

POLITECNICO di TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria
della Produzione Industriale e dell’Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

“World Class Manufacturing. Il caso Whirlpool”



Relatore:

Prof. Maurizio Schenone

.....

Candidato:

Vittorio Beltrami

.....

Luglio 2018

Sommario

Introduzione	4
1 Whirlpool: Azienda e Storia.....	7
1.1 Storia ed evoluzione della Whirlpool.....	7
1.2 Il sito di Cassinetta di Biandronno	9
1.3 Il processo produttivo	11
1.4 Dal Lean Manufacturing al WCM	14
2 Il World Class Manufacturing	20
2.1 WCM: i 10 Pilastri Tecnici.....	26
2.2 Safety (SAF)	27
2.3 Cost Deployment (CD)	31
2.4 Focused Improvement (FI)	33
2.4.1 <i>Kaizen Case</i>	38
2.5 Autonomous Maintenance (AM).....	46
2.6 Workplace Organization (WO)	47
2.7 Professional Maintenance (PM)	51
2.8 Quality Control (QC)	52
2.9 Logistic & Customer Service (LCS)	54
2.10 Early Equipment Management (EEM)	56
2.11 People Development (PD).....	57
2.12 Environment (ENV)	58
3 Il Progetto: Riduzione scarto mobili	60
3.1 Prioritizzazione, Stratificazione & Selezione del progetto.....	61
3.2 Pianificazione delle attività	63
3.3 Definizione del Team	63
3.4 Sviluppo del progetto	67
3.4.1 <i>Selezione e Descrizione del fenomeno</i>	67
3.4.2 <i>Definizione del processo</i>	75
3.4.3 <i>Definizione del target</i>	77

3.4.4	<i>Analisi causa radice e proposta contromisura</i>	78
3.4.5	<i>Adozione della contromisura</i>	82
3.5	Controllo dell'efficacia della contromisura.....	84
3.6	Standardizzazione ed espansione	90
4	Conclusioni	91
5	Sitografia	93

Introduzione

L'economia moderna è governata dalla globalizzazione ed è il cliente colui che domina il mercato facendo del prezzo e della qualità i suoi driver di scelta del prodotto.

Per conquistare il cliente e perseguire il successo aziendale è necessario quindi porre al centro del processo produttivo due fattori indispensabili: la qualità e l'efficienza.

Il raggiungimento degli obiettivi aziendali attraverso lo sviluppo di questi fattori passa necessariamente attraverso la valorizzazione dell'uomo in quanto attore principale dei processi di miglioramento continuo all'interno dell'industria e vero valore aggiunto per il raggiungimento della competitività sul mercato.

L'azienda moderna come diceva Smith deve considerare il successo anche come responsabilità verso il benessere comune, egli infatti afferma che *è la natura umana che, nella sua dimensione personale e sociale, opera in modo che il bene dei singoli si realizzi nel conseguimento di quello comune.*

Nella stessa ottica, lo sviluppo dell'organizzazione deve essere guidato dagli aspetti ambientali e di sicurezza dei lavoratori. Perché le performance soddisfino gli standard richiesti dal mercato è fondamentale che il focus maggiore sia però sullo spreco e sull'eliminazione o riduzione per quanto possibile di questo; infatti questa attività impegna costantemente chi opera in questo settore e necessita di impegno continuo e lavoro strutturato perché risulti sostenibile nel lungo periodo. Sulla base di tutte queste necessità che negli anni si sono manifestate nel settore manifatturiero mondiale, nasce il World Class Manufacturing.

Il World Class Manufacturing (WCM), di cui si occuperà questa tesi, è una metodologia la quale attraverso un sistema integrato porta all'eccellenza dell'intero ciclo logistico-produttivo di un'azienda. Questa metodologia in realtà attinge da diverse filosofie di miglioramento della produzione quali la lean production, il total quality management e la fabbrica integrata, e si basa sul miglioramento continuo e sul coinvolgimento di tutte le funzioni aziendali.

Il sistema che verrà esposto nell'elaborato è quello ideato dal Prof. Hajime Yamashina insieme a FCA negli anni 2005-2006. In questa tesi in particolare si analizzerà la sua applicazione alla Whirlpool Corporation – EMEA, azienda nella quale ho avuto la

possibilità ed il piacere di svolgere un tirocinio curricolare semestrale, la quale rappresenta uno dei maggiori player a livello mondiale nel settore degli elettrodomestici. L'industria del bianco è stata toccata in modo particolare dalla crisi degli ultimi anni, infatti negli ultimi dieci anni la produzione di elettrodomestici in Italia (che una volta rappresentava il più grande produttore europeo nel settore del bianco) si è più che dimezzata, precipitando da oltre 30 milioni di pezzi a circa 11,6 milioni.

Il mercato europeo non è esente da questa riduzione dei volumi, e segue la stessa tendenza con un calo costante con percentuali del 2-3%. In questo scenario, Whirlpool ha intrapreso il percorso tracciato dal metodo WCM per ridurre i costi e riguadagnare quote di mercato sui propri competitor. La sfida consta di diversi obiettivi molto chiari:

- individuazione ed eliminazione degli sprechi,
- snellimento dei processi,
- riduzione dei costi ed aumento la redditività

al fine di migliorare le performance sia sul fronte interno sia sul fronte esterno, cioè dal lato del cliente: attraverso riduzioni dei costi e dei lead time di consegna, incremento della qualità e garanzia di un prodotto innovativo, personalizzabile e tecnologicamente sviluppato.

Lo scopo di questa tesi è comporre una descrizione completa del WCM che analizzi i motivi della decisione strategica di Whirlpool e le attività pratiche incentrate sulla produzione, verrà perciò descritto come il sito italiano di Cassinetta ed in particolare la fabbrica di *Refrigeration* (nella quale vengono prodotti frigoriferi) stia affrontando la nuova sfida.

L'elaborato si suddivide in tre capitoli:

- il primo presenta l'azienda, le sue origini, il presente e il percorso dell'ultimo decennio, ma soprattutto quali siano state le ragioni che hanno guidato la transizione dal *Whirlpool Production System* (WPS) di matrice TPS, al WPS *Evolution* di matrice WCM e le relative sfide ed opportunità;
- il secondo capitolo espone la struttura, la filosofia e gli strumenti del World Class Manufacturing, anche come comparazione col TPS, per eviscerarne il metodo e comprenderne le logiche;

- nel terzo capitolo ci si addentra nella parte pratica della tesi, presentando il progetto a cui ho preso parte, in qualità di *specialist* del pilastro di *Focused Improvement*. La descrizione del progetto attraversa tutti e 7 gli step del pilastro e del *problem solving* ed evidenzia l'importanza e la funzione di ognuno di questi, del punto di vista sia metodologico sia pratico.

La redazione di questa tesi trova le basi nel tirocinio svolto in Whirlpool, durante il quale ho potuto sfruttare alcune delle conoscenze apprese durante la carriera accademica ed imparare nuove metodologie e strumenti in progetti che mi hanno coinvolto personalmente anche grazie al materiale che mi è stato messo a disposizione dall'azienda stessa. Come *specialist* del Pilastro di *Focus Improvement*, ho potuto dare supporto a tutti i pilastri tecnici nelle diverse attività che coinvolgono le aree in cui, grazie ai metodi di prioritizzazione del WCM, si è deciso di intervenire.



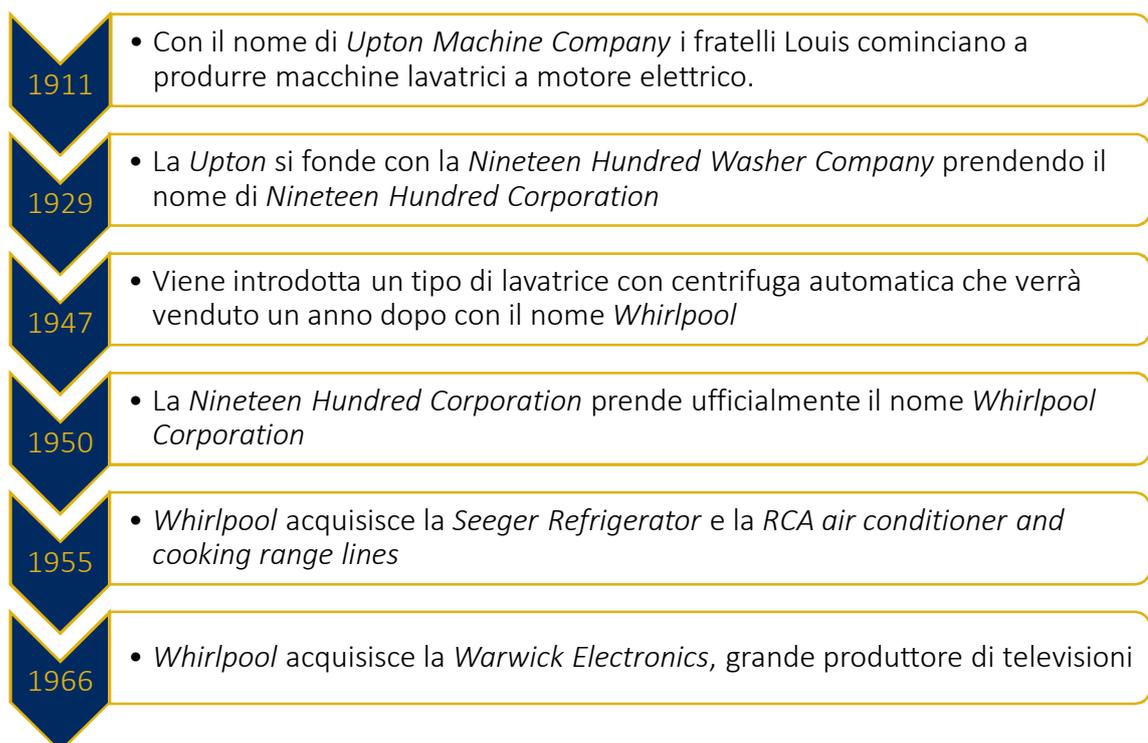
1 Whirlpool: Azienda e Storia

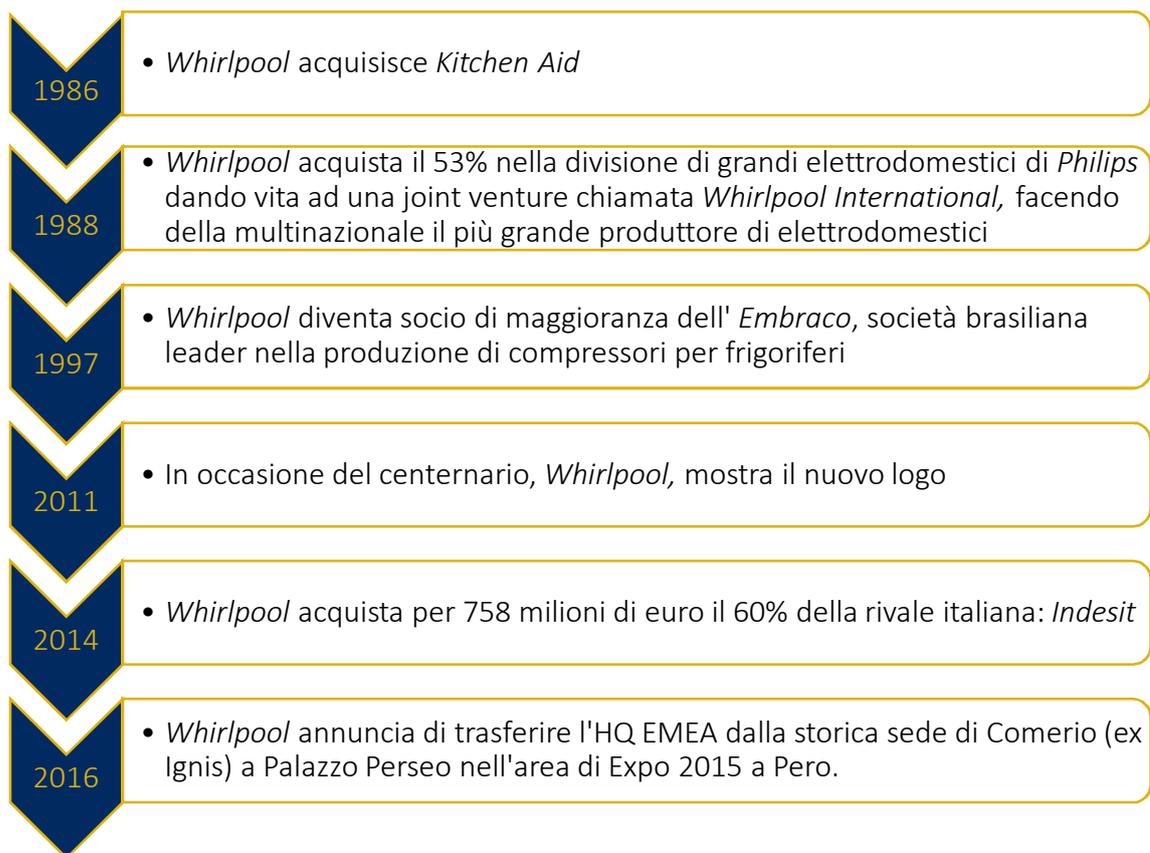
Nel primo capitolo della tesi viene descritta l'azienda, Whirlpool EMEA, nella quale ho svolto lo stage curricolare previsto dal corso di studi di Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica come conclusione pratica del percorso accademico e primo vero incontro con il mondo del lavoro.

Si tratterà in primo luogo l'itinerario storico attraverso gli step principali che hanno scandito il successo della multinazionale americana, in cui però scorre tanto sangue italiano. Si procederà poi con la descrizione del profilo aziendale e di come oggi Whirlpool si presenta sul mercato.

Nel paragrafo 1.2. viene illustrato il sito produttivo di Cassinetta di Biandronno e nel paragrafo successivo ci si soffermerà sui cambiamenti che sono stati apportati al sistema produttivo, per comprendere appieno su che basi si fonda la decisione, ad alto peso strategico, di adottare il World Class Manufacturing come filosofia del miglioramento continuo.

1.1 Storia ed evoluzione della Whirlpool

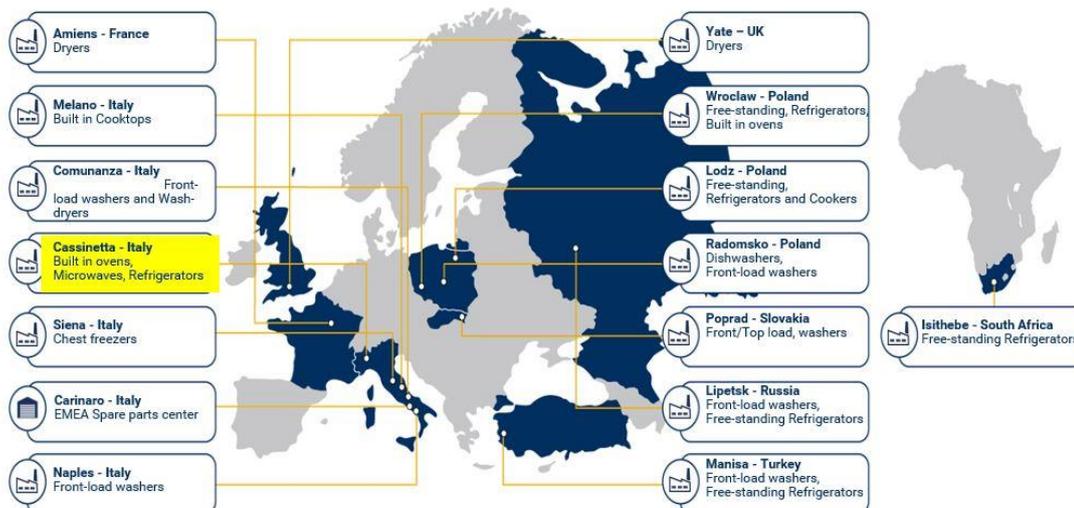




La crescita costante, in più di cento anni di storia, ha portato la *Whirlpool Corporation* a ricoprire un ruolo centrale nel mercato mondiale degli elettrodomestici. Con l'ultima acquisizione di *Indesit*, nel 2014, *Whirlpool* annovera 70 centri di produzione in tutto il mondo e 97 mila dipendenti, che con un fatturato di 21 miliardi le permettono di approdare nell'olimpo delle Fortune 500: le prime 500 compagnie americane per fatturato.

All'interno del contesto mondiale l'area EMEA (Europe, Middle East & Africa) si configura come un mercato molto complesso ma allo stesso tempo profittevole e dove un alto livello di know-how incontra l'abilità manifatturiera che soddisfa gli alti requisiti di qualità che da sempre contraddistinguono questa azienda. In questo scenario *Whirlpool* commercializza in 35 mercati, che riesce a soddisfare grazie al lavoro di 24 mila dipendenti dislocati in 15 centri produttivi e 8 centri di ricerca.

In questa regione, nel 2015 è protagonista del mercato degli elettrodomestici con 25 milioni di prodotti venduti in 140 paesi per un fatturato totale di 5 miliardi di euro.



1.2 Il sito di Cassinetta di Biandronno

Il sito di Cassinetta di Biandronno, in provincia di Varese, rappresenta un punto di riferimento per tutta la regione EMEA, in quanto oltre ad essere sicuramente il sito produttivo più esteso è anche sede di diverse divisioni dell'azienda, come vedremo in seguito. Inoltre, nel panorama industriale internazionale costituisce una pietra miliare, con una storia di 70 anni che trova le sue radici nell'immediato secondo dopoguerra.

È infatti nel 1943 che la famiglia Borghi fonda l'omonima azienda con sede a Comerio, producendo fornelli elettrici da cucina; l'anno successivo, con il primo brevetto, il nome della ditta diventa appunto *Ignis* (fuoco in latino). Al 1950 risale l'apertura dello stabilimento di Cassinetta, in seguito alla trasformazione in società per azioni con il nome di Società Industriale Refrigeranti Ignis S.p.A.

Nei successivi due decenni si vedrà una grande espansione con l'apertura di diversi stabilimenti in altri paesi europei e l'ampliamento della gamma con lavastoviglie, microonde e lavatrici. Nel 1970 il 50% della società viene rilevato dalla multinazionale olandese *Philips*, prendendo il nome di Industrie Riunite Elettrodomestici S.p.A.

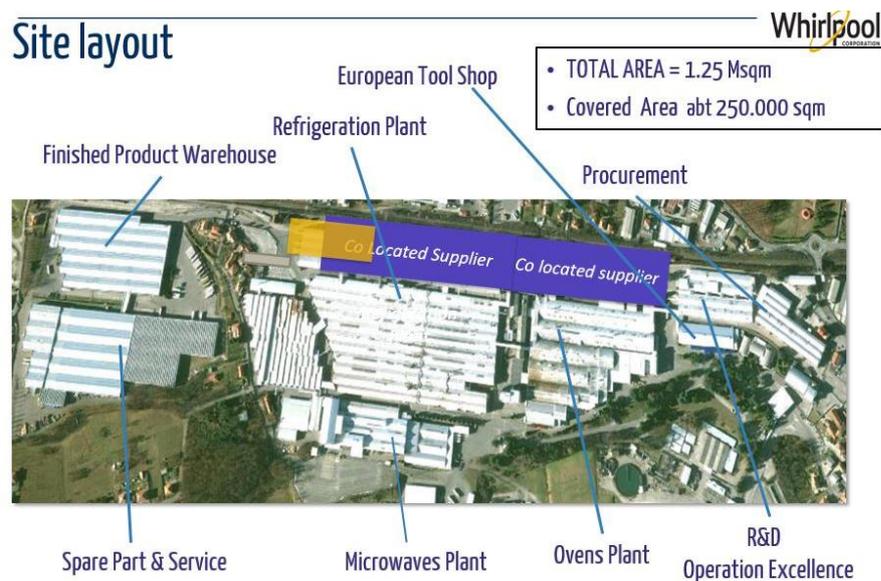
È poi nel 1988, quando prende forma la joint-venture tra *Philips* e *Whirlpool*, che lo stabilimento di Cassinetta rientra nel panorama della società americana, per essere rilevato completamente nel 1991.

Da allora il sito ha subito diverse modifiche per arrivare alla configurazione odierna che presenta 3 stabilimenti produttivi:

- *Refrigeration*, nel quale vengono prodotti frigoriferi da incasso;
- *Microwave*, nel quale vengono microonde da incasso;
- *Cooking*, nel quale vengono prodotti forni da incasso e piani cottura.

Inoltre a Cassinetta hanno sede i seguenti enti e dipartimenti:

- EMEA Manufacturing Operation Excellence, che include l'IE ed il WPS (*Industrial Engineering, Whirlpool Production System*);
- R&D (Industrial Design, Refrigeration & Cooking, Electronics);
- European Tool Shop;
- EMEA Procurement.



Come già detto in precedenza, questo è il più grande sito produttivo di Whirlpool EMEA, si sviluppa infatti su una superficie di 1.250.000 m² dove lavorano circa 2500 addetti divisi tra 1650 *blue collars* e 150 *white collars* all'interno del manufacturing e altri 700 impiegati nelle funzioni di supporto sopraelencate. Il tirocinio si è svolto nello stabilimento di *Refrigeration* il quale è diviso in 5 aree:

- Assemblaggio, dove si trovano le 6 linee produttive;
- Processi primari, dove avvengono le lavorazioni dei materiali plastici e metallici;
- Magazzino componenti;

- Magazzino prodotti finiti;
- Area di imballaggio.

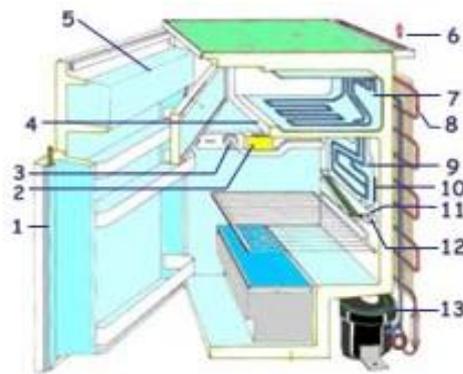
1.3 Il processo produttivo

In questo paragrafo verrà descritto telegraficamente il processo produttivo, dalla fabbricazione dei componenti al prodotto assemblato pronto per la vendita. Come si è detto in precedenza la fabbrica è divisa in 5 aree, le due principali e produttive sono l'area denominata "Processi Primari" e l'area dove risiedono le sei linee di produzione chiamata "Assemblaggio" ed occupano congiuntamente circa l'80% della superficie dello stabilimento *Cassinetta Ref.* Nei processi primari, come si può intuire dal nome, avvengono tutte le operazioni di trasformazione delle materie prime in semilavorati o componenti che parteciperanno all'assemblaggio di un frigorifero. Qui troviamo 4 processi che portano a componenti distinti:

- Metal Stamping: qui a partire da rotoli di lamiera vengono tagliati, forati e piegati i fianchi metallici e la lamiera esterna delle porte di frigo e freezer;
- Estrusione plastica e termoformatura: a partire da grani di plastica che vengono fusi, vengono create delle lastre che andranno poi nelle macchine di *vacuum forming* dalle quali escono le celle interne e le controporte di frigo e freezer.
- Iniezione plastica: grazie a stampi nel quale viene iniettata ad alta pressione plastica fusa, si producono cassette e mensole.
- Evaporatori e Robot Avvolto: grazie a piegatrici meccaniche i tubi di alluminio (dove passa il gas refrigerante) vengono piegati per poi essere applicati alle celle o per applicazione sul fondo della cella (frigo) o per avvolgimento dell'evaporatore intorno alla cella (freezer).



Il resto dei componenti, quali compressori, termostati, componenti elettroniche, imballaggi etc. provengono da fornitori. Per quanto riguarda i condensatori, vengono prodotti nel piano inferiore della fabbrica con l'ausilio di presse meccaniche.



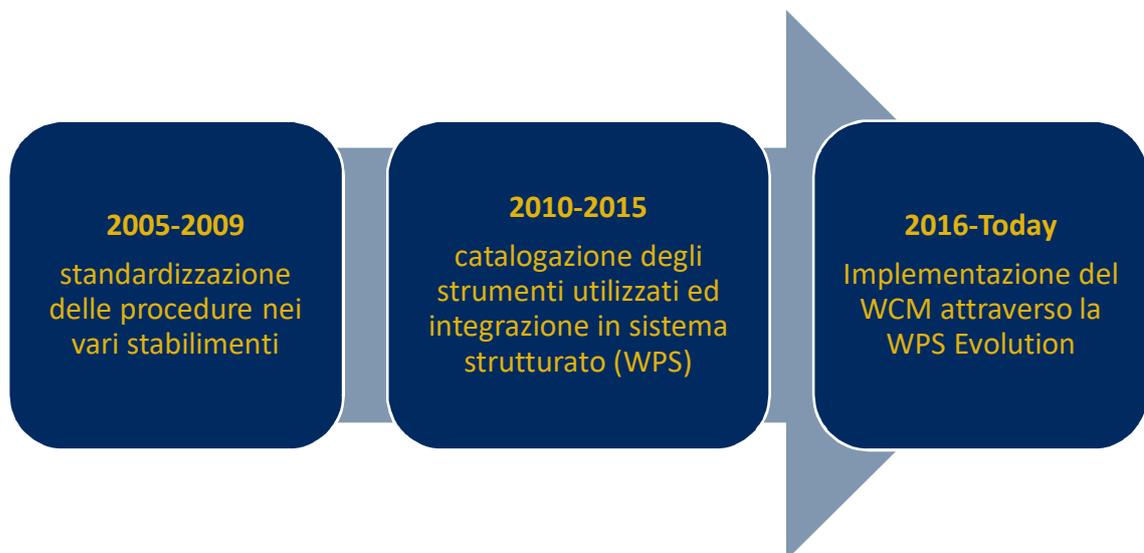
1. Porta
2. Lampadina
3. Regolatore Termostato
4. Cella
5. Mensola
6. Distanziatore
7. Evaporatore FZ
8. Condensatore
9. Evaporatore FG
10. Sensore Termostato
11. Gocciolatoio
12. Scarico Gocciolatoio
13. Compressore

Procedendo alle linee di assemblaggio si nota che, nonostante producano frigoriferi di dimensioni e caratteristiche diverse, seguono lo stesso processo. La prima fase detta di pre-assemblaggio consta di 5 postazioni le celle di frigo e freezer vengono unite attraverso dei frontalini metallici, successivamente vengono applicati tutti i cablaggi ed intorno alla cella vengono montati i fianchi metallici e delle paratie plastiche per il fondo del frigorifero. Si procede quindi al *cabinet foaming* (in una macchina chiamata botte) in cui viene iniettato dell'espanso tra la cella e i componenti esterni (fianchi e paratie). L'espanso ha funzione sia isolante sia strutturale. Si passa quindi all'assemblaggio dove vengono aggiunti gli ultimi componenti elettronici, viene applicato il condensatore sul fondo del mobile del frigorifero, viene applicato il compressore che viene contestualmente saldato al condensatore e si procede al montaggio delle porte.

