto, la sincronizzazione delle attività di fornitura, produzione e distribuzione affinché si possa adottare uno *scheduling* a tempo prefissato e ciclico per arrivare ad ottenere un flusso ben definito e completamente controllato.

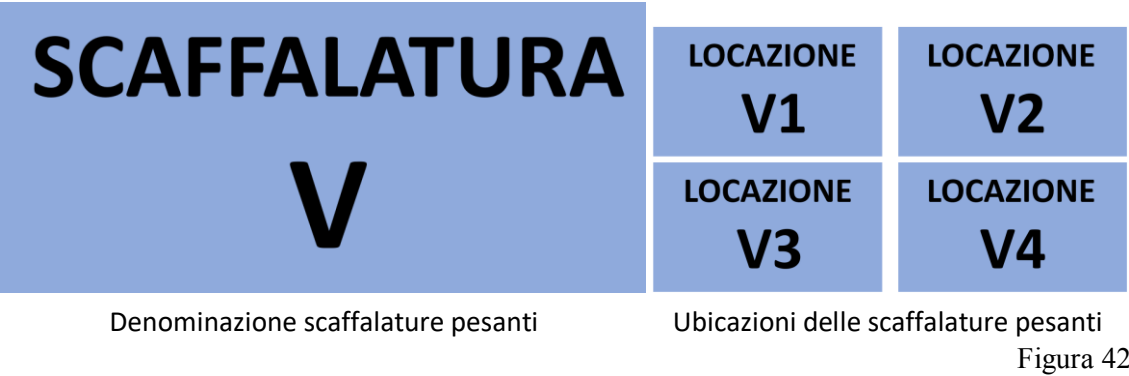
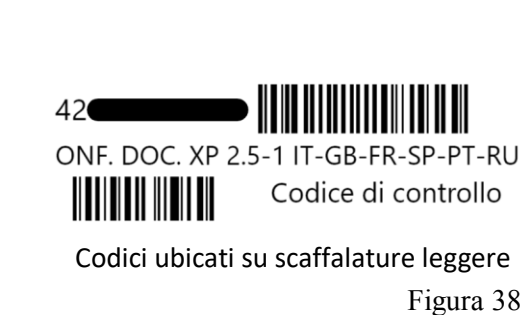
4. Applicazioni del Logistics and Customer Service in Ariston Group

Durante il mio tirocinio ho avuto la fortuna di entrare all'interno di Ariston Group nel momento in cui si è iniziato a parlare di WCM dal punto di vista logistico e di conseguenza del *Logistics and Customer Service*; mi è stata quindi data la possibilità di partecipare e comprendere a pieno i primi, ma proficui, cambiamenti. L'obiettivo iniziale è stato quello di arrivare pronti al giorno dell'*audit*. Un *audit* logistico consiste in un'analisi imparziale da parte di un esterno sull'efficienza dei cicli operativi, dei flussi e della gestione dell'inventario e del magazzino; l'obiettivo dell'analisi è di far emergere inefficienze, errori e difetti in ambito logistico al fine di migliorarne la gestione analizzando l'intero scenario. I progetti sono stati molteplici, ma i più rilevanti sono stati quelli per:

- La gestione dei materiali (*step 1*);
- L'ottimizzazione e la pulizia degli spazi (*step 1*).
- L'ottimizzazione dei flussi interni (*step 2*);
- L'ottimizzazione dei flussi esterni (*step 3*);

Per quanto riguarda l'ottimizzazione della gestione dei materiali all'interno del magazzino, il progetto portato avanti risiede essenzialmente in un sistema di etichettatura dei materiali posti su scaffalature o posizionati a terra in corrispondenza delle linee produttive così da standardizzare le ubicazioni dello *stock*. Ogni etichetta del sistema è stata standardizzata a seconda della linea di riferimento e della posizione dei materiali, se su scaffalatura pesante, leggera o a terra. Ogni etichetta posta su scaffalatura leggera prevede la visualizzazione del codice del materiale, della descrizione e del ciclo di controllo per permettere la chiamata del materiale; per ognuna di queste voci sono stati inseriti anche i *barcode* ad esse associate. Le etichette applicate sulle scaffalature pesanti, oltre alle informazioni sopra riportate ne prevedono delle altre, tra cui: foto del materiale, linea di riferimento e nome del prodotto finito su cui viene applicata la componente di riferimento. Oltre alle etichette utilizzate per posizionare e richiedere il materiale, ne sono state poste delle altre direttamente sulle scaffalature per definirne postazioni e ubicazioni cosicché facilitassero gli operatori nelle operazioni di deposito, spostamento e prelievo del materiale, da una postazione a un'altra o dalla postazione di riferimento alla linea.

Di seguito sono state inserite una serie di immagini che riportano le diverse tipologie di etichette utilizzate all'interno del *plant*.



