

UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

**Dipartimento di Ingegneria Industriale DII**

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica

Il ruolo del Visual Management a supporto  
dell'apprendimento e del miglioramento continuo nel  
Lean Management

Relatore

Ch. mo Prof. Roberto Panizzolo

Studente

Cosimo Proto

Matricola n° 1180131

Anno Accademico 2021/2022



# Ringraziamenti

Prima di procedere con la trattazione, vorrei dedicare qualche riga a tutti coloro che mi sono stati vicini in questo percorso di crescita personale e professionale.

Un sentito grazie al mio Relatore Ch.mo Prof. Panizzolo Roberto, per avermi seguito e supportato durante la stesura della tesi mostrando disponibilità e tempestività ad ogni mia richiesta o dubbio.

Senza il supporto morale dei miei genitori, non sarei mai potuto arrivare fin qui. Grazie per esserci sempre stati soprattutto nei momenti più difficili, a partire da mia madre e mio padre che distanti “soltanto” 903 chilometri con le due chiamate al giorno (da cui NON puoi scappare!) mi hanno ascoltato, hanno sentito le mie lamentele i momenti tristi e quelli felici cercando di spronarmi sempre a non mollare, a volte, ho pensato che forse mi sarebbe servita solo la loro presenza e tutto sarebbe migliorato, ma da ragazzo pugliese a Padova devi accontentarti delle chiamate, dei messaggi e delle videochiamate.

Ringrazio una parte della mia famiglia anch'essa trasferita a Padova un bel po' di anni fa, mia sorella Angelica, mio fratello Federico, mia cognata Giada e mio cognato Massimiliano (non lo chiamo Massimo altrimenti ci rimane male!) per essermi stati accanto, per avermi aiutato e per essere stati disponibili tutte le volte in cui ho avuto bisogno. Li ringrazio anche per avermi donato i due amori della mia vita Sveva e Antonio, i miei nipotini fantastici che con la loro presenza ed il loro sorriso hanno migliorato tutti i miei momenti e hanno reso i weekend spesso un obiettivo da raggiungere, perché il momento dedicato agli incontri familiari per scappare e dimenticare la frenesia della settimana.

Non posso che ringraziare la parte di famiglia allargata, Desi e Terence che ormai fanno parte della famiglia padovana, con cui abbiamo condiviso momenti, fantastiche grigliate e soprattutto risate, sia quelle a squarciagola di Desi e sia quelle per le battute di Terence (quelle da goccia sulla fronte come nei cartoni animati)!! In questa fase non posso che ringraziare i miei coinquilini, chi è rimasto e chi è andato via, parlo di...Corinna con la quale i litigi erano fatti di risate e che è stata

una pura arma di distruzione della mia stabilità mentale e non solo! Francesco, Alberto, Anja (non coinquilina ma parte di casa de Sanctis ormai!) che mi è stata di enorme aiuto nella fase finale di questo traguardo!

Dedico uno spazio a parte per il mio coinquilino Enrico, il veronese, il polentone, mi sento di chiamarlo amico ormai perché coinquilino non si addice più. Lo ringrazio tanto per essermi stato accanto nei momenti difficili e per avermi messo a disposizione la sua calma come arma per affrontare le cose. Lo ringrazio per i pranzi e per le cene prelibate che io non sarei mai riuscito a fare!

Ringrazio Francesca la nuova coinquilina, mia conterranea approdata a Padova qualche mese fa, che è sempre stata disposta ad ascoltarmi e le restanti del distretto de Sanctis Alessia, Alice e Monica con cui si ride e si vedono film horror per far spaventare Enrico!

Un ringraziamento enorme ad Edoardo, Marco e Matteo i miei compagni di corso. Li ringrazio perché nel lungo periodo da studente-lavoratore senza di loro, senza i loro appunti e senza la loro disponibilità nulla sarebbe stato possibile, non smetterò mai di ringraziarli per questo!!!

Ringrazio i miei colleghi dell'ITIS Severi di Padova Silvia, Massimo, Luigi, Antonino e Giorgio che nel periodo da studente-lavoratore mi hanno fatto crescere, mi hanno supportato e mi sono stati accanto in quel periodo intenso e faticoso.

Ringrazio la mia quasi cugina Maria Alessandra e la sua coinquilina Beatrice detta Bea, con le quali ho trascorso istanti fantastici, di spensieratezza, di cene fantastiche e non solo!

Ringrazio Elena anche lei pugliese e trasferita a Padova con cui ho passato dei momenti indimenticabili, a cui purtroppo ho affidato il peso di un mio periodo complicato e che mi ha regalato la possibilità di mangiare i migliori panzerotti mai esistiti a Padova!

Passando alla sezione Italia meridionale comincio con il ringraziare il mio amico di una vita, il mio fratello acquisito Michele con cui abbiamo condiviso, purtroppo per la maggior parte del tempo solo per telefono, momenti importantissimi, rabbia, gioia e felicità supportandoci a vicenda nelle scelte e nei cambiamenti che in questi anni ci hanno contraddistinto ed interessato. Mi reputo e mi reputerò sempre fortunatissimo per avere accanto un amico come lui.

Non possono mancare loro, il gruppo Oria, fatto da Giammarco (con la fissa della perdita dei capelli!), Federica DS, Marco, Andrea, Federica C, Valeria, Imma, Adolfo, Giusi, Federico, Luciano con i quali sono distante per ovvi motivi ma con i quali ogni anno, durante l'estate e le festività, condividiamo momenti fantastici e che rappresentano per me il cordone ombelicale che mi lega alla mia terra!

Ringrazio Chiara la mia amica di poche parole sempre pronta ad ascoltarmi ed a consigliarmi con cui ho condiviso momenti e confronti importanti.

Ringrazio Officine Meccaniche BBM S.P.A ed in particolare la Railway division, con la quale ho iniziato da pochissimo un percorso lavorativo importante che mi auguro possa evolvere per il meglio, grazie per avermi concesso il tempo necessario per terminare questo lavoro di tesi.

Per finire ringrazio e allo stesso tempo dedico questa tesi a me stesso. La dedico per i sacrifici che pensavo di non essere in grado di sostenere, alla fatica di portare avanti lo studio ed il lavoro, alle notti insonni, agli sgoccioli di tempo della giornata rimasti dopo il lavoro e sfruttati per poter studiare. Ed infine, la dedico a me stesso per poter smentire e distruggere la paura di essere in ritardo e di non essere abbastanza, che mi hanno remato contro ogni singolo giorno, mettendomi spesso i bastoni tra le ruote e che ora, da qualche mese, sto provando ad eliminare ma soprattutto, la dedico alla tenacia che nonostante tutto ho saputo tirare fuori e che mi ha permesso di arrivare fino in fondo.



## Sommario

La seguente tesi ha lo scopo di affrontare il tema del Visual Management (VM) come strumento visivo a supporto del miglioramento continuo (Kaizen) e dell'apprendimento nell'ambito del Lean Management. La ricerca del miglioramento continuo e la lotta agli sprechi hanno rappresentato da sempre il principale focus della filosofia giapponese nata in Toyota, che nel corso degli anni si è estesa a diversi ambiti.

Pertanto dopo aver definito il contesto applicativo del Visual Management è stato studiato ed approfondito lo stesso partendo da una revisione bibliografica della letteratura che permettesse di avere informazioni a riguardo.

Inizialmente si è cercato di capire cos'è il Visual Management per poter inquadrare lo strumento all'interno della filosofia Lean, andando ad approfondire gli aspetti inerenti le diverse definizioni presenti in letteratura e le motivazioni per cui, all'interno della stessa, il termine "Visual Management" si riferisce a strumenti di natura visiva molto diversi tra loro. Il tutto è stato fatto con lo scopo di provare a sistematizzare le informazioni riguardanti il VM presenti in letteratura e a dare delle linee guida più solide per l'applicazione dei vari strumenti in ambito aziendale.

Successivamente sono stati approfonditi i principali strumenti di natura visiva sottolineando caratteristiche, modalità di utilizzo ed ambiti di influenza. Inoltre, è stata effettuata una distinzione fra gli strumenti nati per primi che scaturiscono dalla ricerca del miglioramento continuo in ambito produttivo e quelli che si sono diffusi successivamente per ricoprire l'ambito gestionale e del Lean office. Tale distinzione non è fine a sé stessa, dal momento che è stata utile a chiarire le motivazioni delle innumerevoli terminologie presenti in letteratura e per rendere la teorizzazione del Visual Management più completa.

Inoltre, è stato messo in luce un aspetto fondamentale che riguarda l'applicabilità degli strumenti visivi, ovvero le barriere implementative. Tali barriere, come si evince dalla letteratura a riguardo, sono state spesso trascurate per lasciare spazio all'analisi dei risultati scaturiti dalle implementazioni del Visual Management.

Infine è stata analizzata l'evoluzione del VM, ossia il Digital Visual Management (DVM) favorita dal progresso tecnologico ed informatico dell'ultimo decennio.



# Indice

Indice	I
Introduzione	1
Capitolo 1	7
Il Lean Management e le radici della cultura Lean	7
1.1 – Lean Management	7
1.2 – Il Toyota Production System	8
1.3 – La rivoluzione del Toyota Production System	9
1.3 – Gli otto sprechi MUDA	10
1.4 - Lean Thinking	13
Capitolo 2	17
Revisione della letteratura sul Visual Management	17
2.1 – Revisione sistematica della letteratura	17
2.2 – Fase di pianificazione della revisione	19
2.3 – Fase di esecuzione della ricerca	21
2.4 – Fase di analisi dei documenti	22
2.5 – Fase di reporting dei risultati	30
Capitolo 3	41
Il Visual Management	41
3.1 – Il ruolo della comunicazione visiva nell'apprendimento	41
3.2 – Teoria sul Visual Management: dalla letteratura frammentata alle definizioni	43
3.3 – Il Visual Management legato al concetto di Affordance	52
3.4 – Prescrizioni per lo sviluppo del Visual Management	58
Capitolo 4	63
Gli strumenti visivi del Visual Management in ambito produttivo	63

4.1 – Panoramica inerente gli strumenti visivi	63
4.2 – Gli strumenti precursori del VM	65
4.2.1 – I sistemi di approvvigionamento ed il Kanban	66
4.2.2 – 5S / 6S, segnali ed etichette.	74
4.2.3 – Andon.	79
4.2.4 – Tabelloni e Box Heijunka.	82
Capitolo 5	85
Gli strumenti visivi per la comunicazione e gestione visiva	85
5.1 – Panoramica inerente gli strumenti visivi	85
5.2 – Value Stream Map (VSM)	86
5.2.1 – Le fasi della mappatura	88
5.2.2 – Descrizione di una Value Stream Map	89
5.3 – One Point Lessons (OPLs)	90
5.4 – A3 Problem Solving Report	93
5.4.1 – Suddivisione del ciclo PDCA in un Report A3	95
5.5 – Le tessere Kamishibai	96
5.5.1 – Struttura delle tessere	97
5.5.2 – Funzionamento del sistema con tessere Kamishibai	98
5.6 – Obeya Rooms	102
5.6.1 – Raccomandazioni per l’implementazione ed uso delle Obeya Rooms	105
5.7 – Standard Operating Procedure (SOP)	106
5.7.1 – Formati e struttura del documento SOP	109
Capitolo 6	113
Le Funzioni e le barriere all’implementazione del Visual Management	113
6.1 – Funzioni	113
6.1.1 – Trasparenza	113

6.1.2 – Disciplina	114
6.1.3 – Miglioramento Continuo	115
6.1.4 – Facilitazione del lavoro	115
6.1.5 – Creazione di proprietà condivisa	116
6.1.6 – Gestione per fatti	116
6.1.7 – Semplificazione	117
6.1.8 – Unificazione	117
6.2 – Le barriere implementative: il lato del VM trascurato	118
6.3 – Analisi del caso studio svizzero	120
6.3.1 – Raccolta, analisi e discussione dei dati	122
Capitolo 7	133
L'industria 4.0 ed il Digital Visual Management	133
7.1 – L'industria 4.0	133
7.2 – Il Digital Visual Management (DVM) ed il confronto con il VM classico	135
7.3 – I quattro scenari del DVM ed i diversi ambiti applicativi	138
7.3 – Il sistema Cyber-fisico per la realizzazione del VM 4.0 in ambito produttivo	140
7.4 – Le Digital Obeya Rooms (DOR) per la gestione e comunicazione visiva	143
7.4.1 – Il ruolo delle Digital Obeya Rooms nel ciclo PDCA	145
7.5 – Riflessioni sul Digital Visual Management	148
Conclusioni	151
Bibliografia	153



## LISTA TABELLE

Tabella 1- Criteri di inclusione ed esclusione .....	21
Tabella 2- Documenti risultanti dall'applicazione dei filtri .....	22
Tabella 3- Analisi dei documenti .....	23
Tabella 4 - Gli strumenti precursori nella fabbrica visiva.....	66
Tabella 5 - Codice colore dell'interruttore Andon .....	80
Tabella 6 - Gli strumenti visivi per la comunicazione e gestione visiva .....	86



## LISTA FIGURE

Figura 1- TPS House (Liker, 2003).....	10
Figura 2 - I cinque principi del Lean Thinking ( <a href="https://istitutolean.it">https://istitutolean.it</a> ) .....	13
Figura 3 - Fasi di revisione sistematica della letteratura (Corallo, Crespino, Del Vecchio, Lazoi, Marra, 2021) .....	18
Figura 4 - Modalità di impostazione della ricerca avanzata (Google Scholar,2022) .....	20
Figura 5 - Pie Chart: Tipologia di documento .....	27
Figura 6 - Pie Chart: Metodologia .....	29
Figura 7 - Pie Chart: Aree geografiche, Continenti .....	30
Figura 8 - Istogramma degli articoli.....	31
Figura 9 - Sistema di controllo visivo (Parry e Turner,2007) .....	46
Figura 10 - Quadro di riferimento per l'implementazione del luogo di lavoro visivo (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2016) .....	50
Figura 11 - Gli elementi dell'Affordance (Beynon-Davies e Lederman, 2017)....	53
Figura 12 - Esempio di interazione tra i Domini (Beynon-Davies e Lederman, 2017) .....	55
Figura 13 - Elementi di un sistema informativo tangibile (Beynon-Davies e Lederman, 2017) .....	61
Figura 14 - Catena del Valore di Porter ( <a href="https://marketingaround.it/">https://marketingaround.it/</a> ).....	64
Figura 15 - Esempio di Kanban tradizionale ( <a href="https://www.kanban-system.com/it/">https://www.kanban-system.com/it/</a> ) .....	68
Figura 16 - Esempio di Kanban contenitore ( <a href="https://www.utekvision.com/">https://www.utekvision.com/</a> ) .....	69
Figura 17 - Esempio di e - Kanban ( <a href="https://www.utekvision.com/">https://www.utekvision.com/</a> ) .....	69
Figura 18 - Ambiti applicativi di un Kanban (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo).....	70
Figura 19 - Kanban di Produzione (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo) .....	71
Figura 20 - Kanban di Movimentazione (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo).....	71
Figura 21 - Sistema Kanban a due cartellini (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo).....	72

Figura 22 - Sistema Kanban ad un cartellino (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo).....	73
Figura 23 - Vaschette colorate ( <a href="https://www.sesa-systems.it/">https://www.sesa-systems.it/</a> ) .....	75
Figura 24 - Etichette indicatori di posto ed oggetto ( <a href="https://www.bradycorp.it/">https://www.bradycorp.it/</a> )	76
Figura 25- Punto di pulizia ( <a href="https://www.bradycorp.it/">https://www.bradycorp.it/</a> ) .....	76
Figura 26 - Segnaletica ed etichettatura per la sicurezza ( <a href="https://www.sesa-systems.it/">https://www.sesa-systems.it/</a> ).....	79
Figura 27 - Interruttore Andon ( <a href="https://www.google.it/">https://www.google.it/</a> ).....	80
Figura 28 - Andon automatico ( <a href="https://www.google.it/">https://www.google.it/</a> ) .....	81
Figura 29 - Andon Board per il monitoraggio dei KPI ( <a href="https://www.google.it/">https://www.google.it/</a> ) ..	81
Figura 30 - Programma di Produzione con Heijunka ( <a href="https://www.sesa-systems.it/">https://www.sesa-systems.it/</a> ) .....	82
Figura 31 - Fasi della mappatura VSM ( <a href="https://www.make-consulting.it/">https://www.make-consulting.it/</a> ).....	88
Figura 32 - Esempio di Value Stream Mapping ( <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream_mapping">https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream_mapping</a> ).....	90
Figura 33 - Modulo A4 per OPL ( <a href="https://leanmanufacturing.online/">https://leanmanufacturing.online/</a> ) .....	92
Figura 34 – Ciclo PDCA in un Foglio A3 (Schwagerman e Ulmer, 2013).....	94
Figura 35 - Struttura di una Tessera Kamishibai (Niederstadt, 2013).....	97
Figura 36 - Esempio di tessere con frequenza giornaliera (Niederstadt, 2013) ....	99
Figura 37- Foglio di contromisure (Niederstadt, 2013).....	101
Figura 38 - Obeya Room ( <a href="https://www.imagnet.com">https://www.imagnet.com</a> ).....	103
Figura 39 - Esempio di documento SOP ( <a href="https://www.smartsheet.com/">https://www.smartsheet.com/</a> ).....	111
Figura 40 - Gli scenari del Digital Visual Management (Murata, 2019) .....	138
Figura 41 - Sistema CPPS con scheda di comunicazione visiva VM (Fenza, Loia, Nota, 2021).....	141
Figura 42 - Modello del flusso informativo del ciclo PDCA, integrazione tra i sw BIM e le DOR (Barbosa, Caiado, Ivson, Meiriño, Nascimento, Quelhas, 2018)	146

## Introduzione

La società contemporanea è caratterizzata dalla diffusione della comunicazione per mezzo dei nuovi mass media. Questo aspetto ha saturato la nostra quotidianità di foto, video, pagine web, insegne, lavagne elettroniche e molti altri dispositivi di natura visiva.

La spiegazione alla base della diffusione di mezzi di comunicazione di questo tipo è di natura cognitiva; infatti, le immagini creano nella cognizione e nella memoria uno stimolo più forte dei contenuti di natura testuale e verbale (Clark, Paivio, 1991)<sup>1</sup>. In ambito aziendale, soprattutto in ambito Lean - dove il principale obiettivo è il miglioramento continuo -, si è fatta molta leva sull'influenza della comunicazione non verbale, la quale, in questo ambito, sfrutta maggiormente la vista.

Con il rapido sviluppo delle tecnologie è venuto meno il problema della fornitura di informazioni su lunghe distanze. Oggigiorno il problema principale per le aziende si concentra nel migliorare la messa a disposizione, spesso inefficace, di informazioni che devono raggiungere i vari soggetti facenti parte del processo produttivo. Per questo motivo, in questo lavoro di tesi viene trattato l'approccio del Visual Management nel Lean Management, affrontando le caratteristiche, i principi e le sue modalità di funzionamento.

Per reperire le informazioni utili a sviluppare il tema del Visual Management è stata effettuata una revisione della letteratura, nella quale si è cercato di delimitare la ricerca attraverso l'uso di due parole chiave: Lean e Visual Management. Questa ricerca ha portato, attraverso dei criteri di inclusione ed esclusione, a considerare quarantuno articoli. Successivamente, la revisione sistematica della letteratura (Systematic Literature Review) è stata fondamentale per inquadrare l'argomento. Soffermandosi sui risultati emersi, si nota che l'argomento del VM si presenta in modo frammentario per quanto concerne le informazioni riportate dagli studiosi e dagli esperti del settore. Infatti, la maggior parte degli articoli, filtrati attraverso la SLR, presentano dei casi studio che hanno tra di loro un elemento comune:

---

<sup>1</sup> Clark J. M., Paivio A., 1991, Dual coding theory and education, *Educational psychology review*, vol. 3, n. 3, pp. 149-210.

l'applicazione di strumenti di natura visiva in contesti aziendali di natura produttiva e sanitaria, e la relativa analisi di eventuali successi e miglioramenti del processo produttivo o gestionale scaturiti dall'implementazione del Visual Management. Fra questi, i lavori di alcuni esperti sono stati presi maggiormente in considerazione in questa sede, per la loro ricchezza d'informazioni<sup>2</sup>.

Per questo motivo il raggiungimento dello scopo di questo lavoro di tesi (la ricerca di caratteristiche, principi e modalità di funzionamento del VM) si è rivelato tanto complesso quanto interessante. Infatti, come detto in precedenza, la maggior parte delle informazioni reperite analizzano implementazioni del VM, presentate come pratiche suggerite al fine di migliorare i processi aziendali. Queste fonti non si soffermano sulle caratteristiche utili ad una sistematizzazione delle informazioni come: eventuali *definizioni*, linee guida per la *progettazione*, per l'*uso* e per la gestione delle *barriere implementative* degli strumenti visivi.

Diversamente, altre fonti si occupano di rielaborazioni della teoria del VM, soffermandosi a definire delle linee teoriche e a fornire un quadro concettuale delle

---

<sup>2</sup> Bateman N., Philip L., Warrender H., 2009, Visual management and shopfloor teams - Utilising shopfloor knowledge, *European Operations Management Association (EUROMA), Gothenburg*.  
Galardini L., 2014, *Applicazione dei principi della Lean Production mediante la metodologia delle 5S e Visual Management Systems in un'azienda del luxury fashion context*.  
Ates A., Bititci U., Cocca P., 2015, Impact of visual performance management systems on the performance management practices of organisations, *International Journal of Production Research*, vol. 54, n. 6, pp. 1571-1593.  
Niemi E., 2015, *Lean Project Management: Visual Management Tools*.  
Bateman N., L. Philip L., Warrender H., 2016, Visual Management and Shop Floor Teams – Development, Implementation and Use, *International Journal of Production Research*, vol. 54 n. 24 pp. 7345–7358.  
Schultz A. L., 2016, *Integrating lean visual management in facilities management systems*, University of Salford, UK.  
Knop K., Ulewicz R., 2018, Analysis of the possibility of using the kamishibai audit in the area of quality inspection process implementation, *Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy*, vol. 3, pp. 31-49.  
Carvalho M., Ferreira L. P., Manuel V., Pereira T., Sá J. C., Santos G., Silva F. J. G., 2021, Lean Safety-assessment of the impact of 5S and Visual Management on safety, *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1193, n. 1, pp. 12-49.  
Alzahrani Z., 2020, Lean thinking: using 6S and visual management for efficient adverse event closure, *BMJ open quality*, vol. 10, n. 1, pp. 1-8.

attuali conoscenze. Fra i risultati più significativi troviamo Koskela, Tezel, Tzortzopoulos (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos)<sup>3</sup> che mettono a punto un quadro di riferimento, a valle di uno studio iniziato con lo scopo di definire lo stato attuale della ricerca. In particolare gli autori contribuiscono ad una ridefinizione teorica attraverso una sintesi della letteratura, volta a mettere in luce i motivi per cui mancano informazioni sul VM inteso come strategia del sistema di produzione snella. Inoltre, cercano di individuare e rielaborare, analizzando i risultati dalla letteratura sul VM, delle strategie per l'implementazione pratica dello strumento visivo, identificando una tassonomia delle funzioni del Visual Management.

Parry e Turner (Parry e Turner, 2007)<sup>4</sup>, occupandosi dell'implementazione degli strumenti visivi in tre aziende aerospaziali, identificano alcune prescrizioni da utilizzare per un corretto percorso di avvicinamento al Visual Management.