1.4 Dal Lean Manufacturing al WCM

Molte aziende strutturate a livello internazionale per consolidare il proprio successo devono considerare il cambiamento come punto di svolta, nonostante possa sia rischioso ed impegnativo finanziariamente. È proprio nel contesto del cambiamento e del miglioramento continuo che ha avuto luogo la mia esperienza da tirocinante in *Whirlpool*: nella transizione che da *Whirlpool Production System (WPS)* ha portato all'attuale *Whirlpool Production System Evolution (WPS Evolution)*. È necessario però tornare di qualche anno indietro nel tempo per capire come è avvenuta questa evoluzione.

La prima adozione di tecniche appartenenti alla filosofia *Lean* da parte di *Whirlpool* risale al 2005 e si può suddividere in tre periodi:



Nel 2005, a seguito di un'indagine condotta dai vertici della multinazionale americana è emersa un'allarmante mancanza di allineamento e standardizzazione tra i vari stabilimenti per tutto ciò che riguardava i *tool lean* e le procedure sviluppate trasversalmente dalle *Operations*. Ogni area (NAR, LAR, EMEA, ASIA), e talvolta anche ogni centro di produzione, aveva adottato gli strumenti della *lean production* personalizzandoli in base alle necessità del *plant*: EMEA aveva adottato il metodo del *Total Productive Maintenance (TPM)*, NAR invece l'aveva modificato integralmente tanto che la formula utilizzata per il calcolo dell'OEE (Overall Equipment Effectiveness) risultava differente nei molteplici stabilimenti. Questa totale mancanza di uniformità

impediva il naturale e proficuo confronto tra le prestazioni degli impianti, spesso motore del miglioramento e della creazione e diffusione del know-how.

In secondo luogo, ma non meno rilevante, si registrava l'assenza, parziale o talora totale, di comunicazione e trasparenza tra stabilimenti. Alla base di questo fenomeno ci sono motivazioni molto più umane di quanto ci si possa aspettare, infatti l'occultamento di informazioni rilevanti era dovuto alla competizione tra i vari stabilimenti che custodivano gelosamente i vantaggi competitivi e celavano i dati relativi alle *bad performances*.

L'assenza quindi di un sistema strutturato rendeva impossibile un controllo oggettivo e comparabile da parte dei vertici della compagnia, i quali nel 2005 si posero l'obiettivo di normalizzare ed uniformare le procedure e gli strumenti della filosofia *lean* passando anche attraverso una maggiore comunicazione ed interazione tra i diversi centri produttivi.

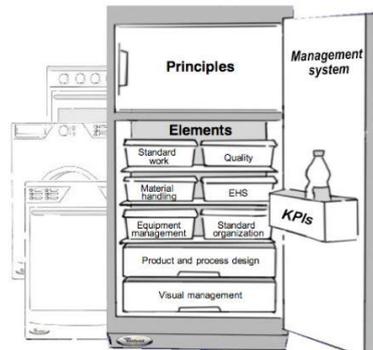
Quattro anni dopo, nel 2009, le necessità di una compagnia di tali dimensioni erano naturalmente mutate e dopo l'uniformazione dei *plant* si doveva passare allo step successivo. Dopo un lavoro di riorganizzazione interna bisognava guardare alle esigenze del mercato:

- costi inferiori
- qualità maggiore.

Si decise quindi di catalogare ed organizzare tutti gli strumenti all'interno di gruppi, in modo che fosse intuitivo selezionare il *tool* adatto ad ogni tipo di problematica.

Nasce quindi il Bluebook, un database condiviso online in cui vengono custoditi tutti gli strumenti utilizzati dal neonato *Whirlpool Production System*.

Welcome to Whirlpool Production System Bluebook



Notes on content usage

- On the following pages you will find the most updated bluebook standards, processes and tools
- These materials are constantly being updated – the available material is marked with the upload-date
- These standards represent guidelines and auxiliary material for the implementation of Whirlpool Production System
- **These standards and tools do not replace expert support**
- **Please get in touch with the Whirlpool Operation's Center of Excellence team for implementation**
- Intellectual property of all the content belongs to Whirlpool Corporation
- **No reproduction allowed outside of Whirlpool Corporation and its business scopes**

Su questa piattaforma era possibile individuare lo strumento di cui si necessitava in base all'area di applicazione ed alle esigenze degli addetti. Sebbene Whirlpool avesse puntato molto su questa riorganizzazione, negli anni a seguire si è dimostrato che il programma di miglioramento non era totalmente efficace, infatti nonostante fossero numero i progetti di miglioramento (seguendo le logiche del *Toyota Production System*) non era stata strutturata una procedura per rendere i risultati dei progetti durevoli nel tempo ed applicabili a problematiche dello stesso tipo. In questo modo si perdeva il know-how e l'esperienza che scaturiva da ogni processo di miglioramento, limitando la crescita sia a livello microscopico di ogni stabilimento sia a livello macroscopico di tutto il contesto *manufacturing* di ogni *region*.

Per ogni progetto del *Whirlpool Production System* le attività erano scandite come segue: un *round* di *Cost Deployment* veniva eseguito da un team di analisti con l'ausilio di *tool* quali il pareto dei costi che esplicitava le problematiche maggiori e le attività a non valore aggiunto (*Non Value Added Activities-NVAA*) su cui era necessario intervenire. In seguito, venivano organizzate delle sessioni di formazione per gli addetti ai lavori, chiamate *kaizen week*, tenute da esperti esterni i quali esponevano i metodi e gli strumenti per abbattere il NVA e consolidare il risparmio.

Dato che però si faceva riferimento a consulenti esterni per queste settimane di formazione, una volta concluse non era assicurato il giusto supporto durante i lavori, che portava spesso all'incorretta interpretazione della teoria nell'applicazione ai progetti pratici. Inoltre, quando partiva un progetto, focalizzandosi su un'area specifica, non sempre venivano considerati gli effetti che il risultato del progetto stesso avrebbe avuto sulle funzioni o i processi connessi.

Dopo anni di sforzi e di investimenti non si era ancora arrivati alla situazione che i vertici avevano auspicato per l'azienda, così nel 2015 *Whirlpool* decide di dover apportare alcune modifiche al proprio modello WPS. Venne così stilata una lista dei fattori necessari per la valutazione di un nuovo sistema di miglioramento della produzione, partendo dagli esempi di aziende simili e leader nei relativi settori. L'obiettivo era quello di realizzare un nuovo *Whirlpool Production System* che permettesse alla multinazionale americana di conservare il suo ruolo da protagonista nel settore degli elettrodomestici.

Gli elementi considerati erano:

- Applicabilità globale: avendo sedi produttive in tutto il mondo, il nuovo sistema produttivo deve poter essere applicabile e condivisibile in tutte e quattro le *region*;
- Inclusività: è necessario far tesoro dei risultati ottenuti negli anni precedenti;
- Chiarezza degli obiettivi & Consistenza del metodo;
- Pianificazione: è necessario avere un programma con obiettivi chiari e scadenze fisse;
- Sostenibilità economica: il sistema che verrà adottato dovrà garantire risultati di business sostenibili per il profitto della società;
- Valutazione oggettiva: un sistema di audit condotti da enti esterni rappresenta un elemento indispensabile per un miglioramento strutturato;
- Continuità: costruire il business futuro sulle fondamenta attuali;
- Confronto: potersi confrontare con i *benchmark* di *world class* di settori più avanzati di quello dell'elettrodomestico;
- Condivisibilità: acquisire un metodo che sia condivisibile per la creazione di esperti all'interno dell'azienda;

- Pragmatismo: è necessario che il nuovo sistema abbia un approccio pragmatico.

Attraverso questi driver diversi sistemi produttivi vengono vagliati dal *top management* di *Whirlpool*, esaminando società multinazionali di grande prestigio, soprattutto nel settore dell'*automotive*, poiché data la complessità del prodotto i metodi di miglioramento della produzione vi sono nati e stati sviluppati.

Dopo un'accurata valutazione dei sistemi di aziende come *Harley Davidson*, *P&G*, *John Deere*, *Caterpillar* e *Fiat Chrysler Automobiles*, dai punti di vista metodologico ed applicativo (che sia quindi facilmente applicabile alle attività quotidiane dei sistemi produttivi), *Whirlpool* ha optato per la strada del World Class Manufacturing (WCM), precedentemente percorsa dal colosso italo-americano FCA, dove si può dire che sia nata questa nuova "metodologia di produzione strutturata, rigorosa ed integrata che coinvolge l'organizzazione nel suo complesso, dalla sicurezza all'ambiente, dalla manutenzione alla logistica e alla qualità. Obiettivo primario del sistema WCM è migliorare continuamente tutte le performance produttive al fine di garantire qualità del prodotto e soddisfare le attese del cliente."



A partire dal 2016, *Whirlpool* adotta quindi il WCM, delineando un programma, chiamato *route map*, affinché il nuovo metodo coinvolga progressivamente tutti gli stabilimenti prima nella regione EMEA e poi in tutte le restanti *region* (NAR, LAR, ASIA). L'iniziativa di adottare una nuova metodologia a favore del cambiamento è partita proprio dall'*head-quarter* EMEA con sede a Pero (MI) ed avendo ricevuto l'approvazione della quartier generale americano si è proceduto con il primo step. *Whirlpool* perciò si è avvalsa del servizio di consulenza che FCA fornisce per coloro che entrano a far parte del *World Class Manufacturing Association* e comprende oltre ad un sistema strutturato di *audit* ed *assessment* anche corsi di formazione teorica e affiancamento pratico sul campo.

Dal momento in cui è arrivata l'approvazione i centri produttivi che sono entrati a far parte del programma WCM sono:

- 2016: Poprad (Slovacchia) e Cassinetta (Italia);
- 2017 Wroclaw (Polonia), Melano (Italia), Radomsko (Polonia);
- 2018 Manisa (Turchia) e tutti i rimanenti siti produttivi EMEA.

Il sito di Cassinetta di Biandronno, in particolare lo stabilimento di refrigeration si è prefissato l'obiettivo di raggiungere la valutazione "stabilimento bronzo" entro il 2019.



È importante sapere che il conseguimento di un punteggio ufficiale in sede di *audit* significa rientrare all'interno di una classifica del World Class Manufacturing strutturata su un punteggio totale di 100 punti. Esistono 4 gradi di certificazione in base al punteggio conseguito a partire da 50 punti:

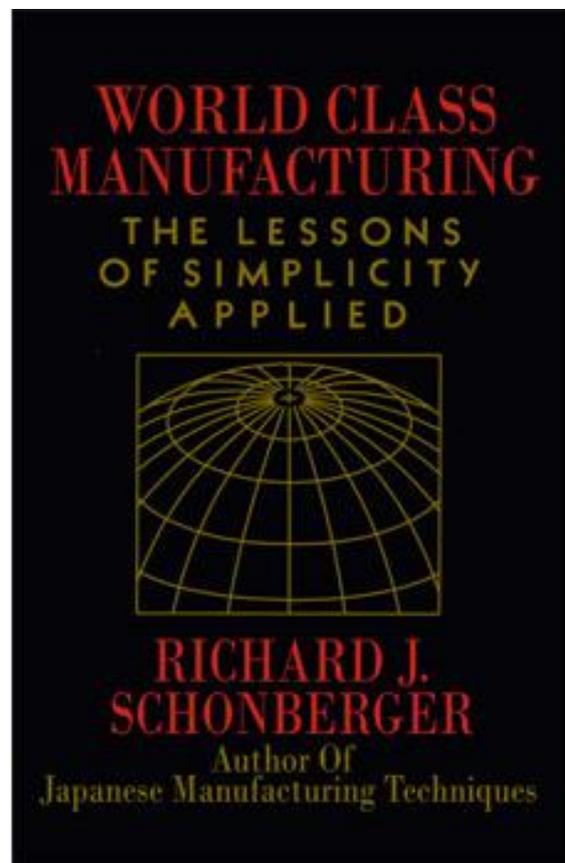
- 50-59 punti: Bronze Award
- 60-69 punti: Silver Award
- 70-84 punti: Gold Award
- >85 punti: World Class Manufacturer

2 Il World Class Manufacturing

Sul sito della WCM Association si può trovare questa definizione che enuncia brevemente i fondamenti, gli scopi e il raggio d'azione del WCM: "Il World Class Manufacturing (WCM) è un sistema di produzione strutturato che promuove miglioramenti sistematici e duraturi, mirati a valutare ed aggredire tutti i tipi di sprechi and perdite attraverso l'applicazione rigorosa di metodi e standard ed il coinvolgimento di tutto il personale. WCM si ispira ai concetti di *Total Quality Control*, *Total Productive Maintenance*, *Total Industrial Engineering*, *Just In Time* ed è costantemente perfezionato grazie al confronto (*benchmarking*) con le migliori aziende. Il WCM include l'intera organizzazione di fabbrica, cominciando da *health & safety*, *quality system*, *maintenance system*, *workplace organization*, *logistics and environment*"

Il termine World Class Manufacturing viene introdotto inizialmente da R. Schonberger nel 1986, e successivamente è stato ripreso da molti altri esperti di miglioramento della produzione, perciò oggi non si può far riferimento ad un sistema WCM se non lo si associa alla relativa interpretazione che si considera.

Schonberger durante anni di studi sul campo ha avuto la possibilità di analizzare decine di casi di compagnie che già avevano implementato sistemi di miglioramento continuo per portare la produzione all'eccellenza, e cerca di fornire una struttura teorica e concettuale che trova le proprie basi in alcune metodologie quali il *Just In Time* o il *Total Quality Control*. In realtà tutte queste teorie e tutti questi metodi sono già stati ampiamente sperimentati da anni in molteplici aziende e possono essere definite essenzialmente tecniche di buona ingegneria industriale e di



gestione delle operazioni. L'elemento innovativo è l'approccio orientato verso un unico obiettivo: l'eliminazione dello spreco, mediante attività volte al migliorare costantemente l'efficienza fino a giungere alla produttività totale. Nella teoria presentata da Schonberger si assiste ad un profondo cambio di prospettiva in cui l'elemento di svolta risiede in una rinnovata considerazione dell'uomo come risorsa, del cliente e delle sue esigenze come *raison d'être* dell'azienda, per di più il *continuous improvement* non deve essere una filosofia da abbracciare saltuariamente, ma un *mindset* costante dell'organizzazione.

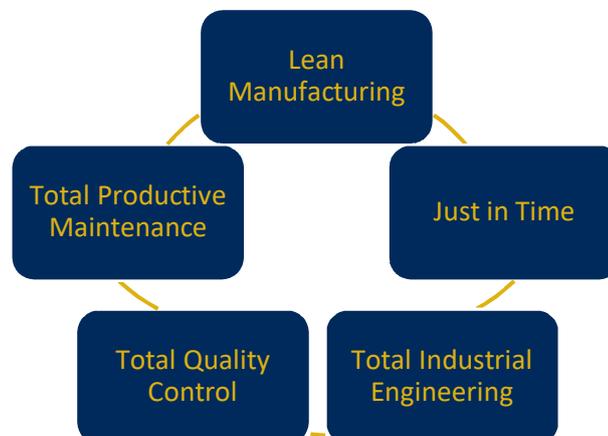
Due sono le chiavi per un progresso concreto:

- semplificazione
- azione diretta

e richiedono una precisa e rigorosa sequenza di azioni:

- Individuazione;
- Valutazione;
- Misurazione;
- Diagnosi;
- Risoluzione diretta.

per evitare di constatare le problematiche e le perdite di fabbrica solo una volta raccolti i dati a fine attività, quando qualsiasi intervento risulterebbe tardivo ed inefficace. Come già accennato precedentemente la metodologia WCM prende spunto da tecniche già a lungo sperimentate come:



L'obiettivo fondante di questa nuova metodologia è presentarsi sul mercato con una posizione di forza mediante prodotti di migliore qualità a prezzi competitivi. In questo modo si possono soddisfare i bisogni del cliente moderno che nel tempo ha raffinato i propri gusti e, grazie alla grande offerta che gli si presenta, ha guadagnato una posizione di potere sempre maggiore.

Ma per tradurre questi obiettivi di mercato in azioni è necessario stabilire degli obiettivi manifatturieri ed addentrarsi maggiormente nella pratica. Dall'esperienza congiunta del professor Yamashina e di FCA si è giunti al delineamento di 5 target:

- **zero incidenti;**
- **zero sprechi;**
- **zero difetti;**
- **zero guasti;**
- **zero stock.**



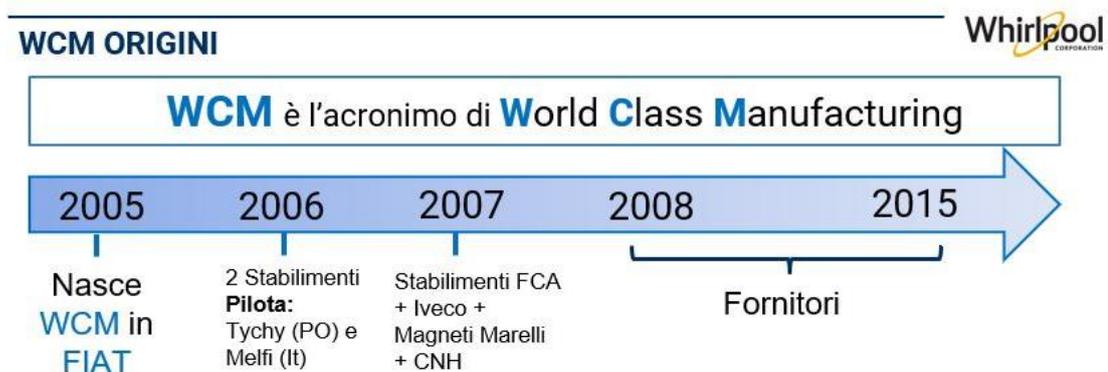
Come possiamo vedere i target vengono delineati da necessità dell'azienda in termini di risparmi e di soddisfazione del cliente finale. Sebbene possa sembrare un progetto utopistico, sono presenti diversi esempi di compagnie di prim'ordine che hanno scelto di impiegare il WCM, attenendosi alle procedure ed ai metodi standard, seppur declinandoli in base alla propria realtà produttiva. Questo è tra l'altro uno dei punti di forza del WCM: la totale adattabilità a qualsiasi realtà manifatturiera.

La grande esperienza che il WCM ha potuto assorbire, grazie alla commistione di tutte le teorie circa la produzione industriale dalle quali prende esempio, ci illumina sulla

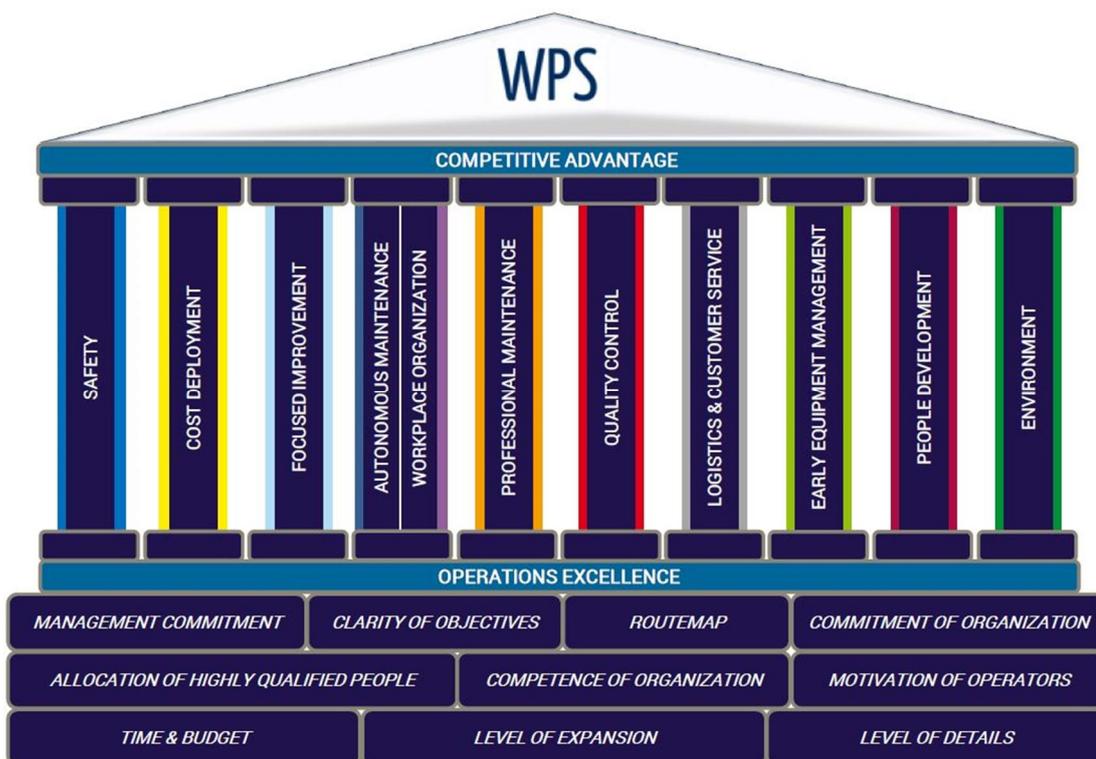
centralità del ruolo dell'uomo come risorsa dell'azienda. È fondamentale che ci si concentri sulle persone anziché sulla tecnologia e metterle in grado di esprimere appieno il loro potenziale è la chiave del raggiungimento di un livello di competitività world class.

Una società che non investe sufficientemente nello sviluppo del proprio capitale umano non sarà mai in grado di raggiungere i traguardi che le permetterebbero di definirsi snella (*lean*) e di conquistare un significativo vantaggio competitivo che le consenta di raggiungere la vetta del mercato.

Il modello di pensiero su cui si sviluppa il *World Class Manufacturing* è da subito stato sorprendentemente rivoluzionario in quanto distante dalla tradizionale gestione manifatturiera. Il principio base è infatti **world class = 0** che si applica nella definizione dei target, come visto pocanzi. Il simbolo matematico stesso dello zero riporta all'icona del bersaglio, come valore di riferimento per un programma di profondo miglioramento. Il WCM si concentra inizialmente sull'eliminazione dello spreco in fabbrica e prosegue con un'azione più approfondita laddove gli sprechi scaturiscano dalla struttura organizzativa e da pratiche manageriali inopportune e/o errate. È inoltre largamente focalizzato sul cliente attraverso una completa soddisfazione dello stesso grazie alla qualità del servizio fornito. Nato a circa metà degli anni Ottanta dall'ingegnere industriale Richard Schonberger, il *World Class Manufacturing* vede la sua più estesa applicazione e sviluppo grazie al professor Hajime Yamashina dell'Università di Kyoto che a partire dal 2005 insieme alla multinazionale automobilistica Fiat Chrysler Automobiles, ne ha fatto un esempio di metodologia per la produttività totale.



Bisogna tenere in conto che nel momento in cui l'azienda italo-americana decise di sviluppare ed adottare questa nuova tecnica si trovava in pessime condizioni finanziarie, ma dopo avere intrapreso questo arduo cammino ha osservato una grande crescita ed espansione, confermate dai numeri delle vendite in tutte le *region* in cui FCA opera. Questa vetrina ha reso il World Class Manufacturing celebre in tutto il mondo, dandone prova di efficacia e di solidità. Negli anni a seguire, numerose aziende hanno deciso di ricorrere al WCM, tra queste possiamo elencare: Unilever, Elica, CNH, Ariston Thermo, Tetra Pak, Magneti Marelli, Whirlpool etc.



Come possiamo vedere nell'immagine rappresentante "il tempio": il World Class Manufacturing si struttura su un totale di venti pilastri, dieci tecnici e dieci manageriali. I pilastri tecnici, raffigurati con le colonne, danno la struttura metodologica che sostiene il *continuous improvement* mediante l'utilizzo di *tool* e standard operativi.

A capo di ogni pilastro si trova un *Pillar Leader*, il quale viene affiancato da un team specialistico che si incarica di far procedere le attività di diminuzione degli sprechi all'interno del campo di azione di ogni pilastro. Ognuno di questi fornisce un supporto anche agli altri pilastri per creare una sinergia in modo che il sistema produttivo cresca in maniera equilibrata e continua.

Nell'immagine del tempio WCM si notano alla base dei dieci pilastri tecnici, i dieci pilastri manageriali, che hanno come fine di coinvolgere attivamente i responsabili dei pilastri tecnici per stimolarli e motivarli. Il compito quindi di questi pilastri è di guidare i progetti di miglioramento e di definire adeguatamente gli obiettivi che i team devono raggiungere, inoltre si fanno carico di diffondere all'interno dello stabilimento le conoscenze del WCM.

La leadership dei pilastri manageriali risiede in una sola persona, che abitualmente è il direttore di stabilimento.

Tornando alle colonne del tempio: ci sono alcuni criteri comuni per quasi tutti i dieci pilastri tecnici infatti le attività di pilastro avanzano seguendo sette step per il raggiungimento dell'eccellenza world class: questi 7 step sono raggruppati all'interno di 3 fasi:

Fase	Step	Descrizione
Reattiva	1, 2, 3	Una volta identificato il problema, lo si aggredisce e risolve con misure correttive.
Preventiva	4, 5	Analizzando il problema ed individuando le cause radice, vengono adottate contromisure specifiche per evitare che si ripresentino in futuro.
Proattiva	6, 7	Analizzando i rischi potenziali, vengono adottate opportune contromisure in modo da prevenire lo specifico evento problematico.



Queste attività seguono ovviamente un percorso logico ed in principio si interviene sempre su una *model area*, cioè l'area che si presenta maggiormente problematica secondo il tipo di perdita che il pilastro deve attaccare.

Sperimentando i diversi strumenti in quest'area, vengono naturalmente generate le *best practice*: cioè delle soluzioni efficaci e durature nel tempo che in seguito dovranno essere adottate nelle *extension area* ed infine in tutto la fabbrica.

I pilastri tecnici si suddividono in due macro-categorie in base al tipo di approccio con cui vengono selezionate le aree su cui intervenire e i progetti da far partire, si parla perciò di pilastri sistemici e pilastri focalizzati. I primi selezionano le aree su cui intervenire tramite una classifica delle aree interne allo stabilimento in base alle perdite che il pilastro attacca; per esempio per il pilastro della Workplace Organization le aree sono ordinate secondo la maggiore perdita per Non Valore Aggiunto. Per quanto riguarda i pilastri focalizzati la selezione dei progetti avviene tramite l'individuazione di perdite ingenti (non attaccate dai sistemici) la cui eliminazione non richiede interventi eccessivamente costosi, tenendo sempre in conto la sostenibilità economica. In seguito, questo aspetto verrà analizzato più in profondità e scandagliando pilastro per pilastro emergeranno chiaramente le modalità di selezione dei diversi progetti.

