



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Facoltà di ingegneria

Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Gestionale

**Ottimizzazione del reparto lavorazioni meccaniche mediante
l'applicazione del metodo 5 S: il caso SAGI SpA**

**Optimization of the mechanical processing department using 5 S
method: the SAGI SpA case**

Relatore: Chiar.mo

Prof. Ing. Maurizio Bevilacqua

Lureando:

Fabrizio Conti

Anno Accademico 2018 – 2019

INDICE

ABSTRACT pag.3

CAPITOLO 1 pag.5

1 Il “Lean Thinking”

1.1 IL Muda

1.2 Il pensiero snello

1.3 Gli strumenti

CAPITOLO 2 pag.17

2 La metodologia 5S

2.1 La genesi

2.2 Le 5 colonne

CAPITOLO 3 pag.27

3 L’azienda Sagi S.p.A

3.1 Breve descrizione dell’azienda

3.2 Lo stabilimento di Ascoli Piceno

3.3 I prodotti Sagi

3.4 Il sistema informatico Oracle JD Edwards

3.5 Il reparto lavorazioni meccaniche

CAPITOLO 4

pag.46

4 Applicazione del metodo 5S nel reparto lavorazioni meccaniche

4.1 Introduzione

4.2 Implementazione 1S

4.3 Implementazione 2S

4.4 Implementazione 3S

4.5 Implementazione 4S

4.6 Implementazione 5S

CAPITOLO 5

pag.76

5 Monitoraggio efficienza e carichi di lavoro

5.1 I KPI di produzione

5.2 I carichi di lavoro e l'efficienza (NICIM)

CONCLUSIONI

pag.88

BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA

pag.90

ABSTRACT

La tesi in esame rappresenta la sintesi dell'attività di tirocinio formativo svolta dal Settembre 2019 al Gennaio 2020 presso l'azienda SAGI SPA di Ascoli Piceno, facente parte del gruppo ANGELO PO GRANDI CUCINE SPA, da oltre 30 anni leader nel settore della refrigerazione professionale.

L'obiettivo primario è quello di descrivere l'implementazione del metodo delle 5S all'interno del reparto di lavorazione meccanica, finalizzata a rimuovere tutte le tipologie di spreco (muda) che impattano sull'efficienza dei centri che lo compongono.

L'analisi di questo metodo riconduce al concetto del pensiero snello (Lean Thinking) e attraverso i cinque passaggi che lo caratterizzano, costituisce uno strumento sistematico per ottimizzare gli standard di lavoro e per migliorare le performance operative.

Le 5S, la cui denominazione trae spunto dalla lettera iniziale di ogni termine giapponese che le identifica, sono semplici da porre in atto e, se eseguite abitualmente e successivamente monitorate, consentono all'azienda di ottenere/mantenere un flusso delle attività lineare ed efficiente.

L'elaborato si svilupperà in cinque capitoli.

Nel primo Capitolo, dopo una breve disquisizione che introduce il lettore al concetto di "muda" e alle varie tipologie di spreco, si tratterà delle origini e dei principi che sono alla base del rivoluzionario "Lean Thinking", per giungere poi alla definizione del nuovo modello organizzativo della "Lean production" e alla disamina dei suoi strumenti applicativi, tra i quali è ricompreso il metodo delle 5S.

Nel secondo capitolo si entrerà nel dettaglio del metodo delle 5S e delle fasi che lo caratterizzano, a partire dal contesto nel quale si è sviluppato, ovvero la prima metà degli anni '80 ad opera dell'ing. Hiroyuki Hirano, che per primo lo applicò dal punto di vista operativo ai sistemi di produzione, ponendo le basi di quella che oggi viene definita la "Just In Time Manufacturing".

Il terzo capitolo sarà dedicato all'azienda Sagi Spa, soggetto produttivo di riferimento per l'attività e l'elaborato in esame. Dopo una breve descrizione della società, del gruppo di appartenenza e del mercato di riferimento, si passerà all'analisi dei tre centri del reparto di lavorazione meccanica (211L

centro Laser - 212H centro punzonatura e piegatura automatica – 212E centro piegatura manuale) e del suo sistema informativo “Oracle JD Edwards” (JDE), fondamentale ai fini dell’applicazione del metodo 5S.

Negli ultimi due capitoli, si entrerà nel vivo degli argomenti di ricerca condotti in azienda nell’ambito dell’attività di stage.

In particolare, nel quarto capitolo verrà descritto dettagliatamente l’iter seguito per l’implementazione pratica della metodologia 5S all’interno dei tre centri del reparto di lavorazione meccanica passati in rassegna. Si analizzeranno tutte le attività svolte nell’ambito delle cinque fasi, ivi compresi gli strumenti e le tecniche adottate in ciascuna di esse, annotando di volta in volta i risultati ottenuti.

Nel quinto ed ultimo capitolo si tratterà di una ulteriore attività posta in essere in tema di monitoraggio, efficienza e carichi di lavoro. Questa ultima verifica, complice anche la ridotta tempistica a disposizione per lo stage, non può però intendersi esaustiva, bensì costituire un approccio costruttivo, benché parziale, nelle future attività di ricerca di soluzioni organizzative sempre più efficienti.

La breve nota conclusiva proporrà un’osservazione critica del lavoro svolto, ponendo il focus sugli obiettivi raggiunti nell’espletamento delle attività del tirocinio, in un ambito lavorativo decisamente stimolante sotto il profilo personale e professionale.

CAPITOLO 1

IL LEAN THINKING

1.1 IL “MUDA”

“Muda” è un termine giapponese dal suono terribile già a livello di pronuncia, il cui significato è “spreco” ed è riferibile a qualsiasi attività umana che assorbe risorse ma non crea valore.

Con specifico riferimento al mondo del business, il concetto di muda ricomprende:

errori che richiedono una rettifica; fasi procedurali inutili; spostamenti di personale e trasporto di merci in azienda senza un criterio razionale; gruppi di lavoratori a valle del ciclo produttivo che aspettano che si concluda in ritardo, rispetto ai tempi previsti, l’operazione a monte e, non ultima, la produzione di beni e servizi che non incontrano i bisogni e il gradimento dei clienti, con conseguenze negative in termini di resi e di obsolescenza delle scorte.

E’ proprio quest’ultimo punto che rappresenta l’elemento cardine sul quale si fonda la filosofia del “Lean Thinking” , di seguito più diffusamente esaminata.

Taiichi Ohno (1912-1990), dirigente Toyota negli anni ’50, è stato il precursore, nonché l’ideatore di questo “pensiero snello” innovativo, ponendo in luce il fenomeno dei “muda” nella sua azienda e cercando soluzioni per fronteggiarlo. E’ riuscito, così, ad individuare le seguenti tipologie di spreco di maggiore rilevanza.



Fig 1.1 – I tipi di Muda

Difetti della Produzione

Sono generati da errori che si verificano durante il processo produttivo e hanno come conseguenza l'incremento degli scarti, prodotti difettosi o prodotti rilavorati. Causano una mancata corrispondenza dei prodotti finiti con le specifiche di prodotto e non consentono di soddisfare le richieste del cliente, alla base della ideologia lean. Le rilavorazioni in particolare determinano un incremento inaccettabile del Lead Time e dei costi operativi, oltre alle restituzioni dai clienti e ai problemi di gestione degli ordini.

Sovraproduzione o sottoproduzione

La sovrapproduzione (e la sottoproduzione) si verifica quando la domanda non viene attentamente valutata e l'offerta generata non risulta così conforme alla stessa. L'over-production in particolare è quella più deleteria e comprende sia l'eccesso quantitativo della produzione, sia ciò che è prodotto temporalmente con largo anticipo. La soluzione ideale, conforme alla mentalità lean, sarebbe di produrre solo la quantità necessaria nel momento in cui sorge la necessità (la richiesta del cliente). Questo è il muda tra i più difficili da eliminare, perché comporta un ripensamento a tutti i livelli aziendali a partire dalle strategie e politiche aziendali fino ad arrivare ai processi operativi di più basso livello. Le principali conseguenze della sovrapproduzione sono l'aumento degli stocks e dei relativi spazi necessari per lo stoccaggio, nonché i maggiori oneri in termini di risorse umane da adibire alla gestione dei magazzini e delle vendite.

Attese

Le attese sono sprechi estremamente mutevoli e di ostica rimozione. Possono infatti riferirsi sia al tempo impiegato dai lavoratori nell'attesa che la risorsa sia disponibile, sia al capitale immobilizzato in beni e servizi che non sono ancora stati consegnati al cliente. Hanno diverse cause non sempre preventivabili (linee non bilanciate, problemi con i macchinari, stock-out). Generano inefficienza delle risorse impiegate, aumenti del Lead Time e del work-in-progress.

Trasporti

In questa categoria rientrano gli spostamenti dei materiali fra le diverse aree di lavoro che possono causarne danneggiamenti. Può avere origine nelle inefficienze del layout delle aree di lavoro, oppure

nelle modalità di trasporto che variano in base a diversi parametri quali la frequenza, la distanza e il tempo. Il miglior metodo di contrasto è quello di ridurre al minimo l'utilizzo.

Scorte

Il concetto di scorte è solo in parte riconducibile al fenomeno dell'over-production innanzi richiamato, poiché oltre all'inventario comprende il work-in-progress costituito da semi-lavorati all'interno del processo produttivo e, infine, anche le materie prime rimaste inutilizzate. Tutte queste scorte costituiscono Working Capital "bloccato" all'interno dell'azienda, che non ha ancora prodotto un guadagno per il produttore e sottrae risorse destinabili ad altri processi aziendali.

Processi inutili

Questa tipologia di muda è collegata al sovra-utilizzo di risorse sia all'interno del processo produttivo, sia a livello di progettazione del prodotto in cui spesso vengono inserite delle specifiche che sono eccessive e non rispecchiano i bisogni reali dei clienti. Queste specifiche rappresentano uno spreco perché non aggiungono valore per il cliente.

Movimenti inutili

E' simile allo spreco dei trasporti, ma si riferisce nello specifico al movimento dei lavoratori o delle macchine all'interno del ciclo di lavorazione. Questi spostamenti, oltre a costituire spreco di risorse possono generare danneggiamenti, usure e problemi di sicurezza. Non potendo farne a meno, è necessario comunque adoperarsi per minimizzarli.

All'originaria lista di "muda" individuata da Ohno per le realtà manifatturiere, secondo Womack e Jones (rif.to Lean Thinking – come creare valore e bandire gli sprechi) è possibile aggiungere uno ulteriore, configurabile nella "progettazione di beni e servizi che non soddisfano i bisogni dei clienti".

Gli stessi sono altresì convinti che le suddette tipologie di sprechi sarebbero applicabili altrettanto bene alla gestione degli ordini, allo sviluppo dei prodotti e alle altre attività fondamentali di qualsiasi business.

Solo partendo dal presupposto che identificare gli sprechi è il primo passo per eliminarli, si può comprendere appieno il significato del "Lean Thinking" ovvero della filosofia Lean di seguito descritta.

1.2 IL PENSIERO SNELLO

Un potente antidoto contro gli “sprechi” è configurabile nel “pensiero snello” che rappresenta la base della Lean Production.

L’obiettivo di questa filosofia è quello di snellire tutto ciò che riguarda il sistema azienda, non solo a livello produttivo ma anche a livello organizzativo e gestionale.

Il precursore di questo nuovo approccio metodologico fu Taiichi Ohno che negli stabilimenti della Toyota decise per primo di rivoluzionare la produzione di massa, attraverso una riduzione costante degli sprechi di risorse nascosti. Questi cambiamenti radicali hanno contribuito a trasformare una piccola azienda artigianale nata 20 anni prima, nella prima potenza mondiale nel settore auto motive di metà del ‘900.

Nella fase iniziale i cambiamenti hanno riguardato la sola linea di produzione dei motori e solo successivamente negli anni ‘60 la filosofia Lean è stata applicata all’intera linea di assemblaggio dei veicoli, per estendersi poi negli anni ‘70 a tutta la catena dei fornitori

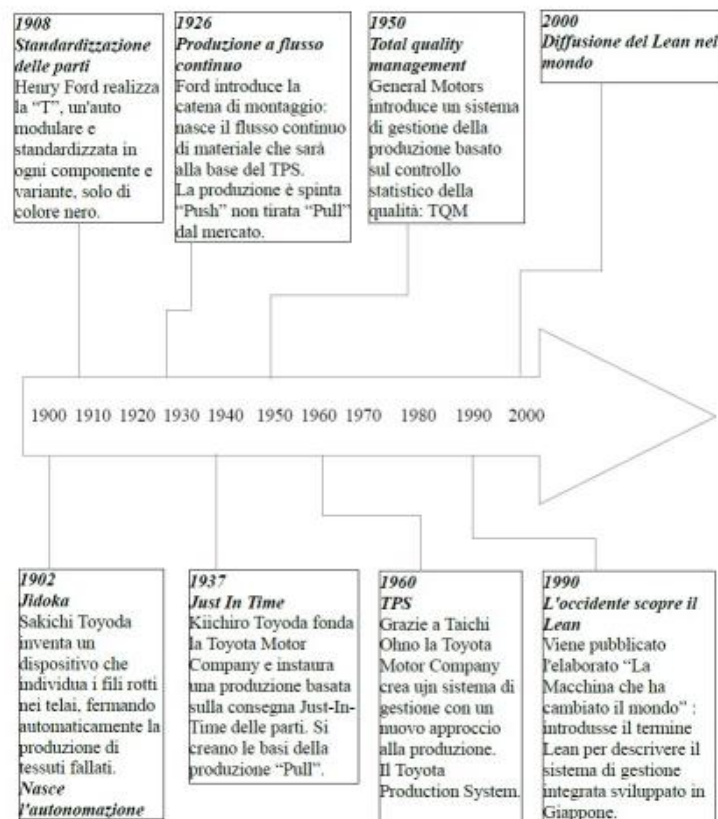


Fig 1.2 – Evoluzione della filosofia Lean nel mondo

L'applicazione concreta di questa nuova filosofia di produzione o, in senso lato, di gestione aziendale, è caratterizzata dai seguenti cinque principi fondamentali che, sequenzialmente, iniziano con la necessità di definire un valore (value); allineare nella sequenza migliore le attività che creano valore (value stream); creare il flusso per metterle in atto senza interruzione quando qualcuno le richiede (flow and pull); eseguirle in modo sempre più efficace senza sprechi e difetti (perfection).

Value

Il valore può essere definito esclusivamente dal cliente finale e lo si esprime in termini di uno specifico prodotto o servizio in grado di soddisfare le esigenze del cliente a un dato prezzo e a un dato momento.

Lo stesso viene però creato dal produttore che, per una serie di motivi, può incontrare molte difficoltà nel determinarlo.

Non tutti i grandi sistemi industriali occidentali del '900, in primis quello americano e tedesco, hanno infatti recepito correttamente il significato del concetto di valore e di "lean".

Nelle aziende americane, i dirigenti senior degli anni ottanta, identificavano la strategia "lean" con l'abilità nell'eliminare mansioni, sottrarre ricavi ai propri clienti a valle e prelevare profitti dai propri fornitori a monte, concentrandosi sulla loro capacità di agire sui costi, piuttosto che sulle fasi della produzione.

In Germania, al contrario, si è registrata una diversa distorsione che riguardava la eccessiva focalizzazione degli imprenditori sui processi produttivi che avevano richiesto anni di perfezionamento, ignorando le necessità di risultati economico/finanziari di breve periodo.

Erano convinti che prodotti complessi, realizzati con processi analogamente complessi, fossero ciò che i clienti volevano. Nella realtà, la crisi che ha investito l'industria Tedesca dalla fine della guerra fredda ha poi dimostrato che le sofisticate tecnologie dei processi volute dai tecnici erano troppo costose perché i clienti potessero permettersene e spesso irrilevanti rispetto alle proprie esigenze.

In ambedue i casi presi ad esame, la definizione di valore risulta distorta dal potere di organizzazioni, tecnologie e impianti non ammortizzati preesistenti, uniti a ragionamenti antiquati sulle economie di scala.

Il pensiero snello deve quindi partire da un tentativo consapevole di definire con precisione il valore in termini di prodotti specifici, con caratteristiche specifiche, offerti a prezzi specifici attraverso un dialogo con clienti specifici

Per realizzare tutto ciò è necessario ignorare gli investimenti e le tecnologie esistenti e ripensare le aziende sulla base di linee di prodotto specifiche, seguite da team forti e dedicati che abbiano un quadro chiaro di ciò di cui c'è bisogno.

In sintesi la definizione accurata del valore rappresenta il primo passo del pensiero snello.

Fornire il prodotto o il servizio sbagliato per il cliente, sebbene nel modo giusto, è “muda”.

Value Stream

L'identificazione del flusso di valore per ciascun prodotto rappresenta il passo successivo nel pensiero snello che quasi sempre rivela una enorme quantità di muda.

Esso è costituito dall'insieme delle attività da porre in essere affinché il prodotto stesso attraversi nella maniera più efficace i tre processi fondamentali del ciclo produttivo.

Nel dettaglio le tre fasi sono rappresentate dalla:

- risoluzione dei problemi a partire dall'ideazione fino al lancio in produzione (progettazione ed ingegnerizzazione)
- gestione delle informazioni a partire dal ricevimento dell'ordine fino alla consegna
- trasformazione fisica della materia prima in prodotto finito.

Relativamente, infine, alle attività che concorrono alla determinazione del flusso di valore si distinguono:

- Attività che creano valore aggiunto, agevolmente quantificabile;
- Attività che non creano valore aggiunto ma, stanti le attuali tecnologie e impianti produttivi, sono inevitabili (muda di tipo 1)
- Attività che non creano valore e possono essere eliminate da subito (muda di tipo 2).

In un'epoca di crescenti collaborazioni tra aziende che spesso concorrono per quota parte alla realizzazione di un unico ciclo produttivo, la creazione di imprese snelle richiede un nuovo modo di concepire le relazioni internazionali. Si crea pertanto l'esigenza di nuovi principi comportamentali comuni e obblighi di trasparenza per ciò che concerne le fasi del flusso che ogni azienda partecipante ha la facoltà di monitorare.

Flow and Pull

La fase successiva risulta particolarmente impegnativa e controversa poiché si occupa di verificare che le attività fluiscono regolarmente e senza discontinuità.

Sotto questo aspetto la filosofia lean ha contrapposto un approccio organizzativo rivoluzionario rispetto al tradizionale fatto di funzioni ed uffici, nel quale le attività venivano raggruppate per tipologia, ovvero a lotti sequenziali con accumuli intermedi (Batch and Queue),

Taiichi Ohno riconduceva l'origine del sistema tradizionale, alle più antiche e nostre antenate civiltà contadine da sempre ossessionate dai lotti (i raccolti annuali) e dal magazzino (dove venivano stivati). Al contrario lui riteneva che le varie attività potessero essere eseguite in modo più accurato ed efficiente, se il prodotto veniva lavorato ininterrottamente dalla materia prima al prodotto finito.

Già nel 1913, lo statunitense Henry Ford fu il primo industriale a comprendere appieno la validità dei flussi, sostituendo il flusso continuo delle catene di montaggio al sistema di assemblaggio finale. Così facendo ridusse del 90% i tempi di lavorazione.

Il suo metodo però funzionava solo se i volumi di produzione erano molto elevati, se tutti i prodotti erano composti dalle stesse parti e se restavano in produzione per diversi anni (un esempio per tutti fu proprio il modello T realizzato per 19 anni).

Solo nel secondo dopoguerra Ohno e i suoi collaboratori sono riusciti ad ottenere i flussi continui anche per piccole produzioni, a volte anche senza linee di assemblaggio, realizzando su misura i macchinari, in modo che fasi diverse del ciclo produttivo fossero eseguite in prossimità l'una dell'altra, mantenendo in un flusso continuo l'oggetto della produzione.

Si otteneva così anche in questo caso un drastico ridimensionamento dei tempi di lavorazione, senza però doversi limitare ad una singola tipologia di produzione, né doversi accollare una quantità di magazzino superiore alle capacità di assorbimento del mercato.

Il Toyota Production System permise a Toyota di uscire dalla crisi in cui versava e di diventare il leader del settore auto motive, mentre le aziende americane come Ford, che avevano dominato il mercato fino agli anni '50, entrarono in crisi.

Grazie a questo nuovo sistema, è possibile progettare, programmare e realizzare esattamente quello che “ il cliente vuole, nel momento in cui lo vuole”.

Si permette, quindi, ai clienti di tirare (Pull) il prodotto dall'azienda, anziché spingere sul mercato prodotti spesso indesiderati.

Diventano così obsoleti i sistemi a supporto della produzione secondo il metodo MRP , basato su dati previsionali che generavano l'avvio della produzione prima che si manifestasse la domanda, con il conseguente accumulo di scorte.

La nuova ottica è denominata Just-In-Time (letteralmente “appena in tempo”) e consiste nell'andare a produrre il giusto prodotto, nel momento esatto, l'esatta quantità, al prezzo appropriato.

La logica pull, infine, non dovrebbe limitarsi al solo sistema azienda, ma sarebbe opportuna una sua estensione anche ai fornitori, per realizzare un intelligente rapporto di partnership lungo tutta la catena di fornitura.

Perfezione e Kaizen

Non c'è fine al processo di riduzione degli sforzi , del tempo , dei costi e degli errori, se si vuole offrire un prodotto sempre più vicino a quello che il cliente vuole.

La perfezione è quindi l'ultimo da un punto di vista temporale, ma non per importanza, dei principi fondamentali della Lean production.