Inoltre, il contributo di Beynon-Davies e Lederman (Beynon-Davies e Lederman, 2017)<sup>5</sup> mette in luce un concetto di primaria importanza per il funzionamento del VM: *l'affordance*. Gli autori riadattano la definizione di *affordance* alle necessità del Visual Management, introducendo l'affordance di *primo ordine* e di *secondo ordine*. Inoltre, spiegano che le relazioni che intercorrono tra un'affordance di primo e di secondo ordine nel processo di apprendimento e comunicazione possono essere supportate introducendo tre *domini*, ciascuno dei quali contraddistingue un *livello di azione*.

Quindi, in questa sede si è affrontato il VM attraverso una ricostruzione bibliografica, focalizzandosi sulla mancanza, emersa dalla revisione di letteratura, di un sistema teorico di riferimento. Questo ha permesso di ricostruire una visione globale dello strumento, tale da mettere enfasi sui principi teorici, sulla definizione

---

<sup>3</sup> A tale proposito si considerino i seguenti studi. Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2009, "The functions of visual management", *International Research Symposium*, Salford, UK.

Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2016, Visual Management in Production Management: A Literature Synthesis, *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 27, n.6, pp. 766–799.

Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2018, Why visual management? In: *Proc. 26th Annual Conference of the International*, vol. 1, pp. 250–260.

<sup>4</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

<sup>5</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

delle barriere implementative e sulle relative best practices. Così facendo è possibile evitare tali ostacoli ed agevolare gli sviluppi del VM favoriti dal progresso tecnologico. Inoltre, analizzando i documenti che vertono su casi studio di natura implementativa, si sono approfonditi tutti gli strumenti visivi<sup>6</sup> che fanno capo al Visual Management. Successivamente, gli strumenti sono stati presentati divisi in due gruppi. Il primo gruppo è formato dagli strumenti precursori, ovvero quelli nati e diffusi per primi in ambito aziendale. D'altro canto, il secondo gruppo contiene gli strumenti propri dell'ambito gestionale e della Lean Office. Di entrambi si sono descritte le caratteristiche, le peculiarità e le modalità di utilizzo.

Infine, per quanto concerne la struttura di questo lavoro, si è presentato l'argomento in sette capitoli.

Nel primo capitolo viene introdotto il Lean Management, facendo riferimento alla sua storia, dal momento che rappresenta l'ambito in cui si è sviluppato il Visual Management.

Nel secondo capitolo viene presentata la revisione sistematica di letteratura (SLR) con lo scopo di reperire le informazioni utili a trattare e delineare l'argomento.

Nel terzo capitolo ci si sofferma sulla teoria alla base dell'apprendimento mediante la visualizzazione di immagini. Inoltre, sfruttando i risultati della revisione della letteratura, si descrivono gli elementi utili alla teorizzazione del VM, analizzando

---

<sup>6</sup> Arce A., Romero L.F., 2017, Applying Value Stream Mapping in Manufacturing: A Systematic Literature Review, *IFAC-PapersOnLine*, vol. 50, n.1, pp. 1075–1086.

Bianchi F., 2017, *Visual Management. Le 5 S per gestire a vista*, Guerini Next.

Cox C., Johnston G., *How to Write Standard Operating Procedures: Experts Provide Tips and Free Templates*, Fonte: <https://www.smartsheet.com>

De Toni A., Panizzolo R., 2018, *Sistemi di gestione della produzione*, De Agostini Scuola.

Fuentes L., Salvatierra J. L., 2020, Identifying management practices for implementation of Obeya Rooms in investment projects in a construction stage, *In Proc. 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, pp. 265-276.

Niederstadt J., 2013, *Kamishibai boards: a lean visual management system that supports layered audits*, CRC Press.

Schwagerman W., Ulmer J. M., 2013 The A3 Lean Management and Leadership Thought Process, *The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering*, vol. 29, n. 4.

gli autori che maggiormente hanno dato un contributo ridefinendolo e supportandolo tramite definizioni, caratteristiche e peculiarità.

Nel quarto capitolo vengono presentati gli strumenti maggiormente utilizzati nelle applicazioni Lean, definibili “*strumenti precursori*”, dai quali deriva il concetto di Visual Management.

Nel quinto capitolo, complementare al quarto, si affrontano gli altri strumenti visivi. Questi ultimi strumenti sono caratterizzati dalla loro possibile applicazione in tutte le funzioni aziendali, anche in quelle non inerenti alla produzione.

Nel sesto capitolo si analizzano le funzioni del Visual Management e le barriere implementative nel contesto aziendale. Tutto ciò al fine di facilitare il processo di apprendimento in ambito aziendale e concretizzare come lo stesso possa servire ed essere efficace in un'organizzazione.

Infine, nel settimo capitolo si affronta: il tema dell'industria 4.0 come elemento fondamentale per l'evoluzione del Visual Management, il confronto tra il VM classico e la sua evoluzione chiamata Digital Visual Management (DVM) e, per concludere, due esempi di infrastrutture diverse di Digital Visual Management.



# Capitolo 1

## Il Lean Management e le radici della cultura Lean

Il seguente capitolo ha l'obiettivo di presentare una sintesi della filosofia gestionale del Lean Management, soffermandosi successivamente sulla sua storia legata al Toyota Production System (TPS), agli sprechi citati da Taiichi Ohno ed al Lean Thinking filosofia che focalizza l'attenzione sul cliente/utente e che su di esso individua le attività necessarie per la sua soddisfazione eliminando le attività superflue.

### 1.1 – Lean Management

Con Lean Management si intende la gestione snella dell'azienda nella sua totalità, sia essa un'azienda di prodotto, manifatturiera o di servizi, l'approccio Lean può essere applicato a qualunque tipologia di azienda. La gestione snella affonda le sue radici nell'applicazione dei principi del Toyota Production System (TPS) e del Lean Thinking; per molto tempo infatti l'ausilio di queste tecniche è stato prevalentemente usato nel settore produttivo associando ad esse il nome di "Lean Manufacturing". Al giorno d'oggi il Lean Management si sta sviluppando in contesti di natura amministrativa e negli uffici, sotto il nome di "Lean Office". Il fine ultimo di eliminazione degli sprechi e di miglioramento continuo dei processi rimane tale ma dal momento che è presente un'informazione e non un'entità fisica le tecniche per l'implementazione Lean, usate per il settore produttivo, diventano poco sfruttabili non essendo più presenti flussi di materiale. I flussi si concretizzano come flussi di informazioni sotto forma di dati e documenti i quali vanno gestiti correttamente ed aggiornati il più possibile per permettere, allo stesso modo, che decisioni e azioni correttive possano essere prese rapidamente. Un altro esempio di applicazione del Lean Management che si va maggiormente diffondendo è nel settore della sanità, la chiave di applicabilità delle tecniche Lean si sostanzia nel trasformare l'intero percorso di cura del paziente in un vero e proprio processo da analizzare, per poter mettere in luce inefficienze e sprechi che comportano maggiori tempi di degenza ospedaliera e costi della sanità più elevati.

Per concludere è importante sottolineare che il filo comune che lega i vari campi di applicabilità della filosofia Lean è che la stessa, non è solo un insieme di strumenti tecnici riconosciuti da utilizzare nella produzione e gestione operativa per la minimizzazione degli sprechi, ma è, soprattutto, una mentalità culturale volta all'eccellenza delle operazioni, semplificazione del lavoro e miglioramento continuo. Ciò che rende l'implementazione del Lean Management non facile da applicare è il background culturale, contraddistinto spesso, dalla difficoltà di riadattamento e che interessa spesso tutti i soggetti dell'organigramma aziendale.

## **1.2 – Il Toyota Production System**

La gestione snella nasce dall'applicazione della filosofia Lean legata alla storia della Toyota e del suo Toyota Production System (TPS). Nata nel 1890 come azienda produttrice di telai in legno, il viaggio di Toyota nel settore automobilistico è iniziato con la fondazione della "Toyota Motor Corporation" nel 1933 da Toyoda Sakichi, sotto la direzione di suo figlio Kiichiro Toyoda, egli aveva viaggiato in Europa e negli Stati Uniti per studiare la produzione di automobili, entrando in contatto con il Fordismo e il suo modo di gestire la produzione e le operazioni. La prima auto di produzione Toyota, la berlina Modell AA, fu messa sul mercato nel 1936. L'azienda mostrò una costante crescita fino allo scoppio della seconda guerra mondiale, durante la quale Toyota si dedicò alla produzione di camion per scopi militari. Nel dopoguerra Kiichiro Toyoda si prefissa come obiettivo quello di competere con il settore automobilistico americano; lui, l'ingegnere Taiichi Ohno ed i dirigenti Toyota visitarono regolarmente gli impianti di produzione, compresa la Ford soffermandosi sui loro impianti notando che la tecnologia di produzione non era cambiata molto dagli anni Trenta e che il fordismo mostrava tutti i suoi principali svantaggi con grandi inefficienze, enormi quantità di scorte dovute ai grandi lotti di produzione, flussi di materiale estremamente irregolari e una sovrapproduzione sostenuta. Alcuni dei problemi visti durante le visite agli stabilimenti americani sarebbero poi diventati i 7 sprechi formalizzati da Taiichi Ohno l'uomo che ha creato il TPS, all'epoca direttore di stabilimento della Toyota Motor Company, il quale venne ufficialmente istruito per tenere il passo con la produttività americana in tre anni, eliminando allo stesso tempo molte delle

inefficienze viste durante le loro esperienze. Il compito di Ohno non era facile: il sistema Ford era progettato per produrre grandi quantità di un numero limitato di modelli per alimentare mercati nazionali ed esteri ben sviluppati, con una forte rete di fornitori e quindi in grado di beneficiare di economie di scala. Toyota, al contrario, era impegnata a produrre bassi volumi di modelli misti sulla stessa catena di montaggio per alimentare un piccolo mercato nazionale, senza la possibilità di beneficiare di economie di scala e senza una rete strutturata e sviluppata di fornitori. Durante i suoi trent'anni trascorsi alla Toyota, Ohno ha sviluppato e implementato il TPS, aprendo la strada per il successo di Toyota e costituendo un insieme di tecniche e un metodo di gestione che sono oggi di uso comune in migliaia di aziende in tutto il mondo.

### **1.3 – La rivoluzione del Toyota Production System**

La visione innovativa di Ohno iniziò con l'assumere una prospettiva diversa nell'analisi dello stato attuale del processo: egli guardava ogni attività eseguita dal punto di vista del cliente, chiedendosi cosa il cliente si aspettasse da un processo, introdusse il concetto di valore, che divenne il vero nucleo dell'innovazione rappresentata dal TPS. Il valore è definito come l'output che il cliente si aspetta da un processo: guardando qualsiasi processo dal punto di vista del cliente possiamo definire quali attività aggiungono valore e quali no. Alla base del TPS vi è presente l'idea di “fare di più con meno”, cioè utilizzare le risorse disponibili nel modo più produttivo possibile con l'obiettivo di incrementare drasticamente la produttività. Il termine Lean associato al TPS venne introdotto da (Krafcik, 1988)<sup>7</sup>, ingegnere meccanico e dottorando del MIT.

Il Toyota Production System viene solitamente mostrato (Fig.1) utilizzando una casa sorretta da due pilastri: il Just-in-time e il Jidoka, a loro volta poggiati sulle fondamenta: Stabilità e Standardizzazione, di cui fa parte il Visual Management (VM); il tetto della casa, invece, contraddistingue i principali obiettivi del TPS, ossia il raggiungimento della miglior qualità, al prezzo più basso e nel minor tempo

---

<sup>7</sup> Krafcik J., 1988, Triumph of the Lean production system, *MIT Sloan management review*, vol. 30, n. 1, pp. 41-52.

possibile. Con un approccio basato sul miglioramento continuo, detto Kaizen si mira ad individuare ed eliminare gli sprechi.



Figura 1- TPS House (Liker, 2003)

### 1.3 – Gli otto sprechi MUDA

Come già accennato l'obiettivo cardine del Lean Management è l'eliminazione degli sprechi che con il termine giapponese vengono identificati con la parola Muda. Ogni Muda è legato ad un altro, la riduzione o eliminazione di uno può favorire lo stesso esito per gli altri. Taiichi Ohno ha identificato sette tipologie di sprechi, nella letteratura recente invece vi è presente un'altra tipologia.

Per avere una visione completa del tema in questione, di seguito, vengono elencati i vari sprechi e il loro legame con l'applicazione all'interno del contesto aziendale.

#### - Sovraproduzione

La sovrapproduzione si verifica quando l'azienda produce più di quanto il cliente richieda, produrre articoli per i quali non ci sono ordini o produrre più di quanto sia richiesto al momento giusto. Questo è il peggior spreco perché ha un effetto a catena che moltiplica tutti gli altri sprechi. La sovrapproduzione aumenta i difetti, incide

sui costi d'inventario, sulle catene di processo e sull'attesa accanto a movimenti e trasporti inutili.

- **Scorte**

Rappresentano lo spreco che si manifesta sotto forma di Work In Progress (WIP), tra i processi del flusso produttivo a causa dell'acquisto di grosse quantità dai fornitori. (De Toni e Panizzolo, 2018)<sup>8</sup> definiscono il WIP come “*la misura della totalità dei materiali che sono in corso di lavorazione in un certo istante*”.

Avere WIP può essere utile dal punto di vista della linea poiché i materiali fungono da livellamento per le irregolarità delle fasi. Questo nella cultura Lean, rappresenta un problema dal momento che mantenere le scorte basse aiuta ad individuare le perdite delle fasi, che se risolte danno un beneficio, ossia quello di evitare le scorte stesse. È importante sottolineare che quando le quantità di materie prime, semilavorati e prodotti finiti non sono in uso o non vengono utilizzati nella produzione, occupano spazio e/o volume prezioso, ed inoltre corrono il rischio dell'obsolescenza.

- **Difetti**

I difetti comportano scarti e rilavorazioni come risultato di prodotti difettosi i quali devono essere rilavorati o smaltiti, aumentando il costo del processo. I difetti sono causati dai processi di produzione come risultato di un errore umano, di un guasto alle attrezzature o di entrambi. La rilavorazione richiede più tempo e quindi aumenta il costo del prodotto finito. La rottamazione o lo smaltimento comportano costi aggiuntivi e un uso non necessario di risorse che ha un impatto sulla performance di un'organizzazione.

- **Attese**

Ogni attività in un processo di produzione dipende dai processi che si svolgono a monte e a valle. Se gli operatori, le attrezzature, le informazioni o i materiali, ritardano il processo di produzione per qualsiasi motivo, il tempo è sprecato ed il costo di produzione aumenta ulteriormente impattando, cumulativamente, sulla redditività.

---

<sup>8</sup> De Toni A., Panizzolo R., 2018, *Sistemi di gestione della produzione*, De Agostini Scuola.

### - **Movimenti**

Il movimento inutile si riferisce al personale, e in particolare agli operatori, che si muovono nell'area di lavoro, perdendo tempo e fatica. Tutti i movimenti inutili possono essere causati da procedure e pratiche standard inadeguate, da una progettazione inadeguata del processo o una disposizione inadeguata dell'area di lavoro.

### - **Trasporto**

È uno spreco molto simile al precedente ma che si riferisce al trasporto del prodotto spesso non necessario è di solito associato a movimenti non necessari, danni e persino la perdita del prodotto stesso. Anche i sistemi cartacei o informatici possono essere influenzati negativamente da trasporti superflui.

### - **Processo**

Sono considerate spreco le inefficienze del processo di fabbricazione, dovute al malfunzionamento delle apparecchiature, agli errori nella rielaborazione, ai processi inefficaci, alla scarsa comunicazione e al mancato confronto con i requisiti dei clienti.

(Kull e Wincel, 2013)<sup>9</sup>, hanno definito un ottavo spreco che si va ad aggiungere ad i tradizionali sette.

### - **Uso scorretto del personale e delle sue capacità**

Non sfruttare correttamente le competenze e le abilità del personale, non impegnarsi nei suoi confronti, non utilizzare le idee, porta a perdere opportunità di miglioramento e di apprendimento. Qualsiasi soggetto deve essere parte integrante dell'intero processo di produzione, sia esso impegnato nel team produttivo o amministrativo; chiunque può generare idee che possono eliminare gli altri sette sprechi con l'importante incentivo del continuo sviluppo del personale stesso.

---

<sup>9</sup> Kull T.J., Wincel J.P., 2013, *People, Process, and Culture: Lean Manufacturing in the Real World*, Productivity Press.

## 1.4 - Lean Thinking

Nel libro “Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation” (Jones e Womack, 1996)<sup>10</sup>, gli autori definiscono il Lean Thinking come:

*“way to specify value, line up value creating actions in the best sequence, conduct these activities without interruption whenever someone requests them, and perform them more and more effectively”* cioè *“il modo per specificare il valore, allineare le azioni che creano valore nella sequenza migliore, condurre queste attività senza interruzione ogni volta che qualcuno le richiede, ed eseguirle sempre più efficacemente”*.

In particolare vengono definiti cinque principi chiave del pensiero snello, comunemente utilizzati per descrivere gli step fondamentali del percorso di implementazione della filosofia Lean (Lean Journey).

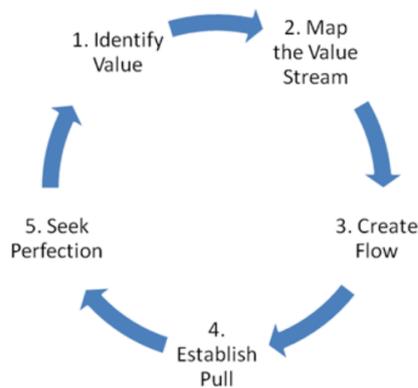


Figura 2 - I cinque principi del Lean Thinking (<https://istitutolean.it>)

- 1) Definizione del valore;
- 2) Identificazione del flusso di valore;
- 3) Far scorrere il flusso;
- 4) Pull;
- 5) Perfezione;

---

<sup>10</sup> Jones D.T., Womack J.P., 1996, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, London: Simon & Schuster.

### **1) Definizione del valore**

Il valore è definito come la "*capacità fornita al cliente nel momento esatto e al giusto prezzo, come stabilito di volta in volta dal cliente*" (Jones e Womack, 1996).

Il valore è il punto di partenza critico per il Lean Thinking e può essere definito solo dal cliente finale. In particolare si considerano:

- Valore aggiunto: le attività che creano inequivocabilmente valore.
- Spreco di tipo uno: attività che non creano valore ma che sembrano inevitabili con le tecnologie o gli asset produttivi attuali.
- Spreco di tipo due: Attività che non creano valore e sono immediatamente evitabili.

### **2) Identificazione del flusso di valore**

Il flusso di valore è definito nel Lean Thinking come "*l'insieme di tutte le attività specifiche necessarie a progettare, ordinare e fornire un prodotto specifico, dall'idea al lancio, dall'ordine alla consegna e dalle materie prime alle mani del cliente*". (Jones e Womack, 1996)

Per creare un flusso di valore, è necessario descrivere ciò che accade a un prodotto in ogni fase della sua produzione, dalla progettazione all'ordine, dalle materie prime alla consegna.

### **3) Far scorrere il flusso**

Il flusso è definito come "*il progressivo svolgimento dei compiti lungo il flusso del valore, in modo che un prodotto proceda dalla progettazione al lancio, dall'ordine alla consegna e dalle materie prime alle mani del cliente senza arresti, scarti o rilavorazioni*" (Jones e Womack, 1996).

Ciò si traduce in una direttiva per abbandonare il tradizionale modo di pensare "batch-and-queue"<sup>11</sup> che sembra di buon senso per la maggior parte delle persone.

I modi per favorire lo scorrimento del flusso includono la possibilità di cambiare

---

<sup>11</sup> Un approccio classico del processo produttivo di massa in cui grandi lotti di articoli vengono lavorati e trasferiti al processo successivo, indipendentemente dal fatto che siano effettivamente necessari, dove attendono in fila (una coda).

rapidamente gli strumenti di produzione, nonché il ridimensionamento delle macchine e la collocazione di fasi sequenziali adiacenti l'una all'altra.

#### **4) Pull**

Questo principio è definito come “*sistema di produzione e di consegna a cascata da valle a monte, in cui nulla viene prodotto dal fornitore a monte fino a quando il cliente a valle non segnala una necessità*” (Jones e Womack, 1996).

Questo è in contrasto con la tecnica push che prevede la “spinta” dei prodotti, la quale non risponde al cliente e provoca un inutile accumulo di scorte.

#### **5) Perfezione**

Il quinto ed ultimo principio viene definito come “*l’eliminazione completa degli sprechi, in modo che tutte le attività lungo un flusso di valore creino valore*” (Jones e Womack, 1996).

Questo principio rende la ricerca della cultura Lean un processo senza fine, dal momento che ci saranno sempre delle attività che sono considerate come scarti del flusso di valore e la completa eliminazione delle stesse è più uno stato finale desiderato che un obiettivo realmente raggiungibile.



## Capitolo 2

### Revisione della letteratura sul Visual Management

L'obiettivo di questo capitolo è quello di effettuare una sintesi critica dei lavori pubblicati inerenti il Visual Management e il suo rapporto con il Lean Management. Il capitolo inizialmente si focalizza su due diverse strategie di SLR (Systematic Literature Review) utili alla rassegna di informazioni, per poi concludere con l'analisi dettagliata della seconda strategia, scelta come definitiva per sviluppare l'argomento oggetto del lavoro di tesi.

#### 2.1 – Revisione sistematica della letteratura

Lo scopo dell'SLR è quello di effettuare una ricerca esaustiva dei contenuti per ridurre ed eliminare la soggettività e l'interpretazione imprecisa dei risultati attraverso una chiara serie di passi. È un processo trasparente, scientifico e replicabile che permette ai ricercatori di controllare le decisioni, le procedure e le conclusioni. Sono state studiate diverse strategie SLR per identificare i passi più adatti da seguire in relazione ai risultati attesi dal lavoro di ricerca.

Per quanto riguarda la prima strategia di SLR alcuni autori (Centobelli, Cerchione e Esposito, 2017)<sup>12</sup>, hanno proposto una procedura che è organizzata in due fasi principali a loro volta divise in due sotto fasi.

La prima fase è relativa all'acquisizione e alla selezione degli articoli, le due sotto fasi possono essere identificate nel modo seguente:

- (a) "ricerca del materiale", che comprende l'identificazione delle parole chiave e la scelta delle banche dati su cui indagare (es. Scopus, Web of Science, Google Scholar);
- (b) "selezione", che comprende la definizione dei criteri di inclusione/esclusione e il processo di selezione secondo i criteri di inclusione/esclusione;

---

<sup>12</sup> Centobelli P., Cerchione R., Esposito E., 2017, Knowledge management in startups: Systematic literature review and future research agenda, *Sustainability (Switzerland)*, vol. 9, n. 3, pp. 1-19.

La seconda fase è relativa all'analisi descrittiva del contenuto degli articoli selezionati. Le due sotto fasi possono essere identificate nel modo seguente:

- (a) "analisi descrittiva", che consiste nell'aggregare gli articoli secondo diverse prospettive per dare una visione sintetica di quelli selezionati;
- (b) "analisi del contenuto", che consiste in una revisione e studio degli articoli per evidenziare i punti di forza e di debolezza nel corpo della letteratura, per evidenziare le lacune della ricerca e/o per definire un'agenda di ricerca futura sull'argomento.