Essendo il World Class Manufacturing, una dottrina onnicomprensiva, prevede che negli ultimi step vengano coinvolti anche i fornitori a monte ed i distributori a valle in modo da creare un sistema completamente integrato.

2.1 WCM: i 10 Pilastri Tecnici

Comincia il viaggio pratico all'interno del WCM: nei seguenti paragrafi verranno esaminati i pilastri tecnici, le rispettive logiche, funzionamenti, strumenti e procedure con l'intento di dare un'immagine chiara delle attività e degli obiettivi di ogni *pillar* e di come questi partecipino al conseguimento della *World Class* e della produttività totale. Come abbiamo visto nell'immagine raffigurante il tempio, le colonne hanno un ordine rigido che verrà seguito per l'esposizione dei pilastri.

2.2 Safety (SAF)

Il pilastro che si occupa della sicurezza interna dello stabilimento, chiamato comunemente Safety, ha lo scopo di migliorare l'ambiente lavorativo ed eliminare le condizioni che potrebbero potenzialmente generare incidenti ed infortuni, i quali si verificano quando sussistono situazioni di rischio e/o comportamenti pericolosi da parte dei lavoratori.

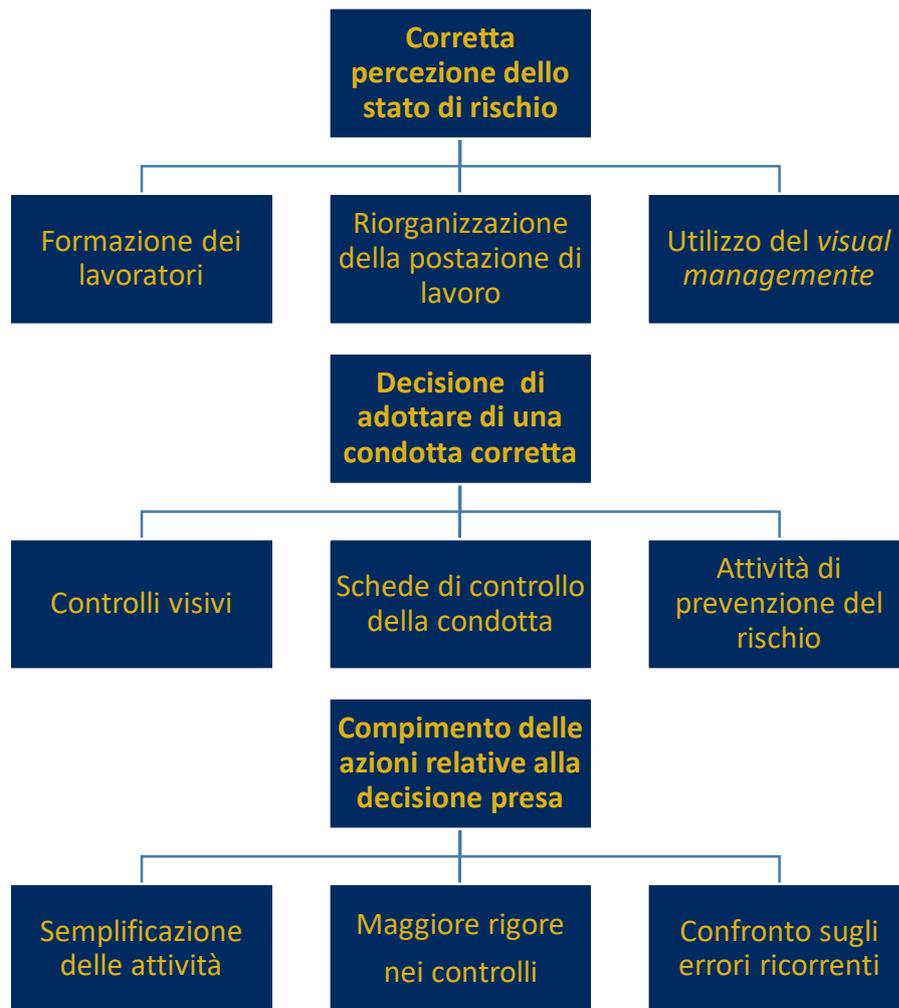


Gli obiettivi prefissati si raggiungono attraverso la diffusione della cultura della sicurezza ad ogni livello organizzativo ed il coinvolgimento progressivo in un processo crescente di sensibilizzazione che rispetti un percorso che includa gli obblighi normativi, i requisiti economici ed i principi etici. La legislazione italiana, come di ogni paese in cui opera *Whirlpool*, dispone di appositi codici normativi riguardo alla sicurezza del posto di lavoro che prevedono sanzioni pecuniarie e, nei casi più gravi, penali qualora non venissero rispettati. Il punto di partenza deve essere la competenza in materia di legge e la rigorosa osservanza delle norme per approcciarsi propriamente alle attività di prevenzione all'interno di ogni fabbrica.

Si deve tenere conto che gli incidenti che avvengono sul posto di lavoro richiedono un impegno non solo legale ma anche economico da parte dell'azienda, si considerino infatti i costi che intervengono direttamente, come le spese legali ed assicurative, o indirettamente, come eventuali danni al prodotto, perdite di mancata produzione, danni agli impianti, perdita d'immagine dell'azienda etc.

Il conteggio degli eventuali costi causati da un infortunio eccede sempre la somma dei costi necessari per abbattere il rischio e diffondere una sana cultura sulla prevenzione degli incidenti. I vertici aziendali e tutta la dirigenza ricoprono un ruolo di grande importanza in questo processo di avvicinamento dei lavoratori agli aspetti di sicurezza, che spesso vengono sottovalutati. La componente etica deve rappresentare un punto di forza perché ogni lavoratore prenda a cuore il concetto di prevenzione degli incidenti e di mantenimento delle corrette condizioni di lavoro.

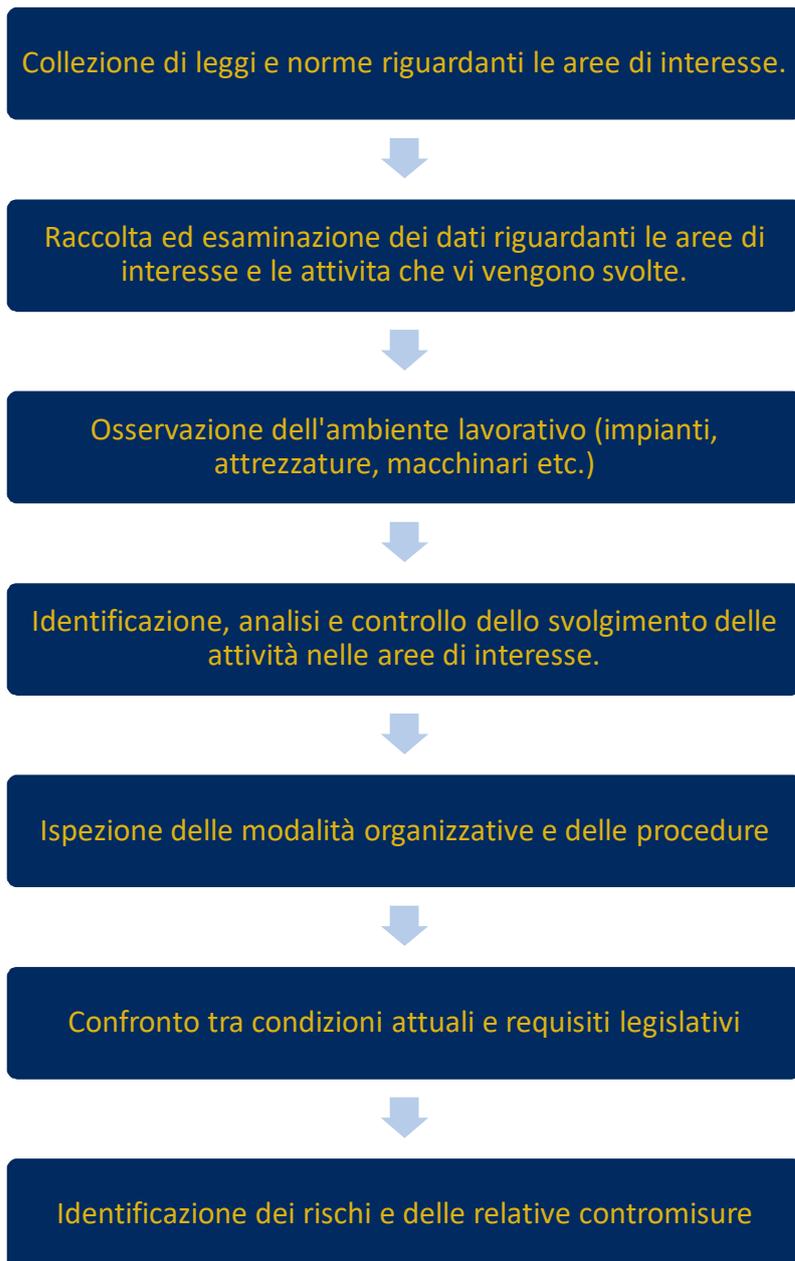
Il processo di sensibilizzazione consta di tre livelli progressivi, per ognuno dei quali è prevista una serie di contromisure:



Per valutare correttamente il rischio bisogna condurre un'indagine all'interno di tutti gli ambiti e dipartimenti interni all'organizzazione tenendo conto della totalità dei seguenti aspetti:

- attività di lavoro ordinarie o straordinarie;
- postazioni di lavoro, impianti, macchine e attrezzature;
- personale dipendente e *contractors*;
- rischi prevedibili (escludendo quelli derivanti dalla routine).

Il processo di valutazione del rischio si sviluppa progressivamente mediante le seguenti fasi:



Il pilastro di Safety sfrutta l'approccio sistemico per l'individuazione dei rischi ed il raggiungimento della quota zero incidenti. Le attività previste per l'azzeramento degli incidenti richiedono un'iniziale analisi del sistema in cui persona e macchina interagiscono e dell'organizzazione aziendale ed un conseguente miglioramento.

Per avere una visione oggettiva è necessario che si effettuino delle misurazioni:

- per la persona, per prevenire i comportamenti che possono generare errori;
- per la macchina, per prevenire gli incidenti causati dalle macchine (anche evitando l'usura ed il deterioramento degli impianti);

- per la gestione organizzativa, per garantire un adeguato livello di impegno e coinvolgimento.

Un metodo che permette di misurare e rappresentare in maniera standard ed efficace gli eventi che hanno ripercussioni sulla sicurezza, venne proposto da Herbert William Heinrich ed è infatti conosciuto come la “piramide di Heinrich”. Si tratta sostanzialmente di uno strumento utile a quantificare, in base alla gravità, le anomalie per la sicurezza personale che avvengono in fabbrica e di tenerne traccia per confrontarle a posteriori.

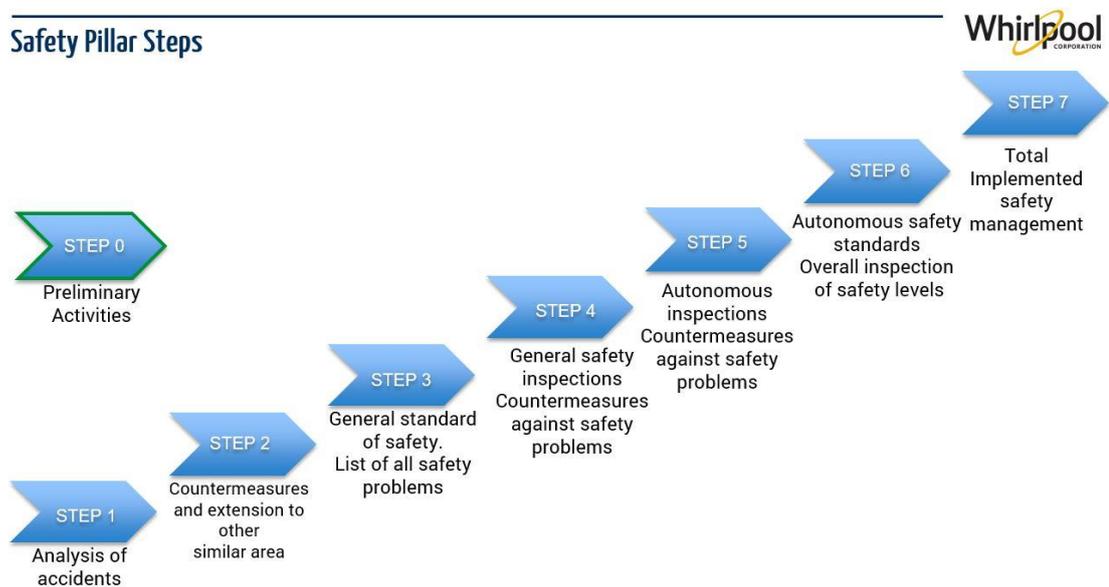


Nella fase reattiva del pilastro, occorre cominciare attaccando tutte le cause di incidenti gravi, che vediamo in punta alla piramide, per restaurare le condizioni base di sicurezza. Successivamente si scende sullo scalino inferiore della piramide per intervenire sui *near miss*, *unsafe act* ed *unsafe conditions*. Agire sulla parte inferiore della piramide significa giungere alla fase proattiva e permette di contenere anche i rischi dipendenti dalla porzione superiore. In questa ottica bisogna stimolare il personale a rispettare le norme e a fare l'uso richiesto dei dispositivi di protezione individuali oltre che a prendere parte alla segnalazione di pericoli e di rischi potenziali, al suggerimento di eventuali contromisure ed alle attività di implementazione di queste ultime ed eliminazione delle cause.

L'obiettivo della sicurezza, come già enunciato, è di azzerare gli infortuni ed è raggiungibile mediante l'utilizzo dell'approccio sistemico che struttura un processo di prevenzione degli incidenti attraverso le azioni di:

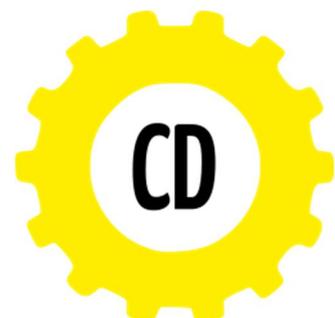
- rilevazione;
- segnalazione;
- analisi;
- eliminazione di tutte le cause che hanno o avrebbero potuto causare un incidente.

Non è facile, né banale raggiungere questo obiettivo ed occorre diffondere tra i lavoratori la cultura della prevenzione degli incidenti e del miglioramento continuo della postazione di lavoro anche tramite la condivisione di conoscenze utili all'eliminazione delle condizioni precarie.



2.3 Cost Deployment (CD)

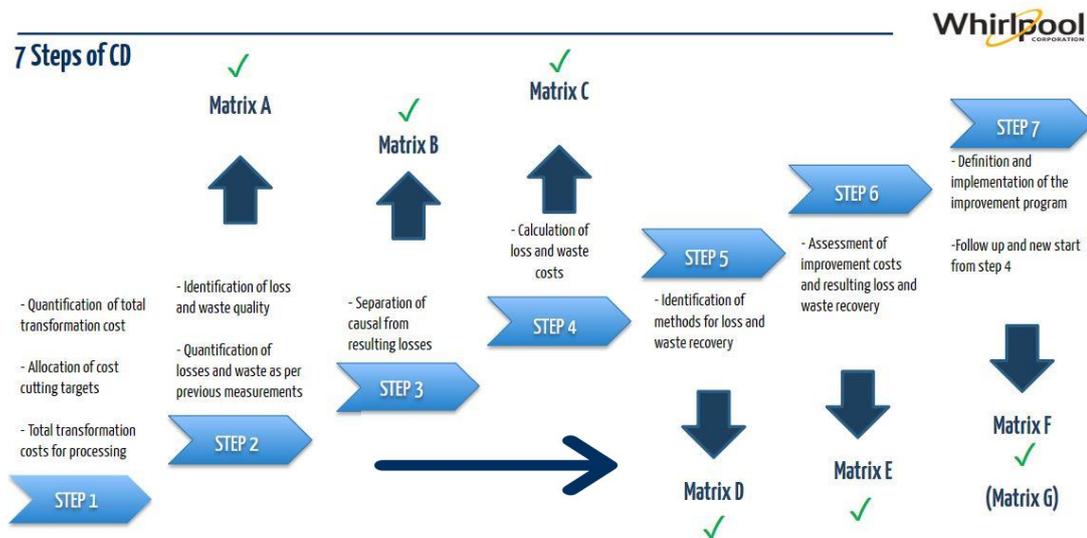
Il secondo pilastro si chiama *Cost Deployment* e consente al management aziendale di giungere ad un miglioramento economico grazie alla classificazione delle voci di perdita maggiori e con le potenzialità finanziarie più significative. Per questa funzione lo si può definire come la bussola del *World Class Manufacturing*. Grazie alla collaborazione tra i



dipartimenti di Produzione e di Amministrazione e Controllo è possibile condurre in maniera oggettiva e quantificabile un programma di riduzione dei costi. Con piena

cognizione delle cause di perdita più impattanti e sfruttando la *knowledge* necessaria per attuare le strategie predefinite si giunge all'individuazione dei costi dovuti a perdite e sprechi e si indirizzano gli sforzi degli altri pilastri per la diminuzione di questi. L'approccio per la definizione delle perdite è naturalmente sistemico, e il pilastro fornisce anche un'analisi quantitativa dei risultati attesi in termini economici.

Il *pillar CD*, come vedremo essere ricorrente in tutto il WCM, è strutturato su sette step in cui si utilizzano diverse matrici.



In principio si analizzano i costi totali di trasformazione che lo stabilimento deve sostenere e da cosa sono composti così da poterli aggredire strutturalmente. Dopodiché si procede all'identificazione qualitativa delle perdite e degli sprechi e li si colloca all'interno dello scenario nel quale si sono presentati. Successivamente bisogna individuare le relazioni tra:

- perdite causali
- perdite risultanti

le quali vengono espone nella matrice B attraverso una tabella a due entrate dove nella casella in cui si incrociano le due perdite, viene espresso il tipo di relazione.

Nella matrice C invece, gli sprechi, che abbiamo visto essere causa di perdita, vengono quantificati mediante il beneficio economico che ne si trarrebbe dall'eliminazione.

Si trova poi la matrice D, in cui si incontrano perdite e strumenti di miglioramento, che concede di selezionare i *tool* più adatti del WCM per attaccare le cause scatenanti e si pianificano gli interventi in base alle priorità. A completamento dei 7 step del *Cost Deployment* giungono la matrice E, nella quale si stimano i costi di attuazione e i vantaggi economici derivanti da ogni progetto (analisi del B/C), e la Matrice F dove si tiene traccia dell'avanzamento dei progetti. La matrice G fornisce un budget dell'anno venturo.

I primi 4 step servono da preparazione per stabilire le priorità e per garantire l'efficacia delle attività a valore aggiunto che verranno sviluppate negli ultimi 3 step.

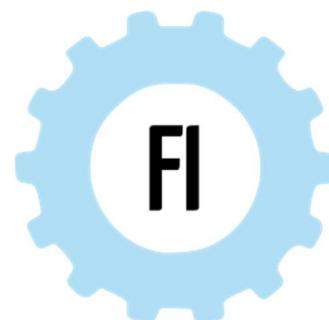
Precisamente, durante le prime tre fasi si calcolano e si quantificano le perdite partendo dai dati finanziari dell'anno precedente riguardando lo stabilimento. Nei successivi due passi si crea e si definisce un programma per la creazione di *saving* mediante:

- la stratificazione delle perdite,
- l'esamina dei progetti volti al risparmio,
- la classificazione dei progetti per priorità,
- la quantificazione dei *savings*
- la pianificazione dei progetti.

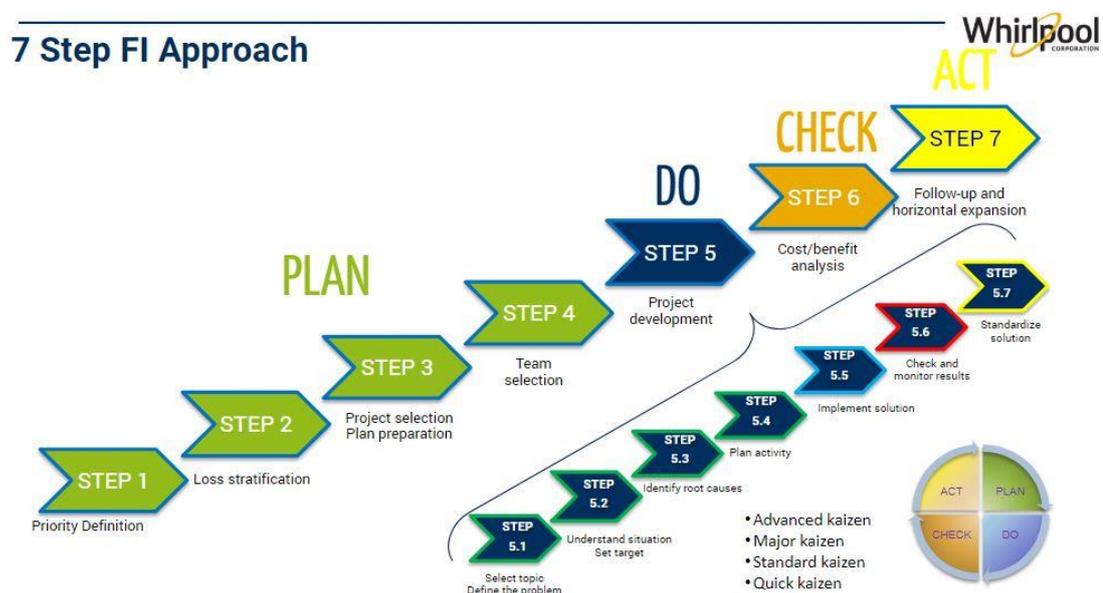
Gli step 6 e 7 devono verificare il corretto funzionamento del sistema attraverso la reportistica ed il monitoraggio del progresso delle prestazioni operative di fabbrica ed il calcolo dei risparmi in termini di *cost avoidance* e di miglioramento dei KPI. Una volta concluso il percorso dei 7 step, si assiste ad un *loop* per il quale si riparte dal quinto step riesaminando la matrice A, per poter selezionare ulteriori perdite emerse dall'analisi condotta in principio, sulle quali non era ancora stato possibile intervenire per limitatezza delle risorse, talvolta umane talvolta finanziarie.

2.4 Focused Improvement (FI)

Il Focused Improvement è il primo pilastro che viene esposto che segue un approccio focalizzato, come si può desumere dal nome stesso. Si tratta di un *technical pillar* dedicato ad attaccare le grandi perdite risultanti dal Cost Deployment, che impattano fortemente il budget, e gli



indici di performance di stabilimento dalla cui riduzione o eliminazione si prospettano ingenti risparmi. L'obiettivo è il raggiungimento di un risultato in un lasso temporale ristretto ed il conseguimento di un beneficio consistente. Perciò, il pilastro FI si avvale di un gran quantitativo di tecniche, strumenti e metodi mirati, per la soluzione di problematiche di crescente difficoltà. Secondo la logica del miglioramento focalizzato quando si presenta un'anomalia, intesa come deviazione dalla normale, non è sufficiente adottare una soluzione temporanea, ma è necessario programmare un insieme di azioni volte alla rilevazione delle cause radice dell'anomalia ed eradicarle permanentemente. Anche questo pilastro si sviluppa su 7 step:



- 1 Definizione della priorità,
- 2 Stratificazione delle perdite
- 3 Selezione del progetto
- 4 Selezione del team
- 5 Sviluppo del progetto
- 6 Analisi Costi/Benefici
- 7 Controllo ed espansione orizzontale

Come possiamo vedere dal quinto step del *Focused Improvement* scaturiscono altri 7 step organizzati in un ciclo di azioni che si utilizza, per un corretto sviluppo del *problem solving* che prende il nome di ciclo di *Deming* o PDCA le cui lettere corrispondono alle fasi:

Fase	Attività
Plan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrizione del fenomeno 2. Descrizione del processo 3. Definizione del target 4. Identificazione delle cause radice e relative contromisure
Do	5. Adozione delle contromisure proposte
Check	6. Verifica dell'efficacia delle contromisure adottate
Act	7. Standardizzazione ed espansione delle soluzioni

Tramite l'utilizzo dei *tool* di cui dispone il miglioramento focalizzato, la fabbrica dispone di un grande bagaglio di competenze. Tale conoscenza condivisa con i pilastri sistematici del WCM (come Quality Control, Autonomous Maintenance, Professional Maintenance) è inizialmente contingentata esclusivamente alle *model area*, ma è destinata a diffondersi in tutta la fabbrica contestualmente allo sviluppo del WCM come previsto dalla *Route Map*.

Il pilastro del FI infatti è anche incaricato di affiancare i team degli altri pilastri per fornire supporto metodologico e corretta *governance* dei progetti.

Lo sconfinato panorama di strumenti di cui dispone il WCM rende possibile approcciare qualsiasi tipo di problematica che si può presentare durante le attività dei diversi pilastri. Questi sono alcuni di quelli usati più comunemente:

5G: è un metodo basato sull'osservazione dei fatti e sull'uso dei cinque sensi, andando direttamente a vedere dove accade il fenomeno per ripristinare o migliorare le condizioni di base.

- Gemba: andare sul campo
- Gembutsu: verificare il fenomeno, l'oggetto,
- Genjitsu: misurare quantitativamente il fenomeno,
- Genri: fare riferimento alla teoria,
- Gensoku: fare riferimento agli standard operativi.

5W and 1H, È uno strumento molto utile per la raccolta dati che aiuta a completare una accurata descrizione del fenomeno tramite la ricezione di tutti gli indizi;

- What (che cosa) Su quale oggetto/prodotto si è individuato il problema?
- When (quando) Quando si è verificato il problema?
- Where (dove) Dove si è visto il problema?
- Who (chi) Il problema è correlato al fattore uomo (livello di esperienza)?
- Which (quale) Quale andamento ha il problema?
- How (come) Come si presentano le condizioni rispetto alla situazione ideale?

5 Whys, È un metodo che permette di condurre un'indagine approfondita per giungere alla vera causa radice del fenomeno osservato. Chiedendosi per 5 volte "perché" partendo dalla risposta al "perché" precedente si individua la vera causa radice. È importante quando si utilizza questo strumento, rifarsi al metodo scientifico perciò quando si pensa di essere giunti alla causa radice è bene confermare la relazione causa-effetto ripetendo il fenomeno.