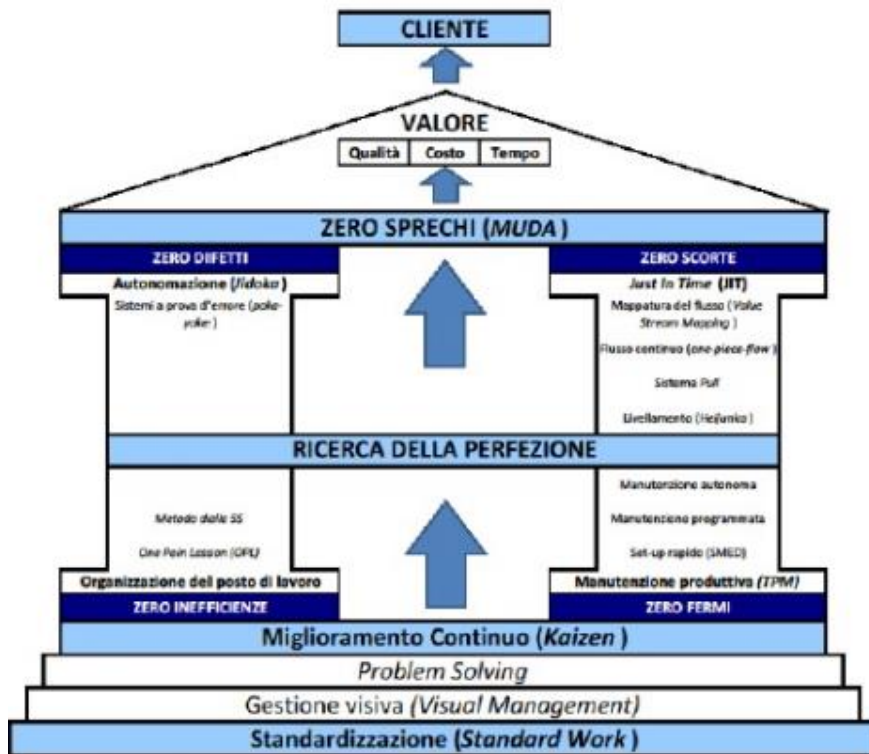


Fig 1.3 – La Casa della Lean

La sua continua ricerca richiama il simile concetto di Kaizen, che etimologicamente deriva dall'unione di due termini, "Kai", che significa "cambiamento", "miglioramento", e "Zen", che significa invece "migliore".

In sintesi, quindi il processo di miglioramento continuo, deve essere messo in atto a piccoli passi, giorno dopo giorno e può essere applicato anche al di fuori del lavoro, ad ogni aspetto della propria vita.

Il concetto di Kaizen è però molto diverso dall'occidentale concetto di innovazione che viene applicato nelle aziende. L'innovazione si configura come un processo rapido, che cancella ciò che c'era precedentemente per fare spazio al nuovo ed è spesso imposto dall'alto; l'innovazione è nelle mani del solo management.

Al contrario, il Kaizen prevede il lento rinnovamento, effettuato sulla base dell'analisi attenta dei difetti e degli sprechi che caratterizzano ogni strategia e ogni processo di lavorazione, e prende in

esame l'intero processo produttivo. Al contrario dell'innovazione, il Kaizen spinge anche i lavoratori al miglioramento continuo e alla ricerca di soluzioni per il rinnovamento del lavoro.

Anche la forza lavoro, in quanto risorsa, deve essere gestita al meglio e senza sprechi, divenendo parte attiva della Lean Production.

I lavoratori devono essere guidati verso l'applicazione del proprio spirito critico, andando oltre la mera esecuzione dell'ordine; in questo modo potranno essere partecipi del processo di miglioramento continuo e le loro potenzialità non diventeranno ulteriori sprechi.

Solitamente i miglioramenti ottenibili da una corretta applicazione della metodologia Lean sono nell'ordine dal 20 al 60 % di produttività, dal 30 al 70% del WIP, dal 20 al 40% di difettosità, dal 50 all'80% dei tempi di set up, dal 40 all'80% delle distanze per reperire i componenti; si registrano, inoltre, un miglioramento della qualità e un maggiore coinvolgimento del personale.

E' evidente, quindi, che l'approccio alla gestione dell'azienda secondo il pensiero Lean deve interessare tutti gli aspetti che ne permettono il funzionamento: l'applicazione degli strumenti di seguito descritti e in particolare della strategia delle 5S, ne rappresentano un chiaro esempio.

1.3 GLI STRUMENTI

Mixed model production

La mixed model production è una tipologia di produzione in linea che consente la realizzazione di modelli distinti di un prodotto sulla stessa linea di assemblaggio, senza effettuare cambi. Consente di sequenziare tali modelli in modo da rendere più uniforme la domanda di componenti a monte. L'obiettivo è quello di regolare la domanda ai centri di lavoro a monte, celle di produzione o fornitori e ridurre così l'inventario, eliminare i cambi, migliorare il funzionamento del kanban. Elimina inoltre i difficili cambi di linea di assemblaggio.

Single Minute Exchange of dies (SMED)

Lo **SMED** (*Single Minute Exchange of Die*) è una metodologia finalizzata alla riduzione dei tempi di setup (o tempi di cambio produzione). Le sue prime forme di approccio sono state teorizzate ed introdotte dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo. 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 minuti. Nasce nell'industria dell'auto, ma poi diventa applicabile in tutti i settori industriali. Il suo merito è quello di aver segnato una svolta su come affrontare i problemi del cambio pezzo e del setup delle macchine e degli impianti.

Total productive maintenance (TPM)

Il **TPM** (**T**otal **P**roductive **M**aintenance ovvero Manutenzione Produttiva Totale) è un approccio globale al Sistema Manutenzione che tende a massimizzare la capacità produttiva degli impianti, rispettando un corretto equilibrio fra costi di manutenzione ed efficienza globale degli impianti produttivi.

Mira soprattutto alla riduzione di tutte le possibili “perdite di produzione”, ovvero le perdite per fermate (guasti,cambi,riattrezzaggi), le perdite per velocità (rallentamenti, micro fermate) e le perdite per qualità (scarti).

La sua applicazione diventa necessaria ed essenziale nelle aziende che producono su più turni produttivi con impianti che devono garantire la massima efficienza produttiva, attraverso lo sviluppo delle politiche di manutenzione preventiva e migliorativa a scapito della manutenzione a guasto.

I cinque principi guida su cui si basa un progetto TPM in azienda, sono:

- 1° principio: Monitorare e migliorare l'Efficienza Globale degli Impianti
- 2° principio: Sviluppare la manutenzione autonoma (condurre correttamente gli impianti)
- 3° principio: Sviluppare la manutenzione preventiva (anticipare e prevenire i guasti)
- 4° principio: Sviluppare la manutenzione migliorativa (analizzare sistematicamente i guasti e le perdite di produzione)

– 5° principio: Prevenire la manutenzione (progettare gli impianti in ottica TPM)

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.

Visual management systems (VMS)

I VMS sono dispositivi, strumenti ed attrezzature che servono per facilitare i compiti degli operatori. Questi sistemi sono detti "visuali" perché sfruttano la rapida identificazione da parte dell'occhio umano nei confronti di elementi colorati o con forme facilmente riconoscibili (es. nastri colorati, poster, lavagne). L'impiego di questi sistemi è di supporto anche alla standardizzazione delle operazioni.

5S Technique

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.

Nato dalla tradizione giapponese dell'eliminazione di tutto ciò che è spreco (muda); l'obiettivo è quello di eliminare tutto ciò che non è strettamente funzionale all'attività svolta, indipendentemente dall'attività stessa.

E' soprattutto un modo per "abbattere" le barriere culturali tra gli addetti alle funzioni aziendali.

Per ulteriori approfondimenti si fa rinvio alla discussione del prossimo capitolo.

CAPITOLO 2

LA METODOLOGIA 5 S

2.1 LA GENESI



Il metodo delle 5s è stato sviluppato in Giappone nella prima metà degli anni '80 ad opera dell'ing. Hiroyuki Hirano, che per primo lo applicò dal punto di vista operativo ai sistemi di produzione, ponendo le basi di quella che oggi viene definita la "Just In Time Manufacturing".

Molti manager occidentali che hanno approcciato al metodo per la prima volta, hanno trovato l'esperienza illuminante. Forse avevano sempre riconosciuto l'importanza del ruolo delle pulizie e della riorganizzazione all'interno dei centri di produzione, andando alla ricerca delle migliori pratiche per realizzarle. Tuttavia solo Hirano ha fornito una struttura da seguire per realizzare i programmi di miglioramento. Ha indicato una serie di passaggi identificabili e sequenziali per ottimizzare il collocamento dei materiali e degli strumenti, nonché il flusso di lavoro all'interno dell'area di lavoro.

In occidente era stato fino ad allora forse implicito il principio secondo cui gli articoli non essenziali al processo dovevano essere rimossi, immagazzinati altrove o eliminati completamente. Differenziando tra Seiri (scegliere e separare) e Seiton (sistemare e organizzare), Hirano ha reso esplicita la distinzione.

Ha insegnato al suo pubblico che qualsiasi sforzo per migliorare il layout e il flusso, prima della rimozione degli elementi non necessari, non avrebbe portato ad alcuna soluzione ottimale.

Allo stesso modo la fase di Seiso, o pulizia, rappresenta un elemento centrale del programma di cambiamento, in grado di trasformare un'area di processo.

L'opinione di Hirano è che la definizione di una metodologia di pulizia (Seiso) sia un'attività discreta (da non confondere con l'organizzazione e il riordino del posto di lavoro), che aiuta a strutturare qualsiasi programma di miglioramento. Bisogna riconoscere, tuttavia, che potrebbe esserci una

sovrapposizione tra Seiton e Seiso. Suddividere l'attività di miglioramento in questo duplice modo, chiarisce che i requisiti di pulizia costituiscono un fattore prioritario anche nell'aspetto progettuale di Seiton. L'adozione da parte della Toyota del nuovo approccio, limitato però alle "4S", con Seiton e Seiso combinati, presumibilmente è riconducibile a questo motivo.

Le ultime due fasi del sistema contribuiscono a rendere irreversibili le azioni di miglioramento e di cambiamento avviate con le precedenti attività. E' fondamentale per Hirano che vi sia un focus sempre attento sulla questione perché non basta introdurre il cambiamento, ma necessita continuare ad alimentarlo costantemente, sia dal punto di vista procedurale (Seiketsu) che culturale (Seiketsu). Quest'ultimo, in particolare, fornisce le basi per la creazione di un nuovo modo di lavorare. Lo stesso approccio "Kaizen" finalizzato al miglioramento continuo dei cicli produttivi, coinvolge anche i lavoratori spingendoli alla ricerca di soluzioni per il rinnovamento del proprio lavoro. Se i dipendenti non si sentono apprezzati e facenti parte della cultura generale dell'azienda, forse il cambiamento richiesto non sarà realizzabile fino in fondo.

2.2 LE 5 COLONNE

Il termine *Metodo 5S* trae spunto dalle iniziali della pronuncia occidentalizzata delle cinque parole giapponesi che sintetizzano le cinque regole che danno il ritmo alla metodologia:

1. **Seiri** - *separare* ciò che serve da ciò che non è funzionale all'attività e quindi crea disturbo e disordine, quindi spreco di tempo o di risorse (*muda*); un termine alternativo con la S è *scartare*.
2. **Seiton** - *riordinare* e mettere a posto tutto quello che è utile, ovvero trovare per ogni oggetto, ritenuto indispensabile ad una produzione ripetitiva, la sua giusta collocazione, evitando così le perdite di tempo nella ricerca al bisogno; un termine alternativo con la S è *sistemare*.
3. **Seiso** - *pulire* e mantenere in ordine; un ambiente pulito ed ordinato, libero da ogni inquinante, non nasconde le inefficienze (una logica molto in linea con il Total Quality Management TQM); un termine alternativo con la S è *spazzare*.

4. **Seiketsu** - *sistematizzare o standardizzare*, attraverso la definizione di metodologie ripetitive e canonizzate, da utilizzare per continuare le suddette attività di razionalizzazione delle risorse e degli spazi lavorativi;
5. **Shitsuke** – *sostenere nel tempo*, ovvero formalizzare le regole per il consolidamento dei risultati raggiunti, creando check list e procedure che evitino derive al sistema. Il quinto passo può anche essere inteso come possibilità di estendere il metodo delle 5S dagli esperimenti pilota ad altre attività che possono godere degli stessi risultati.

Questa metodologia investe quindi un atteggiamento aziendale di miglioramento continuo, in modo che giornalmente sia possibile scoprire altri “*muda*” ed eliminarli; se le prime fasi possono essere svolte più agevolmente, il cuore del miglioramento e del sistema è riscontrabile nelle ultime due che trasformano le attività in qualcosa di sistematico e strutturale.

Consentire alle persone di guardare criticamente la propria realtà quotidiana e quindi di ricreare un ambiente di lavoro confortevole e con quello che serve, è il valore delle 5S.

Notevoli i benefici che si possono ottenere, tra i quali:

- postazione di lavoro più piacevole;
- maggiore soddisfazione nel lavoro;
- maggiori input creativi;
- maggiore qualità del prodotto;
- incremento della soddisfazione del cliente;
- crescita dell'azienda.



Fig 2.1 – Schema riassuntivo del metodo 5S

1° Scegliere e separare (Seiri)

La prima S può essere associata anche ad uno dei concetti del Just in Time, cioè “solo quello che serve”; in un’ottica precisa bisogna eliminare tutto quello che non serve e se si è nel dubbio, eliminare comunque.



Fig 2.2 - Seiri

La corretta applicazione di questo punto permette la riduzione di problemi e interferenze nel flusso lavorativo, una maggiore qualità dei prodotti e un aumento della produttività.

Per applicare questo metodo viene usata la *“Red Tag Strategy”*, cioè quella di appendere dei cartellini rossi a tutti quegli oggetti che si ritiene siano non necessari; questi cartellini contengono tutte le informazioni che devono supportare il processo di documentazione.

Per la loro applicazione bisogna innanzitutto identificare gli obiettivi dell'area e organizzare un calendario.

E' necessario, inoltre, definire i criteri di valutazione del materiale da esaminare, ovvero: il possibile utilizzo di un oggetto nel corso della produzione in atto; la frequenza con la quale viene utilizzato e la quantità di oggetti che sono necessari per svolgere il lavoro.

Successivamente vengono distribuiti a tutti gli operatori dell'area. Devono essere applicati a tutti gli oggetti e non su gruppi di oggetti, ed inoltre anche ad oggetti necessari ma presenti in quantità eccessive.

Per mettere in atto questo sistema è necessario creare un apposito spazio "red-tag area", che consiste in una zona messa a disposizione per l'immagazzinamento degli oggetti con cartellino rosso che hanno bisogno di ulteriore valutazione.

Gli oggetti posti in questa area saranno oggetto di monitoraggio. Ogni azienda dovrà poi stabilire un proprio metodo di documentazione e valutazione dei risultati.

2° Sistemare e organizzare (Seiton)

Il secondo passo delle 5S è Sistemare e Organizzare: gli oggetti/attrezzi devono essere disposti in maniera tale che siano facile da identificare, utilizzare e riporre. Questo è molto importante in quanto permette di eliminare sprechi di tempo nello svolgimento delle attività produttive e amministrative.



Fig 2.3 - Seiton

La sistemazione e l'organizzazione permettono di ottenere una maggiore fluidità e linearità nelle attività produttive; questo concetto è il punto centrale della standardizzazione.

Per standardizzazione si intende la messa a punto di un sistema che permette di portare a termine procedure e mansioni in maniera adeguata. La postazione di lavoro deve essere ordinata, in quanto solo così è possibile effettuare la standardizzazione in maniera efficace. Per valutare l'adeguamento e il miglioramento degli standard, si possono utilizzare *"i controlli visivi"*. Il controllo visivo è un qualsivoglia mezzo di comunicazione utilizzato nell'ambiente di lavoro che con un solo colpo d'occhio faccia intendere come fare una certa operazione. In qualsiasi situazione è possibile standardizzare in modo tale che ogni standard sia comunicato tramite controlli visivi.

Un altro principio utile alla causa della seconda S è dato *"dall'economia dei movimenti"*. Quest'ultimo aiuta a minimizzare gli sprechi di tempo nell'espletamento di un lavoro e di analizzarne le cause.

Per mettere a punto il secondo principio si ricorre all'utilizzo della mappa delle 5S, uno strumento che permette di valutare la collocazione delle attrezzature, utensili, materiali e macchinari, per poi deciderne la sistemazione migliore basandosi sulle due serie di principi descritti sopra.

Esiste la *"mappa del prima"* (ante la riorganizzazione) e la *"mappa del dopo"* (post riorganizzazione). Una volta decisa la sistemazione degli oggetti, il secondo step consiste nel deciderne la locazione. Per identificare dove riporre un determinato oggetto e in che quantità, si possono usare due strategie: la tecnica della pittura o *"painting strategy"* (indicazione dei percorsi da seguire sul

pavimento per mezzo di vernici o nastro adesivo) e la strategia dei cartelli (per indicare cosa, dove e in che quantità).

3° Mantenere l'ordine e fare pulizia (Seiso)

Il terzo passo è mantenere l'ordine creato con la fase 2 e fare pulizia. Questa attività prevede che tutto sia ordinato e pulito, così che tutti gli oggetti/attrezzi siano sempre disponibili e pronti all'uso. Quando questo terzo principio non viene applicato, si possono generare diversi problemi tra i quali: diminuzione del morale degli operai, rischi per la salute, rotture degli oggetti/attrezzi, e aumento del numero dei prodotti difettosi.

La terza S introduce il concetto che le attività di pulizia quotidiana devono essere insegnate come un insieme di passi e regole che gli addetti devono applicare regolarmente e con disciplina.



Fig 2.4 - Seiso

Nel dettaglio è necessario:

- Porsi degli obiettivi di pulizia quali il magazzino, le attrezzature e gli spazi.
- Assegnare i compiti di pulizia utilizzando la mappa delle 5 S e un calendario, indicandoli su lavagna o con cartelli visibili a tutto il reparto (dove vengono indicati per area e per giorno i responsabili della pulizia).

- Definire i metodi di pulizia, cioè fare ogni giorno "5 minuti di pulizia" con attività ben focalizzate definite su una check list. I "5 minuti" hanno lo scopo di fare capire a tutti che la pulizia deve essere una pratica quotidiana e non una perdita di tempo.
- Preparare gli strumenti e predisporre un equipaggiamento adeguato.
- Iniziare a pulire.
- Effettuare audit ed ispezioni in modo sistematico; le ispezioni non devono essere solo visive ma devono usare tutti i sensi, ad esempio ascoltare se la macchina fa suoni strani o utilizzare il naso per sentire un eventuale odore di bruciato.
- Risolvere i problemi identificati tramite attività di manutenzione immediata da parte dell'operatore (manutenzione autonoma) o su richiesta se sono interventi più specifici.

Tramite queste accortezze è possibile:

- Trasformare il posto di lavoro in un luogo pulito e luminoso, dove sia gradevole lavorare.
- Trovare ogni cosa in modo ottimale, sempre pronta ad essere utilizzata.
- Ridurre lo stress e la tensione in modo tale da influire sul morale degli addetti e sulla loro consapevolezza dei miglioramenti.

Fondamentale è la comprensione del concetto che la responsabilità della pulizia della postazione di lavoro, è di tutti coloro che la occupano.

4° Standardizzare (Seiketsu)

La quarta S indica la Standardizzazione, cioè rappresenta il metodo con cui i primi tre pilastri acquisiscono continuità; è il risultato della corretta applicazione delle prime tre procedure.

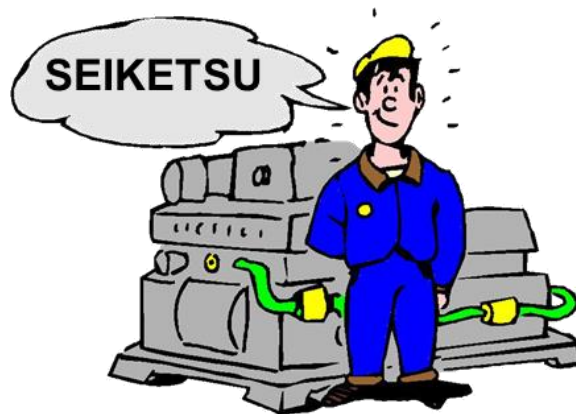


Fig 2.5 - Seiketsu

Grazie alla standardizzazione è possibile evitare che il luogo di lavoro ritorni allo stato indesiderato, che si ricrei disordine e sporcizia e che ritornino nell'area gli oggetti ritenuti non necessari; lo scopo ultimo è quello di mantenere gli standard dei risultati ottenuti e migliorarli nel tempo.

Solo seguendo questa filosofia è possibile una reale ed efficace implementazione del quarto processo.

Per mantenere le condizioni ideali bisogna:

- Definire i responsabili operativi dei processi
- Integrare i processi delle 5S nelle attività lavorative quotidiane
- Implementare l'approccio delle 5S visivo per far emergere a prima vista lo stato del reparto
- Controllare i livelli di mantenimento delle 3S
- Prevenire il continuo verificarsi degli stessi problemi, trovando soluzioni per arrivare ad una standardizzazione ideale, utilizzando la metodologia dei "5 min di 5S"

Per controllare i livelli di mantenimento delle 3S è necessario che ogni operatore conosca esattamente le proprie responsabilità.

Un'altra regola da seguire per la giusta applicazione della Standardizzazione è la prevenzione, ovvero bisogna che tutti vigilino affinché non si infranga l'applicazione delle prime 3 S .

5° Sostenere nel tempo (Shitsuke)

Il quinto passo, “*Mantenere nel tempo*”, ovvero fare sì che le procedure messe in atto diventino un'abitudine e vengano mantenute nel corso del tempo.

Non importa quanto bene siano state applicate le prime quattro procedure, ma il sistema non può funzionare a lungo se non si applica anche quest'ultima di mantenimento.



