



UNIVERSITÀ DI PISA

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'ENERGIA DEI SISTEMI
DEL TERRITORIO E DELLE COSTRUZIONI**

**RELAZIONE PER IL CONSEGUIMENTO DELLA
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE**

***Progettazione ed implementazione di strumenti di
Visual Management secondo la filosofia Lean***

SINTESI

RELATORI

IL CANDIDATO

Prof. Gino Dini
Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale

Gianmarco Giovannini
gianmarcogiovannini20@gmail.com

Dott. Leonardo Viti
Controller e Lean Leader, 2C di Coveri Srl

Ing. Giacomo Vanni
Lean Project Engineer, 2C di Coveri Srl

Sessione di Laurea Magistrale del 16/06/2021

Progettazione ed implementazione di strumenti di Visual Management secondo la filosofia Lean

Gianmarco Giovannini

Sommario

Il lavoro è stato eseguito nel corso di un tirocinio della durata di otto mesi presso la 2C di Coveri Srl, un'azienda situata nel cuore del polo del lusso fiorentino, produttrice di accessori e particolari in metallo per il settore dell'alta moda.

Questo lavoro di tesi si basa sulla progettazione e successiva implementazione di strumenti di visual management. Sono infatti 6 anni che la 2C ha importato al suo interno la filosofia Lean. All'interno di una realtà sviluppata in così poco tempo, sempre più fondamentale è il ruolo dedicato ai dati e alla loro successiva analisi. Fino al termine del mese di settembre 2020 i dati analizzabili forniti dai 12 reparti produttivi dell'azienda non erano sempre puntuali e completi, inoltre non era ancora sviluppata una solida consapevolezza dei risultati e dello stato di avanzamento dei processi da parte degli operatori. L'idea è stata quindi quella di progettare ed implementare strumenti visual come SOP (standard operating procedure), monitor e lavagne di reparto, oltre che effettuare un allineamento dell'attività di auditing interno per tutti i reparti produttivi, tutto questo in ottica di miglioramento continuo.

Abstract

The work was carried out during an eight-month internship at 2C of Coveri Srl, a company located in the heart of the Florentine luxury hub, a manufacturer of metal accessories and details for the high fashion sector.

This thesis work is based on the design and subsequent implementation of visual management tools. In fact, 2C has been importing the Lean philosophy into it for 6 years. Within a reality developed in such a short time, the role dedicated to data and their subsequent analysis is increasingly fundamental. Until the end of September 2020, the analysable data provided by the 12 production departments of the company were not always timely and complete, furthermore, a solid awareness of the results and the progress of the processes by the operators was not yet developed. The idea was therefore to design and implement visual tools such as SOP (standard operating procedure), departmental monitors and whiteboards, as well as to carry out an alignment of the internal auditing activity for all production departments, all with a view to continuous improvement.

1. 2C di Coveri Srl e obiettivo del lavoro

L'azienda nella quale è stato svolto il progetto di tesi è la 2C di Coveri Srl, azienda posta nel cuore del polo del lusso fiorentino, produttrice di accessori e particolari in metallo per l'industria della moda. La 2C di Coveri nasce nel 1973 con il nome di "Anna Corti" fondata da Giovanni Coveri e da sua moglie Anna. Era situata inizialmente in un garage di Scandicci, comune in provincia di Firenze, e si occupava principalmente di saldature per aziende esterne. Al momento questa realtà conta invece circa 150 dipendenti e 12 reparti produttivi, suddivisi in quattro capannoni. I clienti principali sono gruppi multinazionali dell'alta moda, come il gruppo LVMH (Moët Hennessy Louis Vuitton) che possiede tra gli altri Dior, Givenchy, Louis Vuitton e Stella McCartney; il gruppo Kering rappresentato principalmente dai marchi Gucci e Yves Saint Laurent; la casa di moda Chanel, di proprietà dei fratelli Alain Wertheimer e Gerard Wertheimer; Jimmy Choo, azienda dell'omonimo stilista malese. Il lavoro svolto è stato ideato e realizzato per intervenire su delle problematiche riscontrate a livello aziendale inerenti alla Lean Production, filosofia produttiva approcciata dalla 2C ormai da circa 6 anni. Per le realtà che si affacciano alla Lean è necessario affrontare il visual management, cioè la gestione a vista dei dati relativi ai risultati di processo ed il loro stato di avanzamento, in modo da poter identificare nell'immediato dove intervenire, sempre in ottica di miglioramento continuo ("Kaizen"). La rappresentazione visiva, il render visibili ("Mieruka") dati ottenuti da attente analisi a tutte le parti in causa permette di avere un maggiore impatto rispetto alle parole e risulta esser un ottimo punto di partenza per poter decidere se e quali azioni intraprendere per eliminare, o comunque ridurre al minimo, le anomalie se riscontrate. L'idea quindi di base dell'elaborato è stata quella di progettare dei visual tools che potessero andare ad intervenire sulle problematiche riscontrate al termine del mese di settembre 2020.

Nello specifico le problematiche riscontrate sono:

- Elevata percentuale di "tempo non censito" su tempo disponibile del reparto da parte sia dei reparti "uomo" (reparti nei quali la componente umana è dominante) che reparti "macchina" (reparti con componente macchina predominante). Questo non permetteva di avere un database tale da effettuare analisi ed un calcolo di KPI totalmente attendibili per capire l'effettivo rendimento dei reparti produttivi;
- Concetto di "Kaizen", del miglioramento continuo, da infondere in tutti i reparti, tramite attività di auditing e successivi PdA (Piani di Azioni).
- Ridotto livello di "Hitozukuri", quindi ridotto coinvolgimento e consapevolezza degli operatori del lavoro svolto.

I visual tools progettati ed implementati nei 12 reparti produttivi della 2C per affrontare le sopracitate problematiche sono SOP (standard operating procedure), monitor e lavagne di reparto, oltre che aver effettuato l'allineamento dell'attività di auditing interno in tutti i reparti produttivi.

