



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Tecnica e di Gestione dei Sistemi Industriali

Corso di laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea

Ottimizzazione del processo produttivo tramite
applicazione del metodo 5S: il caso Caminetti
Montegrappa SpA

Relatore

Ch.mo Prof. Roberto Panizzolo

Laureando

Mattia Sagone

RINGRAZIAMENTI

La stesura del presente elaborato conduce al termine il mio percorso di studi, un cammino fatto di molte asperità e di altrettante soddisfazioni. Per affrontare le difficoltà, che sin dall'inizio mi si sono presentate davanti, non è stato sufficiente il mio impegno, desidero per questo ringraziare tutte le persone che mi sono sempre state accanto in questi ultimi anni, dandomi motivazione, stimoli e spensieratezza. In primis ringrazio i miei genitori, Mirna e Damiano per il bene che mi vogliono e per non aver mai sindacato le mie scelte, appoggiandole sempre senza giudicarmi. Ringrazio Giulia, bambina meravigliosamente stupenda. Più in generale ringrazio tutta la mia famiglia per aver sempre creduto in me senza fare troppe domande. Ringrazio mio nonno Berto per il suo aiuto da lassù. Per lo stage svolto, le amicizie instaurate e l'esperienza accumulata ringrazio Caminetti Montegrappa SpA, in particolare il mio tutor Leonardo, Fabio, Nicola e Andrea. Ringrazio in maniera molto sentita il Prof. Panizzolo per l'aiuto e il sostegno datomi. Per la possibilità di riempire in maniera fantastica la vita al di fuori dell'ambito accademico e professionale, ringrazio i Pieni de gnocca, amici veri e unici, il clan del megliodelcristallo, capace di tirare fuori il meglio e il peggio di me, gli Inossidabili, il club Juventus, il Palio e tutte le persone che mi hanno reso la persona che sono. Ringrazio tutti i miei colleghi ingegneri, in maniera particolare Nicola, Matteo, Luca, Davide, Andrea e Francesca, compagni fantastici di un'esperienza indimenticabile. Infine, ultima ma non per importanza, ringrazio in modo speciale Sofia, donna magica, compagna di vita e allo stesso tempo migliore amica, per tutte le emozioni che mi fa vivere ogni giorno e per il fondamentale contributo alla realizzazione di questo sogno.

Per aspera ad astra

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1 – Lean production	3
1.1 Introduzione alla filosofia Lean, la sua nascita in Toyota	3
1.2 Il Lean Thinking e i suoi principi fondamentali	5
1.2.1 VALUE – L’identificazione del valore.....	6
1.2.2 MAP – Mappare il flusso del valore	9
1.2.2.1 Strumenti per mappare il flusso di valore, la VSM	10
1.2.3 FLOW – Creare il flusso di valore.....	12
1.2.3.1 La barriera all’eliminazione degli sprechi, i muda	14
1.2.4 – PULL – La logica del flusso “tirato” dalla domanda del cliente	27
1.2.5 – PERFECTION – La ricerca della perfezione attraverso il miglioramento continuo	30
CAPITOLO 2 – Il metodo 5S.....	35
2.1 La metodologia 5S.....	35
2.2 Seiri	
2.3 Seiton.....	40
2.4 Seiso	41
2.5 Seiketsu	42
2.6 Shitsuke	43
2.6.1 L’audit 5S	45
2.7 La sesta S, sicurezza	48
CAPITOLO 3 – Contesto aziendale e focus su Caminetti Montegrappa SpA.....	51
3.1 Contesto aziendale.....	51
3.1.1 Cos’è il pellet.....	51
3.1.2 Fattori di sviluppo, caratteristiche del pellet e dei contesti di utilizzo ..	52
3.1.3 Descrizione del mercato	58

3.2	Presentazione dell'azienda	61
3.2.1	Caminetti Montegrappa oggi	62
3.2.2	I prodotti	66
3.2.3	Le certificazioni di prodotto e aziendali	68
3.2.4	Lo stabilimento produttivo	70
CAPITOLO 4 – Situazione AS IS – La workplace organization in Caminetti Montegrappa		71
4.1	Le 5S nel reparto di produzione delle piattaforme prodotto	71
4.1.1	Separare (Seiri)	71
4.1.2	Sistemare (Seiton)	72
4.1.3	Spazzare (Seiso)	72
4.1.4	Standardizzare (Seiketsu)	73
4.1.5	Sostenere (Shitsuke)	74
4.2	L'audit 5S	75
4.2.1	Responsabilità nell'audit 5S	78
4.2.2	Il sistema premio/sanzione	79
4.3	L'applicazione delle 5S al di fuori delle linee d'assemblaggio	80
4.3.1	5S nei piazzali esterni	80
4.3.2	Gestione dei rifiuti	82
4.3.3	Ambiti indirettamente correlati alla produzione	83
4.3.3.1	Magazzino viteria	84
4.3.3.2	Terminali portatili	85
4.3.3.3	Armadi contenenti utensili da ripristino e consumabili	86
4.3.3.4	Scatole e cavi per il collaudo	86
4.3.3.5	Punte trapano e maschi	87
4.3.3.6	Scaffali torneria	88
4.3.3.7	Bacheca chiavette USB programmazione stufe	88
4.4	Standardized Work Instruction	89
4.4.1	La scelta dello strumento	90
4.4.2	Raccolta informazioni	91
4.4.3	La struttura delle Standardized Work Instructions Chart	92
	Condivisione con gli operatori	95

4.4.4	La realizzazione delle bacheche per le istruzioni	95
4.4.5	Setup delle istruzioni	96
CAPITOLO 5 – Situazione TO BE – Conseguenze dell’applicazione del metodo 5S		
in ambiti indirettamente correlati alla produzione.....		
		97
5.1	Applicazione del metodo 5S al fine di rendere più robusto il processo	97
5.1.1	Gestione dei processi.....	97
5.1.2	Magazzino viteria	99
5.1.3	Postazione di deposito e ricarica dei palmari	102
5.1.4	Armadi in area produttiva e magazzino spedizioni	105
5.1.5	Scaffali torneria	107
5.1.6	Bacheche per il deposito delle chiavette USB.....	108
5.1.7	Punte di trapano e maschi.....	110
5.1.8	Scatole di collaudo	112
5.2	Estensione dell’audit 5S	113
5.2.1	Bacheca audit di reparto	114
5.2.2	<u>Responsabilità</u> delle non conformità	114
5.2.3	Implementazione pratica dell’audit 5S	115
5.3	Aggiornamento delle Standard Work Instruction	116
5.3.1	I nuovi riferimenti introdotti.....	117
5.3.2	Foglio per la gestione dei component dedicati	120
5.3.3	Il porta istruzioni	122
5.3.4	Ipotesi per il futuro	124
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....		127

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni diversi mercati, a livello globale, hanno subito un forte cambiamento. Molte aziende sono state portate a ripensare i propri prodotti, dal punto di vista della ricerca e sviluppo, dell'innovazione di prodotto e di processo. Questa situazione ha portato ad una concorrenza sempre più accesa a livello mondiale con forti conseguenze sulle PMI italiane, caratterizzate da scarsa flessibilità al cambiamento. È storia recente anche il periodo di congiuntura negativa dal punto di vista economico, che ha portato molte aziende ad adottare un approccio al contenimento dei costi e degli sprechi. A tal proposito negli anni '80 nasce in Giappone una filosofia di produzione, nota oggi come Lean Production, che consente alle aziende di avere una notevole riduzione degli sprechi, definiti Muda all'interno del mondo Lean, focalizzandosi sulla creazione di valore aggiunto, eliminando quindi le attività che costituiscono uno spreco di risorse. Questo obiettivo viene quindi perseguito favorendo il rapporto con il cliente al fine di aumentarne la soddisfazione, soprattutto dal punto di vista qualitativo. Tra le varie tecniche utili ad applicare la filosofia Lean, una delle più utilizzate, soprattutto all'interno di ambiti produttivi, è il metodo 5S. La metodologia 5S racchiude in cinque passaggi un metodo sistematico e ripetibile per l'ottimizzazione degli standard di lavoro e quindi per il miglioramento delle performance operative, deve il suo nome al fatto che l'attuazione del metodo stesso avviene in cinque fasi diverse, ognuna denominata con parole a lettera iniziale "s" in giapponese, lingua natia del metodo. Nel presente elaborato, ad un'introduzione generale sul tema della Lean Production, seguirà un focus specifico sulla teoria relativa al metodo delle 5S ed un approfondimento relativo al prodotto, al mercato ed alla realtà costituita da Caminetti Montegrappa SpA. Verranno poi analizzate la situazione di partenza e le ragioni che hanno portato alla volontà di estensione del metodo 5S ad ambiti indirettamente correlati alla produzione, dopo che la sua applicazione in contesti direttamente annessi alla manifattura del prodotto ha dato ottimi risultati in termini di efficienza e produttività. Dopo un approfondito focus riguardante la situazione di partenza vengono quindi discusse in dettaglio le cinque fasi che hanno portato all'implementazione del metodo, affiancate alla descrizione di altre tecniche utilizzate e facenti parte del mondo Lean, come ad esempio il ciclo di Deming, la cui implementazione ha avuto un ruolo chiave per l'analisi e la risoluzione dei problemi affrontati.

CAPITOLO 1

LEAN PRODUCTION

1.1 – Introduzione alla filosofia Lean, la sua nascita in Toyota

La produzione snella è una filosofia produttiva incentrata sull'eliminazione degli sprechi, sulla semplificazione dei processi e sull'adeguamento della produzione al mercato, alla base della stessa si trova l'idea di “fare di più con meno”, cioè utilizzare le (poche) risorse disponibili nel modo più produttivo possibile con l'obiettivo di incrementare drasticamente la produttività della fabbrica.

Il termine “Lean” venne coniato dall'ingegnere americano John Krafcik nel 1989, ricercatore del MIT, la piena divulgazione dei metodi Lean e la descrizione dei loro vantaggi produttivi avvenne, sempre nel 1989, grazie a James Womack, Daniel Jones e Daniel Ross, autori del best-seller: “The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production”, il libro descrive un modello produttivo capace di rovesciare i comuni dettami della produzione di massa, nata invece dopo la rivoluzione industriale, all'inizio del ventesimo secolo, con Frederick Taylor, Alfred Sloan ed Henry Ford, fondatore della Ford Motor Company, e ottenere risultati sorprendenti in termini di produttività e qualità in ambienti caratterizzati da instabilità ambientale¹.

Nei primi anni '90, Womack e Jones, con il loro volume “Lean Thinking. Banish waste and create wealth in your corporation”, ampliarono poi l'ambito di applicazione della logica “Lean” estendendola dalla produzione a tutti i processi aziendali².

La produzione snella è una filosofia di gestione che vede la propria origine soprattutto all'interno dell'azienda giapponese Toyota. Alla fine del 1800, la Toyota non si occupava di automobili, bensì di telai per la tessitura, nel 1933 ci fu un cambiamento

¹ <http://www.ilmuleanodelcambiamento.it/>

² <http://www.leancenter.it/>

radicale, venne sviluppato il primo motore per automobile e nel 1936 iniziò una vera e propria produzione di auto con la successiva nascita della Toyota Motor Corporation.

Nella seconda metà degli anni '50 vi fu infatti la saturazione di molti mercati di "massa", a bassa varietà di prodotto, con un'inversione di tendenza fino ad arrivare alla conseguente "segmentazione del mercato", con il concetto di "mass customization", ovvero la strategia di produzione di beni e servizi orientata a soddisfare i bisogni individuali dei clienti e contemporaneamente preservare l'efficienza della produzione di massa, in termini di bassi costi di produzione e quindi prezzi di vendita contenuti³.

Oltre a ciò, lo scenario che si presenta in Giappone nel primo dopoguerra, è caratterizzato da estrema povertà in termini economici, di spazio, carburante e uomini, non vi è forza lavoro "a basso costo", non c'è immigrazione ed i sindacati sono molto evoluti. Tutta la nazione si trovò quindi in grossa crisi, e per questo motivo si cominciarono a trovare nuovi sistemi produttivi con l'obiettivo di ridurre i costi e aumentare la produttività.

Si ha quindi la nascita del Toyota Production System, filosofia introdotta in azienda da Sakichi Toyoda, Kiichirō Toyoda, ed in particolare dal giovane ingegnere Taiichi Ōno, negli anni tra il 1948 e il 1975, che portò la Toyota da quasi sconosciuto produttore Giapponese ad importante competitor mondiale.

Nel corso del 2008 la Toyota superò infatti la General Motors, diventando la prima azienda automobilistica al mondo per numero di veicoli e per fatturato, attualmente è la più importante società automobilistica in Giappone, con una produzione stimata in circa nove milioni di veicoli l'anno, l'azienda produce una grande varietà di veicoli generalmente stimati per qualità dei materiali e buona progettazione.

In riferimento alla filosofia Lean che nacque in Toyota e che all'interno della stessa prese il nome di Toyota Production System è bene specificare come Lean non sia solo un sistema di produzione, ma un vero e proprio modo di pensare, tanto da essere anche definito Lean Thinking⁴.

³ en.wikipedia.org/wiki/Mass_customization

⁴ www.yourlifeupdated.net

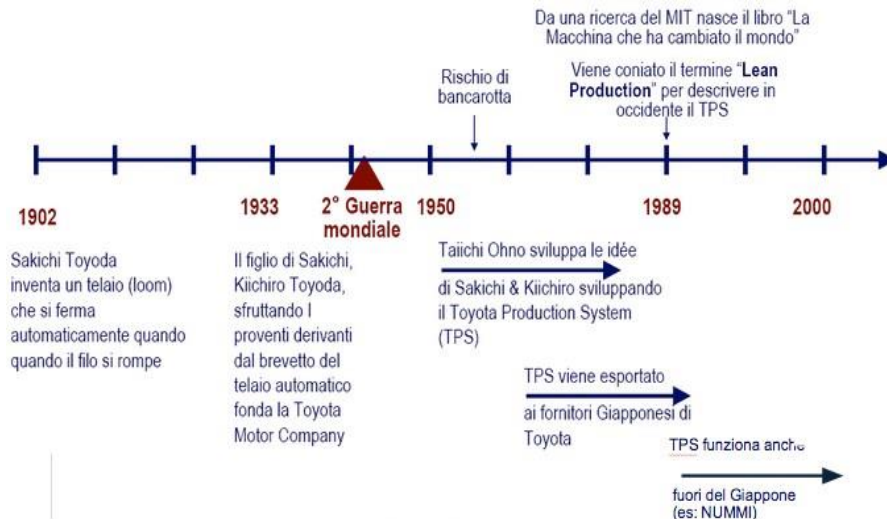


Figura 1. Evoluzione nel tempo di Toyota

1.2 - Il Lean Thinking e i suoi principi fondamentali

Obiettivo primario del Lean management è la massimizzazione del valore per il cliente e la contemporanea riduzione delle risorse necessarie a generarlo. Per conseguire ciò, è necessario riorganizzare i propri processi secondo cinque principi fondamentali e quindi, mediante l'eliminazione degli sprechi e la diffusione della cultura del miglioramento continuo e del problem solving, liberare le risorse aziendali per reimpiegarle in nuove sfide strategiche, garantendo la crescita comune.

Il percorso di trasformazione incorpora un modello manageriale fondato su:

- Valori: rispetto per la persona, condivisione, comunicazione;
- Atteggiamenti: modestia, tenacia, costanza, orientamento ai risultati senza voler apparire;
- Metodologie: leader che si fa insegnante (metodo socratico);
- Strumenti: 5S, value stream mapping, kanban etc;

Il Lean management è soprattutto una filosofia manageriale, un sistema di valori e comportamenti che vanno oltre la mera applicazione dello strumento e che, una volta interiorizzati, costituiranno il nucleo portante della cultura aziendale⁵.

⁵ <http://www.cuoa.it/ita/lean-center/principi-del-lean-thinking.php>

I cinque principi della filosofia Lean sono:

- Value, ovvero la focalizzazione sul valore dal punto di vista del cliente;
- Mapping, mappare il flusso del valore e individuare le attività che non generano valore;
- Flow, creare il flusso ponendosi come obiettivo la riduzione dei Lead time (organizzando per processi);
- Pull, far “tirare” la produzione dal cliente;
- Perfection, inseguire la perfezione, zero difetti, zero sprechi, miglioramento continuo.

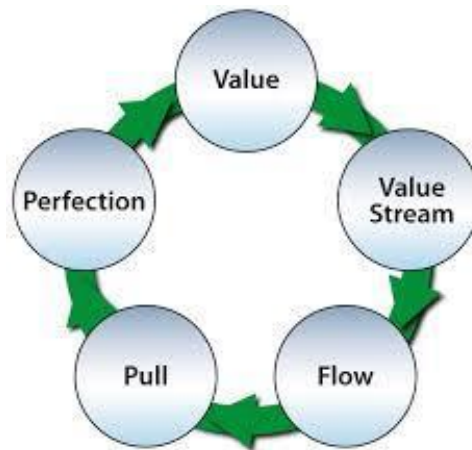


Figura 2. Schematizzazione dei cinque principi alla base della Lean production

1.2.1 - VALUE - L'identificazione del valore

Il valore costituisce il principale motivo di acquisto da parte del cliente e la soddisfazione di quest'ultimo è il punto chiave per la sopravvivenza dell'impresa, analizzando però a fondo il modo di operare di un'impresa ci si può spesso accorgere che purtroppo solamente una piccola frazione del tempo e dello sforzo impiegato in una organizzazione aggiunge valore per il cliente finale.

Non solo, se il valore è il punto chiave, spesso entrando in un'azienda si scopre che non esiste nessuno che ne sia responsabile, non esiste cioè nessuno che abbia al contempo visione globale e responsabilità sull'intero flusso del valore;

l'organizzazione funzionale (Tayloristica) infatti porta spesso ad avere porzioni di flusso “senza padrone”, come lasciate al caso o all'inerzia dell'abitudine, con la conseguenza che le singole aree di processo operano in modo ottimale dal proprio punto di vista ma non dal punto di vista della creazione e del flusso del valore per il cliente finale.

Il primo punto di partenza nell'individuazione dello spreco non può quindi che essere la chiara comprensione di cos'è questo “valore”, cioè ciò che serve, che va realizzato, conservato e consegnato. Il valore è la combinazione della “percezione” della qualità in rapporto al prezzo, è soltanto ciò che il cliente è disposto a pagare, è definito dal cliente finale, non dal produttore, e a volte può anche ignorare le attività o tecnologie esistenti, economie di scala o politiche di riduzione dei costi (in azienda o sul mercato).

L'utilizzo di risorse è giustificato solo per produrre valore, altrimenti è da considerarsi spreco, mentre spesso nelle organizzazioni perdurano grandi deviazioni dalla realizzazione del valore per il cliente a favore di attività, definite inevitabili e ineluttabili dall'organizzazione stessa. Tali deviazioni producono grandi perdite di efficienza e quindi spreco⁶.

Il valore è il risultato di un processo studiato e definito, esistono vari strumenti per soddisfare questo scopo:

- QFD (Quality Function Deployment), strumento tramite il quale l'attenzione delle aziende verso la qualità si è spostata dal processo produttivo alla progettazione. Nell'approccio alla qualità, la tecnica del quality function deployment ha la funzione di progettare il prodotto/servizio secondo le funzioni d'uso attese dal cliente;
- Conjoint analysis, con l'obiettivo principale di determinare qual è la combinazione preferita di attributi riferiti ad un prodotto o servizio sottoposto ad analisi, a partire dalla valutazione di una serie di proposte, viene anche chiamata modello compositazionale multi-attributo;

⁶ www.leancompany.it/lean_history/principi_lean.html

- Ricerche di mercato, la sistematica raccolta, conservazione ed analisi dei dati relativi a problemi connessi al marketing dei beni e/o dei servizi. È possibile fare ciò utilizzando ad esempio sistemi come la SWOT analysis (rappresentata di seguito), in cui si evidenziano punti di forza (strengths), debolezza (weaknesses), opportunità (opportunities) e minacce (threats) del mercato in cui ci si vuole collocare;

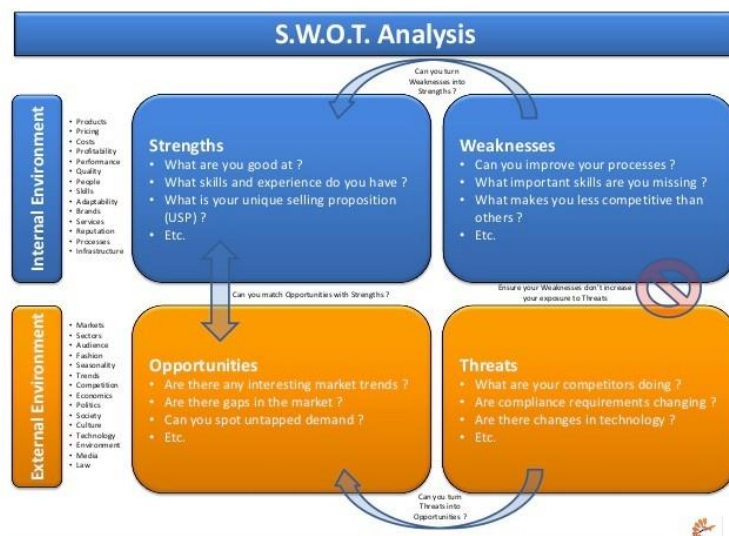


Figura 3. Esempio di rappresentazione grafica dell'analisi SWOT

- Focus group, una tecnica qualitativa utilizzata nelle ricerche delle scienze umane e sociali ed in cui le domande sono poste in modo interattivo, in cui un gruppo di persone è invitato a parlare, discutere e confrontarsi riguardo all'atteggiamento personale nei confronti di un tema, di un prodotto, di un progetto, di un concetto, di una pubblicità, di un'idea;
- Sekkei Kanri, management della progettazione.

Per tradurre poi questo valore in strategia aziendale si utilizza lo Strategy Deployment (*Hoshin Kanri*), l'*Hoshin Kanri* è un metodo per assicurarsi che gli obiettivi strategici di un'azienda guidino il progresso e le azioni della stessa ad ogni livello. Questo elimina lo spreco che deriva da un basso livello di comunicazione e da incoerenza tra i processi interni all'azienda.

L'*Hoshin Kanri* sforza ogni lavoratore a remare dalla stessa parte e in una direzione in linea con gli obiettivi dell'azienda.

- La realizzazione pratica del prodotto o del servizio reso disponibile, cioè “consegnato” al cliente finale.

Cercare il valore all'interno del flusso porta inevitabilmente alla luce quantità notevoli di sprechi, sotto forma di attività superflue, ripetizioni ed errori, all'interno dell'impresa e nell'intera catena di fornitura fino al cliente finale e per farlo spesso viene utilizzata la value stream map.

1.2.2.1 - Strumenti per mappare il flusso di valore, la Value Stream Map

La Value Stream Map è una metodologia Lean applicabile sostanzialmente a qualsiasi catena del valore per analizzare lo stato attuale e quello futuro riguardante la serie di eventi che conducono un prodotto o un servizio fino al cliente finale. In Toyota è noto come “material and information flow mapping”.

Questo metodo consta di più step successivi:

- Mappatura dello stato attuale “AS IS”: disegnare i processi che attraversa il prodotto a livello macro, non entrando nel dettaglio;
- Scrivere per ogni processo i dati relativi al processo;
- Disegnare i flussi informativi, ossia come vengono dati gli “ordini” di avanzamento del materiale;
- Individuare gli sprechi e le attività che non creano valore:
 - Attività a valore (VA): generano un valore percepito e riconosciuto dal cliente;
 - Attività a non valore ma necessarie (NVA-R): pure non generando valore sono attualmente necessarie per l'azienda (controlli, trasporti tra stabilimenti,...);
 - Attività non a valore (MUDA/WASTE): sprechi eliminabili immediatamente;
- Disegnare lo stato futuro TO BE;
- Pianificare attività per raggiungerlo tramite le tecniche del terzo principio;
- Quando lo stato futuro diventa realtà si ricomincia il ciclo.

Tipici dati di processo che vengono spesso considerati all'interno della VSM sono:

- Tempi:
 - C/T (tempo ciclo);
 - Il tempo ciclo (Takt Time) è una grandezza molto significativa che rappresenta quanto frequentemente ogni processo deve produrre un componente o un prodotto, l'obiettivo è quello di sincronizzare il ritmo della produzione al ritmo delle vendite
 - C/O (tempo di set-up, change-over);
 - Up-time (affidabilità degli impianti al momento della richiesta);
 - Tempo di lavoro disponibile: per turno e per i vari processi, al netto di interruzione, riunioni, tempi pulizia;

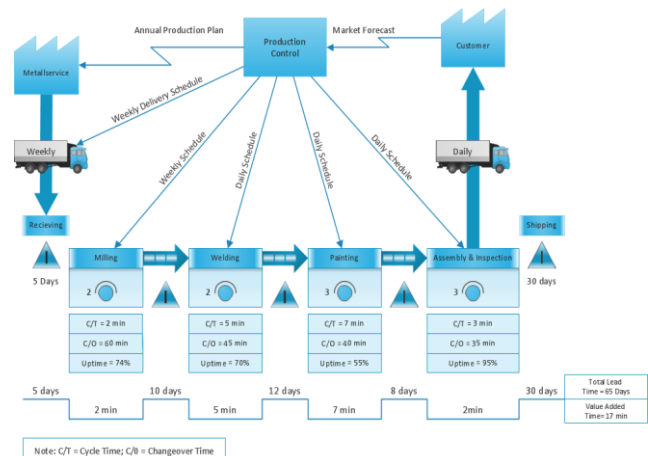


Figura 3. Esempio di Value Stream Map

- EPEX (dimensione del lotto produttivo);
- Numero di operatori;
- Numero di varianti prodotte;
- Dimensione imballi;
- Percentuale scarti;
- Pezzi prodotti;
- Pezzi richiesti;
- Magazzini;
- Frequenza di fornitura e di spedizione.

L'analisi della VSM avviene in primo luogo definendo i Lead time di produzione, disegnando la timeline sotto i box di ciascun processo. Si definiscono Lead time di magazzino e Lead time a valore aggiunto, il primo è calcolato come (quantità a scorta)/(richiesta media giornaliera), ed è dato dalla somma di tutti i LT di magazzino, mentre il Lead time a valore aggiunto è uguale al tempo che impiega un prodotto per attraversare tutte le fasi di un processo.

Minore è il LT, minore è il tempo che intercorre, tra il pagamento delle materie prime e l'incasso per il prodotto realizzato con quelle materie, minori sono i valori di Lead Time, maggiore sarà la rotazione dei magazzini⁸.

Una delle caratteristiche peculiari di questo strumento risiede nel fatto che esso è molto semplice, spesso infatti non viene fatto uso di software bensì di post-it affissi su cartelloni di grandi dimensioni, per poter interagire in team, e di penna e matita per evidenziare le criticità e i tempi rilevati.

Per processi meno lineari e con maggiore complessità di relazioni interfunzionali, che non sempre sono attivati su un segnale del cliente che “chiede” qualcosa con un Takt, viene spesso utilizzato uno strumento alternativo detto Swim Lane/Makigami Map.

1.2.3 - FLOW – Creare il flusso di valore

Una volta identificate le varie fasi che compongono il flusso di valore per un dato prodotto o servizio, eliminando tutte le attività che rappresentano spreco, è necessario far sì che le restanti fasi si ricompongano in un flusso in grado di procedere senza più ostacoli o barriere. Occorre, quindi, lavorare su ogni progetto, ordine e prodotto dall'inizio alla fine in modo che non vi siano tempi di attesa, inattività o errori durante una fase oppure tra una fase e l'altra.

L'applicazione del concetto di flusso, porta inevitabilmente a rivedere criticamente i principi su cui si basa l'organizzazione dell'impresa. In particolare, visto che i processi di base sono trasversali alle funzioni, ciò che naturalmente messo in discussione è l'organizzazione funzionale e soprattutto le barriere tra funzione e funzione che troppo spesso si riscontrano. In questa logica rientrano per esempio anche le modifiche al layout di uffici e reparti in funzione dell'utilizzo delle tecnologie e delle attrezzature.

Lavorando su questi aspetti, che possono avere grande impatto sulla fluidità del processo, sulle attività a valore e sulla eliminazione degli sprechi è possibile anche mettere in luce differenze eclatanti fra il tempo complessivo del processo e la somma dei tempi “a valore aggiunto” in cui si eseguono attività che aggiungono valore al prodotto o al servizio.

⁸ Dal Pont, 2014

Il concetto pratico legato alla creazione del flusso di valore consta quindi del passaggio dallo stato “AS IS” allo stato “TO BE”, tramite l’eliminazione delle attività a non valore, eliminando quindi gli sprechi. Per fare ciò è necessario un cambiamento radicale della logica produttiva, con il passaggio da code e lotti verso la logica one piece flow, realizzare lo stato “TO BE” significa quindi produrre al Takt Time e per fare ciò bisogna assicurare risposte veloci ai problemi, eliminare le cause di fermi macchina non pianificati, eliminare la necessità di set-up nei processi a valle, come ad esempio l’assemblaggio e far scorrere senza interruzioni le attività a valore aggiunto.

Il flusso del valore deve essere identificabile seguendo un prodotto nel Gemba (lo stabilimento, lì dove succedono le cose), per fare ciò, spesso viene introdotto il concetto di “cerchio di Ohno”, ovvero un cerchio disegnato a terra in stabilimento dove un osservatore può stare fermo e capire come si muove il valore in fabbrica senza conoscere il valore stesso.

La situazione ideale consiste nel produrre un pezzo alla volta in modo continuo, passando immediatamente ciascun pezzo da un processo al seguente senza attese, e senza altri tipi di spreco, il flusso continuo è il modo più efficiente di produrre ed è necessario usare tutta la creatività di cui si dispone per cercare di raggiungerlo sempre.

Dal momento che l’organizzazione deve creare un valore ed il valore è il risultato di un processo studiato e controllato, ogni attività che non genera valore secondo la prospettiva del cliente è uno spreco, in giapponese Muda, e quindi deve essere eliminata. Tutte le attività che generano valore, al contrario, devono essere industrializzate (definite con standard) in modo da poter essere applicate con successo da persone adeguatamente formate.

In giapponese sono tre le parole che indicano uno spreco:

- MUDA: spreco, perdita, sperpero;
- MURI: cosa irragionevole, impossibile o priva di logica;
- MURA: variazione non gestita, improvvisa.



Figura 4. Rappresentazione grafica dei sette tipi di spreco

L'obiettivo della sincronizzazione snella è quindi rappresentato idealmente da un flusso lineare e ininterrotto, senza ritardi, sprechi o imperfezioni di sorta. L'offerta e la domanda tra le fasi di ciascun processo, fra i processi delle operations, e tra le operations del network di fornitura sono perfettamente sincronizzate. È il massimo che i clienti si possano aspettare dalle operations, ma prima bisogna identificare le barriere che si frappongono al raggiungimento della condizione ideale. Si possono raggruppare in tre macro-categorie:

- Mancata eliminazione degli sprechi in tutte le componenti dell'organizzazione;
- Mancato sfruttamento del contributo di tutti i collaboratori delle operations;
- Mancata adozione del miglioramento continuo.

