



**Politecnico
di Torino**

Politecnico di Torino

**Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria della Produzione Industriale e
dell'Innovazione Tecnologia**

2020/2021

Ottobre 2021

IL WCM: Il controllo dei parametri della Workplace Organization in CNH Industrial

Relatore:

Manuela De Maddis

Candidato:

Alessandro Enrico

Il presente lavoro ha come oggetto l'analisi della gestione della governance in ambito industriale. La tesi è stata elaborata sulla base dell'esperienza di tirocinio svolta in CNH, a Torino, con annesse due trasferte presso lo stabilimento di Lecce.

L'elaborato sarà suddiviso in due parti differenti. La prima si focalizza sulla descrizione del WCM, in particolar modo sul pilastro WO; la seconda, invece, sul lavoro sperimentale iniziato durante l'esperienza di tirocinio.

Quest'ultimo è stato svolto presso il reparto di Industrial Governance di Torino. L'obiettivo principale del progetto intrapreso coincideva con il consolidamento dei primi 3 step del WO nella linea TLB dello stabilimento di Lecce. La problematica di più grande è stata quella della distanza e, per arginare tale problema, abbiamo creato un metodo di lavoro tracciabile e controllabile a distanza.

Il lavoro è stato portato avanti grazie al principio di proattività e di trasparenza. Il principale compito dell'industrial governance è quello di avvicinare e di rafforzare i rapporti tra gli stabilimenti e la sede centrale. Grazie alle due trasferte svolte (della durata totale di due mesi), è stato possibile lavorare in linea chiedendo aiuto, così da comprendere al meglio quali fossero le principali problematiche da dover superare.

La linea TLB è la più grande dello stabilimento di Lecce ed è considerata lo step 5 del WO ma possiede gravose mancanze nei primi step. Come anticipato in precedenza, il lavoro consiste proprio nel consolidamento dei primi step.

La sede centrale voleva essere certa che, in particolar modo il primo step del WO, fosse mantenuto nel tempo. Questo ha come principale obiettivo quello di mantenere l'ordine attraverso l'utilizzo dei tag.

Sommario

1	Il Gruppo CNH	4
2	I sistemi produttivi: Struttura, storia e strumenti	4
2.1	L'evoluzione dei sistemi produttivi	5
2.2	La riduzione degli sprechi e la nascita del concetto "Just in Time"	7
2.3	La Cultura giapponese come pilastro centrante della produzione.	9
2.3.1	Il miglioramento continuo attraverso il Kaizen e il Kairo	10
3	Il World Class Manufacturing	13
3.1	Safety	15
3.2	Cost Deployment	16
3.3	Focused improvement	17
3.4	Autonomous Maintenance	18
3.5	Workplace Organization	19
3.6	Quality Control	20
3.7	Logistics	21
3.8	Early Equipment Management	22
3.9	People Development	23
3.10	Environment	24
4	La Workplace Organization	25
4.1	L'approccio a sette steps previsto dal WCM	27
4.2	Introduzione Allo Step Uno: Le 5 S	29
4.2.1	Prima S: Seiri – Sort (Separare)	30
4.2.2	SECONDA S: SEITON – SISTEMARE/ORGANIZZARE	32
4.2.3	Terza S: Seiso - Sgrassare/Pulire	33
4.2.4	Quarta S: Seiketsu – Standardizzare/Mantenere	33
4.2.5	Quinta S: Shitsuke – Sostenere Le Regole	34
4.2.6	Indicatori e Valutazione	34
4.3	Introduzione Allo Step Due: Le 3m	35
4.3.1	La Prima M: Muri	36
4.3.2	La Seconda M: Mura	37
4.3.3	La Terza M: Muda	38
4.3.4	CRITERI PER LA RIDUZIONE DELLE 3M	40
4.4	TAKT TIME, BILANCIAMENTO E APPROCCIO YAMAZUMI	42
4.5	Gli Strumenti per l'Analisi delle 3M	47
4.5.1	Lo Strumento per l'Analisi del Muri	47
4.5.2	Lo Strumento Per L'analisi Del Mura	48

4.5.3	Lo Strumento Per L'analisi Del Muda	49
4.6	Altri Strumenti Di Supporto	50
4.6.1	Sop (Standard Operating Procedure)	50
4.6.2	Opl (One Point Lesson)	51
5	Il mantenimento dei parametri in CNH e l'Industrial Governance	52
5.1	La Linea E La Sua Impostazione	52
5.1.1	La gestione dei sottogruppi:	53
5.2	Problematiche Di Mantenimento Dello Standard WCM	53
5.3	Spreco Di Risorse Nella Gestione Del WCM	54
5.4	Approccio Low Cost Automation:	56
5.5	La Chiusura dei Tag e il Funzionamento Di Excel, la Metodologia Visual con Power Point	59
6	L'APPLICAZIONE SULLA LINEA DELLO STEP 1 DEL WO	68
	BIBLIOGRAFIA.....	78

1 Il Gruppo CNH

CNH Industrial è una multinazionale globale operante nel settore dei *capital goods* e l'azionista principale è la holding finanziaria Exor. La società è quotata al NYSE negli USA ed al FTSE MIB della Borsa di Milano.

Attraverso il proprio marchio progetta, produce e commercializza macchine agricole e da cantiere, veicoli industriali e commerciali, autobus e veicoli speciali, nonché i relativi motori e trasmissioni, e propulsori per applicazioni marine. È una società multinazionale, con sede legale ad Amsterdam, di diritto olandese, e con residenza fiscale a Basildon (Inghilterra).

CNH Industrial viene costituita nel novembre del 2012 e, successivamente, grazie alla fusione per incorporazione delle società preesistenti CNH Global e Fiat Industrial, nel 2013, diviene operativa.

CNH Global è un marchio globale attivo nei settori dell'agricoltura e delle macchine movimento terra. Il 12 novembre 1999 era stata a sua volta costituita da un'altra fusione, tra Case Corporation e New Holland. Fiat Industrial, invece, inizia ad operare il 1° gennaio 2011 nei *capital goods*, dopo che le attività di Iveco, CNH e FPT Industrial sono state scisse da Fiat SpA. (Wikipedia , 2021)

Il 29 settembre 2013, dopo aver completato le operazioni, Fiat Industrial e CNH Global si sono fuse per formare CNH Industrial.

1.1 I sistemi produttivi: Struttura, storia e strumenti

In CNH ogni Stabilimento che produce si basa su un sistema produttivo, ogni uno di esso si basa su quattro concetti che sono il: JUST IN TIME, TQM, il Kaizen e il Kairo.

Partiamo dalla definizione di sistema produttivo: è un raggruppamento di elementi interagenti ed integrati tra loro, il cui scopo è produrre servizi e/o beni di prevista utilità.

Attraverso il termine produzione, vengono identificate tutte quelle attività che mettono i beni a disposizione del consumatore, che possono venire utilizzati in modo diretto o indiretto.

Si potrebbe schematizzare un sistema produttivo come una “scatola” (figura 1) all'interno della quale avviene la trasformazione di elementi in ingresso (come impianti, lavoro umano, materiali, ecc.) utilizzando una tipologia qualsiasi di processo che può essere, ad esempio, meccanico, fisico o chimico.

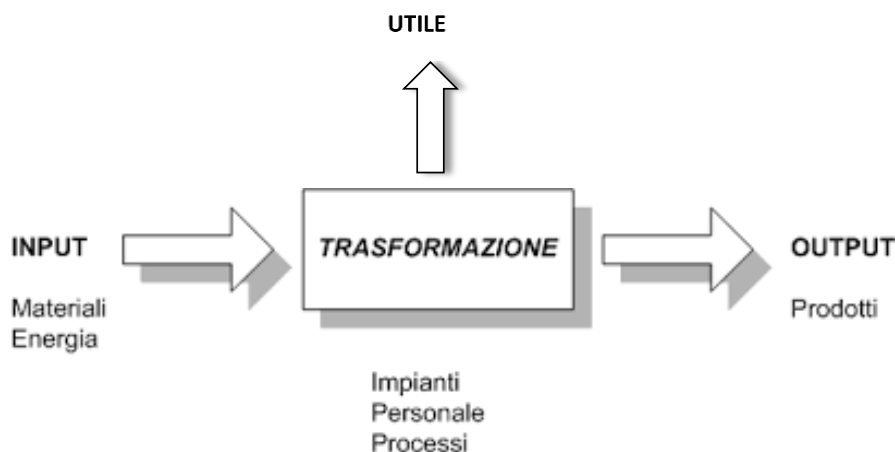


FIGURA 1: SCHEMA DI UN SISTEMA PRODUTTIVO

1.2 L'evoluzione dei sistemi produttivi

Con lo scorrere del tempo i sistemi produttivi hanno subito un cambiamento notevole, infatti si è notata una transazione progressiva da sistemi di natura artigianale (tra il XIX e il XX secolo) a sistemi di produzione di massa (nella metà del XX secolo), a sistemi produttivi di tipo *“lean”*. Questi segnarono un cambiamento non indifferente in quanto si opponevano alla produzione di tipo fordista, di gran lunga dominante durante quegli anni.

Tra le cause che portarono a questo cambiamento importante troviamo:

1. Cambiamenti delle condizioni ambientali;
2. Forte accelerazione delle innovazioni tecnologiche;
3. Cambiamento del comportamento dei consumatori e della cultura;
4. Evoluzione dei mercati.

Questo modello ha stabilito il passaggio da una logica produttiva di tipo *“push”*, a una logica produttiva di tipo *“pull”*, portando alla riduzione notevole delle ridondanze. Per la logica produttiva *“push”* era indispensabile avere a disposizione la richiesta futura del mercato così da poter produrre la quantità richiesta o qualcosa in più, di conseguenza venivano richieste analisi di marketing assai complesse. Oggigiorno, invece, con la logica *“pull”* si produce soltanto in seguito alla richiesta del cliente. Nella logica *“pull”*, infatti, è proprio lo stesso cliente, in base alla sua richiesta, a *“tirare la produzione”*. Nello stesso modo in cui accadeva nel ciclo produttivo artigianale, nella produzione *“lean”*, il ciclo produttivo inizia e finisce con il cliente stesso.

Per riassumere i principi che stanno alla base della *learn production*, è possibile osservare la seguente figura (figura 2):

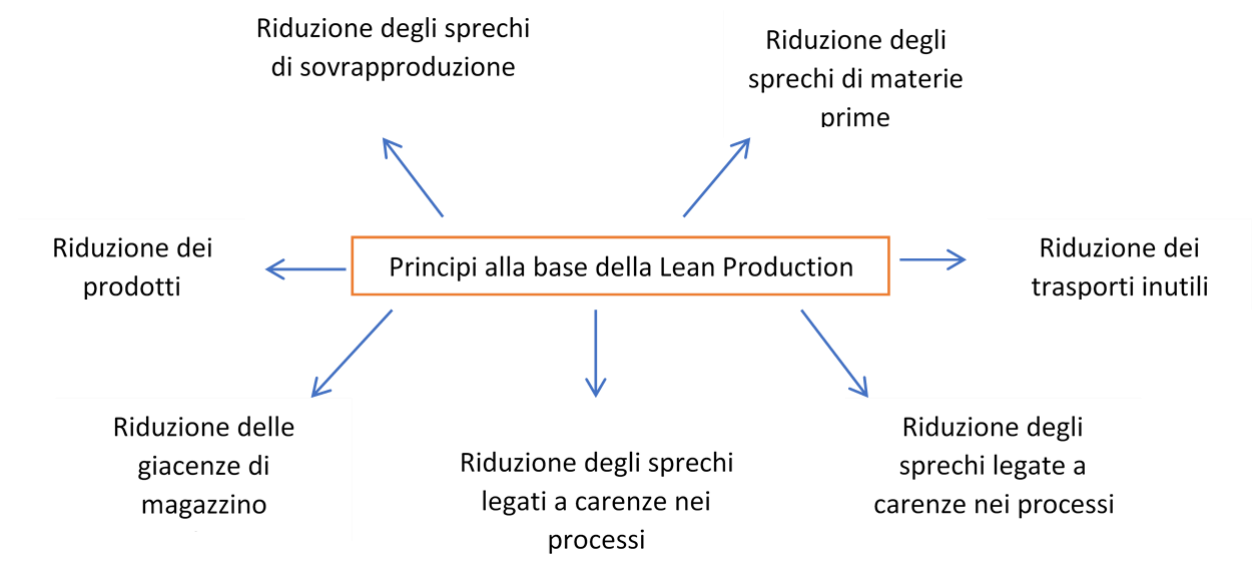


FIGURA 2. PRINCIPI DELLA LEAN PRODUCTION

Per mezzo di questo approccio produttivo si è potuto ridurre i lotti di produzione fino ad una unità sola di prodotto, raggiungendo così una riduzione radicale dei tempi di *set-up* delle macchine. Di conseguenza, si è potuto ottenere una riduzione onesta delle spese di immobilizzo relative alle materie prime, prodotti finiti e semilavorati poiché esse costituivano solamente un costo, dal momento che non aggiungono valore.

Per la prima volta, nel 1988, venne introdotto il sistema *lean* da un ingegnere della Toyota Motor Corporation. Il lavoro, negli stabilimenti Toyota, iniziò a essere organizzato in maniera totalmente diversa rispetto al mondo occidentale. Si iniziò, infatti, a responsabilizzare i lavoratori stessi; l'azienda venne organizzata come se fosse una comunità vera e propria. Il coinvolgimento del personale era infatti così alto da creare in esso una notevole identificazione con l'azienda stessa. La manodopera di conseguenza, iniziò ad essere coinvolta.

L'operatore non doveva più soltanto ricoprire il ruolo di conduttore della macchina, avendo come obiettivo principale quello di produrre più pezzi possibile, ma iniziò a ricoprire un ruolo di gestore della macchina stessa. L'operaio, quindi, venne responsabilizzato della manutenzione della macchina, della qualità e della quantità dei pezzi prodotti.

Venne introdotto il lavoro in team così da ottimizzare l'utilizzo della forza lavoro. Inoltre, grazie all'assegnazione di queste responsabilità, si ambì ad ottenere un processo di continuo miglioramento all'interno dell'azienda.

1.3 La riduzione degli sprechi e la nascita del concetto “Just in Time”

La struttura organizzativa che disciplinava il rapporto con i fornitori, tra il 1950 e 1970, subì delle modifiche non indifferenti. Tale cambiamento venne introdotto per la prima volta in Toyota, che assegnò la costruzione di diversi componenti e pezzi, utilizzati nei processi produttivi, ad altre aziende esterne, le quali diventano suoi fornitori. Questo sistema venne chiamato JIT (*just in time*) e tutt’ora rappresenta un concetto essenziale della *lean production*.

Il *Just in Time* è un’espressione tipicamente inglese che significa “appena in tempo”. Esso ha permesso di rimuovere l’ammasso di scorte di prodotti finiti a magazzino, aspettando di essere venduti. Il *Just in Time* è un sistema che ha consentito il passaggio da un sistema produttivo di tipo “push” a un sistema produttivo di tipo “pull” secondo il quale è necessario produrre solamente ciò che è già stato richiesto dal cliente stesso, quindi già venduto, o che si pensa possa essere comunque venduto nel breve termine.

Sopra, sono state illustrate le differenze tra i sistemi produttivi *Just in Time* e quelli di tipo tradizionale (tabella 1).

Elementi	Just in Time	Sistemi tradizionali
Scorte	È una passività da eliminare in ogni modo	Serve per garantire la produzione
Lotti	I lotti sono disposti al minimo per non avere buffer (quality, s.d.)	Fissati in modo da bilanciare i costi di giacenza e i costi di set-up
Attrezzaggi (set-up)	Occorre renderli brevissimi per produrre una grande varietà di parti	Tempi di set-up poco considerati
Fermi macchina	Vanno eliminati, il problema deve essere risolto alla radice	Inevitabili, fronteggiabili con scorte di semilavorati
Fornitori	Rapporti di fiducia e durevoli	Rapporti precari
Qualità	Zero difetti	Tollerati alcuni scarti
Lead time	Da ridurre al minimo	Da fronteggiare con le scorte
Operai	Gestiti con il consenso	Gestiti con norme e regole

Tabella 1 : differenze tra logica *Just in Time* e sistema tradizionale

Il nuovo modello di produzione aveva l’obiettivo di ridurre gli sprechi suddivisi in 7 grandi categorie (figura 3):



FIGURA 3: LE 7 CATEGORIE DEGLI SPRECHI

Analizzando nel dettaglio tali sprechi, possiamo trovare:

1. *Overproduction* - Sprechi di sovrapproduzione:
 è una caratteristica che colpisce la produzione a lotti; questo spreco si realizza nel momento in cui gli ordini sono effettuati in modo totalmente sconnesso alla richiesta dei clienti. Diviene possibile ripartire la produzione in tanti piccoli processi, ognuno dei quali necessita di materiali per essere attuato in modo corretto. Bisogna produrre unicamente il necessario per ogni processo; se si risale la catena, dopo tutti i processi vi è la vendita, bisogna quindi concentrarsi su di essa.
2. *Waiting* - Sprechi di tempi di attesa:
 qui rientrano tutti quei tempi di attesa che non sono necessari alla fabbricazione di un prodotto e vengono quindi valutati come la differenza tra il *lead time* e il tempo effettivo di fabbricazione. A proposito di ciò, hanno un impatto notevole sia i tempi di fermo macchina a causa di guasti, che i ritardi di arrivo materiali, le code improvvise, le attese per attrezzaggio macchine. Tutti questi sprechi vengono valutati attraverso la seguente relazione:

$$\text{Waiting losses} = \text{lead time} - \text{manufacturing time}$$
3. *Transporting* - Sprechi di trasporto:
 qui si tiene conto delle movimentazioni varie del prodotto da un posto/reparto ad un altro. Durante il trasporto non viene avviata una trasformazione del prodotto e, inoltre, durante questa fase possono avvenire diversi danneggiamenti.
4. Sprechi per processi inutilmente costosi:
 In questa tipologia si tengono in considerazione tutti quei casi in cui vengono utilizzate quantità di risorse superiori al necessario. Poiché le risorse hanno un costo, è possibile ottenere una distribuzione più efficiente delle risorse.
5. *Inventory* - Sprechi dovuti alle scorte:

tali sprechi hanno un legame molto sentito con gli sprechi riguardanti la sovrapproduzione, e vengono valutati con la relazione seguente:

$$Scorte = magazzino + prodotti grezzi + prodotto finito$$

Le scorte, in ogni caso, rappresentano un capitale immobilizzato che deve produrre ancora guadagno, ed inoltre un magazzino richiede sia spazio, che persone, che denaro.

6. *Motion* - Sprechi di movimentazione:

Vengono rappresentati dai continui spostamenti sia di materiali, che semilavorati, che prodotti finiti, all'interno dell'azienda.

7. *Defects/Reworks* - Sprechi dovuti ai prodotti difettosi:

Tali sprechi si ottengono solo quando si ha la produzione di pezzi che non sono conformi agli standard qualitativi.

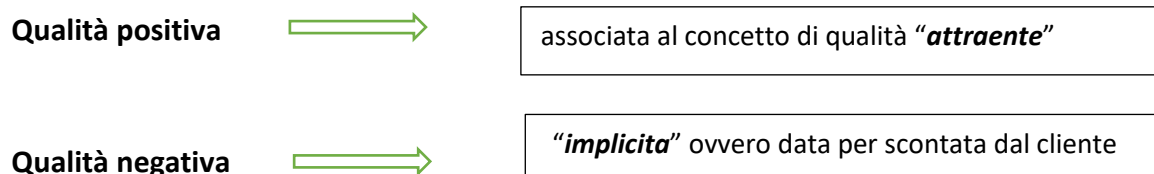
È importante sottolineare che nella logica *lean* si considerano uno scarto sia i pezzi difettosi non recuperabili, che quelli difettosi recuperabili attraverso rilavorazioni.

All'interno della *lean production* si punta ad ottimizzare il processo produttivo e a raggiungere l'obiettivo *zero defects* (zero difetti), per questo vengono utilizzate tecniche che consentono di evitare l'errore umano in qualsiasi attività all'interno del processo produttivo.

1.4 La Cultura giapponese come pilastro centrante della produzione.

I giapponesi, a seguito della seconda guerra mondiale, si erano preposti come obiettivo, quello di raggiungere una ripresa economica-sociale. Per tale motivo vennero incentivati a cercare una strategia che potesse garantire dei volumi, di produzione e di vendita, solidi nel tempo. L'obiettivo principale non era quello di possedere alti profitti nel breve termine, ma quello di avere dei benefici a lungo termine. Al fine di conseguire tale obiettivo, stabilirono di partire dall'elemento fondamentale per un'azienda, il cliente stesso.

L'obiettivo di un'azienda, come suggerisce tale metodologia, doveva corrispondere al conseguimento della "*qualità totale*", che doveva operare da traino per tutte le attività. Per gli stessi giapponesi, la qualità poteva essere di due tipologie:



Il concetto di "*qualità totale*", invece, è differente da quello che veniva utilizzato in passato nel mondo occidentale, dove esisteva una finzione precisa aziendale chiamata "*controllo qualità*", applicata agli *output* della produzione (ovvero ai semilavorati e ai prodotti finiti).

Il fine ultimo del controllo qualità coincideva con il possesso di un filtro prima delle operazioni di collaudo, così da non attuare operazioni di collaudo con pezzi non conformi.

La qualità, secondo la filosofia giapponese, assunse però un significato diverso: non venne più considerata come un costo, ma al contrario come un'opportunità per migliorare in modo continuo il prodotto/servizio fornito. Attraverso questa visione, il sistema azienda doveva essere assimilato a una lunga catena con un alternarsi di fornitore-cliente continuo. Per tale motivo non ci si incentrò più solo sul cliente finale, ma ogni ente, reparto o ufficio aveva i suoi clienti. Questa visione della qualità venne nominata CWQM: *Company Wide Quality Management*.

Nella figura 4 viene riportato uno schema che riassume i principi fondamentali del TQM

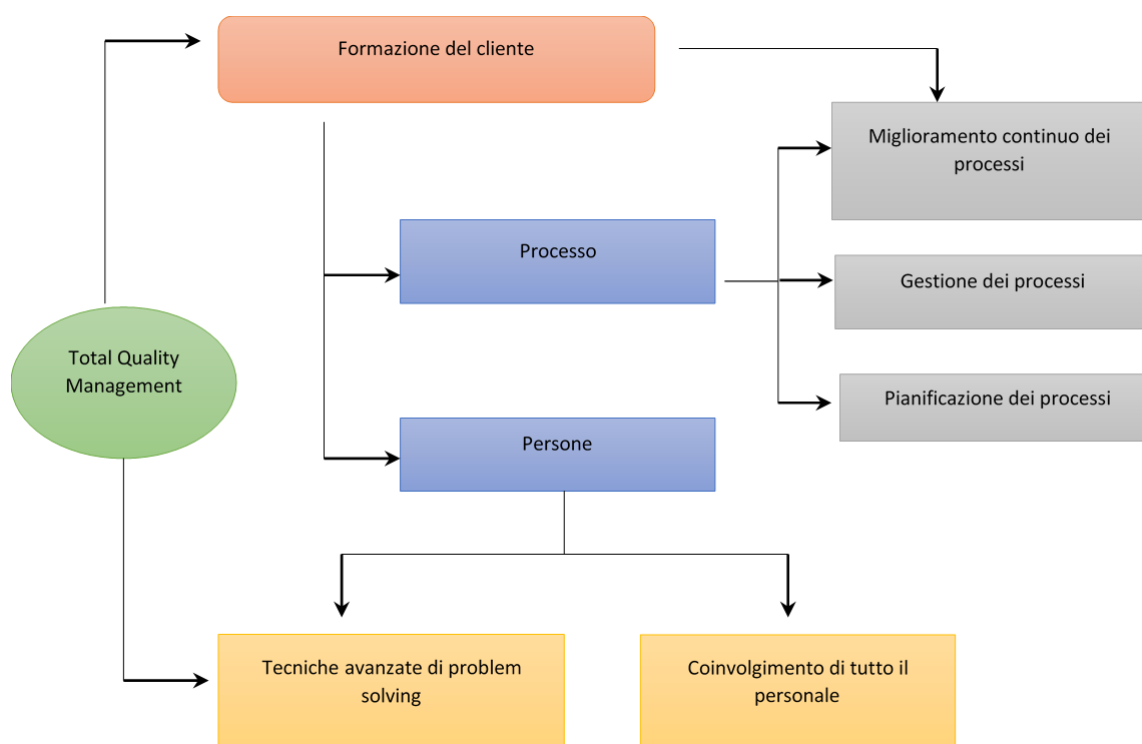


FIGURA 4: I PRINCIPI DEL TQM

1.4.1 Il miglioramento continuo attraverso il Kaizen e il Kairo

Tale concetto prende le distanze dalla concezione occidentale, in cui l'operazione di miglioramento è associata a forti cambiamenti e con un ritorno economico immediato.

Al contrario, invece, in Giappone il miglioramento continuo viene vissuto in modo del tutto diverso e si basa su due sistemi:

- **Kairyo** → Miglioramento attraverso un intervento focalizzato
- **Kaizen** → Miglioramento attraverso interventi di piccola entità

Un sistema di *Qualità Totale* buono si deve basare sui *kaizen* il più possibile.

La metodologia *kairyo*, invece, non è molto utilizzata perché corrisponde a programmi di miglioramento lunghi, che richiedono risorse finanziarie assai ingenti e, proprio per questo, vengono lasciati molto spesso incompleti.

Ecco il motivo per cui è preferibile adottare un sistema basato sui *kaizen*, che permettono di svolgere progetti di *Qualità Totale* a costi decisamente contenuti ed in tempo breve.

In figura 5 è possibile osservare la differenza tra le due metodologie:

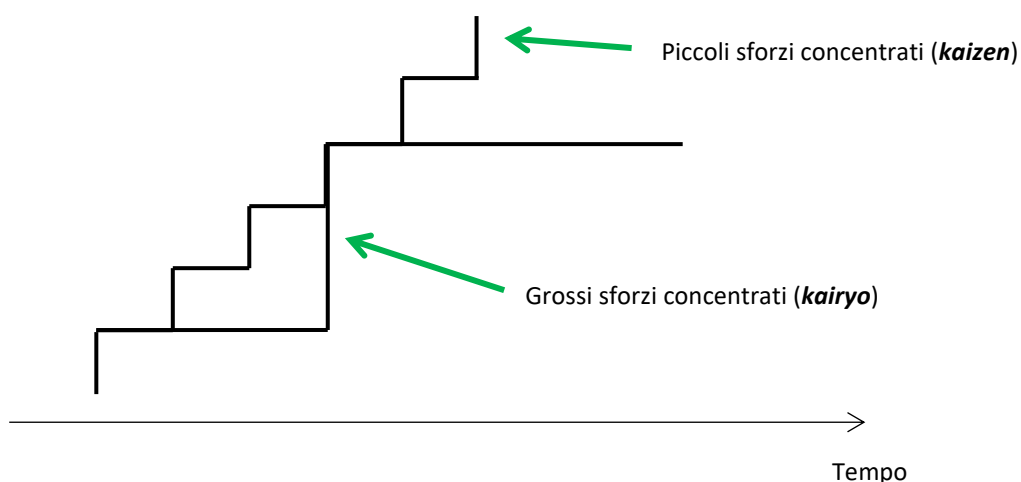


FIGURA 5 DIFFERENZA KAIRYO E KAIZEN

Quando l'attività svolta è "sotto controllo", il processo di miglioramento può iniziare. Un'attività è considerata *sotto controllo* se è possibile intervenire su di essa avendo la sicurezza che l'intervento vada a buon fine.