2. AS-IS reparti produttivi

Nell'elaborato, per quanto riguarda il tempo non censito, vengono analizzati e riportati nel dettaglio un reparto "uomo", il reparto della legatura ed un reparto "macchina", il reparto CNC fresatura. In riferimento invece all'"Hitozukuri" ed al "Kaizen" vengono presi in considerazione e riportati dati e grafici inerenti a tutti i reparti produttivi. Con reparto "uomo" si intende un reparto nel quale la variabile umana è dominante per l'attività core da svolgere, viceversa per i reparti "macchina". Nei reparti "uomo" al termine del mese di settembre 2020, circa il 10% del tempo disponibile dei reparti risultava non censito, quindi che non risultava registrato sul sistema gestionale dagli operatori. Nei reparti "macchina" questa percentuale si aggirava sul 15% in media.

2.1 Reparto Legatura

Il fatto che gli operatori dei reparti produttivi non effettuassero le registrazioni su sistema gestionale aziendale in maniera precisa e puntuale, o addirittura che in alcuni casi non avvenisse proprio, creava difficoltà nell'effettuare il calcolo di KPI necessari per avere una visione chiara dell'andamento dei vari reparti.

Nello specifico il tempo disponibile giornaliero dei reparti viene suddiviso in tre voci:

- Tempo Produttivo;
- Tempo Non Produttivo;
- Tempo Non Censito.

Alla voce "Tempo Produttivo" vengono attribuite tutte quelle attività svolte all'interno del reparto in questione ed alle quali il cliente attribuisce un valore, per il quale è disposto a pagare. Nel caso specifico del reparto legatura si intende come attività attribuibile al "Tempo Produttivo" l'attività stessa di legatura a telaio degli articoli. Al "Tempo Non Produttivo" sono invece associabili tutte quelle voci necessarie per lo svolgimento delle attività core dei reparti e che devono essere compiute dagli operatori, ma che non aggiungono valore al prodotto. La registrazione dei dati a gestionale è una delle attività attribuibili al "Tempo Non Produttivo". Con "Tempo Non Censito" invece viene inteso come quella parte di tempo disponibile del reparto che non risulta registrato sul sistema gestionale. Ad esempio, se il reparto legatura ha dichiarato come tempo disponibile giornaliero di reparto 48 ore e l'ammontare delle attività registrate dagli operatori, tra attività produttive e non produttive, restituisce un tempo totale di 45,5 ore, significa che 2,5 ore corrispondono a tempo non censito dal reparto. Nello specifico la percentuale di tempo non censito in quella giornata del reparto corrisponderebbe a: $1 - (45,5/48) = 0,052 \rightarrow 5,2\%$. Il 5,2% corrisponderebbe quindi all'ammontare del tempo di una giornata lavorativa di cui non è noto come sia stato impiegato dagli operatori.

WEEK	DAY	LEGATURA			
		T. Produttivo (%)	T. Non Produttivo (%)	T. Non Censito (%)	T. Disponibile (h)
W.36	01/09/2020	75,7%	5,3%	19,0%	48
	02/09/2020	83,6%	7,1%	9,3%	46
	03/09/2020	78,9%	12,3%	8,8%	45,3
	04/09/2020	81,4%	9,8%	8,8%	43
	05/09/2020	0	0	0	0
	06/09/2020	0	0	0	0
W.37	07/09/2020	83,8%	12,7%	3,5%	45,9
	08/09/2020	74,7%	13,8%	11,5%	46,7
	09/09/2020	77,8%	11,3%	10,9%	48
	10/09/2020	73,9%	13,6%	12,5%	48
	11/09/2020	86,9%	4,5%	8,6%	45,6
	12/09/2020	0	0	0	0
W.38	13/09/2020	0	0	0	0
	14/09/2020	79,6%	13,0%	7,4%	45,35
	15/09/2020	84,9%	3,3%	11,8%	47
	16/09/2020	67,3%	15,9%	16,8%	43,5
	17/09/2020	77,7%	11,8%	10,5%	44,8
	18/09/2020	85,8%	8,2%	6,0%	48
W.39	19/09/2020	0	0	0	0
	20/09/2020	0	0	0	0
	21/09/2020	77,9%	14,1%	8,0%	41,2
	22/09/2020	83,0%	7,3%	9,7%	45,25
	23/09/2020	79,2%	8,2%	12,6%	48
	24/09/2020	84,2%	4,3%	11,5%	48
W.40	25/09/2020	74,6%	13,6%	11,8%	41,4
	26/09/2020	0	0	0	0
	27/09/2020	0	0	0	0
	28/09/2020	78,8%	15,3%	5,9%	41,65
	29/09/2020	84,2%	6,2%	9,6%	48
	30/09/2020	76,9%	11,8%	11,3%	47,5
MEDIA		79,5%	10,2%	10,3%	1006,15

Figura 1 – Dettaglio divisione tempo disponibile reparto legatura settembre 2020

Nella Fig.1 viene riportato il dettaglio della suddivisione del tempo disponibile del reparto legatura a settembre 2020, evidenziando una media di tempo non censito giornaliera del 10,3%. Una percentuale così elevata di tempo non censito non permetteva così un calcolo totalmente attendibile di KPI necessari per valutare l'andamento del reparto e successivamente stabilire dei piani di azioni correttivi.

2.2 Reparto CNC fresatura

Per il calcolo dell'OEE (overall equipment effectiveness), KPI utile per indicare l'effettiva efficienza di una risorsa produttiva, è fondamentale che le registrazioni delle attività sul sistema gestionale da parte degli operatori siano effettuate in maniera puntuale e precisa. Il tempo disponibile delle risorse nel reparto non censito viene infatti considerata come inefficienza della risorsa.