Oltre al sistema di etichettatura, che ha coinvolto l'intero magazzino, sono state redatte delle liste di prelievo materiale come ausilio al lavoro dei *picker* la cui mansione è prelevare materiali dal magazzino e disporli all'interno di alcuni carrelli che vengono poi trasferiti in linea secondo la logica JIS. Tali liste mostrano per ogni carrello quali materiali e in quale quantità devono essere prelevati e trasportati alla linea in base al prodotto finito che si sta assemblando.



Figura 44



Figura 45

Ogni carrello ha una propria lista *picking* per un totale di sei per ogni prodotto finito. Per rendere il movimento di cambio lista ergonomico, in prossimità dell'area *picking* è stata installata una struttura, composta da espositori da parete, in grado di ospitare le liste *picking* per ogni prodotto finito della linea.



Figura 46

Ogni espositore contiene al suo interno dai cinque ai sei prodotti finiti distinti e accorpati per caratteristiche.

Di seguito sono riportati invece alcuni progetti inerenti all'ottimizzazione e alla pulizia degli spazi. I progetti in questione sono quattro e sono stati studiati e poi applicati mediante *Kaizen*, strumento che permette di approcciarsi a qualsiasi problematica con il metodo PDCA; i casi sono stati studiati con l'ausilio di due *Quick Kaizen* e due *Standard Kaizen*, ognuno

dei quali è stato riportato di seguito e per i quali è stata riportata anche un'immagine di riferimento.

Il primo progetto è stato proposto ad ottobre e mirava a ottimizzare l'area destinata alla gestione degli *evaporatori* montati sulle unità esterne delle *pompe di calore*. La parte di *Plan* del progetto prevedeva la riorganizzazione dell'area definendo postazioni fisse per ogni codice contrassegnate mediante l'applicazione di cartelli con l'obiettivo di migliorare i flussi. Effettuate le operazioni nella fase di *Do*, si è passati a quella di *Check* verificando se effettivamente il progetto avrebbe portato agli esiti sperati. A verifica conclusa si è arrivati a calcolare che il nuovo *layout* avrebbe portato un risparmio di tempo di cinque minuti al giorno dovuti alla riduzione e all'eliminazione dei movimenti necessari agli spostamenti con un beneficio associato di trentasette euro; tenendo conto di un costo di *Visual Management* di duecento euro, il ritorno dell'investimento iniziale sarebbe stato di poco più di cinque giorni. A questo punto si è passati alla fase di *Act* organizzando l'area come pianificato e utilizzando indicazioni orizzontali colorate per delimitare ogni area assegnata: giallo per definire la postazione del materiale, blu per le attrezzature all'interno dell'area, rosso per lo spazio destinato agli scarti di qualità e verde per i rifiuti.

		QUICK KAIZEN / PDCA		Department:	Logistica			
Plant: ALBACINA				Machine/line:	Area picking ODU			
				Kaizen. Nr.	4			
Theme: Area di gestione materiale classe A ODU								
Category:	☒ S(Safety) ☒ QC(Quality Control) ☒ FI(Focused Improvement)	☒ WO(Workplace Organization) ☒ L&CS(Logistics&Customer Service)	☐ AM(Autonomous Maintenance) ☐ PD(People Development) ☐ EEM (Early Equipment Management)	☐ PM(Professional Maintenance) ☐ ENV(Environment) ☐ ENE (Energy)	Loss attacked (or source of the kaizen):			
PLAN AS-IS: Area non organizzata, posizioni non definite, flussi non ottimizzati. Plan: Pulizia dell'area e riorganizzazione dei materiali con posizioni definite.		DO Organizzazione dei materiali. Posizione fisse per codice.						
ACT Organizzate e standardizzate le posizioni all'interno dell'area carrellista ODU utilizzando i seguenti colori: GIALLO: materia prima BLU: attrezzature ROSSO: scarti qualità VERDE: rifiuti Ottimizzati i flussi.		Costo Visul management: € 200 Tempo impiegato prima: 45 secondi Tempo impiegato dopo: 30 secondi $\Delta t = 15$ secondi Tempo risparmiato: $15 \text{ sec} * 20 \text{ casse/gg} = 5 \text{ min/gg}$ Costo operatore: $28 \text{ €/h} * 8 \text{ h} / 60 \text{ min} * 2 \text{ turni/gg} = 7,46 \text{ €/min}$ Beneficio: $7,46 \text{ €/min} * 5 \text{ min/gg} = 37,33 \text{ €/gg}$ Ritorno dell'investimento = $C/B = 200 \text{ €} / 37,33 \text{ €/gg} = 5,35 \text{ giorni}$		CHECK				
Author of the improvement.	Starting date:	Resp. Implementation	Date of implementation	Costs:	Benefits:	Results:	Cost/Benefit	Verification
Samuele De Sanctis	16/10/2023	Massimiliano Conti	06/11/2023	€ 200	€ 4,65	€ 4,65	5,35 giorni	ok