1.2.3.1 La barriera all'eliminazione degli sprechi, i muda.

La parte più significativa della filosofia Lean è la volontà di eliminare tutte le forme di spreco. Lo spreco, come già definito, è rappresentato da qualunque attività che non crei valore aggiunto. Partendo dal presupposto che identificare gli sprechi è il primo passo per eliminarli, di seguito vengono elencati i sette tipi di spreco individuate da Toyota, aggregate in quattro macro-categorie.

Sprechi da flusso irregolare

La sincronizzazione perfetta comporta un flusso lineare e costante attraverso i processi, le operations e i network di fornitura. Le barriere che ostacolano un flusso razionalizzato includono i seguenti elementi

- **Tempi di attesa degli operatori e delle macchine:**

- Ogni qualvolta un operatore non svolge alcun compito;
- Si generano per imprevisti, mancanze di componenti, guasti;
- Possono essere sistemiche per mancanza di bilanciamento;

L'efficienza delle macchine e l'efficienza della manodopera sono due indicatori ampiamente usati per misurare, rispettivamente, i tempi morti delle macchine e degli operai.

- **Trasporto di materiale:**

- Si riferisce agli spostamenti di componenti o pezzi da un centro di lavoro ad un altro, a volte con doppi o tripli passaggi di mano;
- Assorbe molto tempo del personale e si può facilmente confondere con attività a valore aggiunto;
- Deriva da svariati fattori, layout, organizzazione del lavoro, mezzi di movimentazione, eccesso di stock.

Le modifiche del layout per raggruppare i processi, i miglioramenti ai metodi di trasporto e all'organizzazione dell'ambiente di lavoro possono contribuire a ridurre tutti gli sprechi.

- **Inefficienze di processo:**

- Derivano da processi non adeguati alle reali esigenze, derivanti da una progettazione non adeguata o da una manutenzione inadeguata;
- Lavorazioni ridondanti come tolleranze eccessivamente restrittive;
- Lavorazioni di finitura causate dal processo a monte.

- **Scorte:**

- È definito scorta tutto ciò che è in attesa di un evento;
- Sono la causa principale dell'allungamento del Lead time;
- Occupano spazio e assorbono risorse finanziarie.

Scorte zero dovrebbe essere l'obiettivo per tutte le giacenze a magazzino. Solo affrontando le cause di accumulo di scorte, quali un flusso irregolare, queste si possono ridurre.

- **Movimenti inutili:**

- Sono tutti i movimenti degli operatori non necessari alla creazione di valore;
- Derivano da layout non corretti o da scarsa ergonomia.

L'operatore può anche apparire molto indaffarato, ma a volte il suo lavoro non crea valore aggiunto. La semplificazione del lavoro è una metodologia molto utile per la riduzione dei movimenti inutili.

Sprechi da fornitura sbagliata

La sincronizzazione perfetta mette a disposizione esattamente ciò che si vuole, esattamente quando serve. Qualunque sottofornitura o sovrafornitura, e qualunque consegna anticipata o ritardata, si traduce in uno spreco.

Tra le barriere che impediscono il conseguimento di un puntuale allineamento tra domanda e offerta figurano le seguenti.

Sovraproduzione o sottoproduzione

Secondo Toyota la più grande fonte di sprechi è fornire di più, o di meno, della quantità esattamente richiesta dalla fase, dal processo o dalle Operations immediatamente a valle.

È la più significativa causa di spreco, perché:

- Si producono pezzi non richiesti dal mercato;
- Si anticipa l'utilizzo di risorse, si congela il capitale circolante;
- Si nascondono le inefficienze;
- Si prescinde dalla velocità dei processi a monte e a valle;
- Si evita il bilanciamento;
- Vuol dire produrre di più, prima o più velocemente di quanto richiesto dal processo successivo;

- È la causa tutti i tipi di spreco: scorte, movimentazioni, perdita di tempo per riordinare e rilavorare, anche mancanza (diversi processi sono occupati a produrre cose sbagliate), necessità di operai e mezzi in più;
- Allunga i Lead-time quindi allunga i tempi di incasso.

Consegna anticipata o ritardata. I componenti, o i prodotti, dovrebbero arrivare solo quando occorrono. La consegna anticipata è fonte di sprechi, come la consegna ritardata.

Scorte. Produrre velocemente e in grandi quantità per abbassare i costi di produzione è vero solo secondo la prospettiva del costo diretto per ciascun pezzo come misurato dai tradizionali sistemi contabili, ed ignora tutti gli altri costi reali associati alla sovrapproduzione ed agli sprechi che essa stessa causa.

Sprechi da risposta inflessibile

I bisogni dei clienti possono variare rispetto a ciò che vogliono, alla quantità e al momento in cui lo vogliono. Tuttavia di solito le imprese tendono a non modificare i processi, perché ogni cambiamento comporta qualche costo. Ma per rispondere esattamente alla richiesta del mercato è necessaria un'elevata flessibilità di processo. Tra i sintomi di una flessibilità inadeguata si possono indicare i seguenti.

Grandi lotti: processare un lotto consistente accresce inevitabilmente le scorte man mano che il lotto attraversa l'intero processo (è il fenomeno spesso definito "sovradimensionamento della produzione", con una metafora molto utilizzata, quella di un serpente che mangia un uovo intero).

Ritardi nel passaggio da un'attività all'altra. Maggiore è il tempo (e il costo) del passaggio da un'attività all'altra, più difficile è sincronizzare il flusso per adattarlo istantaneamente alla domanda del cliente.

Più variabilità del mix di attività che nella domanda dei clienti. Se il mix delle attività nei diversi periodi varia più della domanda dei clienti, bisogna accoppiare le attività..

Sprechi da variabilità

La sincronizzazione implica livelli ben precisi di qualità. Se c'è variabilità nei livelli di qualità, i clienti non si riterranno adeguatamente serviti. La variabilità, perciò, è una barriera importante alla realizzazione della sincronizzazione snella. Fra i sintomi di variabilità inadeguata figurano i seguenti:

Scarsa affidabilità dei macchinari. La presenza di macchine inaffidabili indica di solito mancato livello di adeguamento ai livelli di qualità. Segnala anche una tendenza all'irregolarità nella fornitura ai clienti. In un modo o nell'altro, impedisce la sincronizzazione della fornitura.

Prodotti o servizi difettosi. Gli sprechi causati dalla scarsa qualità sono significativi in tutte le operations. Gli errori nel servizio o i difetti del prodotto costringono sia i clienti, sia i processi a perdere tempo fin quando non vengono risolti. I prodotti o servizi difettosi pertanto:

- Sono un evidente spreco;
- Spesso hanno già assorbito un'elevata quantità di risorse;
- Inducono instabilità;
- Spesso impongono rilavorazioni o lavori non standardizzati⁹.



Figura 5. I sette Muda a formare la parola down time, ovvero tempo che non apporta valore

⁹ Slack, Brandon-Jones, Johnston, Betts, Vinelli, Romano, Danese, 2013

Esistono quindi molteplici strumenti, come già accennato, per la creazione del flusso, per porre in essere quindi l'eliminazione degli sprechi e ottenere l'obiettivo "Zero difetti".

- 5S, metodologia Lean che verrà ampiamente discussa nel secondo capitolo del presente elaborato;
- Visual Management : gestione a vista tramite cartelloni, monitor;
- Poka-Yoke: progettazione di sistemi a prova di errore;
- Riprogettazione del layout: creazione di isole e linee;
- Standardizzazione del Lavoro: stabilire con esattezza fasi di lavoro, posizioni, movimenti, tempi;
- Team-work multifunzionali per la risoluzione dei problemi;
- SMED: Single Minute Exchange of Die: ridurre i tempi di set-up in modo da ridurre il tempo non correlato alla creazione di valore;
- TPM: Total Productive Maintenance - Gestione Totale della Manutenzione;
- OEE: indice di efficienza dei macchinari o delle isole/linee;
- Macchine piccole ed efficienti: sviluppate anche internamente, di dimensioni minori (in grado di lavorare il singolo pezzo o piccolo lotto) che potranno essere disposte in linea (a flusso) e spostate agevolmente.

Visual Management, assicurare visibilità

L'alta visibilità del flusso facilita l'identificazione dei potenziali miglioramenti, promuove anche la qualità all'interno del processo perché più trasparenti sono le operations o il processo, più facile è per tutti i dipendenti contribuire alla gestione e al miglioramento, si possono identificare più facilmente i problemi e le informazioni diventano semplici, rapide e visive.

Le principali soluzioni per migliorare la visibilità sono:

- Indicare chiaramente i flussi di processo attraverso appositi segnali;
- Esporre gli indicatori di performance;
- Utilizzare luci colorate per segnalare le interruzioni;

- Esporre in un'area apposita campioni dei propri prodotti e di quelli dei concorrenti, insieme ai campioni di prodotti sia di qualità che difettosi;
- Adottare sistemi di controllo a vista, come ad esempio il Kanban¹⁰.

Seguono degli esempi di rappresentazione visuale delle informazioni. Gli ambiti di gestione tramite visual management coprono diversi contesti:

- La pianificazione (con l'Heijunka ed i tabelloni kanban);
- La movimentazione dei materiali (con i cartellini kanban, le strisce a terra, le posizioni a terra);
- La gestione dei problemi (con tabelloni Andon per esempio);
- gli indici di produzione (OEE, produttività, indice di flusso, ...);
- La copertura dei turni in caso di assenza di operatori (con le Skill-Matrix);
- La necessità di manutenzione;
- La gestione dei progetti di miglioramento;
- La valutazione dei fornitori, delle materie prime;

Sistemi Visual per la pianificazione degli ordini, Heijunka Box

Effettuare una programmazione livellata (o Heijunka) significa mantenere costanti nel tempo il mix e il volume di flusso tra le diverse fasi. Per esempio, invece di produrre 500 pezzi in un solo lotto, pari al fabbisogno dei prossimi tre mesi, la programmazione livellata richiede un processo con la produzione costante di un solo pezzo all'ora. Il principio ispiratore della programmazione livellata è molto semplice; tuttavia, le condizioni che permettono di metterla in pratica sono molto rigide, anche se i benefici che ne derivano possono essere consistenti.

¹⁰ Slack, Brandon-Jones, Johnston, Betts, Vinelli, Romano, Danese, 2013.

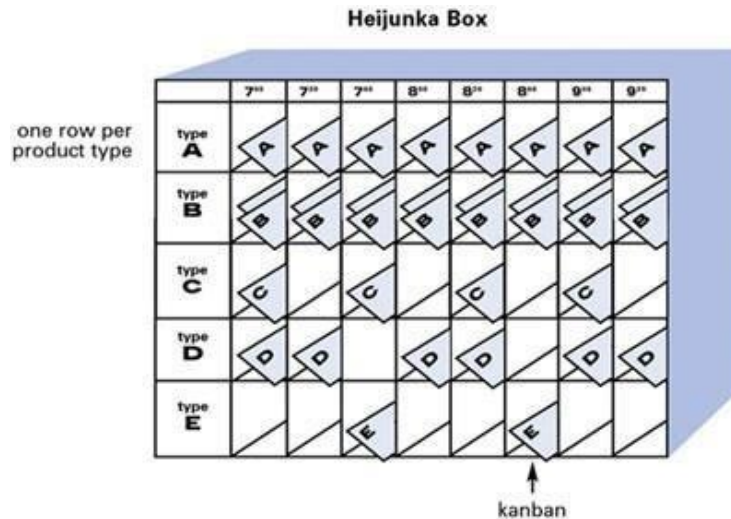


Figura 6. Esempio di Heijunka box

Visual Management per il controllo della produzione

Utilizzo di cartelloni per il controllo visivo dei Key Performance Indicator della produzione, da appendere in vista vicino alle linee e di sistemi ANDON: luci, tabelloni, corde per fermare le linee, etc, di tutti quei sistemi che permettono di fermare la linea quando c'è un problema, oppure di chiamare un team di soccorso.

Il problem solving

Se l'azienda ha iniziato un percorso di transizione snella dovrà affrontare una molteplicità di problemi, è perciò indispensabile sviluppare un approccio scientifico a tutti i livelli.

Esistono a tal proposito svariati strumenti che, se usati nel modo appropriato, danno risultati estremamente positivi.

I sette strumenti della Qualità:

- Il foglio raccolta dati;
- L'istogramma;
- Il diagramma di Pareto;
- Il diagramma causa-effetto/Ishikawa/Fishbone/a spina pesce;
- L'analisi per stratificazione;
- L'analisi di correlazione;
- Le carte di controllo.

Il foglio raccolta dati

Il foglio raccolta dati è un modulo strutturato progettato appositamente per inserire i dati raccolti e poterli analizzare agevolmente. La grande utilità di questo strumento si deve al fatto che è esso è molto generico e, dunque, adatto a poter essere utilizzato per moltissimi scopi.

Esso viene utilizzato per mantenere sotto controllo alcuni dati che si riferiscono ad un certo processo, come ad esempio:

- Dati relativi alle singole problematiche;
- Difettosità;
- Cause dei difetti;
- Localizzazione dei difetti;
- Modellizzazione dell'andamento di alcuni eventi.

Gli step per utilizzare al meglio questo strumento sono:

- Decidere quale evento o problematica osservare;
- Decidere quali dati raccogliere;
- Decidere quando raccogliarli;
- Decidere per quanto tempo raccogliarli;
- Progettare un modulo adatto allo scopo così che i dati possano essere inseriti facilmente; ad esempio con semplici "x" di registrazione o altri simboli che permettano un inserimento immediato.
- Assicurarsi poi che il modulo progettato sia adatto anche all'analisi dei dati che non dovranno, così, essere riportati altrove
- Dare un nome ai campi previsti nel modulo;
- Testare il modulo per un breve periodo per assicurarsi che sia adatto allo scopo per cui è stato progettato;
- Iniziare la registrazione dei dati¹¹.

¹¹ www.qualitiamo.com/

L'istogramma

Una distribuzione di frequenze mostra quante volte si riscontri ogni valore all'interno di un certo set di dati. Per mostrare queste distribuzioni di frequenze lo strumento più utilizzato è l'istogramma.

L'istogramma assomiglia al comune diagramma a barre ma tra i due strumenti di rappresentazione esistono alcune differenze sostanziali ed una su tutte sta nel fatto che l'istogramma rappresenta solamente classi che non hanno tutte la stessa ampiezza.

L'istogramma è utile quando i dati da rappresentare sono di tipo numerico e si voglia visualizzare la forma della distribuzione dei dati per vedere se sia o meno normale. Lo scopo può essere quello di analizzare se un processo possa o meno soddisfare i requisiti del cliente, determinare se gli output di due processi siano o meno diversi, per determinare anche se un cambiamento all'interno di un processo si sia verificato in un certo periodo.

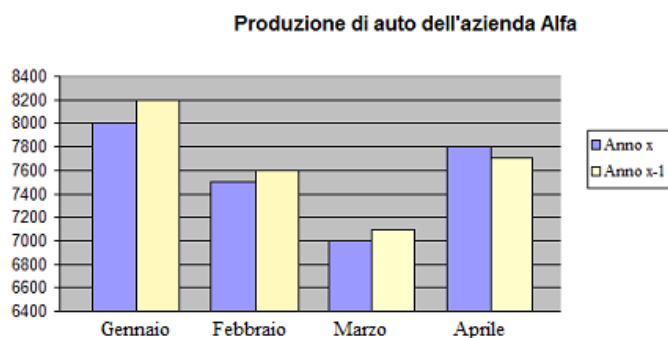


Figura 7. Esempio di istogramma

Il diagramma di Pareto

In qualunque processo di miglioramento occorre determinare cosa è importante e cosa invece non lo è. La finalità del diagramma di Pareto è quella di distinguere i “pochi aspetti essenziali” e i “tanti aspetti secondari”. È una tecnica relativamente semplice che comporta l’organizzazione delle informazioni sulle tipologie dei problemi o sulle cause dei problemi in ordine di importanza (misurato di solito in base alla “frequenza di accadimento”).

Questa tecnica può essere usata per mettere in luce le aree in cui occorrerà prendere decisioni. L'analisi di Pareto si basa sul concetto per cui relativamente poche cause spiegano la maggior parte degli effetti. Per esempio la maggior parte dei ricavi di un'azienda deriva da un numero limitato di clienti.

Il diagramma causa-effetto/Ishikawa/Fishbone/A spina di pesce

I diagrammi causa-effetto costituiscono un metodo particolarmente efficace nella ricerca delle cause profonde dei problemi. Lo fanno ponendo domande su cosa, quando, dove, come e perché, ma vi aggiungono anche delle possibili risposte, formulate in modo esplicito.

Si possono usare per identificare aree in cui occorrono ulteriori dati.

Questo tipo di diagrammi sono ormai di uso comune nei programmi di miglioramento, anche perché mettono a disposizione un modo per strutturare il brainstorming di gruppo. Questa strutturazione implica spesso l'identificazione di possibili cause sotto i titoli di macchinari, manodopera, materiali e metodi.

L'analisi per stratificazione

La stratificazione è una tecnica utilizzata in combinazione con altri strumenti utili per l'analisi dei dati, ad esempio quando dati che derivano da una varietà di fonti vengono concentrati in un posto tutti insieme ed è impossibile individuarne il significato. Questa tecnica serve proprio per separarli in modo da individuare i modelli che emergono.

Alcuni dati che potrebbero necessitare di una stratificazione sono quelli relativi a macchinari, turni, dipartimenti, materiali, fornitori, giorni della settimana, fasce orarie, prodotti.

L'analisi di correlazione

I diagrammi di correlazione e di dispersione forniscono un metodo rapido e semplice per identificare l'esistenza di una relazione tra due serie di dati. Questo tipo di approccio, per quanto possa essere sofisticato, identifica solo l'esistenza di una relazione, non necessariamente l'esistenza di un rapporto causa-effetto

Le carte di controllo

Le carte di controllo sono strumenti utilizzati nel controllo statistico preventivo della qualità e servono per verificare se un processo è sotto controllo o meno tramite l'utilizzo di indici statistici.

Tramite questi grafici si possono prevedere eventuali scostamenti e, quindi, intraprendere azioni correttive prima che si producano delle vere e proprie difettosità.

Un processo viene ritenuto sotto controllo quando, attraverso l'analisi di misure effettuate, si può predire, con ragionevole approssimazione, il suo futuro andamento.

I 5 perché

Metodo empirico ma molto efficace, che consiste nel chiedersi per 5 volte il perché di un determinato effetto o accadimento per determinare la relazione causa effetto tra un problema e la sua causa. Una volta interiorizzato induce a chiedersi il perché anche di problemi che normalmente vengono ignorati. È molto adatto alla risoluzione di problemi semplici e di seguito ne viene fatto un esempio di applicazione

Es: vicino ad un impianto troviamo una macchia di lubrificante sul pavimento.

1. Perché? L'impianto ha una perdita.
2. Perché? C'è una guarnizione danneggiata. (di solito si sostituisce la guarnizione)
3. Perché? C'è limatura metallica nel lubrificante. (di solito si cambia il lubrificante)
4. Perché? C'è un filtro rotto nel circuito. (di solito si sostituisce il filtro)
5. Perché? Il filtro è posizionato in un luogo non protetto da colpi accidentali.

Oltre ai sette strumenti per la qualità ed al metodo dei cinque perché, ci sono altri metodologie e approcci utili alla creazione del flusso di valore riducendo le fonti di spreco presenti.

Skill Matrix-Matrice delle Competenze

La Skill Matrix è una matrice in cui vengono elencati tutti gli operatori di un'area (un reparto, un impianto, una funzione) e le loro competenze, ossia quanto sono in grado di svolgere un lavoro. Questo permette di riuscire a coprire i turni scoperti in modo semplice ed intuitivo per tutti.

Poka-Yoke

Significa progettare sistemi a prova d'errore, deriva dal giapponese, POKA = errore involontario, YOKERU = evitare. Esiste da tempo, e realtà consolidate come Toyota lo usano sistematicamente come strumento per ottenere l'obiettivo zero difetti. Permette di evitare semplici errori umani ed anche che avvengano incidenti.

SMED

Metodologia integrata nella teoria della Lean Production volta alla riduzione dei tempi di setup (o tempi di cambio produzione) teorizzata dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo. L'espressione SMED è una sigla che letteralmente vuol dire "Single Minute Exchange of Die", espressione che tradotta in italiano significa "cambio stampo in un solo digit". La grande innovazione di tali metodologie risiede nella possibilità di ridurre fortemente i tempi impiegati per effettuare un'operazione di set-up con un singolo digit ossia un lasso di tempo inferiore a dieci minuti¹².

TPM

Total Productive Maintenance, la manutenzione produttiva totale mira a eliminare la variabilità causata nei processi delle operations da guasti e rotture. Nell'ottica della sincronizzazione snella questo obiettivo si realizza coinvolgendo tutti i dipendenti nella ricerca di miglioramenti al processo manutentivo. I responsabili di processo sono invitati a assumere la titolarità (o ownership) delle loro macchine, curando direttamente la manutenzione ordinaria ed effettuando semplici riparazioni. In questo modo, gli specialisti della manutenzione possono sviluppare competenze di alto livello necessarie per gestire sistemi manutentivi più sofisticati.

¹² it.wikipedia.org/wiki/SMED

OEE

È l'indice di efficienza dei macchinari o delle isole/linee. L'OEE in particolare è un indice molto importante per monitorare l'efficacia complessiva delle macchine (Overall Equipment Effectiveness) è un criterio molto usato per valutare la capacità, che incorpora il concetto di dispersione della capacità. Si basa su tre aspetti di performance:

- Il tempo in cui la macchina è disponibile a operare;
- La velocità, o il ritmo di lavorazione della macchina;
- La qualità del prodotto o del servizio realizzato/erogato.

1.2.4 - PULL – La logica del flusso “tirato” dalla domanda del cliente

La riduzione dei Lead time e l'aumentata flessibilità introdotte dall'eliminazione degli sprechi permettono l'introduzione di logiche di tipo “pull” in sostituzione di quelle basate su pianificazione di tipo “push”. Lo scopo è quello di “fare” e produrre solo a seguito della richiesta da parte del cliente.

In passato la domanda aveva generalmente caratteristiche di maggiore stabilità rispetto a quanto avviene oggi sia in termini di volumi sia di mix, ciò consentiva consistenti ottimizzazioni mediante la realizzazione di forti quantità di prodotti realizzando elevate economie di scala. Negli ultimi anni invece la domanda appare sempre più instabile non solo sotto il profilo quantitativo ma anche sul piano della variabilità delle preferenze.

La chiave vincente per essere sempre in sintonia con le nuove caratteristiche del mercato della domanda è fare in modo che il cliente finale tiri il flusso produttivo aziendale, in tal modo viene attivato il vero flusso del valore, quello esente da sprechi (ad esempio scorte di prodotti finiti sostituiti da nuovi prodotti, sistemi elaborati di gestione del magazzino, giacenze di prodotti invenduti, eccetera). Ne consegue che per diminuire il livello di inefficienza la caccia agli sprechi non deve quindi essere limitata

al sistema azienda, le logiche Lean suggeriscono infatti una loro estensione ai fornitori per realizzare un intelligente rapporto di partnership lungo tutta la catena di fornitura¹³.

Alla pianificazione push sono legate diverse problematiche, a cui si cerca di sopperire tramite la pianificazione pull. Nella logica push, infatti, le complesse e laboriose elaborazioni MRP sono già obsolete quando arrivano alle linee perché:

- La domanda cambia di continuo;
- I mancanti richiedono riprogrammazione.

Spesso c'è un'ulteriore programmazione delle fasi finali per adeguare la schedulazione, spesso si estendono urgenze alle fasi precedenti per improvvisazione (telefono, rischedulazioni locali,...), vi è una conseguente perdita di capacità per inseguire le urgenze ed un conseguente alto WIP.

Nella logica pull, invece, il processo a monte non produce fino che il processo a valle non ha consumato, di conseguenza si produce solo quello che il cliente vuole, solo quando lo vuole ossia al Takt Time. Facendo tirare il proprio prodotto finito dal mercato, si riducono gli effetti sulla fluttuazione della domanda e di conseguenza l'effetto Forrester.

- Gli strumenti utilizzati per implementare la logica “pull” sono i seguenti:
 - Kanban: segnali per il controllo della produzione;
 - Supermarket: magazzini “auto-sincronizzanti” che contengono solo il materiale necessario alla produzione richiesta dal cliente;
 - Giri del latte: per l'approvvigionamento mirato dei materiali;
 - Heijunka Box: tabelloni per gestire in modo visuale la programmazione della produzione e livellare il carico delle linee/impianti/isole;
 - Sistema JIT : produzione solo quando richiesto;
 - One Piece Flow: produzione solo di quanto richiesto¹⁴.

¹³ Slack, Brandon-Jones, Johnston, Betts, Vinelli, Romano, Danese, 2013

¹⁴ www.leancompany.it/lean_history/

Kanban e Supermarket

Kanban, termine giapponese che letteralmente significa "insegna", indica un elemento del sistema Just in time di reintegrazione delle scorte mano a mano che vengono consumate.

Il kanban, indicante la tipologia del materiale usato per una lavorazione, è apposto su un contenitore che una volta svuotato viene rifornito. Il flusso, in tempo reale, dell'approvvigionamento, evita gli stock di magazzino e i costi derivanti

Presupposti per l'utilizzo del kanban sono produzione ripetitiva e standardizzazione dei contenitori di trasferimento dei materiali¹⁵.

In un sistema produttivo snello, cioè basato sui principi della Lean Production, viene chiamata supermarket quell'area dove sono posizionati i materiali gestiti a kanban.

Il supermarket è un magazzino gestito in logica pull, il cliente (processo a valle) va al supermercato e preleva ciò di cui ha bisogno quando ne ha bisogno, il fornitore (processo a monte) produce solo per ripristinare quanto è stato prelevato. Il risultato è la capacità di controllare la produzione senza programmare.

Il concetto di supermarket a kanban trae origine dal primo negozio self service della storia, Piggly Wiggly, sorto a Memphis nel Tennessee nel 1916. L'idea innovativa stava nel fatto che il cliente si potesse servire direttamente dallo scaffale, senza altri intermediari, innescando automaticamente il ripristino della merce effettivamente consumata sulla base del semplice svuotamento dei ripiani.

Anche la fornitura delle MP deve essere organizzata con gli stessi principi:

- Negoziare con il fornitore la dimensione minima possibile del lotto e consegne frequenti;
- Organizzare giri con molte fermate per l'approvvigionamento dei materiali alle linee;
- Individuare una ubicazione fissa per ciascun articolo, fare i cartellini per il riordino e decidere il numero massimo di contenitori;
- Preparare il tabellone kanban fornitori e le schede per il riordino kanban di ogni codice;
- Stabilire le regole per il rinnovo dei codici.

¹⁵ Dal Pont, 2014

1.2.5 - PERFECTION – La ricerca della perfezione attraverso il miglioramento continuo

La ricerca della perfezione rappresenta una vera sfida per le Lean company.

Quando le tecniche Lean cominciano ad essere applicate lungo l'intero flusso del valore ci si rende conto che il processo volto a ridurre sforzi, tempi, spazi, costi ed errori non ha mai fine quantunque il risultato dei nostri sforzi si avvicini sempre più ai desideri del cliente.

Ovviamente il traguardo della perfezione non va inteso come se fosse possibile individuare da subito, e una volta per tutte, il prodotto perfetto, si può semmai intendere la perfezione come un asintoto che, sia pure irraggiungibile, svolga un ruolo di riferimento costante, allo scopo di mantenere attivo un processo di miglioramento sistematico¹⁶.

Tale miglioramento può manifestarsi a volte attraverso grandi innovazioni e consistenti balzi tecnologici e organizzativi ma molto più frequentemente è il frutto di tanti piccoli ma sistematici affinamenti (Kaizen).

Miglioramento continuo, Kaizen

Il miglioramento continuo, come suggerito dal nome, adotta un approccio al miglioramento delle performance che si basa su una serie infinita di piccoli progressi incrementali. È noto come Kaizen e così venne definito nel 1986 da Masaaki Imai e definendone i concetti base nel libro dal titolo: "Kaizen: lo spirito giapponese del miglioramento". Nel contesto Kaizen si ritiene che piccoli miglioramenti abbiano un significativo vantaggio rispetto alle grandi rivoluzioni in ottica di miglioramento. Ciò che conta non è il tasso di miglioramento, bensì lo slancio del miglioramento, non è importante se i miglioramenti sono di entità limitata, l'importante è che tutti i mesi ci sia stato un effettivo, anche se minimo, miglioramento da estendere a tutti i reparti e uffici di un'organizzazione. Per mantenere a lungo il miglioramento continuo bisogna

¹⁶ www.kanban.it/it/supermarket

sviluppare consapevolmente determinate abilità, determinati comportamenti e azioni. Bessant e Caffyn distinguono tra “abilità organizzative”, “comportamenti dei referenti interni” e “elementi facilitanti” (“enabler”).

Un elemento importante del miglioramento continuo è l’idea che il miglioramento possa essere rappresentato da un ciclo infinito di costante messa in discussione del funzionamento dei processi.

Si tratta del cosiddetto ciclo di miglioramento, di cui esistono molteplici versioni. Due modelli tra i più usati sono il ciclo PDCA (chiamato anche Ciclo di Deming, dal nome del celebre guru della qualità, W. E. Deming) e il ciclo DMAIC, reso popolare dall’approccio Six Sigma al miglioramento.

Il ciclo di Deming

Il ciclo PDCA parte dalla fase di Plan, pianificare, che comporta un esame del metodo o dell’area problematica in esame. Significa raccogliere ed analizzare i dati in modo da formulare un piano d’azione finalizzato a migliorare la performance. La fase successiva è la D, (Do, realizzare). È la fase di implementazione, durante la quale il piano viene messo alla prova. Questa fase può implicare a sua volta un miniciclo PDCA per risolvere i problemi di implementazione. Poi viene la fase di Check in cui la nuova soluzione implementata viene valutata per capire se ha prodotto il miglioramento atteso. Infine, viene la fase A (Act, agire). In questa fase il cambiamento viene consolidato o standardizzato se ha avuto successo. In alternativa, se il cambiamento non ha avuto successo, le lezioni apprese dalla “sperimentazione” vengono formalizzate prima che il ciclo riparta nuovamente.

Il ciclo DMAIC

Sotto alcuni aspetti questo ciclo è più intuitivamente ovvio del PDCA, in quanto segue un approccio più sperimentale. Il ciclo DMAIC parte dalla definizione del problema (Define), in parte per capire la portata di ciò che bisogna fare e in parte per definire esattamente i requisiti dell’azione di miglioramento da apportare al processo. Spesso in questa fase si fissa un obiettivo o un target formale di miglioramento. Dopo la definizione viene la misurazione (Measure), importante perché l’approccio Six Sigma

enfatisza i dati empirici anziché le opinioni. La misurazione comporta la validazione del problema, l'utilizzo dei dati per affinare i termini del problema e la misurazione analitica di ciò che sta accadendo.