Se, invece, un'attività è "fuori controllo", è difficile che si possa raggiungere un risultato positivo su di questa.

Il processo di miglioramento continuo può partire solo se l'attività è sotto controllo, e può essere rappresentato attraverso una spirale nominata **PDCA** (figura 6).



FIGURA 6: CICLO PDCA

Il processo PCDA può venire utilizzato diverse volte permettendo così il raggiungimento “ideale” della “Qualità Totale”.

Il PDCA si utilizza nelle attività di miglioramento dello stabilimento (*kaizen*).

I *kaizen* possono essere suddivisi in 3 differenti tipologie:

1. *Quick Kaizen*
2. *Standard Kaizen*
3. *Major Kaizen*

Questa classificazione dipende da:

- Quanto tempo richiede il miglioramento (fino alla fase *act*);
- Quanto *saving* (risparmio) porta all'azienda;
- Il grado di possibile estensione del miglioramento al resto dello stabilimento.

Ogni persona all'interno dello stabilimento può eseguire il *kaizen*. È preferibile che vengano, però, eseguiti dai medesimi operatori delle macchine utensili, poiché questo è un indice di elevato coinvolgimento.

Le fasi *check* e *act* vengono ritenuti molto importanti. Nella fase *check* viene controllato se la scelta ha portato ad altri miglioramenti oltre a quelli verificati nella fase *DO* e se si è raggiunto il target prefissato. Nel caso in cui il target non sia stato raggiunto, invece, si prova a comprendere il perché e successivamente vengono intraprese azioni correttive.

Nella fase *ACT* si standardizza la soluzione trovata al fine di poter essere applicata anche in ambiti differenti nello stabilimento.

2 Il World Class Manufacturing

Un manuale che riunisce tutti gli aspetti accennati nel paragrafo precedente è il WCM, rispetto al mercato del passato, quello di questi ultimi anni è mutato sia perché la competitività tra le aziende è accresciuta, sia perché oggi il consumatore ricopre una posizione dominante rispetto al produttore. Di conseguenza a le aziende, oltre ad avere degli obiettivi per quanto concerne l'innovazione, la flessibilità, la riduzione costi e la qualità, devono avere come obiettivo principale quello di soddisfare il cliente. Oggi, infatti, il vero vantaggio di un'azienda consiste nella valorizzazione e nello sviluppo delle potenzialità delle risorse umane.

In tempi recenti si è sviluppato una nuova metodologia organizzativa dei processi che prende il nome di *World Class Manufacturing* (WCM).

Tale metodo è possibile applicarlo in tutti gli ambiti di un'azienda. Il WCM integra al suo interno differenti metodologie:

- *Total Productive Maintenance* (TPM) che mira ad avere zero guasti.
- *Just in Time* (JIT) e la *Lean Production* volte a ridurre le scorte.
- *Total Industrial Engineering* (TIE) che punta a ridurre gli sprechi.
- *Total Quality Management* (TQM) che aspira alla qualità totale all'interno del processo produttivo e alla riduzione dei difetti (zero difetti).

“Il paradigma della produzione World Class è zero” (figura 7):



FIGURA 7: GLI 8 ZERI DEL *WORLD CLASS MANUFACTURING*

Per creare un percorso che abbia come fine ultimo la produzione *World Class*, è importante creare delle ambizioni così da riuscire a coinvolgere l'intera azienda all'interno del processo di miglioramento.

Nonostante si basi su molti concetti del TPM/TQM, il WCM si distingue da questi poiché si hanno, inoltre, delle attività di monitoraggio dei costi (*Cost Deployment*).

Ecco perchè il WCM lo possiamo definire come un vero e proprio sistema integrato che propone di controllare e di ridurre tutti gli sprechi e tutte le perdite, fino alla totale eliminazione, grazie ad un programma di costante e di continuo miglioramento di tutte le varie prestazioni, e grazie anche al coinvolgimento di tutti i livelli e di tutte le funzioni aziendali, con la rigorosa applicazione di metodi standardizzati. (sibilio) (Francesca, s.d.)

Tra le fasi principali di un programma WCM possiamo distinguere:

- Diagnostica dell'impresa
- Consapevolezza e autovalutazione
- Valorizzazione dell'uomo (considerato la vera ricchezza dell'azienda)
- Ricerca degli sprechi e delle perdite
- Programma di attuazione
- Cambiamento
- Miglioramento

Il WCM si sviluppa sulle seguenti aree di intervento:

- Sicurezza
- Costi
- Manutenzione
- Qualità
- Logistica
- Ambiente
- Risorse umane
- Gestione delle macchine

Queste aree possono essere paragonate a dei pilastri, proprio come nel TPM (figura 8)

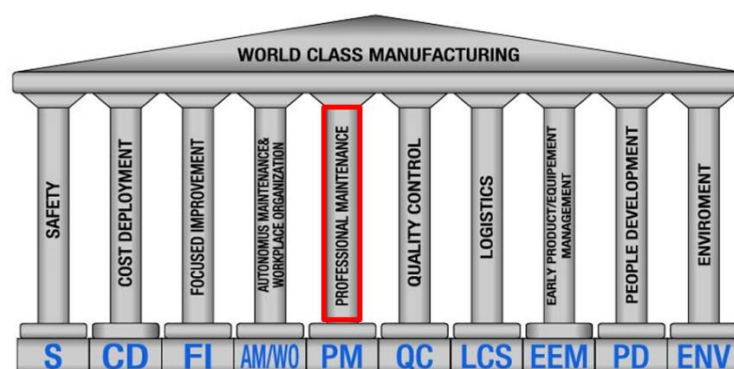


FIGURA 8: PILASTRI DEL WCM

Ognuno di questi pilastri si pone come obiettivo quello di un miglioramento continuo per mezzo di 7 step. Ognuno di questi ha un obiettivo e delle strategie assai precise, per di più non è consentito il passaggio da uno step all'altro in modo non sequenziale.

Per riuscire a comprendere meglio questo concetto possiamo prendere in esame il pilastro tecnico di PM (*Professional Maintenance*), ad esempio. Tra le svariate tecniche di manutenzione, è possibile effettuare un continuo controllo su delle componenti tra cui cuscinetti o viti a ricircolo di sfere attraverso una CBM (*Condition Based Maintenance*), così da avere dei parametri sotto controllo ed effettuare una sostituzione del componente poco prima che esso giunga a rottura. Tale attività è parte integrante dello step 6. Nello step 1 si ha, invece, come obiettivo il mantenimento delle condizioni di base della macchina.

Secondo il WCM non è consentito utilizzare un sistema di manutenzione avanzato come la CBM se non si può mantenere la macchina senza truciolo. Quest'ultimo potrebbe infiltrarsi dentro i cuscinetti o nella vite a ricircolo di sfere, riducendone così la vita utile andando in contrasto con l'obiettivo di minimizzare sprechi e costi.

Per avere una panoramica generale, verranno ora analizzati tutti i pilastri che caratterizzano il WCM

2.1 Safety

- *Che cos'è?*

Il pilastro *safety* prospetta il continuo miglioramento dell'ambiente di lavoro e l'abolizione di tutte quelle condizioni che potrebbero far nascere sia infortuni che incidenti. Questi, infatti, avvengono a causa di situazioni rischiose e di comportamenti pericolosi.

Si possono conseguire tali obiettivi grazie alla diffusione della cultura della sicurezza a tutti i vari e differenti livelli organizzativi.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

L'obiettivo prefissato dalla sicurezza è quello di azzerare gli infortuni. Esso si può conseguire grazie ad un approccio di tipo sistemico, il quale prevede una prevenzione degli incidenti realizzata per mezzo della segnalazione, dell'analisi e dell'eliminazione di tutte le cause che hanno generato o che, in qualche modo, avrebbero potuto generare un possibile incidente all'interno dello stabilimento stesso.

Per conseguire tale obiettivo è necessario sviluppare una cultura sulla prevenzione, un continuo miglioramento ergonomico del posto di lavoro, ed un incremento delle competenze idonee all'eliminazione delle condizioni per potenziali incidenti e infortuni.

- *17 Step* Nella figura sottostante vengono riportati i 7 step di *Safety* (figura 9):

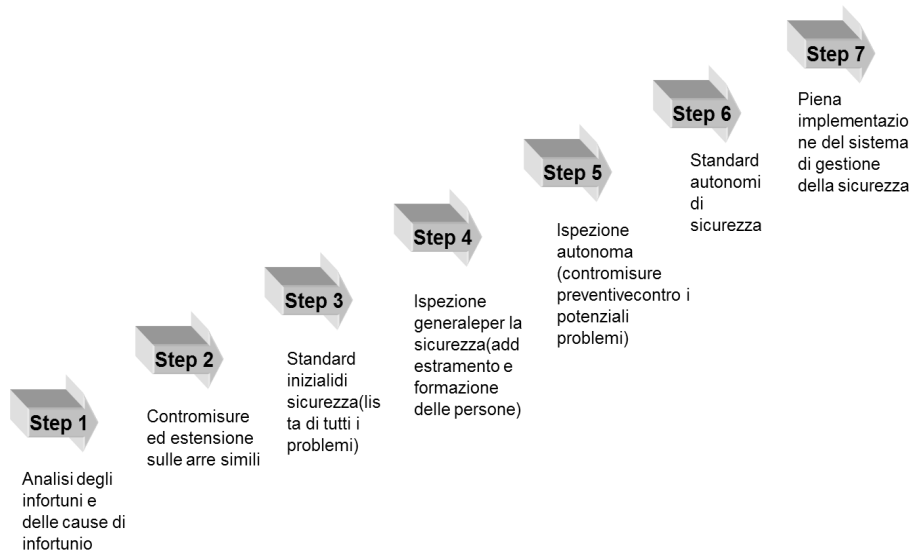


FIGURA 9 I 7 STEP DI SAFETY

2.2 Cost Deployment

- *Che cos'è?*

Con *Cost Deployment* ci si riferisce a un metodo che consente di innovare i sistemi di amministrazione e di controllo dei vari stabilimenti, permettendo l'introduzione di un collegamento molto stretto tra l'individuazione delle aree da migliorare ed i risultati di miglioramento delle performance. Esso rappresenta uno strumento essenziale e affidabile per programmare la realizzazione del budget.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Con *Cost Deployment* è possibile definire i diversi programmi di miglioramento che impattano sulla riduzione delle perdite, e di tutto quello che può essere considerato spreco o non valore aggiunto in modo sistematico. Esso assicura anche la collaborazione tra le varie unità produttive e la funzione di amministrazione e controllo.

Tutto questo viene realizzato grazie a: (bcosa, s.d.)

- Lo studio delle connessioni fra i fattori di costo, i processi che generano sprechi e perdite e i vari tipi di sprechi e perdite
- La verifica del *know-how* per ridurre gli sprechi e le perdite: se è già disponibile o se deve essere acquisito
- La ricerca delle connessioni fra riduzione di sprechi e perdite e la corrispondente riduzione di costo
- La messa in ordine di importanza dei progetti di riduzione di sprechi e perdite a seconda delle priorità derivanti da un'analisi costi/benefici Il monitoraggio continuo dell'avanzamento e dei risultati dei progetti di miglioramento

- Il monitoraggio continuo dell'avanzamento e dei risultati dei progetti di miglioramento.
- *17 Step*

Nella figura sottostante sono riportati i 7 step del *Cost Deployment* (figura10):

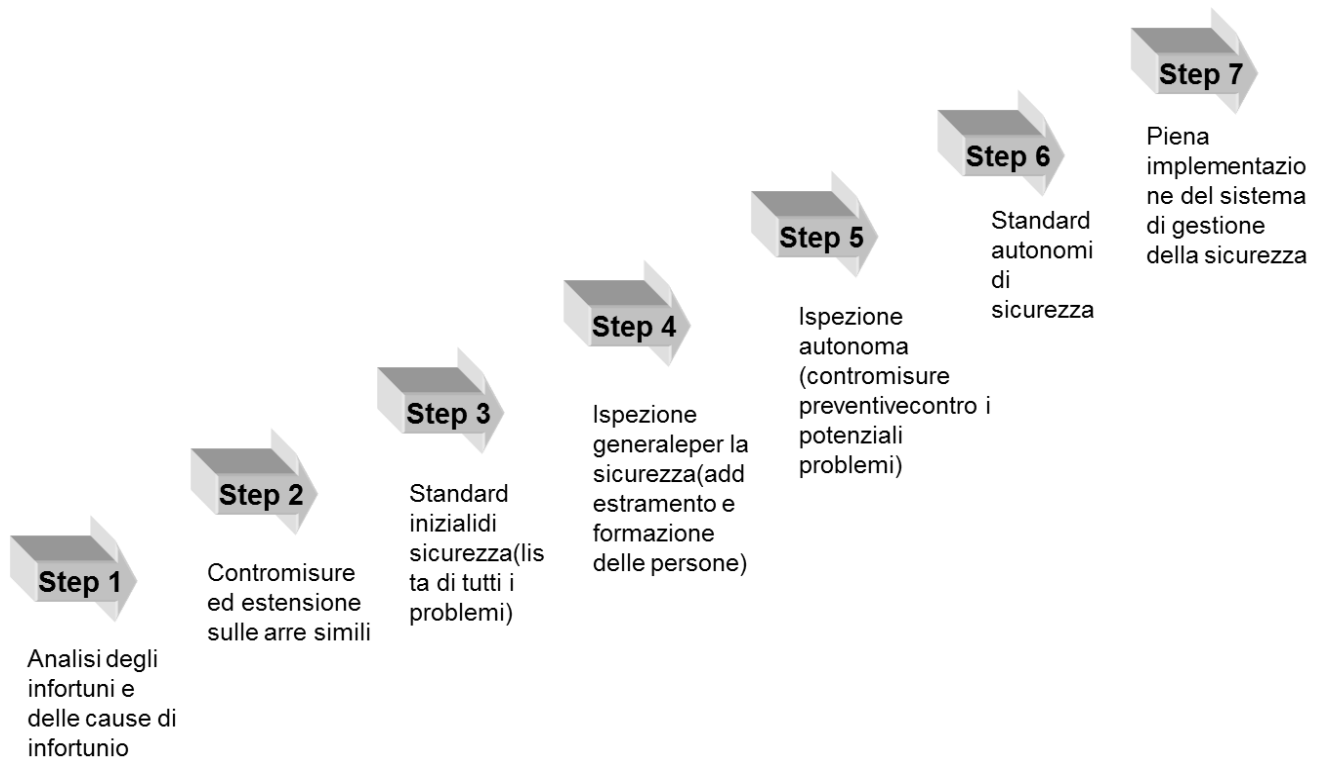


FIGURA 10 I 7 STEP DEL COST DEPLOYMENT

2.3 Focused improvement

- Che cos'è?

Il *Focused Improvement* è un pilastro tecnico rivolto ad unire le ingenti perdite risultanti dal *Cost Deployment* le quali hanno un notevole impatto sia sul budget che sui KPI (*Key Performance Indicator*) di stabilimento e, dalla cui soluzione, ci si attendono rilevanti risparmi. I KPI sono degli indicatori che vengono usati per deliberare se il pilastro in oggetto abbia conseguito gli obiettivi stabiliti ad inizi anno.

- Quali sono i suoi obiettivi?

Il *Focused Improvement* si basa su un approccio focalizzato secondo il quale, dinanzi ad un problema (deviazione dallo standard), non ci si limita solamente a cercare una soluzione tampone, ma si stabilisce un ciclo finalizzato a ricercare le cause della deviazione dallo standard e a rimuoverle in modo definitivo. Il ciclo di miglioramento, denominato PDCA, ha un significato ben preciso:

- *Plan* significa “comprendere il problema”, “identificare le cause”, “verificare le cause”, “identificare le soluzioni” e “metterle in ordine di priorità”
- *Do* significa “applicare la soluzione”

- *Check* significa “verificare l’efficacia della soluzione e monitorarla”
- *Act* significa “standardizzare la nuova soluzione implementata e diffondere la soluzione orizzontalmente alle situazioni simili” (Villano, s.d.)

Grazie all’applicazione degli strumenti di miglioramento focalizzato si forma, all’interno di un stabilimento, un bagaglio di conoscenza che riguarda anche l’applicazione dei metodi e degli stessi strumenti.

- *17 Step*

Di seguito vengono riportati, nella sottostante figura, i 7 step di FI (figura 11):

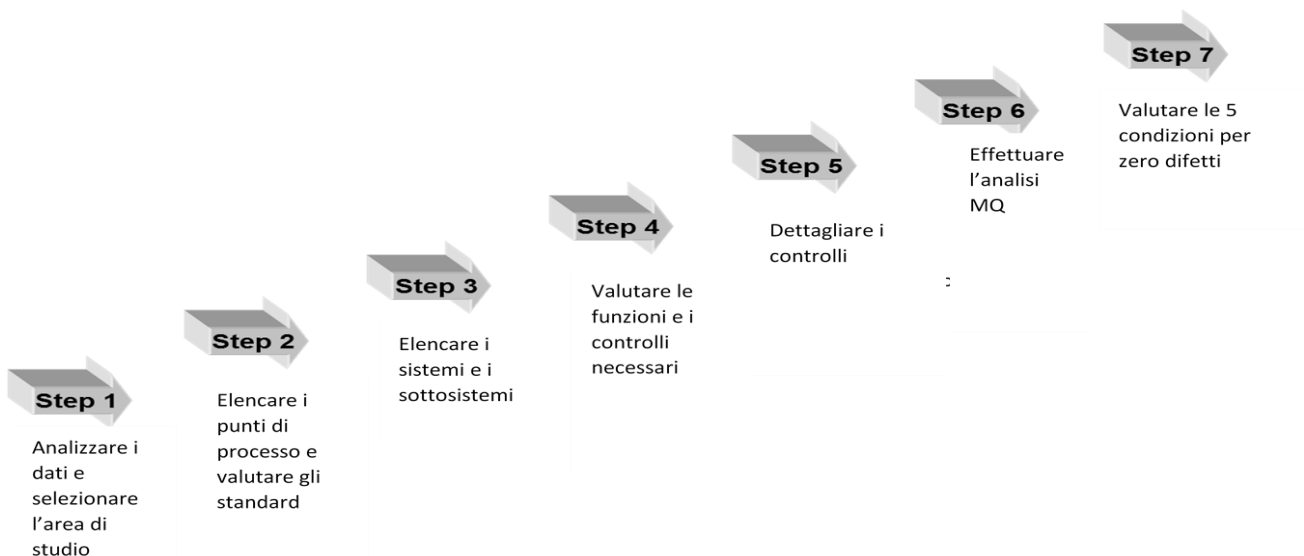


FIGURA 11: I 7 STEP DEL COST DEPLOYMENT

2.4 Autonomous Maintenance

- *Che cos'è?*

La manutenzione autonoma (*autonomous maintenance*) rientra in tutte quelle attività il cui scopo è quello di prevenire i guasti degli impianti e le micro-fermate, nel caso in cui questi avvengano a causa del mancato mantenimento delle condizioni di base dei macchinari; la manutenzione autonoma non è un'attività specialistica, come la manutenzione professionale, ma deve esser appresa e applicata da tutte le persone che operano nella produzione e che interagiscono quotidianamente con le macchine e con gli impianti (Pela, s.d.)

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Le principali attività che si riferiscono alla manutenzione autonoma coincidono con: la lubrificazione, la regolazione, il controllo della temperatura, il controllo del rumore, le vibrazioni e le riparazioni minori. Quando si parla di manutenzione autonoma, inoltre, ci si

riferisce ad un approccio sistematico volto al miglioramento del sistema impiantistico dello stabilimento, il cui scopo ultimo è quello di essere in grado di gestire autonomamente, da parte degli operatori della produzione, sia l'ispezione, sia il controllo che il ripristino delle condizioni di base. (Pela, s.d.)

- *17 Step*

Nella figura sottostante (figura 12) vengono riportati i 7 step della manutenzione professionale

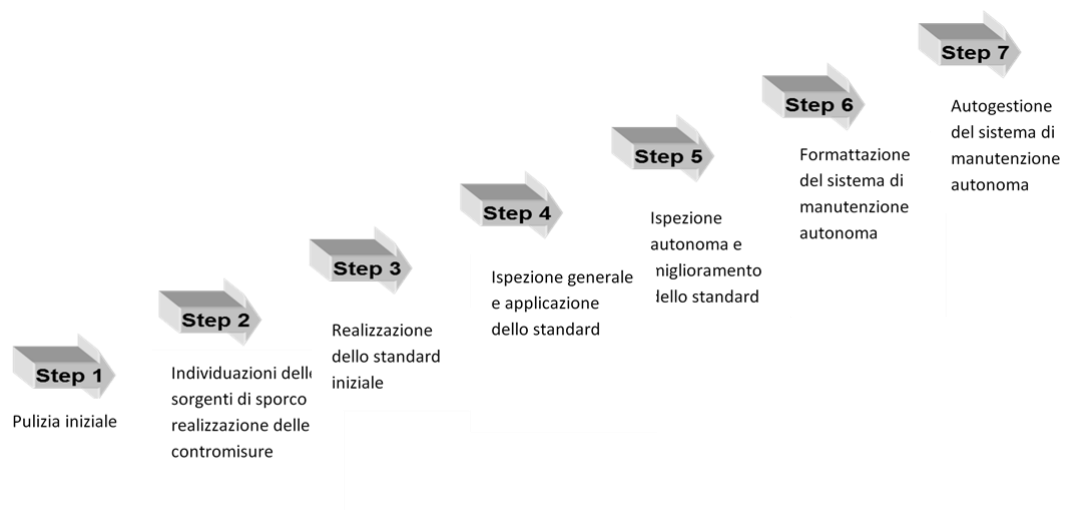


FIGURA 12 | 7 STEP AUTONOMOUS MAINTANCE

2.5 Workplace Organization

- *Che cos'è?*

Il pilastro *Workplace Organization* è caratterizzato da un sistema di criteri tecnici, di metodi e di strumenti volti a realizzare un posto di lavoro esemplare per conseguire una migliore qualità, una massima sicurezza ed un valore massimo.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

L'obiettivo principale di tale pilastro è quello di realizzare uno standard di postazione di lavoro che possa garantire sia la sicurezza delle postazioni che il benessere delle persone, nonché la qualità delle operazioni eseguite e la massima produttività del lavoro. Per conseguire tutto ciò è necessario coinvolgere sia gli operatori, a livello di team, ma anche a livello individuale. Inoltre, per realizzare il continuo miglioramento del micro-processo di lavoro si propone di ottimizzare:

- La movimentazione dei materiali
- L'ergonomia e la sicurezza del posto di lavoro
- La qualità del prodotto attraverso operazioni, cicli di lavoro e sequenze robuste, a prova di errore

- *17 Step*

Nella figura sottostante (figura 13) sono riportati i 7 step del pilastro :

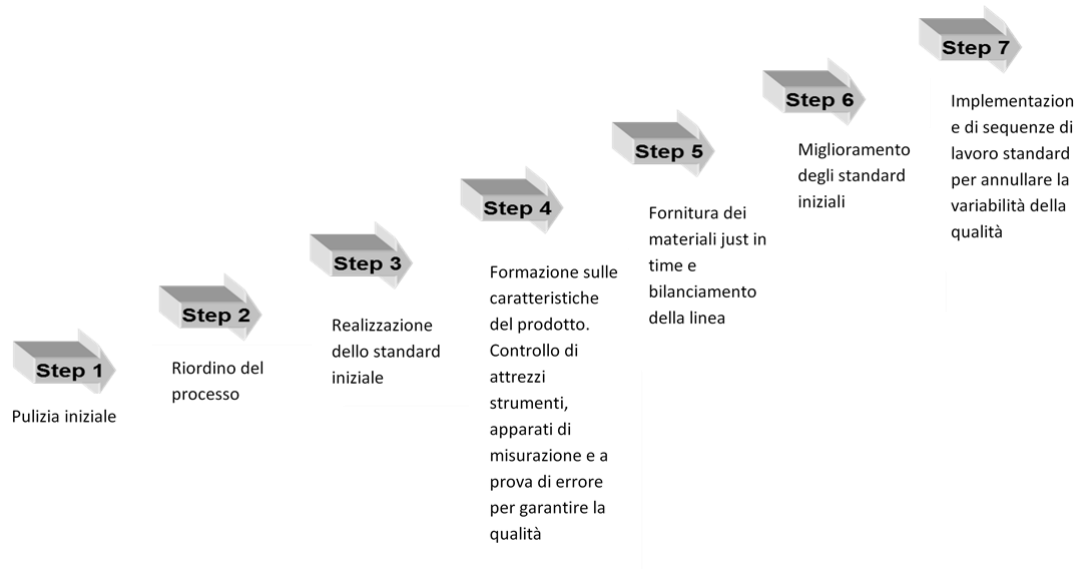


FIGURA 13: I 7 STEP DI WORKPLACE ORGANIZATION

2.6 Quality Control

- *Che cos'è?*

La qualità viene costituita lungo il processo e mira ad ottenere eccellenti risultati attraverso un buon processo (metodo di lavoro). Il pillar *Quality Control* si focalizza quindi sul processo stesso. Garantire la qualità all'interno del processo riguarda sia la produzione, sia le ingegnerie di produzione, sia i fornitori che gli acquisti. Si parla di un'attività riguardante solo l'ente qualità.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Il *Quality Control* è un pilastro tecnico del WCM che si pone l'obiettivo di conseguire prodotti con zero difetti costruendo la qualità all'interno del processo. (Villano, s.d.) L'output che deriva a valle di un processo produttivo, deve essere valutato e, qualora i suoi risultati fossero buoni, è necessario puntare alla standardizzazione ed al mantenimento del processo stesso. Nel caso di un risultato non soddisfacente, invece, bisogna analizzare le cause che stanno alla base ed implementare le contromisure all'interno del processo per verificarne l'effetto. Il WCM ha un tipo di approccio focalizzato ed orienta a prendere in considerazione non l'intero processo, ma solamente i punti più critici.