Fig 2.6 - Shitsuke

Questo pilastro differisce dall'implementazione delle prime 4S nel fatto che i risultati non sono così visibili da poter essere misurati, in quanto dipende dal comportamento delle persone. Per questo il rispetto delle regole non può essere propriamente implementato come fosse una tecnica, però possono essere create le seguenti condizioni per incentivarle:

- Consapevolezza: capire l'importanza delle 5S
- Tempo: ricavare tempo nella giornata per dedicarsi alle 5S
- Struttura: tempi e modalità devono essere definite in modo chiaro
- Supporto: il management deve supportare in termini di consapevolezza, leadership e risorse
- Soddisfazione ed entusiasmo

Al di là delle suddette condizioni, affinché si mantengano in essere le procedure, risulta fondamentale per l'azienda ottenere il coinvolgimento e l'impegno di tutti i dipendenti.

CAPITOLO 3

L'AZIENDA SAGI SPA

3.1 Breve descrizione dell'azienda



L'azienda Sagi spa, situata ad Ascoli Piceno, è da oltre 30 anni leader nel settore della refrigerazione professionale.

Dal 1980 il marchio Sagi è riconosciuto in Italia ed all'estero, come sinonimo di refrigerazione professionale affidabile, performante, dal design robusto e funzionale, attento alla massima qualità.

Le attrezzature Sagi sono progettate, sviluppate e prodotte per operare nelle cucine professionali di ristoranti, hotel, mense, pasticcerie, gelaterie, snack bar di tutto il mondo, garantendo soluzioni innovative capaci di combinare elevate prestazioni con ridotti consumi energetici e massimo rispetto per l'ambiente. Lo storico stabilimento di Ascoli Piceno ospita 90 dipendenti e realizza un fatturato di circa 23 Mln €; tra le componenti prodotte sono compresi armadi frigoriferi, basi refrigerate, abbattitori e surgelatori rapidi di temperatura, banchi pizza e vetrine refrigerate da esposizione.

I suoi principali clienti sono presenti in tutto il mondo ed esporta i suoi prodotti in circa 75 paesi europei ed extraeuropei.

La Sagi è riconducibile al gruppo aziendale "Angelo Po Grandi Cucine Spa", azienda con oltre 90 anni di esperienza, anch'essa leader nel mercato mondiale della progettazione e produzione di impianti completi per la ristorazione professionale.

Quest'ultima, nel 2016 ha realizzato un programma di fusione con una azienda statunitense, la "Marmon Food, Beverage & Water Technologies", altra primaria realtà nel settore del foodservice, operativa nell'ambito della ristorazione globale e dell'Horeca, con la promozione di attrezzature e tecnologie decisamente innovative.

La “Marmon Food, Beverage & Water Technologies” è a sua volta collegata alla statunitense “Marmon Holdings”, una multinazionale che opera in vari settori industriali e alla “ Berkshire Hathaway Inc”, annoverabile tra le aziende di successo più grandi e accreditate del pianeta.

Il gruppo Marmon vanta circa 185 business units indipendenti, con oltre 350 impianti di produzione, distribuzione e servizi nei diversi continenti e 20.000 dipendenti.



Fig 3.1 - Geo-localizzazione dei principali clienti Sagi

NAZIONE	%
FR-FRANCIA	23%
AE-UNITED ARAB EMIRATES	7%
DK-DANIMARCA	6%
DE-GERMANY	4%
CH-SVIZZERA	3%
SA-SAUDI ARABIA	3%
US-U.S.A.	3%
QA-QATAR	2%
MA-MAROCCO	2%
BE-BELGIO	2%
SG-SINGAPORE	2%
RU-RUSSIA	1%
OTHER 62 COUNTRIES	20%

Fig 3.2 - Incidenza percentuale dei prodotti venduti nei diversi paesi

3.2 Lo stabilimento di Ascoli Piceno



Fig 3.3 – Stabilimento Sagi

Lo stabilimento è collocato in Zona Industriale Campolungo 79/81, Ascoli Piceno (AP), occupa circa 20000 metri quadri ed è strutturato secondo la seguente piantina:

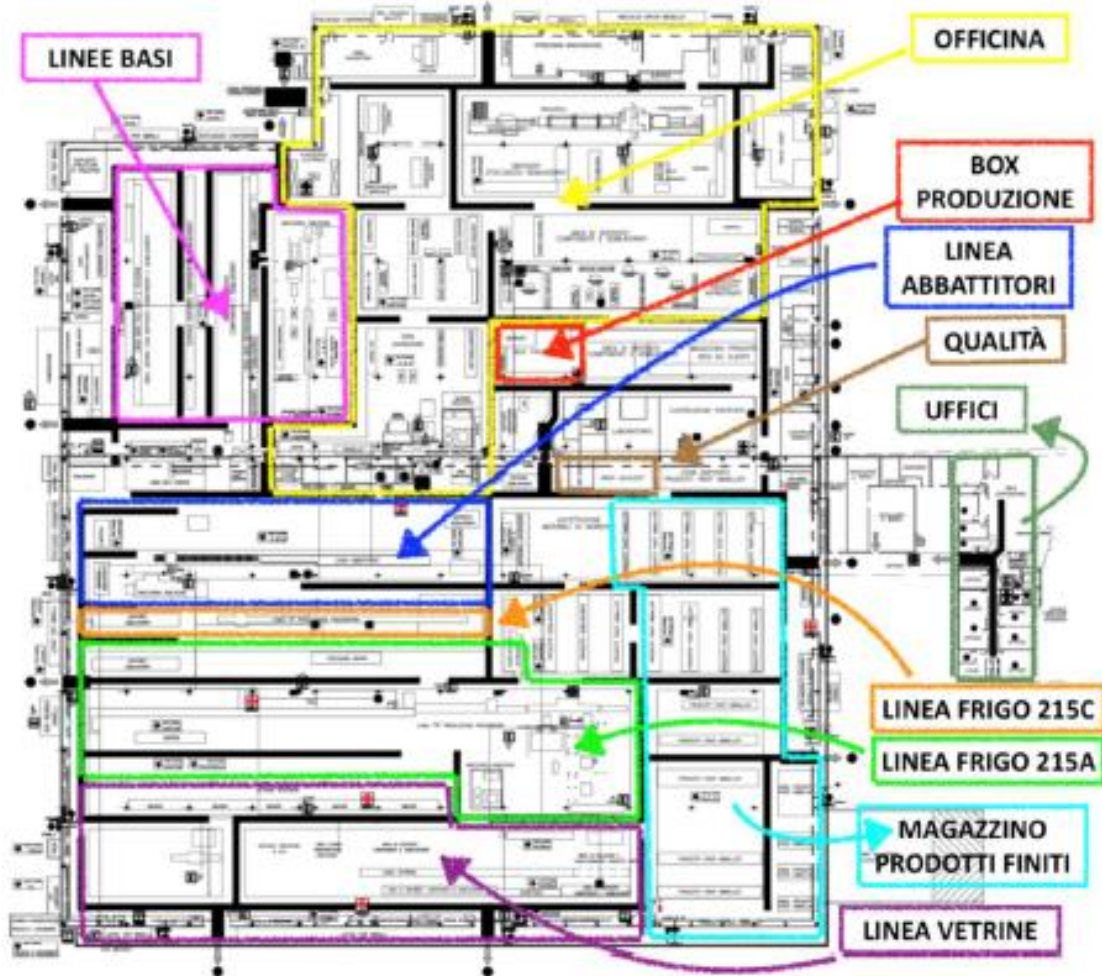


Fig 3.4 – Piantina dello stabilimento

Come si può notare dalla piantina lo stabilimento è suddiviso in tre aree principali: gli uffici, il magazzino prodotti finiti ed infine l'area dedicata alla produzione. Quest'ultima comprende a sua volta una zona dedicata all'assemblaggio (linea vetrine, linea frigo 215C, linea frigo 215A, linea abbattitori, linea basi) ed una dedicata alla produzione dei componenti (l'officina). All'interno delle linee vengono realizzati i prodotti finiti, mentre nell'officina vengono lavorati i fogli di lamiera per ottenere i semilavorati. Quest'ultima è costituita da un centro laser, caratterizzato da una macchina laser ed una presso piega manuale, da una punzonatrice e una piegatrice automatica, da un centro di piegatura manuale composto da tre presso pieghe manuali, da una macchina ad iniezione per la realizzazione di porte e dei pannelli per cassette e da un centro di saldatura. Inoltre, la presenza di

specifiche isole produttive in vari punti dello stabilimento, permette la realizzazione di assiemi quali kit quadro, kit cruscotti, cassette e particolari evaporatori.

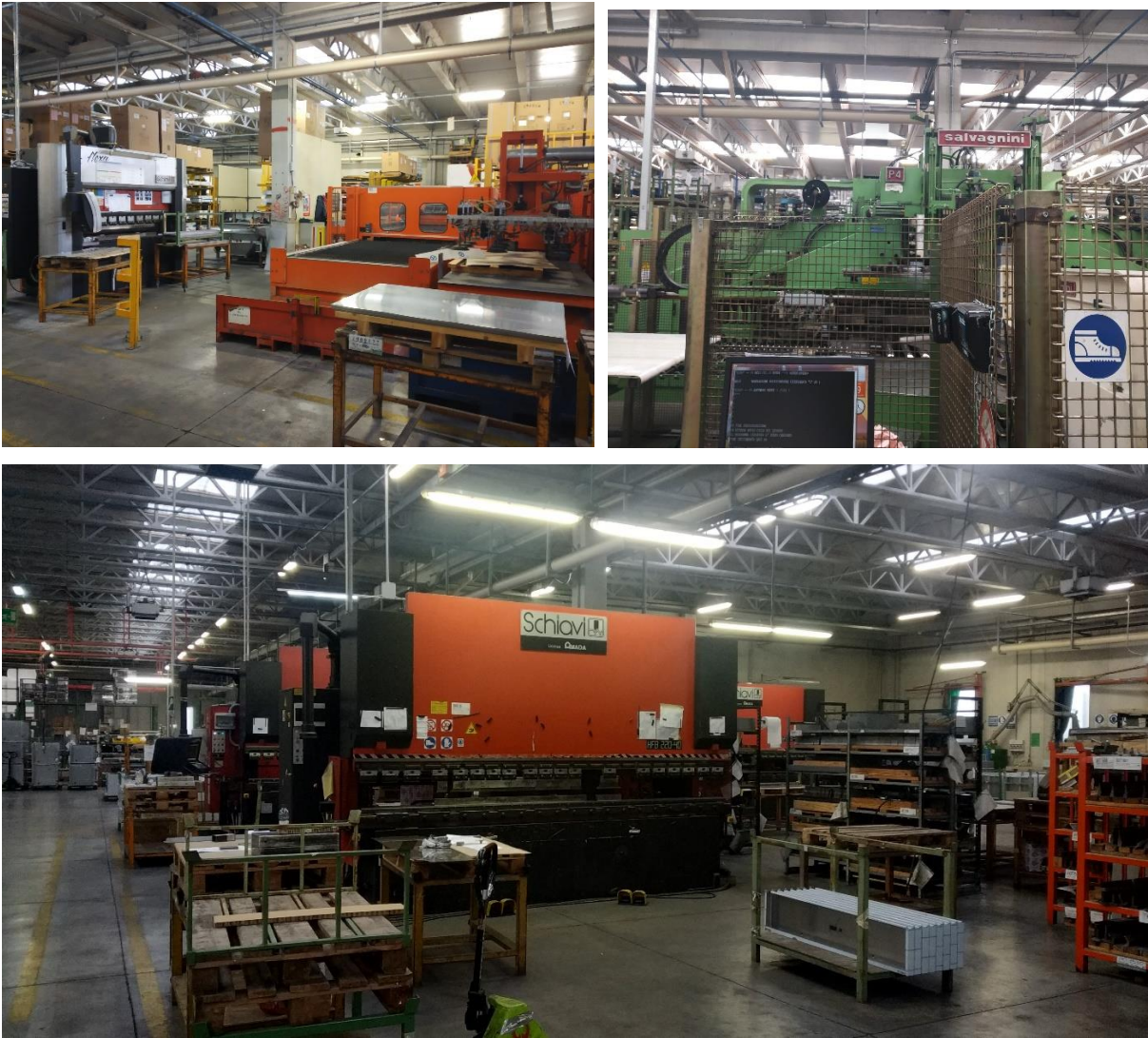


Fig 3.5 – In alto a sinistra, il centro Laser 212L; in alto a destra il centro piegatura e punzonatura automatica 212H; in basso il centro piegatura manuale 212E.

3.3 I prodotti Sagi

Tutti i prodotti realizzati nello storico stabilimento di Ascoli Piceno sono accomunati principalmente dall'attenzione per i dettagli e per i materiali; un'ergonomia che consente un facile utilizzo ed una pulizia accurata.

Altro aspetto fondamentale è il rispetto per l'ambiente e la sostenibilità, grazie all'utilizzo di fluidi refrigeranti tra i meno inquinanti presenti sul mercato, che garantiscono ottimi risultati in termini di efficienza energetica, risparmio, prestazioni e affidabilità.

In conformità con l'Ecodesign europeo, il livello di consumi energetici (energy efficiency class) ottenuto corrisponde alla "classe A" che permette di conseguire un notevole risparmio in termini di euro/anno rispetto alla classe G. I prodotti Sagi, inoltre, garantiscono la classe climatica 5 (climate class), la qualità della conservazione e l'uniformità della temperatura testata fino ad una temperatura ambiente di +43°C. Sono inoltre presenti il marchio CE e GOST e la qualità certificata ISO9001.

Il catalogo di prodotti è suddiviso principalmente nei quattro settori della ristorazione, del pastry e bakery, della pizzeria e dell'ice-cream.

I prodotti maggiormente realizzati sono gli armadi frigoriferi, le basi refrigerate, gli abbattitori/surgelatori e le vetrine refrigerate.

Di seguito alcuni esempi.





Fig.3.6 - Armadi frigoriferi



Fig.3.7 - Basi Refrigerate



Fig.3.8 - Abbattitori/Surgelatori



Fig.3.9 - Vetrine refrigerate

3.4 Il sistema informativo “Oracle JD Edwards (JDE)”

Il software ERP utilizzato in Sagi è l’Oracle JD Edwards (JDE), che può considerarsi tra i software migliori presenti sul mercato perché si presenta completo, integrato e molto flessibile. Si tratta di un sistema gestionale che integra tutti i processi di business aziendali di maggior rilievo che riguardano vendite, acquisti, gestione magazzino, produzione e contabilità. Consente, infatti, un’ottima gestione di tutti i codici presenti in azienda.

E’ composto da un database contenente tutti i dati aziendali ed una struttura a moduli, dove ciascun modulo corrisponde ad una funzione quale ad es. la gestione dei magazzini, la gestione dei movimenti articoli ecc... L’utilizzo del software è risultato indispensabile ai fini dell’applicazione del metodo delle 5S. Dalla semplice interrogazione del database si potevano estrarre e successivamente analizzare tutti gli elementi utili alla realizzazione del progetto. Si descrivono di seguito i report aziendali maggiormente utilizzati.

Anagrafica Articoli/Magazzino

dTramite il seguente report è possibile ottenere una serie di informazioni; nella prima schermata è presente il tipo di deposito e una breve descrizione del codice inserito; Si consideri quale esempio uno dei codici alto rotanti **3201910**:

Record	Deposito/Fabbrica	2° cod. Articolo	3° cod. Articolo	Descrizione	Cd. art. Corto	Descrizione 2	Tipo Stoccag.	Tipo Riga	Testo ricerca
1	215SAGI	3201910	3201910	PORTA FRIGO FD70LTE	5478839	1570x723x62 AISI 304 INOX	M	S	FD70LTE
2	225SAGI	3201910	3201910	PORTA FRIGO FD70LTE	5478839	1570x723x62 AISI 304 INOX	H	S	FD70LTE
3	295SAGI	3201910	3201910	PORTA FRIGO FD70LTE	5478839	1570x723x62 AISI 304 INOX	M	S	FD70LTE

Fig.3.10 - prima schermata, Anagrafica Articoli/Magazzino

Come si evince dalla figura n 3.10 , vi sono tre tipologie di deposito:

- 1) 21SAGI = Deposito Produzione
- 2) 22SAGI = Deposito Ricambi
- 3) 29SAGI = Deposito non conformità

All'interno del Deposito Produzione (21SAGI) vi sono 5 tipologie di magazzini:

- 1) 03 = Magazzino Materie Prime
- 2) 30 = Magazzino di Appoggio
- 3) 07 = Magazzino Intermedio Officina
- 4) 04 = Magazzino Intermedio Assemblaggio
- 5) 01 = Magazzino Prodotto Finito

La seconda schermata, ottenuta cliccando sul quadratino bianco posizionato sul lato sinistro del deposito, fornisce ulteriori informazioni tra le quali la famiglia di appartenenza del prodotto, ovvero la tipologia di produzione se interna o effettuata da un produttore esterno (Categoria Merceologica), nonché i dati dell'eventuale fornitore:

Anagrafica Articoli/Magazzino - Codici categoria		
Cod. articolo	3201910	
Dep./fabbrica	21SAGI	
MaxiFamiglia	W	MAXI - COMP.PROD.INT.
Famiglia	W01	FAMIGLIA COMP.PROD.INT.
SottoFamiglia		-
Produttore	2	PROVENIENZA SAGI
Tipo Vendite per Statistiche	02	RICAMBI
Vettore abituale		
Categoria Merceologica	PI	Produzione Interna
SottoCateg Merceologica	PI1	PRODUZIONE INTERNA
Cat. gest. Lotto Min. (ex Codice ribasso FO)		
Famiglia MPS per Multiplant	RIC	RICAMBI
Costo accessorio	COM	COMPONENTI
Vettore abituale		
Codice condizioni spedizione		
Class./intrastat	FRI	FRIGORIFERI - BANCHI REF.
Categoria contabile		
Raggrup. articoli per Atp		-
Stato Disegno	Y	Disegno prelevato
Codice Pianificatore		Blank
Cadenza Produttiva		Blank
Categoria Contabile	03	componenti semilavorati
Tipo Produzione		-
Caratteristica Gas		-
Caratteristica Elettrica		-
Marchio/Paese		vuoto
Paese		-

Fig.3.11 - seconda schermata, Anagrafica Articoli/Magazzino

La terza schermata mostra il tipo di stoccaggio e il codice pianificatore.

Vi sono diverse tipologie di stoccaggio:

- 1) M = Assieme prodotto internamente
- 2) D = Componente prodotto internamente
- 3) A = Componente acquistato
- 4) U = Codice inattivo

The screenshot displays the SAP 'Anagrafica Articoli/Magazzino - Dati deposito/fabbrica articolo' interface. At the top, the title bar includes navigation icons and the text 'Anagrafica Articoli/Magazzino - Dati deposito/fabbrica articolo'. Below this, there are fields for 'Cod. articolo' (3201910) and 'Centro controllo' (21SAGI). The main area is divided into tabs: 'Dati di base deposito/fabbrica', 'Altri dati', and 'Elaborazione lotto'. The 'Dati di base deposito/fabbrica' tab is active, showing a list of fields on the left and their corresponding values on the right. The 'Tipo stoccaggio' field is set to 'M' (circled in red), with the description 'Assieme o sotto-assieme prod.'. The 'Classe CoOe' is '1COM' (COMPONENTI). The 'Tipo riga' is 'S' (Stock Inventory Item). The 'Codice pianificatore' is '33136' (circled in red), with the description 'Pianificatore Man SAGI'. Other fields include 'Cod. resp. acquisti', 'Codice fornitore', 'Messaggio stampa', 'Metodo impegni' (set to '1' with description 'Ubicazione con più quantità'), and 'Paese di origine' (set to 'Vuoto'). On the right side, there are several control fields: 'Imponibile alla vendita' (Y), 'Imponibile all'acquisto Y/N' (Y), 'Controllo disponibilità' (checked), 'Backorder consentiti' (checked), 'Qtà budget' (5.371,00), and 'Qtà Budget Consumivo'.

Fig.3.12 - terza schermata, Anagrafica Articoli/Magazzino

La quarta schermata della scheda Anagrafica Articoli/Magazzino evidenzia i valori corrispondenti alla quantità massima e minima di riordino e alla scorta di sicurezza:

Anagrafica Articoli/Magazzino - Quantità ? X

✓ ✕ 🛠️ Strumenti (1)

Dep./fabbrica

Codice articolo
 PORTA FRIGO FD70LTE

Quantità riordino	<input type="text"/>
Quantità massima riordino	<input type="text" value="40.000"/>
Quantità minima riordino	<input type="text" value="40.000"/>
Punto riordino	<input type="text"/>
Multiplo quantità ordine	<input type="text" value="40.000"/>
Unità per contenitore	<input type="text" value="1"/>
Scorta sicurezza	<input type="text" value="120.000"/>

Fig.3.13 - quarta schermata, Anagrafica Articoli/Magazzino

Gestione Operazioni Ciclo

In questo report sono identificate le varie fasi di lavorazione necessarie per la produzione del componente e per ciascuna fase viene mostrato il centro di lavoro associato, le ore macchina e le ore della manodopera. Permette inoltre di andare a modificare i cicli di lavorazione, inserendo o eliminando una eventuale fase.