4 M (anche noto come Ishikawa o *fishbone diagram*) È uno strumento che permette di classificare le cause di un determinato fenomeno all'interno della 4 categorie:

- Man (manodopera);
- Material (materiali);
- Machine (macchine);
- Method (metodo).

L'utilizzo di questo strumento deve seguire determinati step:

- *brianstorming* per l'identificazione delle le cause potenziali;
- raggruppamento delle cause potenziali per identificare le cause principali e secondarie;
- creazione del diagramma *fishbone*;
- verifica e conferma delle cause potenziali.

Stratificazione/Diagramma di Pareto. È uno strumento che permette di individuare i fattori che intervengono nella determinazione dei dati che descrivono il fenomeno. Il diagramma di Pareto è un istogramma che rappresenta la stratificazione ordinata in senso decrescente dei valori delle voci presenti sull'asse delle ascisse. Nel grafico è presente anche la curva delle percentuali cumulate che dovrebbe dimostrare la regola, ipotizzata appunto da Vilfredo Pareto, dell'80:20 secondo la quale l'80% degli effetti è

solitamente imputabile al 20% delle cause. La stratificazione rende possibile l'individuazione delle aree da attaccare, mediante l'esplosione reiterata della prima colonna che rappresenta la maggior voce di perdita. La reiterazione della stratificazione consente di accedere a livelli di dettaglio sempre maggiori. È però importante trovare un compromesso tra profondità di livello di dettaglio ed entità della perdita su cui intervenire, infatti risulterebbe inutile spingersi a stratificazioni minuziose per attaccare una perdita di poco valore. Allo stesso tempo, però bisogna considerare se fermarsi ad un livello di dettaglio superiore impedisca di trovare una soluzione sostenibile e duratura al problema.

Tutti gli strumenti finora elencati vengono utilizzati per lo sviluppo dei progetti di miglioramento che prendono il nome di **Kaizen**. Questo termine fu inventato dall'ingegnere giapponese Taiichi Ohno ed è la crasi di due parole che significano *Cambiare per Migliorare*



Whirlpool
CORPORATION

I progetti *Kaizen* possono avere entità diverse in base alla complessità del problema, alla durata richiesta per lo svolgimento, al numero di risorse o competenze richieste per la conclusione del progetto e si dividono quindi in 4 gruppi:

- Quick Kaizen (QK): il tipo di progetto più semplice, di solito viene svolto da una persona sola in 5/10 giorni e la soluzione del problema è immediata, almeno per quanto riguarda l'identificazione.
- Standard Kaizen (SK): più complesso del QK, la durata media è di 4/6 settimana può essere svolto individualmente o da un team, l'individuazione della causa radice e l'implementazione delle contromisure non sono immediate.
- Major Kaizen (MK): durata media di 3 mesi, team numeroso e misto, problematica complessa con diverse contromisure che richiedono tempo.

- Advanced Kaizen (AK): un progetto di grande complessità ed imponenza che richiede mesi di pianificazione e preparazione e la partecipazione di numerose persone. Solitamente ogni stabilimento non ne segue più di uno all'anno.

Secondo le logiche del World Class Manufacturing, le origini di questi progetti sono sostanzialmente tre:

- *rising problem* o suggerimenti per i progetti più semplici (QK & SK)
- matrici del *Cost Deployment* per i progetti più complessi (SK, MK & AK).
- Interventi dei pilastri sistemici nelle *model area* o *extension area* (QK, SK, MK)

perché i criteri di stratificazione e prioritizzazione sono le linee guida che devono guidare gli sforzi maggiori del personale per il miglioramento continuo.

Ma se per i progetti più importanti esiste un sistema che possa tenere traccia dell'avanzamento grazie alle matrici E & F, i progetti più semplici non avevano un sistema analogo.

2.4.1 Kaizen Case

Grazie al fatto di aver svolto lo stage all'interno del pilastro di *focused improvement* ho potuto lavorare sul progetto per la creazione di un sistema che tracciasse l'avanzamento dei progetti derivanti dai problemi quotidiani o dai suggerimenti degli operatori.

Un progetto che da subito si è rivelato molto stimolante anche grazie al grande interesse ed attenzione da parte del direttore di sito che ha supervisionato la progettazione.

Partendo da esempi provenienti da teorie del *lean management* si è pensato di strutturare una sorta di tabella fisica, dove riporre i progetti, che fosse al centro della produzione: si trova infatti all'info-point dove ogni mattina si svolge la riunione tra l'*operation manager* ed i *group leader* (responsabili delle linee).

Come già detto il cosiddetto *Kaizen Case* si presenta come una tabella le cui righe rappresentano le 4 fasi del PDCA e le colonne rappresentano i giorni. Ogni casella è quindi un giorno, e come si può vedere dall'immagine agli Standard Kaizen è dedicato il triplo del tempo dei Quick Kaizen proprio per la maggiore complessità.

All'interno del *Kaizen Case* vanno inseriti i *Kaizen tag* cioè dei tagliandini su cui sono registrate le informazioni salienti di ogni Kaizen:

- Titolo: necessario a chi leggesse il tag per capire a quale progetto si fa riferimento
- Area dello stabilimento: utile per la reportistica sulle aree su cui si è lavorato maggiormente e per comprendere dove è avvenuto l'intervento
- Responsabile del progetto: per poter interpellare il responsabile in caso di ritardo del progetto
- Perdita attaccata: per comprendere tramite la reportistica quali perdite vengono attaccate maggiormente da questo tipo di progetti
- N. Kaizen (codice univoco prodotto dal database dove tutti i progetti vengono registrati): per poter avere un riferimento fisso con il database
- Data di Apertura del progetto
- Data di inizio della fase DO
- Data di inizio della fase CHECK
- Data di inizio della fase ACT.

Le date sono necessarie per il corretto posizionamento del tag all'interno del *Kaizen case* poiché in base all'ultima data compilata so in che fase si trova, in base all'intestazione del tag so di che tipo di progetto si tratta (QK o SK) ed in base alla data espressa posso riposizionarlo correttamente facendo riferimento alle targhe delle date nella parte superiore della struttura, le quali vengono aggiornate quotidianamente da me in qualità di FI specialist.

I colori sopra le caselle indicano per ogni fase quanto tempo si ha a disposizione per ogni tipo di progetto. Quando si trovano nelle caselle verdi non ci sono problemi, quando si trovano nelle caselle gialle è un primo allarme di ritardo, quando si trovano nella prima casella rossa viene fatta *escalation* all'*operation manager* e nella seconda casella di rosso viene fatta *escalation* al direttore di sito. Questo sistema di *escalation* non è un sistema di controllo, quanto di aiuto ai responsabili quando si trovano in difficoltà nel risolvere il problema che stanno affrontando.

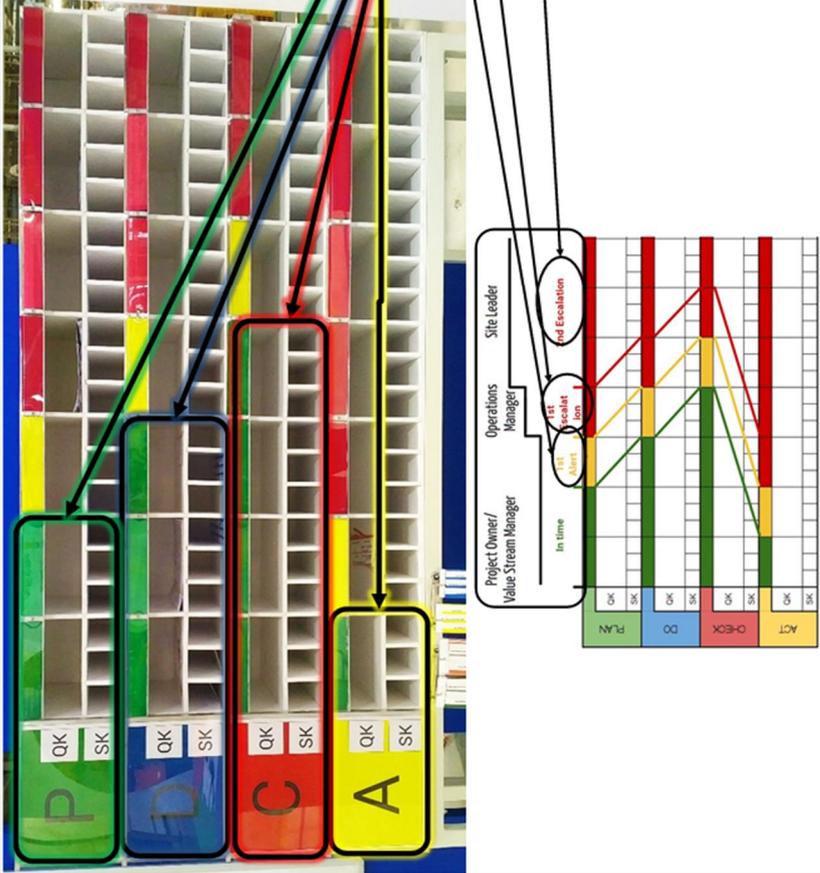
Nelle pagine seguenti sono presenti delle *Standard Operation Procedure (SOP)*, da me redatte, sono lo strumento con cui si spiega il funzionamento e la corretta procedura da adottare per una qualsivoglia attività, in questo caso relativi al *kaizen case*.

Inoltre ho avuto il piacere di poter presentare il *kaizen case* durante l'audit all' *auditor* di FCA Paolo Ragusa.

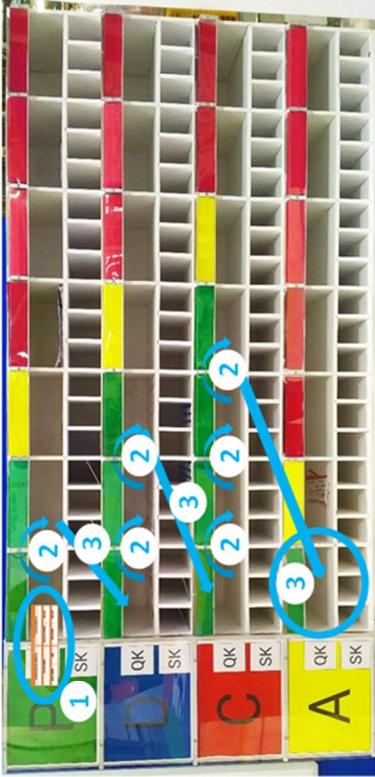
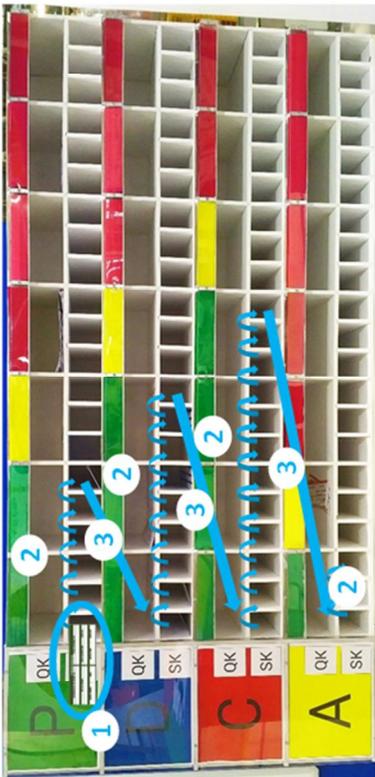


È inoltre allegata anche la RACIS del *Kaizen Case*: uno strumento che descrive la *governance* di un determinato strumento, distribuendo le attività alle persone che interagiscono con lo strumento in questione

SOP #1: Struttura del Kaizen Case

	<h2 style="margin: 0;">SOP</h2>		<h2 style="margin: 0;">WPS</h2>												
	REF	Info Point													
PF 11	STRUTTURA del KAIZEN TRACKER														
Operatore															
Procedura															
Il kaizen tracker è uno strumento per la tracciatura dei progetti in modo che rispettino le tempistiche standard delle 4 fasi del ciclo PDCA.															
I progetti di miglioramento per cui viene tracciata la durata sono di due tipi: -Quick Kaizen (QK): durata totale std: 10 gg -Standard Kaizen (SK): durata totale std: 30 gg. Ognuna delle fasi PDCA ha una durata dipendente dalla tipologia del progetto:															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Fasi</th> <th>QK</th> <th>SK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PLAN</td> <td>2 gg</td> <td>6 gg</td> </tr> <tr> <td>DO</td> <td>3 gg</td> <td>9 gg</td> </tr> <tr> <td>CHECK</td> <td>4 gg</td> <td>12 gg</td> </tr> <tr> <td>ACT</td> <td>1 g</td> <td>3 gg</td> </tr> </tbody> </table>					Fasi	QK	SK	PLAN	2 gg	6 gg	DO	3 gg	9 gg	CHECK	4 gg
Fasi	QK	SK													
PLAN	2 gg	6 gg													
DO	3 gg	9 gg													
CHECK	4 gg	12 gg													
ACT	1 g	3 gg													
DPI	<p>I colori visibili sopra le caselle indicano lo stato in cui si trova un progetto in ogni fase e da cui dipende l'escalation come visibile nell'immagine: -Giallo: primo allarme -1° giorno di Rosso: 1a escalation--> Operations Manager -2° giorno di Rosso: 2a escalation--> Site Leader.</p> <p>Quando si inizia un progetto e lo si formalizza, si procede all'inserimento di questo all'interno del KAIZEN TRACKER tramite un TAG che viene compilato con i dati principali del progetto.</p> <p><u>Il documento di formalizzazione del Kaizen deve essere</u> -Personale da compilare/azione da fare se insorgono problemi.</p>														
Stato Impianto	Beltrami														
State	Function	Name	Document Type	Version											
Created by	WPS Specialist	Beltrami	Istruzione	1											
Verified by	WPS Specialist	Gozza		Emission date	16/05/2018										
Approved by	WPS Manager	Ferrario													

SOP #2: Avanzamento Kaizen Tag

		<h1>SOP</h1>		WPS	
REF		Info Point			
PF 11		AVANZAMENTO KAIZEN TAG			
DESCRIPTION		<p style="text-align: center;">ESEMPIO DI AVANZAMENTO DI TAG DI QUICK KAIZEN</p>  <p style="text-align: center;">ESEMPIO DI AVANZAMENTO DI TAG DI STANDARD KAIZEN</p> 			
Operatore		Procedura			
Frequenza		<p>All'interno del KAIZEN TRACKER vengono inseriti i KAIZEN TAG (che devono essere compilati come da SOP TAG), i quali devono seguire le 4 fasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -PLAN (Analisi & Pianificazione); -DO (Adozione della contromisura); -CHECK (Controllo dell'efficacia della soluzione); -ACT (Standardizzazione & Estensione). <p>Ognuna di queste fasi ha una durata media standardizzata per QUICK & STANDARD KAIZEN. Ogni casella rappresenta un giorno perciò il TAG segue il seguente ordine:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Il TAG viene inserito nella prima casella a sinistra nella riga Plan; 2. Da quando il tag viene inserito nel tracker deve essere spostato ogni giorno a destra di una casella; 3. Qualora il Kaizen pasasse alla fase successiva, il tag deve essere spostato nella prima casella a sinistra della riga inferiore e viene registrato sul tag la data di inizio della fase, in modo che si possa tenere traccia dell'avanzamento del progetto. <p>Avendo durata standard diversa le due tipologie di progetto (QK & SK) hanno a disposizione una diversa quantità di caselle. Nell'immagine superiore c'è l'esempio dell'andamento che un QK deve seguire per rispettare le tempistiche standard e nell'immagine inferiore l'andamento relativo allo SK.</p>			
Stato Impianto		Personale da contattare/azione da fare se insorgono problemi			
		Beltrami			
State		Function	Document Type	Version	1
Created by	WPS Specialist	Name	Istruzione	Emision date	16/05/2018
Verified by	WPS Specialist	Beltrami			
Approved by	WPS Manager	Gorza			
		Ferrario			

SOP #3: Compilazione Kaizen Tag

		<h1>SOP</h1>																																							
REF		Info Point																																							
PF 11		COMPILAZIONE KAIZEN TAG																																							
Operatore		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #f4a460;">QUICK KAIZEN TAG</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td>RESPONSABILE DEL PROGETTO</td> <td colspan="2">TITOLO DI PROGETTO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>TIPO DI PERDITA</td> <td>DATA DI APERTURA</td> <td>DATA DO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>AREA</td> <td>DATA CHECK</td> <td>5</td> <td>DATA ACT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CODICE KAIZEN</td> <td>AREA</td> <td></td> <td>DATA ACT</td> <td></td> </tr> </table>				QUICK KAIZEN TAG						1	RESPONSABILE DEL PROGETTO	TITOLO DI PROGETTO				2						3	TIPO DI PERDITA	DATA DI APERTURA	DATA DO			4	AREA	DATA CHECK	5	DATA ACT		6	CODICE KAIZEN	AREA		DATA ACT	
QUICK KAIZEN TAG																																									
1	RESPONSABILE DEL PROGETTO	TITOLO DI PROGETTO																																							
2																																									
3	TIPO DI PERDITA	DATA DI APERTURA	DATA DO																																						
4	AREA	DATA CHECK	5	DATA ACT																																					
6	CODICE KAIZEN	AREA		DATA ACT																																					
Frequenza		Quotidiana																																							
DPI		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4f7942; color: white;">STANDARD KAIZEN TAG</th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td>RESPONSABILE DEL PROGETTO</td> <td colspan="2">TITOLO DI PROGETTO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>TIPO DI PERDITA</td> <td>DATA DI APERTURA</td> <td>DATA DO</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>DATA CHECK</td> <td></td> <td>DATA ACT</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>CODICE KAIZEN</td> <td>AREA</td> <td></td> <td>DATA ACT</td> <td></td> </tr> </table>				STANDARD KAIZEN TAG							RESPONSABILE DEL PROGETTO	TITOLO DI PROGETTO											TIPO DI PERDITA	DATA DI APERTURA	DATA DO					DATA CHECK		DATA ACT			CODICE KAIZEN	AREA		DATA ACT	
STANDARD KAIZEN TAG																																									
	RESPONSABILE DEL PROGETTO	TITOLO DI PROGETTO																																							
	TIPO DI PERDITA	DATA DI APERTURA	DATA DO																																						
		DATA CHECK		DATA ACT																																					
	CODICE KAIZEN	AREA		DATA ACT																																					
Stato Impianto		<p>Procedura</p> <p>Nell'immagine sono presenti i tag relativi ai QUICK & STANDARD KAIZEN. I dati richiesti per la corretta compilazione dei tag devono essere TUTTI TASSATIVAMENTE INDICATI e sono i seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1, Responsabile del Progetto(*) 2, Titolo del Progetto 3, Tipo di Perdita (.....) 4, Area (.....) 5, Data di Apertura(PLAN), DO, CHECK, ACT. (Queste devono essere aggiornate durante l'avanzamento del Kaizen, quando si procede alla fase successiva). 6, Il Codice Kaizen verrà aggiunto dai responsabili del Kaizen Repository una volta registrato all'interno di questo. <p>Il documento di formalizzazione del Kaizen deve essere conservato dal Project Leader.</p> <p>(*)Nella casella relativa al "Responsabile del Progetto" deve essere espresso il nome della persona che si occupa personalmente del Kaizen ed il nome del Group Leader dell'area, in modo da poterli interpellare direttamente in sede di Help Chain.</p>																																							
Stato Impianto		<p>Personale da contattare/azione da fare se insorgono problemi.</p> <p>Beltrami</p>																																							
State		Function		Name																																					
Created by		WPS Specialist		Beltrami																																					
Verified by		WPS Specialist		Gorza																																					
Approved by		WPS Manager		Ferrario																																					
		Document Type		Istruzione																																					
		Document Code																																							
		Version		1																																					
		Em is ion date		16/05/2018																																					

SOP #4: Controllo & Aggiornamento Date

		<h2>SOP</h2>			
FACTORY		Info Point			
PF 11		CONTROLLO ed AGGIORNAMENTO DATE			
Operatore		Strumenti		Tempo	
<p>Operatore</p> <p>Frequenza</p> <p>Quotidiana</p> <p>DPI</p>				<p>Nella parte superiore del Kaizen Tracker, sono presenti due guide sui cui viene aggiornata quotidianamente la data secondo i giorni lavorativi. La guida superiore segue le tempistiche del Quick Kaizen mentre la guida inferiore segue le tempistiche dello Standard Kaizen. Infatti ad ogni casella è associata una data. Come visto in precedenza, ogni volta che un Kaizen passa di fase, il tag relativo deve venire aggiornato con la data di inizio fase di modo che si possa controllare sempre che il kaizen si trovi nella casella corretta.</p> <p>Se il kaizen si trovasse in fase di <i>Plan</i> dovrà avere solo la "data di apertura" compilata, in fase di <i>Do</i> dovrà esserci anche la "data di do", in fase di <i>Check</i> dovrà esserci anche la "data di check" ed in fase di <i>Act</i> ci dovrà essere anche la "data di act".</p> <p>Nota bene: quando il tag si trova nelle prime tre fasi deve essere compilata la data fino alla fase in cui si trova e non oltre.</p> <p>Per esempio: se un tag si trovasse in una casella della fila della fase <i>Do</i> ma avesse compilata anche la "data di check", sarebbe erroneamente posizionato e per riposizionarlo correttamente bisognerebbe inserirlo nella fila del <i>Check</i> nella colonna che riporta la stessa data riportata sulla "data di check".</p>	
Stato Impianto		Personale da contattare/azione da fare se insorgono problemi.			
State		Document Type		Version	
Created by		Name		1	
Verified by		Function		Emission date	
Approved by		Name		16/05/2018	
		Istruzione			
		Document Code			
		Name			
		Function			
		Name			
		Name			
		Name			

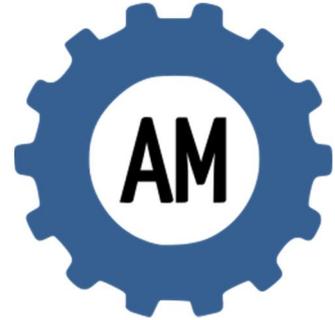
RACIS

La RACIS prende il nome dai 5 gradi di responsabilità che una persona ha nello svolgimento di una determinata attività: Responsabile, Approvatore Finale, Consultato, Informato e Supporto.

Micro Attività	Project Leader	Supervisore	GL Manutenzione	MQA	PL Safety	PL AM	PL PM	PL QC	WPS Specialist	VSM	Operations Manager	PD Specialist	Site Leader	Frequenza	Quanto
EMO															
Apertura EMO	C	C	R	I	N/I	I	A	I	I	I	I	I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione e inserimento EMO Tag nel Kaizen Case	I	R	R	N/I	N/I	I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Kaizen Tag	I	I	R	N/I	N/I	I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento verticale EMO Tag (passaggio di fase nel PIDCA)	C	I	R	N/I	N/I	I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento orizzontale EMO Tag (stessa fase PIDCA)	C	I	R	N/I	N/I	I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Supporto metodologico alla compilazione dell'EMO	C	I	A	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Controllo qualità EMO	C	I	A	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Competences Gap Analysis	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Operations Manager	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Site leader	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Apertura SEMO	C	R	R	N/I	N/I	I	A	N/I	I	I	I	I	A	Operativa	Stampa
Compilazione e inserimento SEMO Tag nel Kaizen Case	R	R	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Kaizen Tag	R	R	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento verticale EMO Tag (passaggio di fase nel PIDCA)	I	R	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento orizzontale EMO Tag (stessa fase PIDCA)	C	I	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Supporto metodologico alla compilazione del SEMO	C	I	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Controllo qualità SEMO	C	I	N/I	N/I	A	N/I	N/I	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Competences Gap Analysis	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Operations Manager	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Site Leader	C	I	C	N/I	N/I	I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Apertura QVSK per Difetto o Idea di miglioramento relativa a C	C	C	I	R	N/I	I	A	N/I	I	A	A	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione e inserimento Kaizen Tag nel Kaizen Case	I	I	N/I	R	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Kaizen Tag	I	I	N/I	R	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento verticale EMO Tag (passaggio di fase nel PIDCA)	I	I	N/I	R	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento orizzontale EMO Tag (stessa fase PIDCA)	I	I	N/I	R	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Registro Kaizen su Kaizen Repository	I	I	N/I	R	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Supporto metodologico alla compilazione del Kaizen	C	I	N/I	A	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Controllo qualità Kaizen	C	I	N/I	A	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Competences Gap Analysis	C	I	N/I	A	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Operations Manager	C	I	N/I	A	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Site leader	C	I	N/I	A	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Apertura QVSK per deviazione su NPI o Idea di miglioramento AD/VE/ABE/	C	R	R	N/I	N/I	I	A	N/I	I	A	A	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Registrazione Kaizen chiuso nel Kaizen Repository	I	R	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione e inserimento Kaizen Tag nel Kaizen Case	I	R	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Kaizen Tag	I	R	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento verticale EMO Tag (passaggio di fase nel PIDCA)	I	R	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Spotamento orizzontale EMO Tag (stessa fase PIDCA)	I	R	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	S	N/I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Registro Kaizen su Kaizen Repository	I	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Supporto metodologico alla compilazione del Kaizen	C	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Controllo qualità Kaizen	C	A	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Compilazione Registro Competences Gap Analysis	C	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Operations Manager	C	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Escalation Site leader	C	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa
Registrazione Kaizen chiuso nel Kaizen Repository	I	C	N/I	N/I	N/I	N/I	A	N/I	R	I	N/I	N/I	N/I	Operativa	Stampa

2.5 Autonomous Maintenance (AM)

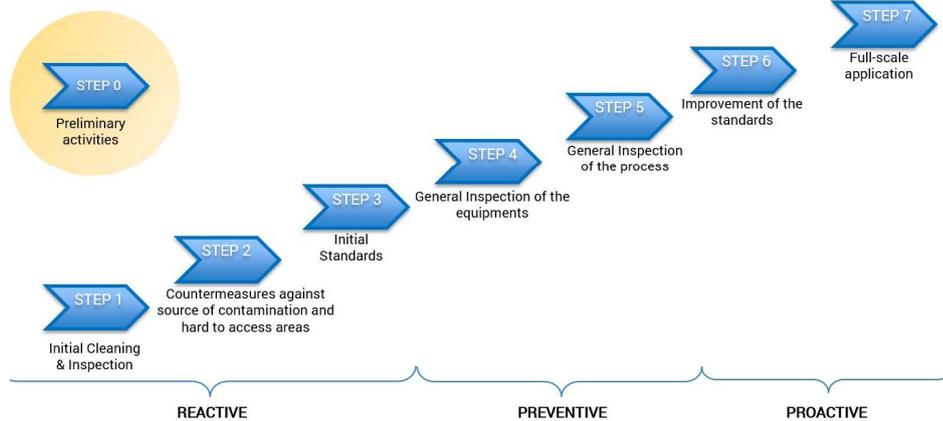
Il Pilastro della Manutenzione Autonoma, come il pilastro di *Professional Maintenance*, ha l'obiettivo di prevenire i *breakdown* degli impianti e le *microstoppages* quando avvengono a causa della mancata conservazione delle condizioni di base degli impianti o dei macchinari. Come i pilastri di SAF, WO, PM ed LCS, l'*Autonomous Maintenance*



seleziona ed affronta le perdite con un approccio sistemico. Il grafico di Pareto di riferimento, raccoglie i dati relativi alla perdita identificata come *breakdown*, cioè tutte le fermate (che superano i 10 minuti) degli impianti presenti in fabbrica. I guasti di cui si parla sono causati da tre fattori:

- Deterioramento: un processo che si sviluppa naturalmente nel tempo e non viene combattuto con debite precauzioni manutentive o per ispezioni svolte superficialmente. Lo si argina ripristinando e mantenendo le *basic conditions* durante le attività di AM e PM.
- Incremento delle sollecitazioni: un effetto della deviazione dagli standard operativi o di errati interventi manutentivi. Allo scopo di evitare questo fenomeno interviene il pilastro del PD mediante *training* mirati agli operatori ed ai manutentori.
- Errore di progettazione e/o umano: una conseguenza della debolezza del progetto o di errata installazione. L'*Early Equipment Management* è il pilastro che si occupa di queste problematiche.