Figura 47

Il secondo *Kaizen*, svolto nel mese di novembre, mirava invece, come esposto nella fase di *Plan*, alla pulizia e alla riorganizzazione di una scaffalatura leggera destinata ad ospitare i materiali utilizzati per le *unità esterne delle pompe di calore*. Al momento del *Do* la scaffalatura è stata svuotata e pulita, sono stati riorganizzati i materiali attribuendo loro posizione fisse, designate attraverso un sistema di etichettatura, ed è stato definito un livello minimo e massimo per il riordino del materiale applicando delle strisce adesive rispettivamente rosse e blu all'interno dei

contenitori destinati a ospitare i materiali. Effettuato il *Check* si è arrivati alla conclusione per la quale si sarebbe ottenuto un guadagno di otto minuti al giorno che corrispondono a un risparmio di quasi sessanta euro vista la maggiore facilità nella ricerca dei materiali per il prelievo; oltre a questo si è ottenuto un risparmio in termini di spazio di ventisei centesimi. Sulla base di una spesa di milleduecento euro, prettamente a causa dell'acquisto di contenitori adatti alla scaffalatura di riferimento, il ritorno dell'investimento è stato di poco più di venti giorni.

ARISTON GROUP Plant: ALBACINA		QUICK KAIZEN / PDCA		Department: Logistica																		
				Machine/line: Area picking ODU Kaizen. Nr. 5																		
Theme: Area di gestione materiale classe A ODU																						
Category:	☐ S(Safety) ☒ WO(Workplace Organization) ☐ AM(Autonomous Maintenance) ☐ PM(Professional Maintenance) ☐ QC(Quality Control) ☐ L&CS(Logistics&Customer Service) ☐ PD(People Development) ☐ ENV(Environment) ☐ FI(Focused Improvement) ☐ EEM (Early Equipment Management) ☐ ENE (Energy)			Loss attacked (or source of the kaizen)																		
PLAN AS-IS: Area organizzata in maniera non ottimale. Plan: Pulizia dell'area e riorganizzazione dei materiali.		DO Organizzazione dei materiali. Posizione fisse per codice. Aggiunta di un livello di minimo e massimo per il riordino del prodotto.																				
																						
ACT Organizzate e standardizzate le posizioni all'interno dell'area con inserimento di etichette e barcode. Definiti livelli minimi e massimi per il riordino dei materiali: LINEA ROSSA: Riordine immediato del materiale LINEA BLU: Capienza massima.		CHECK Costo Visul management: € 1200 Tempo impiegato prima: 4 minuti Tempo impiegato dopo: 3 minuti Δt= 1 minuto Tempo risparmiato: 1 min * 4 codici/gg * 2 turni/gg = 8 min/gg Costo operatore: 28 €/h * 8 h / 60 min * 2 turni/gg = 7,46 €/min Beneficio: 7,46 €/min * 8 min/gg = 59,68 €/gg mq risparmiati: 3,60 m * 0,40 m = 1,44 mq Costo al giorno: 5,50 €/mq / 30 gg = 0,18 €/mq Beneficio: 0,18 €/mq * 1,44 mq = 0,26 € Beneficio totale: 59,26 €/gg + 0,26 €/gg = 59,52 €/gg Tempo dell'investimento = C/B = 1200 € / 59,52 €/gg = 20,16 gg																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Author of the improvement.</th> <th>Starting date:</th> <th>Resp. Implementation</th> <th>Date of implementation</th> <th>Costs:</th> <th>Benefits:</th> <th>Results:</th> <th>Cost/Benefit</th> <th>Verification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Silvia Rinaldetti Samuele De Sanctis</td> <td>09/11/2023</td> <td>Massimiliano Cont</td> <td>29/11/2023</td> <td>€ 1200</td> <td>€ 59,52</td> <td>159,52</td> <td>20,16 giorni</td> <td>ok</td> </tr> </tbody> </table>					Author of the improvement.	Starting date:	Resp. Implementation	Date of implementation	Costs:	Benefits:	Results:	Cost/Benefit	Verification	Silvia Rinaldetti Samuele De Sanctis	09/11/2023	Massimiliano Cont	29/11/2023	€ 1200	€ 59,52	159,52	20,16 giorni	ok
Author of the improvement.	Starting date:	Resp. Implementation	Date of implementation	Costs:	Benefits:	Results:	Cost/Benefit	Verification														
Silvia Rinaldetti Samuele De Sanctis	09/11/2023	Massimiliano Cont	29/11/2023	€ 1200	€ 59,52	159,52	20,16 giorni	ok														