In merito alla seconda strategia di (SLR) (Corallo, Crespino, Del Vecchio, Lazoi e Marra, 2021)<sup>13</sup>, propongono una procedura composta da quattro fasi principali che comprendono diverse attività. Il primo passo di "pianificazione della revisione" è necessario per identificare gli obiettivi da raggiungere e i criteri di selezione. Il secondo passo è l'"esecuzione della ricerca" che coinvolge tutte le attività di selezione e filtraggio delle fonti. Nel terzo passo, "analisi dei documenti", i documenti vengono valutati analiticamente mettendo in evidenza le caratteristiche principali per mezzo delle quali si effettua una distinzione tra gli stessi. Questo processo permette di delineare lo stato dell'arte e porre le basi per un'analisi critica di tutti i contributi. Infine, nell'ultima fase, "reporting dei risultati", viene espresso il contributo generale e sistematizzato per essere facilmente comunicato e distribuito. La procedura è rappresentata nella figura sottostante (Fig.3).

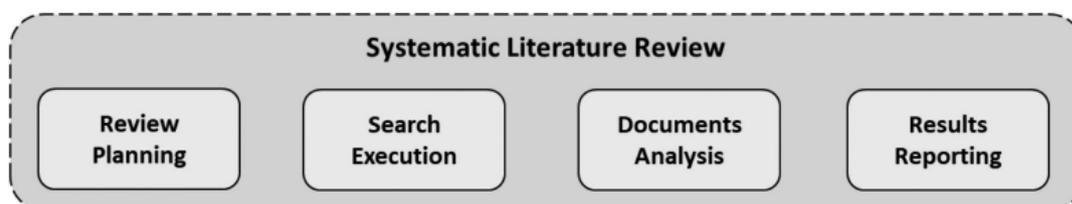


Figura 3 - Fasi di revisione sistematica della letteratura (Corallo, Crespino, Del Vecchio, Lazoi, Marra, 2021)

<sup>13</sup> Corallo A., Crespino A. M., Del Vecchio V., Lazoi M., Marra M., 2021 Understanding and Defining Dark Data for the Manufacturing Industry, *IEEE Transactions on Engineering Management*, pp. 1-13.

La procedura è stata applicata in modo iterativo su Google Scholar con l'obiettivo di ottenere informazioni e soddisfare pienamente gli scopi della ricerca. I paragrafi seguenti descrivono il processo di SLR. La figura 1 rappresenta un approccio utile per raccogliere informazioni preziose per affrontare l'argomento di ricerca di interesse inerente il Visual Management (VM) come strumento a supporto del Lean Management.

## **2.2 – Fase di pianificazione della revisione**

Per raccogliere documenti pertinenti l'argomento di ricerca, è importante delimitare il problema e successivamente formulare una serie di quesiti che possano circoscrivere in maniera dettagliata il problema stesso, rendendo più agevole la fase successiva di esecuzione della ricerca. I quesiti utili per la raccolta dei documenti sono:

- Cos'è il Visual Management?
- Quali sono le caratteristiche e i principi del Visual Management?
- A quale livello del TPS si colloca il Visual Management?
- Come il Visual Management supporta la filosofia Lean?
- Esistono criticità nell'implementazione del Visual Management?

Per rispondere a questi quesiti è stato scelto uno dei più importanti motori di ricerca, ossia Google Scholar. Il processo di ricerca è stato effettuato utilizzando le seguenti parole chiave: Visual Management, Lean. In particolare come fase preliminare è stata utilizzata la funzione di ricerca "Ricerca avanzata", sfruttando l'operatore logico AND messo a disposizione dal motore di ricerca, la modalità di impostazione della ricerca è mostrata nell'immagine sottostante (Fig. 4). Successivamente si è proceduto ad analizzare se le parole chiave fossero presenti nell'anteprima dell'omonima sezione dell'articolo.

×
Ricerca avanzata
Q

**Trova articoli**

con **tutte** le parole

con la **frase esatta**

con **almeno una** delle parole

**senza** le parole

dove si trovano le parole

Restituisci articoli **scritti** da

Restituisci articoli **pubblicati** in

Restituisci articoli **di date**  
comprese tra

Visual Management

Lean

ovunque nell'articolo

nel titolo dell'articolo

ad es., "PJ Hayes" oppure *McCarthy*

ad esempio, *J Biol Chem* oppure *Nature*

—

ad es., 1996

Figura 4 - Modalità di impostazione della ricerca avanzata (Google Scholar, 2022)

Infine, per selezionare solo contributi di articoli rilevanti al fine del tema di ricerca, sono stati utilizzati diversi criteri di inclusione ed esclusione per filtrare i risultati dell'analisi, i quali sono mostrati nella (Tab.1).

Tabella 1- Criteri di inclusione ed esclusione

	<b>CRITERI</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
<b>INCLUSIONE</b>	Considerazione dell'abstract	Documenti contenenti abstract utili al tema di ricerca incentrato sul Visual Management e sul Lean Management
	Analisi dell'intero articolo	I documenti inerenti il tema di ricerca sono inclusi dopo l'analisi completa del contenuto
	Aree tematiche	Ingegneria, Business, Management
<b>ESCLUSIONE</b>	Lingua	Sono stati esclusi tutti i risultati diversi dalla lingua italiana ed inglese.
	Origine	Sono stati presi in considerazione: articoli pubblicati su riviste scientifiche, monografie scientifiche, contributi a libri e tesi di laurea / dottorato.
	Duplicati	Non sono stati presi in considerazione documenti duplicati
	Accessibilità	Alcuni articoli richiedono dei permessi per essere visualizzati. Si richiede il login per accedere al file.

### 2.3 – Fase di esecuzione della ricerca

Dall'analisi effettuata si sono ottenuti 59 articoli. In sequenza, così come riportati i criteri di inclusione ed esclusione, sono stati applicati i filtri. Dall'applicazione del filtro riguardante le considerazioni dell'abstract si sono ottenuti 58 articoli, sfruttando il filtro lingua si è passati a 55 successivamente escludendo gli articoli con origine diversa da quella scelta gli articoli si sono ridotti a 51. Escludendo i duplicati presenti con l'applicazione del filtro duplicati si è arrivati a 49 documenti,

ed infine analizzando l'accessibilità dei dati, si è raggiunto un numero totale di 41 articoli analizzabili. Questi documenti sono stati presi in considerazione per il loro allineamento con lo scopo della ricerca e della tesi, il resoconto è mostrato in (Tab.2).

*Tabella 2- Documenti risultanti dall'applicazione dei filtri*

DOCUMENTI	TOTALE
Numero di documenti iniziali	59
Filtro: considerazione dell'abstract	58
Filtro: lingua	55
Filtro: origine	51
Filtro: duplicati	49
Filtro : accessibilità	41
	TOT. 41

## **2.4 – Fase di analisi dei documenti**

In questa terza fase della SLR, è stata effettuata un'analisi documentale. In particolare dato il numero notevole di risultati ottenuti a valle del processo di esecuzione della ricerca, si è ritenuto opportuno evidenziare le caratteristiche principali dei documenti utili alla distinzione, raccogliendo in maniera tabellare i risultati dell'analisi, si veda (Tab.3). I risultati dell'analisi includono le seguenti informazioni:

- Anno di pubblicazione;
- Tipo di documento;
- Autori;
- Metodologia: caso studio, concettuale;
- Istituzione e paese;

Queste informazioni raccolte possono, ovviamente, essere utili principalmente per costruire una base preliminare di conoscenza utile al tema trattato.

Tabella 3- Analisi dei documenti

<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2009</b>	<b>2009</b>	<b>2013</b>	<b>2013</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo	Articolo	Monografia	Tesi di Laurea
<b>Autori</b>	Parry G. C. Turner C. E.	Kisby B.M.	Bateman N., Philip L., Warrender H.	Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P.	Niederstadt J.	Warren J.
<b>Metodologia</b>	Caso studio	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Concettuale	Concettuale	Concettuale
<b>Istituzione</b>	University of Bath, University of Warwick (UK)	MIT (USA)	Business School Loughborough University (UK)	University of Salford (UK)	(USA)	Lut University (Finlandia)
<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2015</b>	<b>2015</b>	<b>2015</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo	Articolo
<b>Autori</b>	Katayama H. Murata K., Wakabayashi K., Watanabe A.	Galardini L.	Abdekhodae A., Eaidgah Y., Kurczewski K., Maki A.	Niemi E.	Ates A., Bititci U., Cocca P.	Nizam M.E.H
<b>Metodologia</b>	Concettuale	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Caso studio
<b>Istituzione</b>	Waseda University (Giappone)	Università degli studi di Pisa (Italia)	University of Technology (Australia)	Häme University of Applied Sciences (Finlandia)	School of Management and Languages (UK)	Mawnala Bhashani Science and Technology University (Bangladsh)

<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2016</b>	<b>2016</b>	<b>2016</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2017</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Tesi di dottorato	Articolo	Articolo	Articolo	Articolo
<b>Autori</b>	Benhadou M., Haddout A., Larteb L., Nahla H.	Schultz A. L.	Bateman N., Philip L., Warrender H.	Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P.	Schultz A. L.	Aziz Z., Tezel A.
<b>Metodologia</b>	Concettuale	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Concettuale	Caso studio	Concettuale
<b>Istituzione</b>	Hassan II University of Casablanca (Marocco)	University of Salford (UK)	School of Business and Economics (UK)	University of Huddersfield (UK)	Pratt Institute (USA)	University of Salford (UK)
<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2017</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo	Articolo	Contributo a libro
<b>Autori</b>	Beynon D. P., Lederman R.,	Hicks M., Koo I., Lappan-Gracon S., Rivard R., Rudden L.C., Wally Y.	Heininen A.	Caiado R., Ivson P., Meirino M., Nascimento D., Tortorella G.	Assen M., de Mast J.	Ram Nath N.
<b>Metodologia</b>	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Concettuale/ Caso studio	Caso studio	Caso studio	Concettuale
<b>Istituzione</b>	University of Cardiff (UK) University of Melbourne (Australia)	Department, Hospital For Sick Children (Canada)	Tampere University of Technology (Finlandia)	Universidade Federal Fluminense, de Santa Catarina (Brasile)	School for Business and Society University of Waterloo (Canada)	Management University (Singapore)

<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2019</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Articolo	Articolo	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo
<b>Autori</b>	Kurpjuweit S. Reinerth D., Schmidt C., Wagner S.	Murata K.	Knop K., Ulewicz R.	Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P.	Gasparella A.	Berglund M., Florin U., Hallin M., Harlina U., Kurdve M., Landström A. Söderlund C.
<b>Metodologia</b>	Caso studio	Concettuale	Caso studio	Concettuale	Concettuale/ Caso studio	Caso studio
<b>Istituzione</b>	Department of Management, Technology, and Economics (Svizzera)	Nihon University (Giappone)	Częstochowa University of Technology (Polonia)	University of Huddersfield (UK)	Università degli Studi di Padova (Italia)	Research Institutes of Sweden, Chalmers University of Technology, Mälardalen University (Svezia)

<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>	<b>2020</b>
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Articolo	Articolo	Articolo	Tesi di Laurea	Articolo
<b>Autori</b>	Singh S., Kumar K.	Feng Y., Murata K.	Bahamundi V., Rafael D.	Alzahrani Z.	Bin Shahidan M. D.	Florin U., Lundin J., Söderlund C., Uggla K.
<b>Metodologia</b>	Caso studio	Caso studio	Caso studio	Caso studio	Concettuale/ Caso studio	Caso studio
<b>Istituzione</b>	KR Mangalam University (India)	Nihon University (Giappone)	Polytechnic University of Puerto Rico	Ministry of National Guard Health Affairs (Arabia Saudita)	University of Technology Sarawak (Malesia)	Mälardalen University (Svezia)
<b>Anno di pubblicazione</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>	<b>2021</b>	
<b>Tipo di documento</b>	Articolo	Articolo	Articolo	Articolo	Articolo	
<b>Autori</b>	Carvalho M., Ferreira L.P., Manuel V., Pereire T., Sà J.C., Santos G., Silva F. J.G.	Kariyawasam D.T., Siriwardana S.A	Fenza G., Loia V., Nota G.	Murata K.	Brandalise F., Formoso C. T., Pedo B., Viana D. D.	
<b>Metodologia</b>	Caso studio	Caso studio	Caso studio	Concettuale	Caso studio	
<b>Istituzione</b>	Polytechnic of Porto Instituto Politécnico de Viana do Castelo (Portogallo)	University of Moratuwa (Sri Lanka)	Dipartimento di Scienze Aziendali (Italia)	Nihon University (Giappone)	University of Huddersfield (UK), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Brasile)	

Per rendere l'analisi più dettagliata e critica, si è deciso di esaminare ulteriormente i documenti prendendo in considerazione tre caratteristiche degli stessi già presenti nella tabella precedente ma soffermandosi maggiormente su di esse. Si è proceduto in questo modo con l'obiettivo di ampliare la conoscenza riguardante le informazioni frutto della SLR, ed avere una visione globale da più punti di vista dell'argomento utile a comprendere come il Visual Management sia stato trattato fino ad ora, il livello di approfondimento con il quale è stato trattato ed infine evidenziare quali siano state, fino al giorno d'oggi, le aree geografiche delle istituzioni che hanno effettuato un lavoro di implementazione o di analisi del Visual Management.

Le tre caratteristiche su cui ci si è soffermati sono:

- **Tipologia di documento;**
- **Metodologia;**
- **Aree geografiche;**

Per la prima caratteristica "Tipo di documento" si evince che la maggior parte dei documenti, sono articoli, il 17 % risulta essere contraddistinta da Tesi di laurea ed i restanti punti percentuali sono coperti da Tesi di dottorato, Monografie e Contributi a libro. Il Pie Chart di seguito (Fig. 5) chiarisce questa caratteristica.

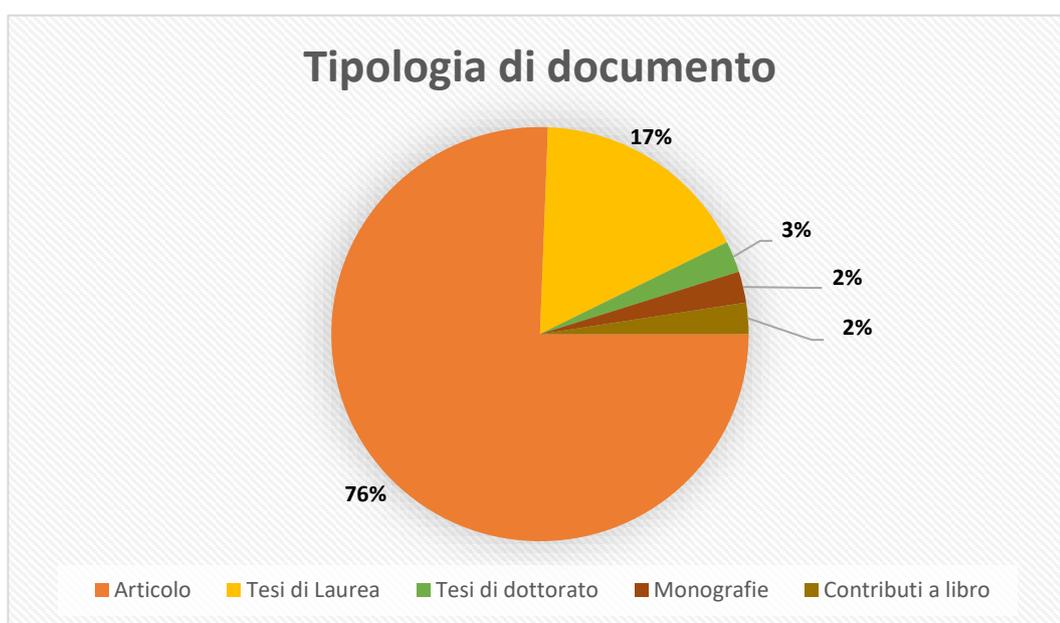


Figura 5 - Pie Chart: Tipologia di documento

Per la seconda caratteristica “Metodologia” di cui fanno parte quella caso studio e quella concettuale, è opportuno precisare che un numero di documenti (tutte le Tesi di laurea), presenta all’interno un’analisi mista, ovvero un’introduzione di natura teorica concettuale e poi l’applicazione di un caso studio inerente il Visual Management; per questo motivo, per questa analisi dettagliata è stata introdotta una terza classe di metodologia chiamata “mista.”

Dall’analisi dell’abstract e la lettura dell’intero articolo effettuati nella prima fase di SLR, si può concludere questa penultima fase con un’importante riflessione. Le aziende manifatturiere, si sforzano costantemente di migliorare sistematicamente le loro operazioni (Netland, 2013)<sup>14</sup>, molti studiosi concludono che il VM sia un fenomeno poco studiato nella letteratura inerente il Lean management, i pochi studi che esaminano il VM come strategia di gestione si concentrano sulle basi teoriche (Beynon-Davies, Lederman, 2017)<sup>15</sup>, la progettazione e lo sviluppo della schede di supporto (Bateman, Philip, Warrender, 2016)<sup>16</sup>, le potenziali applicazioni (Parry e Turner 2007)<sup>17</sup>, benefici e funzioni (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2016)<sup>18</sup>. Da questa riflessione si evince che nonostante il VM sia un pilastro snello per il Lean Management ed integrato nel TPS sin dagli anni ’40 per mezzo del Kanban, all’incirca negli ultimi dieci anni ha guadagnato sempre più rilevanza e attenzione da parte di accademici e professionisti a tal punto da essere studiato con una diretta

---

<sup>14</sup> Netland T., 2013, Exploring the Phenomenon of Company-specific Production Systems: One-best-way or Own-best-way?, *International Journal of Production Research*, vol.51, n. 4, pp. 1084–1097.

<sup>15</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

<sup>16</sup> Bateman N., L. Philip L., Warrender H., 2016, Visual Management and Shop Floor Teams – Development, Implementation and Use, *International Journal of Production Research* vol. 54 n. 24 pp. 7345–7358.

<sup>17</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

<sup>18</sup> Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2016, Visual Management in Production Management: A Literature Synthesis, *Journal of Manufacturing Technology Management* vol. 27, n.6, pp. 766–799.

applicabilità (casi studio) ed è per questo che, presumibilmente, dall'analisi effettuata risulti che sul totale dei documenti analizzati circa i tre quarti degli stessi (Fig. 6) presentino un caso studio in cui vi sia stato un lavoro di implementazione del Visual Management.

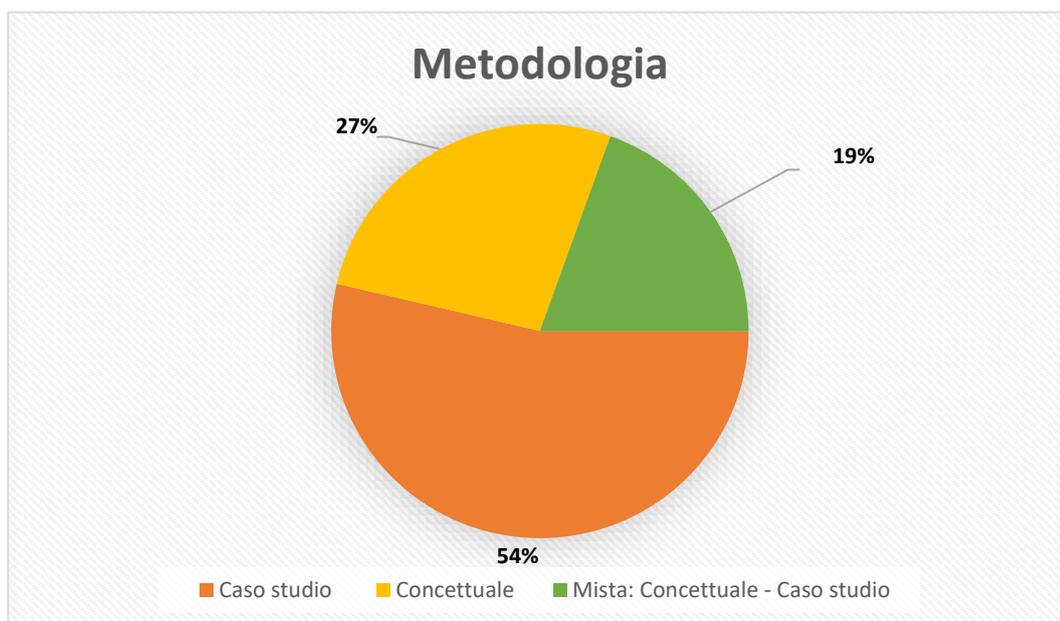
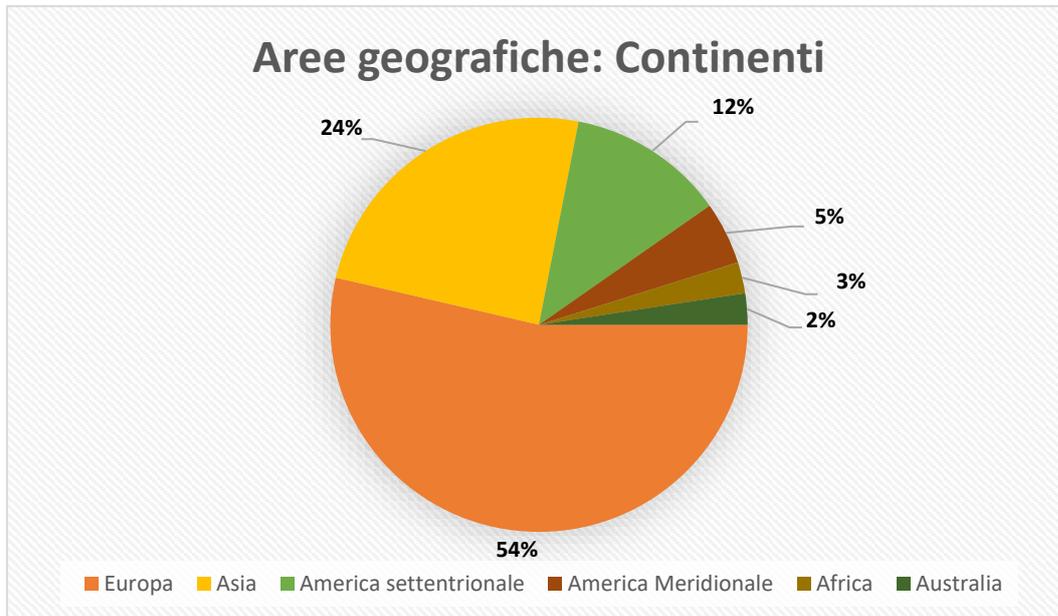


Figura 6 - Pie Chart: Metodologia

Per la terza caratteristica "Aree geografiche" dall'analisi si evince (Fig. 7), che oltre la metà dei documenti inerenti il Visual Management ha come area geografica di interesse l'Europa, con undici documenti facenti parte del Regno Unito e subito al secondo posto tre documenti redatti da istituzioni italiane. Circa un quarto della letteratura appartiene all'Asia con una preponderanza delle istituzioni giapponesi. Al terzo posto come area geografica d'influenza si trova l'America Settentrionale e poi infine si trovano istituzioni dell'America Meridionale seguite da quelle appartenenti all'Africa ed all'Australia.