La fase di analisi (Analyze) si può considerare un'opportunità per sviluppare delle ipotesi sulle cause profonde del problema. Queste ipotesi vengono confermate o meno dall'analisi e fanno emergere le cause profonde del problema. Una volta identificate le cause del problema può iniziare il lavoro di miglioramento del processo (Improve). Si sviluppano delle idee per rimuovere le cause profonde dei problemi, si testano delle soluzioni e quelle che sembrano funzionare vengono implementate e formalizzate con la misurazione dei risultati. Il processo migliorato va poi costantemente monitorato e controllato (Control) per verificare che la performance migliorata si mantenga nel tempo.

Strumenti per il miglioramento

- Istituzione di responsabili del miglioramento anche dopo l'intervento del consulente: la lean deve essere radicata in azienda, il consulente è solo un aiuto iniziale;
- Gruppi Kaizen: programmare periodicamente eventi di miglioramento (settimane Kaizen) in cui si attaccano aree e processi diversi in azienda con un'ottica di miglioramento continuo;
- Formazione interna di tutto il personale sulle tematiche Lean, dai dirigenti agli operatori;
- Cicli PDCA: ovvero pianificare il controllo e le azioni correttive per ogni progetto;
- 5S;
- Visual Control: predisporre strumenti visivi per il controllo delle performance e di conseguenza per monitorare l'andamento dei progetti.

Il ruolo delle persone

Nell'approccio Lean le persone hanno un ruolo fondamentale, di seguito vengono elencati approcci e tecniche legate al miglioramento dell'impegno organizzativo, partendo dal presupposto che, nei processi ad alta varietà, e di conseguenza con elevata discrezionalità per l'operatore, l'impegno organizzativo deriva dalla natura intrinseca del compito, mentre in contesto di bassa varietà ed alti volumi queste mansioni non comportano una soddisfazione intrinseca, la soddisfazione va incorporata strutturalmente nel processo, enfatizzando l'appagamento che si ritrae dalla performance complessiva del processo. Esistono vari approcci per rendere più motivanti i processi che comportano un lavoro relativamente ripetitivo.

- Brilliant process management: ottenere risultati eccellenti da persone normali che gestiscono processi eccellenti;
- “I nostri concorrenti spesso ottengono risultati mediocri da persone eccellenti che gestiscono processi sbagliati”;
- Allargamento delle mansioni (*job enlargement*), ovvero l'assegnazione di un maggior numero di compiti ai singoli individui;
- Arricchimento delle mansioni (*job enrichment*), che implica l'assegnazione di compiti che comportano più decisioni, o una maggiore autonomia, e quindi un maggior controllo sul proprio lavoro;
- Rotazione delle mansioni (*job rotation*), assegnazione periodica di nuovi compiti ai singoli lavoratori per variarne l'attività, così da accrescere la polivalenza e dare un contributo alla riduzione della monotonia;
- *Empowerment*, consiste nell'incrementare le capacità, e accolte il potere, dei singoli dipendenti di variare le modalità con cui svolgono il proprio lavoro;
- *Team-working*, strettamente legato all'empowerment. L'organizzazione è basata su team autogestiti, in cui i dipendenti, che possiedono spesso competenze sovrapponibili, svolgono in squadra un determinato compito con una certa discrezionalità sulle modalità di svolgimento. Il team controlla aspetti come la suddivisione dei compiti tra i componenti, la programmazione del lavoro, la misurazione e il miglioramento della qualità e a volte anche l'assunzione di nuovi collaboratori.

L'approccio metodologico è dunque indubbiamente pragmatico, mirato da una parte alla risoluzione dei problemi, nel momento e nel luogo in cui si verificano, dall'altra alla semplificazione dei processi con l'eliminazione di tutto ciò che è spreco.

Applicare Kaizen in azienda significa far emergere non solo le competenze ma anche il buon senso e la capacità di problem solving di ogni singola risorsa che concorre al raggiungimento dell'obiettivo comune di creare il valore realmente percepito come tale dal cliente: ciò per cui è disposto a pagare un corrispettivo¹⁷.

I Risultati

Tipicamente i miglioramenti ottenibili da una corretta applicazione metodologica Lean sono dell'ordine di:

- Aumenti di produttività dal 20 al 60%;
- Riduzione del work in progress (scorte) dal 30 al 70%;
- Riduzione dei difetti dal 20 al 40%;
- Riduzione dei tempi di set up dal 50 all'80%;
- Riduzione dei metri percorsi dal 40 all'80%;
- Miglioramento qualità e affidabilità delle informazioni.
- Maggiore coinvolgimento e responsabilizzazione¹⁸

¹⁷ www.logisticamente.it/

¹⁸ www.leancompany.it/

“Un posto per ogni cosa ed ogni cosa al suo posto”

CAPITOLO 2

IL METODO 5S

2.1 - La metodologia 5S

Il metodo 5S vede le proprie origini all’inizio degli anni novanta, grazie a due guru giapponesi del Lean Thinking, Takashi Osada e Hiroyuki Hirano (Hirano, 1995 e Osada 1995)¹, all’interno delle loro pubblicazioni i due studiosi introducono in Giappone le basi di quella viene identificata come una delle tecniche che hanno portato all’introduzione della produzione Just In Time. Hirano fornì la struttura per programmi di miglioramento, costituita da una serie di step definiti, ognuno dei quali basato sullo step precedente, all’inizio, il metodo così come inizialmente venne implementato in Toyota venne denominato “4S”, con le fasi Seiton e Seiso che verranno definite all’interno di questo capitolo, unite assieme.

L’applicazione del metodo ha visto una grande espansione nel corso degli anni, inizialmente esso veniva infatti applicato solo in aziende industriali e soltanto all’ambito produttivo, attualmente invece ve ne è larga applicazione anche in aziende di servizi all’interno di settori molto diversi tra loro, quali sanità, istruzione e amministrazione



Figura 1. Sala riunione di una fabbrica organizzata seguendo le 5S

¹ Hirano, Hiroyuki (1995). 5 Pillars of the Visual Workplace. Cambridge, MA: Productivity Press.

Osada, Takashi (1995). The 5S's: Five keys to a Total Quality Environment. US: Asian Productivity Organization.

pubblica. Sebbene le origini della metodologia 5S si collochino all'interno del contesto produttivo, essa può essere applicata anche dove informazioni, software e mezzi di comunicazione sostituiscono il prodotto fisico.

La buona e corretta organizzazione degli spazi e degli oggetti è sinonimo di ordine, pulizia, chiarezza e quiete, in un ambiente disordinato e confuso diventa difficile identificare cosa serve e cosa no, e questo provoca perdita di tempo, spreco di risorse, allungamento dei processi e perdita di qualità del prodotto finito.

Come visto nel precedente capitolo, il primo principio della Lean Production si basa sull'identificazione del valore aziendale per il cliente, mentre la confusione e la disorganizzazione chiaramente non possano aumentare questo valore (Womack e Jones, 1991)².

Ordine e pulizia del posto di lavoro non significano semplicemente spolverare e allineare materiali e strumenti, l'ordine non è la semplice disposizione degli oggetti in un certo modo, per far sì che l'ambiente di lavoro sia in grado di istruire sul proprio funzionamento, sia in grado di autoregolarsi e migliorare è necessario applicare una metodologia dell'ordine, un modo strutturato di organizzare l'ambiente di lavoro per evitare che questo diventi semplicemente spolverare e abbellire le cose.

La metodologia delle 5S risulta il metodo strutturato e definito più ampiamente utilizzato ed efficace per creare un ambiente di lavoro in cui vengano rispettati questi presupposti.

Questo metodo non consiste nel semplice riordinare, pulire e abbellire, bensì si compone di due parti, una organizzativa (le prime tre S) e una che si potrebbe definire culturale (le ultime due S).

Le "S" fanno riferimento a cinque termini giapponesi (diffusi nel mondo occidentale con la traduzione in inglese) utilizzati per spiegare nel dettaglio ogni singolo passaggio di questo metodo.

² Womack, James; Jones, Daniel; Roos, Daniel (1991). *Machine That Changed The World*. Productivity Press.

L'approccio 5S comporta quindi la realizzazione dei seguenti 5 passi:

1. Seiri (Sort): separare le cose inutili dalle cose utili;
2. Seiton (Straighten): identificare e definire la localizzazione degli oggetti necessari (materiali, attrezzature, documenti) all'interno del ambiente di lavoro;
3. Seiso (Shine): effettuare una pulizia intelligente del posto di lavoro;
4. Seiketsu (Standardize): definire gli standard operativi per mantenere ordine e pulizia sul posto di lavoro;
5. Shitsuke (Sustain): diffondere gli standard operativi di ordine e pulizia e verificarne il rispetto da parte del personale.



Figura 2. Rappresentazione grafica delle cinque fasi caratterizzanti il metodo 5S

Di seguito verrà sviluppato un focus su ogni fase del metodo, ponendo l'accento anche su strumenti atti all'implementazione dello stesso in maniera più efficace.

La prima S è il **Seiri, separare**. Per creare un ambiente organizzato in maniera strutturata dal punto di vista dell'ordine e della pulizia, è necessario innanzitutto rimuovere tutto ciò che è in eccesso, che non serve per il lavoro da svolgere e che, di conseguenza, genera confusione a chi si trova nell'ambiente di lavoro. È quindi necessario separare tutto ciò che non serve da ciò che serve e tenere soltanto ciò che viene considerato utile e necessario.



Figura 3. Seiri

Questo concetto è rappresentato nelle due figure a fianco, che evidenziano l'importanza di definire la frequenza di utilizzo e l'utilità del materiale presente all'interno del workplace per determinare la disposizione dello stesso. La corretta applicazione di questo primo punto permette la riduzione di problemi e interferenze nel flusso lavorativo, una maggiore qualità dei prodotti e un aumento della produttività. Per istruire l'operatore sul proprio utilizzo infatti, l'ambiente deve far sì che al proprio interno non vi siano elementi di disturbo, la postazione di lavoro deve per questo essere ridotta all'essenziale. Per eliminare tutto ciò che non serve è importante operare una razionale classificazione degli oggetti (utensili, attrezzi, materiali) presenti nell'area di lavoro e nello stesso tempo agire alla fonte delle cause che generano sporco.

Come nella comunicazione verbale è necessario rimuovere il rumore per poter dialogare, così nella fase di sort è necessario eliminare gli "eccessi visivi", la confusione data dalla presenza di materiale inutile.

Il modo migliore per separare quello che serve da quello che non serve è tirare via tutto dal posto di lavoro e inserirvi all'interno solo lo stretto necessario. Per fare ciò, specie nelle situazioni in cui non vi è chiara definizione della frequenza di utilizzo di

determinati strumenti, viene spesso utilizzata la strategia del cartellino rosso “red-tag”.

La tecnica del cartellino rosso prevede che il team di persone che sta lavorando sul metodo 5S analizzi l’area di lavoro osservando gli strumenti presenti, per capire quali sono realmente necessari per svolgere le attività previste.



Figura 4. Esempio di "red-tag"

Sugli strumenti giudicati non necessari o nel momento in cui sorga un dubbio relativo alla reale necessità di determinati oggetti, vi vengono appesi dei cartellini di colore rosso, contenenti riferimenti alla descrizione e ad altre informazioni relative all’oggetto stesso. Dopo aver concluso l’attività di separazione degli utensili, il team raccoglie tutti gli strumenti con cartellino rosso e li porta in un’apposita area denominata “red-tag area” e, nel caso in cui gli operatori necessitino di uno strumento che è stato confinato all’interno della stessa, questi ne richiederanno al team la restituzione. Se lo strumento sarà giudicato necessario dal team di valutazione, verrà restituito, altrimenti resterà all’interno dell’area cartellino rosso. Periodicamente sarà necessario rimuovere dall’area tutti gli strumenti che sono fermi da molto tempo (almeno tre mesi), eliminandoli definitivamente oppure consegnandoli al magazzino o all’attrezzatura.

Il sistema del “Cartellino rosso” è costituito quindi da sette passi.

1. Lancio del sistema “red-tag” in un’area produttiva, o in tutta l’azienda;
2. Individuare gli obiettivi del sistema, ovvero identificare gli oggetti e le aree di lavoro da valutare;
3. Definire i criteri di valutazione. Tre sono i fattori che determinano la definizione dei criteri: il possibile utilizzo di un oggetto nel corso della produzione in atto; la frequenza con la quale un determinato oggetto viene utilizzato; la quantità di oggetti che sono necessari per svolgere il lavoro;
4. Produzione dei cartellini. Il sistema “red-tag” ha lo scopo di supportare i processi dell’azienda, documentare e riportare i risultati, di quanto messo in atto;

5. Fissaggio dei cartellini rossi agli oggetti, possibilmente in tempi rapidi (1-2 giorni), sull'intera area esaminata;
6. Valutazione degli oggetti, seguendo i criteri stabiliti precedentemente;
7. Analisi dei risultati ottenuti.

2.3 - Seiton

La seconda S è **Seiton, sistemare**. Tutto ciò che è nel posto di lavoro deve avere una ben definita collocazione, gli oggetti devono essere facili da identificare, utilizzare e riporre. Nella figura a destra è rappresentato come, una volta individuato ciò che è importante nello svolgimento del lavoro giornaliero ed eliminato ciò che non serve, occorra sistemare in modo funzionale ciò che si è conservato. Attribuire un



Figura 5. Seiton

posto agli strumenti permette di ridurre gli sprechi legati alla ricerca dell'oggetto, un intelligente posizionamento del materiale permetterà inoltre di ridurre le movimentazioni, conferendo maggiore fluidità e linearità alle attività produttive, concetto cardine della standardizzazione. Per standardizzazione si intende infatti la messa a punto di un sistema, che permette di portare a termine procedure e mansioni in maniera adeguata e nel minor tempo possibile. Tramite una postazione di lavoro ordinata è possibile quindi effettuare la standardizzazione in maniera efficace. Per assegnare le locazioni agli oggetti normalmente si tracciano linee o i contorni dell'oggetto permettendo a chiunque di capire quale dove debba essere riposto l'oggetto a fine utilizzo (luogo che si regola da solo) rendendo inoltre molto facile capire cosa manca solo dando una veloce occhiata.

Le attività da svolgere in questa fase si articolano quindi in due step:

1. La prima fase consiste nel decidere un'appropriata posizione dove saranno tenuti gli oggetti. Due serie di principi possono aiutare a prendere questa decisione: come riporre gli oggetti e il principio dell'economia di movimento. Il principio dell'economia di movimento aiuta a minimizzare gli sprechi, e permette di analizzarne le cause. L'analisi dell'economia di movimento può aiutare a scoprire processi produttivi che hanno uno spreco di movimento prossimo allo zero. Per mettere a punto il secondo principio si ricorre alla mappa delle 5S, uno strumento che permette di valutare la collocazione attuale di oggetti, per poi deciderne la sistemazione migliore che minimizza lo spreco di movimentazione.

2. Una volta decisa la sistemazione degli oggetti la seconda fase consiste nel identificarne la posizione. Per identificare dove riporre un determinato oggetto e in che quantità, si possono usare due strategie: la tecnica della pittura (indicazione dei percorsi da seguire sul pavimento) e dei segnali. Altre due strategie utilizzate per identificare la giusta collocazione di un oggetto sono il codice basato sui colori, e il metodo dei contorni.

2.4 - Seiso

La terza S è **Seiso**, **spazzare**, **pulire** per poter immediatamente accorgersi degli eventuali problemi e anomalie. Si potrebbe dire che oltre al significato di rimuovere lo sporco, questa fase preveda che la postazione di lavoro sia ispezionabile "spazzandola con l'occhio", sia pulita alla vista, e sia quindi tutto immediatamente identificabile. In questa fase l'obiettivo è far sì che sia comprensibile capire le istruzioni date dalla postazione di lavoro, che non ci sia niente che inquina o nasconde la comunicazione, tutto dev'essere chiaro e ben visibile. Quando questo terzo principio non viene applicato, si possono creare diversi problemi tra i quali: diminuzione del morale degli operai, rischi per la salute, rotture degli oggetti/attrezzi ed aumento della percentuale di difettosità dei prodotti.

Cinque sono i passi necessari per l'applicazione del "Controllo ordine e pulizia":

1. Determinare gli obiettivi della pulizia;
2. Determinare le responsabilità – assegnare i lavori di pulizia;
3. Determinare i metodi di pulizia;
4. Preparare il materiale necessario – predisporre l'equipaggiamento adeguato alla risoluzione immediata di piccoli problemi o una richiesta di intervento alla squadra di manutenzione;
5. Applicare il metodo – utilizzando la propria sensibilità per rilevare eventuali anomalie.



Figura 6. Seiso, la pulizia è fondamentale per mantenere i miglioramenti

Due strumenti utilizzati per implementare questo terzo punto sono: la scheda delle 5S e i "5 minuti". La scheda delle 5s indica per area e per giorno i responsabili della pulizia; i "5 minuti" hanno lo scopo di fare capire a tutti che la pulizia deve essere una pratica quotidiana e non è una perdita di tempo.

Le ultime due S sono la parte "culturale" del metodo, non sono infatti legati all'organizzazione della postazione di lavoro, ma riguardano le persone e il loro modo di comportarsi.

2.5 - Seiketsu

La quarta S è lo **Seiketsu, standardizzazione**. Ciò che si è ottenuto deve essere reso un'abitudine, devono essere create delle procedure in modo che tutti sappiano come ci si deve comportare, come deve essere tenuto il posto di lavoro, questa fase è quindi il risultato diretto della corretta applicazione delle precedenti tre procedure. Lo scopo

principale della standardizzazione è evitare la mancata applicazione dei tre step precedenti, allo scopo di renderli un'abitudine quotidiana, e assicurare che siano mantenuti e migliorati nel tempo.

Solo seguendo questa filosofia è possibile una reale ed efficace implementazione della quarta S.

Tre sono i passi principali della Standardizzazione:

1. Definire i responsabili operativi dei processi;
2. Integrare i processi nelle normali attività di lavoro;
3. Controllo e mantenimento dei processi.

Per rendere possibile il mantenimento, ognuno deve conoscere esattamente le proprie responsabilità, “il quando, il come e il dove”. I processi delle 5S devono diventare parte del normale flusso di lavoro in maniera abituale ed efficace.

Spesso, per far sì che non vi sia biunivocità e di conseguenza la trasmissione di un messaggio ambiguo.

2.6 – Shitsuke

La quinta S è **Shitsuke, la disciplina**. In giapponese questo termine viene normalmente usato con riferimento all'educazione. Spesso perché qualcosa venga fatto è necessario che ci sia qualcuno che pungoli, allo stesso modo, perché questa metodologia funzioni ci deve essere qualcuno che ogni tanto spinga perché venga applicata. Per il mantenimento viene spesso implementato un sistema di audit, un controllo periodico che permette il monitoraggio e la verifica della reale applicazione del metodo e di conseguenza il mantenimento dei miglioramenti introdotti nelle quattro fasi precedenti. L'audit 5S deve avere come oggetto uno specifico ambito aziendale oggetto di applicazione delle 5S, è importante, come detto in precedenza, che vengano definite delle responsabilità, ciò è utile nel momento in cui si presentino delle NC da risolvere per poter sapere come operare e renderne la risoluzione rapida

e efficace.

Per far sì che gli operatori minimizzino gli errori nell'interfacciarsi con determinati contesti all'interno dell'ambito lavorativo, e quindi per porre in essere l'attività di "sostenere" vengono spesso create delle OPL (One Point Lesson). Le OPL sono uno strumento utilizzato per trasmettere in modo veloce e semplice un'informazione o un insegnamento, esse sono costituite da brevi frasi accompagnate da diagrammi, grafici o immagini a impatto visivo.

Per realizzare un OPL ci si deve impiegare al massimo mezz'ora e ci si deve mettere meno di 10 minuti per comprenderla e si deve fare in modo che il testo occupi al massimo il 20% della superficie a disposizione.



Figura 7. Esempio di One Point Lesson

Esistono tre categorie di OPL:

1. PL per trasmettere conoscenze di base, come ad esempio utilizzo o manutenzione di macchinari;
2. Risoluzione di anomalie;
3. Lezioni sul miglioramento.

2.6.1 - L'audit 5S

In riferimento all'audit citato nel precedente paragrafo, e alla tecnica del cartellino rosso precedentemente enunciata, esiste un'evoluzione della suddetta tecnica, utilizzata per effettuare le segnalazioni di non conformità negli audit interni.

Nei momenti in cui la produzione è ferma, ad esempio nelle ore serali o durante il week end, il team di auditor visita le postazioni di lavoro e verifica se strumenti e materiali presenti sono realmente necessari o se al contrario la presenza non è giustificata.

Nel caso in cui siano presenti materiali non necessari questi andranno segnalati compilando il cartellino rosso di segnalazione.

In questo caso gli oggetti contrassegnati dal cartellino non verranno rimossi, ma resteranno nella postazione per permettere agli operatori di capire cosa non va bene e quali sono le azioni correttive da intraprendere.

La tecnica deve essere preventivamente spiegata a tutti gli operatori in modo da non essere vista come uno strumento punitivo o umiliante dato che un uso non compreso della tecnica potrebbe causare delle incomprensioni e dei contrasti.

È quindi opportuno che venga utilizzato solo nel momento in cui il personale ha realmente capito l'importanza di lavorare in un ambiente di lavoro standardizzato e si sia creato un clima di collaborazione per la realizzazione di azioni di miglioramento.

Il cartellino rosso compilato per gli audit è generalmente più dettagliato del cartellino rosso usato nella fase di "separazione" delle 5S.

Il maggior numero di dettagli è dovuto al fatto che il red-tag è qui usato per comunicare all'operatore la motivazione della non conformità. Esso diventa quindi un sistema di comunicazione con l'operatore.

The image shows two views of a red 5S Red Tag form. The 'FRONT FACE' view includes sections for: (1) ITEM / PART DETAILS (with fields for ITEM NAME, PART NUMBER, and QUANTITY); (2) CATEGORY (with checkboxes for SUPPLIER PARTS, RAW MATERIAL, WORK IN PROGRESS, TOOLS / JIGS, CONSUMABLES, IT EQUIPMENT, PRODUCTION EQUIP, STATIONERY, FURNITURE, and OTHER); (3) REASON FOR RED TAG (with checkboxes for NOT REQUIRED, OLD / OBSOLETE, EXTRA, DEFECTIVE, EXPIRED, SCRAP, UNKNOWN OWNER, and OTHER); and (4) ACTION TO TAKE (with checkboxes for SCRAP / DISPOSE, KEEP WHERE IT IS, MOVE TO LOCAL HOLDING AREA, MOVE TO CENTRAL HOLDING AREA, SELL / AUCTION, RETURN ITEM TO THE VENDOR, LEND THE ITEM OUT, and OTHER). The 'REVERSE' view includes a section for (5) DETAILS (with fields for DATE, TAG NUMBER, RAISED BY, and NOTES) and the FABUFACTURE logo with the tagline 'For everything that's 5S and Lean, under one roof!' and the website 'www.fabufacture.co.uk'.

Figura 8. "Red-Tag" per audit

Ad esempio il cartellino rosso potrà contenere le seguenti voci:

FRONTE	RETRO
<p>1) Oggetto/ dettagli</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nome dell'oggetto • Codice (se noto) • Quantità <p>2) Categoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componenti di fornitura • Materia prima • WIP • Strumenti/utensili • Consumabili • Componenti informatici • Documentazione • Cancelleria • Mobili • Altro <p>3) Motivazioni del cartellino rosso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non richiesto • Vecchio/obsoleto • In eccesso • Mancante • Esaurito • Scarto • Appartenenza sconosciuta • Altro 	<p>4) Azioni correttive</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scartare/eliminare • Tenere l'oggetto lì dove si trova • Spostare nel deposito materiali locale • Spostare nel deposito materiali centrale • Vendere • Rimandare l'oggetto al fornitore • Altro <p>5) Dettagli</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data • Numero del cartellino • Segnalatore • Note

È necessario che gli auditor tengano traccia dei cartellini rossi che sono stati affissi nell'area di lavoro. Questo consentirà di verificare come sono state risolte le non conformità e quali sono le loro cause principali.

Come detto, l'audit, all'interno dell'ambito 5S, ha una rilevanza molto elevata. Esso è infatti lo strumento che permette di effettuare un controllo periodico sugli ambiti oggetto di miglioramento, permettendo di valutare le non conformità riscontrate e di attribuire delle responsabilità per la risoluzione delle stesse. Tramite questo controllo che può avvenire ad esempio con frequenza settimanale, si mantengono i miglioramenti apportati nei diversi step delle 5S, facendo sì che il passare del tempo non riduca l'attenzione e non faccia sì che le migliorie introdotte vengano perse. Oltre all'utilizzo della tecnica del

cartellino rosso, i metodi pratici per porre in essere l'audit 5S sono dei più vari, l'importante è che l'auditor, ovvero colui che rileva le non conformità all'interno di un'area precisa di lavoro,

abbia uno schema fisso, ben definito, da seguire durante l'ispezione. Può essere molto utile che l'operatore, una volta rilevata una qualche anomalia, faccia una fotografia e la esponga in un supporto dedicato all'audit 5S, per permettere poi maggiore visibilità del problema riscontrato e una quindi più rapida risoluzione dello stesso, ad esempio per via gerarchica. Un supporto molto utile per mettere in piedi tutto ciò è quello fornito da

Google Drive.

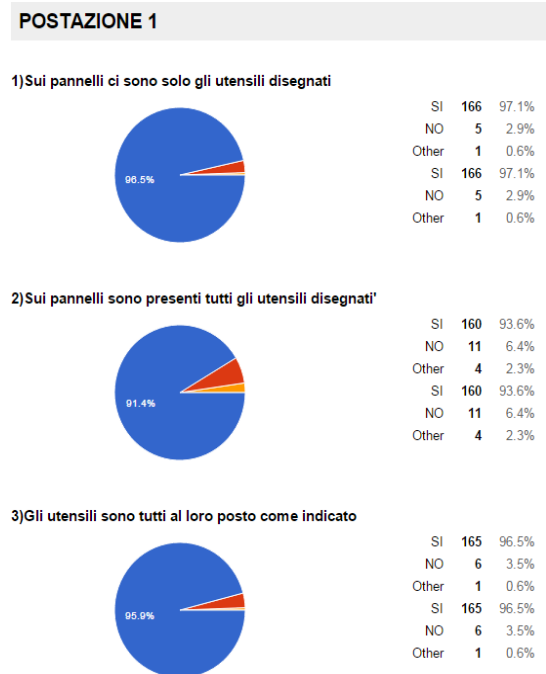


Figura 9. Elaborazione dei dati raccolti tramite Google Drive

Tramite questo servizio è infatti resa possibile l'impostazione di questionari a risposta multipla, in cui è possibile definire ad esempio anche un campo "altro" per la gestione delle eccezioni e l'elaborazione dei dati raccolti in fase di audit, per ottenere grafici rappresentanti l'andamento delle non conformità.

Il supporto della tecnologia è essenziale per monitorare l'andamento nel tempo degli ambiti analizzati e soggetti a miglioramento, permettendo infatti di mantenere uno storico dei dati raccolti il miglioramento diviene misurabile.³⁴

³ www.makeitlean.com

⁴ www.encob.net

2.7 - La sesta S, sicurezza

Ciò che viene definito “metodo 6S” deriva dal metodo “5S” esposto nei precedenti paragrafi, a cui, alle cinque S (Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain), se ne aggiunge una sesta: Safety (Sicurezza).

La sesta S non faceva originariamente parte del concetto sviluppato da Toyota, ma l’implementazione della stessa può aiutare a migliorare la produttività ed a ridurre ulteriormente gli sprechi. Entrando nel vivo dell’argomento è importante puntualizzare un concetto che può sembrare forse banale, il pericolo crea inefficienze, di seguito vengono a proposito elencate alcune delle vie più comuni tramite le quali la sicurezza può aiutare ad eliminare gli sprechi e ad aumentare la produttività all’interno del posto di lavoro:



Figura 10. L’implementazione della 6ª S, Safety.

- **Gli incidenti sono uno spreco di tempo:** Quando si verifica un incidente all’interno di uno stabilimento, tipicamente vengono fermate le attività produttive finché non viene chiusa la pratica relative allo stesso. In relazione alla gravità dell’incidente, questo può causare un fermo della produzione per ore o persino per giorni. Chiaramente ciò causa gravi inefficienze. Migliorare il livello di sicurezza aiuta a ridurre il numero di incidenti, e di conseguenza ad aumentare il livello di produttività.
- **Gli infortuni rallentano il lavoro:** quando qualcuno si infortuna sul posto di lavoro, avrà bisogno di tempo per poter guarire. Può essere necessario anche introdurre personale all’interno dello stabilimento per sopperire alle assenze dovute a infortunio, questo comporta una spesa di tempo e denaro.

- **La sicurezza migliora l'organizzazione:** Molti incrementi della sicurezza possono aiutare un'azienda a essere più organizzata, così da migliorare l'efficienza. Per esempio, se si utilizza il nastro adesivo per definire i percorsi che gli operatori devono seguire e dividere quindi lo stabilimento in aree camminabili e non, ognuno saprà dove dovrebbe essere. Questo porta le persone a spostarsi più velocemente, che di conseguenza comporta un aumento della produttività.
- **Employee confidence** – Gli operatori che lavorano all'interno di un ambiente pericoloso sono più portati a fare le cose lentamente ad ulteriori protezioni di loro stessi. Quando però essi si sentono al sicuro e consci che lo stabilimento in cui si trovano è un posto sicuro, si possono muovere con maggiore velocità e effettuare il lavoro nella maniera opportuna all'interno del tempo preventivato.
- **Ispezioni degli enti di sicurezza:** Se uno stabilimento produttivo è definito non sicuro da un ente per garantire la sicurezza sul posto di lavoro, all'interno dello stesso sarà più probabile che si verifichi un più alto numero di controlli da parte della suddetta agenzia anche nel futuro. Le ispezioni, sebbene importanti, causano ritardi nella produzione. Se la sicurezza può essere migliorata, è bene che riceva un feedback positivo da tutte le ispezioni a cui sarà soggetta la facility. Naturalmente, ci sono svariati altri modi in cui la sicurezza può aiutare a migliorare il livello generale di sicurezza di uno stabilimento produttivo.

Incorporare la sicurezza all'interno dell'ambito 5S:

In qualunque modo venga applicato, sia nel caso si adotti il convenzionale metodo 5S oppure 6S, la sicurezza dovrebbe essere implementata all'interno di ogni sforzo fatto per raggiungere scopi di maggior efficienza. Una delle strade migliori per fare ciò è concentrarsi su come ogni sforzo fatto in ciascuna delle 5S, impatta sulla sicurezza. Ogni facility deve avere l'obiettivo di presentare i dati in questi termini, molte aziende hanno identificato una tabella molto utile per raggiungere tale scopo.

La tabella qui sotto fornisce un'idea di massima di come portare avanti progetti implementando anche la sesta S all'interno degli stessi.