Figura 48

Il terzo *Kaizen*, redatto a gennaio, è stato classificato, come il successivo, in uno *Standard Kaizen* perché più complessi e impegnativi dei precedenti. Lo studio prevedeva la riorganizzazione di tre aree interconnesse fra loro; la prima area veniva utilizzata come deposito materiale, la seconda come zona d'ausilio per la linea, nella quale venivano lasciate le unità di carico semi utilizzate, e la terza fungeva da magazzino per lo *stock*. L'idea alla base della pianificazione prevedeva di liberare completamente l'area destinata allo *stock* per trasferirlo nell'area di deposito materiale allo scopo di far spazio per la costruzione di un nuovo complesso di scaffalature. L'area di deposito materiale è stata a sua volta traferita nell'area di appoggio della linea; quest'ultima è stata invece rimossa perché superflua al normale lavoro. Superata la fase di *Do* ed effettuati quindi tutti i dovuti trasferimenti dei materiali, nella fase di *Check* si è verificata l'effettiva utilità del progetto; è emerso che il beneficio totale portato dal cambiamento sarebbe stato di cinquecentottantotto euro mensili, dovuti ad un risparmio di ottantadue euro al mese in termini di tempo e di cinquecento sei euro in termini di spazio, con un ritorno dell'investimento stimato di poco più di otto giorni.

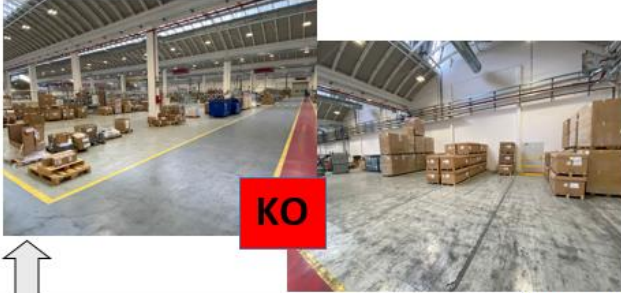
		STANDARD KAIZEN / PDCA		Department:	Logistica			
Plant: ALBACINA				Machine/line:	Area stoccaggio WH - G00 G04			
				Kaizen. Nr.	6			
Theme: Area di gestione materiale WH + SOLARE								
Category:	☐ S(Safety) ☒ WO(Workplace Organization) ☐ AM(Autonomous Maintenance) ☐ PM(Professional Maintenance) ☐ QC(Quality Control) ☒ L&CS(Logistics&Customer Service) ☐ PD(People Development) ☐ ENV(Environment) ☐ FI(Focused Improvement) ☐ EEM (Early Equipment Management) ☐ ENE (Energy)				Loss attacked (or source of the kaizen)			
PLAN AS-IS: Aree organizzate in maniera non ottimale, postazioni non definite, spazi mal utilizzati. Plan: Pulizia delle aree e riorganizzazione dei materiali.		DO Riorganizzazione dei materiali. Posizione definite per codice.						
 KO		 OK						
ACT Organizzate e standardizzate le posizioni all'interno dell'area.		CHECK Costo operatore: 28 €/h * 6 h = 168 € Tempo impiegato per la movimentazione prima: 2,5 minuti Tempo impiegato per la movimentazione dopo: 1,5 minuti Δt= 1 minuto Tempo risparmiato: 1 min * 8 movimentazioni/gg * 22 gg = 176 min/mese Costo operatore: 28 €/h / 60 min = 0,47 €/min Beneficio: 0,47 €/min * 176 min/mese = 82,72 €/mese mq risparmiati: (21,80 * 10,90) m - (20,80 * 7,00) m = (237,62 - 145,60) mq = 92,02 mq Costo al mese per mq: 5,50 €/mq Beneficio: 5,50 €/mq * 92,02 mq = 506,11 €/mese Beneficio totale: 82,72 €/mese + 506,11 €/mese = 588,83 €/mese Ritorno dell'investimento = C/B = 168 € / 588,83 €/mese = 0,29 mesi						
Author of the improvement.	Starting date:	Resp. Implementation	Date of implementation	Costs:	Benefits:	Results:	Cost/Benefit	Verification
Samuele De Sanctis	10/01/2024		19/02/2024	€ 168	€ 588,83	1588,83	0,29 mesi	ok

Figura 49

L'ultimo dei quattro *Kaizen* stilati, definito a febbraio, prevedeva, per la fase di *Plan*, lo spostamento dei *frame*, struttura portante delle *caldaie a gas Trigon XL*, da una zona di prelievo a un'altra, ma più vicina alla linea per facilitare l'uso dei carrelli su cui vengono adagiati dal *picker* per essere trasferiti alla linea. Successivamente con la fase di *Do* si è verificata la fattibilità del progetto e con la fase di *Check*, come nei casi precedenti, il ritorno economico previsto dal cambiamento; si è arrivati a calcolare un

beneficio di sessanta euro al mese in termini di tempo e di quasi duecentotré euro in termini di spazio, portando il beneficio totale a duecentosessantatré euro e un ritorno dell'investimento di circa un mese e dieci giorni al netto di trecentocinquantasei euro di spesa tra *Visual Management* e costo dell'operatore per il tempo impiegato negli spostamenti.