Una volta individuate correttamente le cause, si procede attraverso gli ormai classici 7 step presenti in ogni pilastro.



Il criterio che passa attraverso i 7 stadi di avanzamento delle attività di manutenzione autonoma prevede le seguenti attività:

- Ripristino delle condizioni di base;
- Individuazione delle *sources of contamination* (SOC) e adozione delle contromisure;
- Perfezionamento degli standard iniziali di manutenzione;
- Efficientamento dello standard attuale in ottica di miglioramento della qualità;
- Apprendimento e implementazione di un sistema gestito autonomamente di manutenzione.

2.6 Workplace Organization (WO)

Il pilastro della Workplace Organization si sviluppa su sette step attraverso i quali si punta a creare una postazione di lavoro ideale considerando gli aspetti ergonomico, produttivo e qualitativo. Per il raggiungimento dei traguardi prefissati, è necessario, come per AM, ricorrere ad azioni di ripristino delle condizioni di base e, in seguito, lavorare per il miglioramento continuo.



Il fine è quello di garantire

- ergonomia

- sicurezza del posto di lavoro: che si misura con la frequenza e la gravità degli infortuni;
- maggiore qualità del prodotto: quantificata con indici di performance utilizzati dagli esperti della qualità;
- maggiore produttività: i cui KPI sono l'efficienza delle linee, pezzi al giorno etc.;
- mantenimento delle condizioni di ordine e pulizia nell'area di lavoro,
- addestramento consono degli operatori
- riduzione di materiale stockato a bordo linea.

Per poter perseguire lo scopo di pilastro, gli addetti della riorganizzazione della postazione di lavoro si avvalgono di numerosi strumenti con livelli di complessità distinti. Di seguito sono esposti i *tool* utilizzati con maggior frequenza:

Tool	Descrizione
<p style="text-align: center;">5S</p>	<p><u>Seiri- Sort</u>: Separare tutti gli oggetti/macchinari/strumenti che si utilizzano da quelli che non si utilizzano, e riporre questi ultimi in una zona di “quarantena” per verificare in 30 giorni che non siano effettivamente utili.</p> <p><u>Seiton- Set in order</u>: creare una posizione e tenere in ordine ogni oggetto/strumento.</p> <p><u>Seiso- Shine</u>: pulire e mantenere pulita l’area.</p> <p><u>Seiketsu- Standardadize</u>: standardizzare le modifiche apportate attraverso strumenti quali <i>Standard Operation Procedure (SOP)</i>, <i>One Point Lesson (OPL)</i></p> <p><u>Shitsuke- Sustain</u>: sostenere nell’area le migliorie introdotte, grazie a strumenti come i calendari di pulizia, ed estenderle alle altre aree.</p>
<p style="text-align: center;">3M</p>	<p><u>Muri</u>: indica un sovraccarico lavorativo di persone e/o risorse causato da quattro fattori principali: operazioni faticose, posizione scorretta, operazioni mentalmente impegnative e operazioni sgradevoli. Per intervenire sui <i>Muri</i> bisogna innanzitutto condurre un’analisi ergonomica di ogni postazione</p>

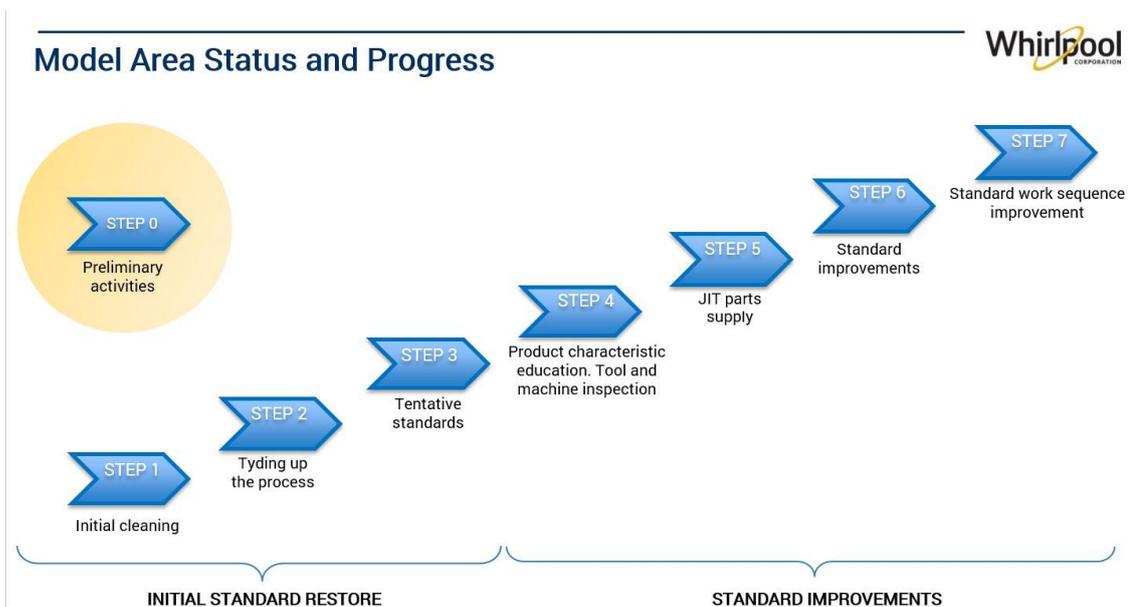
	<p>di lavoro che le cataloga ed ordina attraverso standard riconosciuti internazionalmente. I muri sono classificati in tre fasce: verde, gialla e rossa in base alla difficoltà di svolgere l'azione descritta.</p> <p><u>Mura</u>: indica un'irregolarità o una deviazione dalla procedura normalizzata. Anche in questo caso si deve analizzare la postazione per cogliere i fattori che causano questa irregolarità.</p> <p><u>Muda</u>: con questa parola giapponese si descrivono gli sprechi che vengono divisi in 7 famiglie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difetti • Sovraproduzione • Trasporto • Attesa • Scorte • Movimenti • Sovra-processazione
<p>Spaghetti Chart</p>	<p>È uno strumento che consente di rappresentare sul layout della postazione o dell'area di lavoro i movimenti che l'operatore compie durante tutto il ciclo di lavoro attraverso delle linee. Ad ogni linea viene associata una frequenza (cioè quante volte durante il turno l'operatore percorre quel tragitto) e la quantità di passi impiegati dall'operatore. Grazie a questi dati si potrà calcolare la perdita in termini di Non Valore Aggiunto.</p>
<p>TWTP</p>	<p><i>The Way to Teach People</i> è uno strumento utile per capire se e quali siano i problemi che verificano durante il ciclo di lavoro. Sono quattro quesiti che tendono a capire dove risiede la causa di un difetto del prodotto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Come svolgi il tuo lavoro? 2. Come sai che stai svolgendo correttamente il tuo lavoro? 3. Come sai che il risultato del tuo lavoro non presenti difetti? 4. Come agisci nel caso ti si presenti un problema?

	Questo semplice questionario viene fatto compilare almeno due volte all'operatore, la prima per rilevare i problemi e le cause di questi, la seconda per accertarsi dell'efficacia delle misure correttive.
--	---

La *Workplace Organization* quindi esamina tutte le postazioni e divide le operazioni svolte dall'operatore in:

- Attività a Valore Aggiunto (*Value Added Activities – VAA*);
- Attività a Semi Valore Aggiunto (*Semi Value Added Activities – SVAA*);
- Attività a Non Valore Aggiunto (*Not Value Added Activities – NVAA*).

e si prefigge di azzerare il tempo speso dall'operatore per le NVAA. Per il raggiungimento di questo scopo come già detto in precedenza il pilastro attraversa 7 step.



- Step 1-2-3: eliminazioni di sporcizia, disordine, degrado, fonti di pericolo, MURI.
- Step 4: definizione metodi di lavoro e responsabilizzazione degli operatori
- Step 5-6-7: standardizzazione della postazione ed eliminazione della variabilità.

2.7 Professional Maintenance (PM)

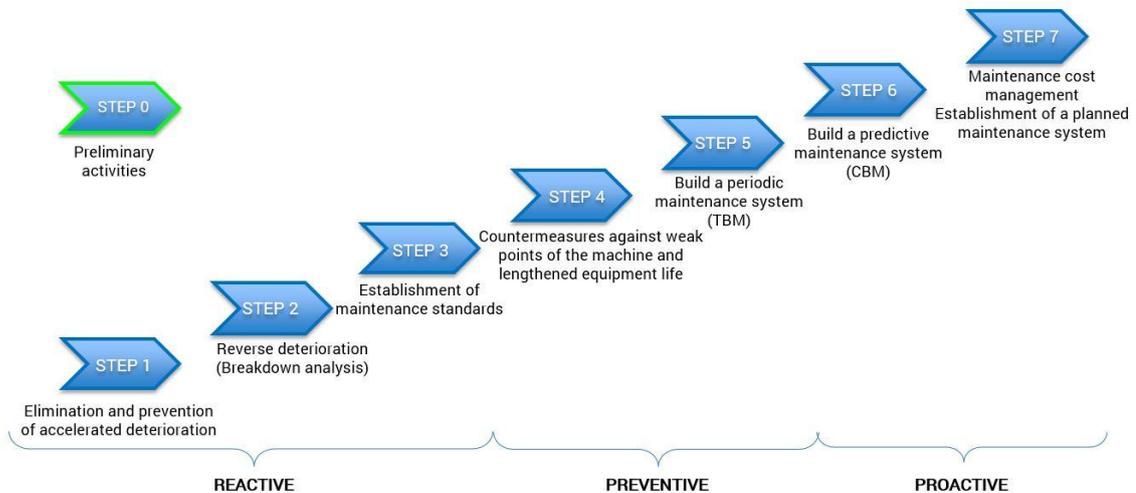
L'obiettivo di questo pilastro, *Professional Maintenance*, è condiviso con il pilastro di AM, quindi azzeramento di guasti e micro-fermate. Si differenzia per il tipo di manutenzione che si esegue, infatti queste richiede un livello di conoscenza tecnica molto maggiore: qua intervengono gli esperti manutentori, nell'AM sono gli operatori stessi che si occupano della manutenzione quotidiana e semplice dell'impianto.



La PM prevede la creazione di un piano di manutenzione preventiva che però tenga in considerazione il rapporto Costi/Benefici, in quanto questo piano non sia poi più oneroso di interventi manutentivi a seguito di una rottura. Inoltre, gli obiettivi di questo pilastro sono:

- massimizzazione dell'efficienza dei macchinari/impianti;
- minimizzazione delle perdite relative a criticità di sicurezza e difetti di qualità;
- riduzione degli interventi manutentivi non pianificati;
- definizione e mantenimento delle condizioni degli impianti con il migliore rapporto efficacia/costi
- aumento della manutenzione preventiva
- sviluppo delle competenze di operatori e manutentori riguardo la manutenzione
- diffusione e promozione della cultura della manutenzione preventiva volta ad azzerari *breakdowns* e *microstoppages*.

Model Area Status and Progress



2.8 Quality Control (QC)

Il pilastro che si occupa della Qualità (QC) ha l'obiettivo di soddisfare il cliente riducendo il più possibile i costi relativi agli scarti e alle rilavorazioni. Questo è possibile delineando le condizioni del sistema produttivo che impediscono di incontrare non conformità e sviluppando le diverse competenze degli addetti alla soluzione delle problematiche di qualità. Questo pilastro fa riferimento alla QA matrix per la selezione delle aree su cui intervenire. Questo pilastro basa le proprie attività su 3 principi fondamentali:



Questo pilastro fa riferimento alla QA matrix per la selezione delle aree su cui intervenire. Questo pilastro basa le proprie attività su 3 principi fondamentali:

- Il traguardo del reparto di qualità è l'azzeramento di difetti ed errori e la qualità è solo un mezzo per raggiungerlo;
- La qualità deve essere considerata in ogni processo in quanto parte fondamentale del valore che si consegna al cliente;
- Il concetto di qualità deve essere conosciuto da tutti in quanto fenomeno scatenante e non effetto.

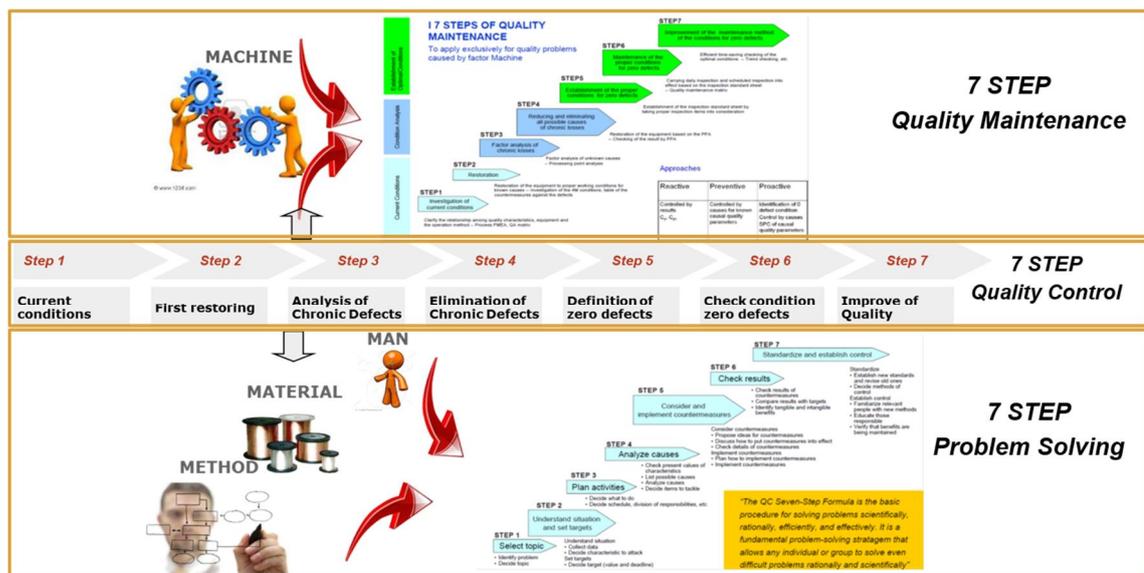
Il processo di miglioramento qualitativo dei prodotti è il *driver* della riduzione dei costi in quanto abbattendo gli scarti, azzerando l'impatto finanziario che questi hanno sul prezzo finale del prodotto. Si dimostra quindi quanto la qualità condivida gli obiettivi di produttività con la produzione.

Le attività del *Quality Control Pillar* quindi si strutturano così:

- raccolta ed analisi dei difetti all'interno della matrice QA;
- determinazione delle condizioni per il raggiungimento del target di qualità all'interno della matrice QM;
- costituzione del team e formazione dei membri;
- creazione della matrice X e dei *Quality Point*.

La matrice QA raccoglie tutte le anomalie e le ordina utilizzando diversi parametri (frequenza, costo di materiali e manodopera e gravità del difetto percepita dal cliente), la matrice QM serve per descrivere le condizioni di lavoro ottimali per ogni impianto.

Grazie a queste matrici il team di pilastro è in grado di procedere nella selezione e nel corretto svolgimento dei progetti seguendo i classici 7 step:



Uno strumento utilizzato dalla qualità per evitare che vengano generati dei difetti dagli operatori è il *Poka-Yoke* (che significa letteralmente “a prova di scimmia”). Questo strumento, che difficilmente si può sempre adottare in maniera efficace, indica la ricerca di una soluzione per cui è impossibile per l’operatore commettere uno sbaglio.

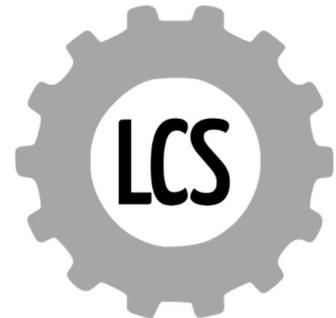
Un esempio celebre è quello de “il passaggio a livello”: ci sono infatti tre modalità in cui si evita un incidente quando una strada incontra la ferrovia e passano sia la macchina che il treno:

- nel primo caso non c'è nessun ostacolo perciò sta al guidatore sincerarsi che il treno non stia per passare, ma non c'è nessuna garanzia che non avvenga l'incidente;
- nel secondo caso viene installato un passaggio a livello, che però non impedisce fisicamente ai pedoni o ai motociclisti di passare, perciò anche se infinitamente inferiori, esistono ancora delle possibilità che si verifichi un incidente;
- nel terzo caso la strada passa sotto le ferrovie, in questo modo si evita efficacemente che in quel punto avvenga un incidente.

In altre occasioni invece si ricorre a metodologie più complesse e complete come il *6-sigma* che mira all'abbattimento della variabilità nel prodotto finito, per eliminare totalmente il difetto, ed un incremento della qualità.

2.9 Logistic & Customer Service (LCS)

Pilastro della Logistica per soddisfare i clienti, sia interni che esterni, ha il compito di ottimizzare i flussi di materiale all'interno dello stabilimento e tra lo stabilimento ed i fornitori. Gli obiettivi principali sono:



- la riduzione del tempo di attraversamento del prodotto
- la riduzione dello stock a bordo linea e sulle postazioni,
- minimizzazione della movimentazione del materiale
- integrazione della rete di fornitura, della produzione e dei canali di vendita.

Questo pillar ha 3 fondamenti che ne guidano le attività:

- cercare di far combaciare produzione e vendita in modo da consegnare il prodotto al cliente quanto, quando e come lo vuole.
- minimizzare le scorte e favorire le logiche del *pull* derivanti da *Just in Time*.
- eliminare le doppie movimentazioni dei materiali.

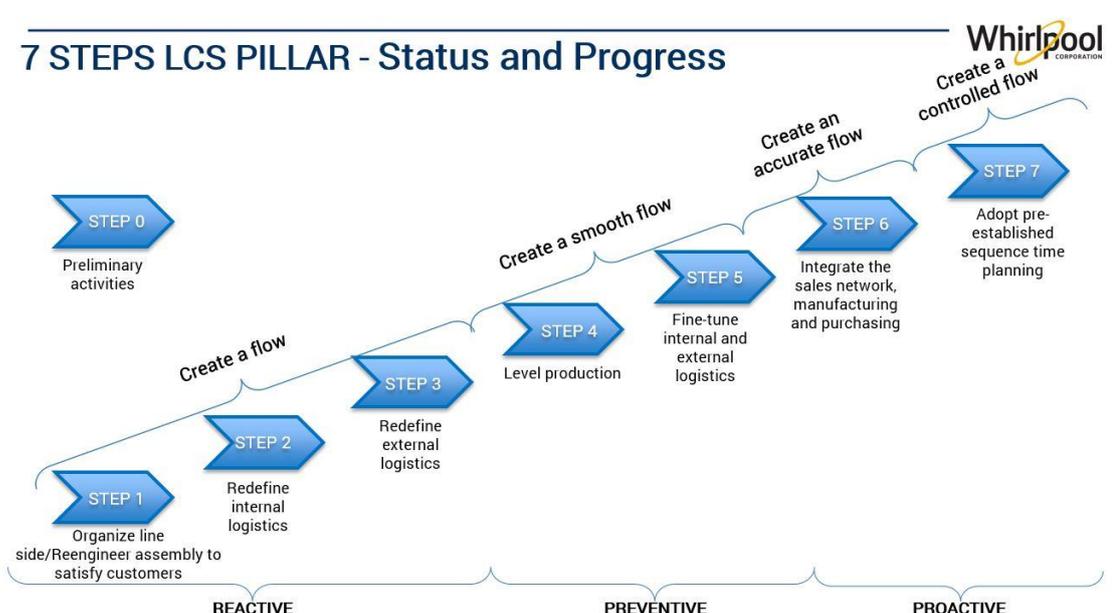
E sono volti ad attaccare le 18 voci di perdita che la logistica si incarica di aggredire. Queste perdite si dividono in due gruppi: 9 di queste fanno riferimento alla gestione

delle scorte e dei magazzini, le altre 9 invece a tutte le movimentazioni dei materiali o dei componenti.

Ognuno di questi due gruppi è diviso a sua volta in altri 3 sotto insieme in base alla causale di perdita.

Gestione delle scorte	<u>Materiali</u> : perdote dovute all'errata quantità di materiali in magazzino (in eccesso o in difetto).
	<u>Manodopera</u> : perdite dovute ad eccesso di ore lavorate rispetto alle necessarie.
	<u>Spazio</u> : perdite dovute a magazzini sovradimensionati rispetto alle necessità.
Gestione dei flussi (Material Handling)	<u>Manodopera</u> : perdite dovute all'inefficienza nella movimentazione dei materiali.
	<u>Spazio</u> : perdite dovute all'eccessivo spazio e conseguenti spostamenti inutili.
	<u>Mezzi di movimentazione</u> : numero eccessivo di mezzi rispetto al necessario

Per poter combattere efficacemente queste perdite, il pilastro LCS segue i 7 step come esposto nella figura.



2.10 Early Equipment Management (EEM)

Il Pilastro dell'Early Equipment Management ha lo scopo di conferire agli impianti produttivi maggiore competitività, non solo per quanto riguarda l'innovazione tecnologica, ma anche in termini di *continuous improvement* nell'anticipare le avversità che i macchinari possono presentare dopo essere stati installati e durante la lavorazione di routine.



L'applicazione di tutti i miglioramenti che vengono apportati alla macchina avviene tramite le registrazioni delle MP Info: uno strumento che appunto raccoglie tutti i progetti nel cui risultato è inclusa una modifica alla macchina.

Per poter sfruttare a pieno tutte le idee di miglioramento relative agli impianti è necessaria la costituzione di un sistema che raccolga in maniera accurata e metodica tutte le proposte che sono state vagliate ed accettate.

Si deve quindi sviluppare un *database* a cui gli addetti ai lavori possano accedere facilmente e grazie al quale si possano progettare le modifiche degli impianti futuri per conseguire i seguenti obiettivi:

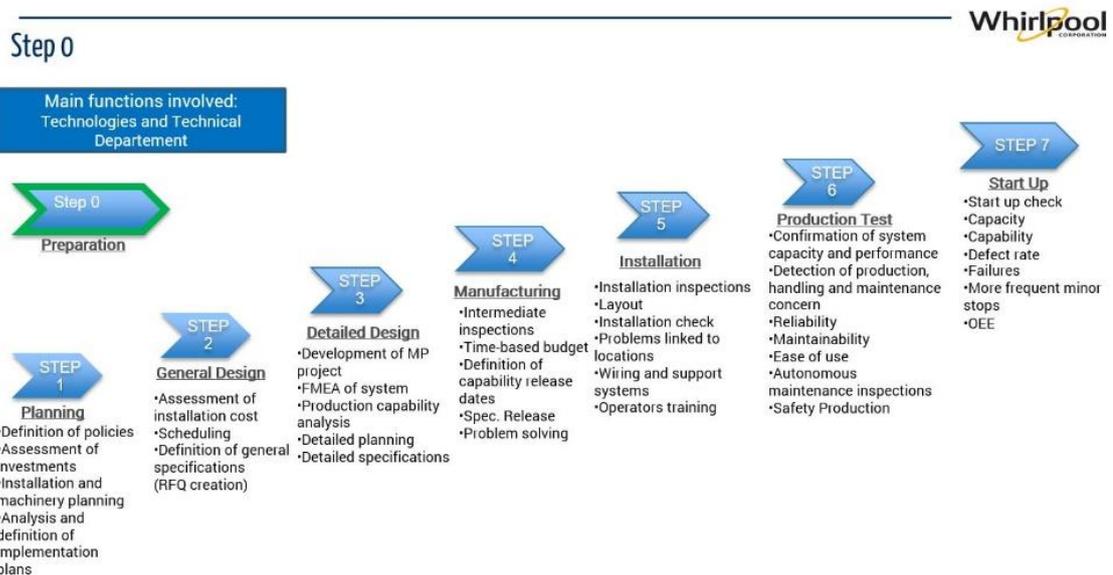
- eliminazione dei problemi strutturali degli impianti;
- eliminazione dei problemi tecnologici dei processi;
- riduzione tempi di installazione ed avviamento dei nuovi macchinari.

Va da sé che questo pilastro deve collaborare molto con tutti gli altri pilastri e reparti aziendali, in particolare manutenzione, progettazione, logistica, produzione, *procurement*, R&D etc.

Attraverso i 7 step, l'*Early Equipment Management*, fa interagire le fasi progettazione e costruzione/installazione dei nuovi macchinari in modo che soddisfino i seguenti requisiti:

- contenimento dei costi del ciclo di vita;
- affidabilità;
- ispezionabilità;
- accessibilità;
- pulibilità;

- manutenibilità;
- rumorosità contenuta.



2.11 People Development (PD)

Questo pilastro, gestito dal dipartimento di risorse umane, si occupa appunto dello sviluppo delle persone come punto di svolta per la competitività e l' eccellenza. Bisogna considerare infatti che nel mercato è necessario un solido *know how* per consentire che i prodotti ed i processi migliorino ed evolvano. Forte di questa motivazione, lo sviluppo delle diverse competenze di operatori, impiegati e management è di fatto una condizione necessaria per la corretta adozione del WCM.