FRESATURA CNC				
Week 36 Settembre 2020 (Lunedì 31 Agosto- Domenica 6 Settembre)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	33,4%	43,0%	23,6%	66,6%
Pear 2	54,0%	25,6%	20,4%	46,0%
Mikron	74,5%	2,4%	23,1%	25,5%
Mikron 2	56,8%	31,5%	11,7%	43,2%
EZ-5A	45,7%	43,8%	10,5%	54,3%

FRESATURA CNC				
Week 37 Settembre 2020 (Lunedì 07 Settembre- Domenica 13 Settembre)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	42,1%	53,8%	4,1%	57,9%
Pear 2	64,9%	10,3%	24,8%	35,1%
Mikron	74,7%	13,8%	11,5%	25,3%
Mikron 2	65,9%	11,0%	23,1%	34,1%
EZ-5A	73,4%	13,0%	13,6%	26,6%

FRESATURA CNC				
Week 38 Settembre 2020 (Lunedì 14 Settembre- Domenica 20 Settembre)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	45,8%	32,9%	21,3%	54,2%
Pear 2	56,7%	22,3%	21,0%	43,3%
Mikron	89,3%	2,4%	8,3%	10,7%
Mikron 2	82,4%	12,8%	4,8%	17,6%
EZ-5A	67,3%	23,8%	8,9%	32,7%

FRESATURA CNC				
Week 39 Settembre 2020 (Lunedì 21 Settembre- Domenica 27 Settembre)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	48,1%	33,7%	18,2%	51,9%
Pear 2	49,1%	43,8%	7,1%	50,9%
Mikron	82,4%	11,0%	6,6%	17,6%
Mikron 2	78,3%	9,2%	12,5%	21,7%
EZ-5A	48,3%	23,0%	28,7%	51,7%

FRESATURA CNC				
Week 40 Settembre 2020 (Lunedì 28 Settembre- Domenica 04 Ottobre)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	37,5%	45,8%	16,7%	62,5%
Pear 2	65,8%	15,6%	18,6%	34,2%
Mikron	86,4%	4,8%	8,8%	13,6%
Mikron 2	71,2%	14,6%	14,2%	28,8%
EZ-5A	68,9%	23,5%	7,6%	31,1%

FRESATURA CNC				
Mese Settembre 2020				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	41,4%	41,8%	16,8%	58,6%
Pear 2	58,1%	23,5%	18,4%	41,9%
Mikron	81,5%	6,9%	11,7%	18,5%
Mikron 2	70,9%	15,8%	13,3%	29,1%
EZ-5A	60,7%	25,4%	13,9%	39,3%
Media	62,5%	22,7%	14,8%	37,5%

Figura 2 - Dettaglio del tempo disponibile del reparto CNC fresatura di settembre 2020

Nella Fig.2 viene riportato il dettaglio del tempo disponibile del reparto "macchina" CNC fresatura per ogni risorsa presente in reparto, dalla week 36 alla week 40 comprese. Nella tabella in basso a destra è riportata invece la media del mese di settembre del reparto, sottolineando un media del 14,8% di tempo non censito del reparto in esame.

2.3 Kaizen

Il "Kaizen" è un metodo caratteristico della filosofia Lean, termine composto da "KAI", a significare "cambiamento" e "ZEN", che significa "migliore". Si tratta quindi di pensare, analizzare e stabilire ogni giorno a come poter migliorare i processi, procedure in una realtà aziendale, in modo da eliminare o ridurre drasticamente qualunque tipologia possibile di spreco. Il "Kaizen" non è quindi un problema sul quale intervenire, ma un metodo da alimentare continuamente, coinvolgendo tutti gli addetti ai lavori. L'attività di auditing interno, con cadenza mensile, valutando voci appartenenti alle aree delle "5S" e delle "procedure", consente di monitorare continuamente il livello a qualunque livello di processo dei vari reparti. Se riscontrate delle anomalie è così possibile pianificare delle azioni correttive post audit. Nel mese di ottobre 2020 erano soggetti ad audit 10 reparti produttivi, esclusi i reparti di tornitura e galvanica. L'attività di auditing interno alla 2C è iniziata nell'ottobre del 2019, con i due reparti di legatura e slegatura.

2.4 Hitozukuri

La componente "uomo" è fondamentale per poter svolgere bene le cose ("Monozukuri") e questo è reso possibile solo se avviene ed è mantenuto nel tempo un allineamento tra il management e tutte le altre persone coinvolte in ambito aziendale. La capacità di gestire le persone ("Hitozukuri") è prerequisito necessario per poter ottenere un coinvolgimento da tutte le parti e per raggiungere il medesimo obiettivo. Nel periodo pre-implementazione dei visual tools (11/2019 – 11/2020) che saranno descritti nel capitolo 3 della seguente sintesi, erano state pianificate post audit ben 97 azioni, delle quali 61 (62,9%) evase rispettando la scadenza pianificata e 36 (37,1%) evase in ritardo,

non rispettando quindi la scadenza pianificata. Le 97 azioni pianificate erano suddivise tra tutti i reparti soggetti ad attività di auditing.

3. Gantt di progetto e tools implementati

Per affrontare le problematiche in precedenza evidenziate il primo step è stato quello di realizzare un

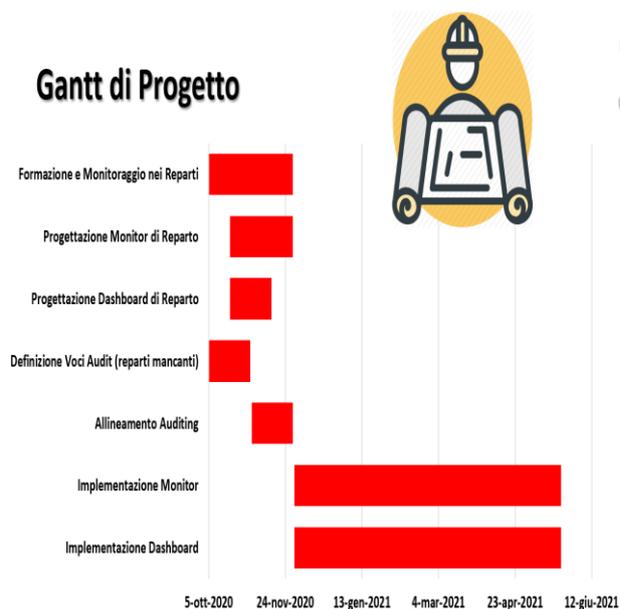


Figura 3 - Gantt di progetto dell'elaborato

Gantt di progetto, in modo da effettuare uno scheduling delle attività necessarie per la progettazione ed implementazione degli strumenti visual, finalizzato al raggiungimento dei seguenti obiettivi prefissati:

- 5% al massimo di tempo non censito in tutti i reparti produttivi;
- ↑ della % di azioni evase del PdA rispettando la scadenza inizialmente pianificata (“Hitozukuri”);
- Alimentare “Kaizen”, implementare un qualcosa che permettesse un miglioramento continuo a tutti i livelli di processo.