5S	Miglioramento	L'impatto della 6ªS
Sort	Mantenere i banchi utensili puliti tramite l'utilizzo di inserti in schiuma.	Gli strumenti saranno mantenuti in condizioni migliori e quindi saranno più sicuri. Questo riduce anche il rischio di tagli accidentali durante la ricerca degli attrezzi.
Straighten	Organizzare il magazzino tramite l'utilizzo di etichette.	Essere abili a cercare attrezzi all'interno del magazzino in maniera veloce ridurrà il rischio di caduta degli strumenti, e quindi di infortunio durante la ricerca degli stessi.
Shine	Fare manutenzione preventiva sulle macchine.	Mantenere le macchine nelle condizioni più opportune aiuta a assicurarsi che non abbiano malfunzionamenti e quindi riduce la probabilità di causare infortuni.
Standardize	Assicurarsi che operatori di turni diversi svolgano le operazioni allo stesso modo	Prevenzione degli incidenti quando i dipendenti stanno lavorando su altri turni, dal momento che ognuno svolgerà le operazioni allo stesso modo
Sustain	Analizzare i miglioramenti 5S dovuti alle prime quattro fasi per assicurarsi che la loro implementazione sia effettiva	Assicurarsi che il miglioramento sia stato messo in pratica correttamente aiuta a far sì che la sicurezza venga mantenuta nel tempo.

Esiste una controversia all'interno della comunità Lean riguardo il fatto che il metodo 6S debba o meno diventare uno standard.

Le argomentazioni a sfavore di ciò si basano sul fatto che la sicurezza dovrebbe essere parte di ciascuna delle 5S e di conseguenza avere la sesta S separata dalle altre crea una ridondanza, coloro invece che apprezzano quest'idea di aggiungere un passo in più, e di conseguenza la sesta S. Questa focalizzazione supplementare assicura che non si sottovalutino le situazioni potenzialmente pericolose che potrebbero essere inizialmente sfuggite al nostro sguardo mentre la presa legata all'eccitazione per i cambiamenti implementati.⁵

⁵ <http://www.creativesafetysupply.com/>

CAPITOLO 3

CONTESTO AZIENDALE FOCUS SU CAMINETTI MONTEGRAPPA SPA

Caminetti Montegrappa

Dal 1976, Caminetti Montegrappa progetta e produce stufe, caldaie, caminetti, ed inserti, alimentati a pellet e a legna. Negli ultimi anni fa tutto ciò in un'ottica totalmente innovativa basata sull'elevata standardizzazione dei corpi stufa, unita all'elevata personalizzazione del rivestimento esterno. L'azienda fa attualmente parte del Gruppo Inviflam, leader europeo nella produzione di apparecchiature per il riscaldamento domestico a biomassa.

Questo capitolo ha lo scopo di presentare l'azienda, partendo dal contesto in cui essa è collocata, presentandone dunque l'evoluzione nel tempo fino a descrivere la situazione attuale.

3.1 - Contesto aziendale

Prima di procedere con la descrizione dell'azienda, verrà fatta una breve analisi del settore in cui si colloca la stessa, ovvero quello delle stufe e caldaie a pellet, partendo da un focus riguardante il combustibile in oggetto.

3.1.1 – Cos'è il pellet

Il pellet di legno è un combustibile ecologico densificato, di forma cilindrica, derivante da un processo industriale attraverso il quale la materia prima, principalmente trucioli e segatura ricavati dagli scarti di legno di qualunque provenienza (dall'industria, dall'agricoltura, dalla coltivazione e pulizia dei boschi),



Figura 1. Produzione del pellet

viene trasformata in piccoli cilindri con diametro variabile da 6 a 8 mm e lunghezza di 10-30 mm. Il pellet ha una densità di 650 kg/m³, un contenuto idrico inferiore all'11% ed è assolutamente privo di qualsiasi collante o additivo chimico.

La forma caratteristica dei pellet, infatti, viene mantenuta grazie all'effetto legante della lignina, naturalmente presente nel legno, che ne determina la compattezza¹.

3.1.2 – Fattori di sviluppo, caratteristiche del pellet e dei contesti di utilizzo

Negli ultimi anni si è vissuto (in particolare in Italia) un momento di rinascita del riscaldamento a legna e di diffusione di combustibili alternativi a quelli fossili (gasolio e metano). Sempre più di frequente, insieme alle stufe o caldaie a pellet, si trovano sul mercato caldaie onnivore o policombustibili, ovvero in grado di bruciare numerosi materiali derivati da biomasse come segatura, scarti di legna in pezzi, cippati, mais, gusci, noccioli, sansa di olive, paglie di frumento, di orzo e di cereali in genere.

La principale motivazione che ha inizialmente portato alla diffusione dei suddetti sistemi di generazione di calore, è stato l'aumento considerevole del prezzo del petrolio che è passato da 20 USD al barile nel 2000 a 140 USD al barile nel 2008² e che ha portato ad un innalzamento del prezzo dei combustibili da esso derivati. L'andamento del prezzo del petrolio ha però avuto, negli ultimi anni, un andamento nuovamente decrescente, come rappresentano nel grafico accanto si può infatti notare un trend di attuale diminuzione del prezzo dello stesso, che attualmente si attesta sui 35-40 dollari a barile (marzo 2016)³.



Figura 2. Andamento del prezzo del petrolio tra il 2004 e il 2014

¹ www.pelletgold.it

² Bollettino mensile BCE, agosto 2010

³ <http://www.focus.it/comportamento/economia/prezzo-del-petrolio-emissioni-di-anidride-carbonica-e-crecita-economia>

Questo fatto ha portato con sé un'attuale flessione nella domanda di prodotti che utilizzano combustibili alternativi ai derivati del petrolio.

Un altro fattore che, soprattutto qualche anno fa, ha contribuito a far crescere il mercato delle stufe a pellet è anche la maggiore sensibilità da parte della popolazione (soprattutto del nord Europa) all'impatto ecologico derivante dall'utilizzo di combustibili fossili, la combustione del pellet nei sistemi più moderni di combustione è infatti caratterizzata dal fattore di emissione (FE) di particolato (PM) più basso rispetto ai tipi di generatori e biocombustibili legnosi. Recenti studi scientifici svizzeri e austro-finlandesi, attraverso test di tossicità in vitro su cellule polmonari, hanno inoltre dimostrato che l'effetto di tossicità sulla salute del PM prodotto da moderne caldaie automatiche a pellet è trascurabile in quanto la mortalità cellulare rilevata sui campioni caricati con elevate concentrazioni di PM da combustione del pellet non ha dimostrato differenze significative rispetto ai campioni testimone (privi di PM). Gli studi austro-finlandesi più recenti hanno confermato inoltre che non ci sono effetti di tossicità significativi, rispetto al PM urbano, in termini sia di infiammazione cellulare sia di genotossicità.⁴

Ad influire sulla scelta di questo tipo di sistema di riscaldamento c'è stato anche l'enorme progresso tecnologico fatto dalle stufe a pellet negli ultimi 10 anni.

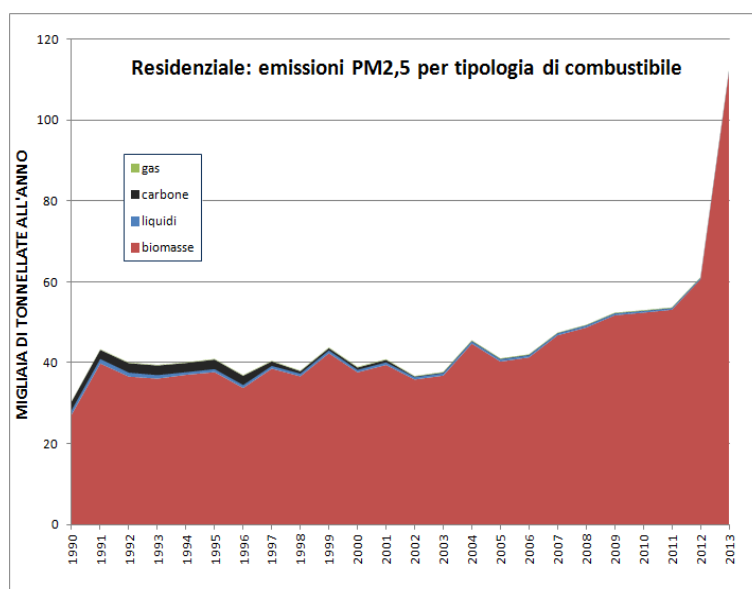


Figura 2. Per l'Italia, storico delle emissioni di energia nel settore residenziale, ripartito per tipologia di combustibile.

⁴ <http://www.qualenergia.it/articoli/20150528-come-la-combustione-pellet-piu-sostenibile-di-gas-naturale-e-gpl>

Automatizzazione, regolazione della temperatura, sistemi automatici di carico del combustibile, alimentazione dell'aria e controllo dei fumi, accessori in grado di distribuire uniformemente il calore sono solo alcune tecnologie che possono spingere l'utente finale a scegliere la stufa a pellet come fonte principale di riscaldamento.

Considerata dunque la situazione generale del mercato del legno come combustibile, l'incremento esponenziale della richiesta di pellet e la presumibile ulteriore evoluzione tecnologica che subiranno le stufe negli anni avvenire e che contribuirà a migliorarne le prestazioni, ho deciso di dedicare l'elaborazione della tesi proprio alla stufa a pellet⁵.

I vantaggi offerti dal riscaldamento a pellet dal punto di vista di un basso impatto ambientale risiedono nel fatto che si tratta di una risorsa rinnovabile perché prodotto con scarti della lavorazione del legno, che rispetta quindi l'ecosistema perché non richiede l'abbattimento di nuovi alberi, risolvendo inoltre il problema dello smaltimento degli scarti di lavorazione delle segherie ed aziende correlate che lavorano grossi quantitativi di legname e tavolame, si contrappongono agli svantaggi legati all'inquinamento, come rappresentato nel grafico a destra.

Ogni unità di energia che viene bruciata in più sotto forma di biomassa, emette infatti molte più polveri sottili di quelle avrebbe emesso la stessa unità di energia in forma di combustibili liquidi (e infinitamente di più rispetto al metano, che ha una combustione molto pulita). Legna e pellet emettono quindi 100 volte di più PM2,5 rispetto a Gasolio e GPL, e 2000 volte rispetto al metano.

Infine, dal punto di vista economico quella della stufa a pellet è una buona soluzione, con un risparmio annuo di circa 380 euro rispetto al metano a parità di fabbisogno energetico, e costi fissi iniziali stimati in circa 2000€ tra stufa e installazione, l'investimento in un sistema di generazione di calore alimentato a pellet può inoltre rappresentare un investimento che consente un buon vantaggio economico.

⁵ <http://www.gandelligroup.com/con-il-pellet-casa-calda-ed-eco-gandelli-legnami>

A riguardo, la seguente tabella mette a confronto la spesa per kWh dei vari combustibili⁶.

Combustibile	Prezzo unitario	Valore energetico	Prezzo per kWh	Confronto %
Gasolio	1,144 €/l	10 kWh	0,128 €	100%
Gas liquido (in cisterna)	2,260 €/kg	12,8 kWh	0,177 €	139%
Gas metano	0,78 €/m ³	9,8 kWh	0,084 €	66%
Pellet	0,252 €/kg	4,8 kWh	0,053 €	41%
Minuzzoli di legno	0,148 €/kg	5,5 kWh	0,027 €	21%
Legna spezzata (mista)	0,151 €/kg	4,3 kWh	0,035 €	28%
Teleriscaldamento	0,092 €/kWh	1 kWh	0,092 €	73%

Altri vantaggi risiedono nel fatto che, dal punto di vista logistico, il pellet è facile da trasportare e immagazzinare. Al contrario di quanto avviene con la legna infatti, il peso specifico elevato del pellet consente di avere una grande autonomia tra un carico e l'altro avendo anche il vantaggio di occupare anche il 50% in meno di spazio.

Ad esempio, avere una catasta di legna significa molto spazio occupato, tempo da dedicarvi durante la stagione estiva per la sistemazione, "viavai" di ceste per il rifornimento della stufa/caminetto con conseguente sporcizia e residui, grazie alla sua forma minuta, cilindrica ed omogenea il pellet si comporta molto invece più similmente ad un liquido che ad un solido: l'alimentazione dello stesso negli apparecchi è automatica ed avviene prelevandolo da un serbatoio.

⁶ www.centroconsumatori.it, ottobre 2011

Sia il trasporto che l'immagazzinamento non costituiscono un pericolo (potenziale) per l'ambiente e generalmente le distanze da coprire sono brevi in quanto si usano scarti di legname locale. L'approvvigionamento è facilitato in quanto ormai il pellet è distribuito in modo capillare in tutto il territorio nazionale, si può avere in pratici sacchetti di plastica o sfuso e in confezioni di diverso peso.

Un altro aspetto molto importante sta nel fatto che i residui della combustione sono assai limitati. La legna da ardere non presenta solo il problema del contenuto acqueo (<40%) che ne abbassa drasticamente il potere calorifico ma anche quello del contenuto di corteccia ed impurità varie, la maggior parte del pellet di buona qualità presente sul mercato offre invece dei contenuti ceneri inferiori all'1% del peso totale e di acqua inferiore all' 11% (non gela d'inverno)⁷. Ciò significa che l'apparecchio che lo brucia offrirà all'utente la possibilità di limitare moltissimo la pulizia dello stesso ed il suo rifornimento, rendendo la combustione del pellet qualcosa di accettabile anche per chi ha sempre utilizzato combustibili liquidi o gassosi. In particolare, le ceneri possono essere riutilizzate come fertilizzante per piante e fiori.

Per concludere i pellets non contengono additivi chimici aggiunti in fase di lavorazione e sono pertanto completamente atossici⁸ ed il riscaldamento a pellet è assolutamente sicuro perché non richiede tubi del gas o bombole che oltre ad essere ingombranti costituiscono un pericolo.

Oltre ai vantaggi legati al combustibile, anche le stufe a pellet portano con sé alcuni punti di forza.

Sono piacevoli esteticamente, l'offerta è molto ampia e va incontro ad ogni esigenza d'arredamento di fatto costituendo un oggetto di design.

Dal lato dell'avanzamento tecnologico sono dotate di una tecnica di combustione molto avanzata e pulita, sistemi di controllo che permettono di ridurre la frequenza di carica e di avere un risparmio grazie alla totale programmabilità, la gestione dell'apparecchio avviene grazie microprocessore e può essere presente un telecomando per il controllo in remoto.

Il pellet non sporca e fa pochissima polvere quando viene manipolato e caricato nel serbatoio (al contrario della legna).

⁷ www.pelletitalia.com, società italiana energie rinnovabili snc

⁸ www.pelletweb.com

Oltre ai vantaggi sopraelencati, le stufe a pellet presentano anche alcuni svantaggi e limiti, come il fatto che il loro funzionamento dipende dall'energia elettrica e in caso di blackout la stufa si ferma. Per evitare il problema si può tenere in considerazione l'ipotesi di acquistare una stufa a pellet a tiraggio naturale che eliminerebbe la questione della corrente e che alcuni produttori, come Caminetti Montegrappa, includono nel proprio assortimento. In questi apparecchi non c'è corrente elettrica e quindi mancano i ventilatori, il calore prodotto viene distribuito in maniera uniforme nell'ambiente per irraggiamento e convezione naturale.

Nel caso poi in cui il pellet caricato sia umido oltre a creare problemi d'accensione, potrebbe produrre segatura umida che andrebbe ad impastare la coclea causandone il blocco.

Avendo al loro interno ventole per la circolazione dell'aria calda e per l'aspirazione dei fumi di scarico e un sistema motorizzato per il caricamento dei pellet nel bruciatore, il funzionamento normale di queste caldaie può risultare un po' rumoroso. I rumori possono essere più o meno intensi a seconda dei modelli di stufa. In primo luogo un ottimo apparecchio dovrebbe avere gli ingranaggi del motoriduttore ben ingrassati e realizzati con materiali durevoli. Il complesso sistema motoriduttore-coclea, poi, dovrebbe essere costruito con materiali di qualità in modo da evitare ronzii spesso causati da bronzine consumate. Nelle stufe di recente costruzione, comunque, è raro riscontrare rumori provenienti dal motoriduttore, il ronzio più comune proviene dalla ventola di convezione.

Serve una regolare pulizia e manutenzione di tutti i componenti della stufa. Più o meno giornalmente bisogna pulire crogiolo, vetro e scambiatore. Il primo deve essere liberato dalla cenere preoccupandosi di pulire bene i fori presenti sul fondo da eventuali incrostazioni in modo da consentire all'aria primaria di entrare nel braciere nel modo adeguato favorendo l'innescio e la giusta combustione del legno riducendo al minimo ceneri e clinker.

La stufa a pellet è dunque sistema abbastanza complesso e che richiede quindi un'assistenza tecnica per il collegamento elettrico, la taratura dell'apparecchio in base ai metri cubi da riscaldare ed al tipo di pellet usato e per il montaggio della canna fumaria. In Italia non basta solo far uscire il tubo di estrazione dei fumi dal muro. Si deve montare una canna fumaria a tutti gli effetti.

All'interno delle stufe sono presenti componenti elettronici che con il passare del tempo potrebbero essere causa di mal funzionamenti.

A livello macroeconomico poi la domanda di pellet da bruciare in Italia supera la produzione stessa e questo sta creando un aumento del costo del materiale finito.

Dal lato dell'assistenza le aziende produttrici si affidano ai tecnici dei rivenditori per accorciare i tempi e rimborsano le spese dell'intervento al rivenditore stesso. Il limite di questa procedura sta nel fatto che l'azienda riconosce un rimborso al rivenditore solo in caso di intervento eseguito all'interno di un certo chilometraggio. Ne consegue che il cliente, per evitare di trovarsi più giorni con la stufa inutilizzabile, è costretto ad acquistarla da concessionari non distanti dalla propria abitazione con il rischio di non riuscire a comperare la stufa della marca da lui scelta.

Infine, con la legge di stabilità 2015 l'Iva sul pellet per riscaldamento è stata innalzata dal 10% al 22%, mentre per la legna da ardere l'aliquota Iva è stata fissata al 10%⁹. A tale livello si attesta ancora oggi, dopo che, nel novembre 2015 la commissione bilancio del Senato ne ha bocciato il nuovo taglio, dal 22 al 10%, previsto all'articolo 47 del testo della Legge di Stabilità arrivato in Senato. Un livello di imposizione così elevato porta un rincaro per il consumatore di circa 50 centesimi di euro per ogni sacco da 15 kg e di circa 31-35 euro per ogni tonnellata¹⁰.

3.1.3 – Descrizione del mercato

Il mercato del pellet ad uso energetico rientra in quello più generale del legno-energia, che a sua volta rientra in quello dell'energia da biomasse. Il mercato del legno più precisamente si divide nei settori specifici della legna da ardere, del cippato, delle bricchette e, appunto, del pellet. La nascita relativamente recente di questo biocombustibile (in Italia ha iniziato a

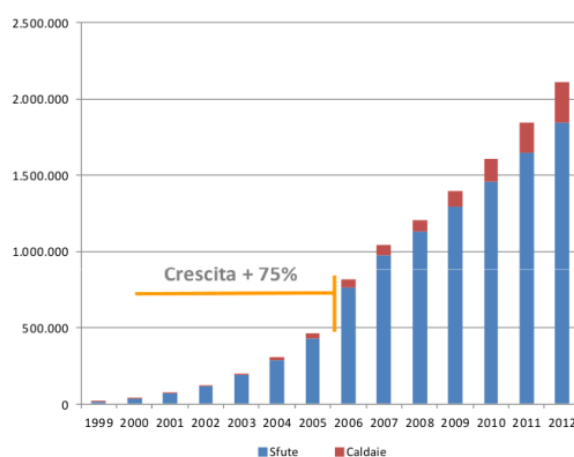


Figura 3. Consumo storico di pellet in Italia, ripartito per tipologia di apparecchio utilizzatore.

⁹ <http://www.wallstreetitalia.com/>

¹⁰ <http://www.qualenergia.it/articoli/20151106-pellet-legge-stabilit%C3%A0-2016-l-iva-torna-al-10-per-cento-testo>

diffondersi fra il 1999 e il 2000), rendono difficoltosa la ricerca di dati ufficiali, affidabili e aggiornati sul settore. Nel presente paragrafo si cerca comunque di inquadrare la situazione attuale all'interno del mercato delle stufe a pellet e del pellet in generale.

La stufa a pellet, vantando ormai quaranta anni di esperienza da parte di costruttori sempre più specializzati, può ormai essere considerata un prodotto affidabile come qualunque altro elettrodomestico.

Arrivata in Italia verso la fine degli anni 90, è stata la regina del mercato del riscaldamento a biomasse soprattutto per primi anni successivi al 2005. Da circa dieci anni quindi, con alti e bassi, il mercato delle stufe a pellet rappresenta una forte realtà nel settore del riscaldamento che utilizza combustibili alternativi. Solo di recente, per i fattori descritti all'interno del precedente capitolo tale mercato è in leggera frenata.

Il mercato della produzione italiana di pellet non è invece mai decollato per due motivi principali.

Il primo è il costo elevato dell'energia in Italia: la produzione di pellet è un processo energivoro, che richiede circa 1 MWh di energia termica e 200 kWh di energia elettrica per una tonnellata di prodotto finito. Il secondo motivo è l'elevato costo della materia prima nel nostro Paese. Da una parte, infatti, le segherie tendono a valorizzare gli scarti per recuperare redditività poiché il loro core business è in evidente difficoltà. Dall'altra, le caratteristiche orografiche dei terreni italiani e il costo del personale rendono poco competitivi i fornitori italiani di legno.

I dati riferiti alla produzione italiana dicono che oltre il 73% del pellet viene prodotto nel Nord Italia, in modo specifico in Lombardia, Veneto e in Friuli Venezia Giulia, regioni in cui operano il 60% delle aziende italiane¹¹.

A livello mondiale la produzione (e consumo) di pellet si prevede possa avvicinarsi ai 60 milioni di tonnellate nel 2020 con un tasso medio annuo atteso attorno al 12%. Le esportazioni del Nord America, ad esempio, sono destinate per il 96% alle centrali elettriche e per il 4% al mercato consumer (sacchi). I maggiori esportatori di pellet a livello mondiale sono Russia, Stati Uniti, Canada, Lettonia e Lituania.

¹¹ dati estratti da www.pellet-gold.it

L'intera produzione nazionale non è dunque sufficiente a far fronte alla domanda interna, che supera 1 milione di tonnellate annue, per questo motivo, quasi tutto il pellet consumato in Italia è dunque importato, soprattutto dall'Austria che esporta in Italia circa 250.000 t annue, ma anche da Germania e Francia. I principali consumatori nazionali sono le piccole utenze private, rappresentate prevalentemente da stufe e da caldaie per il riscaldamento domestico centralizzato per il 96%, pari a circa 2,7 milioni di tonnellate nel 2014, l'utilizzo del pellet è infatti relativo al settore residenziale: l'81% nelle stufe (se ne contano circa 2,2 milioni), il 15% nelle caldaie domestiche (con potenze inferiori a 35 kW) e il 4% in quelle commerciali, cioè con potenza oltre 35 kW¹².

Nel 2014 il numero di stufe a pellet installate nel nostro paese è stato di circa 200.000 unità, forte presenza di tale prodotto c'è anche in Francia, Belgio, Croazia, Romania. Scendendo nell'ambito della tipologia delle forniture riscontriamo che il 32% della produzione nazionale è venduto direttamente dal produttore ad utenti privati (24%) ed a utenti medio-grandi tramite l'uso di autobotti o comunque camion con capacità di trasporto concrete (8%), mentre il 68% della produzione nazionale viene venduto tramite rivenditori, commercianti, grandi centri distributivi.

L'Italia rappresenta uno dei più grandi mercati di stufe a pellet nel mondo: in Italia sono attivi quasi 10 milioni di impianti domestici di riscaldamento a legna: 1.630.000 stufe, 200.000 camini e 75.000 cucine alimentati a pellet; 3.465.000 camini aperti, 2.085.000 stufe, 1.720.000 camini chiusi e 675.000 cucine alimentati a legna. L'ampia diffusione che ha avuto il pellet negli ultimi anni ha portato sul mercato da sempre dominato da paesi come Canada, Svizzera, Svezia, Germania e Austria tanti nuovi produttori che si sono affiancati a quelli storici. Questo ha influito in modo determinate sia sulla qualità del prodotto sia sul prezzo che è aumentato notevolmente, pur rimanendo conveniente rispetto a quello dei tradizionali combustibili fossili¹³.

¹² <http://www.qualenergia.it/articoli/20151020-pellet-i-prezzi-aggiornati-e-guida-all-acquisto>

¹³ www.pelletitalia.org

3.2 - Presentazione dell'azienda

L'evoluzione di Caminetti Montegrappa nei suoi quarant'anni di storia

Caminetti Montegrappa viene fondata nel 1976 da sei soci ed ex dipendenti in aziende della zona, ognuno con una specializzazione, dal venditore al marmista, a Pove del Grappa, in provincia di Vicenza, territorio ricco di cave e legato all'estrazione del marmo. L'azienda nasce come produttrice di caminetti in refrattario e rivestimenti in marmo, prodotti unici frutto dell'esperienza e know-how degli scalpellini della zona, abili artigiani con una forte tradizione nella lavorazione del marmo. Queste caratteristiche hanno permesso all'azienda, sia di crearsi un nome per i suoi prodotti artistici, sia di crescere come importante azienda nel proprio settore. Sin dalla sua fondazione, è infatti sempre stata caratterizzata da un livello altissimo di qualità, con una lavorazione di stampo artigianale che portava con sé elevati costi di produzione ed un livello di export inferiore al 15%.

Quello dei caminetti artigianali ha costituito, nel corso degli anni, un mercato di nicchia sempre più debole e, alla produzione dei caminetti in marmo si sceglie perciò di affiancare quella dei caminetti monoblocco da riscaldamento e dei focolari da inserimento. Oltre a ciò, le conseguenze della crisi dei mercati portano l'azienda ad affrontare un momento di difficoltà che ha come conseguenza una forte contrazione nelle vendite.

Per sopravvivere è quindi necessario un cambiamento radicale tramite l'offerta di prodotti economici, in grado di consentire risparmi sui costi energetici rispetto ai tradizionali impianti di riscaldamento.

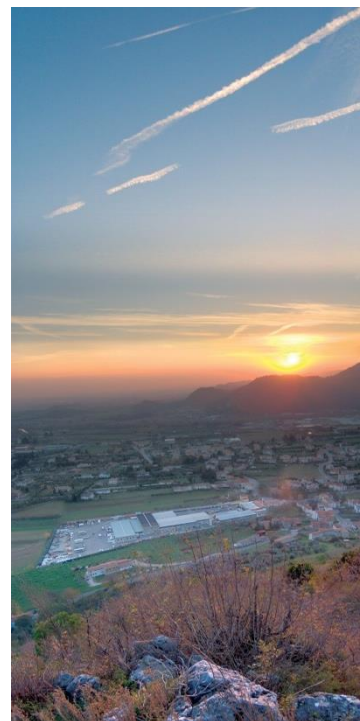


Figura 5. Vista del plant dal Monte Grappa

3.2.1 – Caminetti Montegrappa oggi

Nel 2007, in assenza di un ricambio generazionale, per Caminetti Montegrappa vi è la cessione al fondo di private equity Alto Partners, specializzato in PMI, che porta all'inizio di una rivoluzione nella logica di prodotto e di processo interne all'azienda, per prima cosa lo spostamento alla produzione prevalente di impianti di riscaldamento alimentati a pellet.

Viene avviato quindi un processo di trasformazione da realtà artigianale ad industria manageriale, che ha inizio appunto con l'acquisizione da parte di Alto Partners e la successiva entrata nel gruppo Inviflam, leader europeo nella produzione di apparecchiature per il riscaldamento domestico a biomassa, nell'anno 2014.

“Che cosa hanno in comune un'automobile, un cellulare ed una stufa?”

In apparenza nulla, in realtà la rivoluzione apportata all'interno di Caminetti Montegrappa si basa proprio su logiche di prodotto caratteristiche di altri settori, come quello della fabbricazione di telefoni cellulari o l'automotive. Ciò che ha portato a creare questo parallelismo è stata una completa rivisitazione del prodotto, la creazione di una nuova gamma di modelli basata sulla standardizzazione del corpo base e sulla customizzazione del rivestimento, come avviene ad esempio per le cover dei cellulari.

Il cliente ha la possibilità, qualora lo volesse, di personalizzare il proprio impianto di riscaldamento, come potrebbe fare con il colore del telaio o le finiture interne di un'autovettura, con la scelta in questo caso tra un'ampia varietà di tipologie di rivestimento.

È questa la vera innovazione portata nei primi anni dopo il 2010, da Caminetti Montegrappa.

Dalla realizzazione di manufatti artistici unici vi è quindi il passaggio alla produzione di prodotti più standard. Le stufe, le caldaie e gli inserti, sono attualmente costituiti da piattaforme standard personalizzabili esternamente tramite la scelta del rivestimento tra la ampia varietà offerta.

Questo permette di contenere i costi e di essere in grado di offrire al cliente un prodotto di qualità, altamente personalizzabile ad un prezzo accessibile.

I processi di assemblaggio sono accuratamente studiati e si basano sui principi della Lean production, con il costante focus sulla riduzione sette muda e su standard elevati di qualità. Efficienza e qualità sono costantemente monitorate ed ottenute tramite la collaborazione con gli operatori che hanno sempre la possibilità di proporre idee di miglioramento.

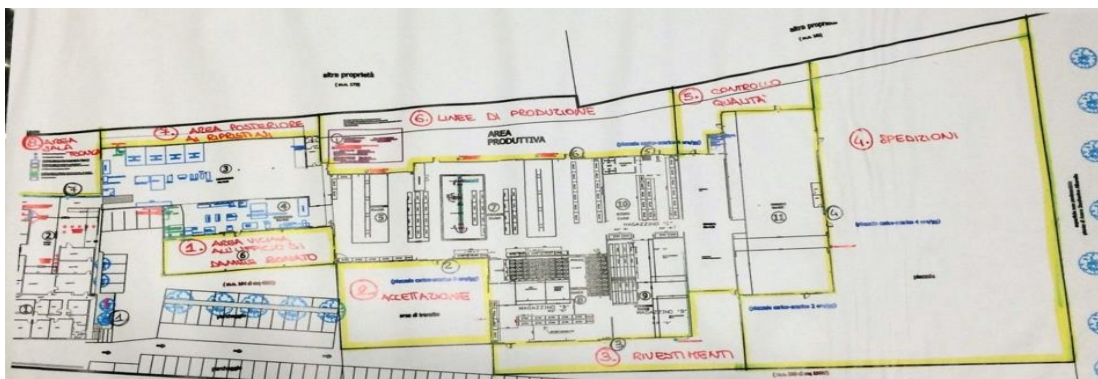


Figura 6. Rappresentazione in pianta dello stabilimento produttivo con identificazione delle diverse aree

Dal lato sviluppo prodotto, l'azienda è dotata anche di un laboratorio prove interno, fornito di moderne strumentazioni di analisi per la valutazione dei requisiti tecnico funzionali dei prodotti e per lo sviluppo di nuove soluzioni.

Il passaggio sopra citato è avvenuto senza riduzioni di organico, attraverso corsi di formazione e affiancamento infatti gli operatori hanno cambiato radicalmente le loro mansioni, passando dall'esecuzione di attività non standardizzate, per intraprendere invece attività definite e strutturate all'interno delle linee di assemblaggio. Chi era impiegato nella produzione di camini in marmo è stato quindi ricollocato nella linea di assemblaggio dei corpi stufa. In questo modo si è adottato un modello di business in cui l'approccio manageriale si integra a uno specifico know-how sul prodotto.