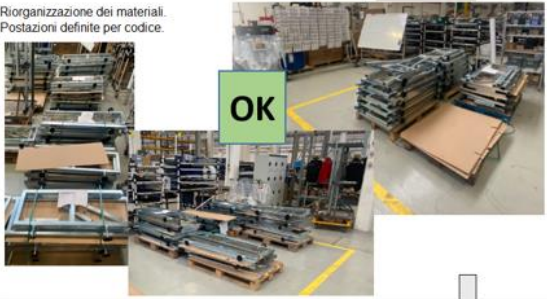
 Plant: ALBACINA		STANDARD KAIZEN / PDCA		Department:	Logistica			
				Machine/line:	Area picking XL			
				Kaizen Nr.	7			
Theme: Ottimizzazione flussi area picking XL								
Category:	☐ S(Safety) ☒ WO(Workplace Organization) ☐ AM(Autonomous Maintenance) ☐ PM(Professional Maintenance) ☐ QC(Quality Control) ☒ L&CS(Logistics&Customer Service) ☐ PD(People Development) ☐ ENV(Environment) ☐ FI(Focused Improvement) ☐ EEM (Early Equipment Management) ☐ ENE (Energy)							
PLAN		DO						
AS-IS: Aree organizzate in maniera non ottimale. Plan: Pulizia e posizionamento dei materiali all'interno dell'area.		Riorganizzazione dei materiali. Postazioni definite per codice.						
								
ACT		CHECK						
Organizzate e standardizzate le posizioni all'interno dell'area.								
		Costo Visual Management: 300 € Costo operatore: 28 €/h * 2 h = 56 € Costo totale: 300 € + 56 € = 356 € Tempo per movimentazione rifornimento pallet as is: 160 sec Tempo per movimentazione rifornimento pallet to be: 110 sec Media numero di movimentazioni al giorno: 2,93 Tempo per gestione spezzature as is (solo andata): 80 sec Tempo per gestione spezzature to be: 0 sec Media numero di riposizionamenti al giorno: 2,93 Gestione vuoto pieno in area picking: 30 sec Media: 1 volta a turno $\Delta t1 = 160 \text{ sec} - 110 \text{ sec} = 50 \text{ sec}$ $\Delta t2 = 80 \text{ sec} - 0 \text{ sec} = 80 \text{ sec}$ $\Delta t3 = 0 \text{ sec} - 30 \text{ sec} = -30 \text{ sec}$ Tempo risparmiato: $(50 \text{ sec} * 2,93 \text{ movimenti/gg} + 80 \text{ sec} * 2,93 \text{ riposizionamenti/gg} - 30 \text{ sec} * 1 \text{ movimento/gg}) * 22 \text{ gg}$ = 7.719,80 sec/mese Costo operatore: 28 €/h / 60 min = 0,47 €/min Beneficio (tempo): 0,47 €/min * 7.719,80 sec/mese / 60 sec = 60,47 €/mese mq risparmiati: $(2,35 * 15,70) \text{ m} = 36,90 \text{ mq}$ Costo al mese per mq: 5,50 €/mq Beneficio (spazio): 5,50 €/mq * 36,90 mq = 202,95 €/mese Beneficio totale: 60,47 €/mese + 202,95 €/mese = 263,42 € Ritorno dell'investimento = C/B = 356 € / 263,42 €/mese = 1,35 mesi						
Author of the improvement:	Starting date:	Resp. implementation	Date of implementation	Costs:	Benefits:	Results:	Cost/Benefit	Verification
Samuele De Sanctis	14/02/2024		28/02/2024	€ 356	€ 263,42	€ 263,42	1,35 mesi	ok

Figura 50

Arrivati a questo punto per comprendere come definire i flussi interni, e quindi passare dallo *step 1* allo *step 2*, è stato necessario svolgere una lunga attività di raccolta dati redigendo il *Plan for Every Part* per tre delle linee attive all'intero del *plant*. Nei PFEP sono state riportate attentamente informazioni riguardanti:

- Componente → Codice, descrizione, famiglia, dimensione, peso, classe, costo unitario;
- Imballo secondario e primario → Tipo, dimensione, peso;
- Fornitore → Codice e descrizione;
- Definizione dei flussi interni;
- Indice di rotazione;
- Giacenze e uscite medie annuali.