Nella Fig.3 è riportato il Gantt del progetto di tesi, dal quale si nota come dall’inizio di ottobre 2020 siano iniziate le attività di progettazione ed implementazione di tools dedicati alla formazione degli operatori di tutti i reparti produttivi per la registrazione dei dati su gestionale, relativi alle attività da loro svolte durante la giornata lavorativa (SOP). In concomitanza con queste attività, sono state anche definite le voci soggette a valutazione relative alle voci di “procedure” e “5S” dei reparti che fino a quel momento non erano ancora soggetti ad audit interno mensile. I due reparti in questione erano la tornitura e la galvanica. In questo modo a partire dal mese di novembre 2020 è stato possibile effettuare un allineamento tra tutti i reparti per quanto riguarda l’attività di auditing interno. Dalla metà del mese di ottobre 2020, continuando in parallelo anche le attività sopracitate, è iniziata l’attività di progettazione di altri due strumenti visual, cioè il “monitor di reparto” e la “dashboard di reparto”. La durata della progettazione del tool monitor è stata di circa un mese e mezzo, mentre la progettazione della lavagna di reparto circa di un mese. Una volta terminata l’attività di progettazione di entrambi gli strumenti è stato possibile così iniziare l’attività di implementazione nei vari reparti produttivi, con data di inizio prevista per inizio dicembre 2020 e termine a fine maggio 2021.

3.1 Documenti Standard Operating Procedure (SOP)

Il primo tool progettato e ideato “ad hoc” per formare in maniera continuativa i vari reparti ad effettuare le registrazioni in maniera completa e puntuale sul sistema gestionale sono le SOP. L’ acronimo sta a significare “Standard Operating Procedure”. Le SOP sono dei documenti che descrivono “step by step” le attività da svolgere e le interazioni richieste all’interno dei singoli reparti, tra i vari reparti produttivi ed anche verso l’esterno, per lo svolgimento di una qualunque attività specifica. Esse devono avere il giusto livello di dettaglio e permettere alle persone che hanno

ricevuto l'addestramento di svolgere correttamente il compito assegnato. Le procedure operative devono quindi essere facilmente interpretabili, consentendo la comprensione di un'attività anche a coloro che non la hanno mai praticata prima. L'idea principale è sempre quella di associare gli step da realizzare a delle immagini, senza limitarsi alla sola descrizione dei vari passaggi da svolgere per il completamento dell'operazione. Nelle frasi presenti nella SOP sono evidenziate in grassetto quei termini che identificano le informazioni principali soggette a compilazione durante la procedura.

	Area: Produzione	Standard Operating Procedure	Autore: Gianmarco Giovannini
	Avanzamento lotti a gestionale		Vers. 1 14/10/20

OBIETTIVO:
Dichiarazione di avanzamento materiale tramite gestionale

Entrare nel tool degli **Avanzamenti** selezionare il **Reparto** ed autenticarsi nella casella **Operatore**



Nella schermata di **Dichiarazione Avanzamento Produzione** compaiono i seguenti spazi da editare:

- 1) **Pezzi richiesti** dalla fase +1, campo di sola visualizzazione
- 2) **Pezzi disponibili**: campo in sola visualizzazione, rappresenta il totale pezzi che sono stati ubicati nell'IN di reparto con l'operazione di navettaggio
- 3) Campo da editare con il numero di **pezzi buoni** che si vogliono avanzare
- 4) **Tempi di inizio e fine lavoro**; NB: questi due tempi devono essere compresi all'interno della stessa giornata lavorativa
- 5) **Fase a cui sto inviando il materiale**; modificare soltanto in caso di salto fase (evasione di più fasi all'interno dello stesso reparto)
- 6) **Tempo ciclo** per la lavorazione di un pezzo
- 7) Pulsante **Conferma** per stampare il cartellino della fase successiva

Figura 4 - SOP: "Dichiarazione avanzamenti lotti a gestionale". Pt 1

Pezzi in Quarantena:

Qualora si riscontrino delle quantità **Non Conformi**, digitare il loro **numero** nell'apposito spazio - punto 8.1 e indicarne la **causale** - punto 8.2

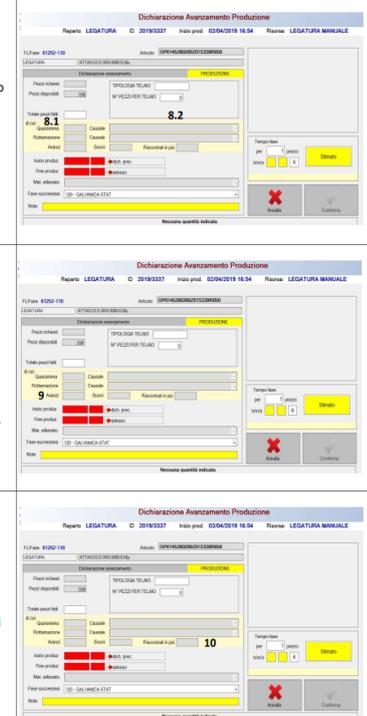
La dichiarazione di quarantena genera un apposito cartellino che dovrà essere posizionato sul lotto non conforme per essere poi gestito dalla Qualità.

9) Avanzi

Quando il numero di pezzi dichiarato - punto 3 risulta maggiore al numero di pezzi richiesto - punto 1, la casella **Avanzi** si autocompiè con la differenza tra i due valori. Gli avanzi produrranno un apposito cartellino che dovrà essere posizionato sulle quantità per la corretta ubicazione a magazzino.