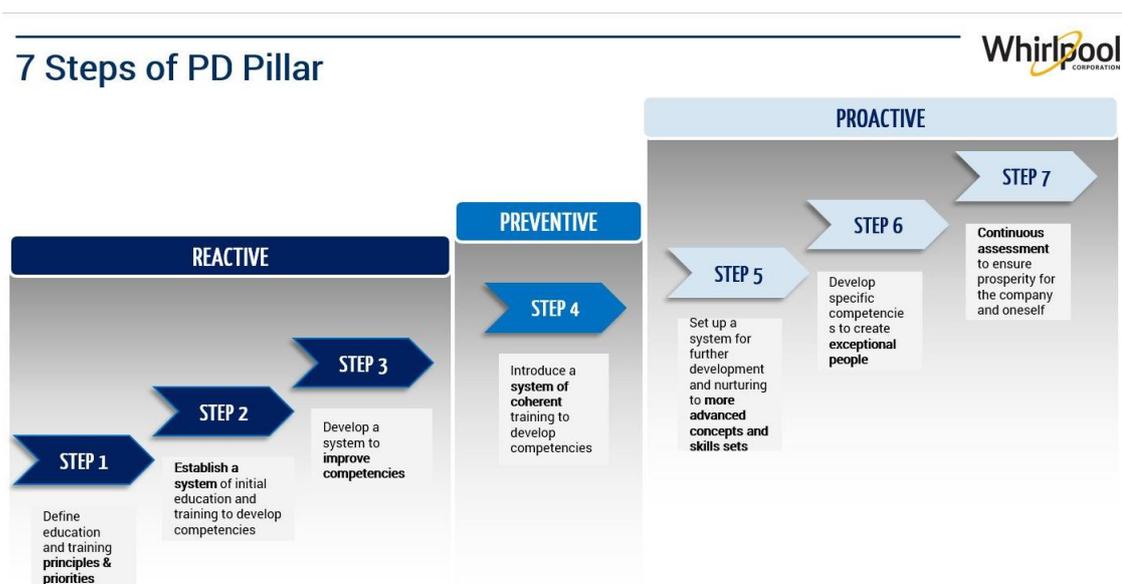


Questo pilastro collabora costantemente con tutti gli altri pilastri, oltre a far parte del *Golden Triangle* insieme a CD e FI, in quanto si occupa di diffondere la conoscenza e le modalità di applicazione dei vari *tool* e metodi all'interno della fabbrica. Per questo scopo organizza sessioni di formazione mirate per coloro che vengono selezionati come membri in un team di progetto e presentano un *gap* tra le competenze necessarie, per affrontare la problematica, e le competenze di cui già dispongono.

Gli obiettivi del *People Development* quindi sono:

- azzeramento dell'errore umano;
- sviluppo di specifiche ed approfondite competenze tecniche da parte degli operatori;
- sviluppo delle conoscenze per la manutenzione autonoma da parte degli operatori;
- adozione delle procedure di qualità da parte degli operatori;
- coinvolgimento del personale nello sviluppo del WCM e del miglioramento continuo.

Per il raggiungimento dei *target* sopraelencati anche questo pilastro tecnico ha come linee guida i suoi 7 step.



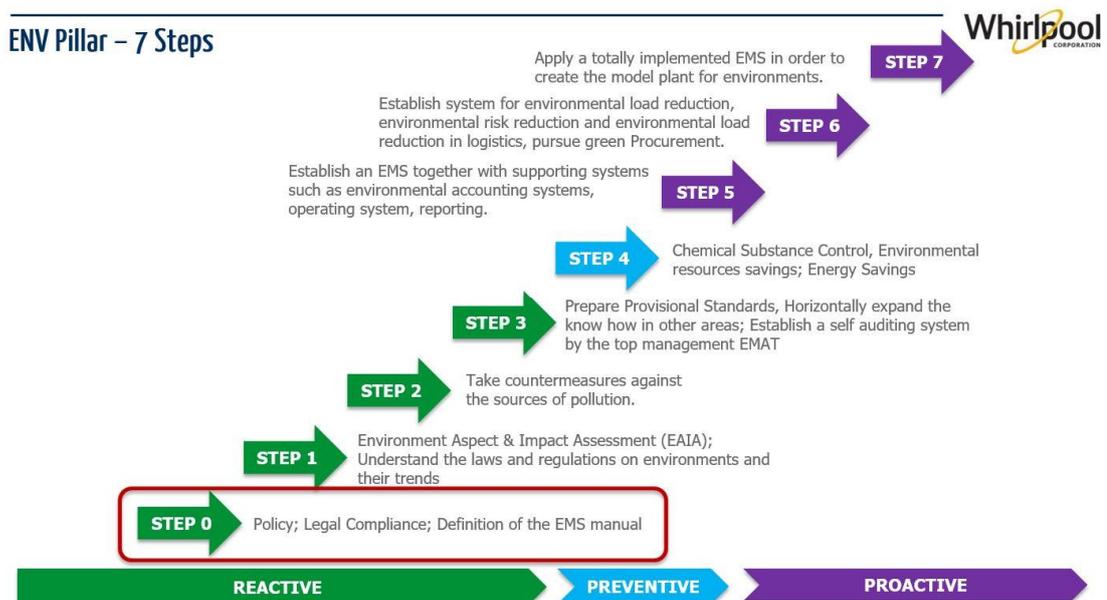
2.12 Environment (ENV)

Il pilastro dell'Environment (ENV) ha come raggio d'azione e di interesse l'intero sistema produttivo, concentrandosi sugli aspetti ambientali che derivano dalla sua gestione. Nell'odierno contesto globale in cui la sostenibilità ambientale ha preso un ruolo sempre maggiore, le tematiche ambientali differenziano notevolmente un'azienda che



crece creando valore anche all'esterno rispetto a una che non le prende in considerazione. Dato che il WCM è in primis una metodologia che punta alla profittabilità aziendale, ha naturalmente preso in considerazione l'aspetto ambientale. Infatti è fonte di guadagno sia a livello di immagine pubblica dell'azienda sia in termini di incentivi statali. Il pilastro, che si occupa di queste tematiche, punta alla riduzione degli effetti negativi che la produzione ha sull'ambiente, considerando sia i vincoli legali sia l'aspetto etico di rispetto della natura. Questo pilastro conduce dei progetti identificati dal *Cost Deployment* per l'abbattimento dell'impatto ambientale dell'azienda secondo i seguenti parametri:

- smaltimento rifiuti;
- consumo di energia
- inquinamento atmosferico e sonoro
- sfruttamento ed inquinamento delle sorgenti idriche.

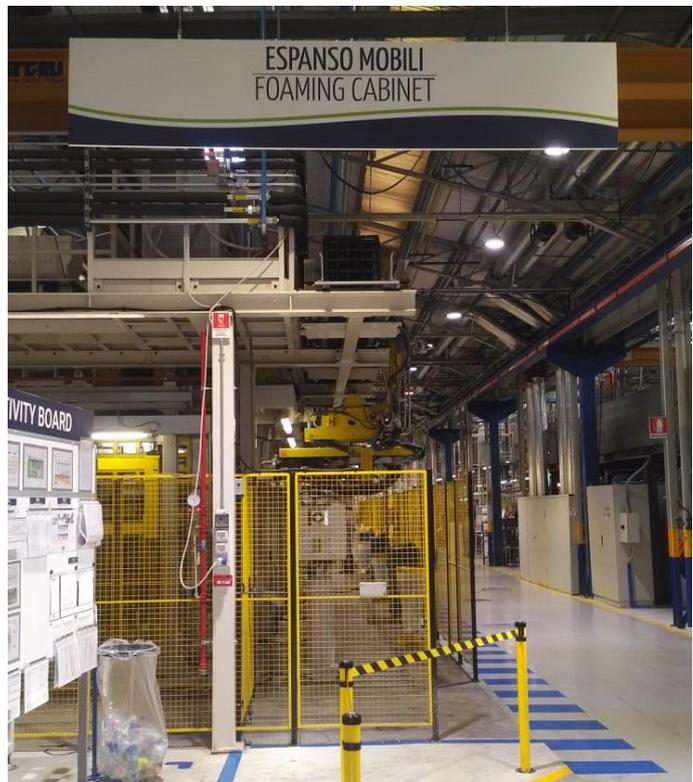


3 Il Progetto: Riduzione scarto mobili

Sebbene le prime fasi del tirocinio siano state abbondantemente dedicate alla formazione sulla metodologia del *World Class Manufacturing*, in seguito sono stato coinvolto attivamente nello svolgimento di numerosi progetti, alcuni dei quali di grande importanza per lo stabilimento di Cassinetta REF. Per descrivere come sono stati affrontate le problematiche che si intendeva risolvere, seguirò fedelmente gli step metodologici del WCM e di FI.

Il pilastro del Focused Improvement, dove ho svolto lo stage, oltre ad avere il compito di dover diffondere la dottrina, gli strumenti e l'approccio del World Class Manufacturing, deve partecipare al miglioramento del processo produttivo attraverso la sezione di alcuni progetti focalizzati. Per poter selezionare il problema su cui intervenire, si analizzano *in primis* le matrici ed i diagrammi di Pareto che guidano l'intervento dei pilastri sistemici e si escludono le aree di classe AA (cioè quelle con priorità maggiore), a questo punto rimangono le aree su cui nel breve termine non verrà avviato il processo di miglioramento sistemico.

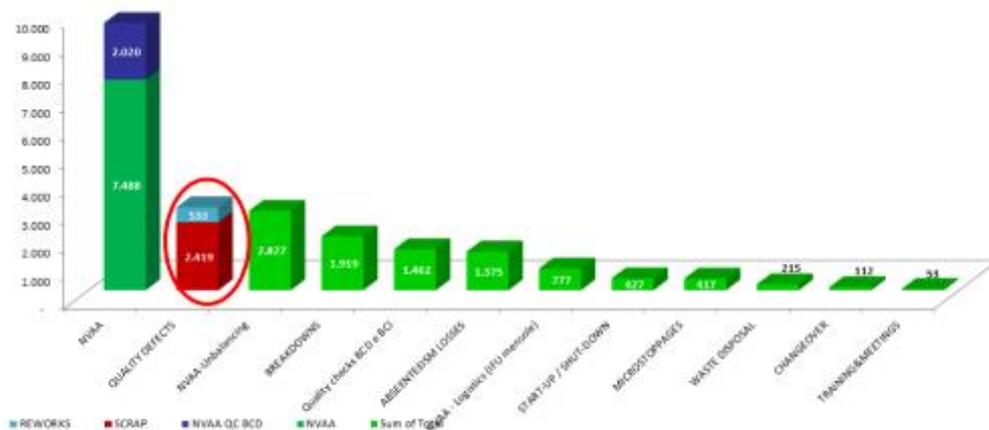
È importante sottolineare la differenza tra approccio sistemico ed approccio focalizzato, in quanto col primo si affrontano le aree più difficoltose risolvendo *step by step* tutte le sorgenti di perdite su cui il pilastro agisce, mentre nel secondo caso bisogna intervenire andando a risolvere uno specifico problema che causa una grande perdita. Solitamente infatti, le aree vengono selezionate dal FI nella matrice D, che ordina le perdite elencate nella matrice C attraverso un indice ICE, il qual permette di prioritarle.



3.1 Prioritizzazione, Stratificazione & Selezione del progetto

Per la selezione del progetto a cui ho partecipato si è partiti esaminando il Pareto delle perdite della matrice C, il quale raggruppa tutte le *losses* presenti all'interno dello stabilimento secondo voci di perdita precedentemente identificate.

Pareto Losses



Dato che la prima voce di perdita sono le Attività a Non Valore Aggiunto, sulle quali lavora ampiamente il pilastro della *Workplace Organization*, si è deciso di selezionare il secondo “torrino” presente nell’istogramma, cioè quello relativo agli scarti.

Questa decisione è stata guidata anche dalla necessità della fabbrica di agire su un problema molto visibile direttamente in linea. Si consideri anche che le variazioni di ampiezza di una perdita non sono visibili in tempo reale all’interno delle matrici, poiché l’enorme mole di dati necessaria a produrle viene raccolta di anno in anno, quindi i dati provenienti dal *Cost Deployment* risalgono al 2017.

Dall’inizio del 2018 infatti si è registrato un grande incremento negli scarti che derivano dalle linee di assemblaggio, questo dato però non è ancora riportato nella matrice C. Dato che il valore del prodotto semi-assemblato cresce esponenzialmente una volta giunto in linea ed in particolare modo a seguito dell’operazione svolta dalla macchina denominata Krauss-Maffei, cioè l’iniezione della schiuma poliuretana, è necessario che si agisca in tempo reale per abbattere lo scarto.

Facendo un rapido *excursus*, che però rafforza il criterio di selezione dell'area da attaccare, vediamo come all'interno della stessa matrice D sia presente l'area a cui si è giunti dalla matrice C.

Nella matrice D vengono ordinate tutte le perdite in ogni area secondo un indice chiamato ICE, visibile nell'ultima colonna a destra nell'immagine sottostante.

Questo indice viene calcolato considerando 3 coefficienti da cui prende le iniziali:

- **Impact:** quantifica su una scala da 1 a 5 la dimensione della perdita e del conseguente beneficio derivante dalla sua eliminazione.
- **Cost:** quantifica su una scala da 1 a 5 l'entità del costo che si dovrebbe sostenere per eliminare la perdita.
- **Easiness:** quantifica su una scala da 1 a 5 la facilità di svolgimento e conclusione del progetto. Questo parametro è del tutto soggettivo.

Grazie a questo indice si riesce a dare una priorità alle singole perdite da attaccare individuate per area, considerando diversi aspetti. Da qui poi verranno selezionate le perdite in cima per la realizzazione di un progetto che comparirà nella matrice E.

# for E-Matrix connection	Type	Area category	Loss	KEY LOSS	Type of Loss	Impact	Macroprocess	Subprocess	Impianto	TOTAL LOSS	I(GH)=5	I(GH)=4	I(GH)=3	Prioritization	
78	MANPOWER	DIRECT M	NVAA-Unbalancing	21_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	2	ASSEMBLY	COMMON AREAS	88C_Packaging L3-L4	78	3	4	3	36	
56	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	2	ASSEMBLY	COMMON AREAS	88D_Packaging L5-L6	103	4	3	3	36	
7	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	2	ASSEMBLY	COMMON AREAS	88C_Packaging L3-L4	100	3	4	3	35	
x	53	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	3	ASSEMBLY	UG/CH	78A_Assy L5	100	3	4	3	35
x	53	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	3	ASSEMBLY	DD	60A_Door Foam L1	63	3	4	3	36
x	132	MATERIAL	QUALITY	SCRAP	37_MATERIAL_QUALITY_SCRAP_C	C	3	ASSEMBLY	REVO	72A_Cab Foam L3&L4	85	3	4	3	36
	OUTSOURCED SERVICE	OTHER SER	WASTE DISPOSAL	59_OUTSOURCED SERVICES_OTHER S	C	2	PRIMARY PROCESSES	CONDENSERS	13A_FMS	215	4	3	3	36	
228	MATERIAL	QUALITY	SCRAP	37_MATERIAL_QUALITY_SCRAP_C	C	2	PRIMARY PROCESSES	VACUMFOAMING	41A_COMI 5 (Celle)	114	4	3	3	36	
159	MANPOWER	DIRECT M	NVAA - Quality che	22_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	0	ASSEMBLY	REVO	69A_Assy L3	144	4	4	2	32	
16	EQUIPMENT	BREAKDO	BREAKDOWNS	1_EQUIPMENT_BREAKDOWNS_BREA	C	2	PRIMARY PROCESSES	VACUMFOAMING	40A_COMI 1 Celle	40	2	4	4	32	
54	MANPOWER	DIRECT M	NVAA-Unbalancing	21_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	3	ASSEMBLY	REVO	68A_Preassembly L3	202	4	4	2	32	
x	53	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	3	ASSEMBLY	REVO	71A_Preassembly L4	398	5	3	2	30
51	MANPOWER	DIRECT M	NVAA	17_MANPOWER_DIRECT MANPOWE	C	3	ASSEMBLY	REVO	68A_Preassembly L3	277	5	3	2	30	
247	MATERIAL	QUALITY	SCRAP	37_MATERIAL_QUALITY_SCRAP_C	C	2	PRIMARY PROCESSES	VACUMFOAMING	44A_COMI 2 Controparte	79	3	3	3	27	
700	ENERGY	POWER SU	ENERGY LOSSES	47_ENERGY_POWER SUPPLY LOSSES	C	1	PRIMARY PROCESSES	VACUMFOAMING	37A_RIGO ABM Celle	14	1	5	5	25	

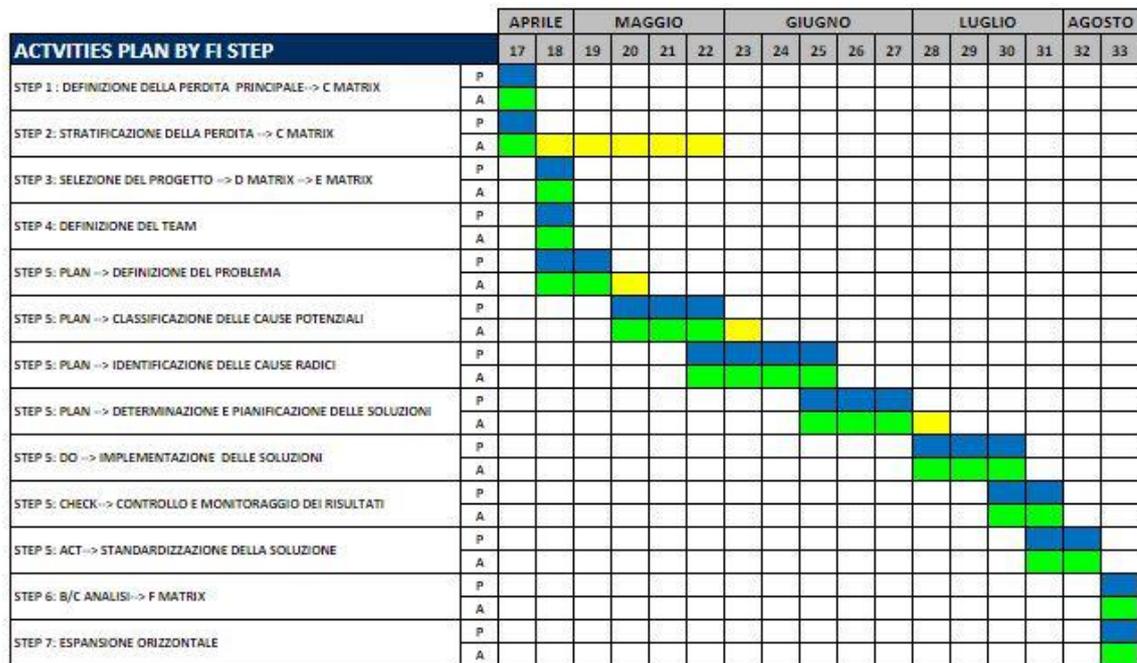
Si può attestare quindi che partire con un progetto sulle linee di assemblaggio ed in particolare sulla stazione di *cabinet foaming* della Linea 3 e della Linea 4 (L3 & L4) segua i principi di prioritizzazione del WCM.

3.2 Pianificazione delle attività

Dopo aver selezionato il progetto è necessario programmare le attività necessarie per portare avanti il progetto seguendo ovviamente i 7 step di FI ed all'interno del 5° step, i 7 step del problem solving che vengono racchiusi nella 4 fasi del PDCA.

Come si può vedere nel seguente grafico la pianificazione non sempre è stata rispettata fedelmente in quanto soprattutto per quanto riguarda la raccolta dati iniziale si è impiegato più tempo del previsto.

Questo strumento, comunemente conosciuto come GANTT (chiamato così in onore dell'ingegnere americano Henry Lawrence Gantt), è fondamentale per la corretta impostazione e svolgimento del progetto.



3.3 Definizione del Team

Essendo un progetto focalizzato selezionato dal team di FI per il corretto compimento di questo saranno seguiti i 7 step di FI e quindi dopo aver:

- definito la priorità,

- stratificato la perdita
- e selezionato il progetto,

si procede con la 4 fase in cui bisogna selezionare il team. Per questo scopo occorre sapere quali strumenti e metodi devono conoscere le persone che prenderanno parte al progetto.

Ad aiutarci in questa attività giunge una tabella, preparata da FI e CD, che incrocia le perdite con i *tool* necessari per attaccarle. Questa tabella è poi riportata anche nella D matrix per ogni singola perdita e come possiamo vedere dall'immagine, incrocia le voci di perdita con gli strumenti o metodi che possono essere usati. È importante sapere che non è obbligatorio usare sempre tutti i *tool* utili per attaccare una perdita, spesso infatti avviene che i tempi di conclusione di un progetto si dilatino per una cattiva interpretazione della dottrina ed una ripetizione delle attività.

Vengono così individuate dal team di *Focused Improvement* le competenze necessarie per svolgere un progetto, sia metodologiche, proprie di alcuni strumenti del WCM, sia tecniche. In questo caso oltre alla conoscenza teorica di alcuni *tool* era richiesta anche la conoscenza tecnica di tutto il processo di iniezione espanso.

Le conoscenze tecniche all'interno della fabbrica sono spesso possedute da persone, che in questo stage di penetrazione del *World Class Manufacturing* nel sito di Cassinetta REF, sono entrate marginalmente in contatto con metodologie e logiche di miglioramento continuo. Questo spesso rivela come l'incontro tra un *know-how* storico dell'azienda e la ventata innovativa di tecniche di miglioramento produca grandi risultati, riuscendo a incanalare in maniera efficace gli sforzi dei "vecchi" e dei "nuovi" e concretizzare risultati duraturi.

Le conoscenze di ogni persona son raffigurate tramite l'utilizzo di un *radar chart*. Bisogna quindi far combaciare le conoscenze degli strumenti richiesti con le conoscenze dei possibili membri della squadra.

È ovvio che il *People Development*, in fase di selezione del team considererà altri aspetti non quantificabili, come la conoscenza dell'area o l'esperienza sviluppata in anni di lavoro, ciò è dimostrato dalla scelta del *project leader* che pur non avendo gli indici miglior di conoscenza grazie alla sua esperienza può dirigere lo staff.

Di seguito possiamo vedere la formalizzazione del team definitivo:

Scarti - Mobile Rotto 304			Fabrizio Albanese			Caterina Miele			Vittorio Beltrami			Piercarlo Tomasin			Marco Calvi			Renato Belloni			TEAM MAX			
Type	Methods & tools		Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	Initial	Current	Need	
WCM	5G		4	4	4	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	4
WCM	5W + 1H		4	4	4	5	5	5	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	5	5	5	4
WCM	4M		4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	4
WCM	5 Whys		3	3	4	5	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	5	5	5	4
WCM	MK		2	3	4	4	4	4	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	4	4	4
WCM	7 QC tools (Reactive)		3	3	4	3	3	3	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
WCM	7 steps of problem approach		2	3	4	4	4	4	4	4	4	1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	4	4	4
TECHNICAL	Iniezione Espanso		3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	4	4	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4



Si noti che il livello richiesto alla squadra per ogni singola competenza è sufficiente che sia raggiunto anche da uno solo dei membri.

Si noti inoltre che molte delle competenze che possiamo vedere nella tabella che raccoglie i dati sui componenti della squadra, sono racchiuse sotto una sola *skill* nella tabella competenze/perdite, cioè *Major/Advanced Kaizen*, poiché lo sviluppo di questo richiede la conoscenza di tutti i *tool* quali 5W+1H, 5G, 4M e 5 Whys.

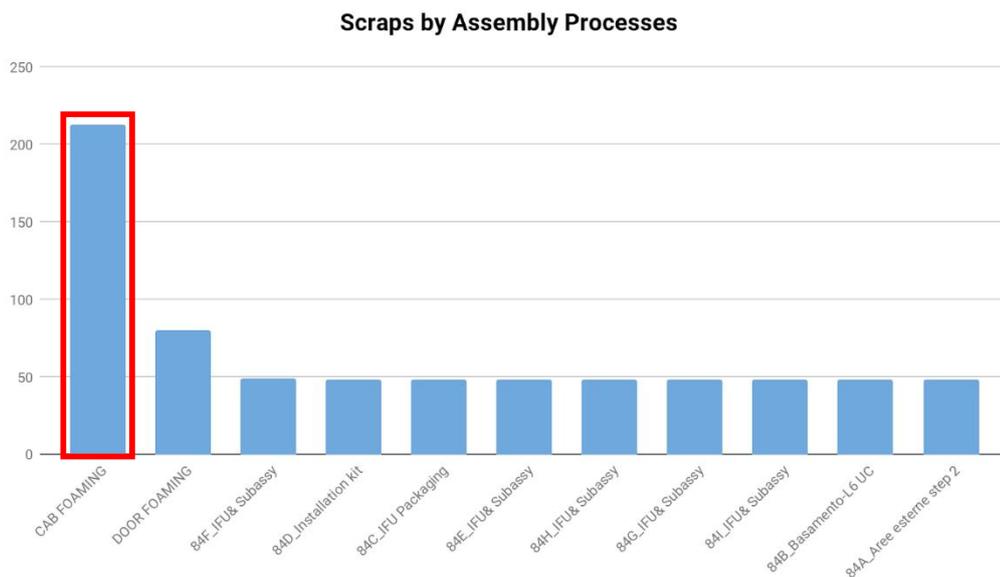
Infine, nella parte destra della tabella, si mostra che il livello minimo richiesto per ogni competenza è raggiunto complessivamente dalla squadra.

3.4 Sviluppo del progetto

3.4.1 Selezione e Descrizione del fenomeno

Avendo adottato il *Major Kaizen*, per la complessità del progetto, è necessario seguire i 7 step del *problem solving* racchiusi nelle 4 fasi del PDCA. Il primo step della fase *plan* è proprio la definizione del fenomeno che parte da un ulteriore approfondimento che permetta di mirare alla fonte di perdita più consistente.

Giustificata quindi la scelta di selezionare la seconda colonna del diagramma di Pareto che stratifica le perdite di fabbrica, si procede con un'ulteriore stratificazione, cioè quella degli scarti. Da questa analisi viene prodotto un secondo diagramma di Pareto che raccoglie ed ordina tutti i dati relativi allo scarto prodotto nei processi all'interno delle linee di assemblaggio.