All'interno di Caminetti Montegrappa circa la metà degli addetti è dedita alla produzione, l'altro 50% ad oggi svolge funzioni di progettazione, controllo qualità, design e marketing.

Per intraprendere questo nuovo percorso, che ha portato una radicale trasformazione nelle risorse umane e tecnologiche, che ha richiesto la totale rivisitazione di uno

stabilimento un tempo affidato soltanto allo stoccaggio del materiale e che oggi occupa gli operatori in tre diverse linee d'assemblaggio, l'azienda si è affidata a degli esperti nel settore della consulenza. La chiave del successo è stata quindi la collaborazione con una società trevigiana, con sede nella Fornace dell'innovazione ad Asolo, che lavora con le Piccole e Medie imprese per dotarle di uno standard internazionale che si basa sul modello efficiente (Lean), dell'attenzione all'ambiente (Green), della mentalità aperta (Cross cultural) e di un sistema etico (Csr).

Il risparmio ottenuto sul prodotto e la gestione delle scorte sono stati interamente trasferiti al cliente: così da rendere possibile proporre prezzi più contenuti, adatti alle esigenze delle famiglie italiane.

La produzione è passata infatti da una logica di reparto a una logica di flusso: così facendo le linee si adeguano alla capacità del mercato per venire incontro alle esigenze dei clienti portando al minimo lo stoccaggio ed eliminando i costi del magazzino. Il cliente finale riceve due colli separati per la stufa, uno con il corpo riscaldante e uno con il rivestimento su misura scelto, e che può essere successivamente cambiato per adeguarlo ad un eventuale nuovo arredamento.

Per crescere si sono sfruttate le grandi competenze nella carpenteria presenti nel distretto in cui l'azienda è inserita, dove gli operatori si sono formati lavorando per i produttori di elettrodomestici e caldaie. Viene così ad instaurarsi una sorta di outsourcing a "chilometri zero": i fornitori di componenti e anche i laboratori di verniciatura sono stati scelti nel raggio di 30/40 km dalla sede di Pove del Grappa, questo permette di procedere con forniture di lotti ridotti e la competitività va di pari passo con il valore aggiunto per il territorio.

La Caminetti Montegrappa, da azienda fortemente verticalizzata, si affida ora all'outsourcing per la produzione dei vari componenti. I progetti vengono perciò affidati ai carpentieri della zona, sapientemente scelti e con cui si avviano progetti di crescita comune per la ricerca della qualità e dell'efficienza, avendo come obiettivo quello di soddisfare appieno il cliente. Nella sede di via Annibale viene fatto l'assemblaggio e il controllo di qualità.

Un po' come si fa in Audi Volkswagen, dove la stessa intelaiatura può dare vita a modelli diversi, una volta scelto modello e potenza di stufa, questa può essere completata in una infinita combinazione di forme, colori, materiali, il cliente può trasformarla se cambia gusti o arredamento: un po', giustappunto, come può cambiare cover al cellulare.

Allo stesso tempo è stato creato un nuovo brand, CMG, destinato all'alta gamma e ai mercati stranieri: Francia, Belgio, Danimarca, dove la capacità di spesa è maggiore e la passione per il design è molto forte. Oggi il dato riferito all'export si aggira attorno al 40%, e l'obiettivo è di salire ancora. In parallelo il fatturato ha avuto, nel periodo successivo a questa rivoluzione interna introdotta, un andamento di anno in anno sempre più positivo, il 2013 si è chiuso con un fatturato di 34,5 milioni di euro e con un trend di crescita del 20 per cento ogni anno dal 2009 in poi.¹⁴

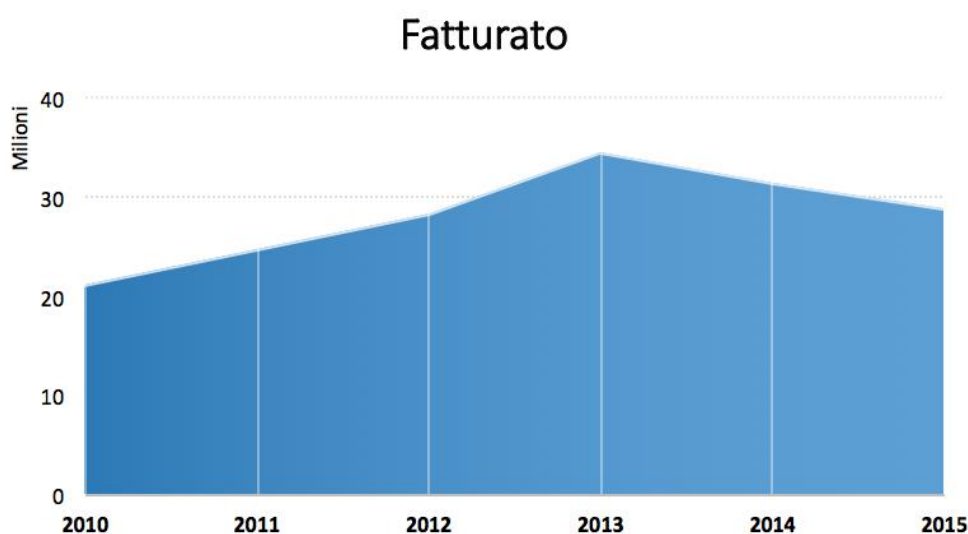


Figura 4. Andamento nel tempo del fatturato di Caminetti Montegrappa SpA

¹⁴ www.calameo.com/

Dopo i primi quattro/cinque anni dall'introduzione di questo approccio le cose si stanno però lievemente stabilizzando, con l'andamento delle vendite in leggera flessione, nello specifico il boom è stato nel 2013 quando i corpi stufa venduti sono stati circa 20.000, tanto da richiedere l'assunzione di lavoratori interinali e il lavoro su due turni¹⁵.

Dopodiché le vendite hanno subito un calo nella stagione 2014, e ad oggi il fatturato di Caminetti Montegrappa si attesta a circa 29 milioni di euro.

Il motore più grande delle vendite di Caminetti Montegrappa resta in ogni caso il mercato francese, che genera circa il 75% degli introiti, le fette minori sono legati ai mercati belgi, danesi e olandesi.

3.2.2 - I Prodotti

L'azienda produce diverse tipologie di sistemi per il riscaldamento dell'aria e dell'acqua.

I corpi stufa sono realizzati con caratteristiche diverse in modo da poter qualsiasi esigenza del cliente. Caminetti Montegrappa produce infatti stufe a pellet e a legna, a convezione naturale o forzata, per il riscaldamento dell'aria e dell'acqua, disponibili nella versione ermetica e con potenze diverse.



Figura 8. Prodotto finito con rivestimento

Le piattaforme di base sono:

- LP, stufa a pellet, ad aria ventilata e convezione. Esiste nelle versioni da 6 e 9kW
- AS, stufe a pellet caratterizzate da una ridotta profondità che le rende particolarmente versatili e adatte a piccole ambienti. Sono caratterizzate da potenze di 6 e 9kw.
- LX stufa a pellet ad aria forzata disponibile nelle potenze di 9 e 12 kW;
- LXE, corpo stufa a pellet ermetico ad aria calda canalizzata, disponibile nelle potenze 6, 9 e 12 kW;

¹⁵ Il sole24 ore

- LW, corpo stufa per il riscaldamento dell'acqua dell'impianto termico e disponibile con cinque livelli di potenza: 7, 9, 12, 15 e 20 kW;
- AQ, stufe per il riscaldamento dell'aria e dell'acqua disponibile in sei livelli di potenza: 12,5, 20,5, 26,5 e 31,5;
- AKTIV, termo-caldaia a pellet a sei livelli di potenza: 12, 15, 18, 23, 28 e 35;
- LH, corpo stufa a legna ad aria calda e convezione naturale, sono disponibili kit per ottenere versioni ad aria calda ventilata o canalizzata, disponibile con tre livelli di potenza: 6, 9 e 12 kW;
- LHW, CORPO STUFA a legna per riscaldare casa e produrre acqua sanitaria per tutti gli utilizzi, potenze disponibili: 8, 10, 12 e 17 Kw;
- ATOMO EVO, inserto a pellet ad aria calda ventilata disponibile a tre livelli di potenza: 6,9 e 11 kW;
- ATOMO, inserto a pellet ad aria calda ventilata disponibile soltanto a 9kW di potenza;
- MB PELLETT W, monoblocco a pellet per riscaldare e produrre acqua calda, disponibile in tre versioni di potenza: 15, 19, 23 e 27 kW;
- INSIDE X, caminetto a pellet ad aria calda canalizzata disponibile in due potenze: 9 e 12 kW;
- INSIDE W, caminetto a pellet per riscaldare l'acqua, disponibile in cinque livelli di potenza: 7, 9, 12, 15 e 20 kW.

A queste piattaforme si andrà quindi ad associare un rivestimento. Per i rivestimenti esiste un'ampia gamma a seconda della forma, colore e materiale desiderato.



Figura 9. Rivestimenti per corpi stufa, caldaie e inserti

La configurazione di questo tipo permette al cliente di poter cambiare l'aspetto esteriore della stufa, nel corso della vita del prodotto, semplicemente acquistando un nuovo rivestimento.

La Caminetti Montegrappa produce e commercializza poi inserti per caminetti e caminetti a legna e pellet.

3.2.3 - Le Certificazioni di prodotto e aziendali

Gli apparecchi prodotti da Caminetti Montegrappa vengono sottoposti a giudizio di enti autonomi che li valutano in base alle più severe leggi europee, che ne certificano l'alto rendimento e le basse emissioni come richiesto da diverse disposizioni di legge nazionali e regionali.

Inoltre, in un'ottica di miglioramento continuo dei propri processi, ha ottenuto le certificazioni UNI ENI ISO 140001:2004 e OHSAS 180001:2007. Questa iniziativa, coerente con l'implementazione di un Sistema di Gestione Integrato, dimostra la sensibilità e l'attenzione dell'azienda nei confronti degli aspetti Ambientali e di Sicurezza e Salute sul luogo di Lavoro, distinguendo Caminetti Montegrappa nel proprio mercato di riferimento.

Questi ma anche i seguenti sono aspetti che vengono intensamente presi in considerazione al fine di garantire un prodotto che permetta di soddisfare le aspettative del cliente:

- Risparmio economico, la dotazione tecnologica che caratterizza ogni apparecchio assicura un elevato rendimento, una combustione ottimizzata che si tramutano in esiguo consumo e spreco di combustibile;
- Alto rendimento, i materiali selezionati e le tecnologie utilizzate consentono ai prodotti un rendimento superiore alla media del mercato;
- Comfort dato dalla silenziosità, dal calore, l'ampia visione di fuoco, e la programmazione dei tempi di funzionamento sono connotati che fanno dei prodotti un'esperienza di puro benessere;
- Capillare rete di rivenditori e centri di assistenza tecnica (circa 200 su territorio nazionale e numerosi all'estero);
- Alta affidabilità dei prodotti data da 40 anni di esperienza;
- Facilità d'uso, l'accensione e lo spegnimento degli apparecchi, nonché l'impostazione della temperatura nel Montegrappa Pellet, sono funzioni così semplici da essere alla portata di tutti. Inoltre la ridotta manutenzione ne rende ancora più apprezzabile l'esperienza d'uso;
- "Made in Italy", tutti gli apparecchi e componenti sono prodotti esclusivamente in Italia;
- Ecologia, l'efficienza e il basso consumo di combustibile, la silenziosità e la durata nel tempo dei prodotti sottendono al cuore verde e alla vocazione ecologica dell'azienda.¹⁶

¹⁶ Catalogo 2015, Caminetti Montegrappa

3.2.4 - Lo stabilimento produttivo

Attualmente è presente un unico stabilimento produttivo, localizzato a Pove del Grappa e che, come accennato in precedenza, occupa all'incirca cento persone, metà all'interno del reparto produttivo, l'altra metà impiegati all'interno degli uffici inerenti le varie funzioni aziendali: marketing, amministrazione, acquisti, commerciale.

Le dimensioni dello stabilimento sono molto importanti, l'area coperta si attesta sui 6760 m², mentre l'area scoperta misura circa un ettaro.

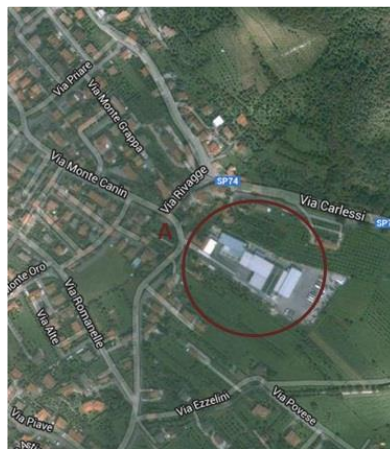


Figura 10. Plant di Caminetti Montegrappa SpA visto dall'alto

CAPITOLO 4

SITUAZIONE “AS IS”

LA WORKPLACE ORGANIZATION

IN CAMINETTI MONTEGRAPPA

Prima dell'estensione del metodo 5S ad ambiti correlati alla produzione, in azienda l'applicazione dello stesso è stata effettuata direttamente nelle linee di assemblaggio dei prodotti, oltre che nei piazzali esterni allo stabilimento e in altri contesti. Di seguito viene quindi fornito un dettaglio delle attività poste in essere per rendere più efficiente la postazione di lavoro e ottimizzare direttamente il processo produttivo. Il tutto è stato poi seguito dall'introduzione di sistemi di audit per mantenere i miglioramenti introdotti e standardizzare il rilevamento e la risoluzione delle non conformità.

4.1 - Le 5S nel reparto di produzione delle piattaforme prodotto

4.1.1 - Separare (Seiri)

L'applicazione delle 5S è partita dalla definizione delle attrezzature standard di lavoro. Per ciascuna famiglia di prodotti si sono definite le attrezzature standard necessarie all'assemblaggio. Si è perciò creata una lista di utensili standard a partire dalla quale sono stati definiti quali utensili fossero necessari in ciascuna postazione della linea assemblaggio.

Per ciascuna linea di assemblaggio, si sono infine definiti i kit standard di utensili necessari in ciascuna postazione, a seconda delle famiglie di prodotto che nella linea vengono realizzati.

Una volta definita l'attrezzatura standard, questa è stata resa disponibile in postazione mentre tutto il resto è stato rimosso dalle linee.

Per risolvere eventuali dubbi riguardo la scelta dell'attrezzatura standard è stata poi utilizzata la tecnica red-tag, analizzata nel secondo capitolo del presente elaborato.

Gli utensili non standard sono stati poi raccolti alla fine di ciascuna linea in un apposito banco di lavoro contenente una serie di attrezzature, come ad esempio tutto il necessario per la pulizia delle rivettatrici. Gli utensili presenti su questo banco possono essere usati solo presso quest'area, o al massimo per un breve periodo in linea, nel caso si presenti la necessità di eseguire attività non previste dagli standard produttivi e che siano state validate dall'ufficio produzione e dalla qualità.

4.1.2 - Sistemare (Seiton)

I kit utensili necessari in ciascuna postazione sono stati collocati su pannelli appesi ai banchi di lavoro. Come evidenziato nelle figure sottostanti, il posto di ciascun utensile sul pannello è individuato dalla sagoma tracciata con pennarello bianco, risulta così immediato a qualsiasi operatore capire dove l'utensile debba essere riposto a fine utilizzo. Questo sistema permette inoltre di individuare in maniera immediata la mancanza di utensili. Lo stesso principio è stato utilizzato anche per, ad esempio, il materiale che gli operatori utilizzano per pulire la propria postazione e l'intera linea.



Figura 1, 2, 3 e 4
Situazione della postazione di lavoro e del fine linea prima e dopo l'aver applicato il metodo 5S

4.1.3 - Spazzare (Seiso)

Per la realizzazione della terza fase del metodo sono stati definiti dei momenti, all'interno della giornata lavorativa, in cui gli operatori si dedicano alla pulizia della propria postazione, della linea e dell'intero reparto produttivo.

Al termine di ogni giornata lavorativa, ciascun operatore è chiamato quindi a dedicare gli ultimi 5 minuti dell'orario di lavoro alla pulizia. Per fare ciò è stato messo a disposizione di ciascuna linea scope, pattumiere e bidoni e prodotti per la pulizia, presenti in fondo alla linea con adeguata segnalazione dell'ingombro specifico, come rappresentato nelle figure 3 e 4, in modo che l'operatore sappia sempre con preciso dove riporre ciò che utilizza.

Oltre alla pulizia giornaliera, ogni venerdì gli operatori dedicano 15 minuti alla pulizia della propria linea e dell'intero reparto. Per questa attività sono stati messi a disposizione degli operatori attrezzature adeguate, quali motoscope e lavapavimenti industriali.

4.1.4 - Standardizzare (Seiketsu)

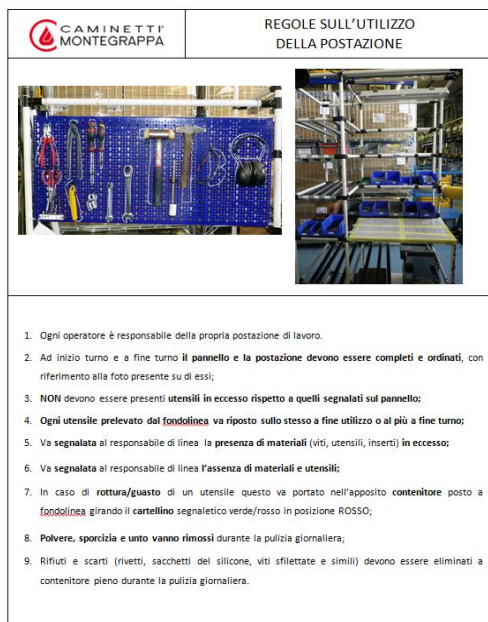


Figura 1. Esempio di One Point Lesson presente in ogni postazione di lavoro

L'aver definito dei momenti della giornata e della settimana in cui effettuare la pulizia dell'ambiente di lavoro ha costituito un primo standard.

Affinché le attività di ordine e pulizia delle postazioni siano più chiare possibile, sono state collocate in ciascuna postazione le regole di utilizzo della postazione stessa, per definire così le responsabilità di ciascun operatore.

Queste regole forniscono informazioni sull'utilizzo delle bacheche utensili, sulla frequenza delle pulizie e sistemazione della postazione e sullo standard di ordine da

mantenere in ciascuna postazione.

Una revisione di tali regole è stata fatta introducendo delle One Point Lesson contenenti la foto di come deve essere mantenuta la postazione unita ad alcune indicazioni scritte, permettendo così di rendere lo standard visual e di far capire in maniera immediata all'operatore come va mantenuta la postazione.

4.1.5 - Sostenere (Shitsuke)

L'ultima fase è stata relativa al mantenimento degli standard implementati nelle prime quattro fasi del metodo 5S. Sono pertanto state identificate le non conformità più frequentemente individuate dagli operatori, raccolte poi in un foglio Excel, di cui di seguito vi è un estratto, per una più facile lettura.

I responsabili di reparto hanno quindi evidenziato quali delle motivazioni date dagli operatori potessero essere considerate cause plausibili dei problemi, quali invece derivassero da un'idea non corretta dell'operatore a riguardo del proprio lavoro e della gestione della postazione di lavoro.

Con l'utilizzo del metodo dei cinque perché e il diagramma di Ishikawa, si sono analizzate le cause del problema e i motivi che hanno portato alla non conformità.



Figura 2. Situazioni di disordine diffuso presente all'interno delle postazioni di lavoro

Area di analisi	Produzione, linee assemblaggio corpi							
PROBLEMA	WHY 1	WHY 2	WHY 3	WHY 4	WHY 5	RADICE DEL PROBLEMA	CONTROMISURA TEMPORANEA	AZIONE CORRETTIVA DEFINITIVA
Cassetta CARTELLINO ROSSO piena con altro	pensava fosse per oggetti personali o per strumentazione ATOMO	perché non è stata fatta formazione sul suo utilizzo	perché il progetto non è stato portato a termine			mancanza di formazione	svuotare la cassetta	fare formazione sull'utilizzo della cassetta rossa o semplificazione dello
Scatole in alto in posizione scomode con viti	erano là da prima e non sono mai state rimosse	non esiste una procedura per la verifica di materiale inutile in linea	manca una "cultura della pulizia" e sistematica applicazione delle 5s da parte degli operatori stessi			mancanza procedura eliminazione utensileria inutile		
Alcool in postazione	viene usato per la pulizia del sistema di trasporto e poi tenuto in postazione	ci si dimentica di riortarlo o è più comodo in postazione				mancanza procedura eliminazione utensileria inutile	rimuoverlo e rimetterlo in postazione	? Fare in modo che responsabile di linea verifichi l'ordine della linea

Figura 7. Foglio per la rilevazione delle non conformità

Le cause principali riscontrate sono state:

- Mancanza di adeguata formazione e sensibilizzazione degli operatori sulle tematiche di ordine, pulizia e organizzazione della postazione di lavoro;
- Un eccesso di responsabilità da parte dell'operatore che tende a utilizzare attrezzature non standard per eseguire lavorazioni come la correzione di difetti;
- Mancanza di un adeguato sistema di controllo e segnalazione delle non conformità rispetto agli standard 5S.

È quindi stata effettuata formazione degli operatori sul tema delle 5S, la rimozione degli strumenti non standard e monitoraggio per far sì che non entri in linea attrezzatura non prevista dai cicli di lavoro ed infine l'implementazione di un sistema di audit settimanale per il monitoraggio del mantenimento delle migliori implementate e quindi degli standard 5S.

4.2 - L'audit 5S

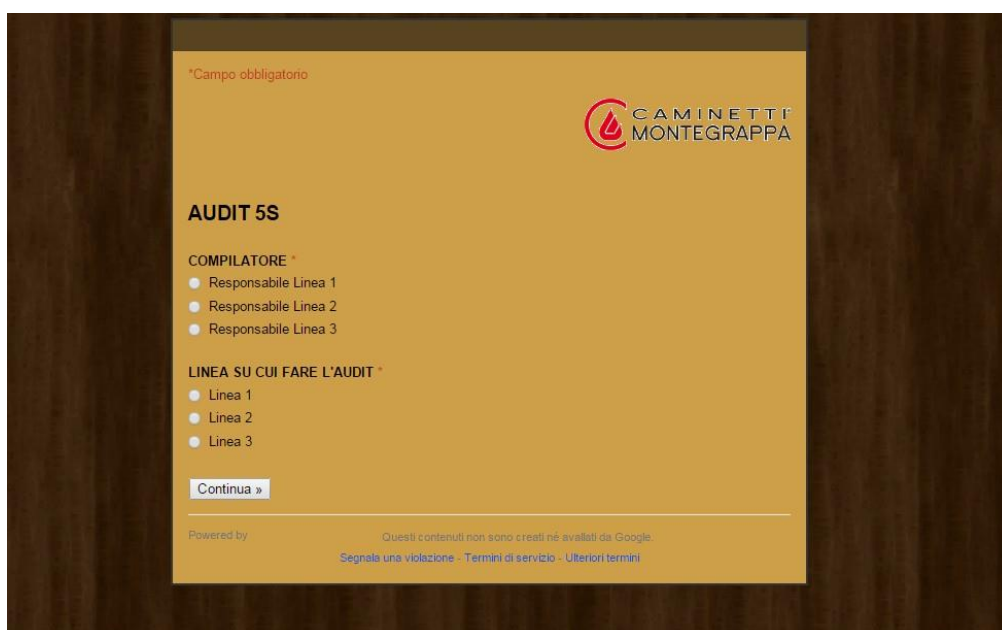
L'audit 5S nel contesto produttivo è effettuato tramite un sistema capace di rendere subito evidente la non conformità e chi fosse l'incaricato alla sua risoluzione. La risoluzione dei problemi viene fatta con una procedura di "escalation", passando il problema sempre ad una figura con maggior potere di risoluzione, nel caso in cui l'attuale incaricato alla risoluzione non sia in grado di risolvere la non conformità.

Questo strumento consente pertanto di:

- a) fare emergere situazioni di non conformità allo standard;
- b) risolvere in maniera efficace e rapida il problema;
- c) monitorare in continuo le linee, creando così l'abitudine negli operatori di tenere la postazione come previsto nello standard;
- d) coinvolgere gli operatori nel miglioramento del posto di lavoro.

Perciò è stata creata su Google Drive una check-list in cui l'operatore segnala le non conformità riscontrate. Lo storico delle risposte è registrato in un foglio elettronico cosicché i dati possano essere successivamente analizzati.

Nel caso vengano individuate non conformità l'operatore provvede a fotografare le stesse e ad appenderle nell'apposita bacheca dedicata, al fine che le suddette vengano risolte quanto prima.



*Campo obbligatorio

**CAMINETTI
MONTEGRAPPA**

AUDIT 5S

COMPILATORE *

- Responsabile Linea 1
- Responsabile Linea 2
- Responsabile Linea 3

LINEA SU CUI FARE L'AUDIT *

- Linea 1
- Linea 2
- Linea 3

[Continua »](#)

Powered by [Google Forms](#)

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google.
[Segnala una violazione](#) - [Termini di servizio](#) - [Ulteriori termini](#)

Figura 3. Form compilato dall'auditor

La bacheca di fondo-linea ha una struttura a matrice:

- sulle righe sono indicati i responsabili alla risoluzione delle non conformità (operatore, responsabile della manutenzione, responsabile di reparto),
- sulle colonne vengono indicate le postazioni della linea.

Le non conformità vengono quindi poste sulla bacheca indicando dove si trova la non conformità e chi è l'incaricato alla risoluzione.

Il primo incaricato è sempre l'operatore, il giorno successivo avrà due possibilità:

- a) trovare una soluzione al problema, nel caso in cui sia in grado di farlo;
- b) comunicare al responsabile di linea di spostare il problema a un livello superiore e affidare quindi la sua risoluzione al responsabile per la manutenzione.

Lo stesso si avrà con il responsabile della manutenzione.

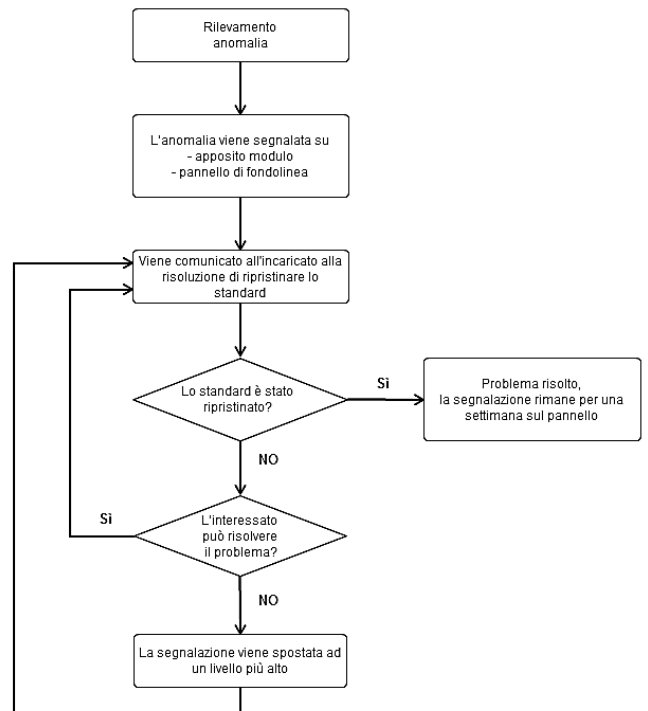





Figura 4. Procedura di risoluzione delle non conformità

Sarà compito del responsabile di linea verificare quotidianamente che le segnalazioni non rimangano ferme.

Una volta risolto il problema, la foto rimarrà comunque appesa, con tag “RISOLTO” per una settimana.

La procedura di auditing ha cadenza settimanale, viene eseguita da ogni responsabile di linea ed ha come oggetto una linea d'assemblaggio in cui non lavora.

INCARICATO ALLA RISOLUZIONE DEL PROBLEMA	Postazione 1	Postazione 2	Postazione 3	Postazione 4
Ufficio produzione				
Responsabile della manutenzione delle linee				
Operatore				



FINE LINEA

1) Sui pannelli ci sono solo gli utensili disegnati

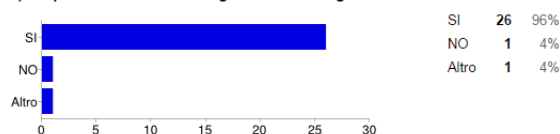


Figura 5. Logica di escalation della responsabilità nella risoluzione di non conformità

4.2.1 - Responsabilità nell'audit 5S

Le quattro figure coinvolte nell'audit 5S sono quindi l'operatore, il responsabile di linea, il responsabile della manutenzione e l'ufficio produzione. Ciascuna ha ruoli differenti all'interno della procedura di audit. Le responsabilità attribuite per il corretto funzionamento della procedura sono le seguenti:

a) Responsabile di linea

Monitora quotidianamente lo stato di avanzamento dei cartellini di segnalazione e provvede a verificare che il problema venga risolto in maniera rapida ed efficiente. Quando ciò avviene appone il tag "Risolto" sulle segnalazioni chiuse, altrimenti sollecita l'interessato al fine di poter risolvere quanto prima il problema oppure sposta il cartellino ad un livello superiore.

b) Operatore

Provvede a ripristinare lo standard non rispettato e segnalato nella bacheca delle non conformità ed informar il responsabile di linea se non può risolvere la non conformità segnalata.

c) Responsabile manutenzione linee

Ripristina gli utensili mancanti e che dovrebbero essere presenti sul pannello e aggiusta gli utensili che presentano malfunzionamento. Nel caso in cui sia richiesto un utensile a causa di una non conformità di un componente, segnala all'ufficio produzione la presenza della non conformità.

d) Ufficio produzione

Rappresenta un supporto ad operatori, responsabili di linea e responsabile della manutenzione provvedendo all'acquisto di attrezzatura mancante necessaria per lo svolgimento delle attività di produzione.

4.2.2 - Il sistema premio/sanzione

Una volta al mese, tenendo conto delle segnalazioni fatte, l'audit viene fatto dall'ufficio produzione allo scopo di verificare che effettivamente gli standard vengano rispettati. Vengono inoltre scelte due postazioni: la migliore e la peggiore postazione del mese. Durante la riunione di reparto che ha sede il primo venerdì di ogni mese, il responsabile di produzione premia la migliore postazione consegnando la "chiavetta 5S", una chiavetta per la macchinetta del caffè contente l'importo di 15€.

Il responsabile di produzione proclama poi la peggiore postazione del mese.

Una foto della migliore e una della peggiore vengono appese sulla bacheca sul corner informativo e lì rimangono per un mese.

La realizzazione di un ambiente di lavoro visual deve essere condotta lungo tutto l'impianto, questo è il principio alla base del fatto che si è reso necessario implementare il metodo anche in ambiti correlati alla produzione ed in ambiti situati nella parte scoperta dello stabilimento. Con questo obiettivo, in Caminetti Montegrappa il lavoro di definizione degli standard e applicazione della metodologia 5S è stato estesa anche al di fuori delle postazioni di lavoro, a tutto ciò che circonda le linee di assemblaggio.