10) Pezzi riscontrati in più/pezzi persi:

Questa casella si edita automaticamente quando i pezzi dichiarati risultano in eccesso/difetto rispetto ai pezzi disponibili - punto 2



2C di Coveri Srl

Figura 5 - SOP: "Dichiarazione avanzamenti lotti a gestionale". Pt 2

Nelle Fig.4-5 viene riportata una delle SOP realizzate, nello specifico quella relativa alla procedura inerente all'avanzamento di lotti a gestionale. Tramite questa procedura sia in caso di articoli dichiarati conformi, che di articoli non conformi o di "avanzi", vengono stampati dei kanban dedicati alla merce in questione.

3.2 Monitor di reparto

Da circa la metà del mese di ottobre 2020 è iniziata l'attività di progettazione dello strumento di visual management del monitor di reparto. Questa attività è stata seguita da un gruppo composto dal sottoscritto, i miei due tutor aziendali e l'IT (Information and Technology) aziendale. L'idea dell'implementazione di questo strumento all'interno di ogni reparto produttivo era quella di introdurre un qualcosa che potesse rappresentare al meglio la filosofia Lean, e di conseguenza sposare l'approccio Visual.

I punti chiave che doveva permettere di toccare questo strumento erano principalmente tre:

- Identificazione immediata delle aree su cui agire;
- Maggior consapevolezza del proprio lavoro da parte degli operatori;
- Ottica di miglioramento continuo.

Gli operatori, o comunque anche visitatori esterni, potevano in questo modo, semplicemente alzando lo sguardo, intuire l'andamento in tempo reale, a livello di processo e risultati, di quel reparto.

Le caratteristiche che doveva avere questo tool erano quelle di:

- Facile interpretazione di ciò che veniva rappresentato;
- Rappresentare solamente informazioni rilevabili;
- Forte impatto visivo.

La fase di progettazione è avvenuta tramite una frequenza di 2 meeting settimanali tra i componenti del team, in modo da stabilire le informazioni da mostrare, il lay-out del monitor e capire, tramite la presenza dell'IT aziendale, la fattibilità o meno dello strumento stesso. È stato deciso di suddividere i vari monitor smart (dimensione di ogni monitor di 70") in 4 aree, in modo da realizzare così uno strumento standardizzato che potesse esser implementato in tutti i reparti produttivi.

Le 4 aree in questione sono:

- **Efficienza**, tramite la rappresentazione giornaliera di KPI, quali OEE o OLE;
- **Qualità**, tramite due valori percentuali, uno a carico del reparto ed uno in carico al processo qualità stesso;
- **Carico di Lavoro**, tramite due valori espressi in minuti ed ore, uno relativo al totale del carico ed uno inerente al ritardo accumulato;
- **Audit**, tramite valori percentuali delle valutazioni dell'ultimo audit svolto, valutando area 5S e procedure, ed inoltre riportando anche le azioni del "Piano di azioni" evase ed ancora da evadere, con rispettive responsabilità.



Figura 6 - Rappresentazione del monitor del reparto legatura

3.3 Dashboard di reparto

Altro strumento di visual management progettato, e successivamente implementato nei vari reparti produttivi, è la dashboard di reparto.

Questo strumento visual è stato progettato in circa 4 settimane lavorative, tra la metà del mese di ottobre 2020 e la metà del mese di novembre 2020.

L'idea è stata quella di realizzare uno strumento standardizzato, uguale quindi per tutti i reparti produttivi, e che si potesse integrare perfettamente al monitor di reparto. Il monitor è ideato con l'intento di restituire in tempo reale l'andamento del reparto produttivo di riferimento, la lavagna di reparto invece mostra, e mette a disposizione di chiunque, informazioni sempre inerenti al reparto, ma non in tempo reale. In fase di progettazione dello strumento sono state prima identificate le informazioni da mostrare e successivamente sono state selezionate le lavagne da utilizzare. L'idea è

stata fin dall'inizio quella di usufruire di lavagne non a muro ma mobili, in modo da poterle render facilmente spostabili e di posizionarle in punti ben visibili dei vari reparti produttivi.

In ogni lavagna è stato deciso di dividere lo spazio utile in sei aree:

- **OEE/OLE mensile**, con rappresentazione giornaliera o settimanale, in base se un reparto è uomo o macchina;
- **Attività NON a valore aggiunto** del mese precedente, spaccettamento del tempo non produttivo o dei fermi macchina;
- **A3 di Progetto**, in riferimento ai gruppi di miglioramento previsti in ogni reparto;
- **Book di reparto**, contenenti OPL (tra i quali quelli relativi ai valori riportati sui monitor) e SOP specifici del reparto;
- **Audit**, dettaglio dell'ultimo svolto, riportando le valutazioni e note di ogni singola voce valutata;
- **Piano di Azione Post audit**, aggiornato dopo l'ultimo audit svolto.