Inserisci/modifica cicli - Gestione operazioni ciclo

Query: Tutti i record

Dep./fabbr. * 21SAGI

Cod. articolo * 3201910 PORTA FRIGO FD70LTE

Data riferimento 06/12/2019 Linea/Cella * Tipo di ciclo M

Rett. art. * N. progetto DIS3201910 Vai a oper. *

Record 1 - 3 Personalizza griglia

	Centro Lavoro	N° sq Oper.	Descrizione	Codice Attività	Manod. Ore std	Macchina Ore std	Man. Attr.	Inizio Validità	Fine Validità	Tp Ccl	Tp Op	Ore Movimento
<input checked="" type="radio"/>	212H	2,00	Punz.Autom.Salvagnini		2,15	2,15		16/01/2006	31/12/2040	M		
<input type="radio"/>	213H	15,00	INIEZIONE PANNE		17,87	17,87		01/01/1980	31/12/2040	M		
<input type="radio"/>	204	20,00	COMPONENTI					01/01/1980	31/12/2040	M	T	

Fig.3.14 - Cicli di lavorazione

Gestione Domanda e Offerta

Il seguente report consente di estrapolare una serie di informazioni come la domanda, ovvero la quantità di prodotto che richiede il mercato, corrispondente alla prima colonna, dove sono riportate a seguire le quantità previste dal sistema nel periodo considerato (Data Promessa).

La seconda colonna riguarda invece l'offerta; nella prima riga è riportata la quantità disponibile, nella seconda di solito la scorta di sicurezza (non tutti ce l'hanno), di seguito sono indicate le quantità associate agli ordini di lavoro (WO) proposti dal sistema per coprire le richieste di mercato.

Nella terza colonna vengono indicate le quantità disponibili e tengono conto delle quantità richieste dal mercato; anche le scorte di sicurezza sono considerate come se fossero richieste di mercato (infatti in questo caso ne mancano 44 per coprire la domanda). Ulteriori informazioni contenute sono il tipo di deposito e l'ubicazione.

Visualizza Domanda/Offerta - Gestione domanda e offerta

Dep./fabbrica 21SAGI

Codice articolo 3201910 PORTA FRIGO FD70LTE

Data fine * UM NR

Leadtime livello 4 Fisso

Record 1 - 200 di 549

	Data Promessa	Domanda	Offerta	Quantità Disponibile	N. Ordine	Tipo	Deposito Fabbrica	Nome Cliente/fornitore	Ubicazione	Lotto/serie	Tipo Record
	06/12/2019		76,000	76,000			21SAGI	Saldo in giacenza			Saldo in giacenza
	06/12/2019	120,000		44,000-			21SAGI	Scorte sicurezza			Scorte sicurezza
	13/11/2019		40,000	4,000-	991708	WO	21SAGI				PORTA FRIGO
	15/11/2019	1,000		5,000-	19009264	ST	21SAGI	Ricambi/pronta consegna SAGI	04-5A11		Ordine CL
	29/11/2019		40,000	35,000	995833	WO	21SAGI				PORTA FRIGO
	02/12/2019	1,000		34,000	995796	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO
	03/12/2019		40,000	74,000	996416	WO	21SAGI				PORTA FRIGO
	03/12/2019	1,000		73,000	995669	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO
	03/12/2019	2,000		71,000	995670	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO
	03/12/2019	2,000		69,000	995672	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO
	04/12/2019	2,000		67,000	996105	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO
	04/12/2019	2,000		65,000	996359	WO	21SAGI		04-5A11		PORTA FRIGO

Fig.3.15 - report gestione domanda e offerta

Esplorazione Distinta Base Mono-livello

Il report consente, dato un codice padre, di investigarne i codici figli mediante un'interrogazione di tipo top-down (si procede dall'alto verso il basso sull'albero della distinta). Con mono-livello si intende che l'analisi si interrompe solo al 1° livello senza considerare gli articoli appartenenti al 2° e al 3° livello. La prima colonna mostra il livello (in questo caso solo il 1° essendo mono-livello) e nelle successive colonne sono elencati i codici figli, le relative quantità da assemblare e anche il tipo di stoccaggio.

Esplorazione Distinta Base Monolivello - Inquiry distinta base- Ad un liv. ? X

Report (P) Visualizza Righe (R) Strumenti (T)

Inquiry distinta base | Disponibilità parti | Inquiry leadtime

Art. principale: 51DIP21 | Deposito: 21SAGI | PANN.FRO.IS. PF14INP3 GRIGIO
PER ISOLA NEUTRA 1450

Qtà richiesta: 1,000 | NR | Numero progetto: | Tipo di distinta: M

Qtà con calo: 1,000

Livello rettifica: | Data rif.: 06/12/2019 | Vai a riga: *

Record 1 - 9 Personalizza griglia

<input type="checkbox"/>	Livello	2° cod. Articolo	Descrizione	Descrizione Riga 2	Quantità	UM	F V	Cod. Prel.	Ingredienti Attivi	N° sq Oper.	Tipo Stoccag.
<input type="checkbox"/>	1	35H4620	PANN.FRO.145 PL GRI	1448X593X24 GRIGIO N21 10/10	2,000	NR	V	B		2,00	D
<input type="checkbox"/>	1	37N5590	SERIGRAFIA RETTANGOLI	560X200 CARTA/POLICARBONATO	4,000	NR	V	B		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	3117520	INSERTO SMA ESAGONALE	FE/ZN UNI0640	4,000	NR	V	F		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	3180760	VITE TCB MSX16 CROSS	INOX UNI7687 DIN7985 ISO7045	4,000	NR	V	F		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	39D3150	L.IST.PANNELLATURE	SOLO PANNELLATURE	1,000	NR	V	F		2,00	D
<input type="checkbox"/>	1	37A1030	SACCHETTO GRANDE	350X250 NYLON	1,000	NR	V	F		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	199AA30	NYLON PALLINATO 200 MQ A RT.	ALTEZZA 1 METRO	6,000	MQ	V	F		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	37M3321	TARGA MARCHIO IMBALLO 34 X 24	CARTA ADES. EXTRA PERM	1,000	NR	V	F		2,00	A
<input type="checkbox"/>	1	3054720	SCATOLA IMB. PF 14X	1480X630X60 CARTONE	1,000	NR	V	B		2,00	A

Fig.3.16 - Report esplosione distinta base Mono-livello

Implosione Distinta Base Mono-livello

Il report consente, dato un codice, di investigarne i codici padre mediante un'interrogazione di tipo bottom-up (procede dal basso verso l'alto sull'albero della distinta). Con mono-livello si considera lo stesso ragionamento fatto con l'esplosione distinta base. La schermata mostra l'elenco dei codici padri le relative quantità totali e anche il tipo di stoccaggio.

Implosione Distinta Base Monolivello - Gestione DB per componente Query: Tutti i record

Visualizza Schermo (F) Riga (R) Strumenti (T)

Liv. singolo Deposito secondario 21SAGI

Numero componente * 1CWHL03 1000X2000X1.0

Qtà art. princ. 1,000 LAM.PLAST.GRIGIO N21 S=1.0

Tipo distinta M

Data riferimento 06/12/2019

Record 1 - 30

Livello	2° codice Articolo	Descrizione	Descrizione Riga 2	Quantità Batch	UM	Quantità Totale	Quantità Standard	UM	T	Da Qià	A Qià	Da Titolo
1	35C1060	PANNELLO FRONT. 1448	1448X593X24 LAMPRE SG PF.....		NR	15,800	15,800 KG	U				
1	35C2170	RETRO MOD.A	466x406x15 Fe/PL.N21SMA MOD.A		NR	2,622	2,622 KG	U				
1	35C0100	RETRO MOD.C	667x604x15 Fe/PL.N21SMA MOD.C		NR	7,900	7,900 KG	U				
1	35C1040	PANNELLO FRONT. 419	*419X593X24 LAMPRE SG PF.....		NR	3,934	3,934 KG	U				
1	35C1070	PANNELLO FRONT. 1448K	*1448X593X24LAMPRE SG PF.....		NR	15,800	15,800 KG	U				
1	35C1090	PANNELLO FRONT. 481	481X593X24 LAMPRE SG PF.....		NR	5,261	5,261 KG	U				
1	35C1100	PANNELLO FRONT. 1086	*1086X593X24LAMPRE SG PF.....		NR	15,800	15,800 KG	U				
1	35C1120	PANNELLO FRONT. 1050	1050X593X24 LAMPRE SG PF.....		NR	15,800	15,800 KG	D				
1	35C1430	PANN.LAT.DX ELISOLA	698X687X30 LAMPRE COL.N21SMA		NR	7,900	7,900 KG	U				
1	35C1440	PANN.LAT.SX ELISOLA	698X687X30 LAMPRE COL.N21SMA		NR	7,900	7,900 KG	U				

Fig.3.17 - Report Implosione distinta base mono-livello

La gestione dei codici

In azienda Sagi qualsiasi oggetto è identificato da un codice, che generalmente è di 7 cifre. Per sapere se un codice corrisponde ad un particolare componente o a un assieme o ad un prodotto finito, tramite la prima cifra del codice è possibile individuare la tipologia di riferimento, infatti:

- 3xxxxxx indica un Semilavorato o componente
- 4xxxxxx indica un Assieme
- 5xxxxxx indica un Prodotto finito
- 6xxxxxx indica un Assieme (Ricambio)

3.5 Il reparto lavorazioni meccaniche

Il progetto riguardante la tesi in esame, è stato svolto esclusivamente all'interno del reparto lavorazioni meccaniche (l'officina) e ha interessato principalmente i seguenti tre centri di lavoro:

- 211L: Centro Laser
- 212H: Centro punzonatura e piegatura automatica (Linea S4+P4)
- 212E: Centro di piegatura manuale

Il reparto è strutturato secondo il layout mostrato nell'immagine seguente:

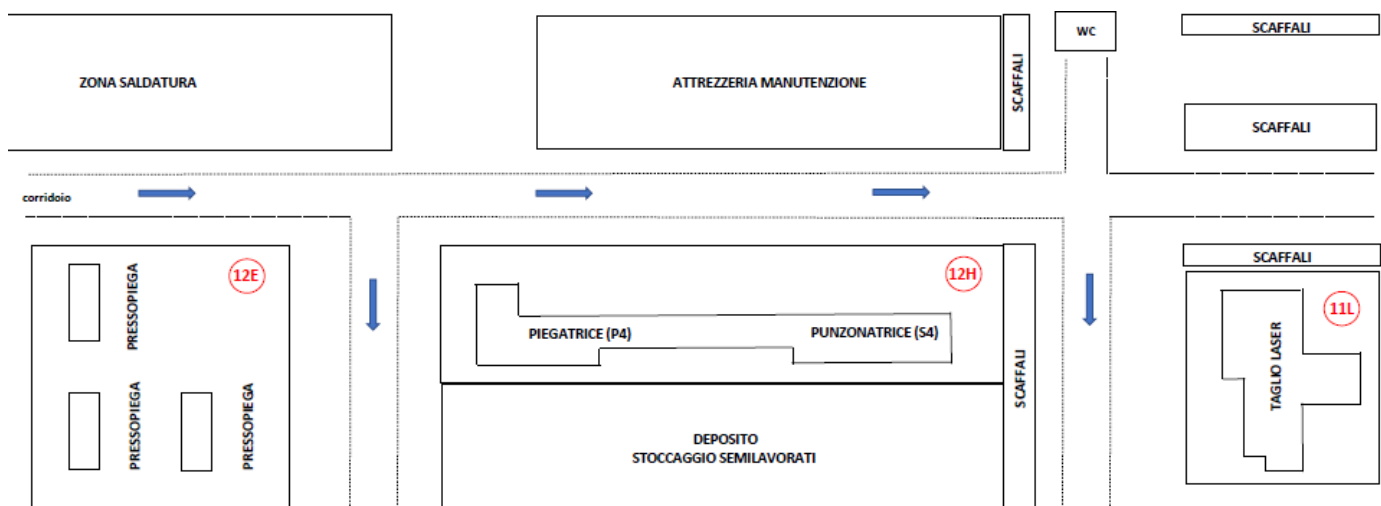


Fig.3.18 - Layout del reparto officina

Il centro laser 211L comprende una macchina laser a controllo numerico Bystronic BTL 1800, acquistata nel 2000, le cui caratteristiche chiave sono:

- una velocità di taglio di 10 m/s
- un campo di lavoro di 3000 x 1500 mm.
- Max spessore di taglio: STEEL 12 mm, INOX 5 mm, ALUMINIUM 4 mm

- Sorgente: 1800 W

Inoltre, creando appositi jobs, consente di effettuare lavorazioni in nest in modo da efficientare l'utilizzo delle lamiere e ridurre la percentuale di sfrido.



Fig.3.19 - Centro Laser 211L

La maggioranza dei codici lavorati in officina vede coinvolto il centro 212H. Quest'ultimo è un sistema automatico di lavorazione flessibile per la lavorazione della lamiera e comprende una punzonatrice Salvagnini S4, acquistata nel 1992, che lavora in linea con una pannellatrice Salvagnini P4 acquistata nel 1995. Le due macchine consentono una lavorazione delle lamiere sia in linea (ovvero iniziando a monte con l'operazione di punzonatura e concludendo la lavorazione a valle con la piegatura dei pezzi), sia con modalità disallineata.

Il sistema consente la lavorazione del foglio di dimensione max 1500x2500 con spessore 1,5 e in particolare la S4 permette un'alimentazione automatica dei fogli, un impilamento automatico dei fogli fustellati e lo smaltimento degli sfridi tramite un convogliatore. La P4 permette anch'essa l'alimentazione automatica dei fogli e inoltre consente l'attrezzaggio automatico e l'esclusione automatica dei pezzi piegati.



Fig.3.20 - in alto a sinistra Punzonatrice S4, In alto a destra Pannellatrice P4, In basso Linea completa S4+ P4

Infine il centro 212E è principalmente caratterizzato da tre presse piegatrici Schiavi 220/40. Le macchine sono munite di un computer di bordo che serve ad indirizzare l'operatore nell'attrezzaggio della macchina. Questa fase è sicuramente tra le più impegnative e richiede un maggiore coinvolgimento fisico e mentale da parte degli operatori.

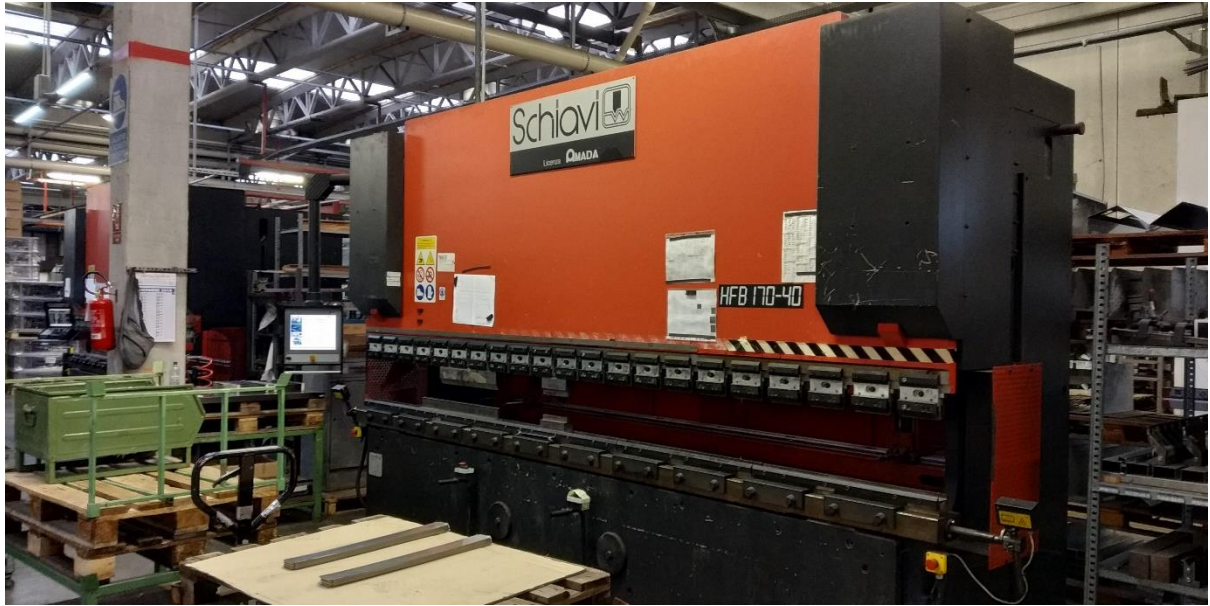


Fig.3.21 - Centro 212E

CAPITOLO 4

APPLICAZIONE DEL METODO DELLE 5S NEL REPARTO LAVORAZIONI MECCANICHE

4.1 Introduzione

Nel seguente capitolo verranno riportate le attività svolte nel reparto lavorazioni meccaniche dell'azienda Sagi spa, finalizzate alla implementazione del metodo delle 5S.

Verrà effettuata una analisi cronologica dello svolgimento di ciascuna delle cinque fasi, mettendo in risalto anche le tecniche che hanno permesso la loro realizzazione.

L'obiettivo finale del presente progetto è quello di snellire i processi effettuati all'interno del reparto officina, riducendo/eliminando le cause all'origine dei "muda" di vario genere, in termini di spazio, risorse e tempo.

Come anticipato nei precedenti capitoli, il metodo delle 5s si basa sui seguenti cinque pilastri:

- 1) Seiri – Scegliere e Separare
- 2) Seiton – Sistemare e organizzare
- 3) Seiso – Pulire
- 4) Seiketsu – Standardizzare e migliorare
- 5) Shitsuke – Sostenere nel tempo

4.2 SEIRI - Scegliere e separare

In data 16/09/2019 ha avuto inizio l'implementazione del progetto 5S nel reparto lavorazioni

meccaniche dello stabilimento Sagi Spa (AP), a seguito dell'incontro con il responsabile di produzione, il capo fabbrica, il capolinea e tutti gli operatori dell'officina. Durante questo primo colloquio sono stati delineati i principali steps da seguire e monitorare secondo le prescrizioni riportate sul Giornale Kaizen (un importante strumento della lean production utilizzato per portare avanti in modo strutturato le attività di miglioramento continuo).

La prima attività prevista è denominata in giapponese SEIRI (Scegliere e separare) e consiste nell'individuare nell'area di lavoro tutto ciò che è inutile e separarlo da ciò che è necessario allo svolgimento dell'attività produttiva in corso.

Per prima cosa sono state identificate in ogni centro di lavoro, le aree di accumulo delle attrezzature e degli oggetti inutilizzati: scaffalature, bancali, ripiani inferiori, cassette e punti di appoggio dei macchinari.

Successivamente è stata effettuata la Red Tag Analysis, ovvero la strategia del cartellino rosso. Questo metodo permette di individuare gli oggetti potenzialmente non necessari in azienda o in magazzino, valutarne il loro effettivo utilizzo e imparare così a trattarli in maniera adeguata. Si basa essenzialmente sull'utilizzo dei "Red Tag", ovvero di cartellini di colore rosso che vengono consegnati agli operatori per essere attaccati sugli oggetti, sulle attrezzature e sui prodotti presenti in linea, da loro ritenuti non più necessari all'attività.

Il cartellino rosso è strutturato nella seguente maniera:

il lato A, è la parte frontale da compilarsi al momento dell'identificazione dell'oggetto, ed è suddiviso in due sezioni:

- Informazioni generali (nome, data, codice oggetto/descrizione, quantità, locazione)
- Categoria di appartenenza dell'oggetto (attrezzature, strumenti, prodotto finito ...)

Il lato B, è la parte collocata sul retro del cartellino, ed è suddiviso in tre sezioni:

- Causa del tag (difettoso, non necessario, obsoleto, vecchio, rotto...)
- Richiesta di azione (scartare, spostamento nell'area red tag, riciclare...)
- Azione completata da (Nome, data)

RED TAG	CAUSA DEL TAG
<p>Num. _____</p> <p>Nome _____</p> <p>Data _____</p> <p>Articolo / Descrizione _____</p> <p>Quantità _____ Locazione _____</p> <p>CATEGORIA</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ATTREZZATURE <input type="checkbox"/> STRUMENTI <input type="checkbox"/> PRODOTTO FINITO <input type="checkbox"/> ATTREZZATURE PER MANUTENZIONE <input type="checkbox"/> FORNITURE PER L'UFFICIO <input type="checkbox"/> COMPONENTI / SOTTOCOMPONENTI <input type="checkbox"/> MATERIALE IN LAVORAZIONE <input type="checkbox"/> SCONOSCIUTO <input type="checkbox"/> ALTRO 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> DIFETTOSO <input type="checkbox"/> NON NECESSARIO <input type="checkbox"/> VECCHIO <input type="checkbox"/> OBSOLETO <input type="checkbox"/> ROTTO <input type="checkbox"/> SURPLUS <input type="checkbox"/> ALTRO _____ <p>RICHIESTA DI AZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SCARTARE <input type="checkbox"/> SPOSTAMENTO NELL'AREA RED TAG <input type="checkbox"/> RICICLARE <input type="checkbox"/> RITORNA NELLO STOCCAGGIO <input type="checkbox"/> ALTRO _____ <p>AZIONE COMPLETATA DA</p> <p>Nome _____</p> <p>Data _____</p>

Fig 4.1 – Cartellino rosso (Red Tag)

Per procedere nell'attività sono stati consegnati un certo numero di cartellini ai responsabili di ogni singolo centro e , nel giro di una settimana, sono stati attaccati nel centro laser (11L) e nel limitrofo magazzino materie prime (03) circa 46 cartellini, mentre altri 26 sono stati posizionati nel centro della piegatura manuale (12E). Nelle settimane successive si è deciso di coinvolgere anche il centro della saldatura dove sono stati attaccati circa 28 cartellini rossi. In totale sono stati utilizzati un centinaio di cartellini; tra i codici individuati sono stati selezionati cespiti, attrezzature, lamiere e semilavorati, distribuiti con queste percentuali:

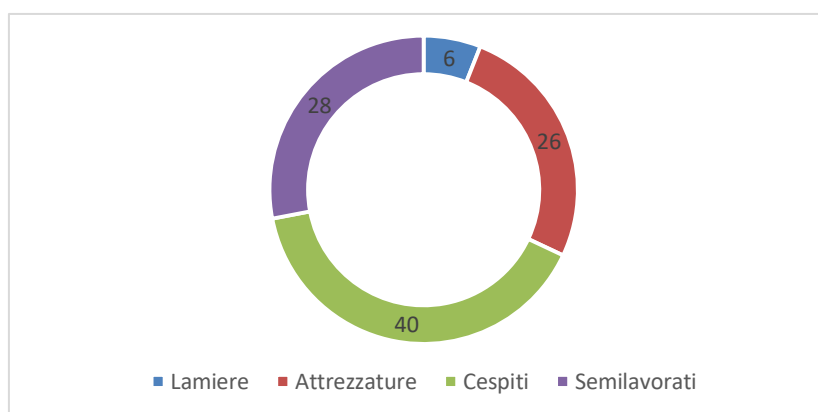


Fig 4.2 – Codici selezionati don i Red tag

Di seguito si riportano alcune foto scattate dopo aver applicato i red tag all'interno dei centri di lavoro.