- *I 7 Step*

Nella figura sottostante (figura 14) vengono riportati i 7 step

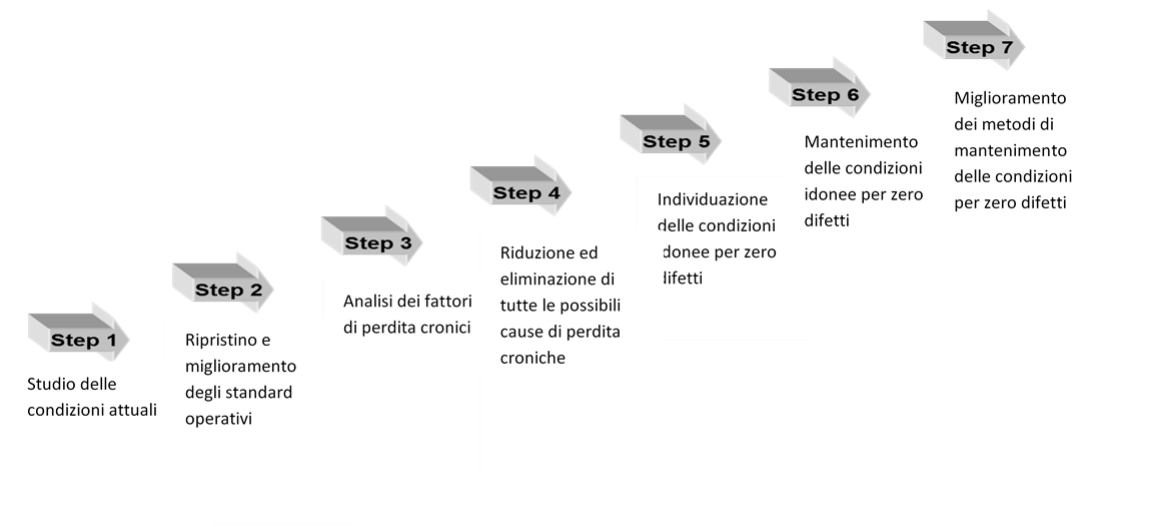


FIGURA 14: I 7 STEP DI QUALITY CONTROL

2.7 Logistics

- *Che cos'è?*

La logistica comprende l'insieme di tutti i flussi informativi e di tutti i flussi fisici dei vari materiali che permettono di soddisfare il cliente, consentendo l'arrivo, nel momento giusto al posto giusto, nella quantità giusta e con la qualità giusta, sia di componenti che di oggetti prodotti. La logistica è decisamente più ampia della gestione normale dei materiali, dei magazzini e dei trasporti. Essa, infatti, comprende sia il processo commerciale che quello delle vendite, quello manufacturing e quello dedicato all'acquisto ed alla distribuzione dei componenti.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Gli obiettivi principali di tale visione, così ampia e trasversale, all'interno dell'azienda sono i seguenti:

- aumentare la soddisfazione del cliente
- ridurre i costi del capitale investito nei semilavorati
- ridurre i costi di movimentazione dei componenti

- *I 7 Step*

Nella figura sottostante sono riportati i 7 step della logistica (figura 15):

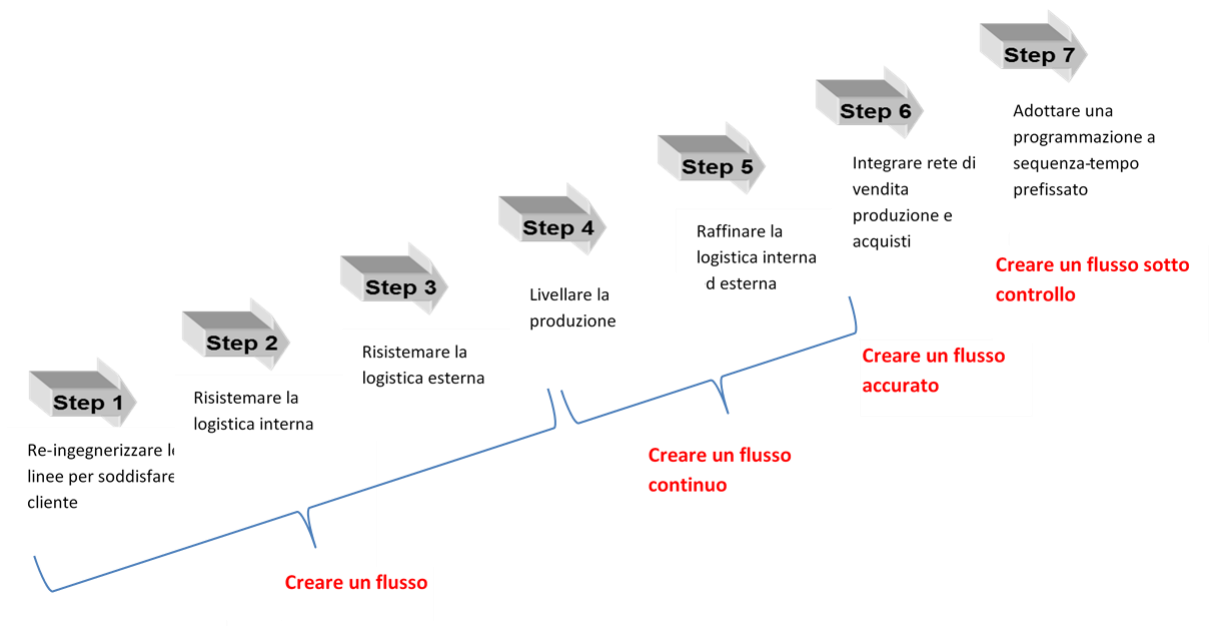


FIGURA 15: I 7 STEP DI LOGISTICS

2.8 Early Equipment Management

- *Che cos'è?*

La gestione degli impianti all'interno dello stabilimento solitamente possiede diversi problemi tra cui: (Villano, s.d.) difficoltà di produzione, difficoltà di manutenzione, piuttosto che generazione dei difetti di qualità che possono causare bisogno di riparazione, di competenze specialistiche per la conduzione e messa a punto, requisiti di sicurezza non così facili da gestire, un target di OEE impegnativo da raggiungere. L'insieme di tutti questi problemi genera dei costi.

L'obiettivo principale del metodo di *Early Equipment Management* (EEM) è quello di rendere competitiva la fabbrica, non tanto dal punto di vista dell'innovazione tecnologica, quanto dall'apporto di miglioramenti continui attraverso la capacità di prevedere eventuali problemi negli impianti. Tale obiettivo può essere conseguito per mezzo dell'esperienza accumulata sui macchinari precedenti, garantendo così che i nuovi macchinari posseggano dei miglioramenti sulla base dell'esperienza passata.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

La realizzazione del pillar *Early Equipment Management* (EEM) prevede una collaborazione congiunta tra chi opera nella progettazione stessa degli impianti, tra i vari fornitori, tra chi opera invece nella progettazione del prodotto e tra chi opera nella produzione, soprattutto i manutentori (Villano, s.d.). Tutto questo ha come obiettivo primario quello di creare una *check list* di verifica delle diverse fasi di progettazione e delle varie caratteristiche che l'impianto deve assicurare che inglobino l'esperienza passata di gestione degli impianti nello stabilimento e che forniscano, come risultato, impianti che possano garantire:

- la qualità elevata del prodotto

- il costo minimo
- il *lead time* di progettazione più breve
- flessibilità
- sicurezza e facilità delle operazioni di conduzione
- affidabilità e manutenibilità

- *I 7 Step*

Nella figura sottostante vengono riportati i 7 step di EEM (figura 16):



FIGURA 16: I 7 STEP DI EEM

2.9 People Development

- *Che cos'è?*

Quando si utilizza il termine *People Development* si fa riferimento allo sviluppo del personale, e questo rappresenta un elemento chiave di competitività per il conseguimento dell'eccellenza, soprattutto all'interno di un mercato in cui la crescita dei processi produttivi e dei prodotti esige un *know-how* saldo ed un aggiornamento costante e continuativo, non solo per i manager e i tecnici, ma anche per tutti gli operatori. Ecco il motivo per cui in questo contesto lo sviluppo delle competenze dell'intero personale rappresenta il prerequisito fondamentale per l'implementazione del WCM.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Per consentire uno sviluppo del personale, nel quadro della logica WCM, è necessario essere pronti ad affrontare alcune sfide tra cui:

- Azzerare gli errori umani
- Sviluppare professionalità tecniche

- Permettere che gli operatori posseggano la capacità di realizzare la manutenzione autonoma
- Raggiungere un controllo eccellente del processo grazie all'adozione delle procedure corrette di *quality control*
- Motivare e coinvolgere tutto il personale così da attuare il programma di miglioramento continuo

Impiegare la logica del WCM allo sviluppo delle risorse umane vuol dire rendersi conto che, se la formazione non viene posta in correlazione ai suoi benefici, allora essa costituisce una vera e propria perdita.

- *I 7 Step*

Nella figura sottostante (figura 17) vengono riportati i 7 step di PD:



FIGURA 17: I 7 STEP DEL PEOPLE DEVELOPMENT

2.10 Environment

- *Che cos'è?*

Il pilastro dell'*Environment* fa riferimento all'intero sistema produttivo grazie ad uno sguardo volto sia alla conoscenza che alla gestione degli aspetti e degli impatti ambientali che si riferiscono alle attività svolte. Oramai, oggi, la protezione ambientale, effettuata in coerenza con i principi dello sviluppo sostenibile, è un requisito essenziale e fondamentale per la serietà e la professionalità di un'azienda.

- *Quali sono i suoi obiettivi?*

Tra i principali obiettivi di questo pilastro troviamo la prevenzione dell'inquinamento ed il miglioramento costante dell'impatto ambientale della stessa azienda. Tutto questo grazie alle differenti forme di diminuzione dei consumi di alcune risorse, tra cui quelle energetiche, quelle idriche, o la riduzione della quantità dei rifiuti prodotti, il miglioramento della raccolta differenziata e della qualità delle emissioni in atmosfera.

- I 7 Step

Nella figura sottostante (figura 18) vengono riportati i 7 step dell'*Environment*:

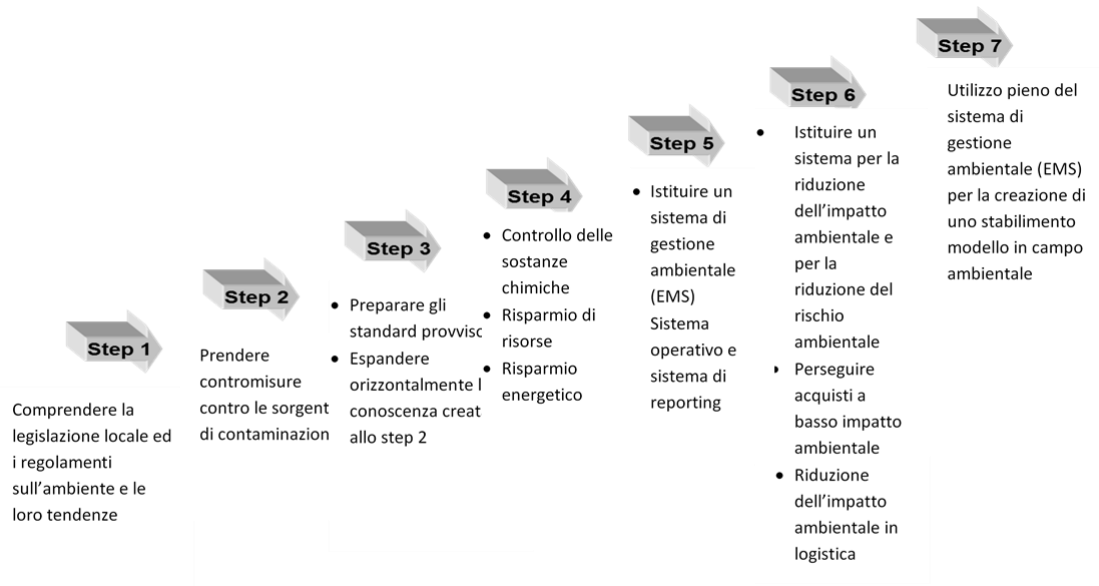


FIGURA 18: I 7 STEP DI ENVIRONMENT

3 La Workplace Organization

Come descritto nel capitolo precedente, la *Workplace Organization* rappresenta uno dei dieci pilastri tecnici alla base del WCM e, si può dire essere uno dei pilastri che rappresenta al meglio la filosofia.

Quando si parla di *Workplace Organization* è bene tenere a mente quanto sia un concetto ampio e complesso difficile da definire in maniera rigorosa. In modo più generico si può definire come il modo in cui viene gestito ed organizzato un posto di lavoro.

Gli obiettivi di questa gestione sono assai precisi in quanto essa è finalizzata a comprendere le perdite di un processo e alla capacità di identificazione tra le principali tipologie di queste.

Tra i principi generali di una WO possiamo trovare:

- *Scheduling*: esso riguarda gli orari di lavoro, gli orari di riposo, il lavoro straordinario ed i turni di lavoro
- *Design job*: riguarda la complessità del lavoro stesso, il ritmo di lavoro, l'abilità e lo sforzo che richiede, ed il grado di controllo che l'operatore possiede sul proprio lavoro
- *Problemi interpersonali*: comprende le relazioni che intercorrono tra il lavoratore con il responsabile ed i collaboratori

- *Preoccupazioni di carriera*: si riferisce alla sicurezza del lavoro e alla possibilità di avanzamento
- *Stili di gestione*: riguarda gli approcci partecipativi, gli approcci gerarchici ed il team work
- *Note organizzative*: comprende la più ampia cultura aziendale e il livello di comunicazione aziendale

La WO sta svolgendo un ruolo sempre più importante nelle organizzazioni di grandi e medie dimensioni in cui il lavoro devono essere organizzate secondo standard predefiniti. In questo tipo di organizzazione, le persone sono sempre più consapevoli che se il lavoro non è adeguatamente organizzato, porterà a scarsi risultati in termini di efficienza ed efficacia e si ripercuoterà sulla salute e sulla sicurezza delle persone.

Con riferimento al WCM, la WO mira ad implementare metodi e strumenti finalizzati ad eliminare perdite e sprechi. In particolare, il piano del WCM, segue sette passaggi che permettono prima di raggiungere (step uno, due, tre) il ripristino dello standard iniziale, e successivamente, (step quattro, cinque, sei e sette) il suo miglioramento.

Risultati ottimali vengono raggiunti solo grazie alla partecipazione ed al coinvolgimento dell'intero stabilimento. Innanzitutto, l'obiettivo primario, coincide con il raggiungimento della condivisione di un linguaggio comune, ovvero "il parlare la stessa lingua".

È molto importante, dunque, la capacità di sviluppare un linguaggio collettivo sui concetti che riguardano le *perdite* e gli *sprechi*, così da permettere la comprensione delle implicazioni dei concetti di *perdite* e di *sprechi* sulle attività del WCM. Se si vuole migliorare il risultato economico di un'organizzazione, è di assoluta importanza il saper chiarire e definire il concetto di *perdita* e cogliere l'importanza della sua riduzione.

L'obiettivo del WCM è quello di individuare, valutare, valorizzare e ridurre gli sprechi e le perdite. Uno spreco si ha quando all'interno della produzione vengono utilizzate più risorse (tra cui manodopera, materiale, mezzi di produzione, energia) di quelle che in realtà sarebbero strettamente necessarie.

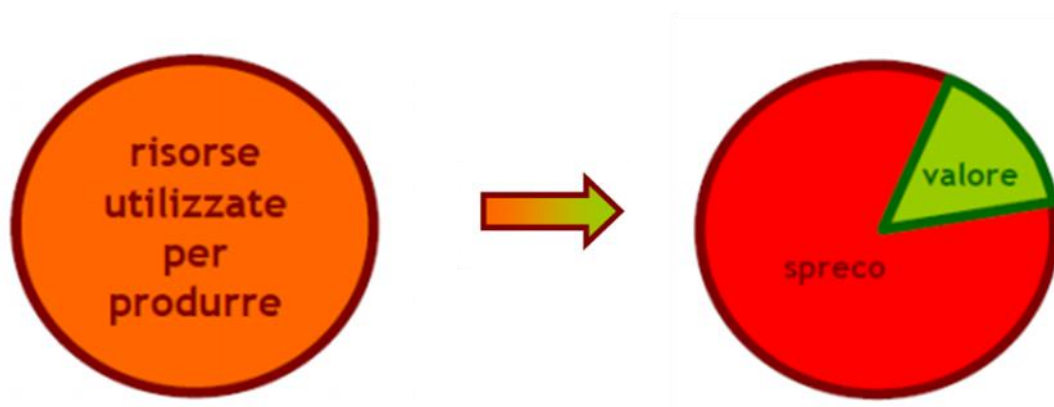


FIGURA 19: DESCRIZIONE DEGLI SPRECHI

Per essere più precisi, perdite e sprechi rientrano nei MUDA, una tipologia specifica di sprechi che racchiude tutti quegli elementi che non recano valore aggiunto al prodotto stesso (in ottica cliente), nominati quindi “elementi a non valore aggiunto”.

Riassumendo, gli obiettivi della WO sono:

- Garantire l’ergonomia e la sicurezza sul lavoro
- Assicurare la qualità del prodotto attraverso un processo resistente e a prova di errore
- Raggiungere risultati di produttività e costi del processo idonei

3.1 L’approccio a sette steps previsto dal WCM

Il WCM suggerisce di sostenere la sua realizzazione attraverso un approccio standard, che comprende sette steps, il quale riconduce i problemi a tre livelli: reattivo, preventivo e proattivo. I diversi steps, varieranno successivamente di caso in caso, sulla base del pilastro di riferimento.



- **STEP 1-2: Livello Reattivo** → il processo non muta. Dopo che si individua il problema, si prendono in adozione le giuste misure correttive.
- **STEP 3-4-5: Livello Preventivo** → il processo si rafforza. Grazie ad un’analisi dei rischi, vengono prese in adozione delle azioni correttive che consentono sia di prevenire il riscontro di un problema specifico, che di migliorare gli standard.
- **STEP 6-7: Livello Proattivo** → il processo si rafforza. Attraverso un’attenta analisi dei rischi, vengono prese in adozione alcune azioni correttive che hanno lo scopo di prevenire sia l’accadimento di un problema specifico, che di migliorare gli standard.

Nella figura sottostante sono riportati i 7 step previsti per la WO (figura n.20):

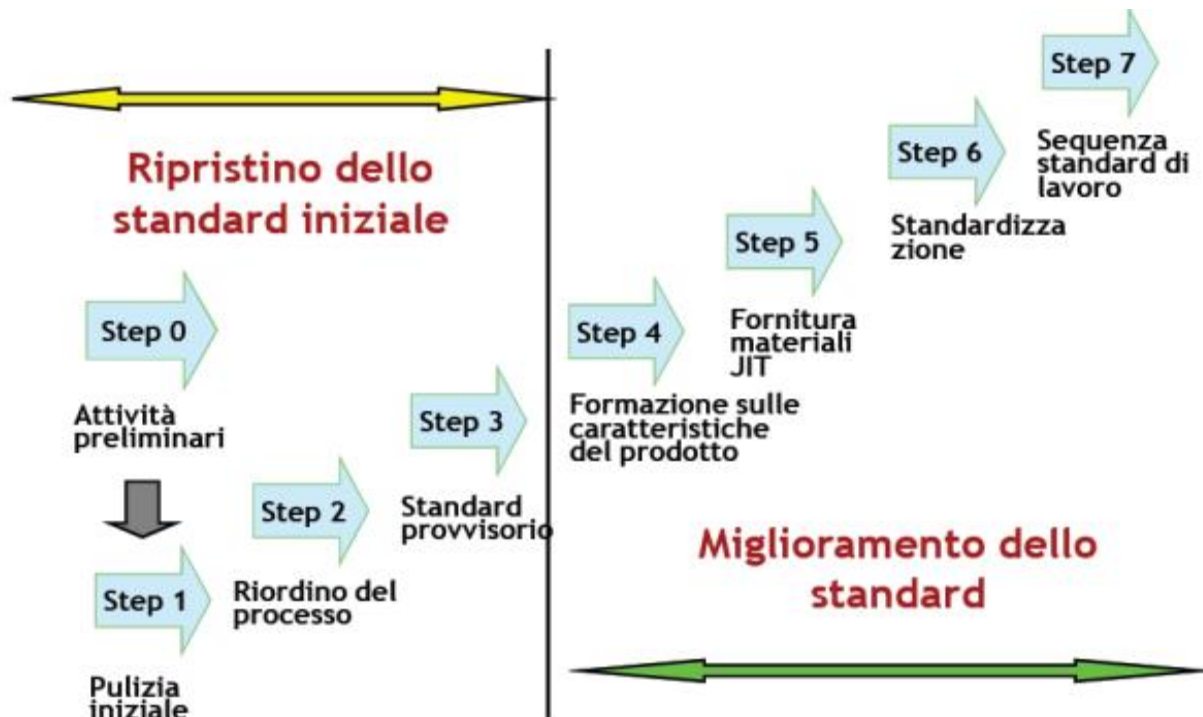


FIGURA 20: I SETTE STEP DELLA WO

I primi 3 step hanno come obiettivo quello di ripristinare lo standard iniziale, mentre gli step successivi di migliorarlo. Andando più nello specifico:

- **Step 0 → attività preliminari:** in questo step viene fatta una panoramica sul lavoro che dovrà essere svolto. Ovvero gli indicatori e i documenti che maggiormente verranno utilizzati, e le attività principali di tutti i vari step.
- **Step 1 → pulizia iniziale:** coincide con l'applicazione della metodologia delle 5S. Questa metodologia risulta essere necessaria per l'applicazione di qualsiasi attività di miglioramento. Il fine ultimo è quello ottimizzare le prestazioni del processo, la qualità del prodotto, la sicurezza, l'ergonomia, il coinvolgimento e la comunicazione.
- **Step 2 → riordino del processo:** ha come obiettivo quello di garantire gli standard qualitativi definitivi, contromisure che siano efficienti e sicure così da evitare di perdere tempo a causa della ricerca di materiali e di attrezzi, scarti o pezzi difettosi. Essa si realizza attraverso l'analisi delle 3M (che verrà spiegata in un secondo momento).
- **Step 3 → standard provvisorio:** il fine ultimo è quello di standardizzare tutte le operazioni di trasformazione sia dirette che indirette al fine di gestire in modo corretto le varie attrezzature, il *workplace* ed il materiale.
- **Step 4 → Formazione sulle caratteristiche del prodotto:** Identificare i problemi peggiori di qualità che si verificano nel processo analizzato, e imparare dalla qualità per risolvere i problemi più rilevanti.

- **Step 5 → Fornitura materiali in Just in Time:** Rivedere l'allocazione dei materiali e il movimento dell'operatore dentro e intorno al montaggio per cercare una combinazione ottimale.
- **Step 6 → Standardizzazione:** Prevenire i difetti di qualità, minimizzare il più possibile il funzionamento irregolare, stabilire il funzionamento ritmico per ridurre al minimo la fatica ripetendo i movimenti con una sensazione naturale di movimento
- **Step 7 → Sequenza standard di lavoro:** Stabilire sistemi di lavoro standard, ottenere un processo flessibile contro la variabilità della produzione, aumentare le competenze per far fronte alle esigenze di avvio verticale di assemblaggio per nuovi prodotti

Per comprendere al meglio le finalità di questi step, ora verranno analizzati più nello specifico.

3.2 Introduzione Allo Step Uno: Le 5 S

Al giorno d'oggi, se un'impresa è in grado di dare risposte immediate e soddisfacenti al cliente, è considerata eccellente. Un'azienda, per essere esemplare, alla base del suo funzionamento deve avere:

- buona organizzazione
- processi produttivi ottimizzati
- coinvolgimento di tutti

Le 5s consentono di organizzare al meglio, di ottimizzare i processi e di coinvolgere le persone. La metodologia delle 5s permette all'impresa, attraverso il continuo miglioramento del posto di lavoro sulla base dell'ordine, dell'organizzazione e della pulizia, a raggiungere la sua eccellenza. Tra i benefici che ne risultano troviamo:

- il miglioramento delle varie prestazioni del processo
- il miglioramento della qualità del prodotto
- l'aumento della sicurezza
- il miglioramento dell'ergonomia
- il miglioramento della comunicazione e del coinvolgimento

La metodologia 5s può essere applicata a qualsiasi area dell'impresa (posto di lavoro, magazzino, ufficio). Per la loro applicazione è fondamentale il contributo di ognuno. Le 5s risultano essere necessarie per l'applicazione di ogni altra attività di miglioramento; un processo controllato (bassa dispersione) è il punto di partenza per un miglioramento continuo. Quando tutto è pulito, si controlla meglio il processo, migliorando così l'efficienza e la qualità del prodotto. Quando tutto è in ordine, un oggetto disordinato evidenzia un problema che deve essere risolto. Quando tutto è ben organizzato, l'efficienza sarà migliore.

Gli obiettivi di questo approccio sono:

- **Tempo di ricerca zero:** un posto di lavoro disordinato può senza dubbio essere causa ed origine di perdite di tempo per la ricerca di attrezzi piuttosto che di materiali essenziali per lo svolgimento delle varie attività.

- **Scorte minime:** tutto il materiale in eccesso è causa di spreco (da un lato coincide con i costi e dall'altro occupa spazio).
- **Zero difetti e zero reclami:** più un ambiente di lavoro è disordinato, maggiore è la probabilità che si possa generare un prodotto difetto. Per di più, i prodotti difettosi potrebbero venire confusi con i prodotti conformi e arrivare al cliente.
- **Zero incidenti:** la sporcizia ed il disordine all'interno di un ambiente possono causare incidenti.
- **Economia di risorse ed energia:** il lavaggio eccessivo è un spreco
- **Ambiente di lavoro più gradevole:** gran parte della nostra giornata viene trascorsa a lavoro. Un ambiente più pulito, ordinato, organizzato, è sicuramente più piacevole e meno faticoso da vivere.

Le 5s hanno derivazione giapponese ed è possibile tradurle in tal modo:

- **Seiri** → Sort (Separare)
- **Seiton** → Set In Order (Sistemare/Organizzare)
- **Seiso** → Shine (Sgrassare/Pulire)
- **Seiketsu** → Standardize (Standardizzare/Mantenere)
- **Shitsuke** → Sustain (Sostenere/Seguire le regole)
-

3.2.1 Prima S: Seiri – Sort (Separare)

La prima S ha delle finalità principali che coincidono con l'eliminare dal posto di lavoro tutto il materiale non necessario. Per fare ciò bisogna distinguere quello che serve da tutto quello che non serve.

Gli step principali sono i seguenti:

1. Individuare la situazione iniziale
2. Dividere ciò che serve da ciò che non serve
3. Porre gli oggetti non utilizzati in aree apposite (aree di quarantena) ed analizzare i singoli casi
4. Definire le quantità massime e minime dei materiali che vengono utilizzati nella postazione
5. Cercare una diversa sistemazione per gli utensili, le parti, le attrezzature, gli equipaggiamenti che sono utili e necessario ma che non vengono usati quotidianamente
6. trovare la nuova situazione ed esporre i risultati

Nei confronti della fase di cartellinatura, punto cruciale della prima s, va rivolta la giusta attenzione. Essa, infatti, consente la gestione del materiale non è considerato necessario alla postazione di lavoro.