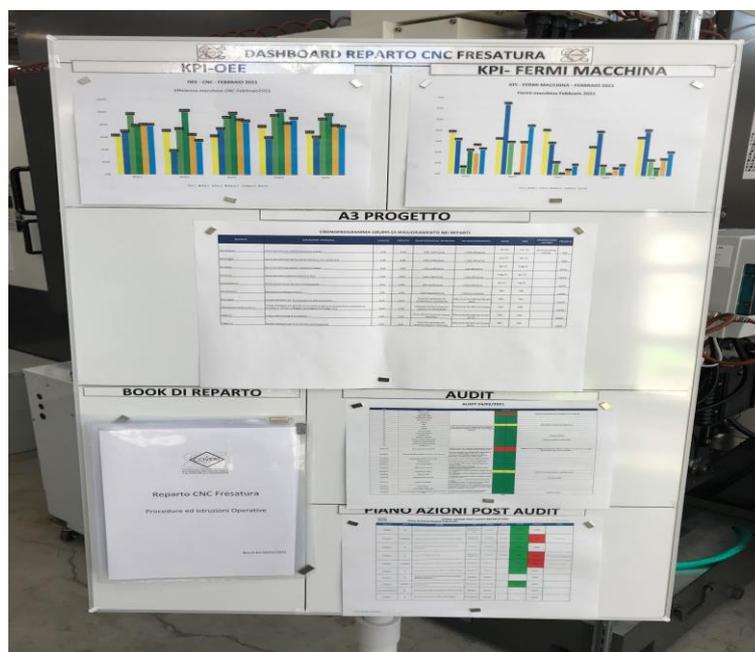


Figura 7 – Dashboard reparto CNC fresatura

Una volta definite le informazioni da mostrare ed il numero delle aree necessarie, è stato stabilito di utilizzare delle lavagne che avessero uno spazio utile di circa 7000 cm², ottenuto da un'altezza di 103 cm ed una base di 67 cm. Le lavagne sono poi quindi dotate di una base mobile, con 5 ruote bloccanti, che permette di raggiungere alla dashboard un'altezza totale di 1,9 metri.

4. TO-BE reparti produttivi

Successivamente all'implementazione degli strumenti visual, nei vari reparti produttivi sono stati riscontrati netti miglioramenti in riferimento alle problematiche riscontrate e presenti a settembre 2020 alla 2C. In questo capitolo verranno riportati i risultati ottenuti in riferimento alle problematiche affrontate proprio tramite l'implementazione dei tools descritti nel capitolo 3.

4.1 Reparti Legatura e CNC fresatura

WEEK	DAY	LEGATURA			
		T. Produttivo (%)	T. Non Produttivo (%)	T. Non Censito (%)	T. Disponibile (h)
W.9	01/03/2021	87,2%	12,8%	0,0%	45,25
	02/03/2021	75,0%	25,0%	0,0%	48
	03/03/2021	78,2%	21,8%	0,0%	48
	04/03/2021	87,5%	8,3%	4,2%	44,2
	05/03/2021	80,7%	19,3%	0,0%	48
	06/03/2021	0	0	0	0
	07/03/2021	0	0	0	0
W.10	08/03/2021	88,0%	9,3%	2,7%	36
	09/03/2021	86,5%	11,4%	2,1%	48
	10/03/2021	80,4%	17,4%	2,2%	44
	11/03/2021	83,1%	14,8%	2,1%	48
	12/03/2021	82,7%	15,8%	1,5%	48
	13/03/2021	0	0	0	0
	14/03/2021	0	0	0	0
W.11	15/03/2021	80,5%	19,5%	0,0%	40
	16/03/2021	83,0%	17,0%	0,0%	38,8
	17/03/2021	82,0%	18,0%	0,0%	40
	18/03/2021	85,2%	11,1%	3,7%	40
	19/03/2021	90,7%	9,3%	0,0%	40
	20/03/2021	0	0	0	0
	21/03/2021	0	0	0	0
W.12	22/03/2021	87,5%	9,9%	2,6%	37,8
	23/03/2021	87,1%	10,8%	2,1%	48
	24/03/2021	88,5%	11,5%	0,0%	47,35
	25/03/2021	88,9%	7,9%	3,2%	46
	26/03/2021	83,6%	16,4%	0,0%	48
	27/03/2021	0	0	0	0
	28/03/2021	0	0	0	0
W.13	29/03/2021	86,9%	10,5%	2,6%	38,7
	30/03/2021	84,6%	12,3%	3,1%	48
	31/03/2021	86,5%	8,0%	5,5%	45,25
MEDIA		85,3%	13,2%	1,5%	1015,35

FRESATURA CNC				
Week 9 Marzo 2021 (Lunedì 01 Marzo - Domenica 07 Marzo)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	64,8%	29,0%	6,2%	35,2%
Pear 2	56,9%	35,0%	8,1%	43,1%
Pear 3	62,0%	33,6%	4,4%	38,0%
Mikron	83,1%	7,8%	9,1%	16,9%
Mikron 2	62,8%	31,5%	5,7%	37,2%
EZ-SA	67,0%	32,6%	0,4%	33,0%

FRESATURA CNC				
Week 10 Marzo 2021 (Lunedì 08 Marzo - Domenica 14 Marzo)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	65,8%	26,2%	8,0%	34,2%
Pear 2	56,9%	36,3%	6,8%	43,1%
Pear 3	74,9%	14,8%	10,3%	25,1%
Mikron	87,9%	8,3%	3,8%	12,1%
Mikron 2	68,1%	22,6%	9,3%	31,9%
EZ-SA	87,1%	10,6%	2,3%	12,9%

FRESATURA CNC				
Week 11 Marzo 2021 (Lunedì 15 Marzo - Domenica 21 Marzo)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	33,8%	64,8%	1,4%	66,2%
Pear 2	56,2%	33,8%	10,0%	43,8%
Pear 3	65,9%	26,7%	7,4%	34,1%
Mikron	96,4%	2,6%	1,0%	3,6%
Mikron 2	73,5%	26,1%	0,4%	26,5%
EZ-SA	52,9%	35,0%	12,1%	47,1%

FRESATURA CNC				
Week 12 Marzo 2021 (Lunedì 22 Marzo - Domenica 28 Marzo)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	57,3%	39,7%	3,0%	42,7%
Pear 2	67,4%	24,7%	7,9%	32,6%
Pear 3	67,0%	31,6%	1,4%	33,0%
Mikron	93,6%	6,1%	0,3%	6,4%
Mikron 2	76,3%	16,4%	7,3%	23,7%
EZ-SA	85,1%	10,8%	4,1%	14,9%

FRESATURA CNC				
Week 13 Marzo 2021 (Lunedì 29 Marzo - Domenica 04 Aprile)				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	48,9%	45,2%	5,9%	51,1%
Pear 2	68,0%	28,9%	3,1%	32,0%
Pear 3	76,4%	15,6%	8,0%	23,6%
Mikron	86,4%	4,8%	8,8%	13,6%
Mikron 2	78,4%	18,9%	2,7%	21,6%
EZ-SA	89,3%	9,5%	1,2%	10,7%