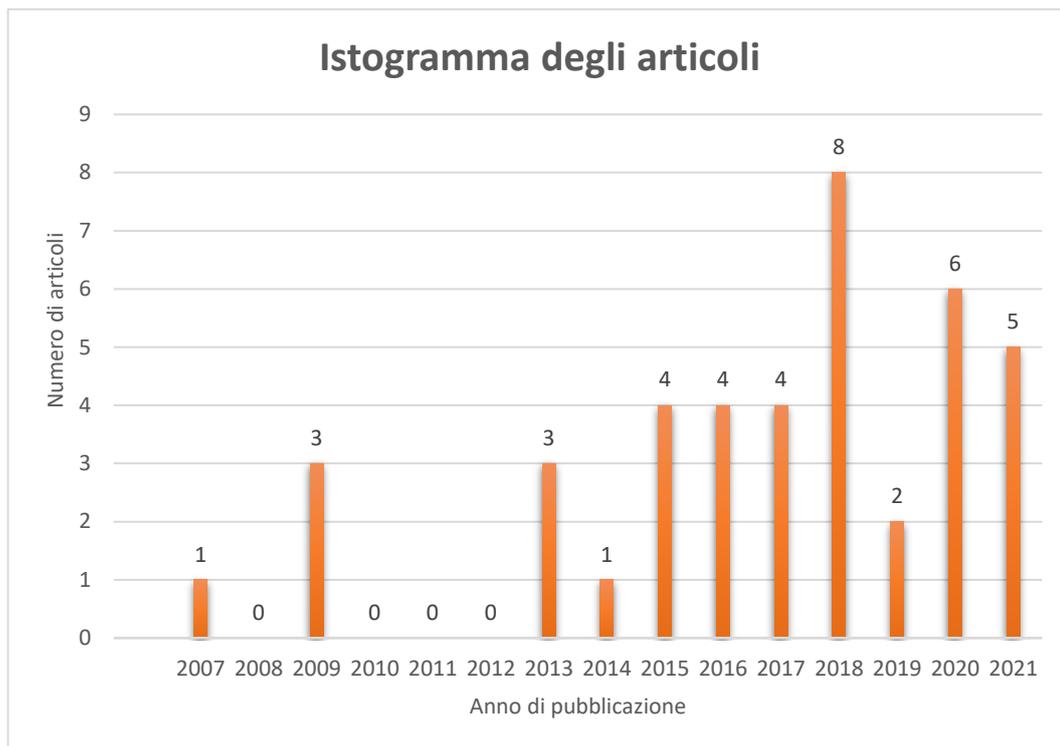


*Figura 7 - Pie Chart: Aree geografiche, Continenti*

## 2.5 – Fase di reporting dei risultati

In questa ultima fase della SLR si riportano i risultati riguardanti il contributo generale ottenuto dallo studio della letteratura. È stato realizzato un istogramma (Fig. 8) utile a rendere facilmente visualizzabili la quantità di articoli distribuiti rispetto gli anni di pubblicazione degli stessi. In particolare la fase di rendicontazione dei risultati è stata effettuata raggruppando gli anni di pubblicazione in tre gruppi:

- 1° gruppo: dal 2007 al 2011;
- 2° gruppo: dal 2012 al 2016;
- 3° gruppo: dal 2017 al 2021;



*Figura 8 - Istogramma degli articoli*

Nel 1° gruppo costituito da quattro articoli figurano il caso studio descritto da (Parry, Turner, 2007)<sup>19</sup>, che ha effettuato il confronto tra gli strumenti visivi di natura fisica e quelli basati su SW, entrambi implementati in tre grandi realtà di tipo aeronautico. Il caso studio di (Kisby, 2009)<sup>20</sup> è stato implementato per mettere in atto la gestione snella mediante l'incorporazione dei sistemi di VM in un sistema ERP con lo scopo di conferire più valore aziendale. Quello di (Bateman, Philip, Warrender, 2009)<sup>21</sup> esplora l'efficacia con cui i principi VM siano stati studiati ed utilizzati dai team di un'azienda manifatturiera, tramite un periodo di implementazione di sei mesi, con lo scopo di riorganizzare e migliorare le schede visive già in uso dal 2006, anno in cui l'azienda si è convertita alla filosofia Lean.

---

<sup>19</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

<sup>20</sup> Kisby B.M., 2009, *Lean visual management in an ERP/MES-controlled production cell*, Massachusetts Institute of technology.

<sup>21</sup> Bateman N., Philp L., Warrender H., 2009, Visual management and shopfloor teams - Utilising shopfloor knowledge, *European Operations Management Association (EUROMA)*, Gothenburg.

L'analisi di (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2009)<sup>22</sup> identifica ed approfondisce in maniera dettagliata le funzioni del Visual Management.

Nel 2° gruppo costituito da dodici articoli è presente la monografia di (Niederstadt, 2013)<sup>23</sup>, in cui vengono approfondite le carte Kamishibai, uno strumento basato su diversi colori, molto semplice e flessibile che può essere utilizzato in qualsiasi ambiente di lavoro e a vari livelli aziendali. La tesi di laurea di (Warén, 2013)<sup>24</sup> verte sull'implementazione della filosofia lean e della necessità di strumenti di VM, per uno stabilimento denominato Outotec di Lappeenranta (Finlandia) produttore di tecnologie di filtrazione per l'industria mineraria, chimica e alimentare. L'articolo di (Katayama, Murata, Wakabayashi, Watanabe, 2013)<sup>25</sup>, si sofferma nell'analizzare l'integrazione tra il Visual Management, lo strumento Poka Yoke e la tecnologia Karakuri (tecnologia utile ad automatizzare le operazioni ed aumentare la produttività). La tesi di laurea di (Galardini, 2014)<sup>26</sup>, tratta un caso studio il cui obiettivo è l'applicazione dei metodi di VM ed in particolare il 5S, per l'azienda Fendi S.r.l. al fine di incrementare le performance dello stabilimento di produzione. Il caso studio di (Abdekhodae, Eaidgah, Kurczewski, Maki, 2015)<sup>27</sup>, realizzato per un produttore di autocarri, propone un quadro pratico per stabilire un programma di implementazione del VM descrivendo in modo dettagliato le sue fasi.

---

<sup>22</sup> Koskela L. J., Tezel B.A., Tzortzopoulos P., 2009, "The functions of visual management", *International Research Symposium*, Salford, UK.

<sup>23</sup> Niederstadt J., 2013, *Kamishibai boards: a lean visual management system that supports layered audits*, CRC Press.

<sup>24</sup> Warén J., 2013, *Lean daily management, visual management and continuous improvement*.

<sup>25</sup> Katayama H., Murata K., Wakabayashi K., Watanabe A., 2013, Analysis on integrals of lean module technologies-the cases of visual management, Poka-Yoke and Karakuri technologies, *Research in Electronic Commerce Frontiers*, vol. 1, n. 2, pp. 21-29.

<sup>26</sup> Galardini L., 2014, *Applicazione dei principi della Lean Production mediante la metodologia delle 5S e Visual Management Systems in un'azienda del luxury fashion context*.

<sup>27</sup> Abdekhodae A., Eaidgah Y., Kurczewski K., Maki A. A., 2015, Visual management, performance management and continuous improvement: a lean manufacturing approach, *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 7, n. 2, pp. 187-210.

Il caso studio affrontato da (Niemi,2015)<sup>28</sup> si incentra sull'implementazione dei principi lean e delle tecniche di VM dapprima nel reparto produttivo e successivamente nel reparto di ingegneria dei prodotti nello stabilimento Parker Hannifin Finland. Il caso studio affrontato da (Ates, Bitici, Cocca, 2015)<sup>29</sup> in sette piccole e medie imprese manifatturiere, è una ricerca che esplora il modo in cui le strategie visive di VM influiscono sulla misurazione delle prestazioni e sulle pratiche di gestione delle organizzazioni. L'articolo di (Nizam, 2015)<sup>30</sup> approfondisce l'implementazione delle tecniche di VM, per un'azienda produttrice di abbigliamento in Bangladesh nella quale si è voluto aumentare la produttività del reparto adibito al taglio dei tessuti. L'articolo proposto da (Benhadou, Haddout, Larteb, Nahla, 2016)<sup>31</sup> analizza un modello standardizzato per il controllo dell'officina "Lean Shop Floor Control System" (LSFCS) che risponde in modo efficiente a molti requisiti comuni del Lean Management. Gli aspetti pratici del (LSFCS) forniscono preziosi consigli per monitorare, controllare l'efficacia dei processi e migliorare la cultura della Lean Leadership. Il caso studio di (Schultz, 2016)<sup>32</sup> considera la Balfour Beatty Workplace una società di servizi per le infrastrutture londinese che implementa tecniche snelle tra cui il Visual Management, la quale ha vinto un contratto per gestire la costruzione di strutture aggiuntive di un'università situata nel nord-ovest dell'Inghilterra. L'articolo di

---

<sup>28</sup> Niemi E., 2015, *Lean Project Management: Visual Management Tools*.

<sup>29</sup> Ates A., Bitici U., Cocca P., 2015, Impact of visual performance management systems on the performance management practices of organisations, *International Journal of Production Research*, vol. 54, n. 6, pp. 1571-1593.

<sup>30</sup> Nizam M. E. H., 2015, Visual Management and Technical Furniture for the development of garments manufacturing process focusing cutting section, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 6, n. 5, pp. 1137-1142.

<sup>31</sup> Benhadou M., Haddout A., Larteb L., Nahla H, 2016, The key to lean performance: Implementing a daily shop-floor control system using standardization and visual management, *International Journal of Advanced Research in Management*, vol. 7, n. 1, pp. 34-43.

<sup>32</sup> Schultz A. L., 2016, *Integrating lean visual management in facilities management systems*, University of Salford, UK.

(Bateman, Philip, Warrender 2016)<sup>33</sup> approfondisce un caso studio inerente l'Assa Abloy, azienda produttrice di serrature la cui direzione ha avuto la necessità di migliorare il VM, è stato utilizzato un approccio di ricerca-azione per un periodo di due anni. La ricerca, durata sedici mesi, affronta due aspetti principali dell'uso delle tavole di comunicazione: la progettazione delle tavole visive e il corretto uso delle stesse. (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2016)<sup>34</sup> si focalizzano su un'analisi approfondita del Visual Management esplorando i diversi aspetti e limiti per chiarire in quali modi i benefici della VM si manifestano in un posto di lavoro e per identificare il futuro sviluppo del VM.

Nel 3° gruppo vi è la maggior parte degli articoli inerenti il Visual Management, ben venticinque. Il caso studio di (Schultz, 2017)<sup>35</sup> analizza il percorso per implementare le tecnologie di VM, sottolineando l'importanza della gestione del cambiamento nel periodo di transizione. L'analisi del ricercatore (Aziz, Tezel, 2017)<sup>36</sup> si sofferma ad esplorare le connessioni tra il VM, il Lean Management e le tecnologie emergenti come l'IoT (Internet of Things), la realtà aumentata, la scansione laser. Il documento dimostra come l'integrazione della gestione visiva convenzionale e quella basata sull'IT (Information Technology) abbia il potenziale per la ricerca del miglioramento continuo. Nell'articolo di (Beynon-Davies e Lederman, 2017) gli autori effettuano un importante tentativo di teorizzazione del VM sfruttando il concetto di *affordance* analizzando tre casi relativi all'assistenza

---

<sup>33</sup> Bateman N., L. Philip L., Warrender H., 2016, Visual Management and Shop Floor Teams – Development, Implementation and Use, *International Journal of Production Research* vol. 54 n. 24 pp. 7345–7358.

<sup>34</sup> Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2016, Visual Management in Production Management: A Literature Synthesis, *Journal of Manufacturing Technology Management* vol. 27, n.6, pp. 766–799.

<sup>35</sup> Schultz A. L., 2017, Integrating lean and visual management in facilities management using design science and action research, *Built Environment Project and Asset Management*, vol. 7, n. 3, pp. 300-312.

<sup>36</sup> Aziz Z., Tezel A., 2017, From conventional to IT based visual management: a conceptual discussion for lean construction, *Journal of information technology in construction*, vol. 22, pp. 220-246.

sanitaria, alla produzione di abbigliamento e alla produzione di software<sup>37</sup>. Nel tentativo di supportare i manager di un importante centro pediatrico di Toronto, (Hicks, Koo, Lappan-Gracon, Rivard Rudden, Walli, 2017)<sup>38</sup> mette in evidenza l'importante sostegno dato dallo strumento di Visual Management, denominato Obeya Room all'implementazione del programma lean. Il lavoro di (Heininen, 2018)<sup>39</sup> focalizza l'attenzione su un centro di distribuzione che opera nel business dei pezzi di ricambio, in cui c'è stata un'analisi dello stato delle schede visive già in uso e l'identificazione di nuovi requisiti delle stesse, formalizzando un modello di scheda di gestione visiva giornaliera tarato sulle necessità del centro di distribuzione in esame. Il caso studio di (Caiado, Ivson, Meirino, Nascimento, Tortorella, 2018)<sup>40</sup> analizza l'eliminazione degli sprechi in ambito edilizio mediante la sinergia tra SW BIM e i principi del lean management e l'utilità delle Digital Obeya Room. Mediante un sondaggio realizzato da (Assen, de Mast, 2018)<sup>41</sup> fatto sul web da partecipanti iscritti a corsi di business-school di cui il 10% ricopriva una posizione manageriale superiore, il 66% era un middle-manager e i restanti intervistati erano ingegneri e controllori di operazioni gli autori, hanno indagato sul VM chiedendosi se lo stesso contribuisse agli effetti benefici del Lean Management. Nel capitolo della monografia di (Ram Nath, 2018)<sup>42</sup> viene esplorato

---

<sup>37</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

<sup>38</sup> Hicks M., Koo I., Lappan-Gracon S., Rivard R., Rudden L. C., Walli Y., 2017, “Adopting a High Performance Management System Utilizing a Lean Visual Management Tool to Sustain Improvements”, *28th International Nursing Research Congress*, Dublin, Ireland.

<sup>39</sup> Heininen A., 2018, *Utilization of visual management in accordance with lean ideology*.

<sup>40</sup> Caiado R., Ivson P., Meiriño M., Nascimento D., Tortorella G., 2018, Digital Obeya Room: exploring the synergies between BIM and lean for visual construction management, *Innovative infrastructure solutions*, vol. 3, n. 1, pp. 1-10.

<sup>41</sup> Assen M. V., de Mast J., 2018 Visual performance management as a fitness factor for Lean, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n. 1, pp. 285-297.

<sup>42</sup> Ram Nath N., 2018, Thinking LEAN: The relevance of Gemba-Kaizen and visual assessment in collection management, *Association of College and Research Libraries*, vol. 1, pp. 100-113.

il Gemba-Kaizen, uno strumento di valutazione qualitativa che utilizza il VM per valutare la causa del divario tra lo stato attuale e lo stato desiderato e permette di deliberare sulle contromisure per chiudere il divario percepito. Con il caso studio di (Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt, Wagner, 2018)<sup>43</sup> i quali analizzano nove aziende manifatturiere svizzere si sono studiati i fattori di successo e quelli che ostacolano l'implementazione del VM. L'analisi di (Murata, 2018)<sup>44</sup> offre un confronto tra il Visual management di tipo digitale e quello di natura convenzionale. Attraverso il caso studio di (Knop, Ulewicz, 2018)<sup>45</sup> è stata analizzata l'efficacia delle carte Kamishibai nel campo dell'ispezione della qualità in un'azienda polacca produttrice e fornitrice di sistemi per l'elettronica. È stato dimostrato che le carte Kamishibai possono essere applicate con successo sul campo e successivamente ne sono state sviluppate altre, l'articolo sottolinea l'importanza della formazione adeguata in merito. L'articolo di (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2018)<sup>46</sup> focalizza l'attenzione sulle capacità cognitive umane e le corrispondenti caratteristiche dei dispositivi visivi di VM che rappresentano la base per la filosofia Lean. (Gasparella, 2019)<sup>47</sup> ha analizzato il processo di trasformazione lean dell'azienda Barausse s.r.l, azienda produttrice di porte per interni, con l'obiettivo di dimostrare come tecniche e strumenti di Visual Management vengano impiegati efficacemente nella riprogettazione dei processi. Il doppio caso studio di (Berglund, Florin, Hallin,

---

<sup>43</sup> Kurpjuweit S., Reinerth D., Schmidt C. G., Wagner S. M., 2018, Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n.17, pp. 5574-5588.

<sup>44</sup> Murata K., 2018, "A study on digital visual management for providing right transparency against emergencies", *22nd Cambridge International Manufacturing Symposium University of Cambridge*, Cambridge, UK.

<sup>45</sup> Knop K., Ulewicz R., 2018, Analysis of the possibility of using the kamishibai audit in the area of quality inspection process implementation, *Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy*, vol. 3, pp. 31-49.

<sup>46</sup> Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2018, Why visual management? In: *Proc. 26th Annual Conference of the International*, vol. 1, pp. 250-260.

<sup>47</sup> Gasparella A., 2019, *Gli strumenti di visual management nella riprogettazione dei processi lean. Il caso Barausse.*

Harlina, Kurdve, Landström, Soderlund, 2019)<sup>48</sup> mira a riflettere su e descrive un metodo di progettazione ispirato alla filosofia lean che può essere applicato nel processo di sviluppo di schede visive. Attraverso l'indagine strutturata di (Kumar, Singh, 2020)<sup>49</sup> condivisa con professionisti, accademici e appaltatori associati direttamente e indirettamente con l'industria di costruzioni indiana è emerso che gli strumenti di VM 5S e le Obeya rooms si sono mostrati i più significativi ma la maggior parte del personale essendo in una fase di implementazione delle tecniche di VM ha mostrato difficoltà nell'attuare comportamenti utili al miglioramento continuo. Il caso studio di (Feng, Murata, 2020)<sup>50</sup> esamina l'implementazione del VM in un cantiere in Giappone e analizza l'uso degli strumenti di visualizzazione soffermandosi sui principali utilizzati e sui problemi che possono essere risolti tramite l'utilizzo degli stessi. L'analisi condotta da (Bahamundi, Rafael, 2020)<sup>51</sup> in tre siti della Global Manufacturing Company mirava ad identificare l'attuale stato di implementazione del VM in ciascuno sito, dopo che era stata fornita una formazione generale inerente la gestione visiva. Il caso studio di (Alzahrani, 2020)<sup>52</sup>, analizza un dipartimento di oncologia in cui si implementa sinergicamente lo strumento 6S, evoluzione dello strumento 5S e le restanti tecniche visive di VM, per abbattere gli incidenti farmacologici con il risultato di aver eliminato l'ambiguità dei ruoli tra i membri del team e sviluppato spirito di squadra tra di loro.

---

<sup>48</sup> Hallin M., Harlin U., Kurdve M., Söderlund C., Berglund M., Florin U., Landström A., 2019, Designing visual management in manufacturing from a user perspective, *Procedia Cirp*, vol. 84, pp. 886-891.

<sup>49</sup> Kumar K., Singh S., 2020, A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis, *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 12, n. 1, pp. 1153-1162.

<sup>50</sup> Feng Y., Murata K, 2020, Exploring Characteristic of Visual Management as Lean Toolbox in Construction Worksite of Apartment House, *In Proceedings of the International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry*, n.12. pp. 1-6.

<sup>51</sup> Bahamundi V., Rafael D, 2020, How the Different Visual Management Components Have an Impact on Developing a Lean Culture?, *Manufacturing Competitiveness*.

<sup>52</sup> Alzahrani Z., 2020, Lean thinking: using 6S and visual management for efficient adverse event closure, *BMJ open quality*, vol. 10, n. 1, pp. 1-8.

Il lavoro di (Bin Shahidan, 2020)<sup>53</sup> ha implementato il Digital Visual Management nell'azienda malese Autokeen che si occupa di stampaggio di componenti metallici per l'industria automobilistica, con lo scopo di migliorare gli strumenti di VM e gestire il corretto utilizzo degli stessi da parte degli operatori mirando ad ottenere la massima interazione con il dipendente e quindi aumentare la produttività. Il caso studio di (Florin, Lundin, Soderlund, Uggla, 2020)<sup>54</sup> analizza lo sviluppo di metodi per aiutare i soggetti nell'implementazione delle tecniche visive; manager e collaboratori di cinque organizzazioni con vocazione lean hanno utilizzato il metodo Origami Multimodale (MO) per progettare i propri dispositivi VM.

Il lavoro di (Carvalho, Ferreira, Manuel, Pereira, Sa, Santos, Silva, 2021)<sup>55</sup> è stato sviluppato in un'azienda di mobili e mirava a implementare alcuni strumenti Lean come le 5S e il Visual Management per ridurre gli sprechi, migliorando il processo di produzione. Inoltre è stato valutato l'impatto delle misure a livello di sicurezza (lean safety) con l'importante risultato di aver sviluppato le attività lavorative in sicurezza portando del valore aggiunto alle operazioni.

Nello studio di (Kariyawasam, Siriwardana, 2021)<sup>56</sup> realizzato nello Sri Lanka tramite un questionario rivolto a professionisti del settore, viene effettuata un'analisi completa sull'identificazione e la valutazione dei possibili fattori che influenzano l'applicazione della filosofia lean nel settore edile e dei fattori per superare tali barriere; si evince la forte raccomandazione dell'implementazione delle pratiche di VM attraverso mezzi di comunicazione digitale. Attraverso il caso studio condotto

---

<sup>53</sup> Bin Shahidan M. D., 2020, *Digitalization of Visual Management System (mieruka)*.

<sup>54</sup> Florin U., Lundin J., Söderlund C., Uggla K., 2020, Participatory involvement and multitheoretical perspectives in visual management design, *In Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference*, vol. 1, pp. 1541-1550.

<sup>55</sup> Carvalho M., Ferreira L. P., Manuel V., Pereira T., Sá J. C., Santos G., Silva F. J. G., 2021, Lean Safety-assessment of the impact of 5S and Visual Management on safety, *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1193, n. 1, pp. 12-49.

<sup>56</sup> Kariyawasam D. T., Siriwardana S. A., 2021, Feasibility Study on, Enablers and Barriers for the Implementation of Lean Construction and the Applicability of Visual Management Practices Through Forms of Digital Communication in the Sri Lankan Industry, *Moratuwa Engineering Research Conference*, pp. 1-6.

in un'azienda automobilistica italiana condotto (Fenza, Loia, Nota, 2021)<sup>57</sup> hanno affermato che le tecnologie di Industria 4.0 forniscono un'opportunità per migliorare l'efficacia del Visual Management nella produzione. L'opportunità di miglioramento è duplice poiché la teoria e la pratica del Visual Management possono ispirare la progettazione di nuovi strumenti software adatti all'Industria e la tecnologia dell'Industria 4.0, il VM può essere utilizzato per aumentare l'efficacia degli strumenti software visivi. Il quadro teorico proposto da (Murata, 2021)<sup>58</sup> analizza i meccanismi interni di un sistema VM il quale può essere rappresentato tramite schemi a blocchi; l'integrazione tra la teoria dei controlli e le conoscenze pregresse inerenti il VM ha portato a progettare un sistema di gestione visiva per un impianto chimico. In ultimo tra gli articoli facenti parte del gruppo di quelli più recenti vi è quello di (Brandalise, Fernanda, Formoso, Pedo, Viana, 2021)<sup>59</sup> che con lo scopo di esplorare al meglio gli scopi del VM propongono una mappa concettuale ed un'analisi delle connessioni degli stessi, evidenziandone di specifici e di più generici rispetto al principale ossia, rendere applicabile la filosofia Lean.

---

<sup>57</sup> Fenza G., Loia V., Nota G., 2021, Patterns for Visual Management in Industry 4.0, *Sensors*, vol. 21, n. 19, pp. 1-21.

<sup>58</sup> Murata K., 2021, Internal mechanisms framework of lean implementation using the visual management systems, *International Journal of Industrial Management*, vol. 9, n. 1, pp. 1-14.

<sup>59</sup> Brandalise F. M., Formoso C. T., Pedo B., Viana D. D., 2021, Exploring Visual Management Purposes in Construction Projects, *In 29th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, pp. 289-298.