Di seguito sono riportate delle immagini estrapolate direttamente da uno dei PFEP redatti per comprendere al meglio le informazioni inserite per ogni materiale.

(Alcuni dati e/o valori sono stati oscurati perché ritenuti sensibili).

MATERIALE	DESCRIZIONE			FAMIGLIA			
72	MOSTRINA ESTETICA NIMBUS PCM4 IDU			MOSTRINA			
LUNGHEZZA [cm]	PROFONDITÀ [cm]	ALTEZZA [cm]	PESO [kg]	FOTO			
57	14	4	0,34	Link			
UDC SECONDARIA							
LUNGHEZZA [cm]	PROFONDITÀ [cm]	ALTEZZA [cm]	PESO [kg]	RITORNABILE	TIPOLOGIA UDC	PZ/SCATOLA	FOTO
34,5	57,5	17	4,58	NO	SCATOLA	12	Link
UDC PRIMARIA							
LUNGHEZZA [cm]	PROFONDITÀ [cm]	ALTEZZA [cm]	PESO [kg]	TIPOLOGIA UDC	NR. SCATOLE/IMBALLO	FOTO	
80	120	150	171,56	EPAL	28	Link	
FORNITORE		CODICE FORNITORE	COSTO UNITARIO	CLASSE	SOTTOCLASSE		
			€	B	B		
RECOMMENDED FLOW		ACTUAL FLOW	INDICE DI ROTAZIONE	USCITE UDC 2023	GIACENZE UDC 2023		
JIT		JIS	18.81	50	2.66		

Figura 51

Le foto riportate all'interno del PFEP sono del tipo sotto riportate.



Figura 52

Superata questa fase sono state inserite per ogni codice classi e sottoclassi di appartenenza attribuendo ad ognuno di essi il relativo flusso consigliato secondo la distinzione vista già nel paragrafo 3.1. ma qui riproposta per comodità.

			FLUSSO CONSIGLIATO	✓		
			FLUSSO ALTERNATIVO	—		
CLASSE		SOTTOCLASSE	GRUPPO	FLUSSO		
				JIS	JIT	KANBAN
A	A	AA.1	Expensive, Bulky, Many variations	✓		
		AA.2	Expensive, Bulky		✓	—
		AA.3	Expensive, Many variations	✓		
		AA.4	Expensive		✓	—
	B	AB.1	Bulky, Many variations	✓		
		AB.2	Bulky		✓	—
	C	AC	Many variations	✓		
B		B	Normal		✓	
C		C	Small and Cheap			✓

Figura 53

A questo punto è stata effettuata una comparazione, sotto riportata, tra i flussi consigliati e quelli realmente applicati così da valutare la possibilità, ove possibile e ove conveniente, di modificarne la gestione per conseguire l'obiettivo di migliorare e ottimizzare i flussi logistici interni.

CODICI PCM4	DESCRIZIONE COMPONENTE	Reccomended Flow	Actual Flow	Reccomended = Actual
68	NOISE-REDUCING PANEL COMPRESSOR INSULAT1	JIS	JIS	OK
80	FERRITE SMD ROUND CABLE SNAP FAIR- RITE	IND	IND	OK
26	GAS REFRIGERANTE R32	JIT	IND	KO
83	COIL 4-WAY VALVE SOLENOID COIL(DUNAN DXQ	JIT	JIS	KO
44	PET plastic-steel band	IND	IND	OK
64	EVAPORATOR ASSY (Ø7-40*2-9 CIR)_M_R32	JIT	JIT	OK
44	LOWER SUPPORT PCM TOP COVER EPE	JIS	JIS	OK

Figura 54

Per ottimizzare al meglio i flussi, e capire se effettivamente adottare quelli consigliati fosse realmente conveniente, è stato svolto un ulteriore studio all'interno del PFEP per definire l'*indice di rotazione* di ogni materiale così da analizzare il numero di volte per le quali si usufruisce di un certo codice e quante volte viene rinnovato all'interno del magazzino; il calcolo dietro il valore ricavato è infatti dato dal rapporto fra le uscite *pallet medie* e la *giacenza pallet media*, di ogni codice, entrambe riferite a uno specifico anno solare. Per interpretare il valore dell'*indice di rotazione* è possibile dire che, in linea generale, maggiore è il valore dell'indice, maggiore è il beneficio per l'impresa poiché significa che il prodotto viene rinnovato velocemente e che quindi è fermo all'interno del magazzino per un tempo molto limitato. Si parla di regola generale perché può capitare che *indici di*

rotazione bassi indichino un utilizzo buono del materiale. Tale ragionamento pone le radici, come è possibile notare in Figura 55 dove sono riportati alcuni codici facenti parte della classe C, nel fatto che i *pallet* trattati in questo esempio sono costituiti da un numero di unità nella scala delle decine o centinaia di migliaia; è ordinario quindi ottenere *indici di rotazione* bassi in quanto occorre un tempo di gran lunga maggiore per smaltire completamente il materiale il che implica un denominatore all'interno del rapporto per il calcolo dell'*indice di rotazione* piuttosto elevato.