FRESATURA CNC				
Mese Marzo 2021				
Risorsa	OEE (Efficienza)	Fermo Macchina	Tempo NON Censito	Inefficienza
Pear 1	54,1%	41,0%	4,9%	45,9%
Pear 2	61,1%	31,7%	7,2%	38,9%
Pear 3	69,2%	24,5%	6,3%	30,8%
Mikron	89,5%	5,9%	4,6%	10,5%
Mikron 2	71,8%	23,1%	5,1%	28,2%
EZ-SA	76,3%	19,7%	4,0%	23,7%
Media	70,4%	24,3%	5,3%	29,6%

Figura 8 - Dettaglio divisione tempo disponibile reparto legatura marzo 2021

Figura 9 - Dettaglio del tempo disponibile del reparto CNC fresatura di marzo 2021

Come si nota nelle Fig.8-9 al mese di marzo 2021 il valore percentuale relativo al tempo non censito relativo ai due reparti legatura e CNC fresatura è calato notevolmente, passando nel caso del reparto "uomo" da un valore del 10,3% a settembre 2020 ad un valore pari al 1,5% al termine del mese di marzo 2021. Anche nel caso del reparto delle CNC il valore percentuale è notevolmente calato al termine del mese di marzo 2021, registrando un valore pari al 5,3%, non raggiungendo però l'obiettivo prefissato del 5% di tempo non censito massimo, per soli 0,3% punti.

4.2 Kaizen

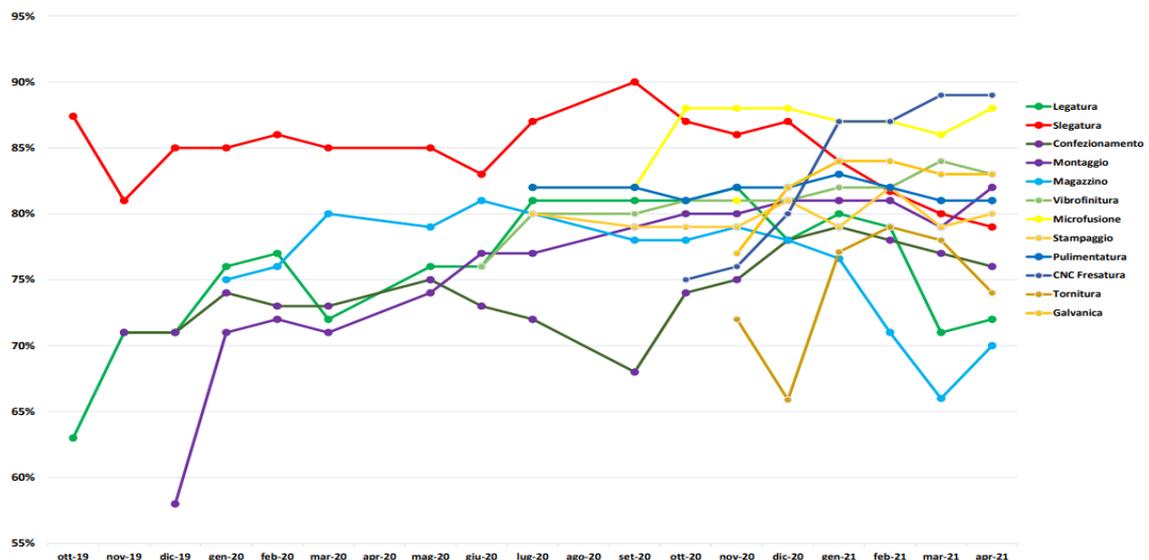
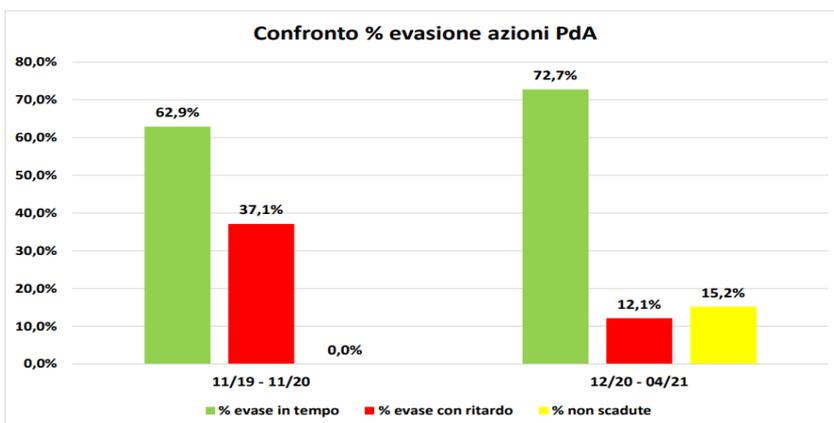


Figura 10 - Grafico dello storico dell'andamento degli audit nei reparti da ottobre 2019 ad aprile 2021

Nella Fig.10 è riportato lo storico dell'andamento degli audit interni svolti nei reparti, nel quale sull'asse delle ascisse è riportato l'arco temporale, mentre sull'asse delle ordinate è riportata la scala percentuale di riferimento. Questo a sottolineare la continuità nel tempo nello svolgere l'attività di auditing, in modo da poter rilevare ed analizzare la situazione nei vari reparti produttivi, così da poter affrontare tempestivamente le anomalie presenti, se riscontrate, e con successivo aggiornamento del Piano di Azioni post audit. L'idea di miglioramento continuo deve quindi entrare a far parte del DNA di tutte le parti chiamate in causa.

4.3 Hitozukuri



Nel grafico riportato in Fig.11 è rappresentato il confronto, in termini percentuali, della divisione delle azioni del PdA pre e post implementazione degli strumenti visual nei reparti produttivi.