# Capitolo 3

## Il Visual Management

In questo capitolo ci si soffermerà inizialmente sulla teoria alla base dell'apprendimento mediante la visualizzazione di immagini. Successivamente, considerati i risultati della revisione della letteratura, si tratterà la teoria inerente al Visual Management, analizzando gli autori che maggiormente hanno dato un contributo a livello teorico nel trattare l'argomento, ridefinendolo e supportandolo tramite definizioni, caratteristiche e peculiarità.

### 3.1 – Il ruolo della comunicazione visiva nell'apprendimento

Prima di soffermarsi sul Visual Management è opportuno trattare le logiche per le quali la visualizzazione tramite immagini è uno strumento utile ed efficiente per l'apprendimento. Fin dall'inizio della civiltà umana, sono stati usati simboli visivi (sotto forma di disegni, colori, bandiere, fuoco, fumi, ecc.) per comunicare in modo rapido ed efficace informazioni significative agli altri. Anche al giorno d'oggi interagiamo ogni giorno con diversi strumenti visivi (segni, immagini, simboli, colori, ecc.). L'uso di strumenti visivi è diventato parte integrante della nostra vita quotidiana. Alcuni semplici esempi dell'applicabilità di questi strumenti sono l'interazione nella messaggistica tramite emoji in una discussione e il segnale di batteria scarica riportato dallo smartphone.

I sistemi e i dispositivi visivi sono utilizzati come strumento: per apprendere, per mostrare e condividere procedure tecnicamente corrette, per adottare comportamenti adeguati rispetto a situazioni tipiche, per avere schemi risolutivi in specifici compiti, ed infine, per incentivare lo sviluppo di modelli mentali e di competenze finalizzate all'organizzazione e riorganizzazione di nuova conoscenza. Queste finalità rappresentano l'elemento sul quale si fonda l'applicabilità delle tecniche di Visual Management. A prescindere dalle finalità, l'uso delle immagini presuppone di tenere in considerazione come esse siano elaborate dalla nostra mente. Infatti, dal confronto fra l'apprendimento tramite l'utilizzo di un testo e l'apprendimento tramite immagini, si evince che il lettore di un testo si costruisce una rappresentazione mentale della struttura superficiale del testo dalla quale

genera una rappresentazione proposizionale del contenuto semantico (cioè una base testuale). Infine, a partire dalla base testuale lo stesso lettore costruisce un modello mentale dell'argomento. Questi processi di costruzione si basano su un'interazione di schemi cognitivi, che hanno sia una funzione selettiva che organizzativa. Invece, per quanto riguarda la comprensione di un'immagine, l'individuo realizza prima una rappresentazione mentale visiva dell'immagine, attraverso l'elaborazione percettiva, e poi costruisce un modello mentale e una rappresentazione proposizionale.

Secondo la teoria *dual coding* (Clark, Paivio, 1991)<sup>60</sup> un individuo elabora le informazioni attraverso due canali cognitivi. Uno di questi canali elabora le entità verbali o scritte: *logogens* (sillabe, parole, frasi). Le informazioni in questo canale possono essere classificate come arbitrarie (cioè, non c'è una ragione logica per cui l'oggetto auto sia rappresentato dalla parola "auto") e sequenziali (cioè, le parole in un testo sono presentate in un certo ordine che è cruciale per la trasmissione del significato). L'altro canale invece elabora le entità non verbali: *imagens*. Queste sono costituite da immagini e suoni. Le informazioni di questo canale possono essere caratterizzate come non arbitrarie, nel senso che un'immagine viene interpretata nella sua interezza e non in modo sequenziale.

I due canali sono interconnessi trasversalmente: in modo che una parola possa suscitare immagini e che le immagini possano suscitare parole. Nello specifico vengono presentati tre tipi principali di elaborazione delle informazioni basate su questi due canali:

- 1) *Elaborazione rappresentazionale*: in cui un canale è attivato dalla sua unità di rappresentazione. Ad esempio, quando la parola "auto" attiva il *logogens* dell'auto, o quando si vede un'auto si attiva l'immagine dell'auto.
- 2) *Elaborazione referenziale*: in cui un'unità di rappresentazione attiva il canale opposto. Ad esempio, quando la parola "moto", considerata

---

<sup>60</sup> Clark J. M., Paivio A., 1991, Dual coding theory and education, *Educational psychology review*, vol. 3, n. 3, pp. 149-210.

logogens, attiva l'immagine di una moto, considerata *imagens*. In questo caso vi è un'interazione tra i due canali.

- 3) *Elaborazione associativa*: ottenuta quando un'unità di rappresentazione provoca altre unità all'interno dello stesso canale. Ad esempio, quando la parola "carburante" innesca parole associative come "distributore" o "riserva".

Questi collegamenti sono indispensabili per la memoria, e per ulteriori processi cognitivi. Come confermato da evidenze scientifiche, le quali sottolineano che l'applicazione ottimale delle immagini risulta altamente inclusiva e che costituisca un valido supporto all'apprendimento ed al problem-solving.

### **3.2 – Teoria sul Visual Management: dalla letteratura frammentata alle definizioni**

Il Visual Management (VM) (o Visual Management System noto come VMS) è alla base del TPS ed è parte integrante del Toyota Manufacturing System e della produzione snella fin dagli anni '40. Kanban e Andon sono stati i primi e i più popolari strumenti del VM. Entrambi sono stati ampiamente utilizzati in tutto il mondo nelle trasformazioni snelle. Tuttavia, il loro utilizzo, da sempre utile ed efficace, non è stato inizialmente classificato come facente parte di una teoria più ampia, la quale è conosciuta ad oggi come VM. Soltanto a partire dalla metà degli anni '80 si è iniziato a parlare di strumenti visivi, sebbene con un approccio di natura pratica finalizzato soltanto all'uso degli stessi e non ad un'analisi approfondita delle caratteristiche e delle modalità di utilizzo.

Il VM nel senso più stretto del termine di *gestione visiva* affonda le sue origini all'interno dei cinque principi chiave denominati come le 5S, (ora approfondite grazie il modello 6S con l'aggiunta della sesta S come Sicurezza). Dall'inizio del sistema di produzione Toyota Production System (TPS), gli strumenti di natura visiva sono stati utilizzati fondamentalmente per il controllo della produzione. Infatti, questi sono noti anche come strumenti di controllo visivo (Ohno, 1988)<sup>61</sup>.

---

<sup>61</sup> Ohno T., 1988, *Toyota production system: beyond large-scale production*, Diamond. Inc., Tokyo.

Molti dei termini usati per il VM sono stati: luogo di lavoro visivo, controlli visivi, fabbrica visiva, strumenti visivi e comunicazione visiva. Secondo (Niederstadt, 2013)<sup>62</sup>, le tecniche di VM possono essere definite come metodi o strumenti visivi applicati per migliorare la produttività, la qualità e la sicurezza di uno o più processi, che non rendono necessaria di un'interazione verbale con il management. Mantenere questi strumenti visivi semplici, chiari e di facile comprensione è l'obiettivo principale per garantire i migliori risultati, permettendo a tutti gli interessati la stessa comprensione del messaggio, dell'argomento o del problema. Poiché questi strumenti sono semplici, chiari e facili, essi non generano confusione, problemi, anomalie e deviazioni nella comprensione. Questo aiuta a intraprendere azioni correttive accurate e rapide.

È utile precisare che, fra il 1986 e il 2005, diversi autori hanno trattato l'argomento del VM con un corpo di conoscenze emerso maggiormente tra i rappresentanti delle pratiche di implementazione Lean. Molti esperti del settore, come Koskela, Tezel e Tzortzopoulos, Davies e Lederman, Philip e Warrender, sostengono che questa letteratura (1986-2005) sia frammentata. Inoltre, essi ritengono che non fornisca nello specifico dettagli e una chiave di lettura comune che possa essere di supporto allo studio e all'implementazione della tecnica in maniera univoca.

La ragione alla base di questo è da ricercare nella natura dei principi stabiliti per il VM. Tali principi si sono sempre sostanziati in termini di pura applicabilità pratica e di relativa analisi dei risultati riguardanti le differenze mostrate tra lo stato di partenza e lo stato raggiunto dopo l'implementazione degli strumenti visivi.

Per questa ragione nel prosieguo si analizzeranno gli autori maggiormente coinvolti nella trattazione teorica, ritenuta uniformata e solida per quanto riguarda le linee di base concettuali, sulla base delle informazioni ottenute dalla revisione della letteratura.

L'uso del VM è stato inizialmente legato, come precisato in precedenza, al concetto di Lean Production ed alle filosofie di miglioramento dei processi. Parry e Turner

---

<sup>62</sup> Niederstadt J., 2013, *Kamishibai boards: a lean visual management system that supports layered audits*, CRC Press.

(Parry e Turner, 2007)<sup>63</sup> sono autori di un notevole tentativo di condensazione delle informazioni inerenti al Visual Management. Il loro lavoro di analisi critica della letteratura e successiva implementazione di strumenti di VM, in tre casi studio di aziende aerospaziali, è ritenuto uno dei primi lavori degni di nota, in cui vi sia stato il tentativo di sopperire alla mancanza di copertura riguardante il VM all'interno della letteratura. Ovviamente è necessario precisare che il loro studio, per via della natura delle aziende analizzate, verte sulla pratica delle operazioni e sulla gestione della produzione. Nel caso studio condotto in Airbus UK, che al momento dell'analisi perseguiva la produzione snella, uno dei successi del team è stato lo sviluppo della gestione visiva dei manuali di manutenzione degli aeromobili, chiamati Aircraft Maintenance Manuals (AMM). I manuali prodotti contengono dati riguardanti tutti i componenti ed i sistemi dell'aeromobile. Tali dati devono essere aggiornati, apportando modifiche (fatte da Airbus o da uno dei fornitori), che possono verificarsi durante la progettazione e la costruzione di un nuovo prodotto. Tutte queste modifiche devono essere documentate correttamente, motivo per il quale il processo di correzione e aggiornamento dei dati da includere negli AMMs comporta la necessità di *comunicazione e trasferimento di dati*, sia all'interno di Airbus che lungo la sua catena di fornitura. Dopo un esercizio di mappatura del flusso di valore, utile per la descrizione del processo, ogni team di ingegneri ha sviluppato le proprie schede di controllo visivo da apporre su una lavagna. Questo ha portato ad una migliore gestione visiva, utile alla creazione del flusso di valore. Il valore della lavagna sta nel modo in cui comunica lo stato attuale del processo, poiché offre rapidamente visibilità dello stato di avanzamento di ogni attività ed identifica le risorse impegnate. La lavagna viene utilizzata: come ausilio per la comunicazione, come luogo per le riunioni e le revisioni dei progressi, come fonte di informazioni riguardanti la produzione in generale, per l'avanzamento dei lavori e l'uso delle risorse.

Airbus UK ha riconosciuto l'utilità della lavagna per la guida ed il controllo del processo. Inoltre, i fornitori hanno chiesto di accedere ai dati della lavagna, per

---

<sup>63</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

analizzare lo stato attuale del processo e la visione di Airbus sulle loro prestazioni. In (Fig.9) vi è una delle lavagne usata dai team di ingegneri che comunica lo stato attuale di un processo in modo simile al tradizionale strumento Kanban.

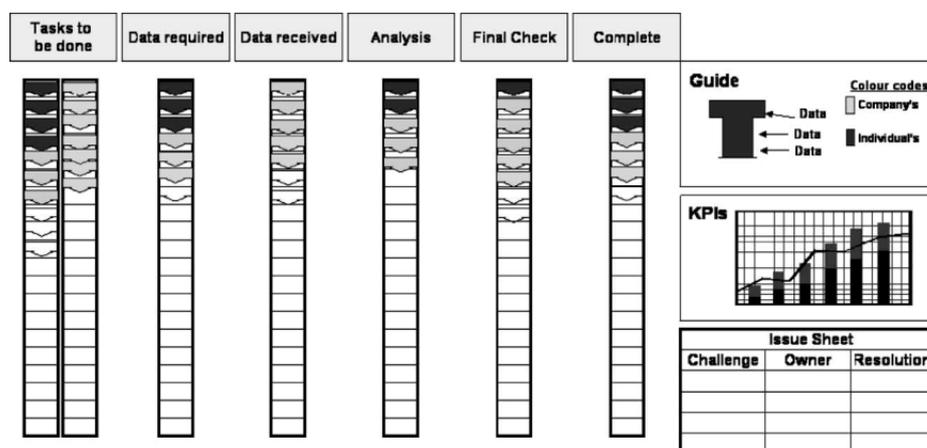


Figura 9 - Sistema di controllo visivo (Parry e Turner,2007)

La lavagna è composta da sei colonne ognuna delle quali, da sinistra verso destra, identifica rispettivamente: l'attività da completare, data richiesta, data di ricezione, analisi, controllo finale e completamento. Le schede a T sono di colori diversi, ognuno dei quali rappresenta un'azienda o una divisione fornitrice. Le schede vengono inserite nella prima colonna a sinistra e progrediscono attraverso lo spostamento delle schede sulle restanti cinque colonne. I membri del team identificano su quale sequenza di attività stanno lavorando tramite un pennarello colorato che viene posizionato sulla scheda, a indicare che sta lavorando su quella sequenza di attività. Eventuali problemi ed eventuali proposte di risoluzione degli stessi vengono annotati su un foglio separato chiamato *foglio dei problemi* da chi sta gestendo una determinata attività. Viene inoltre visualizzato un piccolo numero di KPI che i team influenzano direttamente con il loro lavoro.

Per mezzo di questa implementazione è evidente che i dispositivi visivi sono particolarmente associati al tentativo di *tradurre le aspettative organizzative in pratiche concrete e direttamente osservabili*.

Infine, si può dire che le schede supportano l'approccio snello, poiché un'efficace gestione visiva crea flusso nel flusso di lavoro. Tuttavia, Parry e Turner non

spiegano completamente come questi dispositivi visivi agiscano per coordinare *modelli di azione* eseguiti da più soggetti del processo, e che operano frequentemente in più domini di azione. Concludendo, si può affermare che dal loro studio di implementazione scaturisce una buona teorizzazione, ma questa non è sufficiente a spiegare come il dispositivo visivo fornisca valore al più ampio sistema operativo. In seguito, l'analisi di Beynon-Davies e Lederman colmerà questa mancanza.

Altri accademici (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2009)<sup>64</sup>, che si sono recentemente interessati all'argomento, pensano che un elemento comune a tutta la letteratura precedente la loro analisi è la non rappresentazione del VM come una *strategia di gestione*. Questo approccio, secondo loro, ha ostacolato la possibilità di una comprensione più ampia dell'argomento nelle sue diverse dimensioni. Alcuni anni dopo, gli stessi autori (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2016)<sup>65</sup> hanno eseguito un lavoro di ricerca critica ed esplorativa, volta a chiarire la moltitudine di termini utilizzati nel campo del VM e a conferire all'argomento una trattazione ben delineata, usufruendo anche di esempi implementativi di VM presenti in letteratura. Fra le loro conclusioni, essi affermano che il VM è nato e si è evoluto per mezzo degli sforzi di una moltitudine di professionisti, i quali si erano prefissati lo scopo di provare a risolvere problemi specifici relativi al bisogno di informazioni, attraverso lo sviluppo di elementi o strumenti visivi.

La ricerca è stata necessaria per il fatto che la letteratura si presentava ricca di terminologie correlate, facenti riferimento a strumenti visivi, ma poco o non applicabili a contesti di natura diversa. Inoltre Koskela, Tezel e Tzortzopoulos fanno notare come le informazioni inerenti il VM non propongano ai possibili utenti delle *definizioni* di questo strumento strategico.

Per quanto concerne la *frammentazione*, gli autori rilevano in letteratura la presenza di informazioni frammentate riguardanti gli strumenti ed i compiti del

---

<sup>64</sup> Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2009, "The functions of visual management", *International Research Symposium*, Salford, UK.

<sup>65</sup> Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2016, Visual Management in Production Management: A Literature Synthesis, *Journal of Manufacturing Technology Management* vol. 27, n.6, pp. 766–799.

VM, contraddistinte dalla mancanza di coesione tra i vari accademici e professionisti del settore che maggiormente si sono interessati al Visual Management.

In particolare, si considera utile il loro lavoro di revisione critica, relativo la teoria del VM, perché consente di ridefinire l'argomento e di limitare la frammentazione delle informazioni in merito. Di seguito è presentato l'insieme del materiale revisionato nello studio in questione:

- Ottantuno pubblicazioni inerenti al settore della gestione della produzione e delle operazioni. Tali pubblicazioni spiegano l'adozione di uno o più strumenti di VM e le relative implicazioni, inoltre sono utilizzate per creare una tassonomia completa degli strumenti di VM (i quali saranno analizzati nei capitoli successivi) e per fornire il quadro di riferimento visivo del luogo di lavoro.
- Trentuno pubblicazioni di studi organizzativi e gestionali usate per approfondire le funzioni del VM (le quali saranno sviluppate nei capitoli successivi).
- Diciassette pubblicazioni provenienti da studi di comunicazione visiva e design utili a raccogliere gli aspetti pratici del VM.
- Tredici pubblicazioni incentrate sul VM o su uno dei suoi concetti correlati (ad esempio luogo di lavoro visivo), fondamentali per comprendere la gamma di applicazioni del VM, le sue funzioni e per chiarire la terminologia inerente al VM.
- Otto pubblicazioni di ricerca sull'ergonomia e l'ingegneria dei fattori umani, indispensabili per identificare la natura *frammentaria* delle discussioni sul VM e i legami con le nozioni inerenti all'ergonomia e la produzione.
- Nove pubblicazioni del settore della gestione della produzione in ambito edile, delle quali: quattro inerenti alla sanità, tre riguardanti il marketing e due in merito allo sviluppo di software.

Sulla base del loro studio di revisione critica, preso spesso in considerazione anche da molti altri autori nell'analisi del VM, gli autori propongono due definizioni di

Visual Management, le quali possono essere viste come complementari dal punto di vista della *funzionalità* di questo strumento strategico. In particolare, essi inizialmente affermano che il VM è:

*“Il sistema di gestione che tenta di migliorare le prestazioni organizzative collegando e allineando la visione organizzativa, i valori fondamentali, gli obiettivi e la cultura con altri sistemi di gestione, processi di lavoro, elementi del luogo di lavoro e stakeholder, per mezzo di stimoli, che si rivolgono direttamente a uno o più dei cinque sensi umani (vista, udito, tatto, olfatto e gusto). Questi stimoli aiutano le persone a dare un senso al contesto organizzativo a colpo d'occhio semplicemente guardandosi intorno e comunicando con i "fattori" in modo che i luoghi diventino auto esplicativi, auto ordinanti, autoregolanti e automiglioranti.”*

Inoltre forniscono una seconda importante definizione: *“la strategia di aumentare la disponibilità pervasiva di informazioni, fornendo alle persone ausili sensoriali per il lavoro e rimuovendo consapevolmente i blocchi nei flussi di informazioni in un ambiente di lavoro, è chiamata Visual Management”.*

Come presentato in precedenza, l'articolo più recente di Koskela, Tezel, Tzortzopoulos si sofferma ad analizzare la *frammentazione* delle informazioni relative al VM presenti in letteratura. Dall'analisi critica, gli autori mettono in evidenza quelle che sono le ragioni che giustificano questa mancanza. Tali ragioni sono dovute a:

- Le caratteristiche intuitive del design del VM.
- La relativa semplicità del funzionamento degli strumenti del VM.
- L'idea fuorviante, spesso supportata dai consulenti di gestione, secondo cui la produzione snella è solo il buon senso di cui le organizzazioni necessitano; motivo per il quale si è consolidata nel tempo un'attenzione inerente al VM legata al "come" superficiale (più pratico), piuttosto che su un "che cosa" approfondito (più concettuale).

Queste motivazioni, insieme alla scarsa chiarezza concettuale e ad una letteratura dispersiva, talvolta sono alla base del divario tra i vantaggi ottenibili dal VM e quelli ottenuti nella pratica. Il risultato di tutto questo porta ad una insufficiente cura nel

separare la *strategia* (VM) dal *metodo* (o dai metodi) di adattamento/attuazione, favorendo: un'ulteriore frammentazione, eccessiva attenzione su strumenti e applicazioni specifiche e assenza di definizione di una strategia di miglioramento più coerente.

Gli autori propongono un quadro per la creazione di un luogo di lavoro visivo in ambito aziendale, sottolineando la flessibilità del sistema che va adattato alla tipologia di contesto. (Fig. 10).

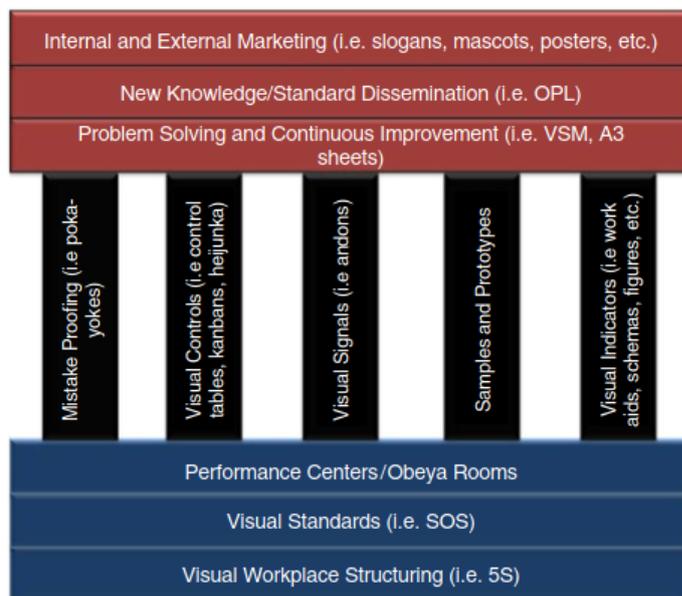


Figura 10 - Quadro di riferimento per l'implementazione del luogo di lavoro visivo (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2016)

Il quadro di riferimento mostrato è assimilabile ad una struttura edile contraddistinta dalle *fondamenta*, a loro volta suddivise in tre livelli, che sottolineano la necessità di rispettare esattamente l'ordine di messa a punto per avere delle basi solide per l'implementazione di un luogo di lavoro visivo. In ordine i tre livelli sono contraddistinti da: lo strumento 5S, gli standard/specifiche visive e i centri di performance visiva/stanze obeya.

I *pilastri* della struttura fanno da sostegno e devono essere implementati dopo aver gettato le opportune basi per la standardizzazione. In ordine troviamo: i sistemi a prova di errore (Poka Yoke), i controlli visivi come Kanban e tabelloni Heijunka, i segnali visivi come gli Andon, le procedure standardizzate SOP e gli indicatori

visivi di qualunque tipo. Questi ultimi possono essere d'aiuto nel lavoro dando informazioni di tipo comportamentale.

Il *tetto* della struttura è anch'esso suddiviso in tre livelli e rappresenta gli obiettivi raggiungibili tramite l'implementazione di tecniche di Visual Management. Al primo livello si trovano gli strumenti adatti al problem solving ed al miglioramento continuo, come le Value Stream Maps (VSM) ed i report A3. Al secondo livello vengono posti gli strumenti che supportano la conoscenza e l'apprendimento mirato. Fra questi si ricordano le lezioni One Point Lessons (OPLs), da cui scaturisce il foglio A4 di sintesi dei risultati di apprendimento. Infine, nell'ultimo livello si trovano i metodi di diffusione della conoscenza e gli strumenti di VM per il marketing interno ed esterno.