4.3 - L'applicazione delle 5S al di fuori delle linee di assemblaggio.

La realizzazione di un ambiente di lavoro visual deve essere condotta lungo tutto l'impianto, questo è il principio alla base del fatto che ha reso necessaria un'applicazione del metodo a 360° tra ambito direttamente e indirettamente correlato alla produzione. Con questo obiettivo, in Caminetti Montegrappa il lavoro di definizione degli standard e applicazione della metodologia 5S è stato estesa anche al di fuori delle postazioni di lavoro, a tutto ciò che circonda le linee di assemblaggio.

Il focus è stato posto su:

- Piazzali esterni;
- Gestione dei rifiuti;
- Ambiti indirettamente correlati alla produzione (palmari utilizzati dagli operatori, armadi contenenti gli strumenti e le attrezzature utilizzate in linea, magazzino viteria, scaffali torneria).

4.3.1 - 5S nei piazzali esterni

Le aree esterne sono state oggetto di una riorganizzazione secondo la tecnica delle 5S.

Dopo aver definito il materiale inutile sono stati eliminati materiali obsoleti che venivano accatastati agli angoli dei piazzali ed è stato raggruppato tutto ciò che viene considerato utile.

Si sono definite le aree di stoccaggio di pallet, gabbie metalliche, ghise non conformi da rispedire al fornitore. Le aree sono state segnate a terra ed opportunamente identificate.

Le dimensioni delle aree di stoccaggio sono state fatte in modo da evitare eccessivi accumuli di materiali, e funzionano come una sorta di "Kanban al contrario", costituiscono il limite massimo che il materiale stoccato può occupare, una volta riempita l'area si dovrà provvedere al suo svuotamento.

La definizione dell'area massima di stoccaggio permette quindi a chiunque depositi componenti non conformi di capire quando è il momento di rispedire al fornitore tali materiale.



Figura 6 e 12. Situazione nei piazzali esterni allo stabilimento, prima e dopo l'applicazione del metodo 5S

Per le sponde delle casse in legno è stata creata una procedura consegnata all'operatore addetto allo stoccaggio, e posta nell'area di deposito ed è stata definita un'area di stoccaggio anche per pallet e gabbie metalliche.

Per garantire il mantenimento dell'ordine e pulizia e del funzionamento in generale degli standard previsti, le aree esterne sono state suddivise e affidate per la supervisione e il mantenimento ai dipendenti che hanno maggior accesso ad esse.



Figura 14, 15, 16 e 17. Creazione di spazi ben definiti per lo stoccaggio di sponde, gabbie metalliche e pallet

4.3.2 - Gestione dei rifiuti

Oltre alla metodologia 5S ai piazzali esterni è stata rivista anche la gestione dei rifiuti, per eliminare i ritardi ravvisati nello svuotamento dei container pieni.

Sono stati monitorati i livelli di riempimento dei container rifiuti e si è analizzato lo storico degli svuotamenti a partire dai formulari di carico e scarico dei rifiuti, dall'analisi è emerso che i container di carta cartone e quello della plastica hanno un riempimento regolare, il loro svuotamento è stato perciò calendarizzato, mentre per quanto riguarda invece gli altri rifiuti, cioè secco non riciclabile, ferro e legno, si è adottata una gestione a Kanban.

All'esterno del container è stata appesa una tasca in plastica contenente il kanban di svuotamento. È stata definita una procedura secondo la quale l'operatore, che conferendo rifiuti supera il livello massimo definito, preleva il cartellino di svuotamento e lo porta su un'altra tasca posta all'ingresso dell'ufficio del manutentore, incaricato alla gestione degli svuotamenti.

Questa procedura responsabilizza gli operatori, coinvolgendoli nel processo e facilita l'attività al manutentore che vede il kanban a fianco della porta dell'ufficio come un promemoria.



Figura 18. Container del ferro e kanban relativo allo stesso

Per ciascun container è inoltre presente una OPL contenente le istruzioni per la chiusura e l'apertura dello stesso.

L'attività di chiusura dei container è stata calendarizzata, settimanalmente per tutti i container ad eccezione del container del ferro la cui chiusura è quotidiana, ed è stata affidata a rotazione agli asservitori delle linee.



Figura 19. OPL container

4.3.3 – Ambiti indirettamente correlati alla produzione

L'applicazione del metodo 5S in ambiti indirettamente correlati alla produzione, che sarà descritta nel presente paragrafo, verrà discussa e analizzata in maniera più dettagliata ed approfondita, definendo nel presente la situazione e lo scenario che hanno portato alla necessità d'implementazione del metodo 5S, per poi argomentare nel capitolo successivo le varie attività svolte e quali sono state le conseguenze dell'implementazione del metodo stesso. Di seguito, rispetto a questo verrà quindi definita la situazione di partenza dei vari ambiti in oggetto.

Gli ambiti toccati dall'analisi sono stati:

- Magazzino viteria;
- Terminali portatili;
- Armadi utensili da ripristino e consumabili;
- Scaffali torneria;
- Bacheca contenente le chiavette USB per la programmazione delle stufe;
- Scatole di collaudo;
- Punte di trapano e maschi.

4.3.3.1 – Magazzino Viteria

All'interno dell'area produttiva vi è un magazzino in cui sono presenti tutti i codici di viteria utilizzati sia nelle tre linee di produzione, che all'interno del reparto rivestimenti e nel reparto ripristini. Tutto il materiale è stoccato all'interno di scatole Fami di diverso colore in modo da dare un messaggio visual rispetto alla necessità di riordino del materiale. Quando viene consumato il materiale contenuto



Figura 20. Vista del magazzino viteria

all'interno delle scatole verdi il responsabile del magazzino viteria provvede al riordino dello stesso. Molti dei codici sono peraltro gestiti tramite kanban elettronico quindi questa operazione risulta immediata.

La posizione di ogni codice presente è mappata tramite un foglio Excel che ne riporta le esatte coordinate, per agevolare la ricerca all'interno dello stesso, il magazzino viteria si divide infatti in tre macroaree (e ad ogni scatola Fami è assegnato un numero progressivo.

Nello stesso banco contenente il foglio Excel per l'individuazione della posizione dei codici di viteria vengono anche stoccati altro tipo di materiale, ovvero graffette per la chiusura del cartone contenente il corpo stufa, toner per la stampante presente a fine linea e fogli per la stampa delle etichette. La situazione as is in cui riversava il magazzino viteria, come è possibile vedere anche dall'immagine sottostante, era di disordine e confusione.

Il foglio per la ricerca del materiale non era aggiornato, compromettendone l'efficacia, al punto che in alcuni casi gli operatori non lo consultavano e preferivano svolgere una ricerca per tentativi. Sul banco, che dovrebbe essere vuoto, venivano lasciate senza nessun criterio, scatole contenenti tipi vari di viteria, così come venivano riposizionate in maniera disordinata le scatole contenenti fogli adesivi per etichette, toner e quant'altro. Di conseguenza, nel momento in cui un operatore necessitasse del materiale presente all'interno di quest'area, trovava grossa difficoltà a svolgere una ricerca rapida e a trovare subito il materiale, senza contare le volte che, per via della fretta, smetteva di cercare senza aver soddisfatto il proprio scopo.



Figura 21. Situazione di partenza all'interno del magazzino viteria

4.3.3.2 - Terminali portatili

In azienda, gli operatori impiegati nella movimentazione di materiale sono dotati di un palmare per la lettura e la trasmissione dei dati via radio. I suddetti venivano utilizzati dai diversi operatori che alla fine della giornata lavorativa gli ubicavano in posizioni



Figura 22. Esempio di terminale lasciato alla rinfusa al termine del turno di lavoro

random all'interno dell'area produttiva. Non vi era un punto ben definito di stoccaggio dei terminali e di conseguenza non vi era visibilità sugli stessi e sulle loro condizioni. Ad ogni dispositivo è peraltro assegnato un codice identificativo che però non aveva sempre corretta corrispondenza con l'utilizzatore definito in fase di iniziale di assegnazione del dispositivo.

4.3.3.3 - Armadi contenenti utensili da ripristino e consumabili

Tra area produttiva e magazzino spedizioni sono presenti in tutto sei armadi contenenti utensili per ripristinare o sostituire ciò che viene utilizzato in linea, materiale di consumo, dispositivi di protezione individuale e oggetti di vario genere per svolgere operazioni più o meno frequenti nei diversi ambiti aziendali. All'interno di questi armadi la situazione però



Figura 23. Stato di disordine diffuso all'interno dell'armadio contenente utensili per il ripristino

era abbastanza confusionaria, la merce contenuta all'interno degli stessi era raggruppata senza criterio rendendo difficoltosa la ricerca del materiale. Questo generava grande inefficienza dato che gli armadi in oggetto contengono strumenti e utensili fondamentali per il prosieguo delle attività in caso di malfunzionamento della strumentazione presente in linea, ritardando quindi in alcuni casi l'avanzamento della produzione.

4.3.3.4 – Scatole e cavi per il collaudo All'interno dell'armadio contenente materiale di consumo vi è la presenza di un cassetto con al suo interno quattro diversi codici utilizzati dai tre collaudatori per poter programmare la stufa che transita attraverso la propria linea. Nella fattispecie si tratta di tre tipologie diverse di cavi e una scatola di programmazione per l'interfaccia seriale tra macchina di collaudo e stufa. Come raffigurato nell'immagine in basso, la situazione all'interno del suddetto cassetto era

disordinata e, oltre al materiale sopracitato, utile alla programmazione delle stufe, erano presenti anche oggetti di altro tipo, come floppy disk, quaderni per appunti e materiale di vario genere non meglio identificato. Il disordine presente all'interno del cassetto faceva sì che il materiale necessario al fine di collaudare le stufe in linea venisse tenuto anche nell'ufficio produzione, creando quindi un sistema quantomeno rudimentale di gestione sia dell'utilizzo che del materiale non conforme che del riordino al fornitore del materiale stesso.



Figura 24. Miscellanea presente all'interno del cassetto relativo al materiale per effettuare il collaudo del prodotto finito

4.3.3.5 – Punta trapano e maschi

Nel cassetto a fianco a quello contenente il materiale per collaudo sono invece contenuti 25 codici diversi. All'interno del cassetto sono presenti diversi tipi di inserti, punte di trapano e maschi di diametri oltre anche a lame di ricambio per cutter.

Come descritto per gli ambiti precedenti, anche in questo caso, oltre a ciò descritto



Figura 25. Materiale mantenuto in scarse condizioni di ordine

sopra, all'interno del cassetto erano presenti anche cacciaviti, forbici, pinze e anche materiale di cancelleria. Questa confusione generava svariate difficoltà, una su tutte il fatto che non fosse chiaro e ben definito il punto di riordino del materiale, facendo sì che la suddetta venisse ordinata nelle quantità e tempi

sbagliati, generando a volte una sovra fornitura, altre sotto fornitura (muda) di materiale necessario in linea.

4.3.3.6 – Scaffali torneria

All'interno dell'area produttiva, nella fattispecie tra la scaffalatura 15 e 16, si trovano le scaffalature relative prevalentemente allo stoccaggio di materiale tornito, come rappresentato in figura le scatole erano occupate con logica random sia a livello di sequenza logica di riempimento delle stesse, sia a livello di contenuto, non standard e non classificato in nessun modo. In questa maniera lo spazio non veniva quindi utilizzato nella maniera migliore e una gestione di questo tipo è chiaramente inefficiente.



Figura 26. Scaffali torneria

4.3.3.7 – Bachecca chiavette USB programmazione stufe



Figura 27. Bachecca presente all'interno dell'area produttiva

Nel caso del pannello relativo alle chiavette USB necessarie alla programmazione delle stufe la situazione era diversa. Le bacheche in questo caso erano semplicemente troppo piccole, per accogliere tutti i diversi modelli in previsione dell'aumento nel numero di prodotti era infatti necessario un pannello di dimensioni maggiori. Tra area produttiva e magazzino erano presenti infatti due pannelli in teflon contenenti 36 chiavette ciascuno, numero insufficiente e che richiedeva una soluzione che seguisse il trend di crescita.

4.4 - Standardized Work Instructions

Un ruolo cruciale in ottica di standardizzazione all'interno di Caminetti Montegrappa, l'ha avuto la creazione delle istruzioni di montaggio (Standard Work Instructions).

Specie per quei prodotti che vengono realizzati meno frequentemente e per quelle situazioni in cui gli operatori possono non ricordarsi le attività da svolgere, ad esempio se viene chiesto loro di lavorare in postazioni diverse da quella solitamente occupata, i suddetti possono trovarsi in difficoltà e si rende necessario un supporto per aiutare a memorizzare le fasi dell'assemblaggio del prodotto.

Il sistema produttivo è quello tipico delle aziende labour intensive, le attività di assemblaggio possono essere considerate come macro-operazioni in cui l'operatore svolge un numero molto elevato di attività diverse. Il layout delle linee di produzione prevede che in sole tre postazioni il prodotto sia pronto per essere collaudato, questo comporta che ciascun operatore debba svolgere una sequenza di attività piuttosto lunga, che in alcuni casi lo possono impegnare anche per circa mezz'ora. Va inoltre considerato che il passaggio da una piattaforma prodotto ad un'altra può richiedere un "set up mentale", in cui il lavoratore richiama alla memoria le informazioni necessarie per svolgere il proprio compito e questo richiede chiaramente tempo.

Oltre a tutto ciò nel periodo di alta stagione, che si estende per circa cinque mesi da ottobre a marzo, l'azienda richiede spesso l'aiuto di lavoratori interinali per sopperire alla crescente domanda di prodotti. Nonostante l'iniziale formazione che viene comunque fatta al personale che entra in azienda per un periodo predeterminato, anche in questo caso la presenza di istruzioni di lavoro può notevolmente facilitare l'inserimento e il lavoro di persone che non conoscono in modo approfondito i prodotti.

Per tutti questi motivi in azienda è stato introdotto l'utilizzo di istruzioni di lavoro.

Il processo di introduzione delle Standardized Work Instructions in azienda ha avuto come prima fase l'analisi di ciò che andava inserito all'interno delle stesse e di quali fossero quindi le informazioni critiche da trasmettere all'operatore in linea.

Lo strumento deve essere in grado di rendere completamente autonomo chiunque si trovi nella postazione per realizzare tutte le attività nella giusta sequenza, con i giusti utensili in modo da ottenere un prodotto della qualità desiderata, senza però andare troppo nel dettaglio, dato che questo avrebbe comportato un'elevatissima mole di informazioni da dover raccogliere, e non tutte a valore aggiunto. Creare quindi istruzioni troppo dettagliate sarebbe stato infatti inutile e avrebbe richiesto uno sforzo troppo elevato che sarebbe andato vanificato nel tempo.

La logica di standardizzazione con cui i corpi stufa vengono progettati fa inoltre in modo che la successione di operazioni tra prodotti diversi sia abbastanza simile, i prodotti si differenziano a livello di attività solo per alcuni controlli e modalità di montaggio, ma la sequenza spesso differisce di poco da un prodotto all'altro.

Tutto ciò descritto sopra ha fatto sì che le Standard Work Instructions dovessero riportare informazioni solo a livello di macro-fasi, senza scendere troppo nel dettaglio delle attività.

Sono evidenziate tutte le attività da eseguire con particolari attenzioni, le attività richieste di verifica dei componenti che devono essere eseguite con strumenti o dime dedicate alla specifica piattaforma prodotto, tutto ciò al fine dunque di evidenziare le criticità che si manifestano in fase d'assemblaggio del corpo stufa e che potrebbero condurlo all'errore.

Un'altra informazione presente all'interno delle istruzioni è relativa alla viteria da utilizzare, così da non permettere che gli operatori si possano confondere tra viti simili e perché essi sappiano di che viti hanno bisogno per assemblare qualsiasi corpo stufa che transita per la loro linea di produzione.

4.4.1 - La scelta dello strumento

Per decidere il supporto da utilizzare si è scelto tra l'introduzione di filmati delle attività svolte, animazioni 3D oppure schede di montaggio stampate su fogli di carta in cui vengono mostrate tramite immagini e descritte con alcune frasi le operazioni da svolgere

Fattori caratterizzanti la scelta del supporto sono stati la facilità di realizzazione delle istruzioni, la fruibilità delle stesse, ovvero che l'impiego sia semplice e agevole per tutti gli operatori, facilità di manutenzione, costo e tempistiche di realizzazione.

Lo strumento ad oggi utilizzato, in base a queste considerazioni è quello di istruzioni di lavoro cartacee in cui fossero presenti informazioni generali sull'assemblaggio e maggiori dettagli sulle fasi critiche.

4.4.2 - Raccolta informazioni

Per la redazione delle SWI la prima fase del lavoro è relativa alla raccolta di informazioni riguardanti:

- a) Sequenza di attività da eseguire;
- b) Operazioni da eseguire per garantire la qualità del prodotto e modalità di esecuzione di tali operazioni;
- c) Attività che potessero essere critiche per la sicurezza;
- d) Aspetti ritenuti importanti per l'azienda.

Per quanto riguarda la descrizione della sequenza di attività da eseguire vengono utilizzate le descrizioni usate in fase di bilanciamento delle attività da assegnare agli operatori nelle diverse postazioni, che contengono la lista in successione di tutte le attività da svolgere e i relativi tempi di esecuzione.

La raccolta delle operazioni che garantiscono la qualità del prodotto è realizzata a chiedendo agli operatori più esperti del processo, quali punti siano i più importanti a tal fine e quali le accortezze da avere per fare in modo che il prodotto finale soddisfi i requisiti di qualità intesa sia come completezza in tutte le sue parti del prodotto, sia conformità alle specifiche di prodotto in termini di funzionalità e caratteristiche estetiche.

Tutto ciò è eseguito al fine di determinare la lista degli strumenti utilizzati per il controllo delle conformità alle specifiche tecniche come l'utilizzo di dime di riferimento, la lista delle attività di controllo visivo dei componenti e delle attività da fare con gli strumenti del punto precedente e la lista delle accortezze da avere nel maneggiare i componenti e nel montare questi componenti sulla piattaforma di prodotto.

Sono raccolte all'interno del foglio istruzioni anche tutte le informazioni riguardanti attività che l'azienda ritiene importanti. Queste informazioni riguardano in genere aspetti legati alla qualità del prodotto che si aggiungono o sono già presenti tra quelli precedentemente elencati e informazioni riguardanti l'utilizzo delle attrezzature.

Una volta raccolte queste informazioni è necessario raccogliere il materiale da inserire nelle istruzioni di lavoro. Per fare questo è necessario addentrarsi nelle diverse postazioni delle linee a fotografare tutte le fasi del processo di assemblaggio, tutti i punti di controllo evidenziati nella lista delle attività per la qualità e tutte le attività necessarie per garantire la messa in sicurezza della postazione di lavoro.

A ciò si affianca la raccolta dei disegni in 3D, estrapolate dal software Autodesk, delle piattaforme di prodotto sulle quali si è poi andati a realizzare le Standardized Work Instructions.

4.4.3 - La struttura delle Standardized Work Instruction Charts

Una volta raccolto tutto il materiale necessario per ciascuna piattaforma prodotto, si procede alla realizzazione dei fogli di Istruzione.

Come accennato in precedenza è adottato a questo pro un foglio in formato A3, successivamente plastificato, in cui tutte le istruzioni si trovano nella parte frontale del foglio, questo per fare in modo che l'operatore non debba girare pagine alla ricerca dell'informazione di cui necessita, ma abbia tutte le operazioni direttamente disponibili in un solo foglio.

L'utilizzo di un solo A3 consente di rendere più rapide le operazioni di set up delle istruzioni, in quanto è sufficiente sostituire in fase di cambio prodotto solo questo foglio.

Lo schema usato per la disposizione delle informazioni all'interno dei fogli contenenti le istruzioni di lavoro è stato il seguente:

- Titolo indicante il nome della famiglia di prodotti a cui fa riferimento la Standardized Work Instruction, il colore usato per il titolo è diverso per ciascuna famiglia di prodotti, ed è lo stesso caratterizzante le dime di riferimento del modello in oggetto;

- Sottotitolo riportante il numero della postazione di lavoro in cui andranno eseguite le operazioni presenti nel foglio di istruzioni;
- Indicazione contenente la lista dei codici di viteria necessari per l'assemblaggio del corpo stufa considerato;
- Le attività da eseguire per la famiglia di prodotti in questione nella postazione considerata sono descritte in maniera sequenziale e disposte in senso antiorario, racchiuse all'interno di riquadri che riportano il numero progressivo della fase.
- In ciascun riquadro, e quindi per ciascuna attività, è presente almeno una foto indicante ciò che si deve ottenere e una frase o parola chiave che la descriva. Nelle fasi in cui è necessario inserire elementi di viteria è indicato il codice, un'immagine e quantità di viti utilizzate;
- Al centro del foglio di istruzioni è presente il disegno 3D del corpo stufa o caldaia con tutti i componenti che devono essere presenti nella configurazione di montaggio che si avrà al termine delle operazioni fatte nella postazione considerata.

Di seguito è presente un esempio.

Famiglia di prodotti

ATOMO

CAMINETTI
MONTEGRAPPA

POSTAZIONE 1

Viteria necessaria: 30500, 60800, 63300, 69800, 79700, 80300, 83000, 90300

1 Bloccare il bancale al sostegno.



2

- Posizionamento bancale;
- Posizionamento foglio non scivoloso;
- Posizionamento base

4 x 30500



3 Premontaggio guide scorrevoli.

4 x 63300



4 Montaggio guide sulla base

63300



5 Montaggio del corpo sulla base



4 x 83000

Verificare il corretto scorrimento del corpo sulla base;

6 Montaggio estrattore fumi

2 x 60800



Verificare la corretta posizione della guarnizione sulla voluta

6 Montaggio candelella;



Usare la dima per posizionare correttamente la candelella


7 Montaggio leva aggancio e molla

80300 93700



Verificare che leva e molla lavorino correttamente

8 Montaggio assieme raccordo ventilatore e molla fermasonda



90300

9 Montaggio ventilatore aria primaria



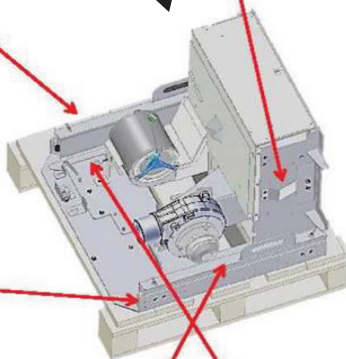
79700

10 Preassemblare le valvole di sicurezza, non serrare completamente il dado, ma lasciare gioco.



80300


Disegno 3D del corpo stufa



11 Montare le valvole di sicurezza

Prima di fissare le valvole al corpo verificare che la superficie di battuta non abbia residui di saldatura;

Verificare che le valvole aderiscano correttamente al corpo;



69800

Controllo visivo per la verifica del corretto montaggio

Utilizzo della dima di riferimento per una verifica del corretto montaggio

Condivisione con gli operatori

Le schede contenenti le istruzioni di lavoro, a mano a mano che vengono realizzate sono mostrate agli operatori per avere un loro parere su cosa fosse realmente necessario tenere, cosa andasse aggiunto e cosa modificato.

Questo modo di procedere è servito, oltre che per assicurarsi della correttezza delle istruzioni, per ottenere l'effetto che le istruzioni fossero viste non come uno strumento il cui utilizzo viene imposto e limita la libertà dell'operatore nello svolgere le proprie attività, ma come un supporto al lavoro creato sulla base stessa delle indicazioni date dagli operatori.

4.4.4 - La realizzazione delle bacheche per le istruzioni.

Affinché le istruzioni siano sempre ben visibili i banchi di lavoro sono dotati di bacheche su cui appendere le istruzioni.

La scelta del posizionamento della bacheca è correlata all'obiettivo di avere le istruzioni sempre ben visibili all'altezza degli occhi e in modo che non sia necessario spostare niente per accedere alle informazioni necessarie. All'operatore basta alzare lo sguardo per trovare l'immagine e la descrizione dell'attività che sta svolgendo o che andrà a svolgere.

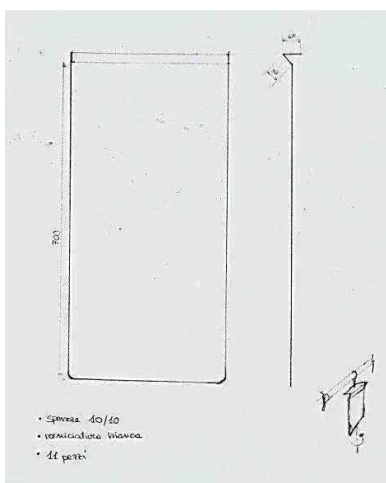
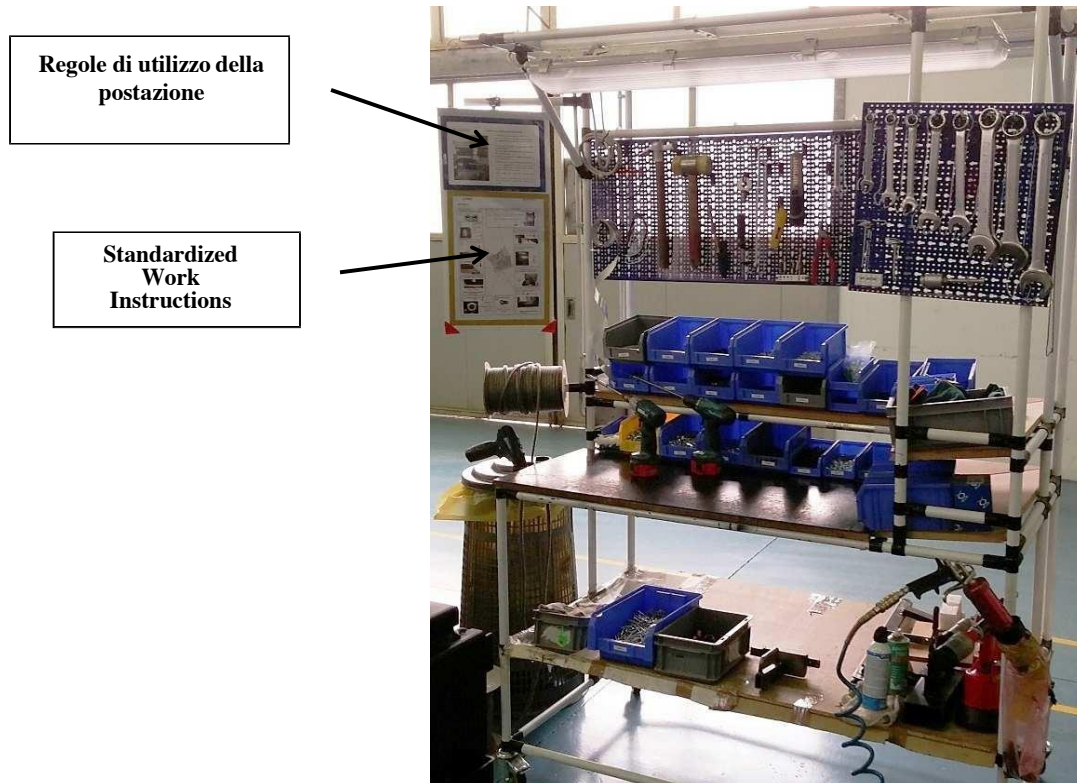


Figura 28. Disegno schematico delle bacheche presenti in ogni postazione di lavoro

Le bacheche sono realizzate in maniera tale da poter essere ruotate attorno ad un perno centrale. Questo consente di poter attaccare altri fogli informativi sulla parte posteriore della bacheca nel caso si rendono necessari in futuro. Nelle migliorie e aggiornamenti relativi anche all'ambito delle istruzioni di montaggio, che saranno discussi nel prossimo capitolo del presente elaborato, si vedrà come un supporto rotante sia diventato utile dopo l'introduzione del foglio relativo agli Original Equipment Manufacturer.

I fogli delle istruzioni sono, come sopra detto, stampati e plastificati. Il loro posizionamento in postazione è ottenuto servendosi di finestre magnetiche trasparenti, che consentono di sostituire rapidamente le istruzioni nel momento di cambio prodotto.

Le istruzioni di montaggio sulla bacheca sono appese assieme alle regole di utilizzo della postazione, di cui si è parlato nella parte relativa all'implementazione della metodologia 5S.



4.4.5 - Set up delle istruzioni

Il set up delle istruzioni è affidato all'operatore della postazione.

È compito del responsabile della linea verificare che l'attività di sostituzione delle istruzioni venga eseguita ad ogni cambio produzione da parte di ogni operatore.

Ad ogni cambio di produzione l'operatore rimuove infatti le istruzioni che non gli servono più e preleva dal fondo-linea le istruzioni del prodotto su cui sta per andare a lavorare, dati i difetti di questo sistema, attualmente questo sistema di stoccaggio delle istruzioni è stato modificato in ottica più Lean, ciò verrà discusso nel prossimo capitolo parlando della situazione "TO BE" degli ambiti sopra descritti e oggetto di miglioramento.

Nel capitolo seguente inoltre verranno trattate la creazione e l'aggiornamento delle istruzioni relative ad alcuni modelli, oltre al fatto che saranno discusse le modifiche fatte alla struttura delle stesse.

CAPITOLO 5

SITUAZIONE “TO BE”

Conseguenze dell’applicazione del metodo 5S in ambiti indirettamente correlati alla produzione

In questo capitolo verrà fatto un focus sulla situazione descritta nel precedente capitolo, nella fattispecie da pagina 14 a pagina 19, in cui si analizzava la situazione di alcuni ambiti correlati alla produzione in maniera indiretta e la cui ottimizzazione era cosa necessaria al fine di rendere più efficiente e robusto il processo produttivo. Nel presente capitolo verranno quindi discusse le attività svolte e le soluzioni implementate al fine di rendere ciò effettivo.

5.1- Applicazione del metodo 5S in ambiti indirettamente correlati alla produzione, al fine di rendere più robusto il processo produttivo

Di seguito verranno quindi, per i vari ambiti descritti in precedenza, analizzate le diverse fasi per l’applicazione del metodo e le metodologie di mantenimento dei miglioramenti introdotti.

È importante notare che non per tutti gli ambiti oggetto di analisi e miglioramento è stato utilizzato lo stesso approccio. Ogni situazione era infatti diversa, uno strumento molto utile al fine di analizzare le varie problematiche e trovare le giuste soluzioni, è stato affiancare al metodo 5S l’approccio tramite ciclo PDCA (o ciclo di Deming). Questo perché, nei casi in cui è stato necessario creare un qualcosa che prima non era presente, si manifestava la necessità di affrontare il problema cercando una valida soluzione e il modo migliore per implementare la stessa.