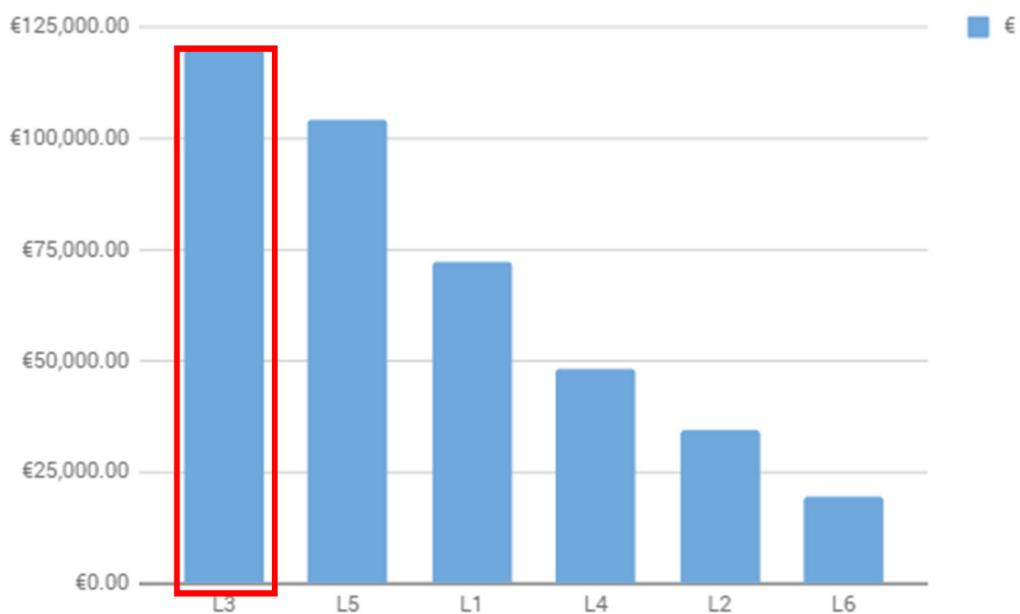


Questo grafico comprende tutte le aree della fabbrica relative ai processi di assemblaggio e bisogna notare che le aree appartenenti ai processi primari non compaiono perché è necessario separare la stratificazione delle perdite inizialmente per macro-area per potere individuare la area più problematica all'interno della macro-area degli assemblaggi.

Questa scelta iniziale di focalizzarci sui processi di assemblaggio deriva dall'alto costo unitario dello scarto del prodotto semi-assemblato che può essere eliminato con un intervento semplice, mentre per progetti diretti alla diminuzione dello scarto nei processi primari sarebbe richiesto uno sforzo, di risorse umane e monetarie, decisamente maggiore per due motivazioni principali: il costo unitario del componente sensibilmente minore e la grande variabilità e varietà delle cause radici dello scarto.

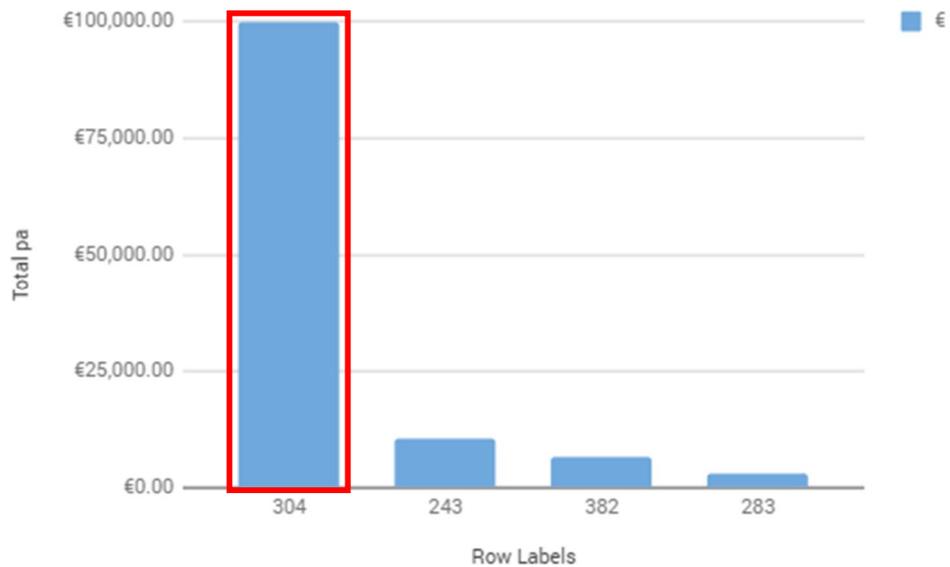
Come anticipato è appunto questo il *driver* del pilastro del *Focus Improvement* che si può riassumere nel concetto *massimo risultato con il minimo sforzo*.

La stratificazione è un processo che si ripete diverse volte fino a raggiungere un livello di dettaglio adeguato, che permetta cioè di individuare un problema abbattibile con una contromisura ma allo stesso tempo che porti un beneficio consistente. Nel secondo grafico dei processi veniva selezionata la colonna del processo denominato *Cabinet Foaming* ovvero iniezione espanso nei mobili, la quale viene scomposta a sua volta mostrando la scorta dall'impianto di iniezione di ogni linea.



In questo grafico vediamo come la linea 3 sia la linea che produca più scarto, dovuto anche al fatto di avere un output orario maggiore alle altre linee.

Per procedere correttamente si analizza quale prodotto della linea 3 risulti più difettoso.



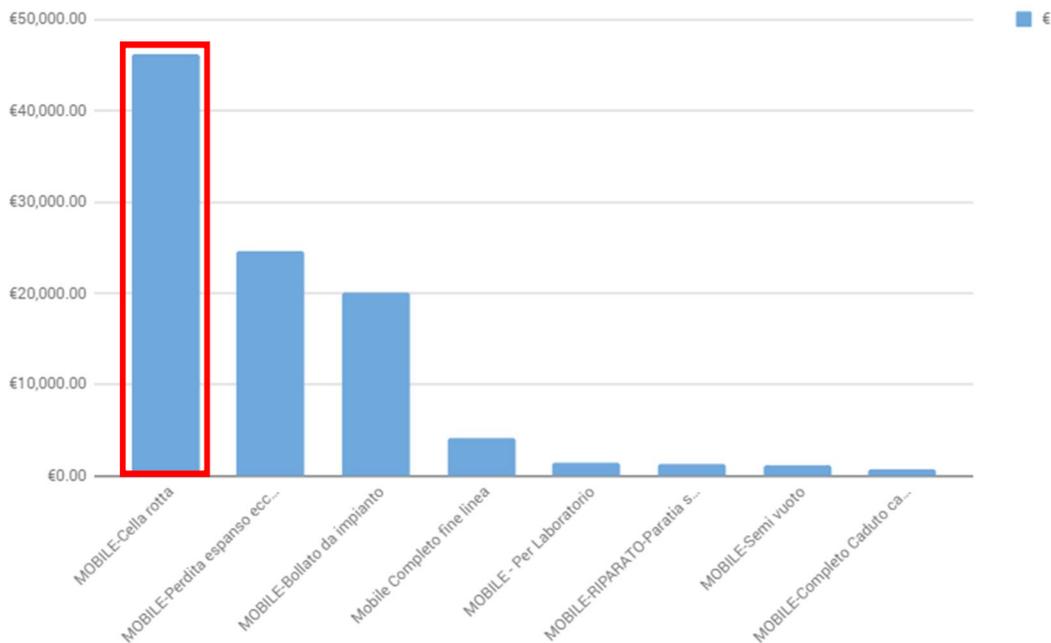
I modelli prodotti sulla linea 3 sono il 304, il 243, il 382 ed il 283, il primo ha dei volumi di produzione molto più alti degli altri, motivo per cui risulta avere una voce di scarto così consistente.

Si analizzando quindi le voci di difetto ordinate per la quantità di scarto prodotta, sempre considerando l'impatto a livello economico e non come numero di prodotti scartati, in quanto i prodotti hanno diversi costi dei componenti in base a diversi fattori, come per esempio la dimensione, questo perché maggiore è la dimensione maggiore è la quantità di schiuma poliuretana da iniettare.

Durante una delle riunioni tenute dal team si viene a conoscenza che il modello 304 presenta scarti originati da 7 difetti diversi:

- Cella rotta;
- Perdita espanso eccessiva;
- Mobile bollato da impianto;
- Mobile incompleto a fine linea;
- Mobile per laboratorio qualità;
- Mobile semivuoto;
- Mobile caduto da catena aerea.

E sono distribuiti per quantità scartata come mostra il seguente grafico di Pareto.

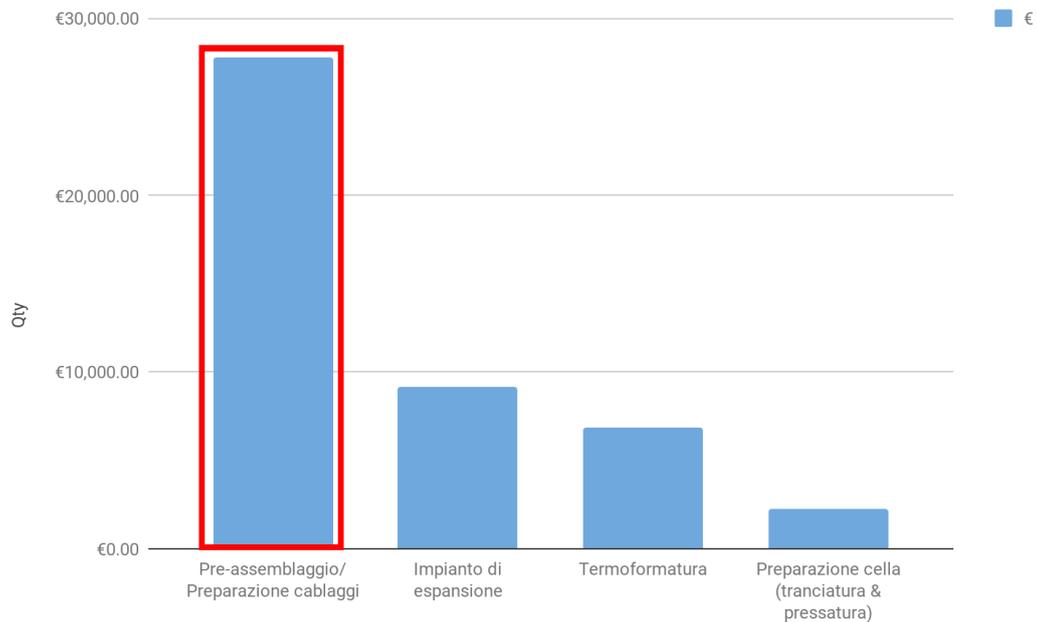


La prima voce di difetto che si può osservare è “Mobile-cella rotta”, che però, sebbene si sia già giunti ad un buon livello di approfondimento, non soddisfa la ricerca in quanto le cause radici del difetto sono molteplici. È necessario avere un dato più accurato e preciso per poter intervenire correttamente, si procede quindi con una raccolta dati aggiuntiva che collezioni maggiori informazioni sulla tipologia di difetto ed in quale processo precedente all’iniezione di espanso nei mobili lo si causi.

Viene perciò imbastita insieme ai *Group Leader* (responsabile di linea) ed ai *Team Leader* (responsabile di processo) una raccolta dati della durata di due settimane che porti ad avere una conoscenza più approfondita dello scarto per “cella rotta” rispetto a quello che possiamo estrapolare dai dati analizzati finora, proveniente dal database dello scarto. Questo strumento, che prende il nome di DCS (*Defect Control System*), nonostante sia già di grande utilità, specialmente per il pilastro di *Quality Control*, ha un numero limitato di voci di difetto che non sempre permette di avere una visione completa del problema.

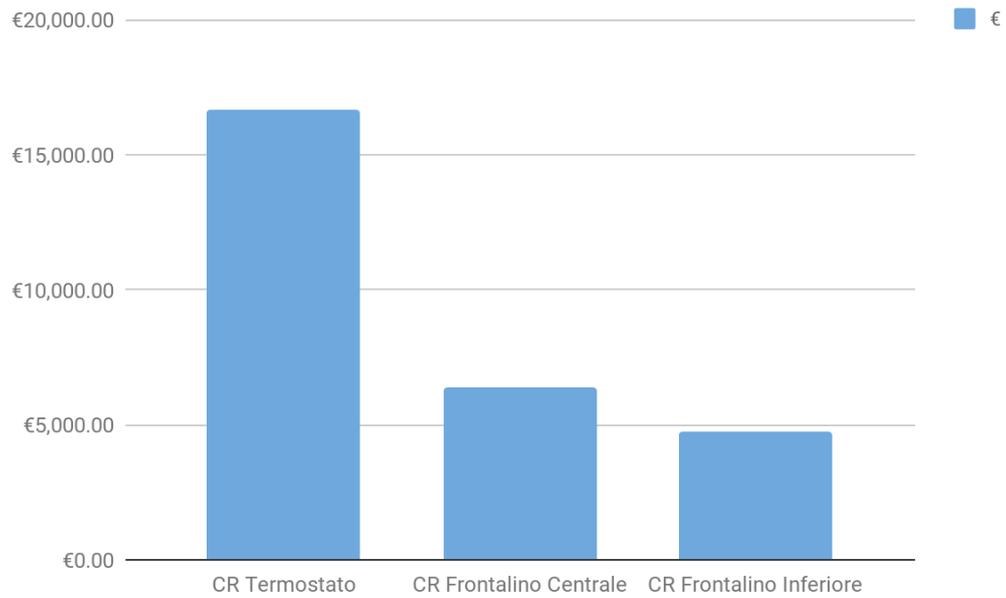
Su questo software vengono registrati tutti gli scarti con le relative informazioni circa la stazione dove lo scarto è stato prodotto, la quantità scartata, la data, il difetto che ha causato lo scarto etc.

Al termine della raccolta dati supplementare, siamo stati in grado di stratificare la voce di difetto “Cella rotta” attraverso i processi precedenti all’iniezione espanso dove veniva generato il problema che dava origine allo scarto.



A questo punto giunti all’analisi approfondita della voce di scarto di mobili del modello 304 per cella rotta, emerge che il difetto è provocato da 3 problemi diversi:

1. cella strappata in prossimità della cavità del termostato
2. cella rotta in prossimità del frontalino centrale
3. cella rotta in prossimità del centralino inferiore.

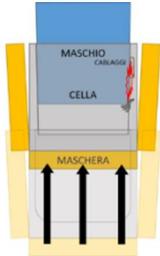


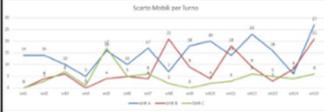
Il primo problema provoca il 62% di scarto per una perdita annua totale di 16.692 €, il secondo problema provoca il 26 % di scarto per una perdita annua totale di 6.398 € ed il terzo problema crea il restante 12% di scarto per una perdita annua totale di 4.729 €.



A questo punto il focus si blocca poiché si è arrivati ad un livello di dettaglio sufficientemente approfondito. Frequentemente la raccolta dati è una delle prime attività che vengono svolte durante la fase di *plan*, ed una volta delimitato il perimetro d'azione giunge il momento di cominciare ad utilizzare gli strumenti WCM veri e propri.

Cominceremo sul problema maggiore con lo strumento che maggiormente aiuta durante lo step di descrizione del fenomeno: 5W +1H.

5W +1H	WHAT	WHEN	WHERE
	<p>Cella frigo strappata internamente dal cablaggio del termostato.</p>	<p>Il difetto si verifica durante il normale processo produttivo ed è creato durante la salita della maschera (su cui è appoggiata la cella) verso il maschio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cella strappata presso la controscatola del termostato. ■ Difetto prodotto nella stazione di iniezione espanso mobili linea 3. ■ Difetto individuato nella stazione di controllo qualità (botte) subito successiva all'iniezione espanso (foto Qnow)
			

WHO	WHICH	HOW
<p>Non si individuano tendenze o picchi tra i turni che possano essere associati a singoli operatori.</p>	<p>L'analisi è condotta sui mobili del modello 304. Non si individuano tendenze o picchi tra i turni, all'interno di essi. Il fenomeno è cronico.</p>	<p>Durante la salita della maschera verso il maschio, questo aggancia il cavo del termostato che erroneamente esce dalla controscatola in cui dovrebbe essere allocato. Il cavo, una volta agganciato, divelle la cella.</p>
		

3.4.2 Definizione del processo

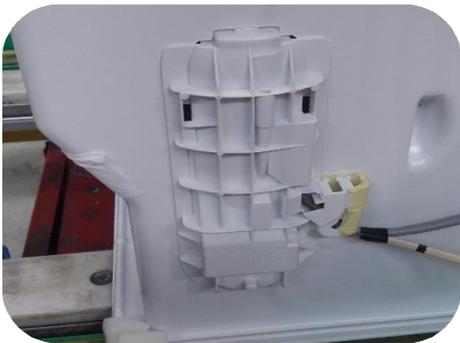
Tutto il processo viene scandito per individuare dove il difetto è generato e vengono individuate le seguenti fasi:



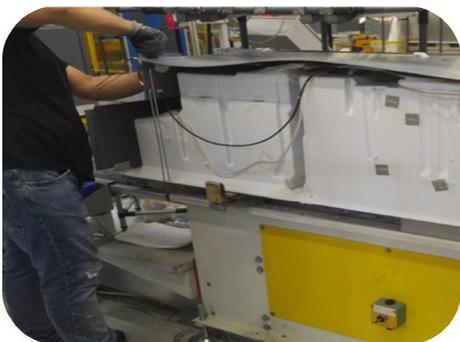
- Preparazione contro-scatola del termostato con i cablaggi



- Stockaggio dei cablaggi su appositi supporti per il trasporto fino alla linea



- La contro-scatola viene montata sulla cella nella prima postazione dei premontaggi



- Completamento pre-assemblaggio mobile



- Trasporto mobile pre-assemblato in stazione di iniezione espanso



- Posizionamento mobile pre-assemblato su maschera



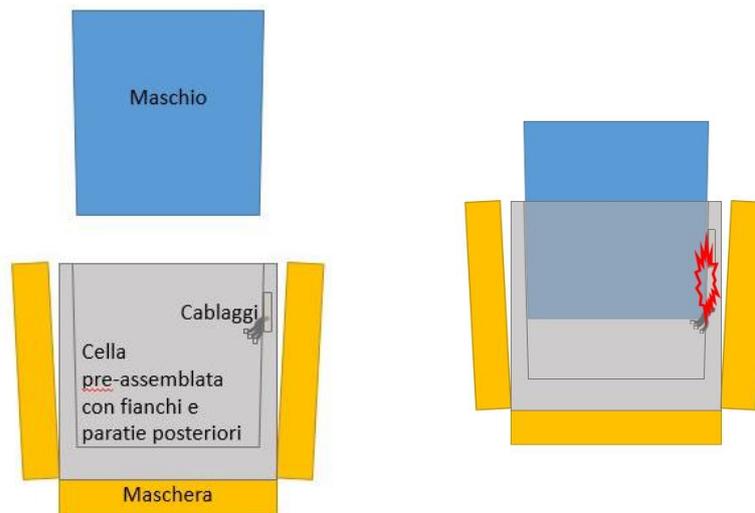
- Salita maschera verso maschio



- Iniezione espanso nel mobile



- Discesa maschera e raffreddamento mobile



In queste due immagini possiamo vedere il fenomeno con cui si crea lo scarto, durante la salita della maschera verso il maschio.

3.4.3 Definizione del target

Una volta individuato il raggio di azione del progetto si fissa il target. Dato che si è scesi molto in profondità durante tutta la fase di stratificazione e si è identificato un problema molto specifico ci si aspetta che lo scarto prodotto da questo difetto venga azzerato. Si prende in considerazione quindi solo la perdita dello scarto creato dal problema della cella strappata in prossimità della contro-scatola del termostato: 16.692 €.

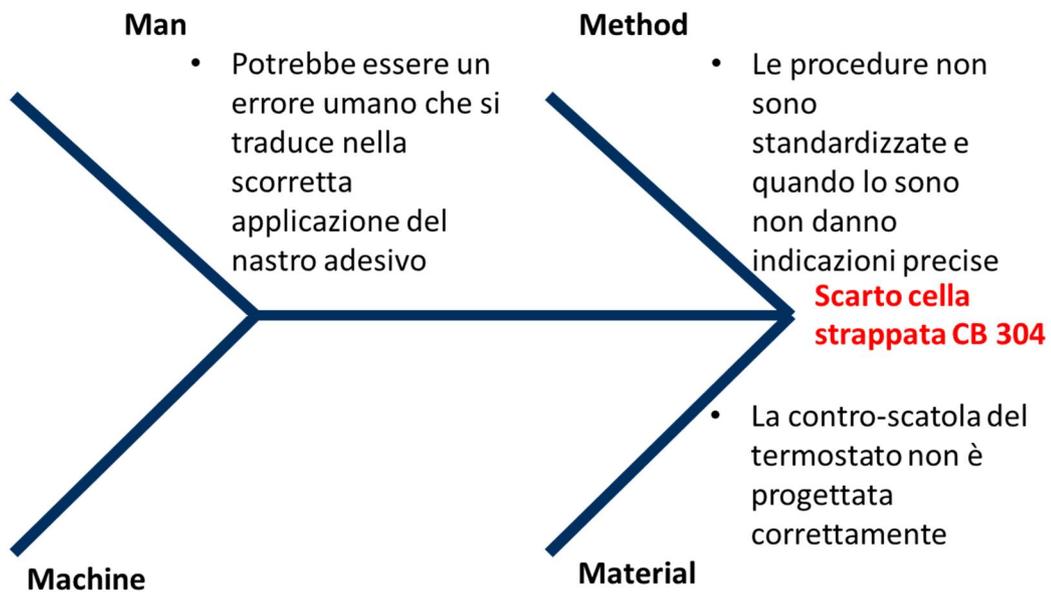


3.4.4 Analisi causa radice e proposta contromisura

Per condurre un'indagine approfondita che porti alla reale causa radice del problema in modo da poterla estirpare, è necessario utilizzare alcuni strumenti già precedentemente esposti: 5 Whys e 4 M. Partendo dal fatto di aver individuato la causa del difetto nell'atto in cui il cablaggio viene agganciato dal maschio ed in questo modo strappa la cella, bisogna sapere che per evitare questo in fase di preparazione delle contro-scatole del termostato con i cablaggi, era già previsto che venissero applicati due lembi di nastro adesivo cartaceo. A prova di questo possiamo vedere il documento della *Standard Operation Procedure*, preparata ad hoc.

Whirlpool		STANDARD OPERATION PROCEDURE		Q		
FACTORY		ALL FACTORY				
PF11	DESCRIPTION	Sigillatura controscatola low-low				
FASE 1	INSERIRE IL CAVO NELLA CONTROSCATOLA LOW-LOW COME IN FOTO					
FASE 2	APPLICARE IL PRIMO PEZZO DI NASTRO ALL'INGRESSO CAVI DELLA CONTROSCATOLA PER VINCOLARE IL CAVO COME NELLA FOTO					
FASE 3	APPLICARE SECONDO PEZZO DI NASTRO IN MODO DA COPRIRE E BLOCCARE I CONNETTORI COME NELLA FOTO					
<p>ATTENZIONE !! ASSICURARSI CHE LE 2 NASTRATURE SIANO BEN ADERENTI DA BLOCCARE BENE I CABLAGGI.</p>						
State	Function	Name	Document Type	Istruzione	Version	1
Created by	Process Quality Operator	Baccara H				
Verified by	Process Quality Engineer	Meneghini D.	Document Code	W_EI_MAN_01PF11_1046	Emission date	14-dic-2017
Approved by	Process Quality Engineer	Meneghini D.				

Una volta individuato il problema nella fuoriuscita del cablaggio, è stato necessario svolgere un *Ishikawa* per poi procedere con i 5 perché.

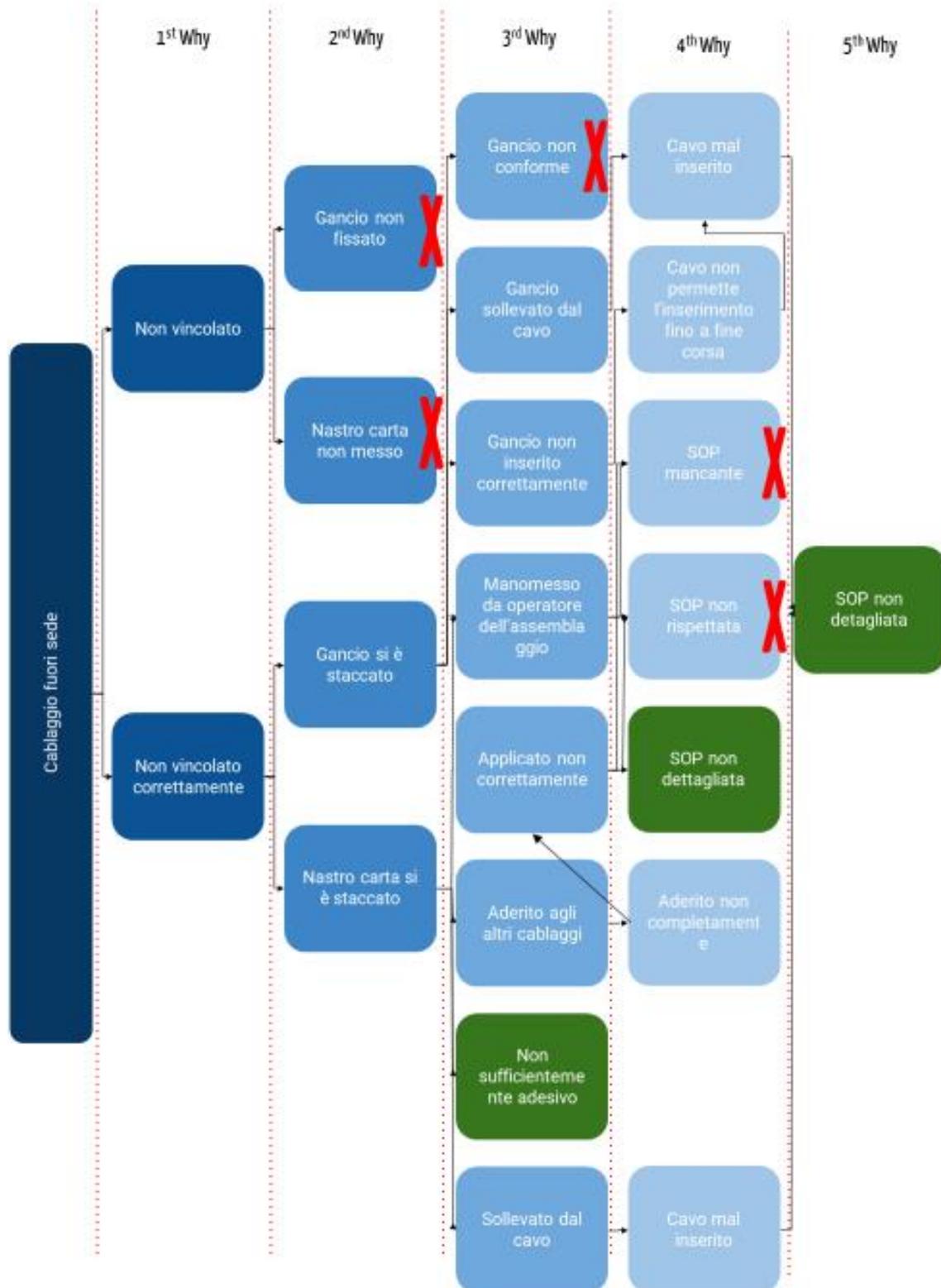


Dopo aver raccolto le cause potenziali ed averle assegnate alla M corretta è stato necessario approfondire con i 5 *Whys* ognuna delle 3 cause ipotizzate e nel caso verificare la reale correlazione causa-effetto. Come possiamo vedere la M di Machine è stata esclusa in quanto tutti i parametri di lavorazione della macchina erano impostati correttamente. Di seguito le diverse analisi dei 5 Perché:

Man	Scorretta applicazione del nastro adesivo
1st Why	Errore Umano
2nd Why	Non conoscenza della procedura corretta
X	Gli operatori conoscono la procedura e la applicano correttamente.