Questi strumenti proposti nel quadro di riferimento saranno analizzati nel quarto e nel quinto capitolo. In letteratura è presente diversa terminologia per identificare le tecniche di Visual Management, ad esempio: *controllo visivo, luogo di lavoro visivo, fabbrica visiva, strumenti visivi, comunicazione e gestione visiva*. Successivamente, verranno analizzati e descritti gli strumenti, raggruppati in base ai diversi termini. Per mezzo di questa analisi sarà più chiaro il motivo per cui esistono modi differenti di identificare le tecniche di Visual Management.

Infine, Tezel, Koskela, Tzortzopoulos precisano che la strategia di VM impiega essenzialmente strumenti visivi, per comunicare efficacemente con l'umano, creando un'interfaccia di comunicazione. Per questo motivo il Visual Management deve essere visto come una *strategia manageriale* realizzata attraverso strumenti visivi diversi (compresi i controlli visivi), che enfatizza la comunicazione visiva e sensoriale a distanza ravvicinata.

Quindi, l'implementazione sistematica di questi strumenti crea un luogo di lavoro visivo che si estende anche oltre la gestione della produzione, adattandosi a contesti come quello di tipo commerciale e sanitario.

### 3.3 – Il Visual Management legato al concetto di Affordance

Beynon-Davies e Lederman (Beynon-Davies e Lederman, 2017)<sup>66</sup> hanno dato un altro importante contributo all'analisi del Visual Management, soprattutto nella teorizzazione avvenuta a posteriori rispetto l'effettivo utilizzo delle tecniche di VM. Tale teorizzazione risulta utile a ridefinire il Visual Management e necessaria per fornire agli utenti una discreta solidità delle informazioni in merito. Gli autori sostengono che il VM sia ampiamente utilizzato all'interno della pratica di gestione delle operazioni. In particolare, essi ritengono venga usato in associazione con iniziative di miglioramento dei processi in diverse aree come la produzione e l'assistenza sanitaria; ciò nonostante ritengono anche che, in letteratura, ci siano stati pochi tentativi di ridefinire le informazioni utili a valutare se l'uso dei dispositivi visivi per tale perfezionamento dei processi funzioni nella pratica.

Nello specifico gli autori contribuiscono alla teorizzazione del VM per mezzo dell'analisi di tre casi, relativi: all'assistenza sanitaria, alla produzione di abbigliamento e alla produzione di software.

La teorizzazione di Beynon-Davies e Lederman, si basa sul concetto di **affordance**, presentato da Gibson nel 1979<sup>67</sup>: un semplice oggetto suggerisce ad un essere umano le azioni adeguate a manipolarlo; ogni oggetto possiede le sue affordance, ad esempio la maniglia di una porta con la sua curvatura consente all'utilizzatore di dedurre intuitivamente le funzionalità, anche senza averla mai vista prima. Nella formulazione di Beynon-Davies e Lederman l'*affordance* viene definita come “*l'opportunità di azione resa possibile sia dall'efficacia dell'attore che dalle strutture dell'ambiente*”. (Fig. 11)

---

<sup>66</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

<sup>67</sup> Il termine è stato introdotto nel 1979 dallo psicologo statunitense James Gibson nell'opera *Un approccio ecologico alla percezione visiva*.

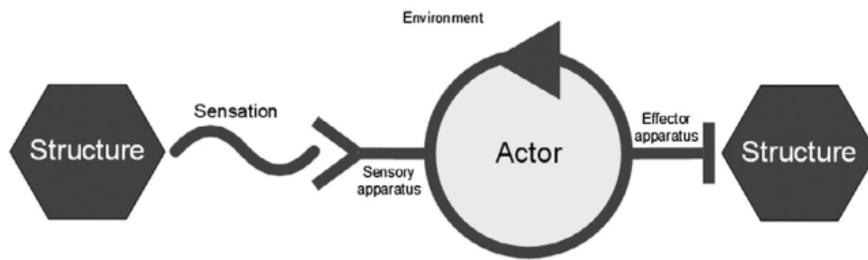


Figura 11 - Gli elementi dell'Affordance (Beynon-Davies e Lederman, 2017)

Per quanto la definizione di Gibson costituisca le fondamenta teoriche per il Visual Management, la sua applicabilità al contesto aziendale risulta essere limitata per coprire ciò che caratterizza il Visual Management. Infatti, tale nozione si basa solo sulla percezione diretta delle informazioni, fornite dai soli artefatti fisici che stimolano un'azione in relazione agli stessi.

Per questo motivo gli autori distinguono tra affordance di *primo ordine*, molto simile al concetto di affordance di Gibson, e affordance di *secondo ordine*, che collega l'azione comunicativa con le azioni di lavoro coordinate.

Le relazioni che intercorrono tra un'affordance di primo e di secondo ordine nel processo di apprendimento e comunicazione possono essere spiegate in maniera esauriente introducendo il concetto dei *domini*, ciascuno dei quali contraddistingue un *livello di azione*. In particolare possono essere identificati tre domini:

- *Dominio di articolazione;*
- *Dominio di comunicazione;*
- *Dominio di coordinamento (o di lavoro);*

il *dominio di articolazione* è rappresentato dal contesto in cui avviene la manipolazione degli artefatti visivi (schede, tabelle, kanban, ecc.). In questo dominio viene riconosciuta l'affordance di primo ordine. La manipolazione scatena un meccanismo di coordinamento nel *dominio di coordinamento*. Tra i due domini precedentemente citati vi è quello di *comunicazione* che implica la trasmissione di intenzioni tra un attore ed un altro, facente parte anch'esso del processo.

Sfruttando il lavoro di implementazione delle affordance, svolto dagli autori in un caso studio operante nel settore della produzione di abbigliamento, si può rendere più chiara la logica dei domini. Come si può notare dalla figura seguente (Fig. 12), all'interno del *dominio di articolazione*, gli operatori agiscono su artefatti, come le schede di lavoro. Inoltre, si noti che la carta di lavoro del caso studio in questione riporta le mansioni da portare a termine, associate ad ogni operatore (simili nell'utilizzo alle tessere Kamishibai che saranno analizzate nel quinto capitolo).

Il *dominio di coordinamento* corrisponde al dominio in cui si svolge il lavoro, in questo caso: il prelievo dei capi, la riparazione dei capi e la restituzione dei capi completati agli appendiabiti. Tra questi due domini si trova il *dominio della comunicazione*, dove la manipolazione di un particolare strumento visivo segnala l'intenzione di un attore ad un altro. Perciò, il posizionamento delle schede di lavoro nel portacarte indica, a determinati soggetti del processo, le probabili date di completamento dei lavori; questo serve ad aiutare i lavoratori a decidere la programmazione del proprio lavoro. È probabile che l'atto di prelevare una scheda di lavoro serva da impegno: esso comunica agli altri lavoratori che il collega intende completare il lavoro entro la data prevista. Quando l'attore restituisce la scheda al titolare della carta, presumibilmente dichiara completato il lavoro.

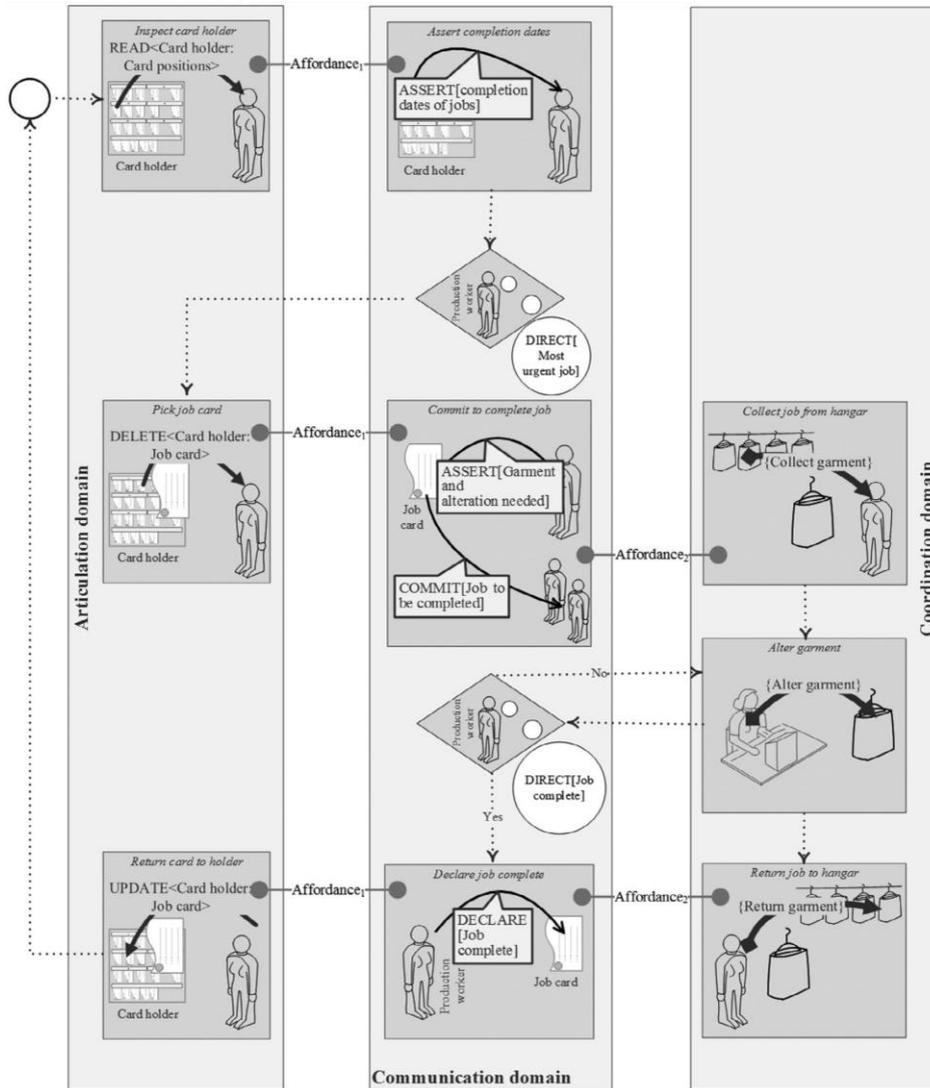


Figura 12 - Esempio di interazione tra i Domini (Beynon-Davies e Lederman, 2017)

Il cartellino Kanban costituisce un perfetto esempio a supporto dell'interazione tra i tre *domini*. L'operatore che articola il Kanban è colui che ricava informazioni in merito alla componentistica prelevata (*dominio di articolazione*), successivamente il soggetto opera usando quella determinata componentistica (*dominio di coordinamento o di lavoro*), infine quando l'operatore stacca il cartellino e lo colloca nel punto di raccolta (*dominio di comunicazione*) sta comunicando ad un altro attore, facente parte del processo, che è necessario monitorare il punto di raccolta. In questo caso si nota come vi sia un'azione comunicativa del Kanban sia verso l'operatore del centro di lavoro (affordance di primo ordine), sia verso l'operatore responsabile del punto di raccolta: quest'azione comunicativa è esattamente un'azione di lavoro coordinato (affordance di secondo ordine).

Terminato il processo di teorizzazione del Visual Management mediante il concetto delle Affordance e dell'interazione tra i domini, Beynon-Davies e Lederman, definiscono il VM come "*un modo di rendere visibili le azioni lavorative per migliorare il flusso di lavoro*".

Tramite quattro caratteristiche, illustrate di seguito, essi illustrano funzioni e peculiarità dei *dispositivi visivi* facenti parte di *sistemi visivi* più ampi.

- ***L'uso di artefatti materiali:***

È fondamentale che gli artefatti siano facilmente percepibili dall'apparato sensoriale di determinati soggetti e facilmente manipolabili. Ad esempio, per quanto riguarda uno strumento, come un cartellino di lavoro, non è solo importante che questo consenta agli attori la possibilità di scrivervi sopra, ma è anche importante che permetta di posizionarlo in un modo ben preciso per poi essere ricollocato in un punto ben preciso. Ciò significa che la disposizione fisica ed il movimento degli artefatti nello spazio è importante per la loro capacità di natura informativa. Per questo motivo è opportuno riferirsi agli artefatti materiali come artefatti "chiave", cioè non solo come dispositivi visivi, dal momento che il messaggio da essi veicolato è frequentemente inviato su altri canali sensoriali.

- ***Gli artefatti informano i soggetti nel tempo:***

La manipolazione fisica degli artefatti materiali in relazione tra loro è importante per informare i diversi soggetti nel tempo. Ciò significa che è importante separare l'atto di *articolare* l'artefatto dal suo uso per fare qualcosa. Nel contesto inerente all'applicabilità di tipo aziendale, è importante separare l'atto di collocare una scheda di lavoro da qualche parte dal fatto di essere informati da questa azione. Ci sono due motivi principali per questo. Il primo motivo è che l'atto di manipolare un artefatto può essere compiuto da un attore diverso da quello che viene informato dell'atto stesso. Inoltre, l'associazione tra l'atto di manipolare un artefatto e l'atto di essere informati è arbitraria, un certo artefatto può avere un significato per un soggetto ma non per un altro. La seconda ragione è che lo stesso artefatto può anche informare due attori diversi in modalità totalmente differenti. Ciò che trasforma il fatto di essere informati di un fenomeno non arbitrario per determinati soggetti è la nozione di convenzione comunicativa. Questa è la sostanza del Visual Management. Infatti, non a caso, la maggior parte degli artefatti presi in considerazione nella letteratura inerente al VM sono progettati per promuovere e sostenere il lavoro di gruppo piuttosto che quello individuale. La comunicazione visibile a supporto di un lavoro coordinato sembra essere particolarmente importante per il lavoro in team. In tali circostanze, non sorprende che l'alta visibilità di tali artefatti per più attori sia fondamentale per la loro efficacia. Ad esempio, tra i vari strumenti il cartellino Kanban è stato progettato per essere visibile a tutti gli addetti della produzione e per aiutare a coordinare la fornitura e l'utilizzo dei materiali.

- ***La collocazione degli artefatti all'interno dell'ambiente fisico:***

La struttura dell'ambiente fisico in cui si svolge tale articolazione è importante per informare gli attori. Dal punto di vista della gestione visiva i dispositivi visivi fanno parte di un sistema visivo più ampio: l'intero ambiente fisico. All'interno di cui e sul quale i soggetti svolgono il lavoro, per questo motivo è importante collocare il dispositivo visivo vicino al punto d'uso.

- ***La manipolazione degli artefatti fisici e visivi è importante per supportare una scelta:***

La quarta caratteristica è l'importanza della manipolazione di strumenti fisici e visivi a supporto delle scelte. Come visto nel primo capitolo, il Lean Management interessa anche il settore sanitario. Un esempio in questo settore è il seguente: all'interno dell'unità di terapia intensiva l'infermiere può fare scelte immediate in merito l'assegnazione dei letti, oppure all'interno di un'azienda produttrice di cuscinetti, in cui gli attori possono fare scelte immediate su quali cuscinetti selezionare successivamente e sul tipo di lavoro da svolgere nel tempo. Concludendo i dispositivi visivi hanno lo scopo di **disciplinare**, e di conseguenza di influenzare, di dirigere, di limitare e di garantire il comportamento dei soggetti che utilizzano gli stessi.

### **3.4 – Prescrizioni per lo sviluppo del Visual Management**

Dall'analisi di Parry e Turner (Parry e Turner, 2007)<sup>68</sup> si identificano alcune prescrizioni adattabili ad un sistema di Visual Management.

La *prima prescrizione* è riferita al team: esso dev'essere messo nelle condizioni di sviluppare le proprie schede di gestione dei processi visivi, perché l'imposizione di una scheda standard a un team non porta lo stesso livello di benefici. Un esempio può essere identificato con le tessere Kamishibai (che saranno trattate nel capitolo quinto), le quali sono di tipologie diverse in base al tipo di mansioni che affidano agli operatori. Sistemi in parte diversi possono portare un incremento di responsabilizzazione; inoltre utilizzando lavagne visive differenti in reparti diversi, si accentuano i differenti obiettivi di ogni reparto.

La *seconda prescrizione* sottolinea che il sistema di controllo visivo è più di una semplice raccolta di metriche: le metriche sono secondarie e i sistemi di gestione visiva devono essere semplici, visualizzando le sole informazioni che apportano valore alla gestione del processo. Inoltre, è bene precisare che i team che utilizzano

---

<sup>68</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

il tabellone non devono essere tentati di visualizzare le informazioni solo perché sono a portata di mano.

La *terza prescrizione* indica che, dove possibile, si dovrebbe sviluppare un sistema di controllo visivo fisico e colorato, evitando di digitalizzare eccessivamente gli strumenti di VM. La ragione di ciò è dovuta alla logica secondo la quale la facilità con cui si gestiscono dati in maniera multimediale porterebbe ad un aumento di dati, perdendo il focus principale del valore degli stessi. Il vincolo fisico di un Kanban o di una scheda in generale costringe ad una maggiore attenzione sulla qualità e sulla pertinenza dei dati. Inoltre, i sistemi di VM basati sui SW necessiterebbero della gestione di un personale con un background informatico. Tuttavia, lo stesso personale è anche il responsabile delle eventuali variazioni da apportare nel settore produttivo. Digitalizzando eccessivamente gli strumenti visivi si rischia una perdita di attenzione da parte degli operatori dei reparti e un conseguente calo della produzione. Inoltre, i dati visualizzati e gestiti in maniera multimediale obbligano all'utilizzo di infrastrutture più costose.

La *quarta prescrizione* si concentra sul ruolo dei clienti e dei fornitori, spesso visti come estranei alle attività di natura produttiva e amministrativa; tuttavia, essi giocano un ruolo importante. Dai casi studio delle tre aziende aerospaziali discussi in precedenza, si è notato che clienti e fornitori, a cui sia stato dato accesso agli strumenti di VM, hanno generato feedback positivi, come nel caso della gestione dei colli di bottiglia di un processo. In questo caso è possibile riadattare rapidamente le logiche di fornitura dei materiali.

Infine, la *quinta prescrizione* evidenzia la fondamentale necessità di uno schema regolare di riunioni tra i manager e i team, il quale è utile a ridurre i colli di bottiglia di natura informativa. Infatti, un ritmo costante può servire per intraprendere azioni correttive valide.

Dal lavoro di implementazione e teorizzazione di Beynon-Davies e Lederman (Beynon-Davies e Lederman, 2017)<sup>69</sup> scaturiscono cinque prescrizioni esplicite per lo sviluppo e l'implementazione del Visual Management.

La *prima prescrizione* chiave si basa sul pensare ai dispositivi che fanno parte della gestione visiva come **multimodali**, ossia come dispositivi che mettono a disposizione più di un modo per comunicare.

L'affordance di questi dispositivi deve avere il potenziale per essere percepito dai soggetti, grazie all'intero apparato sensoriale. Le informazioni percepite attraverso qualsiasi modalità sensoriale non sono arbitrarie: esse non cambiano in situazioni diverse, quindi sono indipendenti dall'osservatore. Le affordance degli strumenti devono avere il potenziale per essere percepite direttamente dagli attori, senza alcuna elaborazione cognitiva intermedia. Infatti, dall'implementazione del VM, nel caso di assistenza sanitaria, si nota come i dispositivi usati nelle terapie intensive emettano segnali audio utili ad una reazione immediata da parte del personale sanitario. Questo dimostra che oltre alle immagini vi è un altro canale sensoriale utile all'apprendimento: quello uditivo.

La *seconda prescrizione* analizza i dispositivi visivi. Beynon-Davies e Lederman sottolineano la necessità: di pensare agli strumenti visivi come *facilitatori dell'azione*, di associare ad essi il ruolo di **attori attivi** che agiscono nella comunicazione e di tralasciare la loro sostanza di attori puramente fisici. In altre parole, è utile pensare a tali dispositivi non solo in quanto strutture fisiche, ma è opportuno intenderli come **attori comunicativi**. Per questa ragione, i dispositivi visivi, come le lavagne manuali, non devono essere considerate solo in termini di quali soggetti intraprendono quali articolazioni con essi (affordance di primo ordine), ma è utile valutare anche per quale fine (affordance di secondo ordine).

È utile proporre un esempio per confermare questa prescrizione: nella figura sottostante (Fig. 13) è evidente che è la lavagna dell'ospedale (S1) a comunicare

---

<sup>69</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

con l'infermiera dell'ICU (A2) (unità di terapia intensiva) e non un altro attore umano.

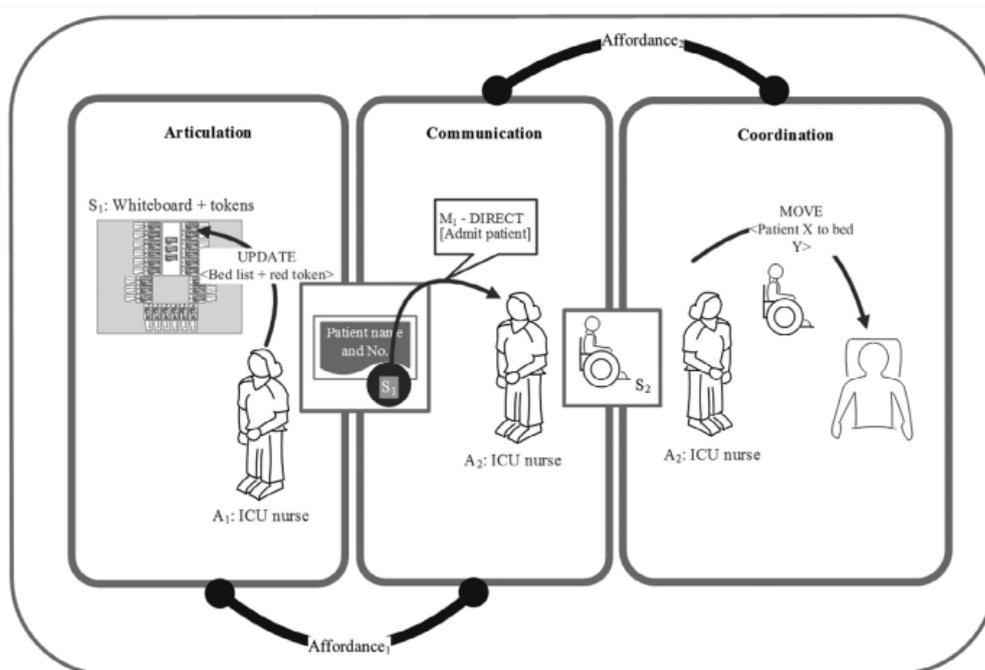


Figura 13 - Elementi di un sistema informativo tangibile (Beynon-Davies e Lederman, 2017)

La *terza prescrizione* consiste nell' associare a strutture fisiche, come le lavagne utilizzate per comunicare informazioni, la funzione di strutture performative. L'introduzione di elementi fisici, tabelloni, lavagne, immagini non garantiscono di per sé un'azione adeguata; l'efficacia degli stessi si ha solo se si relazionano con particolari convenzioni comunicative. Da questa considerazione scaturisce la necessità che i progettisti pensino anche a come particolari convenzioni comunicative si accoppino a specifiche azioni di lavoro coordinato. Nell'esempio della lavagna (Fig. 13): la sua struttura e il posizionamento delle carte su di essa dovrebbero, in accordo con la teoria, comunicare e contemporaneamente attivare correttamente l'affordance di secondo ordine, ossia il lavoro coordinato ottenuto da tale comunicazione.