Gli step da seguire per un'adeguata applicazione della cartellinatura sono i seguenti:

- a) **dividere quello che serve con quello che non serve:** è necessario identificare gli utensili non utilizzabili o non necessari e gli oggetti che non sono degli utensili, sugli scaffali. Nelle cassette degli attrezzi bisogna identificare martelli, chiavi inglesi, forbici, strumenti di misura quali micrometri o calibri, materiali ausiliari quali guanti, grasso, rotoli di carta, ecc., oggetti personali come bottigliette d'acqua, giornali, borse, ecc. Sul pavimento identificare macchine, attrezzature, carrelli inutilizzati od inutilizzabili, mucchi di materiale di scarto piazzati a fianco delle linee, bidoni di olio, grasso, ecc. non al loro posto. Individuare nei magazzini materiale o componenti non utilizzati da anni o danneggiati. Fuori dall'officina individuare tutto il materiale arrugginito non utilizzato da anni, oggetti su carrelli o contenitori ormai abbandonati, rifiuti. Nei vari uffici individuare dossier o disegni non utili, armadi o scrivanie non utilizzati, cancelleria in eccesso.
- b) **Separare le cose non necessarie attraverso l'applicazione di un cartellino rosso su ognuna di esse o esprimere richieste per cose necessarie:** sulla base di quanto detto in precedenza, identificare ciò che non è necessario. Bisogna compilare un cartellino per tutto ciò che non è necessario riempiendo ogni campo del modulo e segnando il nome di colui che compila il cartellino. Il cartellino rosso può essere emesso anche qualora, sulla postazione di lavoro, si abbia necessità di qualcosa che non è disponibile. Nel caso succedesse ciò, bisogna barrare l'opzione "serve" e descrivere l'oggetto richiesto. I cartellini vanno classificati in base alla tipologia di anomalia che viene segnalata. I cartellini vanno poi registrati sul registro apposito presente sul tabellone
- c) **Riporre le cose inutili in un'apposita area (area di quarantena) ed assegnare la responsabilità dell'evasione anomalia:** predisporre i vari oggetti in un'area prestabilita. Bisogna accertarsi che gli individui interessati al possibile utilizzo di un oggetto cartellinato come "non serve", siano consenzienti sull'inutilità reale di esso. Indicare la responsabilità della risoluzione dell'anomalia segnalata da ciascun cartellino registrandolo modulo apposito. Mandare la richiesta di disinvestimento all'Ente Amministrativo di Stabilimento qualora i beni da eliminare siano iscritti al libro matricola (beni in attivo fisso).
- d) **Risolvere le anomalie segnalate mediante cartellino:** una volta avvenuti i passi precedenti, colui che riveste il ruolo di responsabile dell'evasione dell'anomalia, deve procedere alla risoluzione di questa.
- e) **Migliorare il posto di lavoro per evitare l'accumulo di cose inutili**
- f) **Continuare ad utilizzare il cartellino rosso (cartellinatura continua)**

3.2.2 SECONDA S: SEITON – SISTEMARE/ORGANIZZARE

Nella seconda s, tra le finalità principale, troviamo il ricercare le modalità di collocazione delle cose così da poter soddisfare sia la sicurezza, sia l'efficienza che la qualità. Per realizzare ciò, è necessario:

- ideare e/o procurare i sistemi di collocazione (armadi, contenitori, ecc.)
- delimitare ed identificare gli spazi
- identificare e disporre gli oggetti per una facile ed immediata reperibilità

gli step principali sono:

- 1) eliminare tutti gli oggetti superflui, e individuare gli oggetti necessari attraverso una descrizione e valutarne la frequenza di utilizzo
- 2) definire il posizionamento di ogni oggetto stabilendo un criterio di collocazione (es. basato sulla frequenza di utilizzo). La tabella n2 rappresenta un esempio:

TABELLA 2: ESEMPIO DI CRITERIO DI SCELTA PER LA COLLOCAZIONE DEGLI OGGETTI

FREQUENZA D'USO	CRITERIO
Bassa (1 volta al mese)	Stoccare in un luogo lontano
Media (almeno 1 volta a settimana)	Stoccare in un luogo accessibile
Alta (almeno 1 volta al giorno/turno)	Stoccare vicino alla postazione di lavoro

- 3) etichettare ugualmente le posizioni di stoccaggio e i vari oggetti che sono da riporre così da poter avere una visione istantanea (gestione a vista)
- 4) mettere in ordine e codificare gli spazi, gli scaffali (una volta dopo averli individuati) utilizzandone così il minimo necessario
- 5) prende nota nella documentazione di ognuna delle postazioni di lavoro il luogo dove vengono posizionati gli attrezzi (es. sui cicli di lavorazione, nelle procedure di attrezzaggio, ecc.)

Bisogna porsi alcune domande per ogni attrezzo, tra le quali:

- Si può eliminare o ridurre il numero?
- Si trova nella posizione migliore a livello di comodità per il suo utilizzo?
- Viene conservato in modo ottimale?
- Viene riposto correttamente ad ogni utilizzo?

Gli utensili più utilizzati devono essere reperibili in modo facile e tutti gli utensili devono possedere una loro postazione precisa così da permettere a tutti la sua reperibilità.

Stesso discorso vale per la sistemazione dei materiali, per cui, anche in questo caso, è bene porsi alcune domande:

- Viene regolamentata la quantità dei materiali?
- Vengono regolamentati l'approvvigionamento, il prelievo e la movimentazione dei materiali?
- I contenitori, l'immagazzinamento e la movimentazione dei materiali ne preservano la qualità?
- I materiali difettosi sono disposti in aree apposite debitamente segnalate?

Gli scaffali, per esempio, devono essere ordinati in modo chiaro e semplice. Per questo motivo risulta utile numerare gli scaffali e le singole posizioni utilizzando lo stesso codice del contenitore o del materiale, ed indicare le quantità massime e minime (scorta di sicurezza e livello di riordino).

L'organizzazione dei materiali, attrezzature, ecc., infatti, non bisogna scordarsi che ha un forte impatto sulla sicurezza del posto di lavoro.

3.2.3 Terza S: Seiso - Sgrassare/Pulire

Tra gli obiettivi principale della terza s troviamo il pulire ed il mantenere pulito il posto di lavoro. Risulta necessaria una pulizia iniziale ed un'eliminazione delle fonti di sporco (tra cui polvere, sfridi, carte, sigarette, ecc.) in modo da rendere la postazione di lavoro pulita.

Gli step principali sono:

- 1) Una pulizia iniziale che vada in profondità
- 2) Un'emissione del cartellino bianco (pulizia ispettiva): trovare le fonti dello sporco (punti origine delle perdite di olio, polveri, acqua, ecc.) ed assicurarsi che vengano eliminate o in qualche modo contenute
- 3) Una pulizia dettagliata e profonda che consenta il completamento delle attività realizzate (lavaggio dell'olio che impregna il pavimento, stesura di cera o vernice, estensione della pulizia alle pareti, scale, corridoi, scaffali, ecc.).

La pulizia dei mezzi di lavoro è assai importante poiché:

- la pulizia delle attrezzature rappresenta un'occasione di controllo
- l'ispezione consente di individuare i vari problemi e di conoscere maggiormente un macchinario

3.2.4 Quarta S: Seiketsu – Standardizzare/Mantenere

Tra i principali obiettivi della quarta s troviamo il definire le attività che permettono di mantenere le condizioni di organizzazione, ordine e pulizia nel tempo. Per realizzare ciò è indispensabile adottare misure di controllo a vista, piani di pulizia ed ispezione, check-list di gestione a vista.

Gli step principali sono:

- 1) Rendere ufficiale il *lay-out* di materiali, attrezzature, mobili all'interno dell'area di lavoro.

- 2) Stabilire dettagliatamente le attività standard così da mantenere la situazione ideale (attraverso delle istruzioni apposite di lavoro)
- 3) Gestire alcune eventuali piccole azioni correttive attraverso o.p.l. (*one point lesson*)
- 4) Predisporre il controllo a vista mediante *check-list*
- 5) Pianificare le fermate da prevedere a ciclo per le attività di 5s
- 6) Rendere standardizzato il colore della segnaletica di delimitazione
- 7) Definire i contenitori specifici per la raccolta dei diversi materiali (dimensioni e colore)
- 8) Migliorare lo standard in modo continuo

3.2.5 Quinta S: Shitsuke – Sostenere Le Regole

Tra gli obiettivi principali della quinta s troviamo il garantire il mantenimento dello stato raggiunto e rendere le prime 3s pratica quotidiana. Per realizzare questo bisogna insegnare, motivare, assistere e presidiare.

Tra gli step principali troviamo:

- 1) La verifica che gli standard vengano rispettati (attraverso le check list di valutazione)
- 2) evidenziare i casi di non allineamento
- 3) assicurarsi che gli standard siano rispettati
- 4) Migliorare gli standard in modo continuo
- 5) Permettere la diffusione della cultura sul rispetto delle regole
- 6) Illustrare e prescrivere il rispetto del ciclo di lavoro
- 7) Servirsi delle attrezzature previste (come calibri, chiavi dinamometriche, avvitatori, ecc.) rispettando le scadenze di taratura e controllo, e il rispetto dei cicli
- 8) Aggiornare i tabelloni
- 9) Utilizzare sempre i cartellini
- 10) Rispettare il posizionamento degli oggetti

3.2.6 Indicatori e Valutazione

Una lista di controllo non ha motivo di esistere se non esistono degli indicatori da tenere sotto monitoraggio e significativi dei risultati apportati.

Tra alcuni esempi di indicatori possiamo individuare:

- **Cartellini emessi e cartellini evasi** (trovando distinzione tra le fonti di sporco, le azioni di non sicurezza e le condizioni di non sicurezza)
- **Quick kaizen**
- **Sop (*standard operating procedure*)**
- **Opl (*one point lesson*)**
- **Cicli di pulizia, ispezione, lubrificazione e sicurezza**
- **B/c (benifici/costi)**

- **Risparmi**

Per quanto concerne le check-list, diviene necessario distinguere tra le:

- **Check-list per le prime 3s:** vengono guidate dai *team-expert* attraverso il supporto delle figure dell'ambito del team di base. La frequenza delle auto-valutazioni avviene mensilmente ed i risultati devono venire esposti sempre sul tabellone 5s.
- **Check-list per ultime 2s:** vengono guidate dal team di certificazione, caratterizzato da specialisti 5s di stabilimento per ciascun team di base. Le certificazioni devono avvenire ogni trimestre e devono venire anticipate da auto-valutazioni eseguite dal team 5s. I risultati vengono esposti sul tabellone 5s.

In conclusione, l'approccio delle 5s, è:

- sistematico, in quanto organizza tutta la fabbrica
- metodico, in quanto fornisce principi e regole che devono essere applicate
- permanente, in quanto deve essere applicato costantemente

I benefici avvengono su:

- scorte a lato linea
- manodopera
- miglioramenti delle efficienze gestionali
- uso e gestione dei materiali indiretti
- qualità
- sicurezza

talvolta possono essere utilizzati altri indicatori come:

- riduzione percentuale (%) dell'area occupata
- numero suggerimenti scaturiti da cartellini 5s
- estensione delle 5s

3.3 Introduzione Allo Step Due: Le 3m

A seguito del primo passaggio (pulizia iniziale), si prosegue al secondo passaggio (processo di riordino/controllo). L'obiettivo ultimo è quello di ottenere un'area di lavoro ordinata, dove tutto ha una posizione chiara e distinta ed ogni operatore può trovare lo strumento o il componente giusto in modo sicuro, veloce, efficiente e senza nessuna perdita di tempo. I problemi cronici di solito si manifestano come fonti di sporcizia, come attività a non- valore aggiunto ed ergonomia.

La normale conseguenza del passaggio due corrisponde alla standardizzazione delle operazioni di trasformazione dirette ed indirette, al fine di dirigere, in modo adeguato e corretto, il *workplace*, i materiali e le attrezzature ottenendo come risultato l'avere una corrispondenza esatta tra quello che viene scritto sul ciclo di lavoro e quello che poi in maniera effettiva viene realizzato sulla linea.

L'output finale è caratterizzato da documenti standard (tra cui opl e sop), cicli standard di pulizia e sistemi di controllo a vista.

3.3.1 La Prima M: Muri

Se si spinge una macchina o un operatore fuori i limiti tecnici, si produce una condizione che possiamo definire "non naturale". Qualora gli operatori venissero spronati o stimolati al di fuori dei limiti, si genererebbero ingenti rischi per la sicurezza e si creerebbero diversi problemi di qualità. Nel caso delle macchine, invece, sarebbe causa diretta di guasti e di difetti.

Il MURI si impegna a studiare l'ergonomia del posto di lavoro.

Quando si parla di condizione innaturale si fa riferimento a:

- Uno **sforzo muscolare**: attività che richiedono sforzi
- Uno **sforzo anormale**: movimenti innaturali
- Uno **sforzo mentale**: attività che richiedono attenzione
- Uno **sforzo "emozionale"**: operazioni non gradevoli

Tra i diversi fattori che possono influenzare l'organizzazione del posto di lavoro, possiamo trovare:

- Il rumore
- I segnali/azionamenti
- Le posizioni di lavoro
- Gli spazi/passaggi
- La climatizzazione
- L'illuminazione
- Le vibrazioni
- I fumi
- I colori
- L'umidità
- Il calore
- La polvere

Nella tabella sottostante (tabella n.3) vengono riportati, in base all'ergonomia di alcuni aspetti, i tre livelli corrispondenti di valutazione. Il livello tre coincide con la posizione più naturale, mentre l'uno a quella meno naturale.

TABELLA 3: LIVELLI DI VALUTAZIONE ERGONOMICA

Flexion angle of the waist			Rotation angle of the waist			Height of the working arm		
Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3
more than 30°	15°-30°	0°-15°	more than 45°	15°-45°	0°-15°	Higher than shoulder	At the height of the shoulder	At the height of the waist
Flexion and stretching angle of the knee			Rotation angle of the wrist			Pick up parts and materials		
Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3
more than 60°	30°-60°	0°-30°	more than 180°	90°-180°	0°-90°	Difficult to handle. It is necessary to pay attention.	It is possible to pick up the object stretching the arm.	It is easy to pick up without changing one's place.
Working range			Walk			Transport		
Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3	Level 1	Level 2	Level 3
more than 90°	45°-90°	0°-45°	more than 10 steps	5-9 steps	0-4 steps	more than 5 Kg	3-less than 5 Kg	0-less than 3Kg

Tra i movimenti che vengono presi in considerazione troviamo: angolo di flessione ed estensione del ginocchio, angolo di flessione e rotazione del tronco, altezza del braccio di lavoro, angolo di rotazione del polso, prelievo di parti e materiali, area di lavoro, passi, trasporto di pesi.

3.3.2 La Seconda M: Mura

Il MURA si incentra sullo studio dei movimenti irregolari. Rispetto alle condizioni ideali, più operatori compiono l'operazione in modi differenti, o un solo operatore compie l'operazione in modo non ripetitivo (mancanza di standardizzazione).

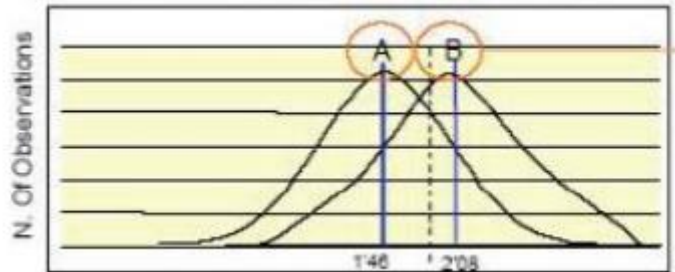
Tra possibili cause di condizioni MURA possiamo avere:

- Le istruzioni di lavoro troppo generiche, non diffuse in modo adeguato e corretto, non evidenti sul Piano di Lavoro ed uno scarso addestramento

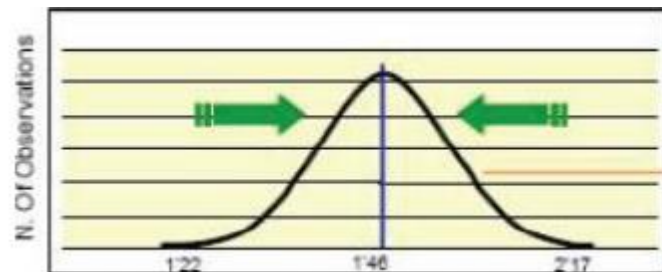
- Le soluzioni tecniche deboli

Possiamo inoltre rilevare e misurare condizioni differenti di MURA:

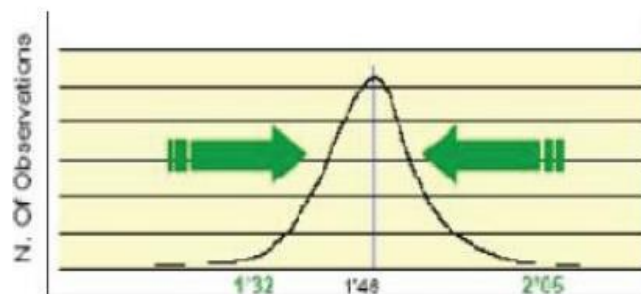
- La condizione iniziale: variazione tra operatori



- La standardizzazione operazione riducendo la variazione



- Il ciclo standard senza MURA



3.3.3 La Terza M: Muda

Viene considerato MUDA ogni elemento di un processo che non crea un valore sul prodotto (in ottica cliente), quindi senza valore aggiunto.

I sette MUDA sono i seguenti: sovrapproduzione, attese, trasporti, spazio, stocks, movimenti, difetti.

Le attività possiamo classificarle sulla base di tre tipologie:

- **Attività a non valore aggiunto:** attività differenti (allestire per il trasporto, cercare, registrare, riempire, mettere a punto, parlare, spostare, verificare,, attesa (nel ciclo), camminare (per raggiungere un punto, per muovere oggetti), perdite macchina/O.E.E (set-up, guasti, micro fermate, scarti, cambio materiali, attese)
- **Attività a semi-valore aggiunto:** afferrare, spostare con le mani, tenere, caricare, scaricare, posizionare
- **Attività a valore aggiunto:** assemblare, tagliare, piegare, avvitare, saldare.

Nella figura n.22 è presente una tabella che riassume quanto detto:

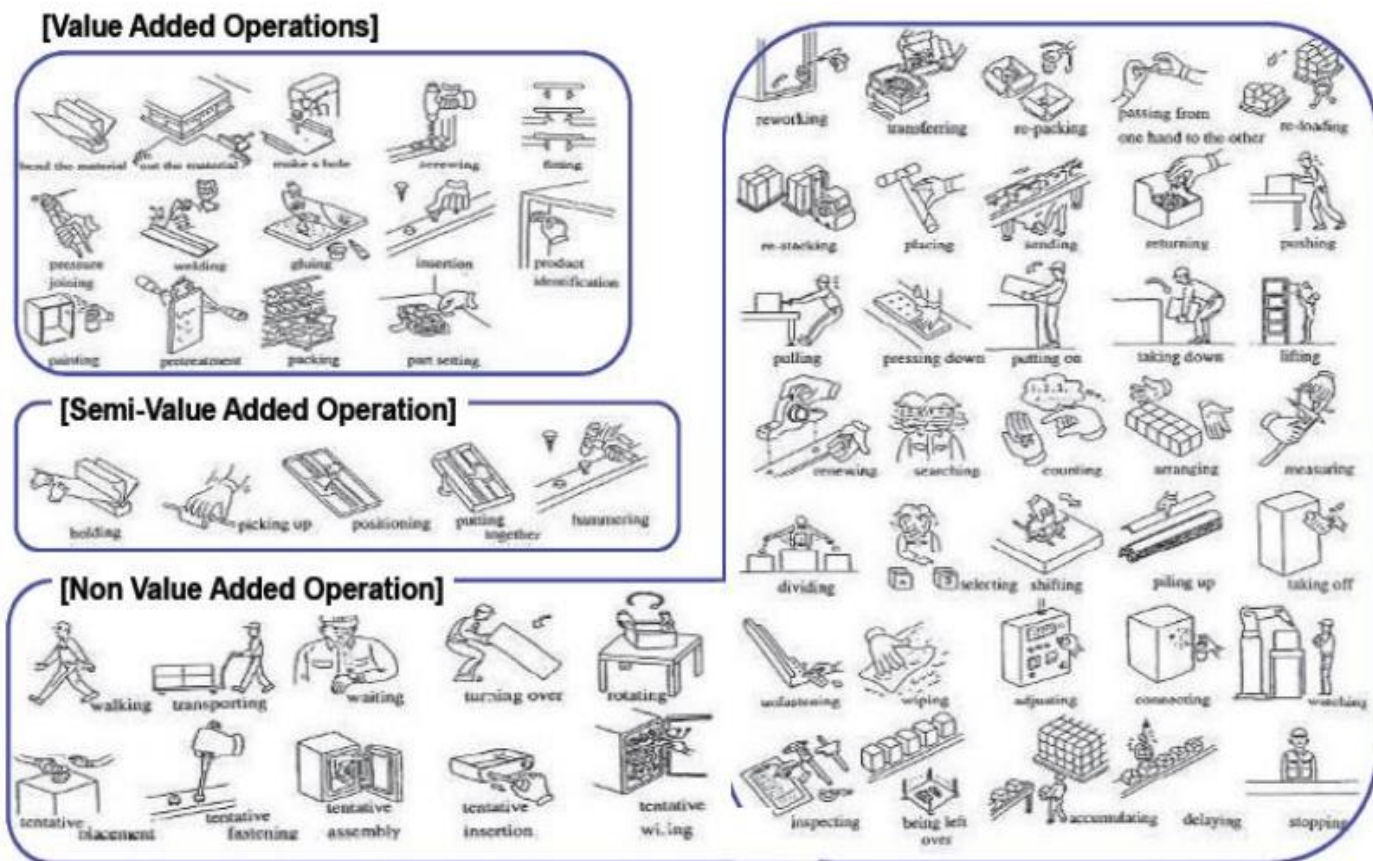


FIGURA 21: CLASSIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Il flusso logico per ridurre le attività a non valore aggiunto è quello che segue in figura n.23:

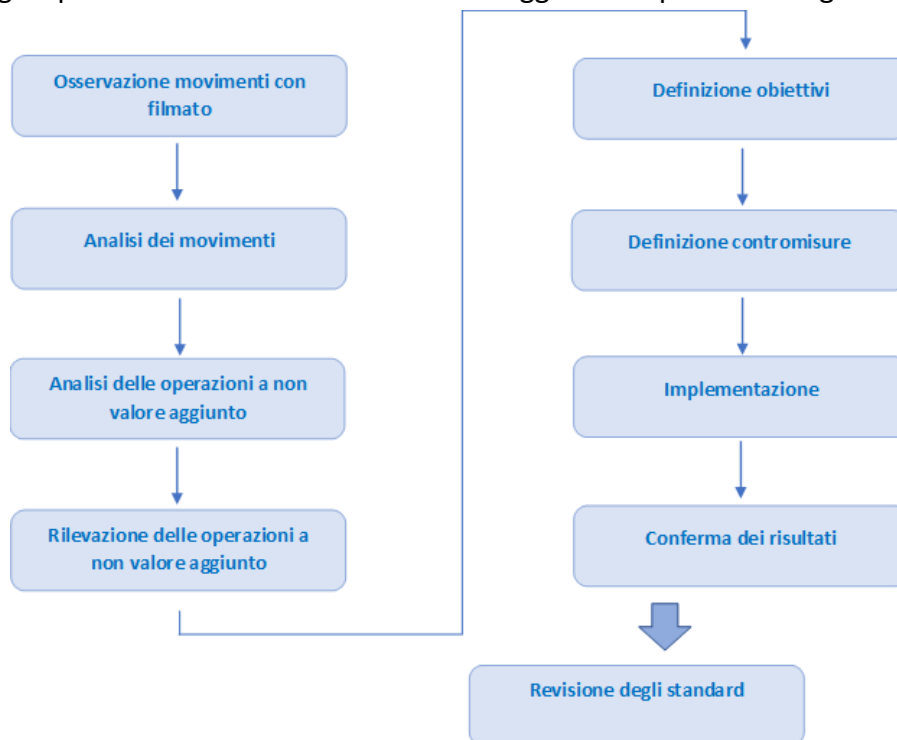


FIGURA 22: FLUSSO DELLE ATTIVITÀ

Tra i vari strumenti che vengono utilizzati per effettuare l'analisi delle NVAA, troviamo:

- **analisi del tempo ciclo:** che ha l'obiettivo di classificare le attività nelle tre tipologie
- **spaghetti chart:** che ha l'obiettivo di analizzare i movimenti

nella tabella n25 sottostante, viene mostrato un riepilogo delle tre M:

	Cause	Soluzione	Note
MURI	<i>Operazione difficile o innaturale</i>	<i>Studio ergonomico</i>	<i>Necessità di analisi tecnica</i>
MURA	<i>Movimenti irregolari</i>	<i>Standard working</i>	<i>Necessità di osservazioni ripetitive</i>
MUDA	<i>Spreco</i>	<i>Riduzione di NVAA</i>	<i>Necessità di analisi delle attività</i>

FIGURA 23: TABELLA RIEPILOGATIVA SULLE TRE M

Bisogna fare un'ultima considerazione sulla relazione che esiste tra le 3M: non si può agire sul MURA se non si è prima agito sul MURI (poiché il MURI fa parte del MURA), e, ugualmente, si può diminuire il MUDA solamente se prima si è agito sul MURA.

3.3.4 CRITERI PER LA RIDUZIONE DELLE 3M

Per la riduzione delle 3M esistono alcuni principi basilari, tra cui:

1) Golden zone:

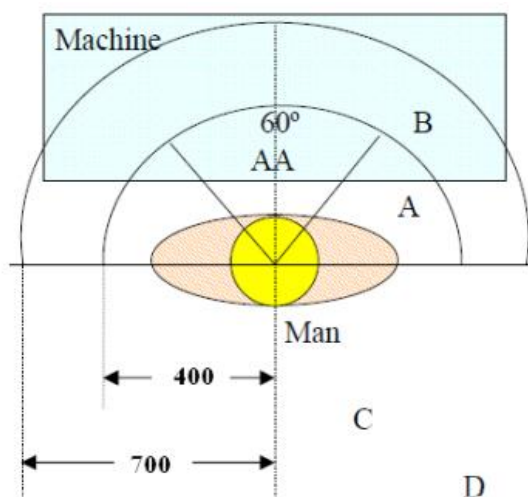


FIGURA 24: RAPPRESENTAZIONE DELLA GOLDEN ZONE

L'area esistente tra l'angolo degli occhi (60°) e 400 mm di distanza dal tronco dell'operatore (indicato in figura con AA) coincide con la golden zone (figura n... sovrastante). I vari materiali che sono presenti in questa specifica zona possono essere prelevati nella zona di visione oculare e senza variazioni di altezza e rotazione del busto rispetto alla posizione ricoperta dall'operatore.

Se consideriamo le altre zone, possiamo notare che:

- **Zona A:** la posizione che viene ricoperta dai materiali è consente che essi possano essere prelevati estendendo le braccia. Tutte e due le mani possono essere utilizzate per lo svolgimento delle attività.
- **Zona B:** si possono prendere i materiali grazie all'estensione delle braccia, nonostante vadano oltre l'altezza del gomito.
- **Zona C:** si possono prendere i materiali grazie alla rotazione del corpo.
- **Zona D:** si possono prendere i materiali camminando.

All'interno della "golden zone" dovrebbe venire svolto il lavoro, mantenendo un'adeguata postura del corpo, e ponendo i vari materiali di fronte ed attorno all'operatore. Solamente secondo l'ordine che viene definito dalla *standard operation*, può avvenire il prelievo del materiale.

- 2) **Ottimizzazione dei movimenti:** l'obiettivo qui è quello di diminuire la fatica ed accrescere la produttività. Per esempi, sarebbe bene che, i movimenti delle mani, fossero simmetrici ed equilibrati, mentre, il movimento a due mani, dovrebbe essere maggiormente compatto. Nella figura n.26 sottostante viene presentato un esempio tipico che riguarda l'ottimizzazione dei movimenti.