Figura 11 – Spacchettamento % del totale delle azioni pianificate post audit pre e post implementazione strumenti

Nel periodo compreso tra novembre 2019 e novembre 2020 sono state pianificate un totale di 97 azioni da evadere, ognuna con le rispettive responsabilità e scadenze assegnate. Di queste 97 azioni il 62,9% sono state evase rispettando la scadenza stabilita, mentre il 37,1% sono state evase in ritardo. Nel periodo invece compreso tra dicembre 2020 e aprile 2021 sono state pianificate 33 azioni totali, delle quali il 72,7 % sono state evase in tempo ed il 12,1 % in ritardo. Nel periodo quindi post implementazione dei monitor e delle lavagne di reparto è incrementata del 9,8 % la percentuale di azioni evase rispettando la scadenza pianificata. Questo a testimoniare il fatto che la presenza, sia sui monitor che sulle dashboard, delle azioni da evadere con le rispettive scadenze e responsabilità, abbia la funzione anche di promemoria per i diretti interessati che devono svolgere l'attività.

Fino a dicembre 2020 il piano di azioni era disponibile solamente tramite la mail del report inviato post svolgimento dell'audit interno mensile. In alcuni casi sia il report, che tanto meno il PdA, non venivano né visionati dal reparto né a maggior ragione dai soggetti esterni al reparto ma ai quali erano state comunque assegnate delle azioni da evadere.

5. Conclusioni

La progettazione e successiva implementazione degli strumenti di visual management, come SOP, monitor e lavagne di reparto hanno permesso di intervenire sulle problematiche riscontrate e riportate nel capitolo 1 della presente sintesi, ottenendo netti miglioramenti rispetto alla situazione presente al termine di settembre 2020. In tutti i reparti produttivi considerati "uomo", nei quali quindi la componente umana è prevalente rispetto alla componente macchina, si stimava un valore in media del 10% di tempo non censito da parte degli operatori sul tempo disponibile del reparto. Questo valore ammontava in media invece al 15% nei reparti "macchina". I dati quindi raccolti ed

analizzati non erano totalmente attendibili, ottenendo così dei risultati post analisi sui quali era anche complesso poter pianificare delle azioni migliorative, o comunque semplicemente valutare in maniera oggettiva l'andamento di ogni singolo reparto produttivo, tramite KPI come OEE e OLE. Grazie all'introduzione di SOP specifiche il valore percentuale medio di tempo non censito al termine di marzo 2021 è ammontato al 1,5% nel reparto legatura, con un calo quindi di 8,8% punti percentuali. Nel caso delle CNC il valore riscontrato al termine del solito mese è stato pari al 5,3%, con un calo quindi del 9,5%. In riferimento invece al coinvolgimento e consapevolezza delle persone, sul proprio lavoro svolto e da sostenere, è possibile fare una valutazione andando a considerare la percentuale di azioni pianificate dal PdA nel periodo pre-implementazione dei monitor e delle lavagne di reparto e la percentuale delle azioni evase post-implementazione degli strumenti. Nel periodo tra il mese di novembre 2019 e novembre 2020, quindi periodo nel quale non era ancora stata iniziata l'attività di implementazione degli strumenti visual progettati, la percentuale di azioni evase rispettando la scadenza inizialmente pianificata corrisponde al 62,9 %, mentre le azioni evase in ritardo ammontano al 37,1%. Prendendo invece in considerazione il periodo compreso tra dicembre 2020 ed aprile 2021 la percentuale di azioni evase rispettando la scadenza stabilita ammonta al 72,7%, mentre quelle evase in ritardo al 12,1%. Il 15,2% rimanente corrispondono alle azioni non ancora evase e non ancora scadute. L'implementazione sia del monitor, nel quale vengono riportate, tra le altre informazioni, anche le azioni del PdA con rispettive scadenze e responsabilità, che della lavagna, nella quale viene riportato tra le altre lo storico del PdA, hanno permesso di avere una visibilità continua dei risultati di processo e del loro stato di avanzamento. Gli addetti ai lavori, in questo modo, hanno la possibilità di intuire immediatamente l'andamento del lavoro svolto in termini di efficienza in tempo reale, grazie al monitor, ed uno storico legato al mese precedente, grazie alla lavagna di reparto. La consapevolezza degli operatori e la loro volontà nello svolgere le azioni pianificate è incrementata quindi, come dimostra l'aumento del 9,8% di azioni evase rispettando la scadenza e la diminuzione del 25% delle azioni evase in ritardo. Anche nel caso in cui il 15,2% delle azioni non ancora evase e non scadute venissero evase in ritardo, rimarrebbe l'aumento del 9,8% delle azioni evase puntualmente. Di conseguenza il delta del 9,8% non può che o rimanere invariato o aumentare. L'allineamento effettuato in tutti i reparti dell'attività di auditing ed il proseguimento dello svolgimento degli audit stessi in tutti i reparti produttivi consentono il perseguimento del miglioramento continuo. Tramite i controlli effettuati mensilmente infatti è possibile verificare il mantenimento o meno di uno standard conforme per quanto concerne 5S e procedure. Nel caso di anomalie riscontrate invece è possibile stabilire delle azioni correttive in modo da migliorare il livello attuale di ordine, pulizia e procedure. Ricollegandosi al concetto di "Kaizen" i prossimi possibili obiettivi da prefissarsi sono quelli di raggiungere una percentuale pari allo 0% sia in termini di tempo non censito su tempo disponibile in tutti i reparti produttivi che di azioni pianificate post audit evase in ritardo. Un possibile sviluppo futuro potrebbe essere quello di introdurre due voci soggette ad audit inerenti proprio sia alla percentuale di tempo censito che alle azioni del PdA evase puntualmente. Per incentivare maggiormente ogni singolo reparto produttivo nello svolgere le procedure identificate ed il mantenimento e miglioramento delle 5S, dato anche l'allineamento dell'attività di auditing ormai dal mese di novembre 2020 in tutti i reparti, una possibilità potrebbe essere quella di organizzare un evento inerente alla Lean Production con cadenza semestrale o annuale. Nel seguente evento potrebbe essere stilata una classifica dei reparti produttivi sulla base delle valutazioni degli audit svolti, in base all'arco temporale considerato, con conseguente premio attribuito al primo reparto classificato. Questo in ottica della creazione di una sana competizione tra tutti i reparti produttivi, per poter puntare sempre ad un continuo miglioramento delle performance operative.