Fig 4.3 – Applicazione dei Red Tag

Successivamente alla selezione degli oggetti non necessari, utilizzando il Software ERP (Oracle JDE) si è proceduto alla raccolta e registrazione di dati e informazioni associati ad ogni singolo cartellino all'interno di tabelle Excel. Queste informazioni, funzionali ad una successiva analisi da effettuarsi sempre utilizzando il software gestionale aziendale, comprendono:

- IL codice alfanumerico del cartellino
- Il reparto del cartellino interessato
- L'ubicazione
- Il codice del componente
- La descrizione
- La giacenza fisica
- La giacenza informatica
- La tipologia (componente o attrezzatura)
- La tipologia di approvvigionamento (produzione interna o acquisto)
- La scorta di sicurezza

Contemporaneamente alla raccolta delle informazioni è stato chiesto ad ogni centro di depositare gli oggetti contrassegnati con il cartellino all'interno di recipienti in acciaio, in modo tale da facilitarne lo spostamento in un'area definita "*red tag area*", messa a disposizione per il loro immagazzinamento.



Fig 4.4 – Red Tag Area

Conclusa la fase dello stoccaggio nella “red tag area” si è avviata un’analisi più accurata dei red tag, prevalentemente dei codici associati alle lamiere ed ai semilavorati, interrogando il software gestionale sui i seguenti report: domanda e offerta (in modo da verificare il saldo in giacenza e se siano previsti ordini nei mesi successivi); lista movimenti articoli (per capire quando è stato evaso l’ultimo ordine); implosione distinta base (con particolare riferimento alle lamiere, per investigarne i codici padre); esplosione distinta base (con particolare riferimento ai componenti e ai semilavorati, per investigarne i codici figlio).

Ultimate le tabelle con i dati analizzati, sono state presentate al responsabile di produzione e all’ufficio tecnico per verificarne l’utilità ai fini produttivi e dedurre le azioni da intraprendere.

Le attività poste in atto sono state quindi le seguenti:

- La metà dei codici associati alle lamiere selezionate all’interno del magazzino materie prime (03) sono stati messi in esaurimento e riutilizzati per la lavorazione di altri codici, l’altra metà invece sono stati rottamati informaticamente e fisicamente;

- I codici associati ai cespiti sono stati spostati dalla red tag area alla zona rottamabili;
- I codici associati ai componenti e semilavorati selezionati nella zona saldatura, sono stati trasferiti dalla red tag area alla zona rottamabili;
- I codici associati alle attrezzature selezionate all'interno del centro 12E, sono stati per buona parte spostati in una zona bassa rotazionale, cioè in un'area situata all'interno dello stabilimento, dove vengono immagazzinate attrezzature e utensili per il momento non necessari, ma che potrebbero servire magari in un secondo momento. Quelli residuali invece sono stati spostati dalla red tag area alla zona rottamabili in quanto obsoleti o logorati dal tempo.

Come bilancio finale abbiamo ottenuto che la maggior parte dei codici contrassegnati dai cartellini sono stati rottamati (82%); solo una piccola percentuale è stata riutilizzata, unitamente ad un'altra quota minoritaria di attrezzature cambiate di ubicazione.

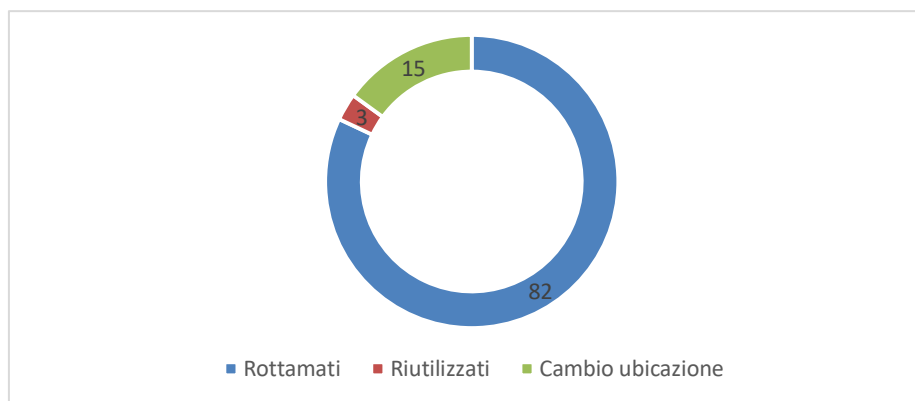


Fig 4.5 – Bilancio finale codici Red Tag

I codici rottamabili, in particolare le lamiere selezionate, sono stati sottoposti al seguente iter, applicando la percentuale di svalutazione già adottata dall'azienda;

- Componente svalutato al 100%

- Componente svalutato al 50%
- Componente non svalutato.

Si è proceduto prima con la rottamazione dei codici svalutati al 100%, poi successivamente di quelli al 50% ed infine quelli non svalutati. I codici contrassegnati dai cartellini rossi svalutati al 100% sono stati direttamente scartati, facendo attenzione ad un'attenta differenziazione in base al tipo di materiali. Questo ci ha permesso di recuperare spazio sia per quanto riguarda le attrezzature utilizzate nel centro 12E (consentendo di avvicinare le attrezzature più utilizzate e facilitare la presa agli operatori) e sia per quanto riguarda le lamiere selezionate nel magazzino materie prime (permettendo di spostare al loro posto altri codici di lamiere maggiormente utilizzati nei centri di lavoro 12H e 11L). Prima di scartare i codici associati ai componenti e alle lamiere si è risalito all'interno del software gestionale ai codici associati ai loro prodotti finiti (implosione distinta base) e si è verificato che fossero ancora attivi oppure in stato U (stato di obsolescenza). Di seguito all'incontro avvenuto con i responsabili di produzione, di qualità e con l'ufficio tecnico, sono stati esaminati i codici dei prodotti finiti ancora attivi e si è valutato se mantenerli allo stato attivo oppure modificarli a stato obsoleto. Riguardo invece ai codici svalutati al 50% o non svalutati, si è cercato di riutilizzarli nella maniera possibile, come nel caso di alcune lamiere che sono state riutilizzate al posto di altre per fare dei componenti, in quanto aventi lo stesso materiale e spessore.

Codici lamiere Red Tag	Quantità	Costo Unitario	Costo Totale	tot RESERV %	TOT €	analisi	
1CWFA09 - 700X1840=0.6 C/PROTE	475,495	1,4431	686,1868345	100%	686	Mp lamierati	DA ROTTAMARE INFO E FISICAMENTE
1CWHL02 - 1000X2000X1.0	312,5	1,4179	443,09375	100%	443	Mp lamierati	MESSI IN ESAURIMENTO E RIUTILIZZATI
1CWHL07 - 1000X2000X1	332,5	1,4064	467,628	50%	234	Mp lamierati	MESSI IN ESAURIMENTO E RIUTILIZZATI
1PCQK02 - 1000X2900=1.5 AISI 430 BA/2B	70,001	2,2591	158,1392591	100%	158	Mp lamierati	DA ROTTAMARE INFO E FISICAMENTE
1CWHL03 - 1000X2000X1.0	452,5	1,1736	531,054	100%	531	Mp lamierati	Riutilizzato per:3239000-3239010-3082250 (SU DB UTILIZZANO 1CCHK02), Quantità Esaurita
			€ 2.286,10		€ 2.052,29		

Fig 4.6 – Analisi svalutazione lamiere Red Tag

L'applicazione della Prima S è continuata anche nei mesi successivi e ha permesso di recuperare molto spazio nel reparto, oltre ad essere propedeutica all'avvio delle attività della Seconda S (Seiton). Le immagini mostrano la situazione ante e dopo.



Fig 4.7 - Spazio recuperato dalla rimozione dei codici analizzati

4.3 SEITON – Sistemare e organizzare

Il secondo passo delle 5S è chiamato “Seiton”, che in giapponese significa “sistemare e organizzare”. Qualsiasi oggetto/ attrezzo deve essere disposto in modo tale che sia facile da identificare, utilizzare e riporre. Questo è molto importante in quanto permette di eliminare numerosi sprechi di tempo nello svolgimento delle attività produttive.

L’implementazione della seconda S ha avuto inizio con l’incontro con i responsabili di ogni centro, dove sono state programmate le attività da svolgere ai fini di un’organizzazione più ottimizzata del reparto. Una delle principali attività ha riguardato i due centri 212H e 211L e nello specifico il re-layout del Magazzino 03.

Questo magazzino alimenta ambedue i centri ed è collocato proprio nella zona loro limitrofa. E’ caratterizzato principalmente da stock di lamiere di diversi formati, suddivisi per tipologie di spessori e per materiali.

Le tipologie di materiali utilizzati sono:

- Acciaio
- Similinox
- Zinco

Le tipologie di spessori utilizzati sono:

- 5/10
- 6/10
- 8/10



Fig 4.8 – Cartello Magazzino

Le scaffalature erano strutturate da 4 ripiani suddivisi in colonne, alle quali venivano abbinati i rispettivi codici.



Fig 4.9 – Immagini del Magazzino 03

Solitamente nel ripiano più basso o in quello intermedio veniva collocato il pacco di lamiere in uso al momento e contrassegnato da una tabellina con scritto in grassetto il codice e le dimensioni, questo per facilitare le operazioni di prelievo con il carrello elevatore da parte degli operatori.

L'obiettivo del re-layout è stato quello semplificare l'acquisizione delle materie prime e snellire così il processo di selezione e trasporto dei medesimi, in modo tale da ridurre le attività non a valore ottimizzando i tempi.

L'attività ha avuto inizio con la selezione dei codici 80 associati ai due centri di lavoro (211L e 212H), ovvero quelli alto-rotazionali cioè maggiormente in uso nel ciclo produttivo.

A questa attività di selezione hanno contribuito in maniera determinante gli operatori dei due centri che con la loro esperienza li hanno agevolmente individuati e selezionati.

Una volta selezionati si è provveduto ad individuare quali fossero le scaffalature più facili da raggiungere con il carrello elevatore o a piedi rispetto ad entrambe i centri, a misurare le dimensioni dei formati di interesse e a collocarli al loro interno, in modo tale ottimizzare sia gli spazi che i tempi.

La figura seguente mostra dall'alto il Magazzino 03 con tutte le scaffalature e i codici dei formati al loro interno e poi in particolare presenta un focus sui due centri, il 211L e il 212H, dove sono segnati in rosso tutti i codici alto-rotazionali che, come si può notare, sono stati più efficacemente collocati nelle loro immediate vicinanze.

Un esempio in particolare può essere il codice 1000161 che, essendo uno dei codici maggiormente utilizzati nel centro 212H, è stato spostato da una scaffalatura collocata nella zona posteriore alla macchina e posto in una scaffalatura centrale, di rapido accesso dal centro.

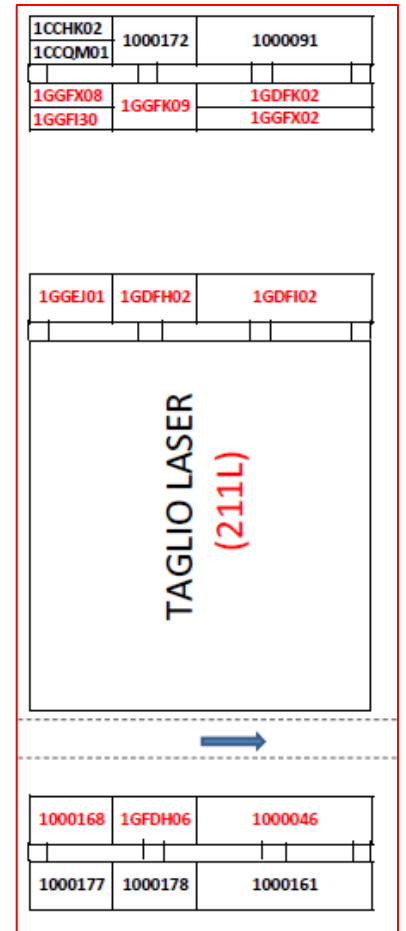
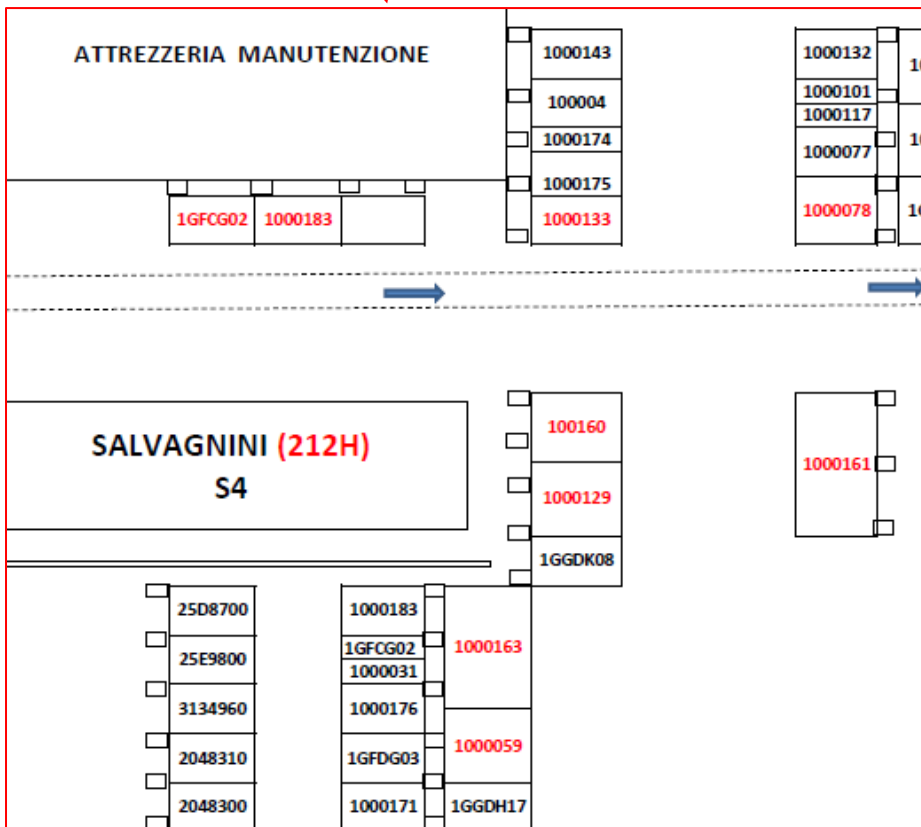
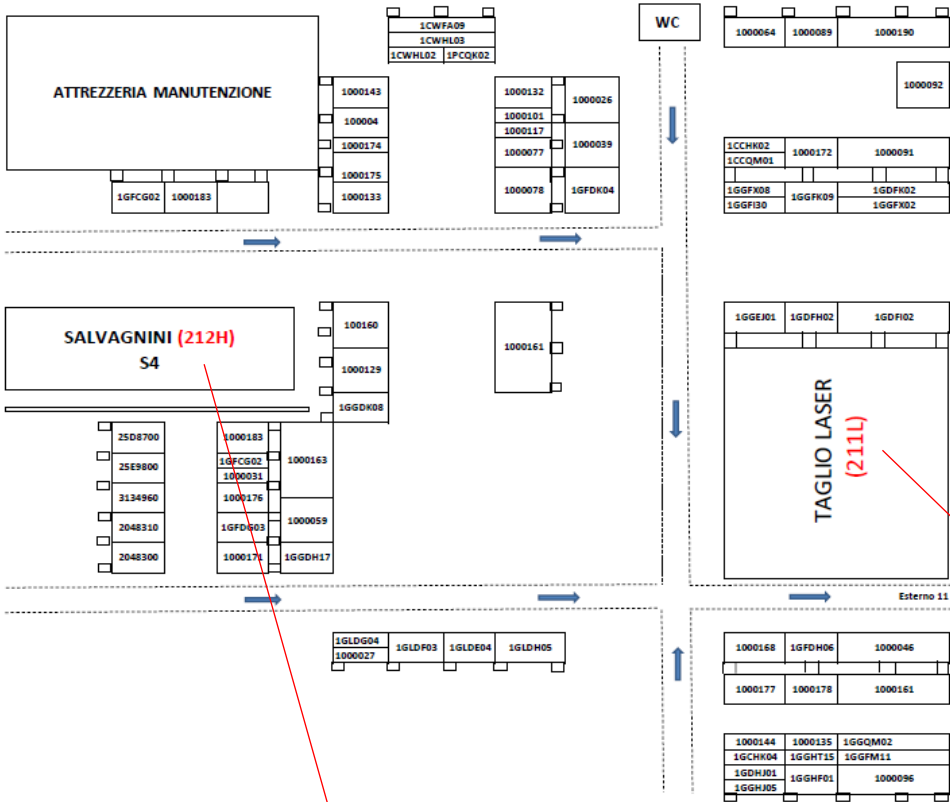


Fig.4.10 – Nuovo Layout Magazzino 03

Questa nuova disposizione dei codici ha consentito una riduzione dei tempi di prelevamento delle materie prime, eliminando così spostamenti inutili. A questo risultato hanno contribuito però anche le attività di Visual Management.

Infatti un ulteriore fattore di perdita di tempo era dovuto alla difficoltà nel riconoscere i formati di lamiera da utilizzare, poichè le tabelline che specificavano il codice, la dimensione e il materiale erano vecchie e logore, tanto da risultare in molti casi illeggibili.

Per risolvere questo problema si è provveduto a sostituirle, riscrivendo anche ogni codice con un pennarello rosso sui singoli pacchi di lamiere, in modo tale da poterne individuare direttamente la tipologia di formato.



Fig 4.11 – Nuove tabelle identificative delle lamiere

Un ulteriore strumento che è stato adottato per agevolare gli operatori meno esperti nella ricerca delle lamiere all'interno del Magazzino 03, è stato la mappa delle 5S del "dopo".

Sono state predisposte due piantine contenenti il nuovo layout del magazzino 03 e i codici associati alle lamiere, collocate nei punti di riferimento di ciascun centro.

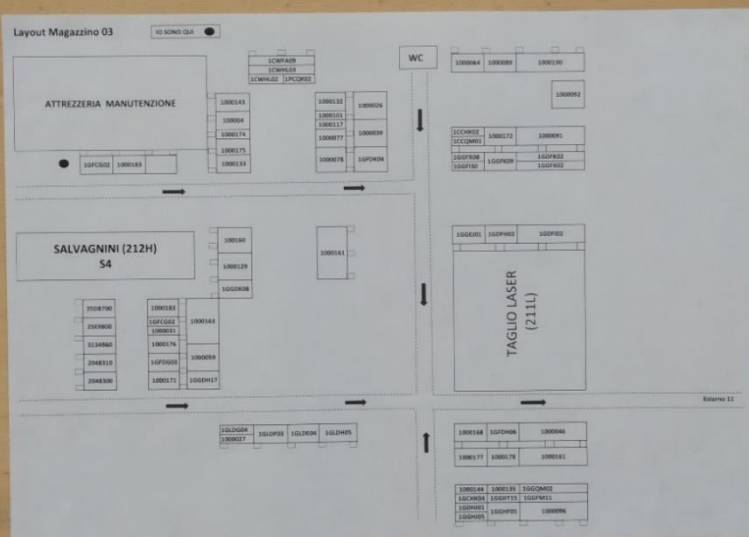


Fig 4.12 – Applicazione della Mappa delle 5S del “dopo”

Ogni mattina venivano prelevate all'interno del box produzione le commesse di lavoro previste per ogni centro di lavoro e, una volta prelevate, venivano distribuite ai responsabili dei diversi centri che provvedevano a depositarle su un bancale vicino alle postazioni di lavoro o su scaffalature rimaste inutilizzate. In particolare il centro 212H, essendo molto carico di lavoro, aveva una mole di commesse particolarmente elevata e perciò andavano riordinate in modo particolarmente accurato e preciso ai fini dello svolgimento delle attività lavorative. Per facilitare la selezione e il prelievo delle commesse in tempi rapidi, si è provveduto ad assegnare alle commesse una postazione standard, utilizzando due cassettiere dove nella prima le commesse erano distribuite al loro interno in base alle radici che componevano i codici e nella seconda in base alla tipologia di codici alto-rotazionali. L'assegnazione di una postazione standard alle commesse ha permesso così di ridurre sprechi di tempo nella loro identificazione e nel prelievo, agevolati anche da un controllo visivo che consentiva di individuare in maniera immediata i codici alto-rotazionali e iniziarne la lavorazione.



Fig 4.13 – immagini relative all'utilizzo della nuova cassettera

Un'altra attività di visual Management che riprende sempre il concetto di controllo visivo ha riguardato "la strategia dei cartelli" per identificare univocamente la collocazione di componenti e attrezzature. Erano presenti all'interno dei due centri 11L e 12H, in un ordine del tutto casuale, scatoloni di cartone contenenti attrezzature e componenti di vario genere. Grazie alla scrematura di oggetti e attrezzature ottenuta dall'applicazione della prima S, unita all'applicazione della seguente strategia di visual control, si è potuto sistemare e ordinare in modo standardizzato l'intero reparto. Le fasi di questa attività sono iniziate con l'inventario di tutte le attrezzature e dei componenti presenti lungo la linea e il loro inserimento all'interno di specifici contenitori. Per consentirne la identificazione sono state poi aggiunte etichette plastificate e cartellini magnetici riportanti il loro codice. Questa attività di riordino e sistemazione ha permesso così di eliminare scaffali inutilizzati guadagnando maggior spazio.