5.1.1 – Gestione dei processi

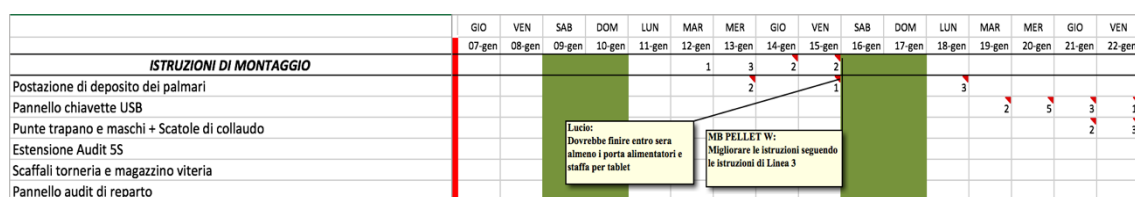


Figura 1. Dettaglio del diagramma di Gantt utilizzato per la schedulazione delle attività

Gli ambiti toccati sono stati molti e altrettante le attività accessorie da svolgere per portare avanti i vari progetti e seguirne l'avanzamento, mi focalizzerò anche su ciò che è stato fatto a tal fine.

Innanzitutto, per far sì che i vari progetti fossero portati a termine entro le scadenze predefinite, ho redatto un diagramma di Gantt, indicante una stima relativa al tempo necessario per lo svolgimento di ognuna delle attività facenti parte di ogni progetto. Una prima definizione delle tempistiche è stata fatta dal responsabile del mio progetto, di conseguenza ho importato tali informazioni in un foglio elettronico.

La schedulazione dei tempi con cui avrei svolto le attività teneva in considerazione possibili imprevisti, di modo da permettere un'ottimizzazione nella gestione del tempo a mia disposizione. Un altro strumento molto utile è stato realizzare una "to-do list", con il dettaglio relativo alle macro attività a me in carico, le varie sub attività da svolgere, un valore percentuale indicante lo stato di avanzamento di ognuna di esse, un campo note per indicare le varie precisazioni in merito ad ognuna, la priorità di ogni task da svolgere (bassa, media o alta) e data di inizio e fine attività.

Inoltre, settimanalmente, il team produzione si riuniva all'interno della Oobeya Room dove veniva monitorato l'avanzamento dei vari progetti e dove, con frequenza bisettimanale, esponevo in dettaglio lo stato d'avanzamento dei progetti da me seguiti, discutendo eventuali dubbi e la descrizione delle attività prossime allo svolgimento. Aspetto molto interessante dei follow-up che si tenevano in questa sede era il fatto che si trattava di "stand-up meeting". All'interno della stanza in cui si svolgono questi incontri, infatti, non sono presenti sedie e i partecipanti rimangono in piedi per tutta la durata del meeting. Questo porta con sé vari benefici, uno studio ha dimostrato infatti come le riunioni fatte stando in piedi durino un terzo del tempo di quelle fatte intorno a un tavolo, portando tuttavia agli stessi risultati. Un risparmio di ore notevole, che sembra dare ragione alla larga schiera dei critici delle riunioni aziendali, spesso vissute come lunghe, noiose e inconcludenti. La postura eretta rende infatti più attivi, la scarsa comodità aiuta ad andare dritti al punto e ad evitare perdite di tempo.

Non solo, stare in piedi stimola la concentrazione, poiché sui due piedi si è più vigili sia mentalmente sia fisicamente¹.

¹ http://www.mconline.it/meetingtrends/80825/riunioni_in_piedi_per_essere_piu_concentrati.htm

In Oobeya oltre ai progetti da me seguiti veniva discusso lo stato di avanzamento delle attività di miglioramento continuo portate avanti da ogni diverso membro del team.

A seguire verrà quindi esposta la descrizione riguardante le fasi d'implementazione del metodo 5S agli ambiti indirettamente correlati alla produzione citati nel quarto capitolo, nell'ordine:

- Magazzino viteria;
- Postazione di deposito e ricarica dei palmari;
- Armadi in area produttiva e magazzino spedizioni;
- Scaffali torneria;
- Bachecca per il deposito delle chiavette USB;
- Punte di trapano e maschi;
- Scatole di collaudo.

5.1.2 - Magazzino viteria

In questo caso si è resa necessaria una classica applicazione del metodo 5S, il magazzino viteria era già presente e doveva soltanto essere resa più efficiente la gestione dello spazio all'interno dello stesso.

La prima fase ha avuto come oggetto l'eliminazione del materiale non necessario dall'area in oggetto.

Essendo presente, soprattutto al di sopra del banco, ma anche in maniera diffusa al di sotto dello stesso e all'interno delle varie scatole Fami all'interno del magazzino, una situazione di disordine e in alcuni casi la presenza di merce non inerente al contesto, la prima cosa da fare è stata quindi l'eliminazione del materiale inutile e del materiale che si trovava in ubicazioni non opportune.



Figura 2. Situazione di partenza all'interno del magazzino viteria

Il disordine era dato dalla presenza, come rappresentato nella figura accanto, di:

- Scatole contenenti svariate tipologie di viti che dovrebbero invece trovarsi nella giusta ubicazione predefinita,
- Scatole contenenti graffette necessarie alla chiusura dell'imballo del corpo stufa,
- Uno scatolone contenente scatole Fami di piccole dimensioni, utilizzate nei diversi ambiti produttivi,
- Diversi contenitori con all'interno fogli adesivi utilizzati in linea per lo stampaggio delle etichette,
- Materiale di viteria non identificato né da descrizione né da codice.

La definizione del materiale non necessario è avvenuta con l'ausilio del responsabile dell'area, che ha suggerito, in base alla conoscenza dell'ambito, quali dei codici di viteria senza alcuna indicazione presenti sopra al banco potessero essere inutili e quali dovessero essere mantenuti all'interno del magazzino viteria.

Dopo aver rimosso il materiale che nulla aveva a che fare con l'area in esame e che si trovava senza motivo all'interno della stessa, tutto ciò che è stato considerato affine all'area è stato mantenuto. Oltre al materiale già presente che soddisfaceva i suddetti requisiti, le direttive erano relative all'inserimento nel magazzino viteria di tutti i codici gestiti a kanban che si trovavano sino a quel momento a qualche metro di distanza, sopra ad un bancale di fortuna situato a terra.

Per capire quale sarebbe stato l'ingombro sia in larghezza che in altezza, è stato consultato il portale kanbanBOX, un software via web che supporta Caminetti Montegrappa nella gestione dei materiali a kanban. È stato così possibile definire l'esigenza di sette corsie diverse da disporre sopra al banco, dove in precedenza si trovava materiale misto. Le corsie di delimitazione degli spazi occupati dai diversi codici sono state tracciate tramite nastro isolante di colore nero ed in testa ad ognuna di esse è stato apposta l'indicazione relativa al codice in oggetto.

Il materiale di altro genere, ovvero scatoloni contenenti fogli A4, fogli adesivi per etichette, graffette per cartoni e scatole Fami sono stati suddivisi al di sotto del banco. Anche in questo caso i codici sono ben identificabili senza dover aprire il contenitore, sono stati infatti esposte le indicazioni riguardanti codice e descrizione della merce in oggetto, come dimostra la figura qui presente.



Figura 3. Situazione all'interno del magazzino viteria dopo l'applicazione del metodo 5S

Il mantenimento dell'ordine all'interno dell'area in oggetto è garantito dal fatto che, settimanalmente, in tutto il reparto produttivo dell'azienda, si provvede alla pulizia della stessa, dato che un ambiente pulito ed ordinato è un ambiente che "non nasconde" le inefficienze.

La definizione più puntuali di spazi ed ingombri e l'assenza di disordine permette quindi di agevolare le operazioni di pulizia.

L'aver inoltre definito dei momenti della giornata e della settimana in cui effettuare la pulizia dell'ambiente di lavoro costituisce quindi un primo standard. L'immediatezza e la facilità di lettura del foglio per la ricerca del materiale di viteria unite all'impatto visivo dato dalle etichette con le relative descrizioni riguardo il materiale presente, rendono il magazzino viteria esplorabile da tutti e la presenza della figura di responsabile dell'area permette inoltre di avere un punto di riferimento in merito alla gestione della stessa.

Il mantenimento degli standard implementati tramite il metodo avviene, come vedremo successivamente, tramite audit 5S. Le condizioni di ordine, pulizia gestione standard di ambiente e attrezzature devono essere mantenute nel tempo e da tutti. A questo scopo, settimanalmente un operatore effettua il controllo dell'area viteria, come già avveniva per gli ambiti direttamente correlati alla produzione, nel caso si presentino non conformità dovrà poi apporre la foto nell'apposita bacheca a tal fine introdotta. Questo permette di tenere sotto controllo la situazione e risolvere subito le problematiche che si dovessero verificare.

5.1.2 - Postazione di deposito e ricarica dei palmari

Una porzione degli operatori occupati in Caminetti Montegrappa utilizza un dispositivo per la movimentazione della merce, come descritto nel precedente capitolo la gestione dei suddetti non era ottimale.

La situazione che si presentava ha portato quindi all'introduzione di un'area di stoccaggio dei palmari, non vi è stata perciò la necessità di applicare in maniera sequenziale le diverse fasi del metodo 5S, bensì di analizzare quale potesse essere la migliore soluzione per affrontare il problema di gestione dei palmari e delle relative postazioni di ricarica.

L'implementazione di una soluzione volta al miglioramento dell'efficienza nella gestione dei terminali utilizzati dagli operatori ha previsto quindi l'ideazione di una soluzione efficace, funzionale e di possibile realizzazione in ambito interno all'azienda.

Nel pensare a una soluzione finalizzata allo stoccaggio dei palmari e delle postazioni di ricarica si è da prima analizzato quali dovessero essere la forma e la posizione ideali per uno strumento di questo tipo.

Per fare ciò, in primo luogo ho provveduto a rilevare, a fine turno, dove venissero lasciati i palmari da parte degli utenti e a raccogliere quindi in un foglio Excel area di riferimento dell'operatore e codice del terminale, ogni dispositivo era infatti identificato da un codice caratterizzato da una T e un valore numerico compreso tra 66 e 79.

I dati sono stati raccolti in momenti diversi per verificare se i dispositivi fossero

lasciati sempre nello stesso posto e se gli operatori usassero sempre quello a loro assegnato.

Ciò ha permesso di evidenziare che in molti casi gli operatori usavano lo strumento di un loro collega lasciandolo in una posizione non ben definita, di conseguenza si è resa necessaria la creazione di un punto centrale di aggregazione dei terminali.

I suddetti vengono utilizzati all'interno delle seguenti aree:

- Nel reparto rivestimenti sono presenti due terminali utilizzati entrambi dalla stessa persona, un dispositivo è usato per svolgere normali movimentazioni, l'altro per effettuare le operazioni di picking;
- Nel reparto ripristini vi sono due palmari utilizzati da due persone distinte,
- In area produttiva, i due asservitori alle tre linee d'assemblaggio utilizzano i palmari per la movimentazione della merce;
- Nei due magazzini presenti, dedicati all'accettazione della merce ed alla gestione dei ricambi, due dispositivi sono utilizzati da altrettanti operatori occupati nella prima area citata, mentre nel secondo magazzino vi sono quattro diversi utilizzatori.

Alla luce, dunque, della distribuzione degli apparecchi e della distanza tra le diverse aree aziendali, è stato deciso di creare due postazioni, una dedicata al magazzino ricambi, l'altra all'area produttiva, che comprenderà operatori di area rivestimenti, ripristini e magazzino accettazione.

Per prima cosa si è ragionato sulle modalità in cui potessero essere stoccati i diversi palmari. Sfruttandone il manico la soluzione pensata è stata quella di creare una postazione con dei fori in cui l'operatore inserisce il terminale. Erano però presenti alcuni palmari sprovvisti di manico, si è ragionato quindi sulla possibilità di introdurre dei perni per far sì che i dispositivi rimangano fermi al loro posto indipendentemente dal fatto che fossero o meno provvisti di appendice per la presa da parte dell'operatore. La realizzazione delle postazioni è stata affidata ai prototipisti, personale quindi interno all'azienda.

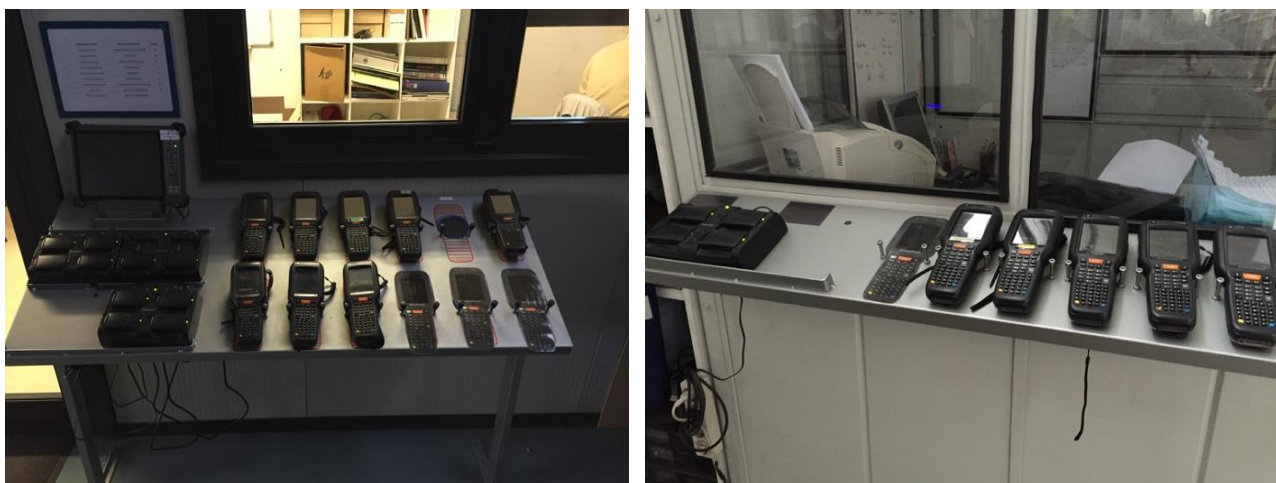


Figura 4. Postazione di deposito dei palmari e postazioni di ricarica in area produttiva e magazzino ricambi

Per la postazione dedicata all'area produttiva si è scelta una posizione più centrale possibile tra le diverse aree coinvolte, di conseguenza davanti all'ufficio produzione, luogo di riferimento per tutti gli operatori che si trova esattamente nel mezzo delle tre linee di produzione. Mentre nel magazzino ricambi si è optato per un ripiano, come raffigurato nella figura precedente, affissa all'ufficio interno al magazzino ricambi, le dimensioni più grandi della postazione dedicata all'area produttiva hanno portato alla necessità di creare un tavolo con piano inclinato di circa 20°. Per sostenere poi tutti gli alimentatori delle diverse postazioni di ricarica sono stati creati dei supporti in lamiera su misura. Oltre allo spazio dedicato a terminali e batterie, nella postazione presente in area produttiva è stato reso possibile lo stoccaggio anche del palmare utilizzato dagli operatori per effettuare l'audit 5S.

Una volta terminato il lavoro da parte degli operatori sono state create delle sagome con indelebile rosso, per dare un messaggio visual nel caso qualche dispositivo non fosse al suo posto.

Il numero di palmari per cui sono state predisposte le due postazioni di deposito è superiore al numero di dispositivi attualmente utilizzati, gli spazi vuoti sono stati infatti predisposti nel caso di aumento nel numero di periferiche. Per far sì che nessun foro sia sprovvisto di palmare, sono state quindi create delle sagome, come si può notare dalle immagini precedente, che vanno ad essere inserite nelle postazioni non assegnate a nessun dispositivo.

	Cognome e Nome	Area di riferimento	Codice
1	Albertini Paolo	MAGAZZINO ACCETTAZIONE	68
2	Bonato Daniele	RIPRISTINI	69
3	Zanesco Alessio	LINEA DI MONTAGGIO	71
4	Di Francesco Marco	RIVESTIMENTI	73
5	Martinazzo Emanuele	RIPRISTINI	74
6	Di Francesco Marco	RIVESTIMENTI	76
7	Dalla Costa Giuseppe	MAGAZZINO ACCETTAZIONE	78
8	Zarin Italo	LINEA DI MONTAGGIO	79
9	Ufficio Produzione	UFFICIO PRODUZIONE	-

Figura 5. Tabella con indicazione relativa a utilizzatore e codice identificativo palmare

Sulle diverse postazioni di stoccaggio palmari, sono state applicate delle etichette con il codice identificativo di ogni dispositivo e, data la possibilità esistente che nel tempo un determinato device venga assegnato a un altro operatore, è stato anche esposto l'elenco degli utenti che utilizzano i palmari con a fianco il codice del palmare utilizzato.

5.1.3 - Armadi in area produttiva e magazzino spedizioni

In azienda sono presenti sei armadi contenenti merce di vario genere, la cui gestione non era però efficiente, data la confusa archiviazione del materiale all'interno degli stessi. Si è resa quindi necessaria l'applicazione del metodo 5S per far sì che la ricerca del materiale sia più rapida possibile.

In primo luogo si è quindi provveduto alla rimozione del materiale non necessario da ognuno dei sei armadi presenti. Per quanto riguarda, ad esempio, l'armadio presente in area produttiva e contenente quindi materiale per la sostituzione e manutenzione di ciò presente nelle diverse linee di assemblaggio, in questa fase è stato importante l'aiuto fornito dal responsabile del reparto ripristini.



Figura 6. Situazione di partenza all'interno dei diversi armadi presenti in azienda e attività di sort

La suddetta figura, avendo conoscenza di tutto ciò che concerne la manutenzione e l'utilizzo degli strumenti e dell'utensileria meccanica, ha facilitato la cernita del

materiale presente.

Sono quindi stati, o eliminati definitivamente o spostati in altri armadi, tutti gli accessori non necessari all'ambito prettamente produttivo. Nei casi degli armadi contenenti materiale di consumo e per gli armadi presenti nel magazzino ricambi, contenenti dal materiale per la pulizia degli ambienti fino al materiale di cancelleria, l'attività di filtro per decidere cosa potesse o meno essere utile nello specifico ambito è stata fatta in maniera autonoma.

Dopo aver eliminato il materiale non necessario nell'ambito in oggetto, all'interno degli armadi è rimasto soltanto tutto ciò considerato utile. Gli oggetti rimasti sono stati quindi riordinati con un criterio specifico, secondo macro categorie, ad esempio: utensileria meccanica, materiale visual, cancelleria, sono stati raggruppati sullo stesso ripiano per dare un senso logico all'organizzazione dello spazio.



Figura 7. Reintroduzione del materiale raggrupato per macro categorie (ad esempio: materiale visual, utensileria meccanica, ...)

La standardizzazione è stata poi resa possibile tramite l'introduzione di One Point Lessons sulla facciata anteriore di ogni armadio. Le suddette riportano, in maniera dettagliata, la merce contenuta su ogni ripiano dell'armadio, specificando se nel lato destro oppure sinistro dello stesso. In questo modo è molto semplice, per gli operatori che hanno accesso ad ogni diverso armadio, sapere innanzitutto se all'interno dello stesso sia o meno presente ciò di cui vanno in cerca, in secondo luogo, qualora fosse presente, possono individuarne in maniera precisa e immediata

DESCRIZIONE	FOTO	POSIZIONE
Pistola pneumatica silicone		RIPIANO 1 DX
Fresa BOSCH		RIPIANO 1 DX
Reggialtrice		RIPIANO 1 DX
Cucitrici per chiusura cartone		RIPIANO 1 DX
Cricchetto USAG		RIPIANO 1 DX
Manutenzione rivettatrici pneumatiche		RIPIANO 1 DX

Figura 8. Esempio di One Point Lesson affissa sulla parete dell'armadio presente in area produttiva

l'esatta collocazione. Tutto ciò permette di ridurre la perdita di tempo conseguente ad impreviste manutenzioni o problematiche straordinarie.

Anche gli armadi, come gli altri ambiti analizzati in cui è stato applicato il metodo 5S, saranno oggetto dell'estensione dell'audit, il che permetterà di mantenere nel tempo l'ordine presente all'interno di ognuno di essi.

5.1.4 - Scaffali torneria

La cosiddetta area torneria, presente tra due scaffalature a fianco della linea 2, deve il suo nome al fatto che all'interno della stessa si trova prevalentemente materiale che ha subito lavorazioni di tornitura. Essa era caratterizzata dalla presenza di una serie di scatole Fami di colore blu e di varie forme, con all'interno una moltitudine di codici diversi e stoccati senza una precisa logica.

Tra tutto ciò che era presente all'interno dei diversi contenitori, c'era molto materiale non utilizzato da molto, obsoleto. Tramite consiglio dell'asservitore alle linee che più spesso si interfaccia con la suddetta area si è quindi provveduto all'eliminazione del materiale non più utilizzato e che, di conseguenza, non era più utile continuare a mantenere.

A fianco dell'area torneria era inoltre presente un pallet che aveva sulla sua superficie diverse scatole in cartone contenenti oggetti di diverso tipo: dai telecomandi dati in dotazione in alcuni modelli di stufa, fascette stringicavo di colore bianco e nero e, appunto, materiale tornito di vario tipo. Il suddetto materiale è stato quindi spostato dalla sua posizione e trasferito negli scaffali, dove lo spazio era maggiore per effetto dell'attività di sort implementata.

Vi è stata quindi una redistribuzione del materiale con conseguente rimozione del pallet presente, dato che sopra ad un pallet vuoto si sarebbe sicuramente accumulata altra merce in un secondo momento.

Anche questo ambito sarà oggetto di estensione dell'audit. Nel momento in cui vi sia un accumulo di merce in posizioni non definite, se viene quindi a ristabilirsi una condizione di disordine, si avrà dunque una non conformità che dovrà essere segnalata dall'operatore preposto.

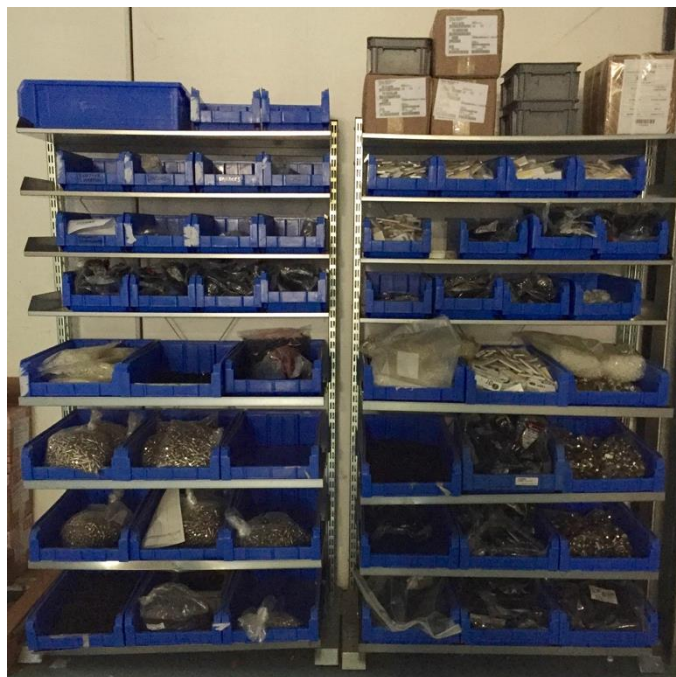


Figura 9. Scaffali torneria dopo applicazione del metodo 5S

5.1.5 - Bacheca per il deposito delle chiavette USB

In Caminetti Montegrappa, ogni prodotto finito viene collaudato secondo diversi parametri, vengono confrontati dei valori predefiniti di pressione, temperatura, velocità di rotazione del motoriduttore, con i valori di funzionamento del prodotto in oggetto, valutando quindi in questo modo la conformità di un pezzo. Oltre a ciò, quasi tutte le stufe sono dotate di un display, in alcuni casi soltanto di un telecomando, per il settaggio della stessa, dalla temperatura di funzionamento al timer di accensione e spegnimento fino alla regolazione della pulizia automatica. La programmazione di ogni singola stufa viene fatta da un operatore tramite l'utilizzo di una chiavetta USB, specificatamente assegnata modello, potenza e marchio (Caminetti Montegrappa, CMG o Invicta). Il numero di periferiche USB utili a soddisfare questo scopo è quindi molto elevato, si hanno infatti circa 15 corpi stufa diversi, tre marchi diversi e per ogni modello da un minimo di due fino a cinque livelli di potenza diversi.

Per questo motivo, visto inoltre l'aumento nel parco prodotti finiti, le piccole dimensioni (36 chiavette stoccabili) delle due bacheche presenti in azienda, tra area produttiva e magazzino ricambi, non permettevano di accogliere l'aumento di

chiavette conseguente all'incremento nella varietà di modelli prodotti. Si è quindi provveduto alla realizzazione di due pannelli su misura di uguale forma e dimensione, in grado di ospitare 70 chiavette ognuno.

Ogni chiavetta è stata munita di un anello, come quelli utilizzati per i portachiavi, che consenta di appenderla ai ganci presenti nelle nuove bacheche. Per una più facile ricerca da parte dell'operatore, sono stati applicati dei bollini di colori diversi per modelli diversi. Oltre ad un'etichetta indicante la descrizione del modello in oggetto,

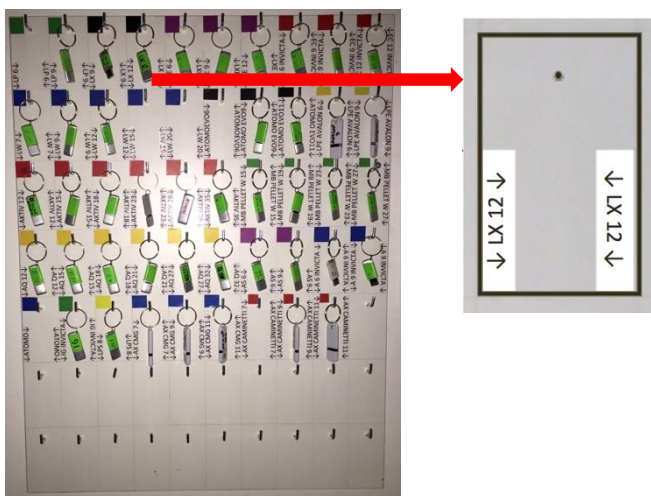


Figura 10. Bacheca per le chiavette USB

presente sia sulla chiavetta che su ognuna delle diverse postazioni di stoccaggio delle chiavette stesse, come rappresentato in dettaglio nella figura a lato.

In questo modo si ha in sostanza un sistema poka-yoke, che permette di far sì che l'operatore non possa fare confusione, nel momento in cui deve prelevare la chiavetta di cui ha necessità.

La realizzazione di due bacheche è stata necessaria perché la prima viene utilizzata in produzione per programmare le stufe che vengono appunto prodotte, mentre nel magazzino ricambi le chiavette sono utilizzate per programmare le schede elettroniche date a clienti che ne richiedano la sostituzione.

5.1.6 – Punte di trapano e maschi

Nei pressi di linea 2, all'interno dell'armadio contenente i consumabili, vi è un cassetto contenente materiale di vario genere come punte di trapano, maschi, lame per cutter, inserti esagonali ed inserti a boccola ovvero una serie di accessori di ricambio che vengono prelevati dagli operatori di tutte le aree interne al reparto produttivo.



Figura 11. Situazione di partenza all'interno del cassetto punte di trapano, maschi e altri utensili simili

Come descritto nel capitolo precedente la situazione di partenza all'interno del cassetto era molto confusa.

L'applicazione delle 5S ha permesso perciò di rendere più efficiente la ricerca all'interno del cassetto e di dare evidenza della quantità presente per ogni diverso codice, in modo da sapere quando sia necessario ordinare nuovo materiale.

Innanzitutto sono stati eliminati dal cassetto tutti gli oggetti non necessari, oltre a scatole, sacchetti in plastica e ogni tipo di contenitore presente. All'interno dello stesso c'erano infatti le custodie raffigurate nell'immagine in alto e che, in alcuni casi, ospitavano codici diversi da quelli indicati sull'etichetta e in altri, codici diversi tra loro erano all'interno della stessa custodia.

Per creare ordine all'interno del vano è stata in primo luogo stilata una lista di tutti i codici diversi e le rispettive quantità, in modo da evidenziare la varietà presente. Nel cassetto erano presenti inizialmente 27 differenti codici, diventati poi 25 con l'eliminazione di quelli obsoleti.

Il problema era quindi quello di suddividere il poco spazio presente nella maniera più opportuna, consentendo il prelievo della merce da ogni punto del cassetto, la visibilità su ogni codice presente e sulla quantità disponibile.

Per riuscire a fare ciò nella maniera appropriata si è proceduto dapprima valutando le possibili alternative, in secondo luogo agendo e implementando la soluzione prescelta e valutando poi la risposta degli utenti.

Inizialmente si era pensato a produrre internamente dei componenti in lamiera di diverse dimensioni per utilizzarli allo scopo di creare delle sezioni dove stoccare il materiale.

Tramite consultazione del catalogo di Fami SpA, l'azienda produttrice degli armadi presenti in azienda, si è visto come la loro offerta comprendesse anche divisori longitudinali e trasversali di svariate misure e forme².

A questo punto sono quindi state rilevate le misure di lunghezza, larghezza e profondità del cassetto, valutandone le possibili alternative di suddivisione interna.

Per prima cosa si sono resi inaccessibili gli ultimi dieci centimetri di profondità, di fatto non esplorabili in nessun modo perché fisicamente non raggiungibili. In secondo luogo sono state decise le dimensioni di ognuno dei diversi scompartimenti, cinque, dedicati a contenere il materiale. Una volta consegnata la merce ho provveduto quindi al montaggio dei divisori creando delle aree ben definite, più o meno grandi in funzione delle dimensioni dell'accessorio in oggetto e della frequenza di utilizzo.

Dopo aver installato i divisori longitudinali e trasversali ho provveduto ad introdurre il materiale all'interno delle diverse sezioni che sono venute a crearsi.

Infine, tramite etichettatrice Dymo sono state stampate le etichette relative alla descrizione dell'utensile presente nei diversi scompartimenti. La suddetta descrizione è coerente con quella presente nel foglio utilizzato dall'operatore preposto al riordino del materiale, non si crea così ambiguità tra le due cose.



Figura 12. Situazione all'interno del cassetto relativo a punte di trapano e maschi dopo l'applicazione del metodo 5S

² <http://www.famispaspa.com/>

5.1.7 – Scatole di collaudo

A fianco del cassetto sopracitato, se ne trova un altro, delle stesse dimensioni, che al suo interno contiene materiale utile all'operatore in fase di collaudo della stufa. Come accennato in precedenza, parlando delle chiavette USB utilizzate per la programmazione del prodotto, per effettuare il collaudo è necessario creare un collegamento fisico tra la macchina di collaudo e il corpo stufa, nello specifico la sua scheda elettronica. Questa interfaccia è resa possibile da cinque codici diversi, stoccati appunto nel cassetto relativo alle “scatole di collaudo”.

Come nel caso delle punte di trapano e dei maschi la situazione di partenza presentava, oltre ai codici definiti qui sopra, anche materiale obsoleto e non inerente al contesto in analisi.

Per prima cosa si è quindi provveduto a gettare i cavi e gli oggetti giudicati obsoleti o non inerenti al contesto, come floppy disk, blocchi per gli appunti e altro. Data la moltitudine di oggetti non necessari presenti e dato lo spazio occupato dai suddetti, non tutti i codici erano stoccati all'interno del vano in oggetto, alcuni infatti erano



Figura 13. Situazione di partenza all'interno del cassetto relativo alle scatole di collaudo



Figura 14. Suddivisione in scompartimenti del cassetto contenente materiale per il collaudo

mantenuti all'interno dell'ufficio produzione, generando varie problematiche nella gestione del materiale. Liberando spazio è stato dunque possibile spostare tutto ciò che è inerente al collaudo del prodotto all'interno del vano presente all'interno dell'armadio consumabili. Anche in questo caso si è optato per utilizzare divisori longitudinali e trasversali forniti da Fami SpA.