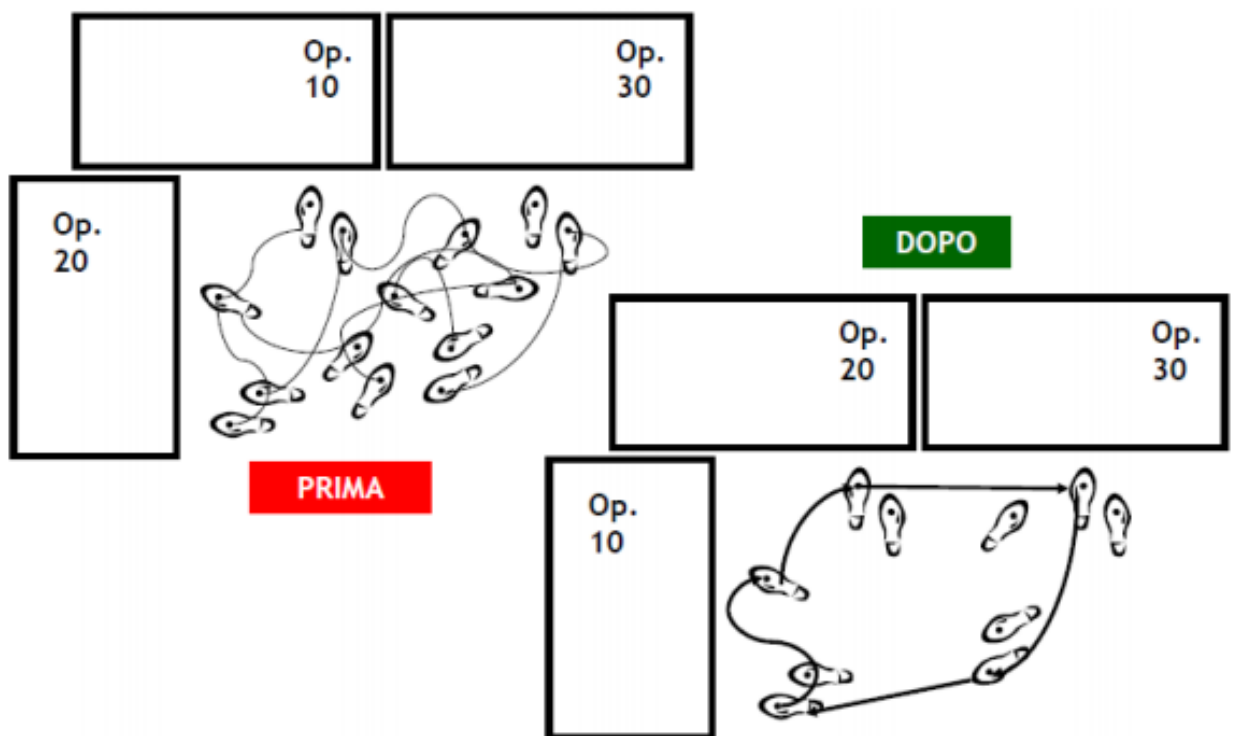


FIGURA 25: ESEMPIO DI OTTIMIZZAZIONE DEI MOVIMENTI

- 3) **Ergonomia ed alimentazione dei materiali:** sarebbe buona cosa l'utilizzo di sistemi intelligenti quando si ha la necessità di prelevare dei materiali di piccole dimensioni e sistemi a scorrimento per quelli più pesanti (figura n.27 sottostante). Per consentire un prelievo più semplice ed evitare piegamenti, bisogna sistemare i contenitori ad una corretta altezza. Per

quanto riguarda quelli di grandi dimensioni, è necessario prevedere dei lati ribaltabili (figura n.28). Si dovrebbe, inoltre, usufruire di scaffali intelligenti e flessibili così da diminuire i movimenti degli operatori, utilizzare segnali visivi per semplificare l'alimentazione dei materiali e, in particolar modo, servirsi della forza di gravità, quando possibile, dal momento che ha costi zero.

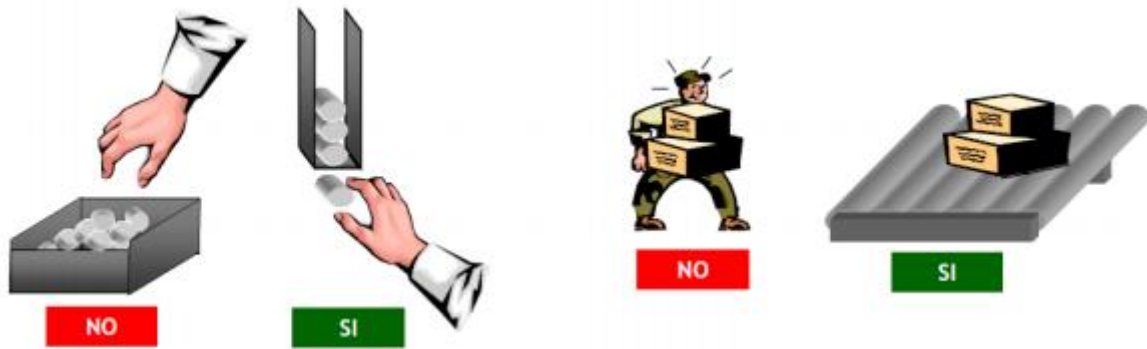


FIGURA 26: ESEMPI DI SISTEMI INTELLIGENTI PER IL PRELIEVO DI MATERIALI DI PICCOLE DIMENSIONI E PER IL TRASPORTO DI MATERIALI PESANTI

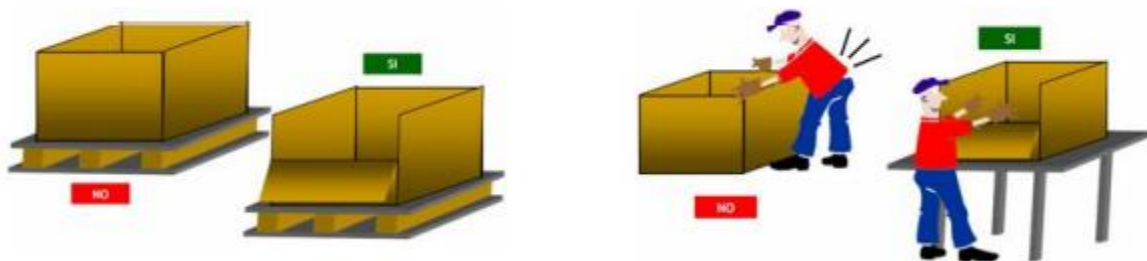


FIGURA 27: ESEMPIO DI CORRETTO POSIZIONAMENTO E FACILE PRELIEVO PER I CONTENITORI

3.4 TAKT TIME, BILANCIAMENTO E APPROCCIO YAMAZUMI

Possiamo iniziare a parlare di “**takt time**” e di bilanciamento delle stazioni di lavoro, una volta aver adoperato la metodologia delle 5s e usato gli strumenti di riduzione delle 3M. diviene utile adesso fornire alcune definizioni:

- **Tempo di lavoro disponibile** (min o ore): il tempo lavorativo fruibile per turno
- **Tempo di lavoro netto disponibile** (min o ore): tempo destinato al lavoro per turno al netto di interruzioni, riunioni e tempi per pulizia
- **Operazione elementare** (s): successione di fasi che creano un'unica operazione completa. Chiaramente, possono essere attribuite più operazioni elementari al medesimo stadio di processo (stazione di lavoro)
- **Tempo ciclo standard** (s): rappresenta il tempo che scorre tra l'uscita di un elemento e l'altro da un unico stadio di processo. Il tempo di ciclo standard lo si ottiene sommando i tempi delle operazioni elementari assegnate ad un determinato stadio di processo

Giunti a questo punto, è ora possibile stabilire il *take time*:

$$\text{TAKE TIME} = \frac{\text{Tempo di lavoro giornaliero netto disponibile}}{\text{Domanda giornaliera media nel periodo considerato}}$$

- Tempo di lavoro giornaliero netto disponibile (figura n.29 sottostante):

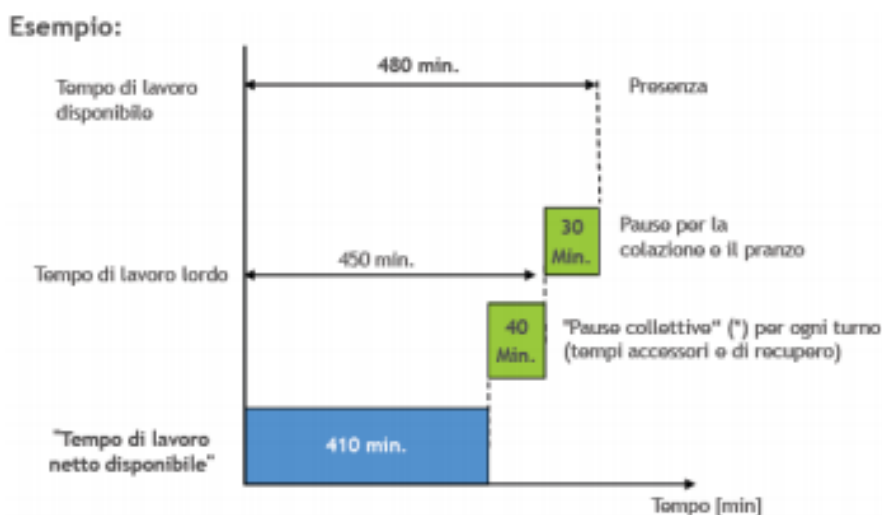


FIGURA 28: TEMPO DI LAVORO NETTO DISPONIBILE

- Domanda giornaliera media del cliente (figura n.30 sottostante):

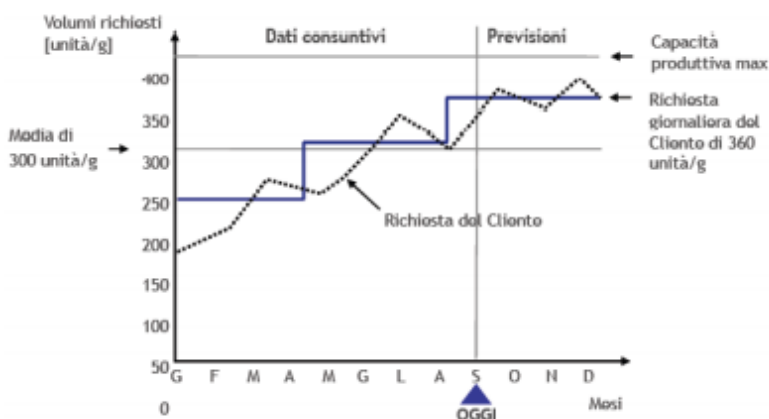


FIGURA 29: DOMANDA GIORNALIERA MEDIA DEL CLIENTE

La linea blu nella figura sovrastante, indica la domanda livellata del cliente. Il livellamento della produzione viene attuato al fine di trovare una soluzione allo sfasamento della risposta produttiva in base alla domanda reale del cliente. Se si provasse a svolgere in modo preciso l'andamento reale del mercato, la produzione riuscirebbe a soddisfare solo in modo approssimativo le richieste del mercato, attuando un ritardo temporale. Grazie al livellamento, invece, la curva di produzione viene tenuta in modo regolare per un periodo medio-lungo. Le oscillazioni minime della domanda possono

essere uguagliate mantenendo un magazzino di merci pronte o attraverso orari di lavoro flessibili. Le oscillazioni di rilievo della domanda sono definite rapidamente e trasmesse alla pianificazione della produzione. Il livellamento della produzione diviene un presupposto necessario che permette di regolare ed armonizzare la produzione ogni giorno, e di conseguire un risultato costante lungo periodo. In poche parole, consente il passaggio da un piano di produzione con obiettivo mensile ad un numero di pezzi preciso per giornata o per turno (figura n.31 sottostante).

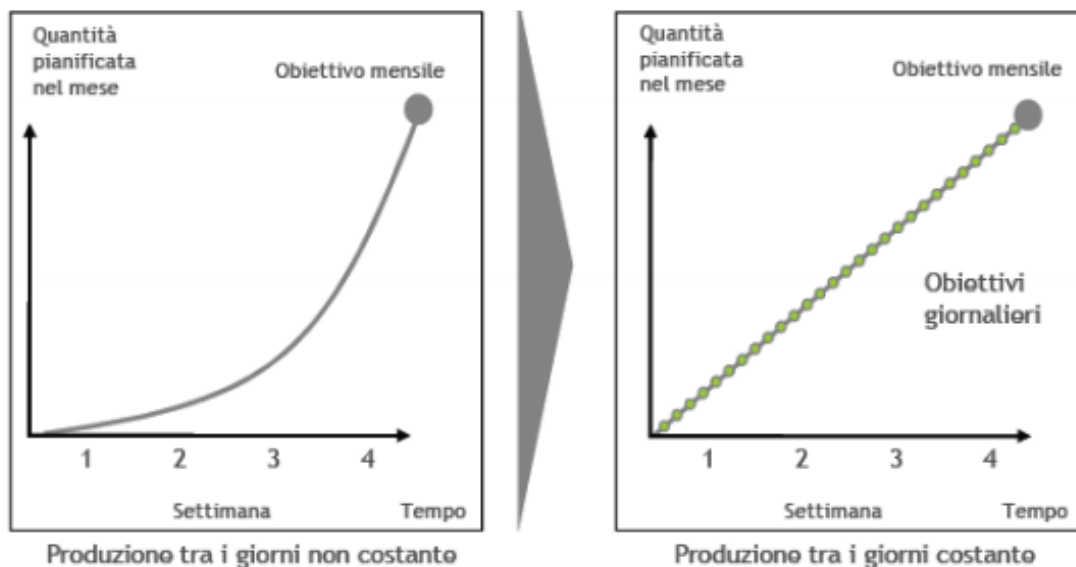


FIGURA 30: PASSAGGIO DA UN PIANO DI PRODUZIONE CON OBIETTIVO MENSILE AD UN PIANO DI PRODUZIONE CON UN NUMERO PRECISO DI PEZZI PER GIORNATA O PER TURNO

Il *takt time*, all'intero di un sistema *lean*, coincide con il tempo che trascorre tra la produzione di una singola unità di prodotto e quella successiva. È importante non confondere il *takt time* con la regolarità con cui il cliente reclama il prodotto. Il primo, infatti, coincide con l'esito di una programmazione uniformata della produzione la quale è differente dalla richiesta reale.

Se si vuole soddisfare la richiesta di produzione bisogna:

- Sapere il numero di stazioni disponibili
- Fissare le precedenze ed i vincoli tra le singole operazioni elementari - definire il numero di operazioni elementari da assegnare ad ogni postazione
- Definire il numero di operatori necessari

Ricollegandosi a ciò, è importante introdurre il cosiddetto **approccio Yamazumi**. Come si può notare, questa è una parola giapponese che significa "impilare". Come viene esplicitato nella figura sottostante, un grafico di *Yamazumi* è un grafico a barre in pila (figura n.32 sottostante) che rappresenta il bilanciamento del carico di lavoro tra le differenti postazioni in una linea di montaggio o in una cella di lavoro. È vantaggioso per riprodurre, in modo visivo, il contenuto di lavoro di una serie di attività e facilitare il bilanciamento di una linea, l'isolamento e l'eliminazione delle attività a non valore aggiunto.

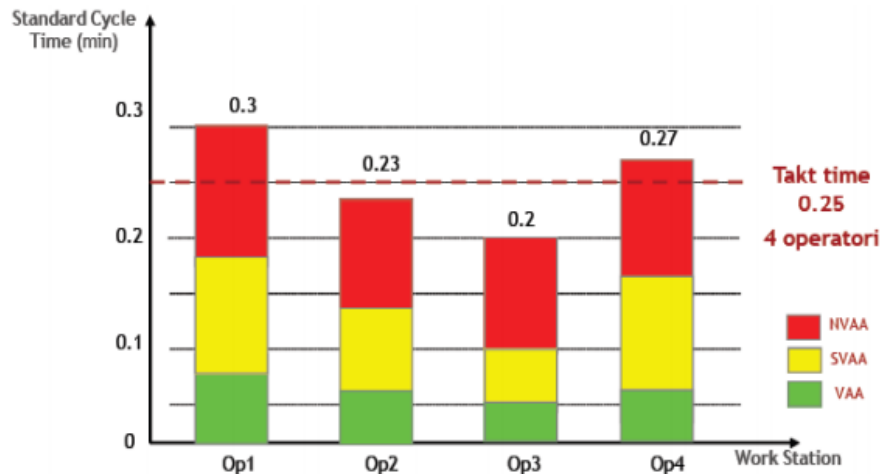


FIGURA 31: ESEMPIO DI GRAFICO YAMAZUMI

Se si vuole definire il numero di operatori indispensabili, è importante conoscere i tempi ciclo standard delle singole postazioni e il *takt time*:

$$\text{Numero minimo di persone necessarie} = \frac{\text{Somma tempi ciclo standard delle singole postazioni}}{\text{Takt time}}$$

Diviene ora chiaro che, presupposti fissi i tempi ciclo standard delle singole postazioni, servono meno operatori lungo la linea, al crescere del *takt time*, mentre, al diminuire della cadenza ciclo, ne servono di più. Per equilibrare maggiormente una linea, è indispensabile che ogni postazione abbia tempi ciclo standard simili ed allineati il più possibile alla cadenza prevista (*takt time*), come viene raffigurato nella figura n.33 sottostante:

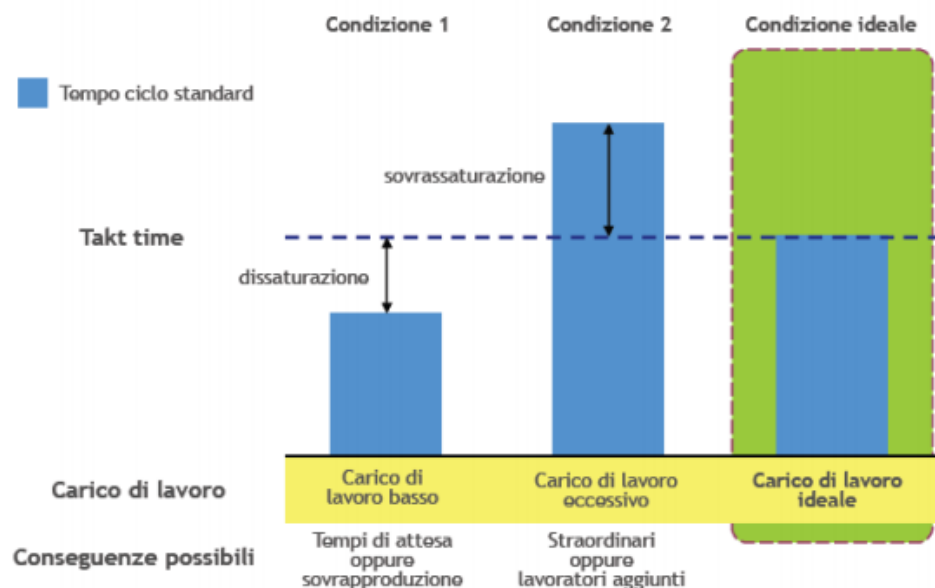


FIGURA 32: CARICO DI LAVORO IN RELAZIONE AL TAKT TIME

Riassumendo, per equilibrare una linea, gli step principali sono:

- 1) Segnare e sottolineare un programma delle antecedenze tra le fasi operative di ciascuna postazione
- 2) Misurare il *takt time* desiderato per la linea
- 3) Misurare il fabbisogno di manodopera opportuna
- 4) Esaminare le fasi operative e togliere quelle a non valore aggiunto
- 5) Attribuire le mansioni su ogni postazione, tenendo a mente il tempo ciclo standard e i vincoli di precedenza
- 6) Separare le attese su una sola postazione e provare ad eliminarle, attraverso miglioramenti focalizzati, tendendo al numero minimo di postazioni teorico
- 7) Quantificare l'efficienza della linea

Qualora si verificassero perdite ingenti, ci si potrebbe trovare in una situazione uguale a quella riportata nella figura n34 sottostante:

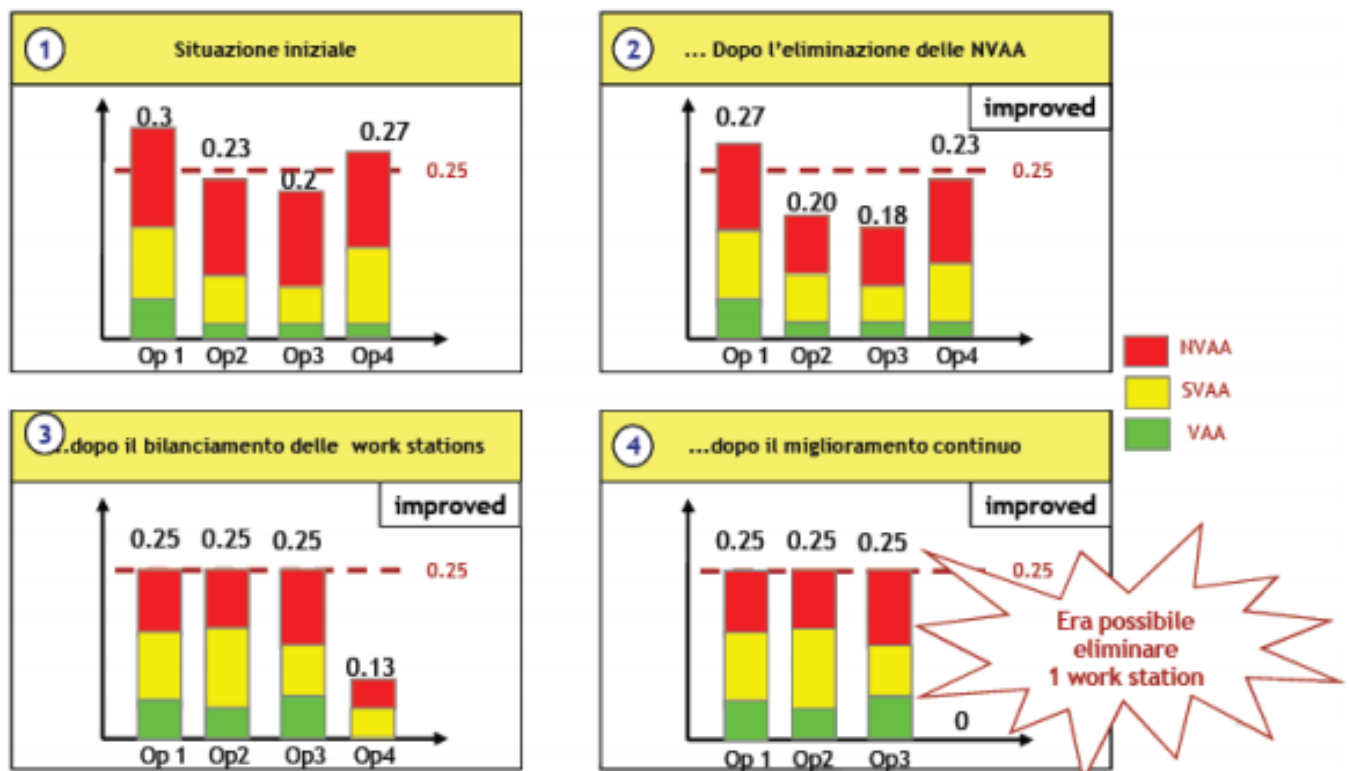


FIGURA 33: POSSIBILE SITUAZIONE DI ELIMINAZIONE DI UNA WORKSTATION

Se si vuole rendere ottimale la sequenza delle azioni ed equilibrare la stazione di lavoro di una linea, la sequenza ideale delle attività è: togliere tutte quelle attività a non valore aggiunto maggiormente evidenti, riequilibrare la linea mettendo da parte le attività a non valore aggiunto all'interno di una sola stazione chiamata *MUDA station*, in seguito favorire un miglioramento aggiuntivo nella *MUDA station* provando a togliere la postazione. Lo scopo ultimo, quindi, coincide con il sincronizzare una linea secondo il corretto *takt time*: in tal modo è possibile soddisfare la domanda del cliente senza creare sovrapproduzioni o lavoratori impiegati più del necessario.

3.5 Gli Strumenti per l'Analisi delle 3M

3.5.1 Lo Strumento per l'Analisi del Muri

Per analizzare MURI, ovvero l'ergonomia del posto di lavoro, si utilizza uno strumento che fa riferimento alla tabella sovrastante sui livelli di valutazione ergonomica (tabella pagina 37).

In sostanza, per ogni differente postazione, bisogna classificare le nove differenti tipologie di movimento elencate nella tabella e dare, a secondo dell'area di origine, il livello uno (colore rosso), il livello due (colore giallo) o il livello tre (colore verde). Al fine di svolgere tale classificazione, il lavoro che si effettua in tutte le postazioni, viene diviso a sua volta in operazioni elementari, e, per ognuna di queste, viene svolta l'analisi dei movimenti.

Bisogna stare attenti a non eccedere troppo con il grado di scomposizione delle attività. Per esempio, possiamo considerare il prelievo di un oggetto come una sola operazione basilare, e non come la somma di tre operazioni elementari (movimento verso l'oggetto, presa dell'oggetto, movimento con oggetto). Comunque sia, non c'è una regola assoluta che consente la divisione in operazioni elementari: quando ciò avviene, però, è importante è che i criteri di suddivisione preposti, siano applicati su ogni postazione, così da assicurare un'analisi valida e coerente.

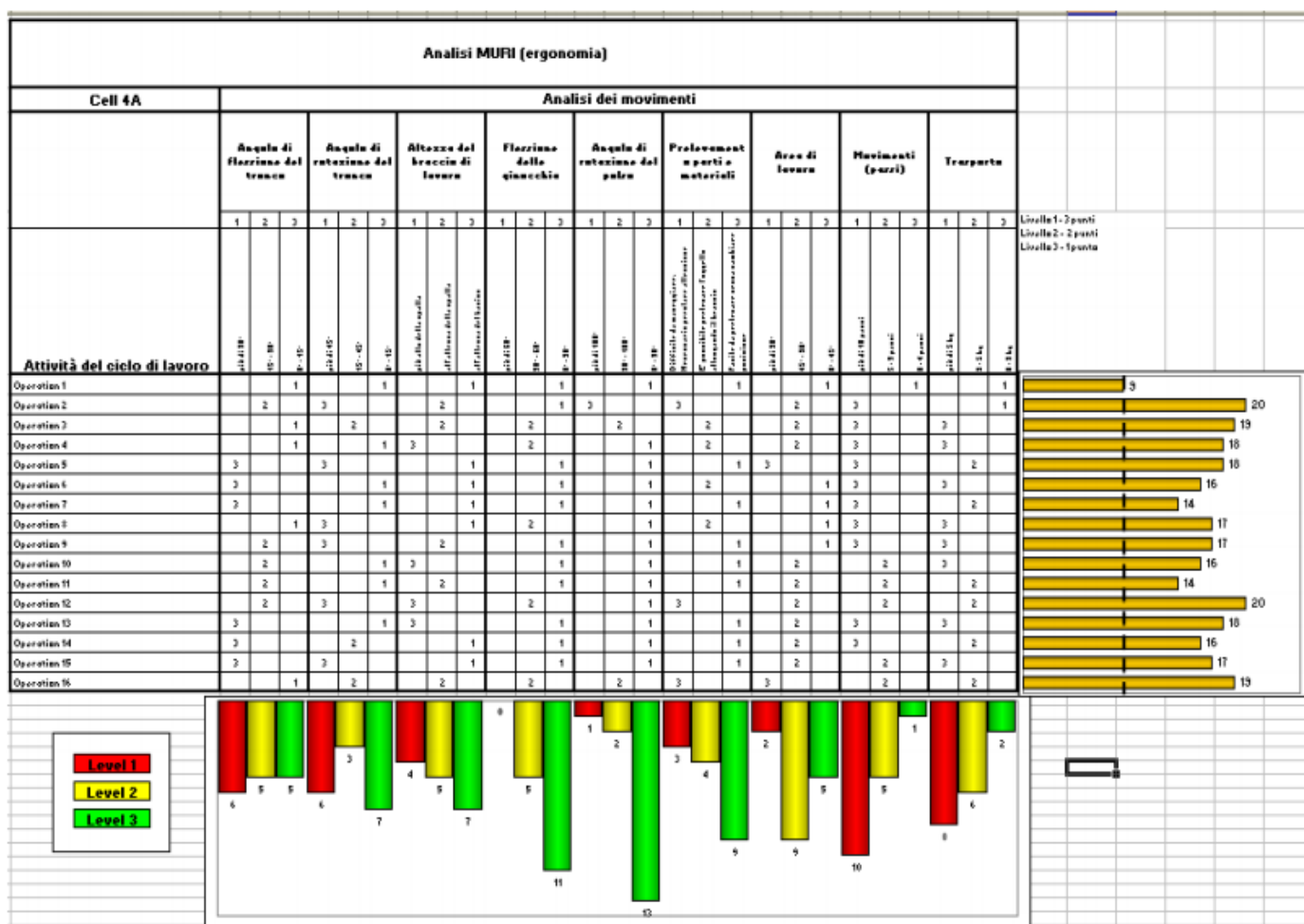


FIGURA 34: STRUMENTO PER L'ANALISI MURI

Ogni volta che viene conclusa l'assegnazione dei corrispettivi livelli di valutazione dei movimenti a tutte le operazioni elementari, si possono risaltare due aspetti importanti:

- I movimenti considerati maggiormente critici per tale postazione (colonne in giallo e in rosso)
- Le operazioni elementari che si avvicinano maggiormente alla situazione peggiore (la nove) per l'ergonomia.