Fig 4.14 – immagine a sinistra è prima dell'applicazione della 2S, immagine a destra è dopo l'applicazione della 2S



Fig 4.15 – la foto in alto a destra mostra i cartellini magnetici, in basso a destra le etichette plastificate

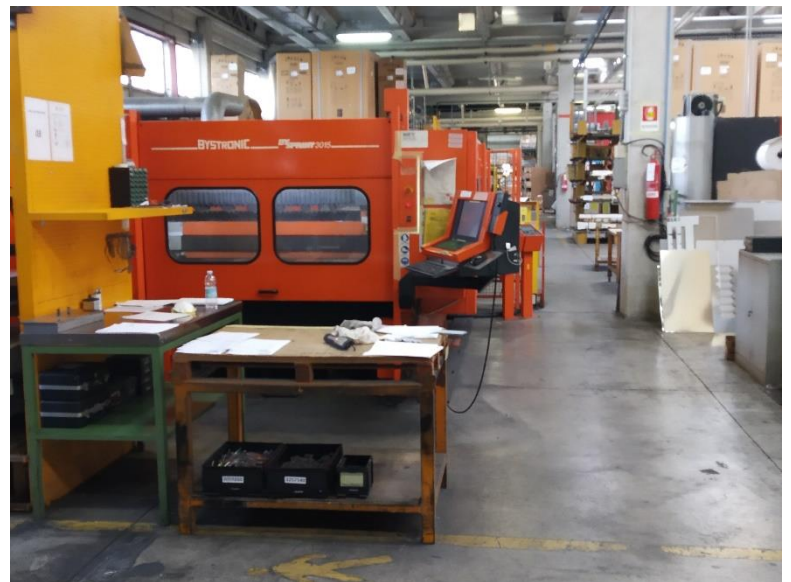


Fig 4.16 – la foto mostra il prima e il dopo l'applicazione della 2S nel centro 211L

4.4 Seiso – Pulire

Il terzo pilastro è “Fare pulizia” : questa attività consiste nella rimozione di polvere e sporcizia dal luogo e dalle attrezzature di lavoro. L’impresa di pulizia esterna esegue le pulizie quotidiane sia la mattina presto (prima che inizino le attività) e sia la sera (a fine turni di lavoro) e si limita al box produzione, ai bagni, ai pavimenti dei corridoi lungo le linee e allo svuotamento dei contenitori dove vengono raccolti cartoni, plastiche e polistirolo da smaltire.

Dalle osservazioni effettuate all’interno del reparto sono state però identificate le seguenti tracce di sporco :

- Accumulo di sfridi sotto il nastro trasportatore (212H-S4) e in generale lungo la linea;
- Tracce di olio dovute a perdite dei tubi, che si vanno ad accumulare sotto i dispositivi dei macchinari e vanno a sporcare le componenti macchina e le attrezzature intorno;
- Tracce di sporco di vario genere (polvere, lubrificanti) che si vanno ad accumulare per terra, sui ripiani inferiori dei banchi di lavoro, dentro i cassetti, sopra le scaffalature, sopra le attrezzature e in mezzo alle componenti macchina.



Fig 4.17 - Sporco residuo depositato sotto il nastro trasportatore (212H – S4)

Si è manifestata quindi l'esigenza di coinvolgere gli operatori nell'attività di pulizia del reparto. Sono emerse però le seguenti problematiche. La pulizia e l'ispezione profonda da effettuare sui macchinari particolarmente complessi quali, la macchina laser, la punzonatrice e la piegatrice automatica, richiedeva molto tempo per la completa esecuzione, per cui si rendeva necessario istituire anche un programma di manutenzione settimanale, di seguito meglio dettagliato.

Per quanto riguarda la pulizia quotidiana delle postazioni di lavoro, scaffalature, ripiani, bancali, seguendo i consigli forniti dai responsabili di ogni centro, sono state redatte le istruzioni di pulizia ordinaria.

Per garantire un corretto svolgimento delle attività di pulizia sono stati forniti agli operatori tutti gli strumenti necessari: scope, palette, panni, solventi pulitori e un aspiratore industriale. Per una corretta gestione delle attività, insieme al responsabile del reparto, si è concordato un periodo di 5 minuti di attività di pulizia e di ispezione quotidiana, da effettuarsi da parte degli operatori, a fine turno lavorativo ed è stata redatta la checklist con le mansioni da eseguire.

Gli operatori devono compilare la checklist che deve essere validata dal responsabile di reparto, in modo tale tracciare l'avanzamento delle attività e l'effettiva esecuzione delle stesse.



		ID LINEA: 212H	REV.: 00
PULIZIA PERIODICA DEL REPARTO			
REPARTO e/o AREA		Reparto lavorazioni meccaniche - Area di produzione	
Descrizione dell'operazione		Pulizia zona nastro trasportatore sfridi (S4)	
Istruzioni di riferimento		IP001	
Data /ora	Firma operatore	Firma validatore	

Fig 4.18 - A sinistra- operatore che effettua la manutenzione; A destra- checklist della pulizia

Come innanzi segnalato, in affiancamento alle attività di pulizia ordinaria, è stato avviato anche un programma settimanale di manutenzione preventiva dei macchinari.

Il programma ha avuto inizio con l'incontro con il responsabile di produzione e con il responsabile del reparto, durante il quale si è deciso di dedicare 2 ore settimanali (il venerdì dalle 15:00 alle 17:00) alla manutenzione dei due centri 212H e 211L, per prevenire il manifestarsi di possibili guasti che potevano verificarsi durante la settimana successiva.

Per prima cosa si è verificata la presenza della scheda macchina, associata alla macchina laser, alla punzonatrice e alla pannellatrice automatica.

La scheda macchina non è altro che una documentazione annessa alla macchina che contiene le seguenti informazioni:

- Descrizione della macchina
- Codice della macchina
- Avvertenze
- Procedura di accensione
- Dispositivi di protezione individuale da usare obbligatoriamente
- Procedura attrezzamento
- Procedura di inizio lavorazione
- Controllo del primo pezzo
- Procedura di spegnimento
- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione programmata speciale

Di seguito si mostrano delle foto relative ai primi due fogli della scheda macchina del centro laser 211L:

SCHEDA MACCHINA – MQ MAC.01

DESCRIZIONE	TAGLIO LASER BYSTRONIC
CODICE	8MA0191
FIRMA DEL RESPONSABILE DELLA FUNZIONE	<i>[Firma]</i>

AVVERTENZE

- Accertarsi che non sia apposto il cartello di avviso:

" LAVORI IN CORSO "

In tal caso l' operatore deve allontanarsi dal posto macchina ed avvertire il responsabile.

- Le manovre di accensione, attrezzamento, inizio e riinizio da sospensione di lavorazione, devono essere effettuate solo dopo aver controllato che nei pressi della macchina non vi siano persone.
- Il ripristino dei dispositivi di sicurezza, mediante gli appositi pulsanti, deve avvenire solo dopo essersi accertati che non vi siano persone all' interno delle zone protette.
- I particolari e gli sfridi posizionati su contenitori/scatole e sui pallets vanno movimentati solo con trans pallet o carrello elevatore.
- Le attrezzature, maschere, stampi devono essere movimentati con carrello elevatore o carroponete e, dove è presente, consultando la relativa scheda.
- Durante le lavorazioni speciali (funzionamento manuale durante le operazioni di allestimento, di manutenzione e di ispezione o i lavori di regolazione sulla testa di taglio ecc.) evitare l'esposizione diretta o diffusa di occhi utilizzando gli occhiali protettivi cod.7A60032.
- Le operazioni di manutenzione, di eliminazione di guasti e di regolazione dovranno essere eseguite a macchina spenta, ove queste operazioni non richiedano un funzionamento speciale.
- Le parti di macchinario da sottoporre a interventi del macchinario da sottoporre ad interventi di ispezione, di manutenzione o di riparazione, salvo diverse prescrizioni, essere scollegate dalla rete. Controllare che le parti scollegate siano effettivamente senza tensione, collegarle poi a massa e cortocircuitarle nonchè isolare le parti adiacenti in tensione.
- Quando l' impianto è in pressione non si devono effettuare lavori di montaggio o smontaggio nonchè allentare o serrare le flange, per evitare il pericolo di lesioni causate da componenti che possono saltare via, dalla fuoriuscita di gas o di liquidi in pressione. Prima di aprire settori dell' impianto o tubazioni in pressione (idraulica, aria compressa) per lavori di riparazione, scaricare la pressione come prescritto nelle relative istruzioni d' uso.
- Nel caso di lavori su parti in tensione, chiamare una seconda persona che possa azionare in caso di necessità l' interruttore di arresto di emergenza o l' interruttore principale.
- Per i lavori su gruppi ad alta tensione scollegare la rete, e cortocircuitare i componenti per esempio i condensatori, con asta per la messa a terra. Asta posizionata sui portelli di protezione impianto alta tensione, contrassegnati dalla sigla "S".
- Posizionare la leva "Q" su 1 per alimentare la presa esterna, utilizzata durante la fase di carica azoto liquido. Posizionare la leva su "0" per togliere l'alimentazione alla presa esterna.
- Posizionare la leva "R" su 1 per accendere il display visualizzatore "stato "boiler azoto liquido. Posizionarlo su 0 per spegnere.
- Quando un operatore deve movimentare/manipolare dei particolari, semilavorati, componenti, attrezzature, pallets, od oggetti di qualsiasi genere; deve organizzare il lavoro in modo da prevenire i rischi per le mani (schiacciamenti, tagli, abrasioni), ed utilizzare guanti adeguati.

Documento	N. Revisione	Data Revisione	Pagina
MA0191	06	09/01/06	1 di 6

Gruppo Angelo Po

ANGELO PO GRANDI CUCINE S.p.A.

SAGI S.p.A.

PROCEDURA ACCENSIONE

- 1 Aprire la bombola gas AZOTO posta all'esterno tramite le manopole A - B - C
- 2 Aprire le bombole gas LASANTI (ANIDRIDE CARBONICA - AZOTO - ELIO) poste all'interno, tramite le manopole situate sulle bombole stesse e tre rubinetti posti a sinistra delle bombole.
- 3 Posizionare la leva "A1" su 1 per accendere lo stabilizzatore di corrente.
Posizionare la leva "A2" su 1 per accendere l'essiccatore dell'aria.
- 4 Azionare la leva " D " su posizione ON - Azionare leva " E " su posizione ON
- 5 Attivare il tasto CONSENSO " F " (la spia si deve accendere)
- 6 Aprire il quadro " G " e girare la chiave " H " su posizione ON
- 7 Attivare tasto RESET " I "
- 8 Sul display comparirà la scritta " VACUUM ON " premere tasto ON " L "
- 9 Attendere che la macchina effettui la procedura di RESETTAGGIO
- 9a Sul display compare la scritta " LASER READY "
- 9b Attivare il tasto di consenso " M " posto a destra del portellone centrale, aprire e chiudere il portellone, la spia deve rimanere accesa.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE DA USARE OBBLIGATORIAMENTE

GUANTI ANTITAGLIO	7A60017
SCARPE ANTINFORTUNISTICHE	7YS.....
OCCHIALI DI PROTEZIONE	7A60032
TAPPI O CUFFIA ANTI RUMORE (ad archetto), cod.	7A60036

Documento	N. Revisione	Data Revisione	Pagina
MA0191	06	09/01/06	2 di 6

Fig 4.19 - Scheda macchina taglio laser 211L

Con l'ausilio delle schede macchina è stato possibile stilare un programma di manutenzione in linea con il Total Productive Maintenance (TPM) ovvero, come anticipato nel primo capitolo, una tecnica che prevede lo sviluppo di una "manutenzione autonoma" che coinvolge tutto il personale di produzione. Questo programma è suddiviso in due parti: la prima riguarda la parte di manutenzione ordinaria che comprende tutte le azioni manutentive di base volte a prevenire i guasti e i malfunzionamenti e a consentire il corretto funzionamento dell'impianto (possono essere svolte anche dagli operatori in piena autonomia), mentre la seconda riguarda la manutenzione correttiva, ovvero gli interventi di riparazione, sostituzione e revisioni di guasti verificatisi (viene svolta dal manutentore). Durante le due ore stabilite, le attività programmate vengono svolte dall'operatore che lavora in quel turno e dal manutentore e devono essere registrate dai medesimi compilando il programma di manutenzione, in modo tale da tracciare i vari interventi effettuati. Questi ultimi poi verranno registrati e affissi sulla bacheca del reparto, in modo tale da avere una visione dei vari interventi programmati e realizzati.

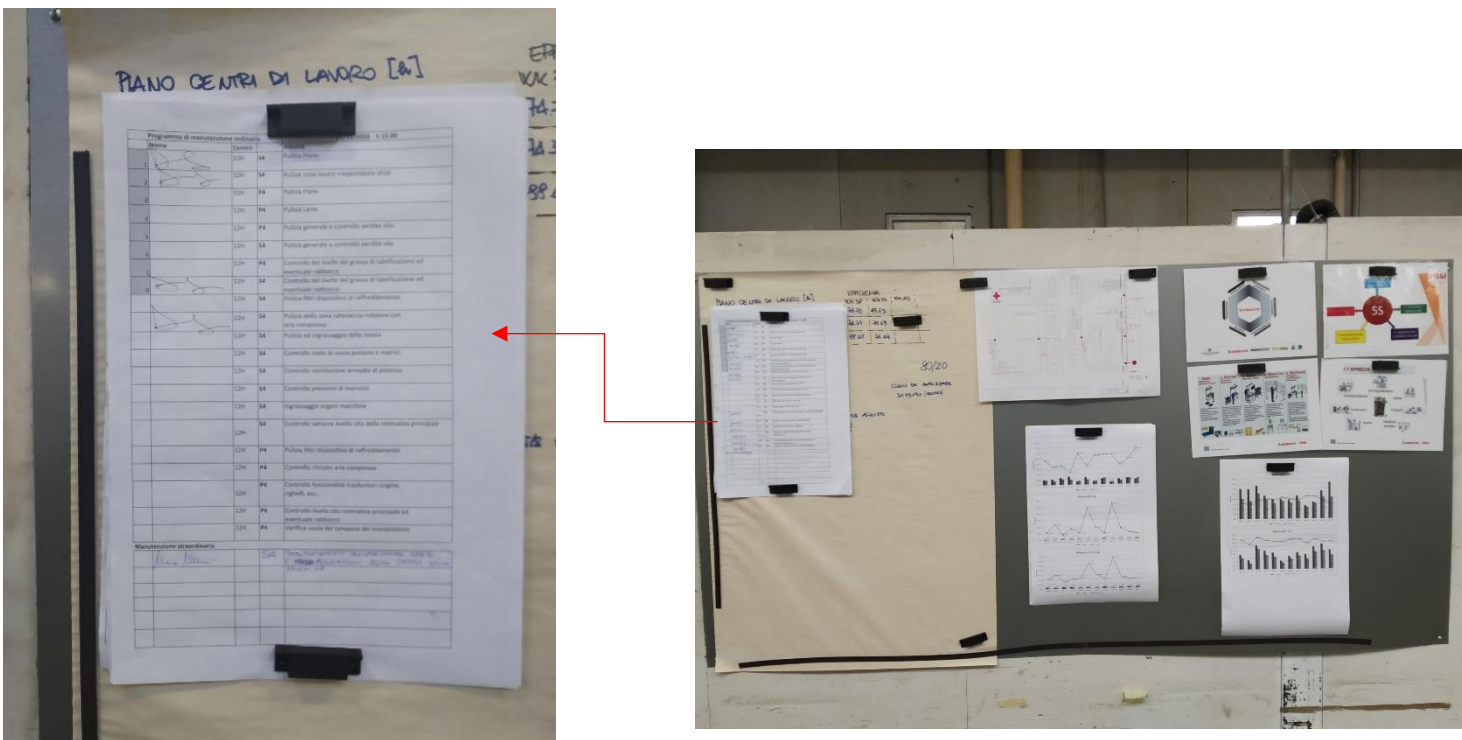


Fig 4.20 - Programma di manutenzione settimanale affisso in bacheca

Di seguito la tabella mostra il programma di manutenzione relativo al centro 212H sia per la punzonatrice automatica S4 sia per la pannellatrice automatica P4.

Sagi s.p.A. Programma di manutenzione ordinaria		Data:	Ora:
Centro 12H / S4			
	Firma operatore	Attività	
1		Pulizia Piano	
2		Pulizia zona nastro trasportatore sfridi	
3		Pulizia generale e controllo perdite olio	
4		Controllo del livello del grasso di lubrificazione ed eventuale rabbocco	
		Pulizia filtri dispositivo di raffreddamento	
		Pulizia della zona catenaccio-rotatore con aria compressa	
		Pulizia ed ingrassaggio della cesoia	
		Controllo stato di usura punzoni e matrici	
		Controllo ventilazione armadio di potenza	
		Controllo pressioni di esercizio	
		Ingrassaggio organi macchina	
		Controllo sensore livello olio della centralina principale	
Centro 12H / P4			
1		Pulizia Piano	
2		Pulizia Lame e Scarpette	
3		Pulizia generale e controllo perdite olio	
4		Controllo del livello del grasso di lubrificazione ed eventuale rabbocco	
		Pulizia filtri dispositivo di raffreddamento	
		Controllo circuito aria compressa	
		Controllo funzionalità trasferitori cinghie, righelli, ecc..	
		Controllo livello olio centralina principale ed eventuale rabbocco	
		Verifica usura del tampone del manipolatore	
Manutenzione correttiva 12H			
	Firma operatore	S4 / P4	Attività

= Attività Essenziali.

Fig 4.21 - Tabella del programma di manutenzione ordinaria e correttiva 212H

Sagi S.p.A Manutenzione ordinaria settimanale 12H						
Centro 12H / S4						
N.	Attività	Week 41/11.10.2019/15.00	Week 42/18.10.2019/15.00	Week 43/24.10.2019/15.00	Week 44/31.10.2019/15.00	WEEK 45/08.11.2019/14.00
1	Pulizia Piano		X	X		X
2	Pulizia zona nastro trasportatore sfridi		X	X		X
3	Pulizia generale e controllo perdite olio		X	X		
4	Controllo del livello del grasso di lubrificazione ed eventuale rabbocco			X		
5	Pulizia filtri dispositivo di raffreddamento				X	X
6	Pulizia della zona catenaccio-rotatore con aria compressa			X		
7	Pulizia ed ingrassaggio della cesoia				X	
8	Controllo stato di usura punzoni e matrici		X			
9	Controllo ventilazione armadio di potenza					
10	Controllo pressioni di esercizio					
11	Ingrassaggio organi macchina				X	
12	Controllo sensore livello olio della centralina principale					
Centro 12H / P4						
1	Pulizia Piano	X		X		X
2	Pulizia Lame	X		X		
3	Pulizia generale e controllo perdite olio	X		X		X
4	Controllo del livello del grasso di lubrificazione ed eventuale rabbocco	X		X	X	X
5	Pulizia filtri dispositivo di raffreddamento				X	X
6	Controllo circuito aria compressa				X	X
7	Controllo funzionalità trasferitori cinghie, righelli, ecc..				X	X
8	Controllo livello olio centralina principale ed eventuale rabbocco				X	X
9	Verifica usura del tampone del manipolatore				X	X
Manutenzione correttiva 12H						
1	P4 rottura tubo aria riferimento Z1	X				
2	P4 perdita olio dietro armadio P4	X				
3	S4 Riparazione perdita olio trasferitore		X			

Fig 4.22 - Tabella del programma di manutenzione effettuato ogni week

4.4 Seiketsu – Standardizzare e migliorare

Una volta completata l'applicazione dei primi tre steps e conseguiti i miglioramenti riscontrabili nelle immagini innanzi riportate, l'obiettivo della quarta S è stato quello di standardizzare l'applicazione delle 3S, ovvero renderle un'abitudine quotidiana, e assicurare che i risultati ottenuti fossero mantenuti e migliorati nel tempo. A tale scopo è stato redatto con il responsabile del reparto un programma di audit che riguardava i tre centri 211L, 212H e il 212E. Questo programma prevedeva:

- Centro 211L: un audit ogni due settimane svolto dall'operatore di riferimento
- Centro 212H: un audit ogni due settimane svolto dall'operatore di riferimento
- Centro 212E: un audit ogni due settimane svolto dall'operatore di riferimento

Per il corretto svolgimento degli Audit era necessario che gli operatori conoscessero perfettamente le attività che riguardavano le 3S e, soprattutto, che fossero pienamente consapevoli delle loro responsabilità. La strategia utilizzata per mantenere nel tempo l'applicazione delle 3S prevedeva l'utilizzo contemporaneo di due strumenti:

- Il ciclo di lavoro delle 5S
- La check list del livello di standardizzazione

Il primo consiste in una tabella in cui sono elencate tutte le operazioni da svolgere che riguardano ciascuna delle 3S e di lato le frequenze con cui vengono svolte. Queste attività devono essere svolte in un termine massimo di 5 minuti (si parla dei “5 min delle 5S”), che consente nel tempo un mantenimento della metodologia con il minimo sforzo.