La *quarta prescrizione* è estremamente importante ed è collegata al ruolo delle Obeya Rooms (le quali saranno sviluppate, nel quinto capitolo). Secondo questa prescrizione, il progettista di elementi di Visual Management non dovrebbe considerare un singolo dispositivo, ma l'intero ambiente fisico. Questo è opportuno

perché i dispositivi visivi devono conservare la loro natura informativa e performativa. Tuttavia, la gestione visiva delle informazioni deve essere pensata come parte integrante di un ambiente di lavoro che si trasforma in un ambiente *visivo* di lavoro, così da convertire la zona adibita all'azione comunicativa in Gestalt<sup>70</sup> del reparto.

La *quinta prescrizione* si sofferma soprattutto sulla logica del miglioramento continuo. Infatti, essa non analizza direttamente i dispositivi visivi nella loro sostanza o nella loro modalità utilizzo, ma si sofferma sulla logica di sviluppare sistemi sempre più efficienti, partendo dal pensare i modelli di azione sia per come sono, sia per come potrebbero evolversi. Questo si sostanzia nello sforzo di guardare in avanti per trasformare le azioni di articolazione, comunicazione e coordinamento del momento in modelli di articolazione, comunicazione e coordinamento che vorremmo che si verificassero all'interno di un ambiente di lavoro e/o di un contesto lavorativo. Infine, un ulteriore obiettivo consiste nel concretizzare (per evitare di perdere il focus principale del VM) modi migliori di organizzare il lavoro usando gli strumenti visivi.

---

<sup>70</sup> Il termine **Gestalt**, spesso usato come sostantivo per descrivere un ambiente partecipativo deriva da una corrente psicologica che si focalizza sul modo in cui viene percepita la realtà. La teoria specifica che l'insieme è diverso dalla somma delle sue singole parti, quindi la percezione di un oggetto o una situazione va considerata in quanto totalità strutturata e organizzata e non come somma di singoli elementi.

## Capitolo 4

### Gli strumenti visivi del Visual Management in ambito produttivo

Lo scopo del seguente capitolo è quello di presentare in una panoramica generale i principali strumenti visivi propri del Visual Management. Ci si occuperà poi nello specifico degli strumenti maggiormente utilizzati nelle applicazioni Lean, i quali possono essere definiti “*strumenti precursori*”, infatti da questi deriva il concetto di Visual Management.

#### 4.1 – Panoramica inerente gli strumenti visivi

Come presentato nel capitolo precedente non esiste una terminologia univoca che faccia riferimento al Visual Management *tout court*. Questa varietà terminologica comprende elementi fra loro correlati ma spesso non applicabili a contesti aziendali diversi. Il motivo di ciò sta nel fatto che gli strumenti di natura visiva sono stati utilizzati inizialmente solo per il controllo della produzione. Mentre, in una seconda fase l'applicabilità del VM si è fatta spazio anche in ambiti diversi da quello prettamente produttivo. Questi diversi utilizzi, legati alla genesi dello stesso VM, spiegano perché oggi è presente in letteratura un'ampia terminologia che identifica il VM. Si consideri ad esempio la ricorrenza in letteratura dei termini: *controllo visivo, luogo di lavoro visivo, fabbrica visiva, strumenti visivi, comunicazione e gestione visiva*.

A questo proposito è opportuno precisare che allo scopo di soddisfare i fini di eliminazione degli sprechi e miglioramento continuo dei processi si è iniziato ad implementare la cultura Lean -e di conseguenza il VM- a diverse aree aziendali. Queste aree sono contraddistinte dalle funzioni aziendali, e sinteticamente possono essere riassunte con:

***funzioni caratteristiche***: quelle inerenti la realizzazione, erogazione e commercializzazione del prodotto e/o servizio. Nel caso di una realtà manifatturiera si tratta di funzioni di: ricerca e sviluppo, approvvigionamento, produzione, logistica e commerciale.

**funzioni integrative:** quelle inerenti le risorse umane (HR), l'amministrazione e gli aspetti finanziari.

**funzioni di supporto:** in cui si trovano le funzioni di sistema informativo, pianificazione e controllo.

La cooperazione tra le diverse funzioni aziendali, che inseguono il miglioramento continuo ha come obiettivo ultimo quello di creare il maggior valore che i clienti sono disposti a pagare per ottenere quello che l'azienda fornisce. Questo aspetto fondamentale può essere descritto usando un modello chiamato "Catena del Valore di Porter", ideato nel 1985 (Fig.14). Con questo modello si descrive l'intera gamma di attività necessarie per portare un prodotto o un servizio dalla sua concezione, attraverso le diverse fasi di produzione e distribuzione, fino ai servizi post vendita rivolti ai consumatori. Si presume che servizi e prodotti acquistino valore passando fra le varie attività.

La catena del valore può essere utilizzata come strumento per disaggregare un'azienda in attività principali, inoltre essa permette di identificare:

- il costo sopportato per le attività di gestione.
- il margine che resta tra prezzo pagato e costo sopportato.

Quindi, la catena del valore permette di visualizzare le attività generatrici di valore e il margine netto per l'azienda.

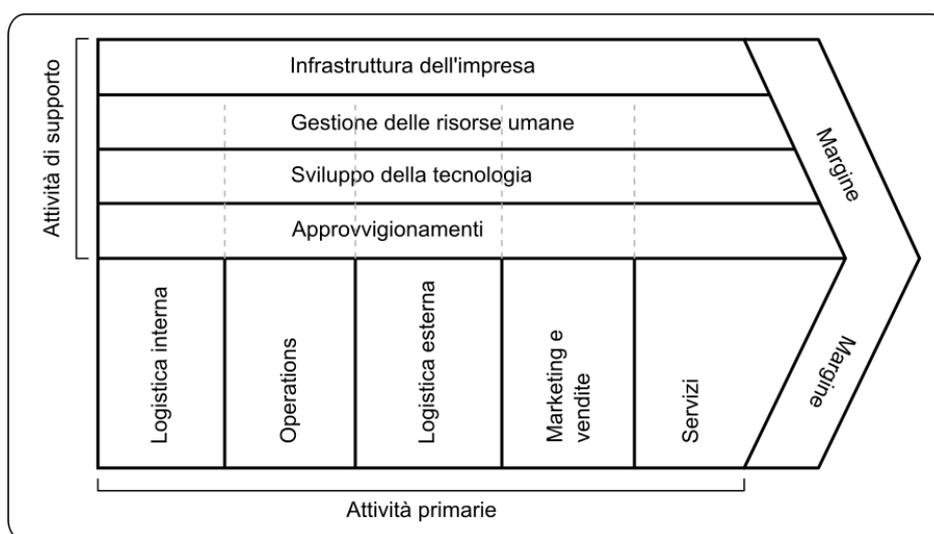


Figura 14 - Catena del Valore di Porter (<https://marketingaround.it/>)

Da questo si osservi che:

- Tutti i termini presentati in precedenza fanno riferimento al Visual Management.
- Derivano da un contesto applicativo diverso.
- Il filo conduttore comune tra i diversi contesti applicativi rimane sempre la comunicazione rapida. La quale è utile a favorire l'apprendimento e ad intraprendere azioni correttive immediate nell'ottica del miglioramento continuo.

Nel paragrafo successivo e nei relativi sotto paragrafi, verranno affrontati gli strumenti ritenuti precursori del VM che derivano dalle prime pratiche di implementazione Lean. A questi si associano i termini di *fabbrica visiva e luogo di lavoro visivo*.

#### **4.2 – Gli strumenti precursori del VM**

Per rendere immediata la comprensione degli strumenti visivi è stato ritenuto necessario classificare gli stessi implementando i criteri di classificazione dei *contesti applicativi e di influenza*. In questo modo è possibile capire, fin da subito, la natura dello strumento e quali sono le sue aree di intervento a supporto dell'apprendimento e dello scambio di informazioni nei vari ambiti aziendali.

In questo paragrafo vengono approfonditi i quattro strumenti che sono stati maggiormente utilizzati in ambito produttivo, e da cui derivano i termini di *fabbrica visiva e luogo di lavoro visivo* nel contesto del VM. Questi sono:

- Kanban;
- 5S / 6S, segnali ed etichette;
- Andon;
- Heijunka Boards;

in (Tab.4) mediante l'utilizzo di asterischi si renderanno immediatamente visualizzabili i contesti applicativi e di influenza dei seguenti strumenti.

Tabella 4 - Gli strumenti precursori nella fabbrica visiva

CONTESTI APPLICATIVI E DI INFLUENZA	STRUMENTI VISIVI			
	Kanban	5S / 6S, segnali ed etichette	Andon	Heijunka Boards
Posto di lavoro	*	*		
Produzione	*	*	*	*
Processo	*	*		*
Manutenzione		*		*
Sicurezza		*		
Conoscenza	*	*	*	*
Qualità	*	*	*	
Performance	*		*	*
Inventario	*	*		
Cambiamento			*	

#### 4.2.1 – I sistemi di approvvigionamento ed il Kanban

Per descrivere lo strumento **Kanban** è opportuno delineare rapidamente le categorie di sistemi di approvvigionamento. Queste dipendono dal modo con cui un'azienda risponde al mercato. Si definisce:

- Sistema **Push**: è un sistema in cui viene prevista la produzione la quale viene spinta di monte anticipando le richieste dei clienti. Questo sistema, basato sulle previsioni di vendita, è largamente adottato in occidente. Esso prevede

un accumulo di scorte, le quali nella cultura Lean devono essere ben gestite e rappresentano uno spreco.

- Sistema **Pull**: è un sistema in cui la produzione viene tirata da valle. In questo caso si produce al fine di sostituire ciò che è stato consumato o per sopperire alla richiesta di un ordine ricevuto. Il punto di valle della catena rappresenta il “motore” per cui il sistema si attiva o no.

Come noto dal primo capitolo vi sono cinque principi/obiettivi chiave del Lean Thinking, dei quali il quarto mira all’implementazione del sistema pull. Lo strumento visivo maggiormente diffuso per l’implementazione e per l’uso dei sistemi Pull è il **Kanban**. Kanban è un termine giapponese composto da Kan che significa “visuale” e Ban che significa “insegna / segnale”, spesso tradotto in occidente con il termine *cartellino*.

Per gestire il sistema pull è necessario utilizzare dei *segnali visivi* che indichino la necessità di intraprendere un’azione. Solitamente quest’azione consiste nella produzione di un particolare componente/prodotto, in assistenza o nell’ erogazione di un’informazione.

Nell’ambito dei processi produttivi-logistici per la gestione dei flussi dei materiali, il principio di funzionamento del Kanban si attiva quando una delle fasi di valle del processo di produzione usa un determinato componente o materiale. Tali componenti/materiali sono contenuti in contenitori di dimensioni prestabilite, i quali sono a loro volta disposti in una determinata area contraddistinta da una scaffalatura in gergo chiamata **supermarket**. Ogni contenitore ha apposto su di sé un cartellino indicante le informazioni del prodotto contenuto al suo interno. Quando un contenitore si svuota a causa del prelievo, quest’ultimo ed il relativo cartellino ritornano al processo produttivo di monte che ne garantisce l’approvvigionamento. Il processo di monte può essere rappresentato da un reparto produttivo, da un magazzino centrale o da un fornitore.

Le informazioni riportate su un cartellino Kanban sono:

- Numero di identificazione
- Numero di componente
- Descrizione del componente

- Area di stoccaggio
- Area di utilizzo
- Lead Time
- Numero di componenti contenuti nel contenitore

L'analisi del Kanban riguarda la *forma*, gli *ambiti applicativi* ed i diversi *sistemi*. Per quanto riguarda la *forma* si distingue fra Kanban **tradizionali** (Fig. 15) e Kanban **contenitori** (Fig. 16). I Kanban contenitori aggiungono alla funzione dei Kanban tradizionali il luogo di stoccaggio. Nel caso dei K. contenitori è importante la standardizzazione con un numero ridotto di varianti per poter semplificare la gestione del magazzino, lo sviluppo dei centri di lavoro e delle linee di assemblaggio.



Figura 15 - Esempio di Kanban tradizionale (<https://www.kanban-system.com/it/>)



Figura 16 - Esempio di Kanban contenitore (<https://www.utekvision.com/>)

Un ulteriore e più recente variante è rappresentata dal **e – Kanban** (Fig.17). Il progresso tecnologico ha permesso a molte aziende di passare dal cartellino fisico al sistema elettronico chiamato e – Kanban, in cui i codici a barre sono apposti sui prodotti, materiali e in posizioni ben determinate. I codici a barre/RFID vengono scansionati quando è necessario ricevere il materiale ed il segnale arriva direttamente al personale dedicato al riempimento. Alcuni sistemi, quando vengono scansionati i codici a barre, inviano direttamente gli ordini ai fornitori esterni. È opportuno precisare che nonostante l'e – Kanban si sia diffuso maggiormente negli ultimi anni, il Kanban tradizionale, fisico, non viene considerato obsoleto. Infatti, dal momento che il K. tradizionale genera un segnale visivo evidente informando direttamente i lavoratori di una specifica necessità permette di individuare più facilmente eventuali problemi relativi alle forniture.



Figura 17 - Esempio di e - Kanban (<https://www.utekvision.com/>)

Come presentato precedentemente le interazioni tra il Kanban, il contenitore ed il rispettivo cartellino, che a causa dello svuotamento ritorna al processo di monte definiscono gli *ambiti applicativi* (De Toni e Panizzolo, 2018)<sup>71</sup>. Si possono identificare quattro classi (CK) di situazioni applicative dei Kanban:

- CK1: il cartellino regola il flusso tra un magazzino di monte e una unità di valle che può essere un supermarket o un centro di lavoro.
- CK2: il cartellino regola il flusso tra un fornitore di monte e una unità di valle che può essere un magazzino o un supermarket.
- CK3: il cartellino regola il flusso tra un centro di lavoro di monte e una unità di valle che può essere un supermarket o un centro di lavoro.
- CK4: il cartellino regola il flusso tra un terzista di monte ed una unità di valle che può essere un magazzino o un centro di lavoro.

per rendere più chiare le interazioni tra il cartellino ed il processo di monte si veda la figura successiva (Fig. 18)

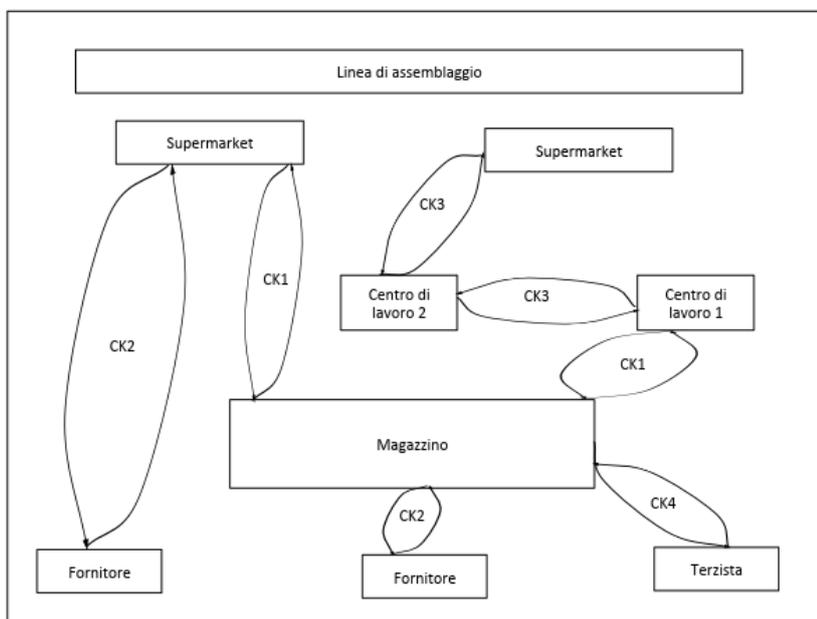


Figura 18 - Ambiti applicativi di un Kanban (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo)

<sup>71</sup> De Toni A., Panizzolo R., 2018, *Sistemi di gestione della produzione*, De Agostini Scuola.

Infine si evidenziano i *sistemi* tra i quali troviamo:

- i sistemi Kanban *a due cartellini*;
- i sistemi Kanban *ad un cartellino*;

Quando si fa riferimento al sistema *a due cartellini* ci si riferisce all'utilizzo contemporaneo di un Kanban di *produzione* (Fig.19) ed uno di *movimentazione* (Fig. 20).

Centro di lavoro: X410			
Parte da produrre: C065 Descrizione: gancio di chiusura N. disegno pezzo: 3847657/REV2 Depositare nel punto di stoccaggio in uscita A-12			Materiale necessario: MP121 Prelevare dal punto di stoccaggio in entrata F-20
Nr. Pezzi nel Contenitore	Contenitore Tipo	Numero di emissione	 QHLPJBK2
30	B (rosso)	2/5	

Figura 19 - Kanban di Produzione (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo)

Dal centro di lavoro di monte X410		Al centro di lavoro a valle Z250	
Punto di stoccaggio in uscita A-12		Punto di stoccaggio in entrata C-8	
Codice materiale: C065		Descrizione materiale: gancio di chiusura N. disegno pezzo: 3847657/REV2	
Nr. Pezzi nel Contenitore	Contenitore Tipo	Numero di emissione	 QHLPJBK2
30	B (rosso)	4/6	

Figura 20 - Kanban di Movimentazione (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo)

Il funzionamento del sistema *a due cartellini* (Fig.21) prevede i seguenti passaggi.

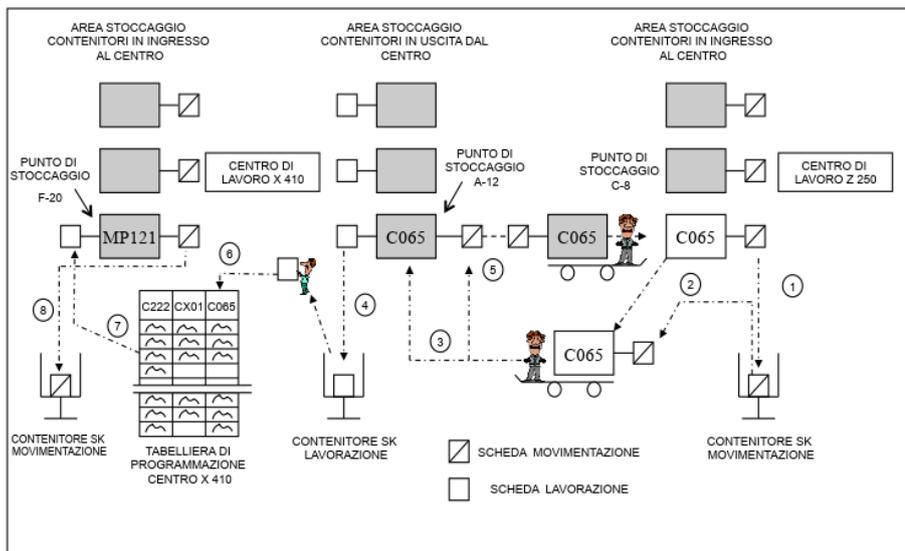


Figura 21 - Sistema Kanban a due cartellini (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo)

A seguito del prelievo di un determinato componente dall'area di stoccaggio, il contenitore vuoto viene depositato in una zona apposita, collocando il relativo Kanban di *movimentazione* nel punto di raccolta. Gli addetti ai trasporti movimentano il contenitore vuoto del componente e relativo Kanban di *movimentazione* dal punto di raccolta all'area di stoccaggio. Da quest'ultima viene prelevato un contenitore pieno dello stesso componente, e depositato il contenitore vuoto. Il Kanban di *produzione* apposto sul contenitore pieno viene staccato e collocato nel punto di raccolta, mentre il Kanban di *movimentazione*, che attende nell'area di stoccaggio, viene apposto sul contenitore pieno.

Il Kanban di *produzione* viene lasciato in una rastrelliera contenente tutti gli altri. La rastrelliera più diffusa è organizzata per colonne, ognuna delle quali è associata ad un componente, e per righe, a loro volta distinte per colori (verde, giallo, rosso) variabili dall'alto verso il basso. La funzione visiva della rastrelliera si sostanzia nel fatto che quando i Kanban di produzione arrivano a riempire la zona di colore rosso, è necessario avviare la produzione del componente desiderato.

Il sistema *ad un cartellino*, ora maggiormente usato, prevede l'uso di un solo cartellino che funge sia da *produzione* sia da *movimentazione*. Ovviamente su di esso sono presenti più dettagli del momento che su un solo cartellino vi sono le informazioni prima suddivise su due cartellini. Sfruttando gli stessi elementi del sistema, precedentemente presentati, si descrive il funzionamento del sistema ad un cartellino (Fig. 22).

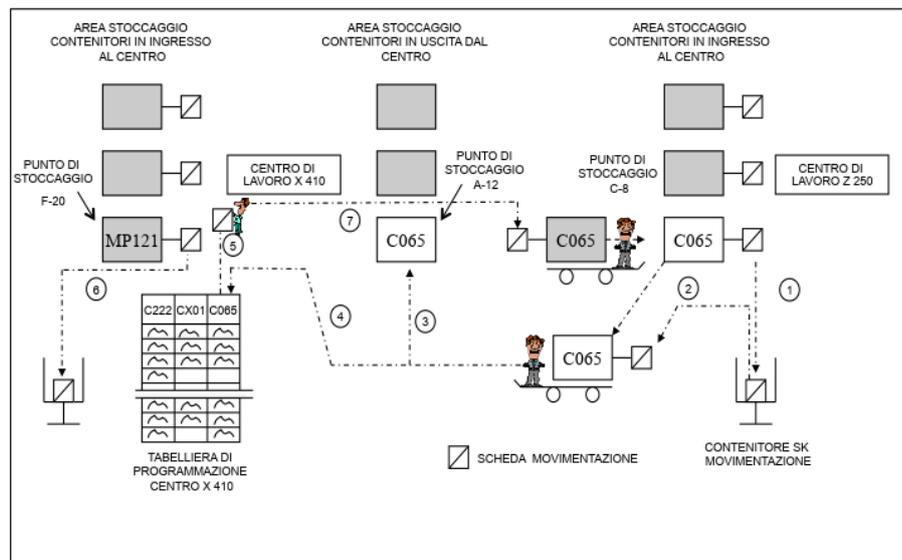


Figura 22 - Sistema Kanban ad un cartellino (Dispense corso OPSL Prof. Roberto Panizzolo)

A seguito del prelievo di un determinato componente dall'area di stoccaggio, il contenitore vuoto viene depositato in una zona apposita, collocando il relativo Kanban nel punto di raccolta. Gli addetti ai trasporti movimentano il contenitore vuoto del componente e il relativo Kanban dal punto di raccolta all'area di stoccaggio. Successivamente, il Kanban viene staccato e collocato nella rastrelliera di produzione. L'azione di prelievo del cartellino dalla rastrelliera effettuata dal capo del centro di lavoro di monte rappresenta l'informazione che avvia la messa in produzione di ciò che è riportato sul Kanban. La produzione di quanto riportato necessità del materiale grezzo che viene prelevato dal contenitore apposito e collocato nell'area di stoccaggio con il relativo Kanban. Quando la produzione del componente è terminata il Kanban viene apposto sul contenitore pieno preparandolo così alla successiva movimentazione. Si noti che il materiale si sposta da monte a valle, mentre il kanban da valle risale fino al processo a monte.

#### 4.2.2 – 5S / 6S, segnali ed etichette.

Un altro strumento utile per l'implementazione di un sistema pull, secondo il Lean Thinking, è il **5S**. Questo è stato sviluppato da Hiroyuki Hirano<sup>72</sup> e costituisce uno dei fondamenti del TPS. Senza di esso non sarebbe possibile raggiungere il miglioramento continuo (Kaizen). 5S consiste in cinque passaggi che costituiscono un metodo sistematico e ripetibile per impostare la *fabbrica visiva*, eliminando tutto ciò che non è strettamente funzionale all'attività e rendendo facilmente utilizzabile ciò che è necessario. L'acronimo 5S deriva da cinque termini giapponesi: *Seiri* (separare), *Seiton* (riordinare), *Seiso* (pulire), *Seiketsu* (standardizzare), *Shitsuke* (rispettare le regole).