Nella figura 36, risulta chiaro come le varie tipologie di movimento, escluso il numero quattro, siano critiche, e come le operazioni elementari da analizzare in modo più attento siano la uno, la sette, e la undici.

3.5.2 Lo Strumento per l'analisi del Mura

Se si vuole esaminare il MURA, bisogna utilizzare uno strumento che permette di misurare la validità temporale che intercorre tra un tempo ciclo e l'altro. Per ognuna di queste postazioni si preleva un campione di 25 rilevazioni temporali (come riportato nella figura n.36 sottostante) che a seguito della loro automatica normalizzazione (grazie alla media), vengono poste su un grafico così da poterne vedere l'andamento. Qualora questo risultasse troppo simile ad una gaussiana con una bassa deviazione standard, allora il ciclo di lavoro di quella postazione diverrebbe stabile (ovvero, si ripete con la medesima velocità) e non presenterebbe irregolarità. Qualora, invece, la campana della gaussiana fosse maggiormente larga, avrebbe una ripetitività maggiormente ridotta.

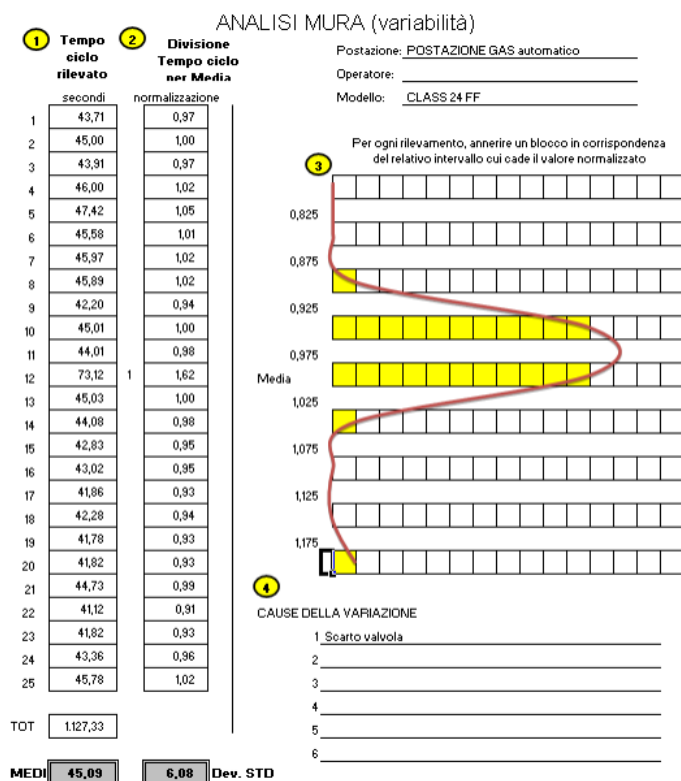


FIGURA 35:STRUMENTO PER L'ANALISI MURA

Talvolta accade che il grafico non assuma l'andamento di una gaussiana, ma quello di una sinusoide, che evidenzia una dispersione dei dati maggiormente significativa. Nel momento in cui si verifica questo, bisogna riportare in basso tutte le cause della variazione, così da poterle analizzare studiandone le relative contromisure.

3.5.3 Lo Strumento per l'analisi del Muda

Se si ha necessità di analizzare il MUDA, bisogna innanzitutto raggruppare, nelle rispettive categorie, le attività della postazione oggetto d'analisi:

- Le attività a valore aggiunto
- Le attività a semi-valore aggiunto
- Le attività a non valore aggiunto

Per accorciare i tempi, è inoltre possibile esaminare il ciclo di lavoro della postazione per mezzo dell'osservazione di un suo video (figura n37 sottostante) che, grazie alla sua visione rallentata, permette la realizzazione della classificazione delle attività in *real time*, attraverso un semplice clic sui pulsanti corrispondenti.

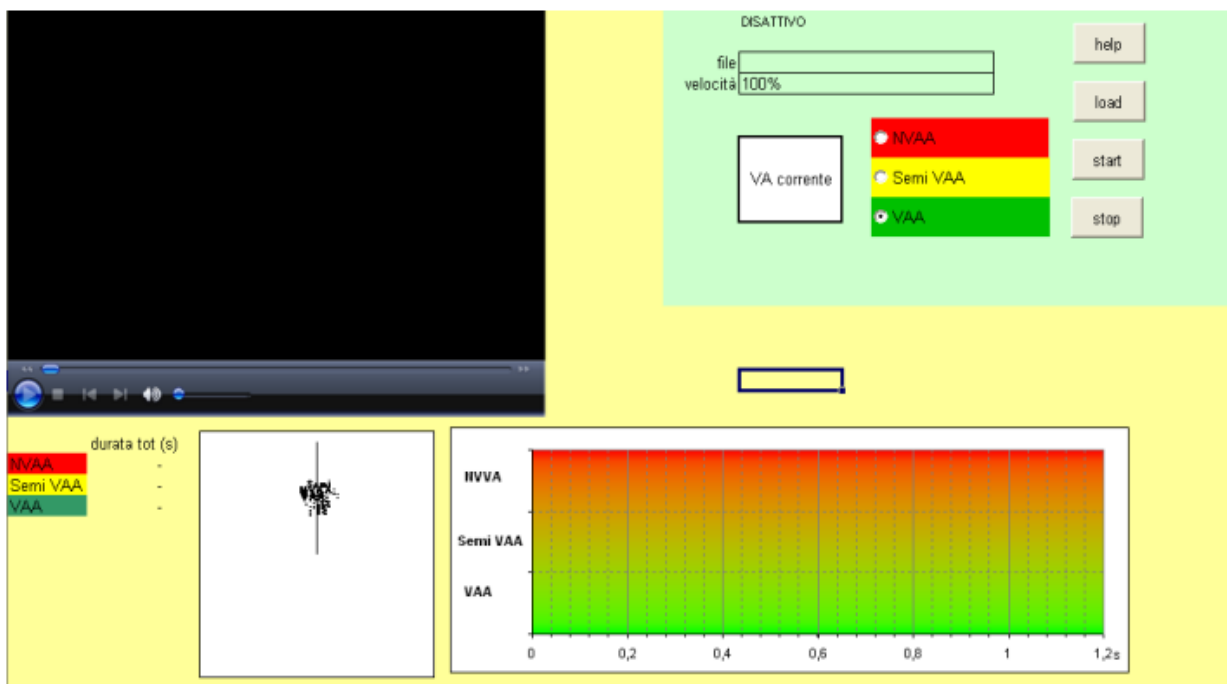


FIGURA 36: STRUMENTO PER L'ANALISI MUDA

Nel mentre che avviene la classificazione, in basso si genera un grafico che descrive l'andamento di questa in modo da avere comprensione istantanea dell'entità del MUDA. Le attività a semi-valore aggiunto, tra l'altro, comprendono tutte quelle che non recano valore al prodotto in ottica cliente, ma sono altresì necessarie. Se, invece, analizzare il MUDA con questo metodo diviene troppo complicato, è possibile effettuare una classificazione manuale riportando, per tutte le operazioni elementari, il tempo corrispondente impiegato per l'esecuzione.

Naturalmente, per eseguire questo, bisogna possedere un video. Verrà automaticamente prodotto un grafico a torta (come rappresentato nella figura n 38 sottostante) così da capire quali, tra i sette sprechi, sono quelli maggiormente ricorrenti. Prendendo come riferimento, infatti, la tabella sovrastante, bisogna chiarire in quale tipologia di spreco rientra, in caso di attività a non valore aggiunto.

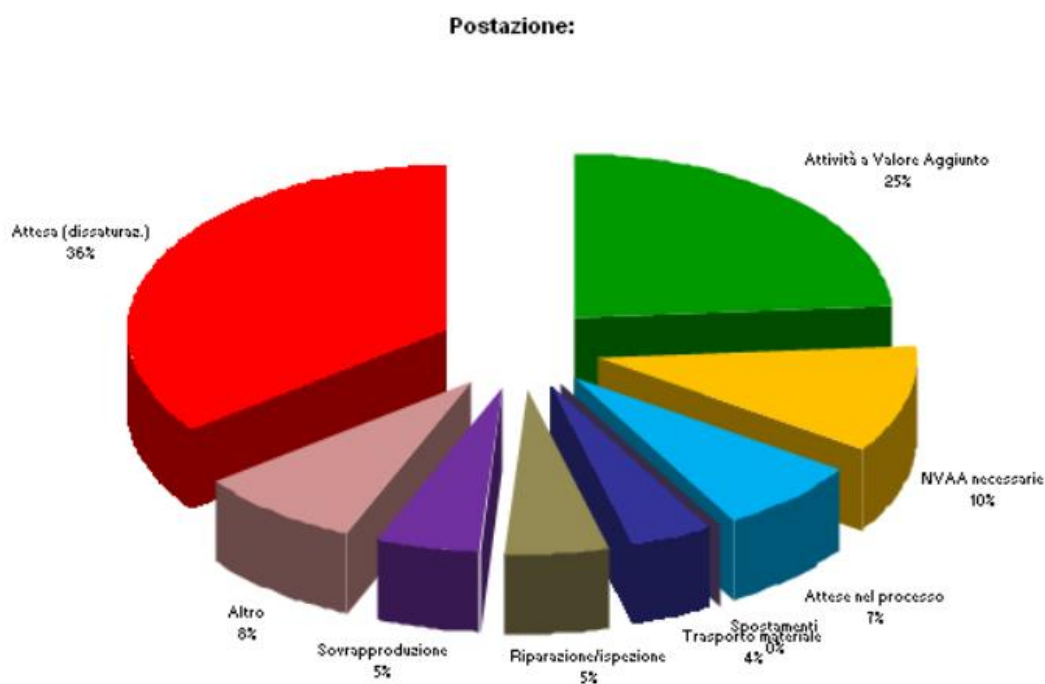


FIGURA 37: POSSIBILE RISULTATO DI UN'ANALISI MUDA

3.6 Altri Strumenti Di Supporto

3.6.1 Sop (Standard Operating Procedure)

La SOP è un documento che consente di standardizzare la serie delle operazioni elementari che l'operatore singolo deve svolgere all'interno della workstation. Può accadere che l'operatore decida da sé, sulla base della propria esperienza, o sulla base di preconetti o comodità che gli fanno pensare che sia meglio procedere in quel modo, la sequenza delle operazioni che deve eseguire.

Invece, è assolutamente necessario che il modo di lavorare e la sequenza delle varie attività, siano identiche per tutti, da un lato perché non devono sorgere compromessi da un punto di vista tecnico, dall'altro perché, dentro lo stabilimento, tutti devono essere al corrente di ciò viene svolto in quella determinata workstation, come, e con quale sequenza, per permettere ed agevolare possibili miglioramenti futuri.

Le diverse attività (quelle che sono state numerate) devono essere menzionate con specifiche foto che mostrano in modo chiaro ed immediato quanto scritto. Nel caso in cui, dentro un'operazione elementare vi siano delle micro-operazioni poco significative (per esempio il prelievo di una vite) o

date per scontato nella comprensione, è possibile non affiancarle alle relative illustrazioni. Risulta vantaggioso associare alle diverse illustrazioni alcune figure tra cui cerchi, frecce, stelle così da rendere più immediata e semplice la comprensione.



Tutte le SOP devono essere poste nella work station relativa così da poter essere lette in modo agevole dall'operatore in ogni istante, soprattutto durante lo svolgimento delle attività.

3.6.2 Opl (One Point Lesson)

Questo strumento molto semplice ma assai efficiente di formazione, consente di porre il focus sull'oggetto della formazione, in un unico punto, in poco tempo, ed in un foglio solo. Per far sì che la OPL sia chiara, bisogna esporre un testo che sia facilmente comprensibile, utilizzando schizzi, disegni e fotografie. Una OPL serve infatti a divulgare le competenze di uno stabilimento.

Possiamo distinguere tre tipologie di OPL:

- 1) **Conoscenza di base** → consente di incrementare le competenze di base dei vari operatori attraverso informazioni tecniche o gestionali, di cui è necessaria una conoscenza diffusa. Sono utili ad insegnare, ad esempio, come svolgere determinate attività.
- 2) **Problema** → finalizzato a insegnare agli operatori come agire in specifiche situazioni, a non fare errori, guasti, difetti o incidenti. È utile creare schizzi o foto che analizzino il problema e indichino in modo chiaro le avvertenze per far sì che non avvenga.
- 3) **Miglioramento** → al fine di divulgare la conoscenza qualora ci fossero miglioramenti realizzati sull'impianto, sulle attrezzature, sul metodo di lavoro o sul prodotto, così che diventino *know-how* diffuso e possano essere applicati in modo trasversale in situazioni simili. Normalmente vengono strutturati in due fasi, prima e dopo.
L'addestramento con le OPL, solitamente, viene svolto, a cura della Manutenzione o del Tecnologo. La parte inferiore della OPL, consente di l'addestramento realizzato. Ogni OPL deve venir numerata, suddivisa per argomenti e gestita per la successiva diffusione in modo opportuno.

4 Il mantenimento dei parametri in CNH e l'Industrial Governance

Il progetto partito dalla sede centrale ha come obiettivo il consolidamento e il mantenimento degli step portati avanti, nel marzo 2021 è stato creato ex novo il team di Industrial Governance & WCM. L'obiettivo del team è il controllo degli stabilimenti produttivi del reparto CNH industrial (macchine di movimento terra) nell'ambito della scelta di chi porta avanti i progetti e il controllo dei parametri produttivi.

La Governance Industriale è un ente centrale che ha come principale scopo di controllare e governare le politiche industriale degli stabilimenti. Il nostro ente lavora stretto contatto con il Vice President di Costruction e ha da controllare tutti gli stabilimenti riguardanti macchine di movimento terra.

La governance industriale ha un ruolo trasversale, si interfaccia con tutti gli enti legati alla produzione, dai problemi di progettazione alla gestione della produzione. Il team molte volte lavora in aiuto a team esistenti come appoggio diretto dalla sede centrale. Questo metodo di approccio aiuta a garantire la leadership della sede centrale in modo tale da avere la situazione sotto controllo.

La gestione dei parametri WCM è un ruolo chiave per controllare lo stato dello stabilimento. La problematica principale è il mantenimento del WCM.

4.1 La Linea e la sua Impostazione

La TLB è il prodotto con più alti volumi di produzione e di customizzazione, la terna è disponibile nelle seguenti configurazioni:

- 2ws - 4wd: 4 ruote motrici con 2 ruote sterzanti
- 4 ws : 4 ruote sterzanti
- 2wd: 2 ruote sterzanti e trazione posteriore
- 4wd: 2 ruote sterzanti e trazione integrale

All'interno di ogni configurazione sono disponibili molti optional che obbligano alla linea ad avere un alta flessibilità.

La TLB è la linea con più volumi di produzione dello stabilimento di Lecce.

La produzione si presenta con un layout a linea, con 12 stazioni, a fianco della linea troviamo i sottogruppi che sono in concomitanza con l'assemblaggio in linea. L'impostazione è stata studiata in modo tale da agevolare il principio di Just in Time. La cadenza della linea varia molto dai periodi, ad esempio, fino ad aprile la produzione era di 8 macchine al giorno poi cresciute a 12 nel periodo di maggio.

Per riuscire a mantenere un tack time stabile durante la produzione viene usata la tecnica del MEDIO MIX che consiste nel produrre le macchine con ore di lavoro differenti in modo tale che se la stazione è carica di lavoro, la stazione successiva avendo una macchina con una configurazione con meno

ore di lavoro può sostenere quella con più ore. In questo modo la cadenza lungo la linea è costante durante la produzione.

4.1.1 La gestione dei sottogruppi:

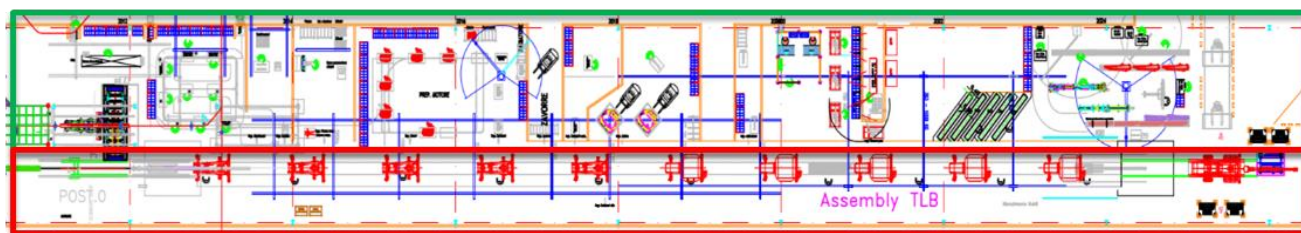


FIGURA 38: LINEA TLB (IN ROSSO) E SOTTOGRUPPI (IN VERDE)

La linea (figura 39) è composta da sottogruppi per la produzione dei vari componenti della macchina. Ogni sottogruppo ha la stessa cadenza della linea, per garantire il just in time. Ogni macchina prodotta ha una configurazione diversa, le ore necessarie per produrre ogni macchina sono differenti in base alla loro configurazione. Per garantire il tac time in ogni postazione, è stato utilizzato il medio mix. Quest'ultimo si basa sulla polivalenza (la capacità di ogni operatore di lavorare in più postazioni) degli operatori di linea, in modo tale che una stazione con più configurazioni possa avere il supporto di una stazione con una macchina che ha meno configurazioni (meno ore di lavoro).

I principali sottogruppi sono:

1. STG: Valvole
2. STG: Distributori
3. STG: Motori
4. STG: Braccio retro
5. STG: stabilizzatori
6. STG: Cofano

Ogni sottogruppo ha una stazione di lavoro e deve rispettare la richiesta della linea con gli stessi tempi. La difficoltà principale nei sottogruppi è quella di rispettare la cadenza della linea avendo ogni macchina diversa, d'altra parte è fondamentale che i sottogruppi rimangano al passo e l'utilizzo stesso del medio mix è la soluzione ideale.

4.2 Problematiche Di Mantenimento Dello Standard WCM

La problematica principale della linea TLB è il controllo dei parametri e del lavoro effettuato. La sede centrale di Torino ha deciso, insieme alla nostra squadra di Governance, di iniziare un progetto con il fine di controllare e migliorare le risorse da stanziare per riuscire a consolidare il WCM, in questo caso la Workplace Organisation.

Anteprima:

La linea, come visto nel paragrafo precedente, è allo step 5 ed il lavoro è stato portato avanti fino allo step 1.

La linea di produzione si serve di molti enti interni alla azienda: in primis ci sono la logistica, la manutenzione, gli acquisti, il manufacturing engineering, la quality engineering e la progettazione.

Il principale compito è stato quello di capire come far passare i dati fra tutti gli enti.

All'interno della linea vi sono numerose problematiche che si creano nel corso del tempo, ed il mantenimento del lavoro svolto nei primi step molto spesso non viene conservato per svariati motivi, tra cui la negligenza, varianti di prodotto, ecc. La filosofia del WCM è quella di riuscire a portare avanti i progetti nel più breve tempo possibile con il minimo dispendio di risorse.

Come sistema di integrazione dei dati, utilizzando una filosofia di LOW COST AUTOMATION (nel WCM sono i carrelli realizzati nello stabilimento), si è pensato all'integrazione dei sistemi informatici già esistenti in linea. Il pacchetto OFFICE è stato fondamentale per portare avanti questo progetto.

4.3 Spreco Di Risorse Nella Gestione Del WCM

Nel portare avanti lo standard WCM vi è un'ingente quantità di dati che comporta un uso di risorse. L'approccio al WCM è quello di reperire i dati, analizzarli, risolverli ed infine presentarli.

Nelle fasi intermedie vi è uno spreco eccessivo di tempo e di risorse fisiche (stampare, presentare su un cartellone, presentare). Ogni ente deve portare avanti i suoi KPI (tutti legati alla linea di produzione) e rispettarli.

Nel confrontarsi con gli impiegati, quasi tutti utilizzano il computer ed effettuano una presentazione power point per dimostrare il proprio lavoro effettuato.

Nelle linee con una cadenza di 3 mesi, vengono effettuati degli **Audit** per valutare la capacità dello stabilimento di implementare lo standard WCM, in questo caso il WO.

Analisi delle perdite e sfruttamento delle risorse già impiegate in stabilimento

Come accennato precedentemente, ogni ente crea un report per dimostrare il prima e il dopo del lavoro effettuato. Come ente, abbiamo deciso di utilizzare queste pratiche già consolidate per integrarle al nostro lavoro, così da semplificare e velocizzare l'implementazione in linea.

Perdite principali sul WO step 1.

Nel gestire le pratiche dello step 1 WO vengono effettuate le seguenti operazioni:

- Analisi in linea con strumenti cartacei
- Documentazione fotografica
- Analisi dei dati nel proprio ente o in linea
- Effettuare modifiche
- Implementare le modifiche in linea
- Documentazione fotografica del lavoro effettuato

Ogni persona, oltre effettuare questa procedura, riporta in un proprio file il lavoro svolto. Nelle immagini sottostanti uno spaghetti chart per rendere l'idea del tempo perso.

Camminamenti medi per analisi dati:

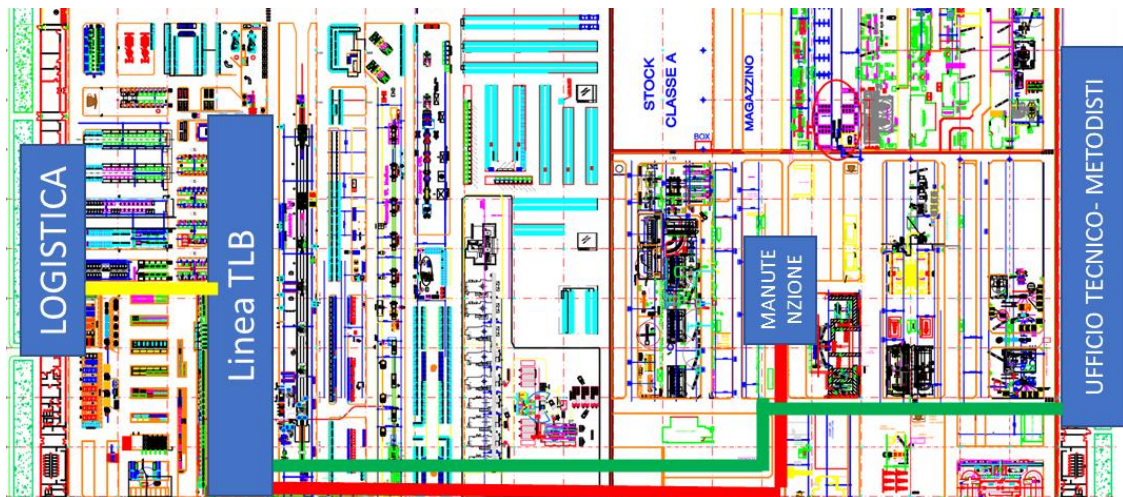


FIGURA 39: PLANIMETRIA DELLO STABILIMENTO CON LO “SPAGHETTI CHART” DEGLI SPRECHI

Considerando che per risolvere dei semplici problemi di mantenimento è necessario interpellare ogni ente a se, le distanze all'interno dello stabilimento sono molto alte. In figura 40 rappresentazione del camminamento.

- Nella linea gialla (logistica) sono circa 80 passi di distanza
- Nella linea verde (manutenzione) sono circa 500 passi di distanza
- Nella linea rossa (ufficio tecnico e metodisti) sono circa 300 passi di distanza

Ogni ente, per risolvere un semplice problema di step 1, è stato calcolato che interviene:

- in linea 7 volte al giorno
- la manutenzione 3 volte al giorno
- l'ufficio Metodisti 2 volte al giorno
- l'ufficio tecnico 8 volte al giorno
- la Logistica 8 volte al giorno.

È stato inoltre calcolato che vengono dedicati per ispezionare problemi in linea circa:

- 1280 passi al giorno da parte della logistica che corrispondono a 896 metri e 10 minuti medi di percorrenza
- 8000 passi al giorno da parte della manutenzione che corrispondono a 5600 metri e 60 minuti medi di percorrenza
- 3000 passi al giorno da parte dell'ufficio metodisti che corrispondono a 2100 metri e 25 minuti medi di percorrenza
- 2000 passi al giorno da parte dell'ufficio tecnico che corrispondono a 1400 metri e 15 minuti medi di percorrenza

Questo comporta una gravosità non solo in termini di costo orario ma soprattutto nei confronti dei dipendenti, i quali molte volte lavorano su più linee.

Si è stimato che il costo di questi spostamenti fosse in totale di 50 euro al giorno, ovvero 13.000 euro all'anno di non valore aggiunto.

Analisi dei dati e dimostrazione in linea tramite cartelloni WCM:

I camminamenti non sono le uniche grandi perdite in tempo orario. Un altro grande dispendio di risorse avviene per l'inserimento dei dati per la presentazione in linea del lavoro portato avanti tramite cartelloni. Ogni referente della linea deve riportare all'interno del cartello WCM i dati analizzati e processati. Questo tipo di perdita non è stata quantificabile in tempo orario ma in dati persi.

4.4 Approccio Low Cost Automation:

Per ridurre queste perdite è stato fondamentale riuscire ad usare le risorse aziendali. Come team abbiamo pensato ed applicato l'uso di tutte le risorse che già lo stabilimento possedeva in casa.

Su tutta la linea c'è la connessione a internet e CNH dispone di tutto il pacchetto office.

Per iniziare abbiamo disposto sulla linea dei "punti di raccolta dati", il lavoro iniziato è sulla prima parte della linea come mostrato in figura n.41.

In ogni postazione e nel sottogruppo rispettivi abbiamo inserito un computer per fare in modo che la raccolta dati in linea non fosse più CARTA→ANALISI DEI DATI→COMPUTER ma direttamente RACCOLTA DATI→INSERIMENTO→ELABORAZIONE ON DEMAND→VISUAL DIGITALE.

Ad oggi, nello step 1, l'unica pratica digitalizzata è il kaizen list, con un software creato apposta per CNH.



FIGURA 40:IN FIGURA I COMPUTER DI LINEA INSTALLATI

In ogni stazione è stata designata una persona per:

- Gestione del computer
- L'inserimento all'interno del sistema di dati
- Gestione dei cartellini
- Raccolta delle anomalie all'interno della stazione

L'operatore di linea deve inserire i dati nell'Excel dei **tag** o nel Excel della standardizzazione dei **cicli pulizia e 5t**, ed inserire una foto con il problema all'interno del power point dedicato. Esempio in figura 42.



FIGURA 41: EXCEL E POWER POINT UTILIZZATI

L'USO DEI TAG COME VETTORE DEI DATI:

Il tag è un cartellino posizionato all'interno della linea per segnalare qualsiasi anomalia e per rendere visibile agli operatori la problematica in modo tale da dare attenzione a chi di competenza per risolverla. Con il team abbiamo deciso di utilizzare questo cartellino, semplice ma efficace, come vettore di convoglio dei dati delle problematiche all'interno della linea.

Come funziona un tag:

il tag è un pezzo di carta copiativa (figura 43), che deve essere compilato per indentificare il problema.