ATTIVITA' 5S			Divisione/Reparto/Area: Reparto lavorazioni meccaniche / 212E					
			Compilato da:			Data:		
N°		ATTIVITA'	Cicli di lavoro					
			A	B	C	D	E	F
1	SEPARARE	Strategia del cartellino rosso (sporadica)						
2		Strategia del cartellino rosso (periodica)						
3	RIORDINARE	Indicatori di posizione						
4		Indicatori di oggetti						
5		Indicatori di quantità						
6	FARE PULIZIA	Pulire intorno alla linea						
7		Pulire all'interno della linea						
8		Pulire intorno al tavolo di lavoro						
9		Pulire sotto al tavolo di lavoro						
10		...						

Fig 4.23 - Tabella delle operazioni delle 5S

Come si può notare, nella tabella sono riportate le attività delle 3S e per ciascuna di esse si possono selezionare le frequenze con cui sono eseguite; A indica “continuamente”, B indica “una volta al giorno”, C indica “una volta la sera”, D indica “una volta alla settimana”, E indica “una volta al mese”.

Il secondo strumento utilizzato contemporaneamente, ovvero la check list del livello di standardizzazione, ha il compito di monitorare come vengono svolte le attività delle 3S durante i 5 min, attribuendo un voto a ciascuna di esse. In questo modo è possibile creare uno storico su cui basare le analisi di miglioramento per poter intervenire incentivando le attività presenti nel “ciclo di lavoro delle 5S”.

CHECK LIST DEL LIVELLO DI STANDARDIZZAZIONE		Data:																
		Reparto:		Reparto lavorazioni meccaniche														
		Compilato da:																
N°	Postazione	Separare				Riordinare				Fare pulizia				Totale	Commenti			
1	Prelievo e preparazione materia prime	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
2	Taglio laser (211L)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
3	Sbavatura	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
4	Piegatura manuale (212E)	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
5	Attrezzaggio pressopiega	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		

Fig 4.24 - check list del livello di standardizzazione

La check list si compone di attività produttive che richiedono lo svolgimento settimanale delle 3S; l'operatore ha il compito di assegnare una valutazione che va da 1 (situazione negativa) a 5 (situazione ideale), allo svolgimento di ciascuna S e inserire i commenti nel caso in cui il punteggio assegnato sia inferiore a 3. Una volta registrati i punteggi totali assegnati a ciascuna attività produttiva è possibile avere un quadro generale giornaliero del lavoro svolto durante i 5 min. Ogni due settimane al responsabile di reparto spetta analizzare l'andamento dei punteggi totali ottenuti nei giorni precedenti ed elaborare azioni di miglioramento per incentivare il mantenimento e la standardizzazione delle 3S.

Per ragioni connesse alla tempistica di durata dello stage, non si è potuto monitorare l'avvio effettivo di questo sistema di valutazione. Il suo funzionamento e la sua efficacia saranno quindi oggetto di verifica da parte del responsabile del reparto, unitamente al proprio team di operatori.

4.6 Shitsuke – Sostenere nel tempo

Il quinto passo, Sostenere nel tempo, consiste nel far sì che tutti gli interventi messi in atto diventino un'abitudine e vengano mantenuti nel corso del tempo. Indipendentemente dal livello di efficacia raggiunto, è necessario evitare che il lavoro svolto sia stato fatto invano.

A differenza delle prime quattro procedure, non può essere applicata seguendo tecniche particolari e nemmeno può essere oggetto di misurazione; è però possibile che ogni dipendente, e l'azienda stessa, con il proprio impegno creino condizioni ottimali per favorire l'applicazione delle 5S.

La creazione delle condizioni ottimali, può essere resa possibile solo tramite le azioni e gli strumenti messi in atto dal management. Infatti, all'inizio del progetto per promuovere l'applicazione della metodologia, è stato messo a disposizione di tutti il giornale Kaizen, contenente la lista e le attività da svolgere, sul quale ogni operatore dei tre centri era libero di scrivere le attività o modifiche che secondo lui potesse apportare miglioramenti al ciclo produttivo.

Hanno di sicuro contribuito all'incentivazione delle attività e ad una loro corretta applicazione, anche i posters raffiguranti le 5 fasi e gli slogans, che sono stati affissi sulla bacheca e che risaltavano i concetti nucleo della metodologia.

Ma, aldilà di tutto, mostrare le foto del "prima" e del "dopo" l'implementazione delle 3S, ha fatto prendere immediata consapevolezza dei benefici derivanti dalle applicazioni, per poi proseguire con una standardizzazione e un mantenimento dei risultati conseguiti.

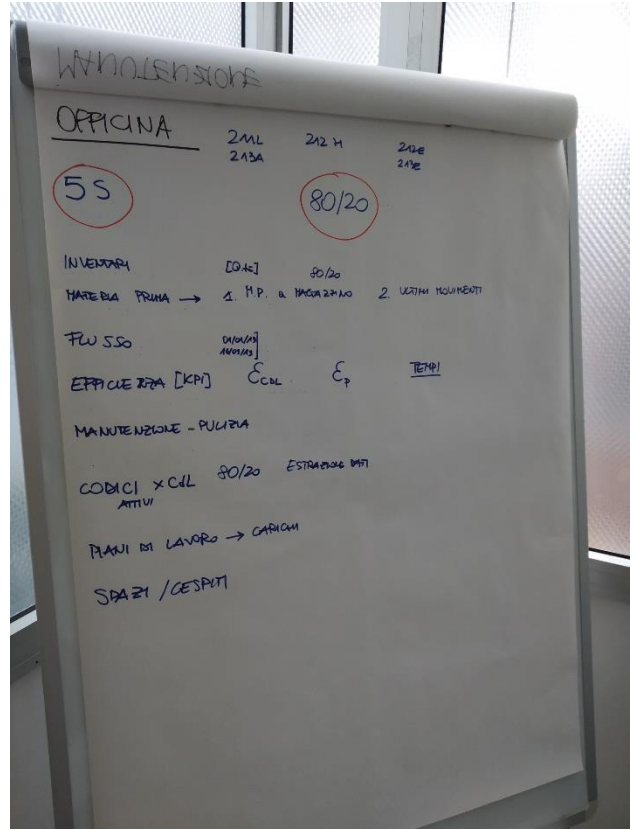
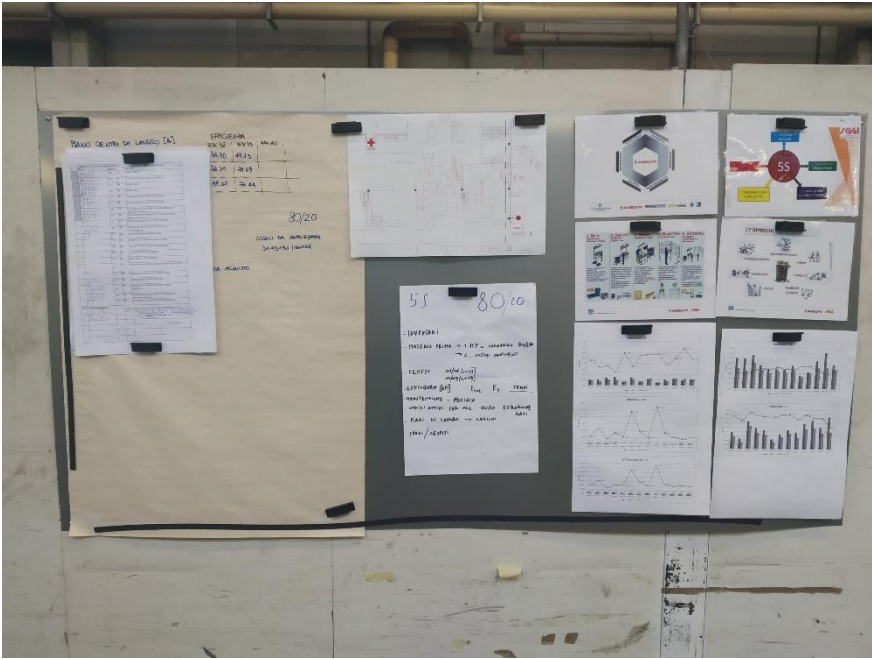


Fig 4.25 - Immagini degli slogan e dei posters raffiguranti le 5S affissi in bacheca.

CAPITOLO 5

MONITORAGGIO EFFICIENZA E CARICHI DI LAVORO

5.1 I KPI DI PRODUZIONE

Gli “indicatori chiave di prestazione” (Key Performance Indicator, KPI) costituiscono una parte importante del set informativo necessario a determinare e spiegare in che modo un’organizzazione progredisce verso i suoi obiettivi. Si tratta di indici che monitorano l’andamento di un processo aziendale.

Relativamente ai processi di manufacturing se ne distinguono tre tipologie fondamentali:

- **Indicatori di rendimento delle risorse uomo:** riguardano prestazioni di efficienza e derivano da un rapporto tra diverse entità di tempo ; l’unità di tempo fondamentale è il tempo atteso standard.
- **Indicatori di utilizzo delle risorse macchina:** riguardano prestazioni di efficacia e si ricavano per sottrazione ; l’unità di tempo fondamentale è il calendario di fabbrica.
- **Indicatori misti o globali:** combinano grandezze miste al fine di avere risultati generali o globali in un unico indicatore.

KPI delle risorse uomo

Nella misurazione del rendimento delle risorse uomo l’ elemento rilevante è la Timbratura e non il Calendario.

Per giungere alla misurazione dei KPI è anzitutto necessario avere stabilito una chiara classificazione dei “tempi di fabbrica”. Una possibile classificazione è la seguente:

- Tempo Atteso (TATT) = nr. pz buoni × tempo standard
- Tempo Lavorazione Ciclo (TLC) = Tempo atteso ± tempo inefficienze
- Tempo Effettivo (TEFF) = Tempo Lavorazione Ciclo + tempo rilavorazione scarti

- Tempo Consuntivo (TCON) = totale tempi consuntivati in sistema fabbrica
- Timbratura (TBR) = tempo di presenza della risorsa (cartellino)

Una volta classificati i tempi, per le risorse uomo si possono individuare i seguenti KPI.

- **Efficienza:** Tempo Atteso / Tempo Lavorazione Ciclo; è la performance Uomo – Macchina; in condizioni normali misura la performance dell’abbinamento uomo – macchina sulle lavorazioni previste dal ciclo di lavoro standard del prodotto.
- **Rendimento:** Tempo Atteso / Tempo Effettivo; è la performance Uomo – Macchina – Qualità; in condizioni normali misura la performance dell’abbinamento uomo – macchina sulle lavorazioni previste dal ciclo di lavoro standard del prodotto + le rilavorazioni.
- **Rendimento Globale:** Tempo Atteso / Tempo consuntivo; è la performance della Fabbrica; in condizioni anche non normali misura la performance dell’abbinamento uomo – macchina su tutte le lavorazioni dirette e indirette.
- **Utilizzo Netto:** Tempo effettivo / Timbratura; misura il reale utilizzo delle risorse da parte dell’intera organizzazione sui tempi redditizi effettivi di ciclo e rilavorazione.
- **Utilizzo Lordo:** misura il reale utilizzo delle risorse da parte dell’intera organizzazione sui tempi complessivi di fabbrica.

KPI delle risorse macchina

Nella misurazione dell’utilizzo delle risorse macchina, l’elemento rilevante è il Calendario.

Deve quindi essere definito a priori il tipo di calendario che si vuole adottare.

Ad esempio si possono avere i seguenti calendari:

- Calendario Solare: ore utilizzabili se il reparto lavorasse su tre turni per ogni giornata prevista a calendario
- Calendario Fabbrica: ore di apertura reparto stabilite nel piano produzione
- Calendario Budget: ore previste dal budget sui vari reparti

La particolarità rispetto agli indicatori delle risorse uomo è che il numeratore è calcolato per sottrazione (perdita) rispetto alle ore del calendario stabilito (al denominatore).

Come per gli indicatori delle risorse uomo, per arrivare alla loro misurazione è necessario avere stabilito una chiara classificazione dei tempi macchina (stati in cui si trova la macchina). Una possibile classificazione è la seguente:

- Macchina in Set-up (TATTR) = tempi di attrezzaggio delle macchine
- Macchina in Lavorazione (TLAV) = tempi di lavorazione (trasformazione del prodotto)
- Manutenzione Straordinaria (TMANS) = tempi di macchina ferma per manutenzione straordinaria
- Manutenzione Programmata (TMANP) = tempi di macchina ferma per manutenzione programmata
- Fermo per Cause Interne (TFCI) = tempi di macchina ferma per guasti o problemi tecnici interni alla macchina
- Fermo per Cause Esterne (TFCE) = tempi di macchina ferma per motivi esterni alla macchina (materiale, operatore, ecc.)

Una volta definiti gli stati delle macchine e i calendari si potrebbero avere i seguenti KPI.

- **Utilizzo Lordo (UL):** $\text{Tot ore Macchina (TATTR + TLAV + TMANS + TMANP + TFCI + TFCE)} / \text{Calendario}$
- **Utilizzo Netto (UN):** $\text{Tot ore macchina} - \text{Manutenzione Programmata (TMANP)} / \text{Calendario Fabbrica}$
- **Affidabilità e Disponibilità (IPAD):** $\text{Tot ore macchina} - \text{Fermi (TFCI + TFCE)} - \text{Manutenzioni (TMANS + TMANP)} / \text{Calendario Fabbrica}$
- **Saturazione (Sat):** $\text{Tempo di Lavorazione (TLAV)} / \text{Tot ore Macchina (TATTR + TLAV + TMANS + TMANP + TFCI + TFCE)}$

KPI misti o globali

Il più diffuso degli indicatori misti o globali è l'OEE (Overall Equipment Effectiveness) che nel suo modello classico combina Disponibilità x Efficienza x Qualità di un impianto produttivo.

Disponibilità (risorse macchina) ed Efficienza (risorse uomo) sono quelle precedentemente trattate, mentre per Qualità si intende la percentuale delle parti conformi rispetto al totale delle parti prodotte.

L'OEE è quindi un numero adimensionale (%) che tiene quindi conto delle tre principali categorie di perdite produttive:

- Guasti
- Perdite di efficienza
- Scarti e rilavorazioni

Seppure teoricamente valido, l'OEE nel modello classico diventa di difficile applicazione nella maggioranza dei reparti, ciascuno con macchine diverse e che realizzano un mix di prodotti variabile.

Partendo dall'assunto che l'OEE, al pari di tutti gli indicatori di efficienza, per definizione può essere espresso attraverso un rapporto OUTPUT/INPUT, se ne può utilizzare un modello semplificato applicabile a tutti i reparti e che diventerebbe:

OEE = Tempo Reddizio / Tempo Disponibile

Questo dà infatti una indicazione globale sulla capacità di un insieme di risorse di produrre valore per il cliente (output) con le risorse produttive a disposizione (input).

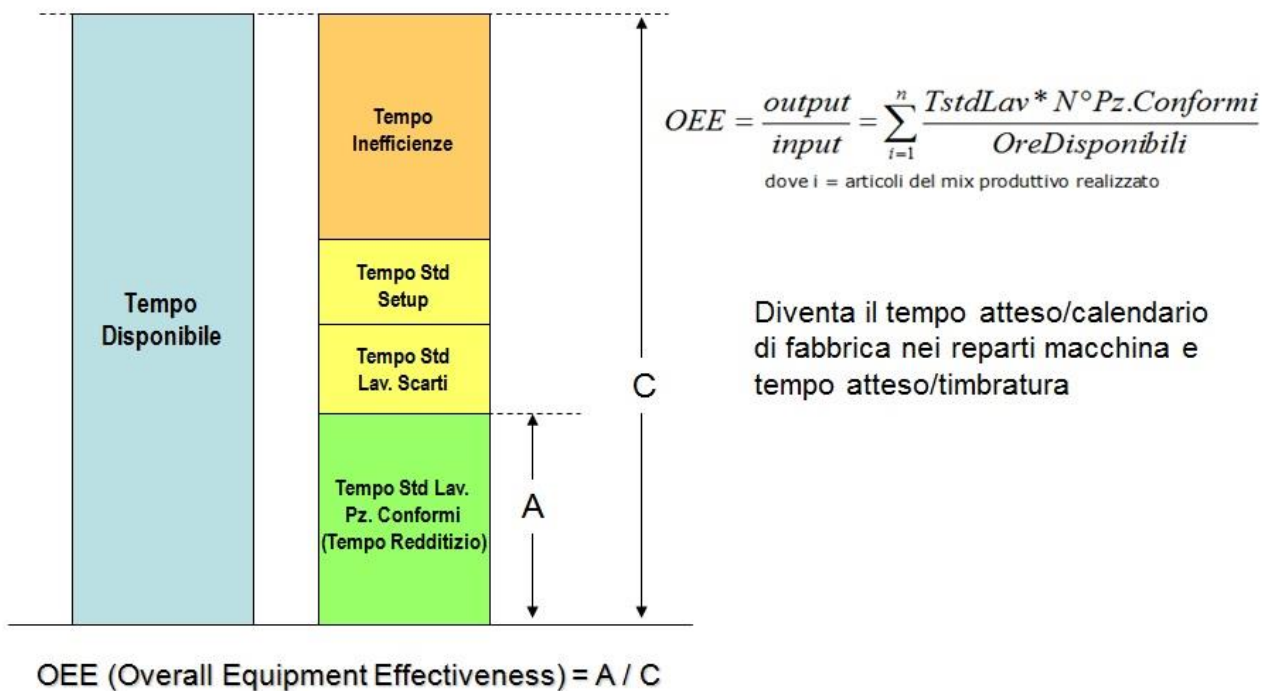


Fig 5.1 - OEE

5.2 I carichi di lavoro e l'efficienza (NICIM)

Nell'ambito dell'attività svolta durante lo stage in azienda Sagi spa, in concomitanza con il lavoro di implementazione del metodo delle 5S, è stata svolta una attività di monitoraggio del carico di lavoro giornaliero e dell'efficienza industriale settimanale, sempre in riferimento ai tre centri del reparto lavorazioni meccaniche (211L, 212H, 212E).

In occasione della chiusura dei turni lavorativi giornalieri, al "production leader" compete l'onere di fornire il carico di lavoro previsto per il giorno successivo e pianificato sul sistema gestionale. Monitorare in tempo reale le attività di produzione allo scopo di individuare quali sono le commesse in lavorazione, lo stato di avanzamento di un ordine di produzione e le attività che vengono effettuate in un determinato periodo di tempo, consente infatti di realizzare il miglioramento della qualità produttiva, il contenimento dei costi e la riduzione delle inefficienze. E' utile inoltre anche ad identificare le possibili anomalie che si verificano nell'area produttiva in modo da intervenire tempestivamente nella risoluzione.

Linea	Ordine	Tp	St	2' Cod	3' Cod	Descrizione	Inizio fase	Ric.fase	Macchina	Manuali	Ric. Ordine	Q.tà	Q.tà rim.
211L	977652	WO	40	3263900	3263900	PROFILO ACCIAIO LED DOUBLE	19/09/2019	19/09/2019	1,01		19/09/2019	160	160
211L	977654	WO	40	3264690	3264690	PROFILO ACCIAIO LED LUXOR	19/09/2019	19/09/2019	1,17		19/09/2019	140	140
211L	978873	WO	40	3292040	3292040	PANNELLO PORTA BASI A.PO	24/09/2019	24/09/2019	0,2		24/09/2019	30	30
211L	951108	WO	40	3205400	3205400	CREMAGLIERA ANTERIORE	18/09/2019	19/09/2019	4,26		25/09/2019	198	198
211L	977653	WO	40	3281110	3281110	RINFORZO STAFFA SUPERIORE IF51	19/09/2019	23/09/2019	2,7		26/09/2019	324	324
211L	981275	WO	40	3134810	3134810	FONDO INTERNO ZE70	02/10/2019	02/10/2019	0,23		03/10/2019	16	16
211L	980165	WO	40	35G8830	35G8830	TESTATA AM7SR	27/09/2019	30/09/2019	0,14		04/10/2019	10	10
211L	980179	WO	40	3147670	3147670	CREMAGLIERA 1140x24 ZE70	27/09/2019	30/09/2019	0,6		04/10/2019	90	90
211L	979643	WO	40	35R8710	35R8710	BARRA BATTICARELLO AM14SR	02/10/2019	02/10/2019	0,18		04/10/2019	10	10
211L	980257	WO	40	3264680	3264680	SUPPORTO SONDA KD6Q	30/09/2019	01/10/2019	0,1		07/10/2019	104	104
211L	980562	WO	40	3263100	3263100	SUPPORTO LED IFR202R	30/09/2019	01/10/2019	0,2		07/10/2019	24	24
211L	980566	WO	40	3306020	3306020	PROTEZIONE COND. 102_72	30/09/2019	30/09/2019	0,09		07/10/2019	4	4
211L	981733	WO	40	35E2290	35E2290	RINFORZO PERNO BAC.	15/10/2019	15/10/2019	4,09		08/10/2019	570	570
211L	982035	WO	40	3326870	3326870	CARTER FRONTE EVAPORATORE ME70	04/10/2019	04/10/2019	0,24		08/10/2019	24	24
211L	982998	WO	40	3351510	3351510	LAMIERATO MONTANTE ORIZZONTALE	08/10/2019	08/10/2019	0,04		08/10/2019	6	6
211L	983402	WO	40	3237460	3237460	PORTA BFS1 COMPLETA	15/10/2019	15/10/2019	0,17		09/10/2019	8	8
211L	983423	WO	40	3264520	3264520	COPERCHIO QUADRO VETR. 600	09/10/2019	09/10/2019	0,17		09/10/2019	20	20
211L	980260	WO	40	3332210	3332210	PANNELLO POSTERIORE ME70BT	03/10/2019	04/10/2019	0,08		10/10/2019	6	6
211L	982920	WO	40	35L5130	35L5130	PANNELLO EST. MONTANTE	08/10/2019	08/10/2019	0,91		10/10/2019	189	189
211L	983914	WO	40	3277070	3277070	FONDO INTERNO 10L GN21	10/10/2019	10/10/2019	0,16		10/10/2019	9	9
211L	982978	WO	40	3292840	3292840	PROTEZIONE EVAP.VENT.HP102	08/10/2019	08/10/2019	0,07		11/10/2019	5	5
211L	984300	WO	40	3240560	3240560	FASCIA PROTEZIONE BF101L	11/10/2019	11/10/2019	0,38		11/10/2019	15	15
211L	984322	WO	40	3318240	3318240	RINFORZO CERNIERA PROTEZIONE	11/10/2019	11/10/2019	0,07		11/10/2019	21	21

Fig 5.2 – Tabella carico di lavoro

La tabella di cui sopra, considera come esempio un carico di lavoro filtrato al centro 211L (Linea) e riporta le seguenti voci: la lista degli ordini di lavoro (WO) e dei relativi codici associati; con “St” indica lo stato d’avanzamento della fase di lavorazione; la voce “Macchina” indica i tempi di lavorazione (in h) necessari per lavorare quel determinato codice ; la “Richiesta dell’ordine” indica invece la data entro la quale le lavorazioni sono completate, in base alla quale le quantità realizzate risultano disponibili per la lavorazione successiva. Affianco all’attività di controllo dei carichi di lavoro, sono stati anche monitorati con cadenza settimanale, l’andamento di due KPI manufacturing, l’Efficienza industriale e il Rendimento. I dati venivano estrapolati da un software chiamato NICIM che permetteva di fotografare in tempo reale le performance di processo ottenute dall’intero stabilimento Sagi (riguardanti tutto il reparto officina e anche la zona montaggio). In sostanza, quindi, il lavoro svolto in azienda si è limitato a monitorare e analizzare le performance dei tre centri 211L, 212H e 212E del reparto officina.