Dopo aver quindi reso inaccessibili gli ultimi 10 cm di profondità, lo spazio restante è stato suddiviso in sei zone diverse, cinque per i diversi codici e uno per i pezzi difettosi. Per indicare l'area relativa ai pezzi non conformi si è posto un foglio plastificato di colore rosso arrecante la scritta "NC" di modo che gli operatori sappiano dove mettere i codici non funzionanti.

5.2 - Estensione dell'Audit 5S

Per il mantenimento nel tempo delle migliorie apportate a ognuno degli ambiti sopra descritti, si è come detto resa necessaria l'estensione dell'audit 5S, fino a prima avente come oggetto soltanto le diverse postazione delle tre linee d'assemblaggio. L'audit 5S è un controllo periodico tramite il quale è possibile, per gli operatori con il ruolo di auditor, valutare le non conformità e, risolvendole, far sì che con il tempo non vengano persi i benefici dati dall'applicazione della filosofia Lean e nello specifico del metodo 5S.

Oltre agli ambiti di cui ho precedentemente disquisito, l'estensione dell'audit ha riguardato anche:

- Piazzali esterni, con un controllo relativo allo stato in cui riversano le aree esterne all'azienda dal punto di vista dell'ordine e della pulizia;
- Carrelli elevatori, con un controllo relativo alla pulizia degli stessi e al fatto che essi siano ubicati correttamente all'interno degli spazi predefiniti;
- Editoria tecnica, ovvero un controllo delle condizioni in cui riversano i rack in cui sono contenuti manuali tecnici e documentazione che viene data in dotazione ad ogni prodotto.

5.2.1 – Bacheca audit di reparto

Come per le non conformità individuate all'interno delle linee di produzione, anche in questo caso l'auditor ha il compito di fotografare ciò che non è conforme, esponendo poi la foto stampata in una bacheca apposita e relativa all'audit di reparto. Tale bacheca è presente in area caffè, a fianco alle foto relative al migliore e al peggiore 5S del mese.

Nell'immagine presente qui sotto è raffigurata la suddetta bacheca con la rilevazione di non conformità fatta dall'operatore in fase di audit e inerente al magazzino viteria. In questo caso erano presenti, al di sopra del banco all'interno del magazzino, tre sacchetti in plastica contenenti rivetti di fissaggio. In questo caso l'operatore avrebbe dovuto riporre gli stessi nell'apposita posizione, non di certo lasciarli nella posizione specifica, di conseguenza la non conformità va risolta e il materiale messo al proprio posto.



Figura 15. Pannello relativo all'audit 5S di reparto

5.2.2 – Responsabilità della non conformità

Nel caso dell'audit relativo alle linee d'assemblaggio le responsabilità nella risoluzione delle non conformità veniva gestita con una logica di "escalation" tra operatore, responsabile manutenzione e ufficio produzione. In questo caso la responsabilità delle non conformità viene attribuita o all'operatore o al processo. Questo è fatto a discrezione dell'operatore, nel primo caso si intende una non conformità generata da

da negligenza dell'operatore, nel secondo caso la problematica evidenziata trova invece origine in una cattiva progettazione o strutturazione di un determinato ambito. Nel caso la responsabilità venga quindi data al processo, si rende necessaria una modifica più radicale col fine di sopperire alle mancanze evidenziate.

5.2.3 – Implementazione pratica dell'audit 5S

Come in precedenza spiegato, per porre in essere l'audit 5S viene usata una check-list presente su Google Drive. La suddetta presenta diverse domande riferite ai vari ambiti che vanno monitorati, e permettono di far sì che vengano evidenziate le non conformità. A tal fine è stato aggiunto un form per ognuno degli ambiti indirettamente correlati alla produzione, unendo poi tra loro moduli relativi ad ambiti affini. Le domande hanno quindi riguardato la situazione di pulizia e ordine presente tra magazzino viteria, armadi, postazione palmari, scaffali torneria, editoria tecnica, carrelli elevatori e piazzali esterni. È stata fatta una scelta in merito anche all'accorpamento delle domande all'interno delle varie check-list. I criteri di scelta si sono basati sulla vicinanza geografica tra i contesti controllati, ad esempio all'interno dello stesso modulo vi è l'audit relativo alla postazione di deposito dei palmari e quello riguardante i carrelli elevatori dato il fatto che entrambi si trovano nella stessa zona dell'area produttiva. In altri casi, in base alla superficie dell'area da monitorare, per quanto riguarda ad esempio i piazzali esterni si è dedicata una check-list unica alla verifica dello stato di pulizia e ordine degli stessi, data appunto la vastità dell'area in oggetto.

L'audit viene svolto tramite il tablet presente nella postazione di deposito dei palmari in area produttiva, permettendo quindi all'operatore di effettuare il controllo finché monitora la situazione presente nei vari ambiti in oggetto.

Nel desktop del tablet è stata creata una directory relativa all'audit di reparto, all'interno della stessa vi sono quattro sotto cartelle con nomi dal lunedì al giovedì. Anche qui si ha avuto una sorta di approccio poka-yoke, il rinominare infatti con il giorno della settimana le varie cartelle porta a far sì che l'operatore non debba ricordarsi su quale contesto dovrà fare l'audit, bensì semplicemente ad aprire il collegamento inerente al giorno in cui dovrà effettuare il controllo.

Con frequenza settimanale, ognuno dei quattro responsabili delle tre linee di assemblaggio e del reparto rivestimenti, effettua quindi l'audit sul nuovo ambito assegnatoli.

5.3 - Aggiornamento delle Standard Work Instruction

Le Standard Work Instruction sono, come detto nel precedente capitolo, uno strumento che permette di rendere il più possibile autonomo chiunque si trovi in una postazione di lavoro, per realizzare quindi tutte le attività nella giusta sequenza, con i giusti utensili in modo da ottenere un prodotto della qualità desiderata.

La logica di standardizzazione con cui i corpi stufa vengono progettati ha permesso di realizzare delle istruzioni diverse per ogni singolo modello ma molto simili tra loro dato che le differenze che sussistono sono spesso dettagli o particolari.

Tutto ciò descritto sopra ha fatto sì che le Standard Work Instructions dovessero riportare informazioni solo a livello di macro-fasi, senza scendere troppo nel dettaglio delle attività.

Sono evidenziate tutte le attività da eseguire con particolare attenzione, le attività richieste di verifica dei componenti che devono essere eseguite con strumenti o dime dedicate alla specifica piattaforma prodotto, tutto ciò al fine dunque di evidenziare le criticità che si manifestano in fase d'assemblaggio del corpo stufa e che potrebbero condurlo all'errore.

Il lavoro svolto alcuni mesi fa e relativo all'iniziale implementazione delle istruzioni di montaggio ha richiesto un aggiornamento. In primo luogo, i nuovi modelli introdotti dopo quel periodo hanno richiesto la creazione delle relative istruzioni, alcuni prodotti sono poi stati migliorati dal punto di vista dei componenti e della struttura, con conseguente e necessario aggiornamento anche delle relative istruzioni di montaggio.

Oltre a tutto ciò, nel tempo ci si è resi conto di come alcuni aspetti non fossero adeguatamente sottolineate ed enfatizzati, da qui la necessità di modificare le SWI per migliorare ulteriormente questo strumento.

Per tenere traccia dello stato di avanzamento nell'aggiornamento delle istruzioni di montaggio di ogni modello, è stato poi introdotto un file Excel apposito.

Istruzioni	DATA AGGIORNAMENTO			
	POST1	POST2	POST3	POST4
AKTIV	04/12/15	09/12/15	09/12/15	09/12/15
AQ	15/03/16	15/03/16	15/03/16	15/03/16
AS	11/11/15	11/11/15	11/11/15	11/11/15
ATOMO	13/01/16	13/01/16	13/01/16	13/01/16
ATOMO EVO	11/11/15	11/11/15	11/11/15	11/11/15
LH	13/10/15	13/10/15	13/10/15	13/10/15
LODI	29/06/15	29/06/15	29/06/15	29/06/15
LP	23/11/15	23/11/15	23/11/15	23/11/15
LW	10/11/15	11/11/15	11/11/15	17/11/15
LX	17/11/15	17/11/15	07/11/15	23/11/15
LXE - ATLANTIS - EC	11/11/15	10/11/15	11/11/15	23/11/15
MB PELLET W	17/11/15	17/11/15	17/11/15	17/11/15
NOLA/LODI/NOVE	23/11/15	23/11/15	23/11/15	23/11/15
LHW				
AX	31/03/16	31/03/16	31/03/16	31/03/16
INSIDE X	19/02/16	19/02/16	19/02/16	19/02/16
INSIDE W				
AP				
LPS				
LPE AVALON	22/03/16	22/03/16	22/03/16	22/03/16

Figura 16. Foglio Excel per il monitoraggio dell'aggiornamento delle istruzioni di montaggio

A righe di colore giallo corrispondono quei modelli per cui le istruzioni non sono presenti, in verde si hanno le varianti aggiornate, con l'indicazione della data di aggiornamento delle istruzioni relative alle quattro diverse postazioni. In rosso i modelli le cui istruzioni sono state inglobate in altri modelli simili, nel caso di Lodi, ad esempio, si è infatti creato un foglio unico relativo a Nola, Nove e Lodi, dato che i tre modelli differiscono soltanto per alcuni dettagli estetici.

5.3.1 – I nuovi riferimenti introdotti

Col tempo ci si è accorti della possibilità d'errore nel montaggio di due componenti presenti in diverse varietà, nello specifico si tratta di pressostato e motoriduttore.

Per quanto riguarda il pressostato sono presenti due diverse tipologie: 20/10 Pascal e 50/30 Pascal che esteticamente sono identici ma che non devono assolutamente essere confusi.

Per sapere a che modello richiedesse una determinata tipologia di pressostato è stato

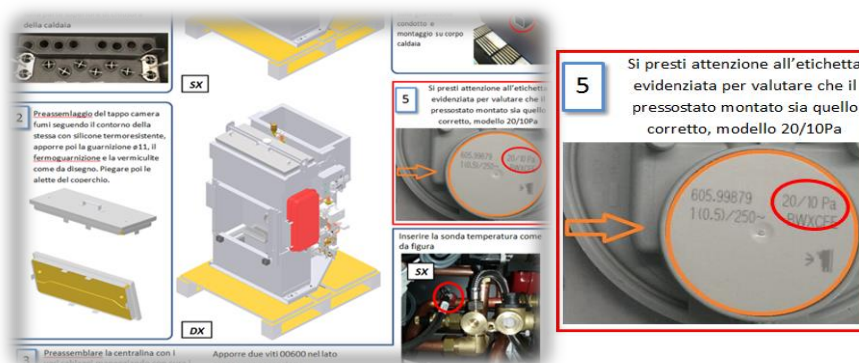


Figura 17. Riquadro riferito alla definizione del tipo di pressostato utilizzato nello specifico modello

utilizzato il software gestionale, con la seguente realizzazione di un foglio Excel in cui sono stati riportati tutti i diversi modelli oggetto di aggiornamento di istruzioni ed il rispettivo modello di pressostato utilizzato.

Il riquadro è stato evidenziato dato che quest'attività di controllo prima non veniva svolta, per dare quindi l'indicazione di tenere alta l'attenzione.

Lo stesso è stato fatto per quanto riguarda i motoriduttori, con la differenza che in questo caso la varietà rilevata è più ampia. Sono infatti presenti sei diverse tipologie di motoriduttore, differenti in base a velocità di rotazione e presenza o meno del trasduttore di posizione angolare, ovvero di encoder.

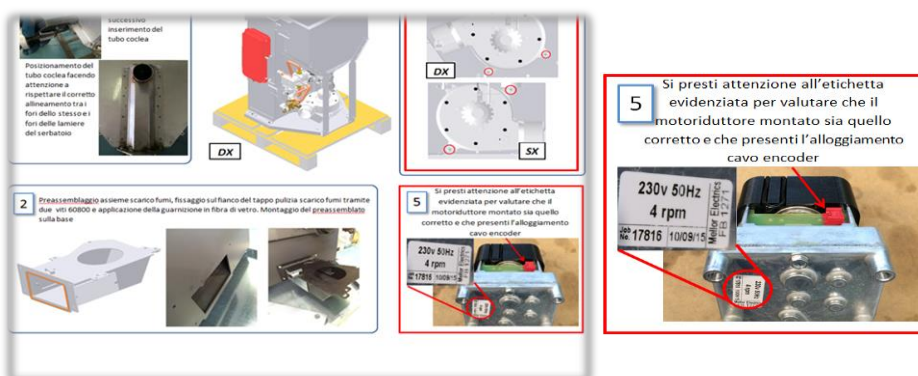


Figura 18. Riquadro riferito alla definizione del motoriduttore con encoder utilizzato nello specifico modello

Una modifica significativa apportata ad alcuni prodotti è stata quella dell'introduzione di un nuovo modello di estrattore fumi. Di conseguenza si è reso necessario un riferimento al nuovo componente, creando un confronto visivo con quello precedentemente utilizzato.

Anche in questo caso è stato fatto un controllo all'interno del sistema gestionale per verificare quali fossero i modelli utilizzanti il nuovo estrattore fumi e di conseguenza modificare anche la viteria associata allo stesso.

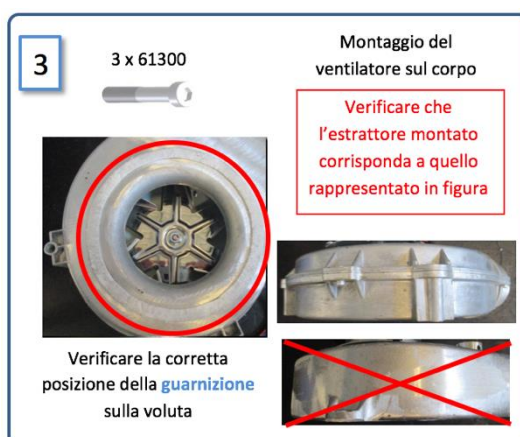


Figura 19. Dettaglio relativo al confronto tra estrattore fumi vecchio e nuovo

Al fine di rendere più robuste possibile le istruzioni di montaggio sono state introdotte anche altre migliorie, di seguito brevemente riassunte.

Per le caldaie ad esempio, prodotti quindi progettati per riscaldare acqua, e di conseguenza con al loro interno un gruppo idraulico che l'operatore deve preassemblare, sono state create delle istruzioni dettagliate sulla sequenza delle operazioni da svolgere

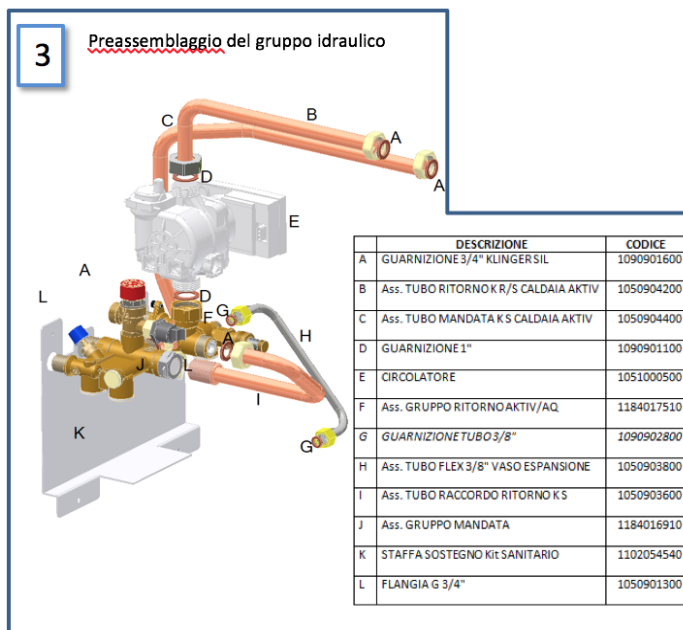


Figura 20. Dettaglio relativo al preassemblaggio del gruppo idraulico

Per i modelli ermetici invece si è posta una maggiore enfasi sulla cura e precisione con cui deve avvenire l'applicazione del silicone. L'operatore nella seconda postazione quindi, addetto al montaggio del serbatoio, dovrà far sì che ogni foro e ogni giuntura abbia una distribuzione ottimale di silicone, in modo da garantire assenza di perdite.

Come detto prima ci sono poi state molte altre piccole modifiche strutturali, introduzione di nuovi componenti e altro, tutte queste variazioni sono state introdotte in sede di aggiornamento delle istruzioni.

Per quanto riguarda la creazione di nuove istruzioni per i modelli che ne erano sprovvisti, ovvero AX, LPE-Avalon e Inside X, la fase iniziale ha richiesto un'osservazione delle varie fasi di assemblaggio da parte dell'operatore. In seguito sono state fotografate tutte le attività svolte facendo poi una cernita per comprendere solo le più critiche. Si sono poi raccolti i dati relativi alla viteria utilizzata in ogni prodotto. Sono stati poi aggiunti i disegni estrapolati da Autocad e i vari riferimenti standard, presenti nelle istruzioni di tutti i modelli, precedentemente descritti nel presente paragrafo.

Dopo aver completato tutte le operazioni di aggiunta di informazioni e impaginazione avviene un confronto col responsabile che, data la profonda conoscenza del prodotto, valutava quali informazioni rimuovere perché non così importanti e quali aggiungere

perché critiche.

Al termine di tutto ciò le istruzioni, una volta quindi avvallate, venivano stampate in formato A3, plastificate e introdotte all'interno del porta istruzioni che di seguito viene descritto.

5.3.2 – Foglio per la gestione dei componenti dedicati

Oltre alle migliorie apportate alle istruzioni, vi è stata l'introduzione di un nuovo supporto, finalizzato alla gestione degli original equipment manufacturer.

Un original equipment manufacturer (OEM), letteralmente in inglese "produttore di apparecchiature originali", è un'azienda che realizza un'apparecchiatura che verrà poi installata in un prodotto finito, sul quale il costruttore finale appone il proprio marchio, utilizzando integralmente o quasi parti fabbricate da fornitori (i quali fornitori si chiamano appunto OEM). Spesso l'azienda che commercializza e marca il prodotto finito è definita "casa madre" ed è quasi sempre di dimensioni maggiori dell'azienda OEM dalla quale acquisisce i componenti e/o alla quale affida processi produttivi³.

Per la gestione degli OEM è stato quindi introdotto il “Foglio per i componenti dedicati

GESTIONE COMPONENTI DEDICATI - OEM		LP				LX		INSIDE X		LW		INSIDE W		ATOMO E		LXE			
		LP CAMINETTI MONTEGRAPPA	LP UP CMG	LP INVICTA	LP LACUNZA	LX CAMINETTI MONTEGRAPPA	LX UP CMG	LX LACUNZA	INSIDE X CAMINETTI MONTEGRAPPA	INSIDE X CMG	LW CAMINETTI MONTEGRAPPA	LW UP CMG	LW LACUNZA	INSIDE W CAMINETTI MONTEGRAPPA	INSIDE W CMG	ATOMO EVO CAMINETTI MONTEGRAPPA	ATOMO EVO CMG	LXE CAMINETTI MONTEGRAPPA	ATLANTIS CMG
1046200700	Etichetta Caminetti Montegrappa	X				X			X	X			X				X		
1046200700C	Etichetta CMG								X										
1046200700I	Etichetta Invicta			X															X
1046200700L	Etichetta Lacunza				X		X					X							
1046200800	Pannello comandi neutro	X		X	X	X		X	X	X		X	X				X		X
1046201300	Pannello piccolo		X				X				X			X				X	
0951201900	Etich. pannello di controllo Caminetti Montegrappa														X				
0951201900C	Etich. pannello di controllo CMG															X			
1046200900	Pannello comandi LCD neutro						X								X	X			
1107626904	Prolunga candeletta		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Schienale in ghisa neutro	X	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X
	Schienale in ghisa dedicato																		

Figura 21. Foglio per la gestione degli original equipment manufacturer

- OEM” in ognuna delle postazioni di fine linea delle tre linee d’assemblaggio. Sullo stesso sono presenti i diversi componenti da introdurre in ogni modello e per ognuno dei

³ <https://it.wikipedia.org/wiki/>

marchi gestiti all'interno dell'azienda, ovvero "Caminetti Montegrappa", "CMG", "Invicta" e "Lacunza", azienda spagnola

leader nel mercato di cucine, stufe e camini, che utilizzano la legna come combustibile.

Nell'immagine sottostante è raffigurata una porzione dello strumento utilizzato dalle tre linee. Con una "X" è evidenziata la presenza di un determinato componente all'interno di un prodotto finito. Si può notare come, per prodotti di uno stesso modello ma venduti con marchio diverso, sia molto importante che l'operatore consulti l'apposito foglio così da non incorrere in errore.

La lettura dello stesso non è sempre agevole, considerando che deve avvenire in maniera veloce. Come si può notare dall'immagine precedente, ci si può facilmente confondere con righe e colonne

GESTIONE COMPONENTI DEDICATI - OEM		LE CAMINETTI MONTTEGRAPPA											
Modello	Descrizione	LE LACUNZA	INVER X	LW	INVER W	ATLANTIS T	LACUNZA	INVER W CAMINETTI MONTTEGRAPPA	INVER W CMG	ATLANTIS T CAMINETTI MONTTEGRAPPA	ATLANTIS T CMG	LACUNZA (C)	
1046200700	Etichetta Caminetti Montegrappa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1046200700C	Etichetta CMG		X										
1046200700I	Etichetta Invicta											X	
1046200700L	Etichetta Lacunza	X			X								
1046200800	Pannello comandi neutro	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1046201300	Pannello piccolo				X			X				X	
0951201900	Etich. pannello di controllo Caminetti Montegrappa								X				
0951201900C	Etich. pannello di controllo CMG									X			
1046200900	Pannello comandi LCD neutro	X						X	X				
1107628904	Prolunga candelletta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Schienale in ghisa neutro	X	X	X						X	X	X	
	Schienale in ghisa dedicato												
	Editoria tecnica dedicata	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Software generico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Software dedicato											X	
	Lingua Italiana	X	X	X			X	X	X	X	X	X	
	Lingua Francese				X			X		X		X	
	Lingua Spagnola	X				X						X	
	KCC attivato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			X	X			X				X	X	
1046201800													
1046201900C	Etichetta termoregolatore CMG												

Figura 21. Accessorio scorrevole per la consultazione del foglio Excel per la gestione dei componenti dedicati

e quindi focalizzarsi su una cella diversa da quella giusta. Al fine di semplificarne quindi la consultazione, è stato introdotto un accessorio per la lettura del foglio OEM, che permetta di ridurre la possibilità d'errore. Come rappresentato nella figura qui sopra si tratta quindi di un accessorio scorrevole che riporta la prima colonna del foglio per la



Figura 22. Dettaglio presente all'interno delle istruzioni in relazione alla verifica sugli OEM

gestione degli OEM e che, tramite l'ausilio di due colonne evidenziate di rosso, permette di avere una precisa focalizzazione sul modello da produrre e di conseguenza una drastica riduzione delle possibilità d'errore da parte dell'operatore.

Come nel caso di pressostato e motoriduttore, anche per il foglio di gestione degli OEM è stato introdotto un riferimento all'interno delle istruzioni di montaggio dedicate alla quarta postazione.

5.3.3 – Il porta istruzioni

Nel momento in cui sono state introdotte le istruzioni di montaggio non si è pensato a precise soluzioni per lo stoccaggio delle stesse. Esse venivano lasciate sulla scaffalatura presente nei tre

fine linea, dove vi sono gli utensili di ricambio, manutenzione, la strumentazione guasta e le batterie in carica. Come evidenziato dall'immagine in alto, questo era un sistema molto



Figura 23. Situazione delle istruzioni di montaggio prima dell'introduzione del porta istruzioni

confusionario di mantenere dei fogli A3 plastificati, si creava disordine, le istruzioni relative a modelli differenti si andavano a mischiare tra di loro. L'operatore, in fase di setup, doveva quindi perdere tempo a cercare il foglio di istruzioni relativo al modello da produrre ed alla sua postazione.

Per migliorare la situazione si è pensato ad un sistema per la centralizzazione della raccolta delle istruzioni di assemblaggio, ovvero alla creazione di un porta istruzioni unico per tutti i modelli prodotti. In prima analisi si sono consultati diversi cataloghi di aziende fornitrici di materiale di cancelleria, senza però trovare porta documenti adatti ad un formato grande come l'A3. Si è deciso quindi di far realizzare su misura, da una ditta esterna, il porta istruzioni in oggetto. La logica con cui è stato progettato tale supporto è quella della modularità. Si è pensato quindi a creare un'unità replicabile e assemblabile in maniera da creare una pila di moduli e di conseguenza non avere problemi nel momento in cui vi sia un aumento nel parco prodotti finiti.

In ogni modulo porta documenti è stata predisposta un'aletta in lamiera per poter inserire l'etichetta relativa al modello in oggetto. Il colore delle etichette, come evidenziato dalla figura

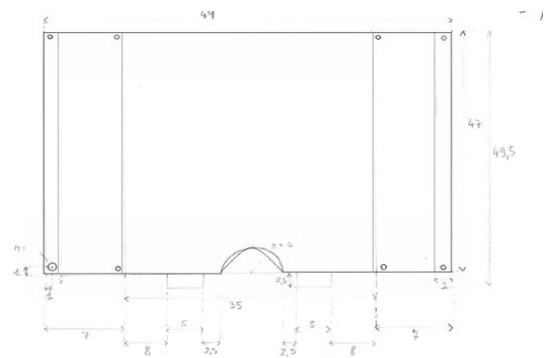


Figura 24. Bozza iniziale di un modulo del porta istruzioni



Figura 25. Il porta istruzioni modulare presente all'interno dell'armadio dime di posizionamento

qui presente, è stato scelto coerentemente con il colore della dima del modello in oggetto, così da rendere più veloce la ricerca delle istruzioni.

Dopo aver assemblato i venti moduli relativi a venti modelli diversi il porta istruzioni è stato ubicato all'interno dell'armadio contenente le dime di posizionamento. In fase di setup, quindi, oltre al prelievo delle dime necessarie al cambio prodotto, l'operatore preleva anche le relative istruzioni, lasciando nella precisa posizione le istruzioni del modello precedentemente prodotto.

5.3.4 – Ipotesi per il futuro

La creazione e l'aggiornamento delle istruzioni di montaggio è un'operazione tanto utile quanto onerosa dal punto di vista del dispendio di tempo necessario a portarla a termine. Essendo infatti stilate in un semplice foglio Word spesso è complicato ottimizzare gli spazi per far sì che tutte le indicazioni vengano adeguatamente racchiuse all'interno.

Data l'onerosità in termini pratici e di tempo dedicato alla creazione e all'aggiornamento delle istruzioni di assemblaggio, l'idea per il futuro è quella di supportare l'operatore tramite istruzioni a video. Come attualmente avviene nel reparto rivestimenti, fornire ogni postazione di un monitor che mostri a video una check list di

più facile aggiornamento e che permetta più agevolmente di tenere traccia della versione di un determinato documento.

Nella foto si può notare il dispositivo elettronico presente nella postazione del reparto rivestimenti. In questo caso lo schermo touch permette di selezionare quali componenti sono stati aggiunti all'interno dell'imballo, contenente il rivestimento, che si va a completare. In questo modo è ridotta la possibilità d'errore da parte dell'operatore, che non può commettere errori dimenticando di inserire componenti o manuali all'interno della confezione.

L'idea è quella di fare la stessa cosa nelle linee d'assemblaggio, riducendo ulteriormente la probabilità d'errore in fase di montaggio.

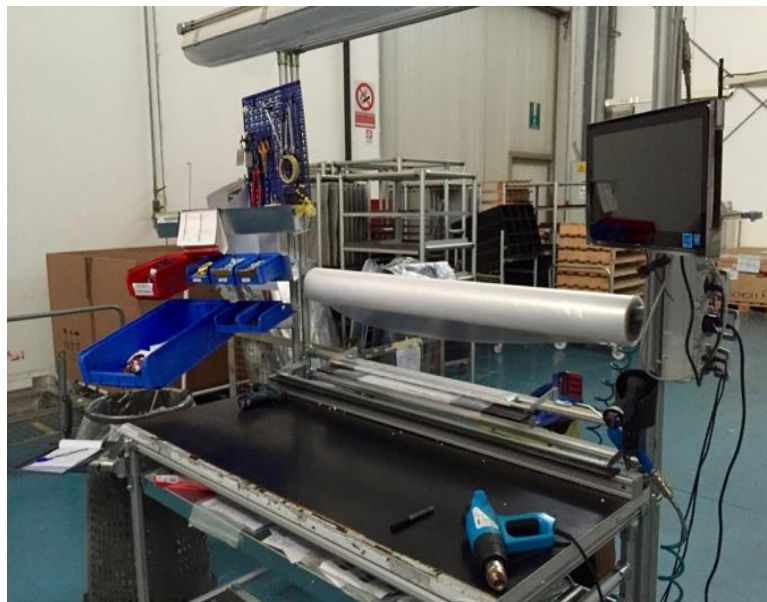


Figura 26. Postazione di lavoro all'interno del reparto rivestimenti

BIBLIOGRAFIA

- Catalogo collezione stufe, 2015, *Caminetti Montegrappa*, Pove del Grappa
- ETA Florence Energie Rinnovabili, 2010, *Il mercato del pellet in Italia*, Firenze
- Ganz B., 2011, *Se la stufa nasce come un cellulare*, *Caminetti Montegrappa*, quattro anni di crescita, Il sole 24 ore
- Hiroyuki H., 1995, *5 Pillars of the Visual Workplace*, Cambridge
- Dal Pont G., *Lean Manufacturing*, Materiale didattico del corso di “Organizzazione della produzione e dei sistemi logistici 2”, Università degli Studi di Padova, Anno Accademico 2014/2015
- Osada T., 1995, *The 5S's: Five keys to a Total Quality Environment*, Asian Productivity Organization.
- Slack N., Brandon-Jones A., Johnston R., Betts A., Vinelli A., Romano P., Danese P., 2013, *Gestione delle Operations e dei processi*, Pearson.
- Toscano G., 2010, *La caratterizzazione del pellet e la norma UNI 11263*, Edizioni Hyper, PelletNews
- Toscano G., 2010, *La stufa a pellet, regina del riscaldamento a biomasse*, Edizioni Hyper, PelletNews
- Womack J., Jones D., Roos D., 1991, *The Machine That Changed The World*, Productivity Press.

SITOGRAFIA

- www.leancenter.it
- www.ilmuleanodelcambiamento.it
- www.cuoa.it
- www.leancompany.it
- www.leanproduction.com
- www.qualitiamo.com
- www.wikipedia.org
- www.leancompany.it
- www.kanban.it

www.logisticamente.it

www.makeitlean.it

www.encob.net

www.pellet-gold.it

www.pelletnews.it

www.pelletitalia.org

www.calameo.com