CODICI PCM4	DESCRIZIONE COMPONENTE	Recommended Flow	Actual Flow	Recommended = Actual	USCITE 2023	INDICE DI ROTAZIONE
62	SELF TAP. SCREW MOTOR FIXING SCREW	IND	IND	OK	-151280	2,00
62	SCREW SELF TAPPING SCREW ST6*45	IND	IND	OK	-105396	2,14
03	WIRE RING	IND	IND	OK	-14918	1,67
62	PIPING CLIP SHOCK REDUCING RUBBER 12-6	JIT	IND	KO	-9309	0,67
72	SHOCK-ABSORBER SUCTION GROMET-S/M	JIT	IND	KO	-5192	1,50
72	ANELLINO DI TENUTA J2 ENTRY	IND	IND	OK	-20492	2,00
82	CLIP RICHCO DLCS3-6-19	IND	IND	OK	-92215	1,00
74	TERMINAL BLOCK 2 PINS (HP-RTA-B2-CL0)	JIS	IND	KO	-6550	1,78
74	TERMINAL BLOCK, 2 POLES	JIS	IND	KO	-14147	2,17
74	TERMINAL BLOCK, 3 POLES	JIS	IND	KO	-19720	1,25
62	SELF TAP. ST4.2*9.5	IND	IND	OK	-1523756	2,13
62	NUT NUT SELF-LOCKING NUT M6	IND	IND	OK	-19650	2,00
62	SELF TAP. SCREW SE M3.7*15 30°ANGLE	IND	IND	OK	-65229	1,50
62	SCREW 4444TM4-18*8	IND	IND	OK	-59066	1,50

Figura 55

Tale riflessione ricade anche nella correlazione tra flusso e *indice di rotazione*; nell'ottica WCM, i materiali facenti parte del gruppo dei *Many Variations* dovrebbero essere trattati secondo il flusso JIS, ma trattandosi di componenti piuttosto piccole e sulla base degli utilizzi è stato deciso che il flusso IND (o *Kanban*) fosse la scelta più conveniente.

Entrando nello *step 3*, per l'ottimizzazione dei flussi esterni è stato condotto uno studio per ridefinire le modalità di arrivo dei materiali in termini di imballo. L'obiettivo era far sì che tutti i materiali che per quantità d'ordine e dimensioni potessero essere spediti in *Europallet* (EPAL) a uno o più collari venissero così trasportati; l'idea è nata per un fattore di costo, e di risparmio associato, e di standardizzazione. La scelta avrebbe portato un risparmio non indifferente in quanto Ariston Group aveva a disposizione EPAL e collari di proprietà in notevole quantità mentre dal lato della standardizzazione la suddetta tipologia di imballo avrebbe facilitato di gran lunga lo stoccaggio dei materiali. Tutto ciò che per dimensioni non poteva essere trasferito in *Europallet* sarebbe stato trasportato mediante ceste in ferro ritornabili o utilizzando cartoni fuori misura.



Figura 56

Lo studio condotto prevedeva di stilare una lista contenente il materiale, le dimensioni, il *packaging AS IS* e quello *TO BE*. La lista riportava più di centoventi codici e a tutti quelli contrassegnati con la dicitura “KO”, come mostrato in Figura 57, il packaging è stato modificato in quanto non rispettava gli standard previsti.

Materiale	MISURE PZ [CM]	BANCALE AS IS	PACKAGING AS IS	STOCK MEDIO /PALLET	BANCALE TO BE	PACKAGING TO BE	STOCK TO BE	CHECK
35	119.8x68.65x0.15	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	8.75	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	3	OK
40	154x17.7x18	EPAL	MATERIALE REGETTATO SENZA	1	EPAL	6 COLLARI IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	2	KO
78	71.98x53.16x0.3	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	7	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	4	OK
52	107x87.49x2.3	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	1	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	1	OK
78	154x17.6x0.3	?		5	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	4	KO
34	80x3.2x4	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	46	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	15	OK
35	77x4.5x2.3	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	18	EPAL	1 COLLARE IN LEGNO + TAPPO IN LEGNO	15	OK

Figura 57

L'immagine seguente mostra gli imballi accettabili evidenziati da una spunta verde e gli imballi che dovevano essere eliminati dal fornitore, marcati da una X rossa.