Di seguito si riporta la tabella dei dati estrapolati dal software riguardanti i tre centri presi in considerazione.

Chiave	Rendimento	Efficienza (i)	Efficienza (t)	Qta Versata ODL	Qta Buona Fase	Qta Scart.	T.A.	T.I.	Attrezzaggio	T.Tot.Uomo
21SAGI - STABILIMENTO	105,6433091	105,351423	95,5177808	6833	12654	6	1393,44523	1319,00944	0	1319,009444
- 02OFFI - OFFICINA	102,4237214	101,566331	83,3428541	6426	12247	6	443,397411	432,905	0	432,905
- 212H -	88,9335134	85,0153544	61,0718839	2747	3744	1	70,5183472	79,2933333	0	79,29333333
- 212E -	73,49484523	73,4948452	28,1258327	1170	1265	5	16,5943194	22,5788889	0	22,57888889
- 211L -	69,59106283	69,5910628	69,5910628	78	2594	0	20,2324417	29,0733333	0	29,07333333
- 02MONT - MONTAGGIO	107,2162339	107,216234	102,506491	407	407	0	950,047814	886,104444	0	886,1044444

Addestramento	Manutenzione	Rilavorazione	T Eff Indus	Dir->Ind	Studio	Sorv.Sanitaria	T Eff Tot	T.Dichiarato
0	3,65444444	0	3,6544444	106,10611	24,96444	5,09888889	139,82389	1458,8333
0	3,65444444	0	3,6544444	67,938333	24,96444	2,55388889	99,111111	532,0161
0	3,65444444	0	3,6544444	28,068333	4,451667	0	36,174444	115,46778
0	0	0	0	18,658333	17,76306	0	36,421389	59,000278
0	0	0	0	0	0	0	0	29,073333
0	0	0	0	38,167778	0	2,545	40,712778	926,81722

Chiave	Rendimento	Efficienza (i)	Efficienza (t)	Qta Versata ODL	Qta Buona Fase	Qta Scart.	T.A.	T.I.	Attrezzaggio	T.Tot.Uomo	Addestramento	Manutenzione	Rilavorazione	T Eff Indus	Dir->Ind	Studio	Sorv. Sanitaria	T Eff Tot	T.Dichiarato
21SAGI - STABILIMENTO	105,643309	105,351423	95,5177808	6833	12654	6	1393,4452	1319,00944	0	1319,009444	0	3,65444444	0	3,654444	106,1061	24,96444	5,09888889	139,82389	1458,8333
- 02OFFI - OFFICINA	102,423721	101,566331	83,3428541	6426	12247	6	443,39741	432,905	0	432,905	0	3,65444444	0	3,654444	67,93833	24,96444	2,55388889	99,111111	532,0161
- 212H -	88,9335134	85,0153544	61,0718839	2747	3744	1	70,518347	79,2933333	0	79,29333333	0	3,65444444	0	3,654444	28,06833	4,451667	0	36,174444	115,46778
- 212E -	73,49484523	73,4948452	28,1258327	1170	1265	5	16,594319	22,5788889	0	22,57888889	0	0	0	0	18,65833	17,76306	0	36,421389	59,000278
- 211L -	69,59106283	69,5910628	69,5910628	78	2594	0	20,232442	29,0733333	0	29,07333333	0	0	0	0	0	0	0	0	29,073333
- 02MONT - MONTAGGIO	107,216234	107,216234	102,506491	407	407	0	950,04781	886,104444	0	886,1044444	0	0	0	0	38,16778	0	2,545	40,712778	926,81722

Fig 5.3 – tabella Excel dei KPI estratta dal software NICIM

Come si può notare, la tabella si compone di KPI quali il Rendimento, l'Efficienza Industriale (i) e l'Efficienza Totale (t); inoltre vi sono riportati anche i tempi T.A. (tempo assegnato dai cicli di lavoro), T.I. (tempo uomo impiegato, proveniente dalle dichiarazioni fatte sul NICIM), T Eff Industriale (tempo effettivo industriale, dato dalle ore di addestramento, manutenzione e rilavorazione) e il T Eff Totale (Tempo effettivo totale, dato dalla somma di altri tempi quali il tempo per lavoro da indiretto, tempo per studio e controlli sanitari).

Gli operatori all'inizio di ogni lavorazione dovevano registrare la commessa all'interno di un badge connesso direttamente con il Software NICIM, presente vicino alla postazione di lavoro. Analoga attività dovevano effettuarla al completamento della commessa stessa. Inoltre, nello stesso badge bisognava registrare anche l'inizio e il termine di attività quali la manutenzione, la rilavorazione, l'addestramento o la formazione e le attività di lavoro indiretto.



Fig 5.4 – Postazione di badge NICIM

In base al software NICIM, gli indicatori di performance possono essere calcolati applicando le seguenti formule:

$$\text{Rendimento} = \text{T.A.} / \text{T.I.}$$

T.A. (tempo assegnato dal ciclo di lavoro)

T.I. (tempo uomo impiegato) proviene dalle registrazioni fatte sul NICIM

$$\text{Efficienza (i)} = \text{T.A.} / (\text{T.I.} + \text{T.S.} + \text{WR} + \text{WF} + \text{WM} + \text{WI})$$

T.S. (tempo attrezzaggio, rilevato dalle dichiarazioni dirette sul WO di lavoro)

WR (tempo rilavorazione, rilevato do WO non a ciclo cioè privo di T.A.)

WF (tempo addestramento, rilevato do WO non a ciclo cioè privo di T.A.)

WM (tempo manutenzione diretta svolta dall'operatore, rilevato do WO non a ciclo cioè privo di T.A.)

WI (tempo per lavoro da indiretto, rilevato da WO non a ciclo cioè privo di T.A.)

Ogni inizio settimana si registravano i risultati ottenuti in termini di efficienza (i) e di rendimento relativi ad ogni centro, in modo da creare un primo presupposto sul quale basarsi per predisporre interventi migliorativi. I grafici che mostravano l'andamento settimanale degli indicatori per ogni centro, venivano successivamente affissi in bacheca lungo la linea, a disposizione di tutti, in modo tale da poterne poi discutere assieme agli operatori e ai responsabili di riferimento. Di seguito si riporta come esempio un grafico relativo all'andamento settimanale dell'efficienza nel centro 212H, con i valori corrispondenti al tempo assegnato dal ciclo di lavoro e al tempo uomo impiegato realmente.

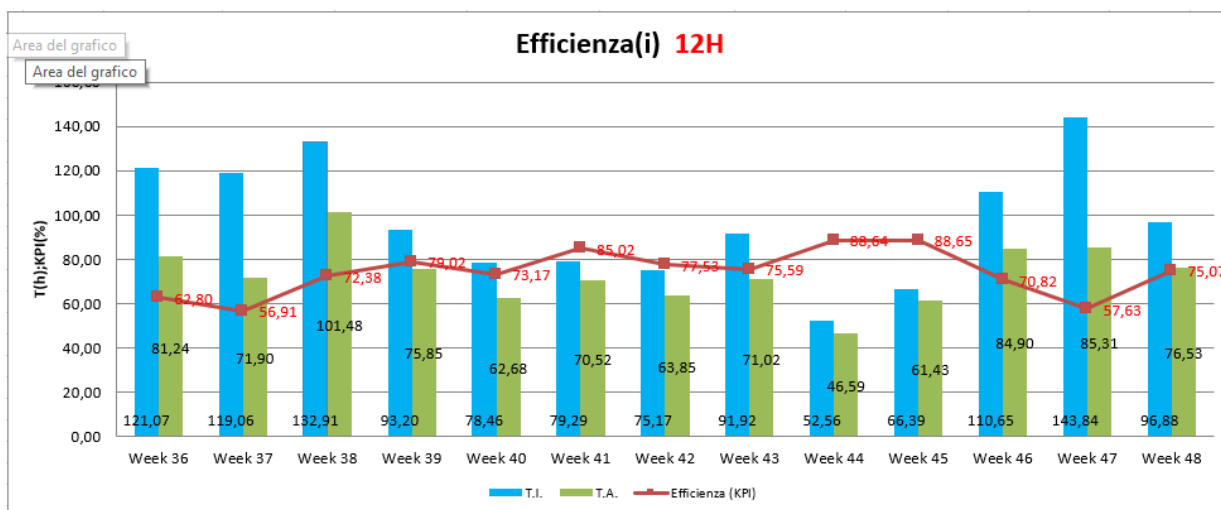


Fig 5.5 – Grafico efficienza 212H

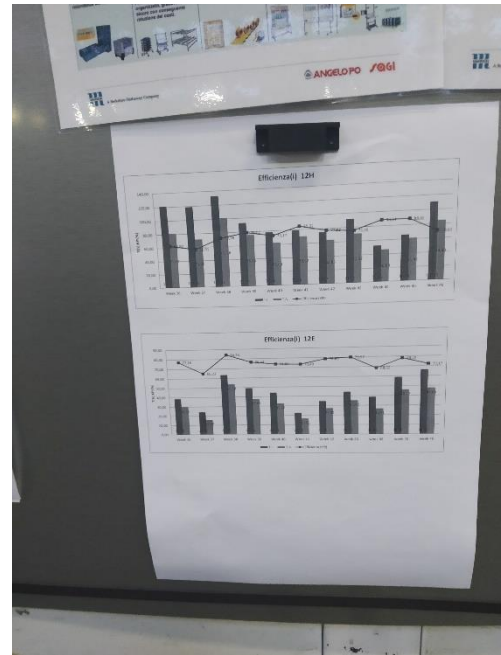


Fig 5.6 – Bacheca esiti Efficienza per ogni centro

L'attività di monitoraggio dei carichi di lavoro giornalieri, ha messo in luce un'anomalia riguardante in particolare, il centro della punzonatura e piegatura automatica 212H. Quest'ultimo, a causa del verificarsi di alcuni guasti, aveva accumulato ore di ritardo consistenti, al contrario degli altri due centri 211L e il 212E che erano particolarmente scarichi di lavoro. Per far fronte a questa situazione, grazie all'esperienza degli operatori presenti nei centri 211L e 212H, sono stati eseguiti i seguenti interventi di ottimizzazione:

- Sono stati selezionati tra i codici 80 del centro 212H (ovvero quelli alto-rotazionali), quelli che richiedevano un elevato tempo di punzonatura alla S4 (punzonatrice automatica) e si è pensato che sarebbe stato più conveniente lavorarli di notte senza la necessità di avere un operatore a bordo macchina, poiché la lavorazione in linea avrebbe comportato maggiori tempi di attesa alla P4 (pannellatrice automatica). In questo modo venivano punzonati di notte alla S4 e la mattina successiva piegati nel centro di piegatura manuale 212E (liberando così la linea S4+P4 per altre lavorazioni).
- Sono stati selezionati sempre tra i codici 80 del centro 212H (che venivano lavorati in linea S4+P4) quelli che al posto di essere punzonati alla S4 potevano essere lavorati al taglio laser

e successivamente piegati nel centro 212E (liberando così la linea S4+P4 per altre lavorazioni).

Per attuare questi interventi sono stati presi i nuovi tempi e si è provveduto ad impostare dei nuovi cicli alternativi che prevedessero:

- per i particolari lavorati di notte alla S4, un ciclo alternativo 212H (S4) - 212E , in luogo di un unico ciclo 212H (S4+P4), in modo tale da far lavorare i pezzi notturni ai piegatori manuali, quando il centro 212H (S4+P4) risulta carico e il viceversa.
- per i particolari lavorati in linea ed emigrati al centro laser, un nuovo ciclo alternativo 211L – 212E, in luogo di un unico ciclo 212H(S4+P4), in modo tale da caricare il centro laser nei momenti di scarico e il viceversa.

L'esito finale di tutte queste attività poste in essere è stato quello di ottenere:

- un maggiore bilanciamento del carico di lavoro associato ad ogni centro in esame;
- la contrazione delle ore di ritardo registrate nel centro 212H rispetto agli altri due centri;
- un sostanziale riequilibrio dei tempi di ritardo tra i medesimi tre centri ;
- di porre le basi per l'avvio di un programma di efficientamento organizzativo più strutturato che non si è potuto completare a causa delle ristrette tempistiche dello stage.

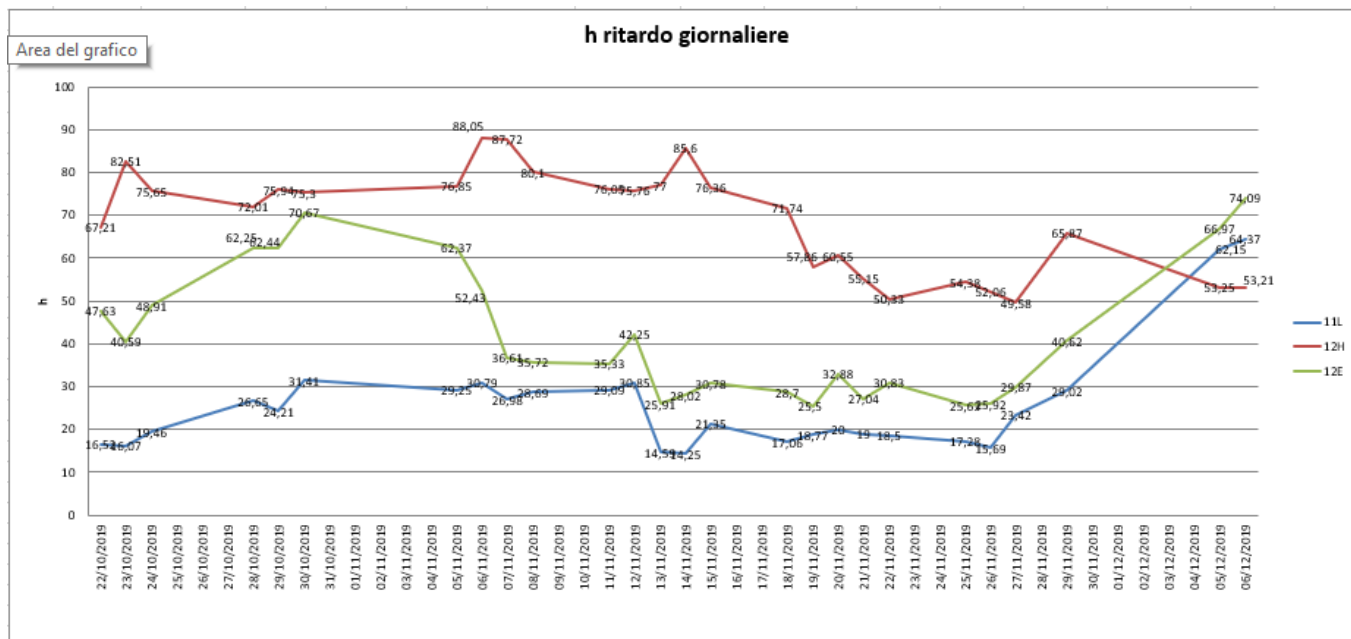


Fig 5.7 – Grafico ore di ritardo giornaliero per ogni centro

CONCLUSIONI

Il seguente progetto di tesi ha consentito per la prima volta l'ingresso della filosofia Lean nel reparto lavorazioni meccaniche dello stabilimento Sagi, portando alla luce una serie di problematiche alla base di ogni genere di muda, in termini di tempo, spazio e produttività.

L'implementazione del nuovo approccio "snello" si è realizzata con gradualità, grazie anche al coinvolgimento di tutto il personale operativo nei tre centri e lasciando sempre spazio a confronti e discussioni costruttive. L'applicazione delle prime tre S ha portato ottimi risultati nell'immediato, in termini di snellimento delle attività e di riduzione dei tempi non a valore. Con la prima S, in particolare, è stato possibile creare nuovo spazio eliminando codici inutili; la seconda e la terza hanno invece permesso una sistemazione ottimale dei codici e delle attrezzature, nonché di realizzare un ambiente di lavoro più gradevole e pulito. Inoltre, il programma di manutenzione ordinaria e correttiva effettuato con cadenza settimanale ogni venerdì, ha consentito di ridurre sia il numero di scarti che la quantità di tempi non a valore, dovuti a possibili guasti. Alla minimizzazione dei tempi di attesa ha contribuito anche il riposizionamento dei codici alto-rotazionali, in particolare delle materie prime, in punti strategici rispetto alle postazioni operative, semplificando così il lavoro svolto dagli addetti.

Indispensabile allo svolgimento delle attività è stato il ricorso alle tecniche del Visual Management. Proprio l'implementazione dell'area di lavoro secondo la logica del Controllo a Vista (Visual Factory) ha agevolato il coordinamento delle attività attraverso segnali posti in sostituzione dei tradizionali processi gerarchici. La comunicazione di stati ed eventi è stata affidata a riferimenti visivi e strumenti di comunicazione in grado di fornire in modo immediato e intuitivo le informazioni necessarie. Allo stesso modo, avere un ambiente di lavoro più ordinato e pulito e visualizzare le procedure dei processi in corso, ha consentito un aumento del livello di sicurezza.

Una volta completata l'applicazione dei primi tre steps (con i miglioramenti documentati dalle foto poste a corredo dei capitoli precedenti), l'obiettivo delle ultime due S è stato quello di standardizzarle, ovvero renderle un'abitudine quotidiana, affinché i risultati ottenuti fossero mantenuti e migliorati nel tempo. La strategia di standardizzazione, comprendente i due strumenti della lean, "il ciclo di lavoro delle 5S" e "la check list del livello di standardizzazione" è stata

programmata proprio per incentivare l'atteggiamento di costante miglioramento e renderlo irreversibile.

E' fondamentale infatti che vi sia un focus sempre attento sulla questione perché non basta introdurre il cambiamento, ma necessita continuare ad alimentarlo costantemente, sia dal punto di vista procedurale che culturale. Lo stesso approccio "Kaizen" coinvolge anche i lavoratori spingendoli alla ricerca di soluzioni per il rinnovamento del proprio lavoro.

Una ulteriore attività, svolta in parallelo all'implementazione delle 5S, è stata quella del monitoraggio dei KPI della produzione e dei carichi di lavoro, che ha permesso di ridistribuire il carico di lavoro associato ai tre centri in esame e di costituire le basi per un programma di ulteriore miglioramento ed efficientamento dei cicli produttivi.

Alla fine di questo percorso lavorativo desidero porgere un sentito ringraziamento all'azienda Sagi e in particolare al responsabile Ing. Giuliano Colagrande che mi ha permesso di partecipare a questo importante progetto di stage, supportandomi con la sua professionalità.

Un ultimo riconoscimento mi sento in dovere di rivolgere anche al personale dei tre centri, che ha collaborato direttamente e quotidianamente con me alla realizzazione del progetto. Un grazie speciale va a tutti gli operatori che sin dall'inizio mi hanno assicurato il loro supporto professionale e soprattutto personale.

BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA

Libri e articoli

- James P. Womack, Daniel T. Jones (12/1997), “ Lean Thinking – come creare valore e bandire gli sprechi”, Edizioni Angelo Guerini e Associati spa – Milano
- James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos, (1990), “The Machine that changed the World”, Free Press;
- The Productivity Press Development Team, (2010), “Visual Management. Le 5S per gestire a vista”, Edizioni Angelo Guerini e Associati spa - Milano
- Hiroyuki Hirano, (1995), “5 Pillars of Visual Workplace”, Productivity Press;
- The Productivity Press Development Team, (2010), “kaizen – Il miglioramento continuo”, Edizioni Angelo Guerini e Associati spa - Milano;
- Visual Management. Le 5S per gestire a vista

Webgrafia

- <https://it.wikipedia.org/wiki/Toyota#Smed>;
- <https://www.mitconsulting.it/tpm-total-productive-maintenance/>;
- <https://www.leanmanufacturing.it>
- <https://www.mimet.edu.myque5s/index.php.arkib/73-the-origin-of-5S>
- <https://www.leanthinking.it/cosa-e-il-lean-thinking/>;

- <https://www.antos.it/2018/07/31/kpi-efficienza-produzione/>
- <http://www.andreacosenino.com/kpi-manufacturing/>
- https://it.wikipedia.org/wiki/Indicatore_chiave_di_prestazione
- [https://it.wikipedia.org/wiki/5S_\(metodologia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/5S_(metodologia))