All'interno del tag possiamo estrapolare dei dati. Esso è suddiviso in due parti: nella prima parte troviamo i dati sottostanti:

- N° tag
- Nome operatore
- Data
- Postazione

Nella seconda parte troviamo, invece, la classificazione dell'anomalia riscontrata e vi sono 19 tipologie diverse:

- A. Componente rotto
- B. Coperchio di protezione inadeguata o difettosa
- C. Perdita di olio acqua o aria
- D. Rumore e vibrazione
- E. Parti mancanti o danneggiate
- F. Parti inutili o fastidiose
- G. Parti elettriche danneggiate
- H. Mancanza di spazio di lavoro
- I. Disordine
- J. Lubrificazione insufficiente
- K. Mancanza di etichettare
- L. Parte sporca/ pulizia scarsa
- M. Difficile da pulire
- N. Regolazione non corretta
- O. Difficile da ispezionare
- P. Mancanza di sistemi visuali
- Q. Mancanza di istruzioni e procedure

FIGURA 42: TAG WO UTILIZZATO

Nella terza parte troviamo la collocazione in linea e la descrizione dettagliata riferita normalmente al banco di lavoro e alla zona, così da poter rintracciare l'anomalia.

Questi dati sono stati fondamentali per l'avviamento della gestione digitalizzata del WO, poiché dalla compilazione del tag e dal loro inserimento automatico nel sistema, viene segnalato il problema all'ente disposto a risolverlo.

L'operatore identificava il problema compilando il tag e registrandolo. Nella fase di compilazione involontariamente segnalava in "automatico" il problema all'ente preposto. Il tag poteva essere indirizzato all'ente con questa logica:

- **Logistica** → K
- **Manutenzione:** A-B-E-G-J-P
- **Responsabile di turno:** D-I
- **Metodi:** F-H-P-Q-O
- **Pulizia:** L-M-C

Per riuscire ad arrivare all'ente, l'operatore deve inserire all'interno dell'Excel il tag con tutti i dati all'interno del foglio. Il foglio Excel è un adattamento utilizzato già nel WCM. Nella figura n.44 troviamo l'Excel compilato.

Anomalia riscontrata		Nome operatore		Descrizione anomalia		N° dolly (se presente)		Stazione di lavoro		Stato di apertura/chiusura e data	
CNH INDUSTRIAL LECCE PLANT Tag register WO linea TLB											
CC	AA	Tag N°	AREA	STEP	Registrato da	Anomalia	numero dolly	Area	Data emissione	Stato (Aperto/Chiuso)	
Q	33	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	WO	1	federico frisenda	Calamite chiavi		stg n°0 valvole	17/04/21	C	
J	34	DISORDINE	WO	1	federico frisenda	Raccorderia di scarto		stg1 distributori	17/04/21	C	
k	35	LOGISTICA	WO	1	federico frisenda	Carrello disordinato mancanza Kanban	15.02	stg1 distributori	17/04/21	C	
j	36	DISORDINE	WO	1	federico frisenda	aggiornare dolly reintegrare sistemi visuali e castolette	15.04	stg1 distributori	17/04/21	C	
E	37	PARTI MANCANTI O DANNEGGIATE	WO	1	federico frisenda	dolly da rivedere ripristinare a condizioni iniziali		pst.1	17/04/21	C	
k	38	LOGISTICA	WO	1	federico frisenda	dolly n.17 Kanban mancante da aggiornare	17	pst.1	17/04/21	C	
J	39	DISORDINE	WO	1	federico frisenda	mancanza gancio telecomando		stg1 distributori	17/04/21	A	
J	40	DISORDINE	WO	1	federico frisenda	Mancata gestione smaltimento materiale ferroso SCARTO		stg1 distributori	17/04/21	C	
O	41	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	WO	1	federico frisenda			stg1 distributori	17/04/21	C	

FIGURA 43: EXCEL COMPILATO CON DESCRIZIONE

L'operatore inserisce ogni tag in questo formato, così che l'Excel, attraverso delle formule, possa elaborare e dare all'ente preposto l'informazione corretta. Ad ogni tag viene inserita una foto per avere un'idea chiara del problema, la foto viene inserita in un power point con il numero tag che coincide con l'Excel così da avere una panoramica chiara per un futuro audit.

4.5 La Chiusura dei Tag e il Funzionamento Di Excel, la Metodologia Visual con Power Point

La chiusura è un'operazione più complicata anche se facilitata dall'archiviazione digitale.

Il responsabile della chiusura del tag dipende dalla classificazione della compilazione del tag stesso.

La responsabilità può essere quindi:

- Della Logistica → K
- Della Manutenzione: A-B-E-G-J-P
- Del Responsabile di turno: D-I
- Dei Metodisti: F-H-P-Q-O
- Della Pulizia: L-M-C

Una volta riconosciuta la responsabilità, la chiusura è molto semplice. Nella schermata (figura 45)

di apertura c'è un'altra sezione dedicata alla chiusura, l'incaricato deve inserire la descrizione della contromisura, il nome, la programmazione della chiusura e la data di chiusura effettiva. L'Excel in automatico registra la chiusura ed il numero di giorni effettivamente passati dalla chiusura, utili per elaborare grafici.

Stato (Aperto/Chiuso)	SOLUZIONE IMMEDIATA				
	Descrizione	Responsabile	Data chiusura		
			programmato	eseguito	
C	ripristino condizioni di base del dolly	martena	28/04/21	28/04/21	12
A					
A					
C	pulito e risistemato	santoliquido	18/05/21	18/05/21	32
C	sistemi visuali aggiornati	frisenda	23/04/21	23/04/21	7
C	sistemi visuali aggiornati	martena	23/04/21	23/04/21	7
A					
C	svuotato e messo in quarantena	frisenda	18/05/21	18/05/21	32
C	pulito	frisenda	18/05/21	18/05/21	32
C	pulito ma non migliorato	santoliquido	18/05/21	18/05/21	32
C	realizzato paletto porta dpi	martena	20/04/21	20/04/21	4
C	piano lavoro cambiato	ambrosio	16/04/21	11/05/21	25
A					
C	effettuata pulizia	santoliquido	18/05/21	18/05/21	32
C	inserito carrello porta cassetta	martena	20/04/21	11/05/21	24

FIGURA 44: SCHERMATA DI APERTURA TAG

Funzionamento di Excel

L'Excel è stato programmato in maniera che possa riconoscere i dati e raggrupparli nella maniera corretta visualizzandoli nel posto giusto. All'interno troviamo diverse schede con diverse funzioni così da estrapolare più dati possibili e che siano facilmente leggibili dall'ente interessato. Le schede sono in tutto 5 schede fondamentali:

- **Classificazione tag grafico**
- **Classificazione tag tabella**
- **KPI**
- **Grafici KAI**
- **Grafici KPI**

Classificazione tag grafico:

Molto utile per il direttore di turno la classificazione dei tag per capire sin da subito le maggiori problematiche all'interno della linea. (figura 46)

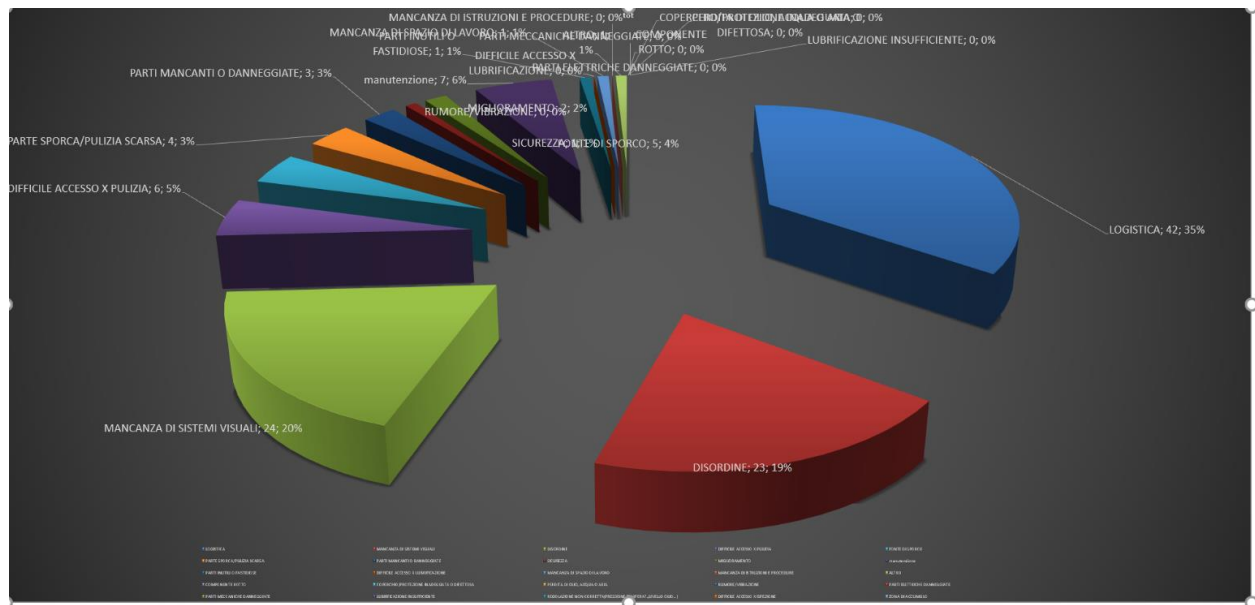


FIGURA 45: GRAFICO A TORTA DELLA CLASSIFICAZIONE

Classificazione tag tabella:

Richiesto per essere stampato settimanalmente e inserito nel tabellone del WCM per capire come si evolve la suddivisione dei tag e individuare la quantità di tag per ogni voce: (figura 47)

A	COMPONENTE ROTTO	B	COPERTURA PROTEZIONE INADEGUATA O DIFETTOSA	C	PERDITA DI OLIO, ACQUA O ARIA	D	RUMORE/VIBRAZIONE	E	PARTI MANCANTI O DANNEGGIATE	F	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	G	LOGISTICA	
Q	<-NUMERO TAG	0	<-NUMERO TAG	0	<-NUMERO TAG	0	<-NUMERO TAG	3	<-NUMERO TAG	24	<-NUMERO TAG	42	<-NUMERO TAG	
	non ancora registrati		non ancora registrati		non ancora registrati		non ancora registrati	E	37		Q	2	k	1
								E	48		Q	5	k	16
								e	106		Q	6	k	19
											Q	18	k	22
											Q	20	k	23
											Q	28	k	24
											Q	29	k	26
											Q	30	k	32
											Q	31	k	35
											Q	33	k	38
											Q	41	k	45
											Q	47	k	46
J	DISORDINE	W	SICUREZZA	L	DIFFICILE ACCESSO X LUBRIFICAZIONE	M	PARTI SPORCA/PULIZIA SCARSA	N	DIFFICILE ACCESSO X PULIZIA		Q	50	k	49
J	<-NUMERO TAG	1	<-NUMERO TAG	0	<-NUMERO TAG	4	<-NUMERO TAG	6	<-NUMERO TAG		Q	53	K	52
J	3	W	57	ora registrati	M	14	N	9	Q	Q	54	K	68	
J	4				m	92	N	10	q		79	K	70	
J	8				m	101	N	25	Q		81	k	72	
J	11				m	103	N	56	q		84	K	75	
J	15						N	60	q		86	k	76	
J	17						N	61	q		93	k	78	
J	27								Q		98	k	80	
J	34								q		104	K	82	
J	36								q		110	K	83	
J	39								q		117	k	85	
J	40											k	87	
J	42											k	88	
J	44											k	90	
J	51											k	91	
J	69											k	94	
J	71											k	95	
J	73											k	96	
J	74											k	102	
J	77											k	105	
J	89											k	107	

FIGURA 46: CLASSIFICAZIONE TAG A TABELLA

KPI

Pagina dedicata all'estrazione dei dati per elaborare i grafici e rendere consultabile il report.

Grafici KAI

I grafici KAI sono molto importanti per capire nel dettaglio il lavoro fatto nei diversi dipartimenti. Nei grafici possiamo notare come i tag siano collocati lungo la linea così da capire all'istante in quale zona della linea bisogna intervenire maggiormente. Questi grafici sono utilizzati da tutti i dipartimenti e in particolare dal Supervisore di linea. I grafici kai si suddividono in:

- **Tag aperti e chiusi**
 - **Totale:** Mi consente di capire l'andamento delle problematiche legate allo step 1 nello stabilimento

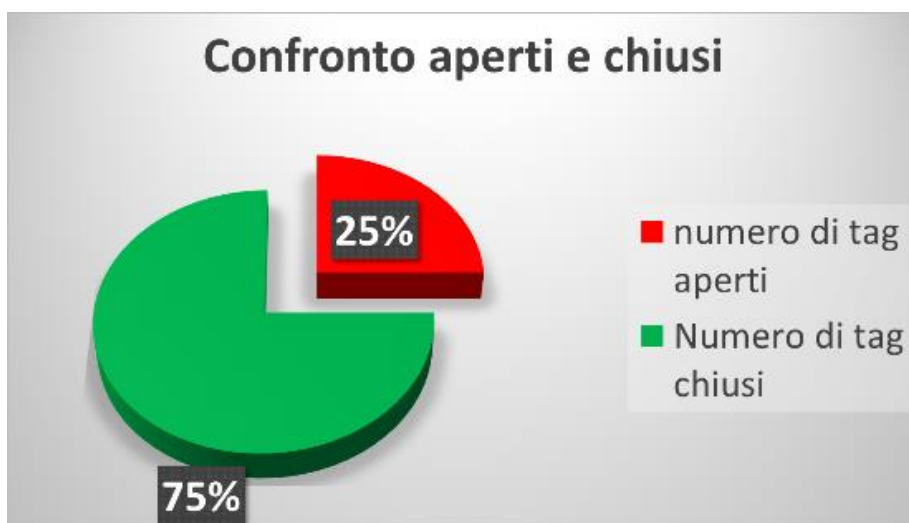


FIGURA 47: GRAFICO A TORTA CHE CONFRONTA I TAG APERTI CON QUELLI CHIUSI

- **Suddivisione a 40 tag:** Essendo in ordine cronologico si può capire se i tag più vecchi siano stati chiusi a tempo dovuto

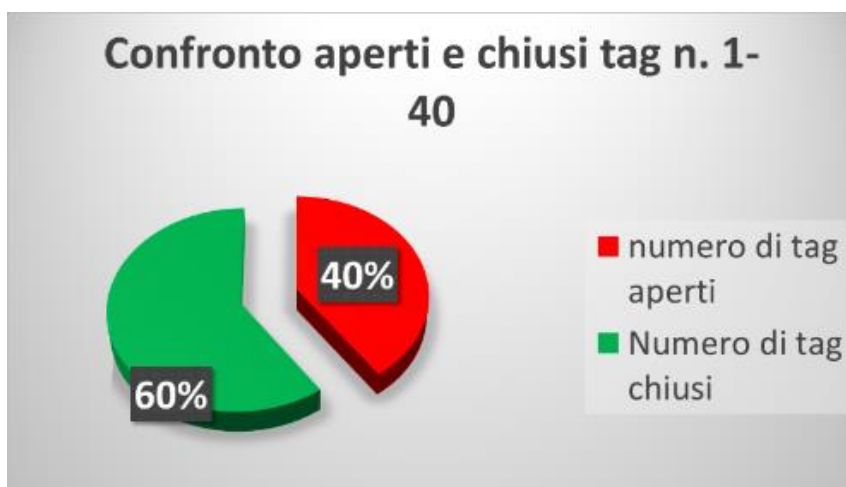


FIGURA 48: GRAFICO A TORTA STATO APERTURA PRIMI 40 TAG

- **Stazione dei tag effettuati**

- **Totale:** Nel grafico possiamo vedere in che zona della linea sono stati collocati i tag con il Pareto aperti (rossi) chiusi (verdi), questo grafico è fondamentale per il capo linea al fine di capire dove intervenire maggiormente

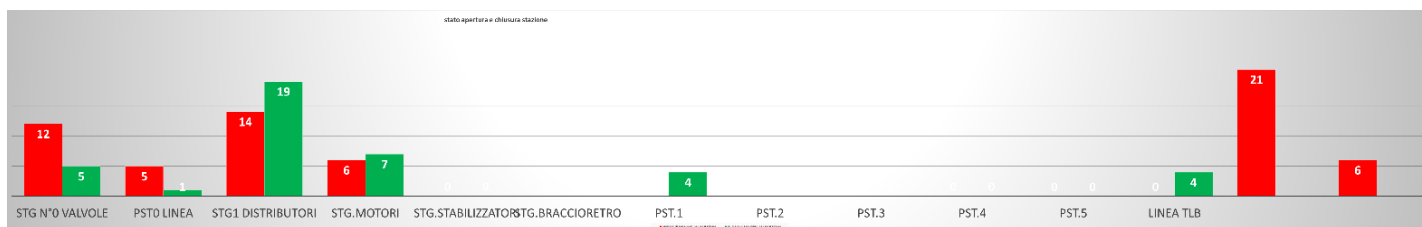


FIGURA 49: ALLOCAZIONE DEI TAG LUNGO LA LINEA

- **Suddivisione a 40 tag:** è lo stesso grafico con meno tag. La suddivisione è ogni 40 per capire se i tag più vecchi siano stati chiusi e in quale zona



FIGURA 50: ALLOCAZIONE DEI TAG LUNGO LA LINEA SUDDIVISIONE OGNI 40

- **Pareto per la tipologia di tag**

- **Totale:** Mi permette di capire la tipologia del tag, nel Pareto sono indicati i totali dei tag della tipologia indicata (rosa), quelli aperti (rosso) e quelli chiusi (verde).

GRAFICI KPI

I grafici KPI servono per capire l'andamento dei tag e dei tempi di pulizia, sono importanti per prefissarsi degli obiettivi e delle scadenze, in maniera tale che i supervisori capiscano quando intervenire o meno.

- **Pareto tempistica di chiusura:** In questo grafico sono evidenziati i tempi di chiusura. Il team leader della linea deve ispezionare tale grafico per comprendere il motivo della lentezza della chiusura compilando un report.

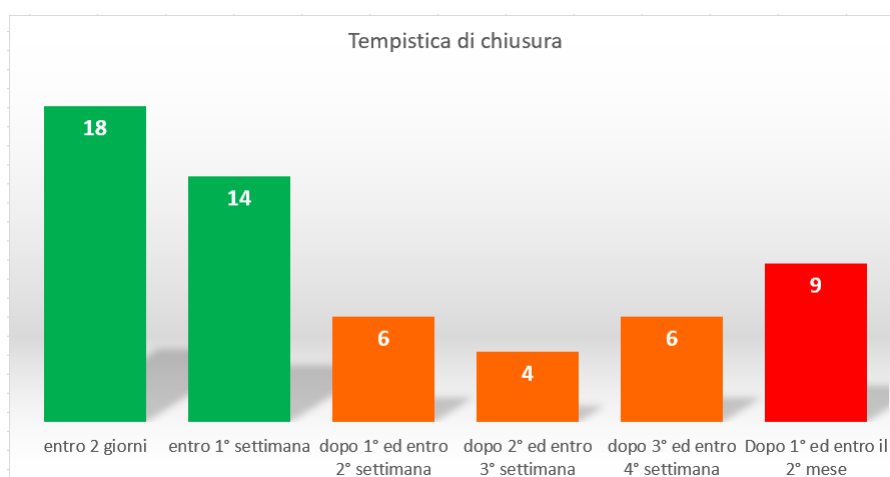


FIGURA 54: PARETO DELLE TEMPISTICHE DI CHISURA

- **Pareto miglioramento tempi di pulizia:** Questo grafico permette di capire i miglioramenti effettuati nelle tempistiche di pulizia in maniera da fornire poi ai supervisori i miglioramenti conseguiti.

Digital visual: Power Point

Nel WCM sono dedicate grandi risorse al fine da dimostrare il lavoro effettuato agli uditor ed allo stabilimento come motivazione aggiuntiva. Come anticipato, una grande perdita di risorse è dedicata all'estrazione dei dati, messi in presentazione ed appesi in linea. L'obiettivo è stato quello di ridurre i processi inserendoli nel lavoro che i dipendenti eseguono già, per dimostrare l'operato che svolgono.

L'impostazione è stata definita con tutti coloro che devono interfacciarsi in modo tale che, una volta stampati, possano essere utilizzati come presentazione del lavoro effettuato.

Apertura tag:

Il layout è preimpostato e la numerazione è crescente.

Nella creazione di un nuovo tag l'operatore deve seguire la numerazione dell'Excel, in questa maniera la numerazione è sincronizzata.



FIGURA 55: POWER POINT CON LE FOTO DEI TAG APERTI

Chiusura tag:

L'operatore deve chiudere il tag nell'Excel ed inserire la foto della soluzione implementata.



FIGURA 56: CONFRONTO IMMEDIATO FRA IL PRIMA E IL DOPO

Facilità nell'individuare i tag mancanti:

Questo tipo di layout aiuta a supervisionare il lavoro per i seguenti motivi:

- Inserimento dei KAI all'interno del power point:



FIGURA 57: PANORAMICA DEL POWER POINT CON FOCUS NEI GRAFICI

- Facilità nel supervisionare i tag non chiusi:



FIGURA 58: POWER POINT INDIVIDUAZIONE DEL TAG NON CHIUSO

APPLICAZIONE SUI CICLI DI PULIZIA PROVVISORI E 5T:

Un'altra applicazione di questo sistema è stata nei cicli di pulizia provvisori e le 5t. All'interno della linea ci sono molte fonti di sporco che negli anni erano state limitate ma poi non mantenute. Come anticipato nel capitolo precedente, la suddivisione è:

- **Logistica** → K
- **Manutenzione:** A-B-E-G-J-P
- **Responsabile di turno:** D-I
- **Metodi:** F-H-P-Q-O
- **Pulizia:** L-M-C

Quando viene individuato un tag pulizia si attiva il responsabile di turno per effettuare un sopralluogo per limitare la fonte di sporco. Nella gestione di questa pratica intervengono normalmente: manutenzione, ufficio tecnico e logistica.

Nella gestione digitalizzata viene usato un Excel ed un power point a parte in maniera da avere la situazione separata in ottica di dimostrazione Audit.

L'Excel ha un funzionamento molto semplice in cui si registra la fonte di sporco e si inserisce nel power point la foto della fonte di sporco.

- **Registrazione nel Excel (figura 60)**
 - Nella registrazione vengono inseriti i dati della fonte di sporco:
 - Stazione
 - Registrato da
 - area stazione
 - causa dello sporco
 - data attività

- La presenza o meno delle 5t
- Descrizione della situazione attuale:
 - Descrizione in breve
 - Frequenza settimanale della pulizia
 - Minuti spesi alla pulizia
 - Se è durante il ciclo o no
 - E la frequenza

stazione	pulisce	Registrato da	area stazione	causa dello sporco	data attività	sono presenti le 5T? (linee a terra)				situazione attuale				
						logistico (strisce blu)	fisso (strisce nere)	attrezzi (gialle)	rifiuti (verdi)	Descrizione	frequenza a settimana	minuti al mese	tempo di pulizia (min)	ip (durante ciclo)
stg1 distributori	1	frisenda	banco distributori	olio che cade	22/04/21	no	si	no	no	pulizia ordinaria panno	1	40	10	si
stg1 distributori	2	FRISENDA-cirino	banco distributori	tagli e raccordi che cadono sotto il banco	15/04/21	no	si	no	no	pulizia straordinaria sotto banco	0,3	36	30	si
stg1 distributori	2	FRISENDA-cirino	banco distributori	olio in eccesso sotto in grandi quantità dovuto ai distributori	15/04/21	no	si	no	no	pulizia straordinaria sotto banco	0,3	36	30	si
stg1 distributori	3	frisenda	carrelli distributori	tagli dei distributori		si	si	si	si	pulizia ordinaria	90	360	1	si
stg1 distributori	4	frisenda	carrelli distributori	olio che cola		si	si	si	si	cambiare stracci	0,3	18	15	
stg1 distributori	5	frisenda	trucolo telaio	dovuto a fessatura telaio		no	no	si	si	pulizia ordinaria	5	200	10	si
stg1 distributori	6	frisenda	tagli caduti a terra	manutenzione raccordi tagli carrelli		si	si	si	si	pulizia ordinaria manovellati	1	0		

FIGURA 59: EXCEL DEI CICLI DI PULIZIA

Questo permette di avere chiara la situazione attuale e di capire i costi della fonte di sporco in maniera tale da valutare i costi e benefici dell'intervento da effettuare.

● Valutazione dell'intervento:

Una volta capita l'effettiva gravosità della fonte di sporco si interviene nell'impostare o un ciclo di pulizia aggiuntivo oppure una contromisura.

Al momento della segnalazione viene chiesto, sotto consiglio degli operatori, un'ottimizzazione, poiché questi ultimi conoscono perfettamente il funzionamento della linea.

Nell'attività di pulizia si controllano se le 5t siano state aggiornate.

Una volta effettuato il miglioramento, si inserisce nel Excel e viene calcolato il nuovo tempo.

MIGLIORAMENTI CONSIGLIATI				sono presenti le 5T? (linee a terra)				MIGLIORAMENTI effettuati				
Descrizione			logistico (strisce blu)	fisso (strisce nere)	attrezzi (gialle)	rifiuti (verdi)	Descrizione		frequenza	minuti al mese		
		tempo di pulizia stimato (min)						tempo di pulizia (min)			frequenza a settimana	
			si	si	si	si			1	0		
			no	si	no	no	Inserimento contenitori olio per scola	5	0,3	6		
			no	si	no	no	Inserimento griglia caduta pezzi	10	0,3	12		
aumentare sacchetti in linea per diminuire numeri di svuotamenti			si	si	si	si	sacchetti aumentati	1	40	160		
			si	si	si	si		0,3	0			
mettere aspiratore			no	no	si	si	aspiratore inserito	2	5	40		
			si	si	si	si			1	0		
			si	si	si	si			0			
aspirare anziche e soffiare			si	si	si	si	aspiratore inserito	1	7	28		

FIGURA 60: EXCEL, PARTE DI COMPILAZIONE PER GLI INTERVENTI DA EFFETTUARE PULIZIA E 5T

Esempi:

Raccolta truciolo nella lavorazione in linea e raccolta tappi all'interno dello scolo dell'olio distributori: (figura 62)

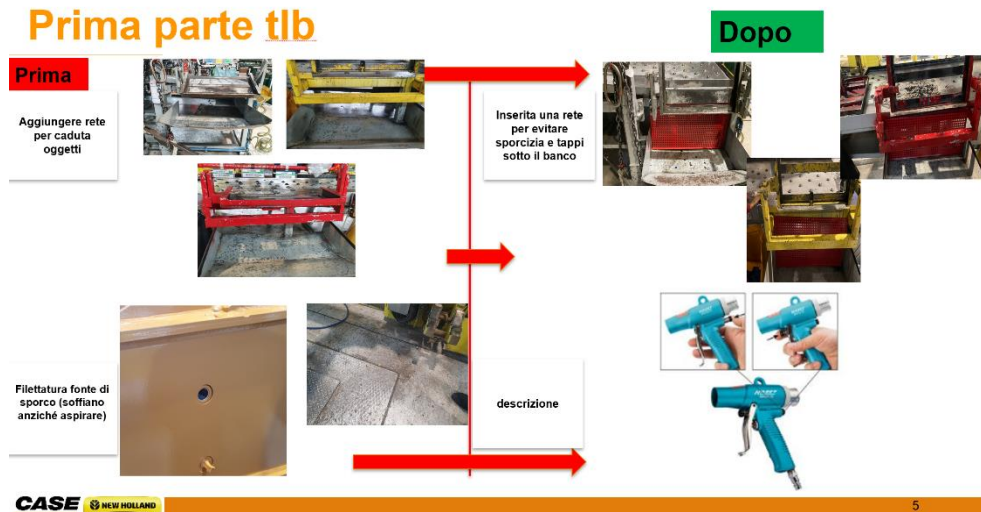


FIGURA 61: POWER POINT INTERVENTI DI PULIZIA

- Benefici ottenuti tramite i grafici KPI: Questo grafico permette di capire i miglioramenti effettuati nelle tempistiche di pulizia in maniera da fornire poi ai supervisori i miglioramenti conseguiti.