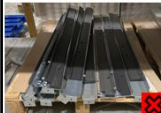
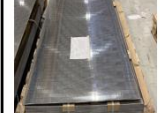
TIPOLOGIE AS IS e TO BE					
SCATOLA 38x38x18 ⇒ SCATOLA 60x40x40 	PALLET 160x120 - MATERIALE REGETTATO SENZA COLLARE ⇒ 	PALLET 240x80 2 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ PALLET 240x80 1 COLLARE + TAPPO IN LEGNO 	EPAL - MATERIALE REGETTATO SENZA COLLARE ⇒ 	PALLET 240x80 - MATERIALE REGETTATO SENZA COLLARE ⇒ 	CESTA IN FERRO ⇒ 
EPAL 1 COLLARE + TAPPO IN LEGNO ⇒ 	EPAL 2 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ 	EPAL 4 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ 	EPAL 5 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ 	EPAL 6 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ 	EPAL 7 COLLARI + TAPPO IN LEGNO ⇒ 

Figura 58

Uno studio simile è avvenuto nel momento in cui è stato deciso di cambiare il fornitore designato per la consegna di tubi in metallo acquistati all'esterno; l'obiettivo era il medesimo del precedente: aumentare il numero di EPAL utilizzati, o al più utilizzare scatole di cartone per i materiali più piccoli, così da eliminare ogni tipo di imballo in plastica sia per questioni ambientali che di costo. Di seguito sono state riportate delle immagini che mostrano i materiali causa di studio e gli imballi che sono stati scelti.

NUM	CODICE	DESCRIZIONE
1	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 2" 220 TRXXL
2	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 2" 660 TRXXL
3	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 555 TRXXL
4	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 135 TRXXL
5	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 145 TRXXL
6	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 1/2" 130 TRXXL
7	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 1/2" 200 TRXXL
8	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 710 TRXXL
9	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 2" 830 TRXXL
10	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 1185 TRXXL
11	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 165 TRXXL
12	580	DB PIPE NIPPLE 3/4" X 880 TR XXL 2MW
13	580	DOUBLE NIPPLE PIPE 3/4" 730 TRXXL
15	580	GAS PIPE DOUBLE NIPPLE
16	580	GAS PIPE DOUBLE NIPPLE

Figura 59

PACKAGING									
2	580	3	580	8	580	9	580	10	580
									
12	580	13	580	14	580	15	580		
									

Figura 60



Figura 61

L'insieme dei progetti riportati fino a questo punto, oltre a quelli antecedenti al mio arrivo, hanno permesso al *plant* di Albacina di acquisire abbastanza punti per conquistare la medaglia di bronzo per il WCM nella logistica.



Figura 62

5. Conclusioni

All'interno di questa tesi, la metodologia del WCM è stata vagliata dalle origini ai suoi principi fino ad arrivare ad alcune delle sue applicazioni; l'intento è stato di mostrare il percorso di cui la messa in pratica del WCM necessita, dai pilastri ai sette *steps* fino all'applicazione, prima teorica e poi pratica, del *Logistics and Customer Service*, uno dei pilastri tecnici cardine della metodologia.

L'analisi e lo studio del *World Class Manufacturing* hanno portato alla comprensione di come una sola metodologia possa coinvolgere la totalità delle aree e delle attività aziendali aventi come fine il miglioramento continuo. Il WCM non è da considerarsi infatti un singolo progetto ma un percorso che può, e preferibilmente deve, non avere un traguardo: il miglioramento e l'ottimizzazione non hanno mai fine. Tale filosofia necessita di investimenti continui più o meno ingenti che alle volte possono sembrare, solo apparentemente, finanziamenti senza effettivi benefici, ma che nel lungo termine portano a un miglioramento di tutti i processi produttivi o perlomeno ove destinati.

L'esperienza svolta all'interno di Ariston Group mi ha permesso di toccare con mano, vedere, assistere e partecipare in prima persona al potenziamento e all'incremento dell'efficienza determinati dalla messa in atto di progetti più o meno elaborati in ottica WCM, ma tutti con un provato miglioramento. L'intero lavoro e l'applicazione dei progetti stessi sono stati resi possibili dal coinvolgimento di persone professionali, disposte al cambiamento e desiderose di migliorare e migliorarsi, prerogative fondamentali se si vuole intraprendere un percorso come quello del *World Class Manufacturing*.

6. Sitografia

[1] <https://www.aristongroup.com>

[2] <https://www.ilsole24ore.com>

[3] <https://www.kaizen-coach.com>

[4] <https://www.sistemieconsulenze.it>

[5] <https://taskom.at/it/>

[6] <https://www.altamirahrm.com>

[7] <https://www.bonfiglioliconsulting.com>

[8] <https://www.portaleconsulenti.it>

[9] <https://learn.univpm.it/>

[10] <https://www.wepower.it>

[11] <https://it.linkedin.com>

[12] <https://certifico.com/>