Material	La cavità della contro-scatola non contiene il cablaggio
1st Why	Progetto contro-scatola non idoneo
X	La scatola è progettata correttamente se non fosse così il problema si presenterebbe più spesso o addirittura sempre.

Per la terza M di *Method* è stato necessario condurre un'analisi dei 5 perché più approfondita che ha effettivamente condotto all'individuazione delle cause radice.



Quando si è giunti in questo punto non è stato facile pensare ad una contromisura efficace che potesse eradicare completamente il problema tenendo in considerazione che bisogna sempre rispettare il criterio per cui in beneficio che si ottiene dallo svolgimento di un progetto deve essere maggiore del costo di implementazione della soluzione. Bisogna considerare che il beneficio che si trarrebbe da questo progetto è di 23.100 € senza considerare che la stessa contro-scatola produce lo stesso difetto su tutti i numerosissimi altri modelli su cui è montata, quindi nell'ultima fase di ACT in cui si estenderebbe la soluzione anche agli altri modelli il beneficio da considerare sarebbe di circa 100.000 €.

Avendo però individuato come una delle due cause radice un livello di dettaglio insufficiente nell'istruzione di procedura operativa (*SOP – Standard Operation Procedure*), è necessario che si proceda allo studio e allo sviluppo di una procedura standard, al training agli operatori della postazione ed infine alla formalizzazione della SOP vera e propria.

Per quanto riguarda la seconda causa radice individuata "Nastro non sufficientemente adesivo", sono state vagliate diverse proposte per eliminare lo scarto, per esempio quella di cambiare nastro adesivo e di utilizzarne uno di plastica trasparente più resistente ed adesivo che però è stata scartata poiché non realmente efficace. Infatti la colla del nastro proposto con il caldo estivo, che supera i 30° all'interno della fabbrica, tende a fluidificarsi perdendo il potere adesivo per il quale in condizioni termiche più miti sarebbe ideale. Bisogna considerare che tra le varie procedure che portavano alla creazione del difetto, era presente anche la pratica (corretta) di appoggiare i cablaggi sui supporti per il trasporto fino alla linea, durante il quale se il nastro non era applicato perfettamente e veniva a



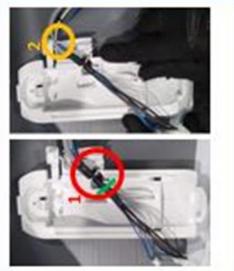
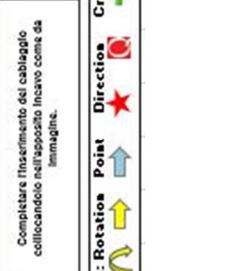
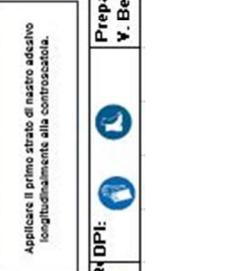
contatto con altri componenti aderiva a questi e si strappava lasciando fuoriuscire il cablaggio. È evidente che cambiando il nastro adesivo non si elimina questo problema, ma lo si argina solo parzialmente. Alla fine, si è giunti ad un punto di accordo tra i membri del team di progetto, ma la contromisura che si proponeva doveva essere accettata da altre funzioni aziendali.

3.4.5 Adozione della contromisura

Nel 5 step, e più precisamente nella fase DO, si procede alla effettiva realizzazione della soluzione proposta e, nel caso non risultasse esattamente come prevista, alla registrazione delle differenze tra la contromisura proposta e quella realmente adottata. Ai sensi teorici questa fase spesso non viene compresa completamente, ma in realtà è fondamentale per evitare che variazioni del piano di risoluzione del problema non vengano registrate. Le modifiche alla contromisura proposta sono spesso dovute a mancata comunicazione con il fornitore, infattibilità della contromisura come proposta, B/C non favorevole e via dicendo. L'importanza di registrarle risiede nell'eventualità in cui queste variazioni e/o modifiche siano la causa dell'inefficacia della soluzione e se non registrate potrebbero non essere identificate come cause e si indagherebbe erroneamente solo sulla soluzione/contromisura proposta.

Come prima contromisura si è proceduto alla creazione di una nuova istruzione più precisa e puntuale con il quale è stato condotto un training agli operatori della postazione dedicata dove infine è stata affisso il documento stesso.

La differenza tra i due documenti è lampante, in termini di accuratezza, dettaglio e chiarezza di esposizione della procedura. La creazione di un SOP non è la reale soluzione, ma è la standardizzazione intesa come documentazione e formalizzazione di una nuova procedura o di una procedura già esistente che però non era stata dettagliata in maniera chiara. Bisogna considerare che in fabbriche come quella di Cassinetta, che producono da più di 60 anni, ci sono alcune dinamiche interne che continuano per inerzia, ma non sono mai state standardizzate o formalizzate. La potenza del *World Class Manufacturing* risiede anche in questo: incanalare e raccogliere il *know-how* degli operatori e di tutti gli addetti all'interno della fabbrica in modo che non vada perso nel tempo e venga adoperato per migliorare continuamente.

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP) - STANDARD DI PROCEDURA OPERATIVA		Whirlpool
SITO: CASSINETTA	DIPARTIMENTO: REF	LINEA: 3 CB MECC
	W/S: P005	MODELLO / PRODOTTO: 283 - 304
		SOP N°: 1
		SOP LEVEL: 4
PREPARAZIONE CONTROSCATOLA TERMOSTATO E CABLAGGI		
	<p>Prelevare controscatola e cablaggio.</p>	
	<p>1- Insepire cablaggio all'interno del fermo indicato in rosso, portando la fascetta nera fino al segno verde. 2- Insepire cablaggio all'interno del fermo indicato in giallo.</p>	<p>Avvolgere cavo intorno al perno indicato dalla freccia e ripiegare gancio incastrandolo sul perno.</p>
	<p>Completare l'inserimento del cablaggio collocandolo nell'apposito incavo come da immagine.</p>	
	<p>Applicare il primo strato di nastro adesivo longitudinalmente alla controscatola.</p>	
	<p>Applicare il secondo strato di nastro adesivo perpendicolarmente al primo come da immagine.</p>	

LEGENDA: Rotazione  Point  Direction  Critical     

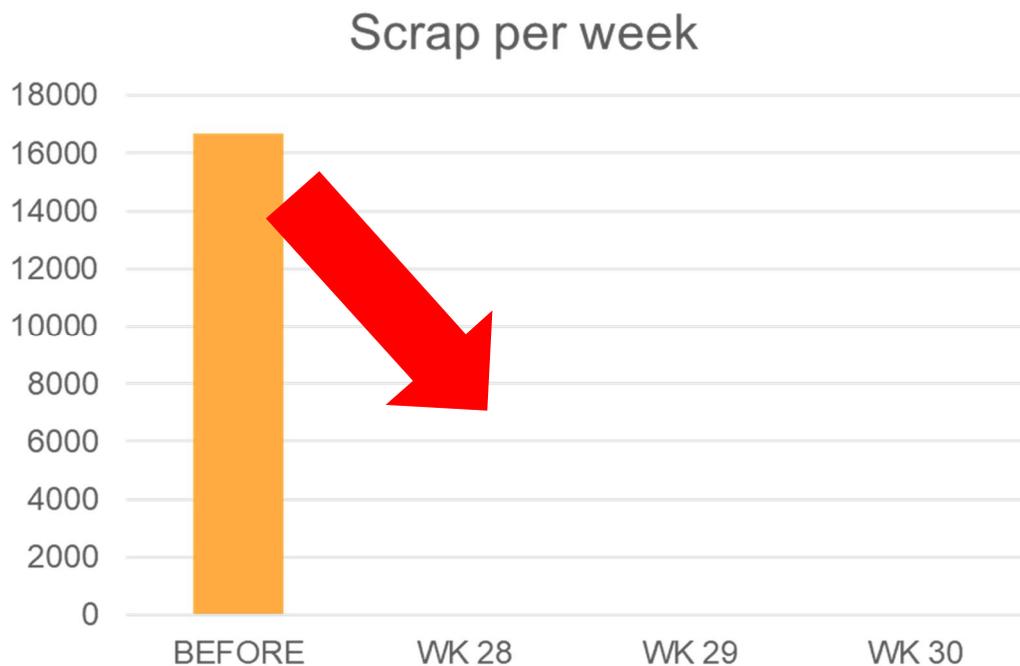
Preparato da: Y. Beltrami
Approvato da: F. Ferrario
Data: 16/07/2018

Come accennato in precedenza, si era considerata come contromisura l'adozione di un nuovo tipo di nastro adesivo di plastica trasparente, con il quale erano state condotte delle prove unicamente nella postazione di preparazione delle contro-scatole del termostato dedicata alla linea 3. Queste prove preventive diciamo che rappresentano una fase intermedia tra le fasi di *Do* e *Check*, poiché invece di implementare già a regime la soluzione proposta, si procede in primo luogo ad eseguire delle prove per testare l'efficacia della contromisura proposta.

3.5 Controllo dell'efficacia della contromisura

Il controllo dell'efficacia dell'unica contromisura finora adottata è stato condotto per tre settimane, durante le quali si è costantemente analizzato lo scarto prodotto dall'impianto di espansione mobili della linea 3 su tutti e 3 i turni.

Vogliamo ricordare che con questo progetto non si è posti come obiettivo di eliminare tutto lo scarto prodotto da questo impianto, ma di cominciare eliminando la perdita maggiore cioè quella legata alla cella rotta in prossimità della contro-scatola del termostato.

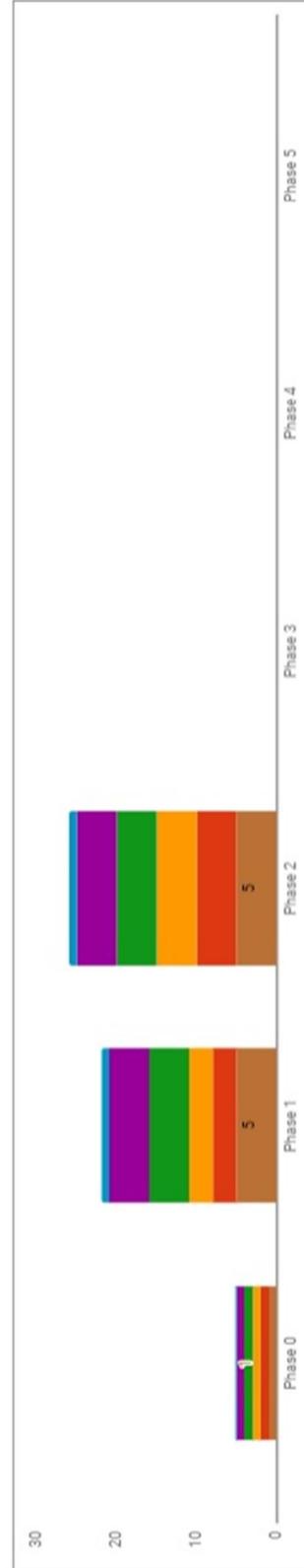


Nelle tre settimane successive al training degli operatori sulla procedura ed alla affissione della procedura stessa in postazione, non si sono verificati scarti dovuti alla tipologia di difetto selezionata.

Ma volendo condurre un'indagine sull'efficacia della contromisura più approfondita, si è deciso di adoperare uno strumento denominato *5 Question For Zero Defects*. La necessità di andare più in profondità, nella ricerca della soluzione, sorge dalla consapevolezza che il dato raccolto su tre settimane, per quanto sia soddisfacente e per quanto sia già un grande risultato, è influenzato dall'attenzione che il progetto ha posto su tutta la filiera di creazione del mobile del frigorifero. L'esperienza fa notare infatti che

spesso in questi casi si verifica un immediato calo dello scarto già dall'inizio del progetto, prima di aver adottato qualsiasi soluzione. Questo è dovuto evidentemente ad una maggiore accuratezza posta nelle lavorazioni da parte degli operatori.

Whirlpool CORPORATION		METHOD 5 QFZD					PLANT: CASSINETTA REF							
Question		Answer			DATE: WEEK 27					TIME				
No.	1	3	5	Phase 0	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5					
1	Is the standard (work instructions) clearly defined? There is no standard.	A standard exists, but lacks detail and it's not visual yet.	There is a detailed VSOP (the document is at least 80% Visual) that all operators should find easy to understand.	1	5	5								
2	It is possible to follow the standard as described? It is not possible.	It is possible, but difficult.	It's easy to follow.	1	3	5								
3	Is the standard effective? It is non sufficient, high risk of error.	It is effective, but a margin of error still exists.	In 100% of cases, the quality is guaranteed.	1	3	5								
4	Where is the standard located? Standard is available, but not visible from work station.	Standard is in work station and visible, but not in line of sight of the operator.	Standard is in work station, is clearly visible, and is in line of sight of the operator when performing their job.	1	5	5								
5	Is the operator involved in standard definition? Operator at work station not involved with generation of standard.	Operator at work station reviewed and approved the work instruction.	Operator was directly involved with the content of the standard and approved the document.	1	5	5								
Total				20%	84%	100%	0%	0%	0%					



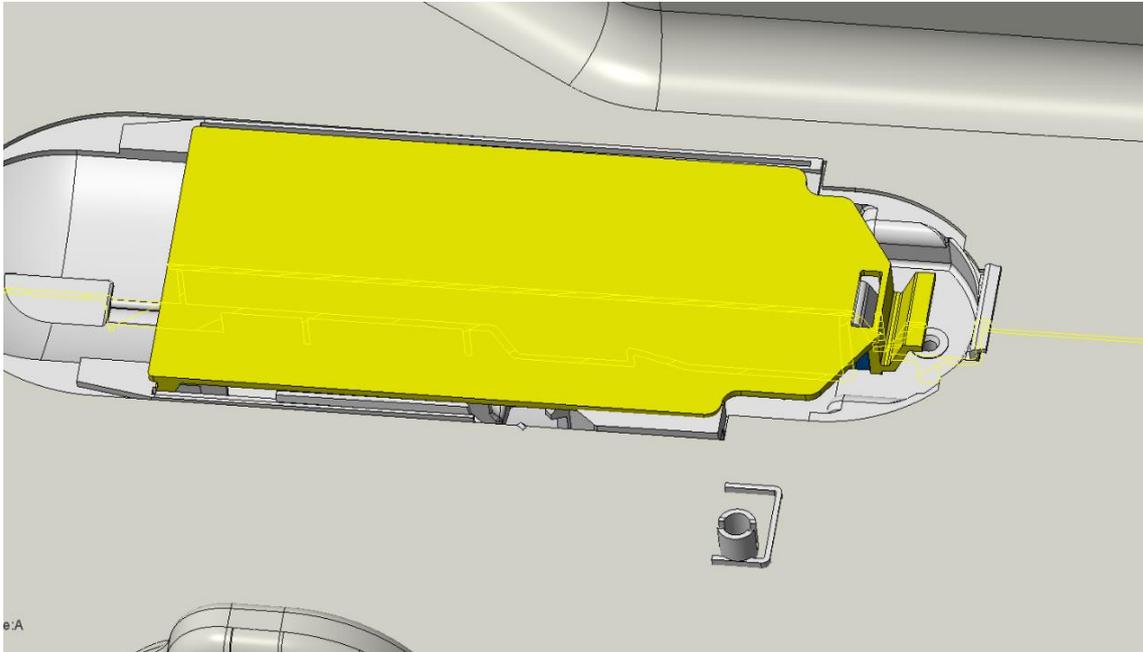
Questo però fa in modo che l'immediata raccolta dati per controllare la bontà della contromisura adottata sia falsata da questo effetto "Focus", che però una volta svanito potrebbe far ripresentare il problema. Come anticipato quindi: per controllare la robustezza della *Standard Operations Procedure* si è fatto ricorso all'utilizzo dello strumento 5QFZD. Questo strumento consta di 4 moduli, ognuno per una delle 4M del grafico di Ishikawa, i quali attraverso il conferimento di un punteggio numerico ad ognuna delle 5 domande proprie di ogni modulo, testano la robustezza della contromisura.

Dato che la procedura sviluppata scaturiva da una mancanza di Metodo, come emerso dall'analisi delle cause radice, si è proceduto a testarne la consistenza. Si vede quindi come nella fase iniziale, la fase 0, la procedura che viene seguita è efficace al 20% e nella fase 1, cioè dopo aver implementato la nuova procedura, si raggiunge un punteggio di 84 su 100. Sebbene sia già un ottimo grado di robustezza della soluzione, si decide di procedere con lo sviluppo di una contromisura più strutturata.

La proposta era un coperchio, dello stesso materiale plastico con cui vengono prodotte le contro-scatole, che venisse applicato con degli incastri sopra la scatoletta una volta assemblati i cablaggi. Il coperchietto doveva essere ovviamente rimovibile perché dopo che i mobili dei frigoriferi vengono iniettati con la schiuma poliuretanic, i termostati meccanici devono essere collegati ai cablaggi che spuntano da dentro la cella.



Per poter valutare la fattibilità di questa contromisura è stato necessario coinvolgere la progettazione affinché realizzasse un prototipo digitale del coperchietto e lo inoltrasse al *Procurement* che era stato incaricato di contattare il fornitore delle contro-scatole per chiedere un preventivo.



Per di più c'è da considerare che dopo avere proposto questa contromisura è stato pianificato anche il riutilizzo dei coperchietti in modo da ammortizzare il costo di questo nuovo componente. Essendo il componente richiesto, particolarmente semplice sia in fase di progettazione sia in fase di realizzazione, i costi presentati dal fornitore sono risultati decisamente ragionevoli, a maggior ragione se comparati con i potenziali benefici derivanti dall'eliminazione della perdita.

Questa contromisura già appariva particolarmente solida, poiché andava a contrastare qualsiasi rischio di fuoriuscita del cablaggio in ognuna delle attività antecedenti e contemporanee all'operazione di iniezione. Si è anche considerato che una volta adottati i coperchi non sarebbe stato più necessario l'utilizzo del nastro adesivo cartaceo, perciò si sarebbero aggiunti due benefici supplementari:

- uno finanziario dato dal risparmio del nastro adesivo non più consumato
- uno ambientale dato dall'eliminazione del rifiuto prodotto dal nastro adesivo rimosso per la connessione del termostato in seguito all'iniezione del mobile.

Si procede alla fase di controllo dell'efficacia della contromisura. Per certificare che il problema sia veramente risolto è necessaria un'altra raccolta dati che dimostri come non si siano più verificati difetti dovuti a quel tipo di problema. Una raccolta dati di questo tipo ha una durata variabile dipendente:

- dalla frequenza di produzione del modello, perché se il modello viene prodotto raramente bisogna aspettare che lo si produca e se è richiesto un dato storico possono passare anche mesi;
- dalla percentuale di scarto, perché se già prima lo scarto era percentualmente basso, ma con un grande impatto economico (come in questo caso), adesso potrebbe essere richiesto molto tempo per la raccolta di un dato utile;
- dalla difficoltà intrinseca della diagnosi del difetto, se un difetto è difficile da individuare è necessario un controllo più approfondito. Quest'operazione potrebbe dilatare a sua volta i tempi;
- dall'ampiezza della raccolta che si vuole effettuare: in relazione all'importanza della modifica effettuata o del tipo di prodotto, la quantità di dati da collezionare può variare.



C'è da considerare che la raccolta dei dati sullo scarto è costante in *Whirlpool*, questo permette di non dover attivare organi di controllo supplementari, ma rende sufficiente la normale registrazione sul database dei difetti (DCS) e la seguente analisi.

Infine per poter attestare la riuscita della contromisura adottata è stato sufficiente un mese di analisi dei dati raccolti, infatti il modello CB 304 è quello prodotto maggiormente sulla Linea 3 del combinato meccanico e l'individuazione del difetto è semplice in quanto basta un immediato controllo visivo al *Quality Gate* che si trova subito dopo la stazione di iniezione dei mobili.

Nel mese di analisi non si sono effettivamente registrati scarti dovuto a questo problema è questo dato ha certificato il successo del progetto.

Il target che era stato definito in fase di pianificazione è quindi raggiunto.

Non sempre si riesce a giungere alle conclusioni sperate in progetti di questa entità perciò è stata una grande soddisfazione di tutto il team che vi ha partecipato, ma anche della produzione e della direzione.



Nell'immagine è possibile vedere una cella intatta in prossimità della contro-scatola del termostato grazie all'utilizzo del coperchietto che è già stato rimosso per l'applicazione del termostato meccanico.

Come si può vedere nel modulo del 5QFZD esposto precedentemente, nella fase 2, cioè quella in cui viene effettivamente adottata la contromisura del coperchietto, il punteggio totale derivante dai punteggi parziali conferiti ad ognuna delle domande ha raggiunto la quota 100, quindi questa soluzione rappresenta il massimo dell'efficacia in termini di totale annullamento del difetto che provoca questo tipo di scarto.

3.6 Standardizzazione ed espansione

La fase di act è la fase di standardizzazione ed espansione. Per quanto riguarda la standardizzazione il nuovo componente è stato inserito nel *Bill of Material* (BOM) per essere periodicamente riordinato e stoccato in magazzino.

La frequenza di riordino è ovviamente inferiore a quella delle contro-scatole in quanto il coperchietto è riutilizzabile, ma bisogna tenere in conto che non ha vita eterna, poichè intervengono fenomeni come l'usura dei tasselli per l'incastro o la rottura del coperchietto stesso in fase di estrazione.

Per rendere effettivo e standard l'utilizzo del nuovo componente sono in fase di redazione le SOP per le *workstation* in cui le contro-scatole vengono assemblate con i cablaggi.

Per quanto riguarda l'espansione, questa soluzione è diventata una *Best Practice* ed è stata adottata nella fabbrica *refrigerator* di Cassinetta per tutti i frigoriferi che montano la stessa contro-scatola coi cablaggi. Il dato più interessante riguarda però un eventuale adozione nelle altre fabbriche *Whirlpool* nella *region* EMEA. Infatti dato che questo componente è utilizzato su base EMEA, e viene distribuito a tutti gli stabilimenti dallo stesso fornitore che produce sia la contro-scatola sia il coperchietto questo potrebbe essere facilmente adottato da tutti.



4 Conclusioni

L'esperienza di stage all'interno di una azienda di produzione era esattamente quello che cercavo ed ormai alla fine di questo percorso mi posso ritenere completamente soddisfatto. Ho avuto la possibilità di lavorare con persone di grande professionalità da cui ho imparato molto più di quanto mi aspettassi.



Ho preso parte a diversi e numerosi progetti, con tantissime persone che hanno avuto la pazienza di spiegarmi e mostrarmi il mondo della produzione che fino a pochi mesi fa mi era quasi sconosciuto. Il progetto di cui ho scritto è stato quello che per complessità mi consentivo di più di sfruttare le conoscenze acquisite durante l'università e in azienda ed è inoltre quello che ha raccolto il successo maggiore.

Tutto questo è stato possibile grazie alle scelte accademiche che ho fatto, che ora più che mai mi sembrano riuscite, e ad un'azienda come *Whirlpool* che avendo una presenza internazionale capillare raccoglie capitale umano di grandissimo valore, su cui infatti investe tantissimo. I valori che guidano l'azienda non sono solo slogan ma li si possono respirare quotidianamente in un ambiente lavorativo professionale, serio e coinvolgente che allo stesso tempo lascia spazio alla componente umana.

Dopo 6 mesi, posso dire che con molte delle persone con cui ho lavorato coltivo non solo un rapporto professionale ma anche di sincera amicizia basata sulla stima reciproca. Giungo quindi al termine del mio percorso accademico, e talvolta fatico a crederci, trovandomi davanti grandi sfide ed opportunità per il futuro.

Sono arrivato fin qui grazie all'insegnamento di professori ed all'esempio di colleghi che godono della mia totale stima perché spesso hanno saputo indirizzarmi verso le scelte più opportune.

Infine, sono fiero, contento e soddisfatto di aver frequentato il corso di Ingegneria della Produzione Industriale presso il Politecnico di Torino, che considero rispettivamente uno dei corsi migliori per la preparazione al mondo del *business* e dell'industria e l'università che ha fatto la mia città, che amo più di ogni altra cosa, grande e famosa nel mondo.

5 Sitografia

- www.wcm.fcagroup.com
- www.whirlpoolcorp.com/wp-content/uploads/history_100years_factsheet.pdf
- www.whirlpoolcorp.com
- www.ignis.it/azienda/azienda.cfm#story
- www.manutenzione-online.com/articolo/il-whirlpool-production-system/
- www.shmula.com/lean-manufacturing-quality-production-customer-service-shmula/24502/
- www.slideshare.net/forema2015/world-class-manufacturing-controllare-e-ridurre-sistematicamente-i-costi
- www.world-class-manufacturing.com
- www.wcm.fcagroup.com/en-us/wcm_at_fca/Pages/wcm_association.aspx
- <https://www.slideshare.net/forema2015/world-class-manufacturing-controllare-e-ridurre-sistematicamente-i-costi>
- <http://www.wcm-wcp.com/>
- <https://wenku.baidu.com/view/07c001d2240c844769eaeaa2.html>
- http://www.ilsole24ore.com/art/economia/2010-06-13/world-class-manufacturing-dietro-161700.shtml?refresh_ce=1
- <https://better-operations.com/2013/05/22/world-class-manufacturing-at-chrysler-and-fiat/>
- <https://www.tempiemetodi.it/media/6231470746881.pdf>
- https://www.eiseverywhere.com/file_uploads/699a26fdccb3bafaab7649d721698fc0_02_how-to-apply_WCM.pdf
- https://www.business-improvement.eu/worldclass/Unilever_World_Class_Manufacturing_Yamashima2.php
- http://www.provincia.torino.gov.it/fidati/orientarsi/archivio_orientarsi/dorientarsi/evoluzione_fabbrica.pdf