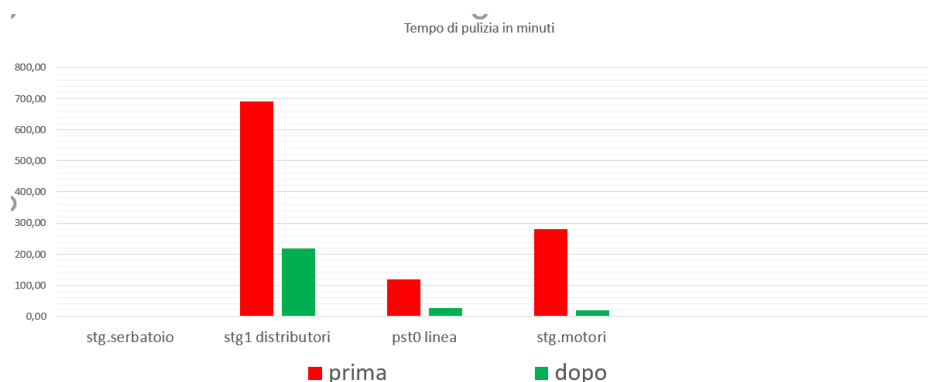


FIGURA 62: KPI DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI, CONFRONTO DEI TEMPI DI PULIZIA

5 L'APPLICAZIONE SULLA LINEA DELLO STEP 1 DEL WO

Gli strumenti sono gli stessi presentati nel capitolo precedente. Gli obiettivi che vengono definiti devono essere chiari e comprensibili.

L'unico strumento non accennato nel capito precedente è il Kaizen Journal, fondamentale per definire gli obiettivi. Anche questo in digitale e serve come strumento di gestione del lavoro e di pianificazione. Possiamo vedere dalla figura sottostante (figura 64), questo strumento ha aiutato la squadra a:

- Avere un elenco delle attività
- Vere una tempistica di ogni attività
- la definizione delle responsabilità
- avere un visione chiara della completezza delle attività così tutti i componenti della squadra sono allineati.

GIORNALE KAIZEN: Linea TLB										
stadi	prio	argomento	anomalia	note-suggerimento	Attività da fare	Entro Quando	Status			
1	Bracci	high	boom	da fare attrezzo di sollevamento per il boom case 580dt	modificare attrezzo foto per adattarlo	fare Attrezzo		plan		Modificabile Metodi Persono
2	Bracci	high	prelievo cilindri da bulky	l'addetto usa la forca e si piega	provare a fornire pinza per bulky	Verificare impingibilità legata alla vicinanza dei cilindri e fare Attrezzo				Mododi Persono
3	Bracci	low	prelievo cilindri da bulky	carrelli sottodimensionati e trache sul pavimento rischio safety	modificare ruote carrello					Reportino Trotta
4	Bracci	high	per i cilindri indiani	previsione situazione plastica in decanting - avvicinare contenitori	sistema di aspirazione?	Verificare se con nuovo attrezzo si può evitare di sollevare il cilindro anche con la plastica e fare Attrezzo				Metodi Persono
5	Bracci	high	limer con rigole metalliche	previsione situazione rigette in decanting - avvicinare contenitori	verificare modifica di fornitura solo fondo e asserire la linea con carrelli dedicati					
6	Bracci	low	multisito boom per applicazione decal	straccio e spray	usare plotterello con ventilatore					
7	Bracci	low	applicazione decal	Fatta a vista	definire dima leggera					
8	Bracci	low	applicazione decal	striscia adesiva poggiata su rullone	sistema di aspirazione?					
9	Bracci	low	cuscelli per scorrimento bracci	risultano pesanti	fatti a ridofage					Reportino Trotta
10	Bracci	high	su bracci boom india	presenza di graniglia nei fori	verificare protezioni in verniciatura					Trotta Colonna
11	Bracci	low	cilindro boom	si sventa con chiave fissa sul 2 spadi e si avvia con ventilatore pneumatico	arricchire con ventilatore fissa?					

FIGURA 63:KAIZEN JOURNAL

Stabiliti tutti gli strumenti e le regole, si è proceduti con la raccolta e l'analisi per riuscire a comprendere al meglio la situazione in cui desta la stazione. In questo primo approccio basta recarsi in linea (grazie agli accenni teorici effettuati nella formazione) per capire come sia la situazione e gli obiettivi da definirsi. È fondamentale testimoniare attraverso delle foto, così da comparare la situazione iniziale con quella finale, mettendo in risalto i punti di debolezza della linea di produzione.

La formazione in linea e la gestione della privacy:

Come ente di Governance è fondamentale trasmettere a pieno i principi di questo metodo agli operatori di linea, ed il messaggio deve essere di trasparenza e di aiuto verso di loro. Con questo progetto si è cercato di avvicinare l'impiegato all'operaio e viceversa, si è voluto dare maggiore ascolto al lavoratore di linea.

La prima pratica portata avanti è avvenuta con il dipartimento HR, con cui abbiamo deciso di intraprendere un corso di formazione sul WO per fare sì che i nuovi entranti fossero preparati sul metodo di lavoro e sugli obiettivi da raggiungere. In CNH Lecce vi è un grande investimento sui giovani, e la selezione permette di reclutare persone molto competenti e con soft skill assai sviluppate. È stato fondamentale avere un team preparato poiché la raccolta dati è la base dell'intero lavoro.

Per cercare di incentivare maggiormente l'inclusività verso tutti, si è deciso di inserire i dati

degli operatori di linea, ciò però comporta un problema di privacy verso gli operai. Si è deciso quindi di interpellare il sindacato e così abbiamo presentato loro, grazie al sostegno dell'HR, il progetto. Una volta risolte queste accortezze burocratiche, si è potuto proseguire.

I corsi di formazione hanno avuto una durata di 4 settimane per 1 ora al giorno di straordinario. I partecipanti sono stati principalmente neo assunti ed appartengono essenzialmente alla prima parte della linea. Nel corso di formazione sono stati illustrati i principi del WO e le parti più pratiche. Si è partiti dallo step 1 fino allo step 5 per fare comprendere la reale crescita di una linea produttiva.

Lo step 1 è stato quello più praticato per dimostrare che, senza le basi, non si è in grado di produrre in maniera efficiente. Nella figura 65 possiamo vedere degli instanti dei corsi di formazione.

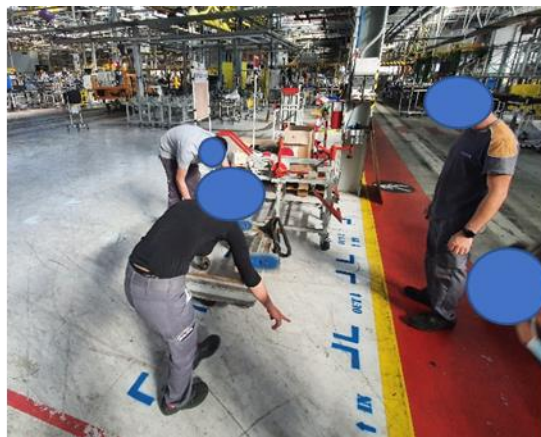
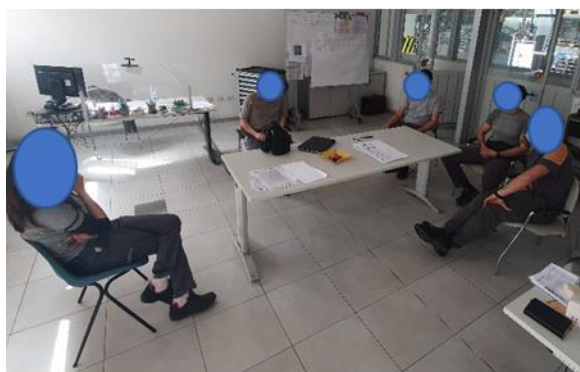


FIGURA 64: CORSO DI FORMAZIONE, SULLA SINISTRA LEZIONE TEORICA, SULLA DESTRA APPLICAZIONE IN LINEA DEI CONCETTI

SITUAZIONE INIZIALE

Di seguito, sono state riportate alcune foto in cui si mostra lo stato della linea ed una Workplace Organisation non gestita nella maniera corretta.



FIGURA 65: COLLOCAZIONI NON DEFINITE

Come illustrato dalle immagini (figura n.67), vi sono **collocazioni non definite e materiale in disordine**.



FIGURA 66:DISORDINE GENERALE

Di seguito (figura 68) possiamo prendere visione del **disordine generale**, e del **materiale in allocazione errata**.

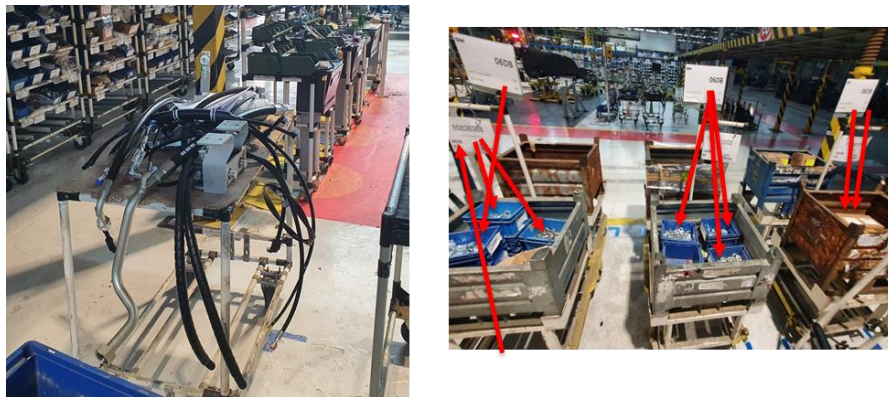


FIGURA 67: MATERIALE IN ECCESSO E NON IDENTIFICATO

STEP UNO: APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA 5S

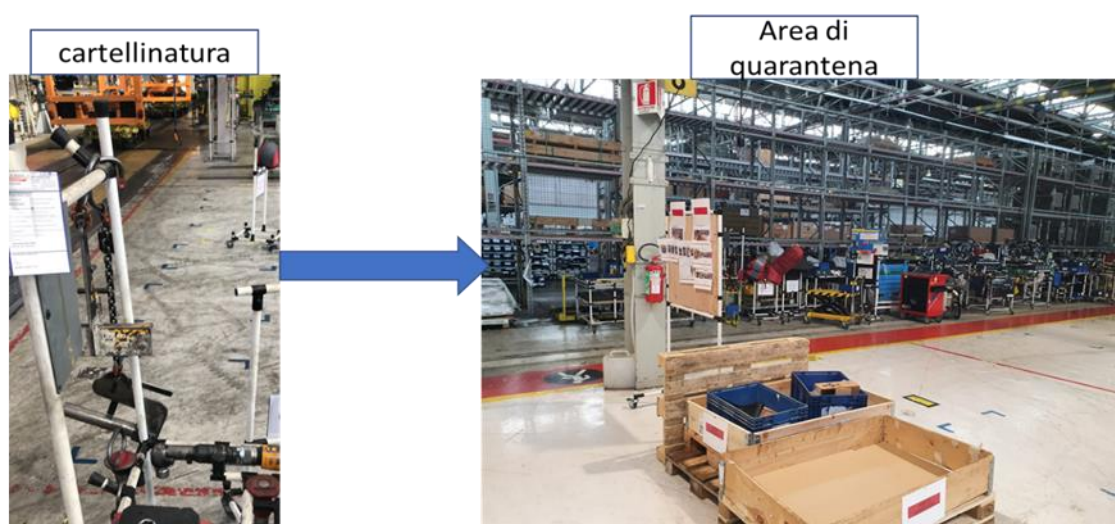
I principali **obiettivi** dello step 1 sono:

- migliorare la sicurezza della postazione di lavoro
- ripristinare le condizioni iniziali di pulizia e di ordine
- ridurre al minimo le tempistiche legate alla ricerca del materiale e degli strumenti
- ridurre al minimo i tempi di pulizia
- migliorare i sistemi visivi e la capacità di chiarezza
- fare in modo di standardizzare così da mantenere le condizioni nel tempo per mantenere le condizioni di base del luogo di lavoro

Come prima S si applica quella del “Separare”, ed ha come attività i seguenti step:

- controllo e rimozione dell’attrezzatura e materiale che non serve
- Applicazione dei tag all’attrezzatura e materiale che non serve
- Applicazione dei tag ai guasti-anomalie e delle fonti di sporco
- Mantere il Kaizen Journal aggiornato

Come prima attività è stata definita un’area di quarantena e la squadra ha identificato tutto il materiale e le attrezzature non necessarie utilizzando i tag. Come attività finale sono stati separati e spostati in quarantena più di trenta oggetti, come illustrato dalle immagini seguenti (figura 69):



CNI LECCE PLANT		Tag register WO linea TLB	
Tag	Area	STEP	Anomalia
K 1	LOGISTICA	WO 1	Giorgio
Q 2	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	WO 1	giorgio
J 3	DISORDINE	WO 1	giorgio
J 4	DISORDINE	WO 1	giorgio
Q 5	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	WO 1	giorgio
Q 6	MANCANZA DI SISTEMI VISUALI	WO 1	giorgio
V 7	MANUTENZIONE	WO 1	giorgio
J 8	DISORDINE	WO 1	giorgio
N 9	DIFFICILE ACCESSO X PULIZIA	WO 1	giorgio
N 10	DIFFICILE ACCESSO X PULIZIA	WO 1	giorgio
J 11	DISORDINE	WO 1	giorgio
V 12	MANUTENZIONE	WO 1	giorgio
T 13	FONTI DI SPORCO	WO 1	stornato



FIGURA 68:PROCEDURA DI CARTELLINATURA ED APPLICAZIONE DELLA PRIMA S

Come seconda S si applica quella del “Sistemare”, ed ha come attività i seguenti step:

- definizione dei materiali e della posizione sulla linea o postazione
- Segnalare con i tag le anomalie e le fonti di sporco
- Aggiornare il Kaizen Journal

Nel lavoro è stato definito una collocazione sia per il materiale, sia per l’attrezzatura presente

nell'area di lavoro, che per gli scaffali ed i contenitori che servono alla linea. Le scaffalature ed il materiale che è presente a bordo linea, sono stati codificati ed identificati. Nelle sottostanti figure (figura 70) possiamo vedere alcuni esempi del prima e del dopo della seconda S.

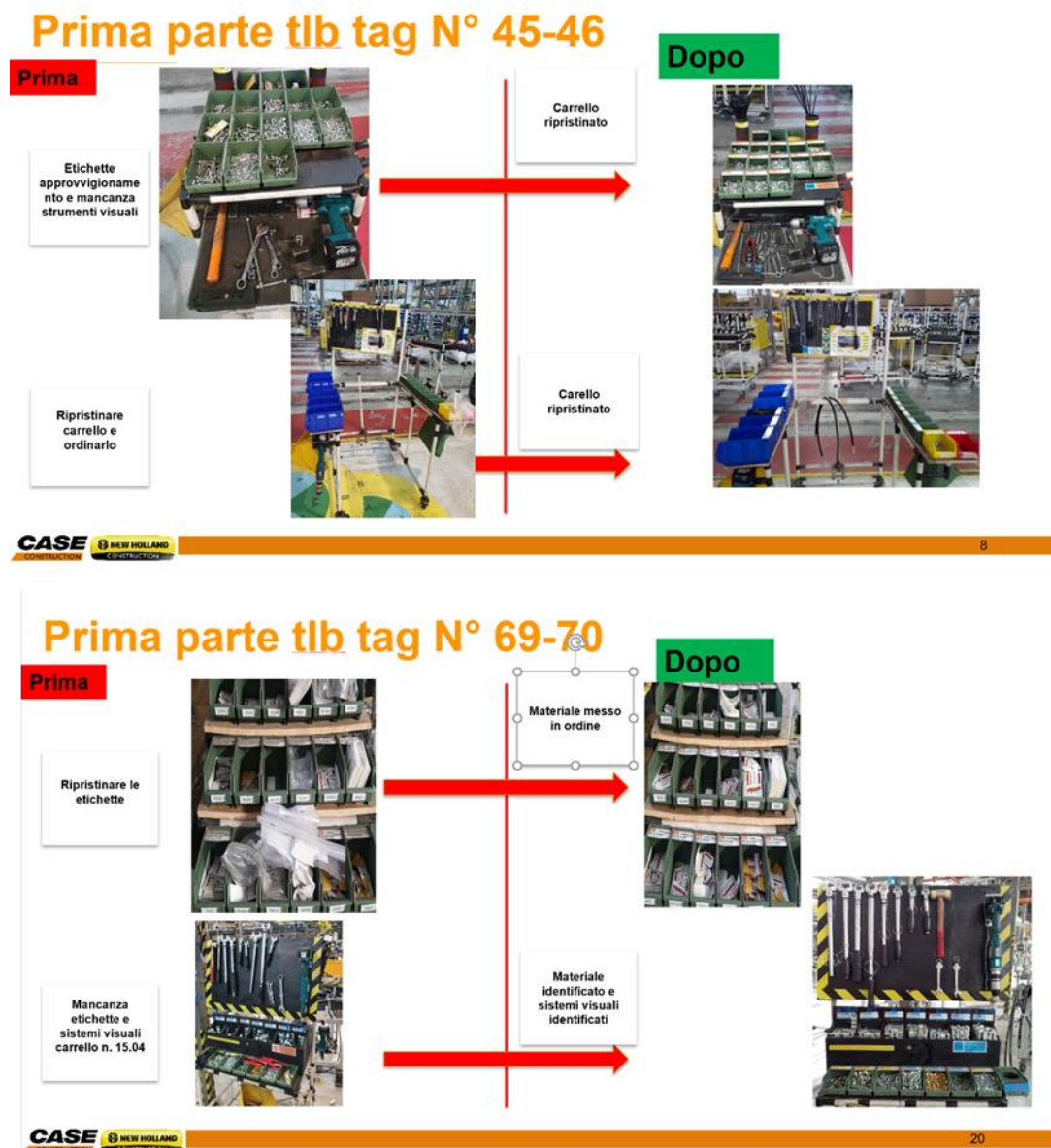


FIGURA 69:CONFRONTO PRIMA-DOPO L'APPLICAZIONE DELLA SECONDA S

Il terzo step o terza S coincide con il "Pulire", che consiste in una pulizia intensa della zona di lavoro. Le attività si susseguono nella seguente maniera:

- pulizia della linea
- cartellinatura delle anomalie e delle fonti di sporco
- aggiornamento del kaizen journal

La pulizia "ispettiva" ha fatto in modo di trovare e di catalogare le fonti di sporco ed ha

permesso di iniziare a creare i primi standard di pulizia e di mantenimento provvisori.

Alla fine della S coincidente al “pulire” sono state effettuate:

- l'aggiornamento del Kaizen Journal
- il controllo dei tag aperti
- Trovato una soluzione per il contenimento delle fonti sporco
- La creazione e definizione di una OPL
- Controllo del funzionamento della linea

La squadra si è dedicata alla creazione degli standard della nuova linea modello che consiste nella preparazione dei SOP e dei Quick Kaizen necessari per creare i nuovi riferimento della recente area di lavoro. Nella figura sottostante (figura 71), è stato riportato un esempio di quick kaizen.

FIGURA 70: QUICK KAIZEN RELATIVO ALLE PRESENZE DI BUSTE SULLA LINEA

Nella figura 72 è stata riportata un esempio di OPL.

FIGURA 71: OPL RELATIVA AL MANTENIMENTO DELL'ORDINE DEGLI ATTREZZI

Come quarta **S** troviamo la **standardizzazione**. Le attività svolte sono le seguenti:

- aggiornamento Kaizen Journal
- standardizzazione
- 5T
- realizzazione istruzioni di lavoro (sop)
- realizzazione Quick Kaizen

La squadra ha elaborato i primi standard di sicurezza pulizia e ispezione. Questi primi standard provvisori sono molto importanti per indirizzare la successiva riduzione ed eliminazione delle fonti di sporco.



FIGURA 72:STANDARDIZZAZIONE DELLE 5T IN LINEA

La squadra si è anche dedicata all'unificazione della nuova situazione nella linea presa in carico.

stazione	Pulizia in %	Registrato da	area stazione	causa dello sporco	data attività	sono presenti le 5T? (linee a terra)				situazione attuale					
						logistico (strisce blu)	fisso (strisce nere)	attrezzi (gialle)	rifiuti (verdi)	Descrizione	frequenza a settimana	minuti al mese	tempo di pulizia - min	lpt (durante ciclo)	opt (fuori ciclo)
stg1 distributori	1	frisenda	banco distributori	olio che cade	22/04/21	no	si	no	no	Pulizia ordinaria panno	1	40	10	si	
stg1 distributori	2	FRISENDA-cirino	banco distributori	Tappeti e raccordi che cadono sotto il banco	15/04/21	no	si	no	no	pulizia straordinaria sotto banco	0,3	36	30	si	
stg1 distributori	2	FRISENDA-cirino	banco distributori	olio in eccesso cola sotto in grandi quantità dovuto ai distributori	15/04/21	no	si	no	no	pulizia straordinaria sotto banco	0,3	36	30	si	
stg1 distributori	3	frisenda	carrelli distributori	tappi dei distributori		si	si	si	si	pulizia ordinaria	90	360	1	si	
stg1 distributori	4	frisenda	carrelli distributori	olio che cola		si	si	si	si	cambiare stracci	0,3	18	15		
stg1 distributori	5	frisenda	truciolo telaio	dovuto a flettatura tubo		no	no	si	si	pulizia ordinaria	5	200	10	si	
stg1 distributori	6	frisenda	tappi caduti a terra	manca raccolta tappi carrelli		si	si	si	si	pulizia ordinaria eurosevisi	1	0			
stg1 distributori	7	cirino	banco stazione	olio e zona sporca tappeto		si	si	si	si	viene cambiato 1 volta al anno situazione molto sporca		0			
pst0 linea	8	frisenda	prep telaio	truciolo creato da flettatura		si	si	si	si	truciolo che cade a terra e pulizia necessaria	3	120	10	si	
stg.serbatoio	9	frisenda	rassatura nei carrelli	stazione con zona di ingrassamento	04/05/21	si	SI	SI	SI	DA COMPIRE		0			
stg.motori	10	santoliquido	carrelli motori	al prelievo tappo caduta residui di vernice	11/05/21					scopare	1	200	50	si	
stg.motori	11	santoliquido	carrelli motori	perdita olio nel rimuovere tappo inizio stazione (t.lock)	11/05/21					pulire panno e separare tappi sporchi	1	80	20		
pst.2	12	enrico	io stabilizzatori C	ingrassaggio fuori linea con deposito perno unto di grasso nel savimento	14/05/21	no	NO	NO	NO	ingrassaggio fuori linea con deposito perno unto di grasso nel savimento					
pst0 linea	13	santoliquido	bot. passaggio telaio	tappi al interno della tapparella	18/05/21	no	no	no	no	pieno di tappi che può creare il problema	?				

FIGURA 73:STANDARD PROVVISORI DI PULIZIA, ISPEZIONE E SICUREZZA

Come ultima **S** è stata implementata quella che riguarda il **sostenere**. Le attività svolte sono state le seguenti:

- presentazione finale alla direzione di stabilimento

La squadra ha presentato a tutti gli operatori dell'area presa in carico il lavoro eseguito, incentrandosi principalmente sull'attenzione del mantenimento. Con il caricamento diretto implementato con la squadra di governance, siamo riusciti ad avere un sistema diretto di stampaggio del lavoro e di estrazione dei KAI.

In conclusione, nell'immagini (figura 75-76-77) vengono riportate il riassunto dei risultati conseguito tramite i kai, cioè degli indicatori di attività.



FIGURA 74: KAI APERTURA E CHIUSURA NELLE STAZIONI

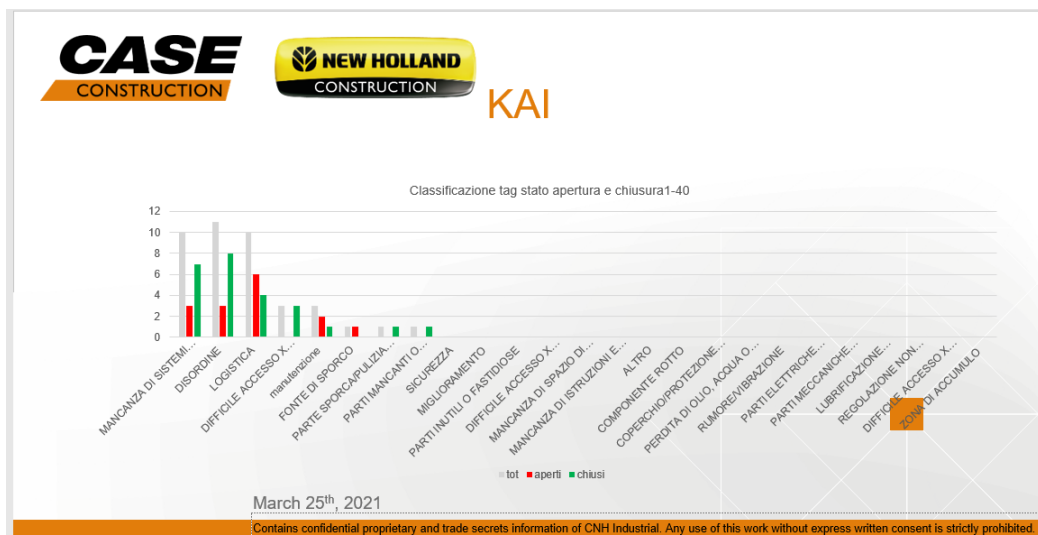


FIGURA 75: KAI APERTURA E CHIUSURA PER TIPOLOGIA DI TAG

KAI

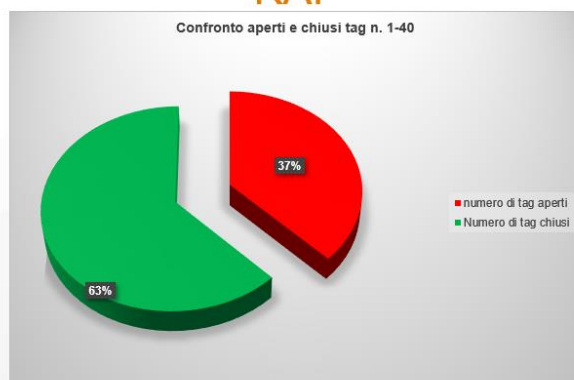


FIGURA 76: KAI STATO APERTURA E CHIUSURA

BIBLIOGRAFIA

- Roberto Mirandola, Lucia Bonechi, Gionata Carmignani, “La gestione della qualità nelle organizzazioni, dalla conformità all’“eccellenza gestionale”, Plus 2004
- Schonberger R. J., “Japanese Manufacturing Techniques”. Nine Hidden Lessons in Simplicity, New York, 1982
- www.treccani.it
- Marcello Braglia, dispense di “impianti industriali”, ottobre 2003
- Marcello Braglia, dispense di “manutenzione e sicurezza industriale”, novembre 2005
- Franco Failli, “Come scrivere e discutere una tesi in ingegneria”, Plus 2005
- Richard J. Schonberger, *Il World Class Manufacturing*, origine sviluppo e strumenti, McGraw-Hill;
- Manuali e collegamenti internet:
- FAPS (FiatGroup Automobiles Production System), *Technical Pillars’ Guide*
- Iveco Manufacturing, *book of knowledge*;
- <https://it.wikipedia.org/wiki/CNH_Industrial>;
- Dispense corso di laurea in ingegneria meccanica, Manutenzione e Sicurezza. (C. Delprete)

Presentazioni:

- Presentazione FPT Torino *Drive Line*

Software:

- Microsoft Powerpoint, Microsoft Excel.