Bianchi, 2017<sup>73</sup> definisce le **5S** come lo strumento che *“consente una maggiore consapevolezza da parte degli operatori nel controllare la qualità del prodotto e la sicurezza del lavoro. Le aree di lavoro diventano user friendly grazie all'utilizzo di una corretta etichettatura e segnaletica; risulta così intuitivo identificare in maniera immediata le attrezzature, i materiali e la loro ubicazione”*

Lo strumento **5S** è una metodologia che racchiude cinque passaggi spesso chiamati *pilastri*. Di questi i primi tre in generale possono essere svolti con poco sforzo. Invece i restanti due sono il *cuore* del miglioramento e del sistema, dal momento che rendono l'attività *costante* e *strutturale*.

##### **1° Pilastro: Separare.**

Separare vuol dire eliminare dal proprio posto di lavoro tutti gli oggetti, utensili ed accessori che non sono necessari per le operazioni che si stanno svolgendo. Separare è importante poiché consente di recuperare tempo che altrimenti sarebbe perso nel gestire elementi non utili ai fini delle operazioni da svolgere. Infatti una corretta applicazione di questo primo pilastro crea un ambiente caratterizzato da

---

<sup>72</sup> Consulente internazionale giapponese di alto livello per la filosofia e relativa applicazione del Just in Time con una vasta esperienza in Asia e in Occidente.

<sup>73</sup> Bianchi F., 2017, *Visual Management. Le 5 S per gestire a vista*, Guerini Next.

un'abbondanza di spazio. Invece, la non applicazione di questo pilastro porta a non avere un quadro visivo effettivo degli elementi-oggetti utili a svolgere una determinata operazione.

Sono utili ad esempio per la componentistica come la minuteria vaschette di colore diverso (Fig. 23). Il colore delle vaschette ed eventuali ulteriori etichette apposte su di esse renderanno più agevole la fruibilità visiva. Con il passare del tempo (e con la standardizzazione del processo) il colore diventerà per gli operatori un elemento visivo di prassi che se usato con la stessa logica in reparti diversi, può promuovere la rapidità delle operazioni in vista di momentanei trasferimenti del personale in altri reparti.



Figura 23 - Vaschette colorate (<https://www.sesa-systems.it/>)

## 2° Pilastro: Riordinare.

Riordinare ha senso ed è utile solo dopo aver separato. Inoltre l'efficacia della separazione sarà limitata se dopo non si prosegue ad un riordino. Riordinare significa organizzare attrezzature, utensili ed oggetti in modo tale che **chiunque** possa utilizzarli e riporli al loro posto facilmente, sfruttando etichette e marcatori che ne aumentano la fruibilità visiva.

I principi che si consiglia di seguire per il riordino sono:

- Distanza-frequenza: la disposizione degli oggetti nell'area di lavoro deve essere tale che siano più vicini gli oggetti usati più frequentemente e più distanti quelli usati meno frequentemente.
- Ordine di utilizzo: prevedere un sistema di ritenuta degli utensili organizzato in base alle fasi di lavoro assolte in quella postazione di lavoro, così da poter riporre gli utensili nell'ordine di utilizzo.

- Dimensione contenitori: la dimensione dei contenitori deve essere più grande del contenuto per facilitare il prelievo di attrezzatura e componentistica.

Etichette e marcatori (Fig.24) utili ad applicare questo pilastro possono essere indicatori di posto, di oggetto e di quantità.



Figura 24 - Etichette indicatori di posto ed oggetto (<https://www.bradycorp.it/>)

### 3° Pilastro: Pulire.

L'attività di pulizia è fondamentale per "far parlare" visivamente il luogo di lavoro. Questa deve essere presente regolarmente e portata a termine con disciplina e riguarda il magazzino, le attrezzature, gli spazi e l'illuminazione. Limitatamente al luogo di lavoro la responsabilità è di tutti coloro che vi operano, per cui è opportuno dividere il reparto in aree di pulizia o punti di pulizia (Fig.25). Ognuna di queste aree sarà assegnata ad una persona, incaricata della pulizia della stessa. Inoltre, in ogni area di pulizia dev'essere presente una lavagna su cui vengono mostrati i nominativi dei responsabili di area addetti ed il calendario.



Figura 25- Punto di pulizia (<https://www.bradycorp.it/>)

#### **4° Pilastro: Standardizzare.**

Per mezzo della standardizzazione i primi tre pilastri acquisiscono *continuità*, ciò significa che i primi tre vengono messi insieme coerentemente ed applicati regolarmente, evitando di regredire rispetto ai risultati ottenuti con i primi tre. Questo pilastro non ha un'applicabilità pratica tramite infrastrutture ma richiede l'intervento e la cooperazione tra il Management aziendale e gli operatori. I primi si preoccupano del monitoraggio, di definire le linee guida per l'attuazione, di promuovere corsi di formazione e di incoraggiare il coinvolgimento. I secondi invece concretizzeranno il tutto.

L'implementazione di questo pilastro è realizzabile mediante tre step:

**1° step:** decidere chi è responsabile delle prime 3S.

**2° step:** investire sul mantenimento delle prime 3S per evitare un regresso.

**3° step:** monitorare la qualità con cui vengono mantenute le prime 3S.

#### **5° Pilastro: Rispettare le regole.**

Il rispetto dei quattro pilastri non può essere implementato come se fosse una tecnica, ma è possibile creare le condizioni per incentivarlo. Infatti si tende a raggiungere un'attività *strutturale*.

Le condizioni per l'attuazione di questo pilastro sono:

Consapevolezza: è importante che i soggetti dell'azienda siano consapevoli del ruolo delle 5S.

Tempo: all'interno della giornata lavorativa è necessario trovare del tempo per l'implementazione delle 5S.

Supporto: il Management deve supportare la leadership aziendale e le risorse.

Struttura: tempo e modalità di implementazione delle 5S devono essere definiti in modo strutturato.

Premi e riconoscimenti: vi deve essere una ricompensa dovuta agli sforzi di implementazione delle 5S, soprattutto nel primo periodo di cambiamento.

Un'evoluzione dello strumento 5S è il modello 5S + S, in cui la S aggiunta al modello tradizionale sta per *Safety*, ossia sicurezza. Si parla così di strumento **6S** e di *Lean safety*: uno strumento potente ed efficace per il miglioramento continuo che

può essere applicato a qualsiasi tipo o dimensione di organizzazione. Infatti, non avrebbe senso mirare al miglioramento continuo se non si promuovesse e salvaguardasse la salute dei soggetti che lavorano in azienda.

Secondo (Andriulo, Gnoni, Maggio, Nardone, 2013)<sup>74</sup> si definisce *Lean safety* “la creazione di un ambiente di lavoro sicuro che richiede la motivazione e l’impegno di tutti i lavoratori”.

È evidente dalla letteratura che le 6S producono risvolti positivi e la maggior parte sono osservabili dall’implementazione nei casi studio. La sicurezza va ricercata ed è ottenibile in qualsiasi settore, non solo necessariamente quello produttivo. Ad esempio, nel caso studio di (Alzahrani, 2020)<sup>75</sup>, svolto in ambito sanitario, gli autori analizzano un dipartimento di oncologia in cui si implementa lo strumento 6S per abbattere gli incidenti farmacologici e i relativi giorni di chiusura del dipartimento. Nel caso del Lean Journey, durato 3 anni dal 2016 al 2018, si sono abbattuti i giorni di chiusura del 45%.

L’implementazione della *Lean safety* deve avvenire mettendo in luce tramite segnaletiche verticali e orizzontali, etichettature e marcatori quattro *priorità*:

- *tipo di pericolo.*
- *entità del rischio.*
- *potenziali conseguenze.*
- *istruzioni per evitare il pericolo.*

Gli elementi visivi (Fig.26) per l’implementazione della sesta S sono: segnaletica aerea, sagome adesive, pittogrammi, nastri adesivi da pavimento, barriere pedonali e marcatori da apporre su macchinari e strumenti. La funzione visiva è supportata dai colori, i quali innescano nei soggetti un’immediata risposta.

---

<sup>74</sup> Andriulo S., Gnoni M.G., Maggio G., Nardone P., 2013, “Lean occupational” safety: An application for a Near-miss Management System design, *Safety science*, vol. 53, pp. 96–104.

<sup>75</sup> Alzahrani Z., 2020, Lean thinking: using 6S and visual management for efficient adverse event closure, *BMJ open quality*, vol. 10, n. 1, pp. 1-8.



Figura 26 - Segnaletica ed etichettatura per la sicurezza (<https://www.sesa-systems.it/>)

Per concludere è importante riprendere la definizione precedente di Andriulo, Gnoni, Maggio, Nardone. Tale definizione presenta l'essenza della funzione visiva dello strumento 6S, al fine di tutelare la sicurezza sul posto di lavoro.

Nessun investimento economico in infrastrutture utili alla ricerca della sicurezza darà mai risultati, se non si è disposti a far diventare abitudinarie le azioni lavorative (quarta S) e se non si è disposti ad attuare le regole in maniera continuativa (quinta S).

#### 4.2.3 – Andon.

*Andon* è una parola giapponese che significa “lanterna fissa racchiusa in carta”. L'Andon è uno strumento emerso per la prima volta all'interno del Toyota Production System. Esso consente ai supervisori e agli operatori di interrompere la produzione (in caso di carenze di pezzi, difetti, problemi alle macchine e altro ancora) semplicemente avvisando i meccanici e i proprietari dei processi attraverso luci tricolori.

A prescindere dalla tipologia il *funzionamento* del sistema Andon può essere descritto nella maniera seguente.

Se si verifica un problema alla macchina o dovuto all'operatore, viene attivata una luce o un allarme per chiamare i soccorsi e immediatamente una squadra pianificata raggiunge il luogo del problema. Successivamente si valuta il tempo necessario per risolvere il problema, il quale dipende dalla complessità del problema stesso. Nel caso in cui il problema è risolvibile al momento, la squadra dedicata lo risolve e la produzione continua. Mentre, se il problema non è risolvibile in quello stesso momento (ad esempio vi è un guasto della macchina), o quel particolare compito viene accantonato e la produzione continua, oppure la linea viene fermata e gli altri lavoratori intervengono a supporto.

Esistono diverse tipologie di sistemi Andon che con il tempo sono nate e si sono sviluppate. In tutte la funzione visiva è associata alle luci e, nei sistemi più evoluti, alla possibilità di leggere dei parametri inerenti la produzione insieme ad un allarme sonoro nel range di intensità sonora che varia tra i 70 dB – 105 dB. In particolare troviamo:

- *Corde Andon*: implementate dalla Toyota come corda fisica. Sono il sistema più antico usato nella catena di montaggio. L'azione di tirare la corda consente di bloccare la linea.
- *Interruttore e/o pulsante Andon*: usato prevalentemente nelle stazioni di lavoro con spazi ridotti. Il dispositivo è alla portata di mano dell'operatore (Fig. 27). In tabella (Tab. 5) vi è la codifica colori con le azioni necessarie.



Figura 27 - Interruttore Andon (<https://www.google.it/>)

Tabella 5 - Codice colore dell'interruttore Andon

COLORE	CONDIZIONE	AZIONE
VERDE	La produzione è regolare	Procedere al livello successivo
GIALLO	È apparso un problema	L'operatore si avvale dell'aiuto delle autorità competenti per risolvere il problema
ROSSO	Blocco della produzione	Ricerca dei problemi

- *Andon automatico a luce impilata*: (Fig. 28) si tratta di un sistema moderno intelligente in grado di rilevare se le operazioni vengono completate in tempo o se i lavoratori sono in ritardo. In caso di ritardo viene inviato automaticamente un segnale. Allo stesso modo, per una macchina automatica o semiautomatica i sensori e la logica programmata (PLC) possono rilevare un potenziale imminente rallentamento o arresto. Molti

sistemi Andon possono anche misurare automaticamente elementi quali la velocità di produzione, le quantità effettive, le quantità previste e altri parametri rilevanti per le prestazioni della linea. Questi dati possono essere visualizzati in numeri o trasmessi attraverso segnali audio e reti di telefonia mobile.

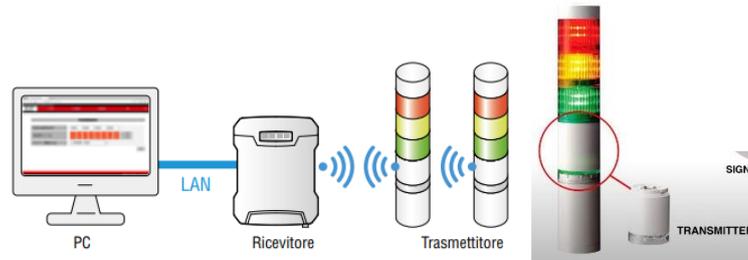


Figura 28 - Andon automatico (<https://www.google.it/>)

- *Andon Board*: (Fig. 29) un sistema modulare destinato a raccogliere dati sull'efficienza di produzione e visualizzarli su grandi display al plasma o LCD. Il sistema permette di visualizzare e memorizzare parametri come gli indicatori chiave di prestazione, *KPI*. Fra questi si ricordano: l'efficienza dell'attrezzatura complessiva (OEE), la produttività, la disponibilità, la non operatività, gli scarti, il tempo di attesa o la durata dei cicli di produzione. Inoltre, il sistema fornisce meccanismi di notifica automatica di tutte le interruzioni nel processo produttivo attraverso colonne luminose, sirene, monitor e PC.

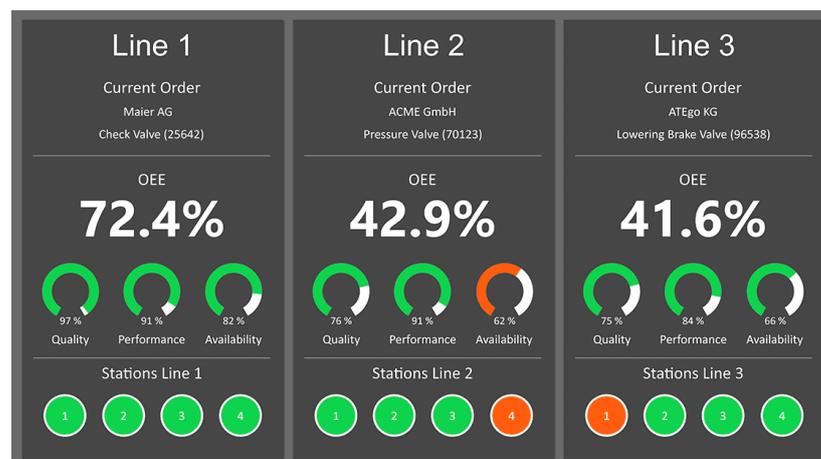


Figura 29 - Andon Board per il monitoraggio dei KPI (<https://www.google.it/>)

#### 4. 2. 4 –Tabelloni e Box Heijunka.

I *Tabelloni* e i *Box Heijunka* sono uno strumento visivo di fondamentale importanza per regolare il flusso dei materiali dal magazzino alle aree produttive.

Il termine giapponese *Heijunka* indica un metodo di livellamento della produzione. Questo strumento fa parte del TPS ed è una base importante per un sistema di produzione snello.

Il principio del livellamento si basa sulla pianificazione temporale della produzione in base ad una quantità media che viene calcolata preliminarmente per definire una produzione assestata ad un valore “*di crociera*”. In questo modo si ha un processo continuativo che mira a fabbricare un prodotto nelle stesse quantità, nello stesso ordine ogni giorno con un intervallo periodico, ripetitivo e breve. Da questo deriva che il *volume di produzione*, ossia la quantità di beni e servizi che un'unità produttiva è stata in grado di produrre con le risorse disponibili, ed il *mix di produzione*, ossia l'insieme dei prodotti offerti sul mercato da parte di un'impresa, vengono livellati.

Nella figura seguente (Fig. 30) viene mostrato un programma di produzione che prevede un *mix produttivo* articolato su quattro prodotti A, B, C, D.



Figura 30 - Programma di Produzione con Heijunka (<https://www.sesa-systems.it/>)

In un sistema di produzione di tipo pull in cui si cerchi il livellamento viene utilizzato un buffer di pezzi finiti che contiene tutti i tipi di prodotti. Questo buffer,

chiamato "supermarket", consente di assorbire i picchi di domanda e di svolgere la produzione senza intoppi, grazie alla produzione continua di ogni prodotto.

Implementando questa logica si genera un ritmo medio e costante della produzione che porta a minimizzare le fluttuazioni inerenti la gestione degli ordini dei clienti, del volume di produzione, degli stock dei prodotti finiti e dei costi generati.

È opportuno precisare che la produzione non può essere livellata facilmente, infatti solo teoricamente la domanda può essere ritenuta costante. Da questo scaturiscono strategie di marketing utili a livellare il flusso di ingresso degli ordini, e di conseguenza il metodo è applicabile solo se le fluttuazioni della domanda vengono assorbite entro limiti definiti.

Chiarita la logica del livellamento, la funzione visiva associata ad esso viene demandata ai *tabelloni* e / o *box Heijunka*. Solitamente entrambi sono conformati da file orizzontali per ogni prodotto e file verticali per intervalli di tempo identici di produzione. È opportuno precisare che vi è un legame tra i cartellini Kanban e le infrastrutture Heijunka. I Kanban di produzione che riportano i dati inerenti l'articolo (e che avviano la produzione di un determinato articolo), sono posti nelle caselle se si usano i sistemi *box* oppure affissi sui *tabelloni*. Ogni tabellone o box potrà avere più Kanban inerenti prodotti/articoli diversi relativi la pianificazione della produzione del mix produttivo in questione.

La preparazione dei tabelloni o box avviene solitamente seguendo i passi di seguito:

**1° passo:** stabilire i tempi di consegna dividendo le consegne settimanali in giornaliera.

**2° passo:** stabilire i tempi di prelievo (necessari per l'addetto Heijunka) decidendo i tempi di intervallo tra uno ed il successivo (ore, minuti ecc.).

I tabelloni sono presenti all'inizio di ogni linea o nelle zone adiacenti le aree e le celle di lavoro. L'addetto Heijunka deve fornire alla cella le materie prime prelevandole dal magazzino. Questa operazione viene effettuata prima dell'inizio della produzione e seguendo la frequenza a lui imposta dai tempi di prelievo. Un esempio di tabellone Heijunka con su di esso apposti i cartellini Kanban è mostrato nella figura successiva (Fig. 31).

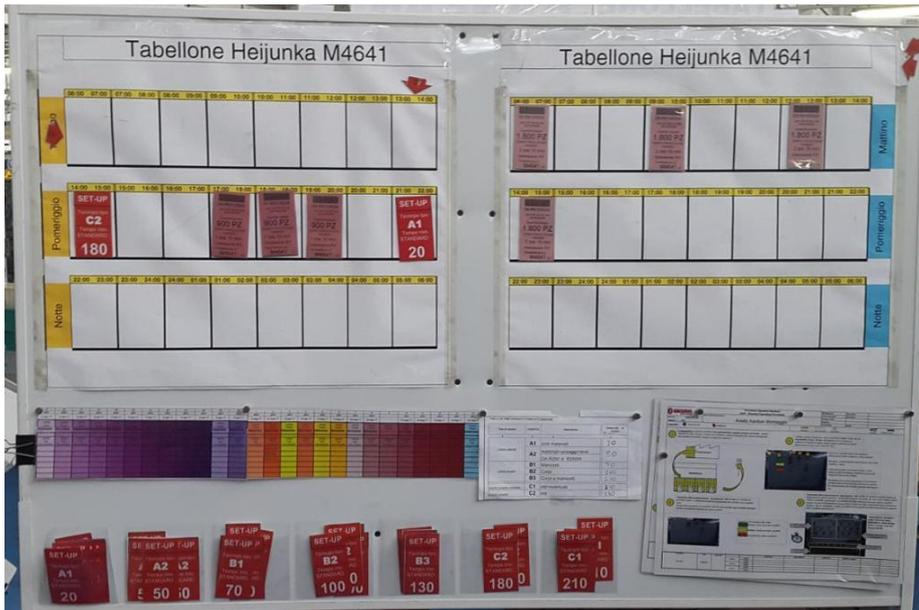


Figura 31 - Esempio di Tabellone Heijunka (<https://www.google.it/>)

## Capitolo 5

### **Gli strumenti visivi per la comunicazione e gestione visiva**

Questo capitolo completa le informazioni riguardanti gli strumenti visivi. Questi ultimi strumenti sono caratterizzati dalla loro possibile applicazione in tutte le funzioni aziendali, anche in quelle non inerenti alla produzione. Da un lato si vuole presentare gli strumenti nella loro sostanza, dall'altro aggiungere ulteriori dettagli per chiarire il motivo della diversa terminologia presente in letteratura riguardante il VM e collocarla in un contesto.

#### **5.1 – Panoramica inerente gli strumenti visivi**

In linea con l'analisi effettuata al capitolo precedente, per rendere più agevole la comprensione degli strumenti visivi, si riprende il criterio di classificazione dei *contesti applicativi e di influenza* (Tab. 6). In questo modo è possibile inquadrare la natura degli strumenti e le loro aree di intervento, a supporto dell'apprendimento e dello scambio di informazioni.

Tabella 6 - Gli strumenti visivi per la comunicazione e gestione visiva

CONTESTI APPLICATIVI E DI INFLUENZA	STRUMENTI VISIVI					
	VSM	OPL	Report A3	Tessere Kamishibai	Obeya Rooms	SOP
Posto di lavoro		*		*	*	
Produzione		*		*		
Processo	*	*	*	*	*	*
Manutenzione		*		*		
Sicurezza		*		*	*	
Conoscenza	*	*	*	*	*	*
Qualità		*	*	*		*
Cambiamento	*	*	*	*	*	*

## 5.2 – Value Stream Map (VSM)

L'identificazione del flusso di valore come secondo obiettivo del Lean Thinking si raggiunge mediante la Value Stream Map (VSM). Questa, definita anche “mappa del flusso di valore”, è uno degli strumenti visivi che fin dalla sua creazione, si è diffusa in molti settori dell'industria ed è emersa per supportare e implementare l'approccio Lean. Migliora la comprensione delle dinamiche che forniscono valore ai clienti e ha come risultato quello di stabilire strategie per migliorare il processo decisionale e la progettazione del lavoro (Arce e Romero,2017)<sup>76</sup>, fornendo la

<sup>76</sup> Arce A., Romero L.F., 2017, Applying Value Stream Mapping in Manufacturing: A Systematic Literature Review, *IFAC-PapersOnLine*, vol. 50, n.1, pp. 1075–1086.

possibilità di analizzare lo stato attuale di un processo, visualizzare e progettare una mappa dello stato futuro. La VSM è una rappresentazione grafica basata sull'uso di simboli e icone specifici, serve a la visualizzazione delle sequenze di produzione e / o scambi di informazioni. Il suo uso permette di mettere in luce i *flussi del valore* di un'azienda al fine del miglioramento continuo tramite l'eliminazione degli sprechi e l'incremento dell'efficienza di tutti i processi esistenti che portano valore al cliente.

Implementare il VSM porta a dei benefici in ambito aziendale in quanto:

- Si gettano le basi per l'implementazione della cultura Lean in azienda. Si pensi ad esempio ai casi in cui un'azienda decida di attuare una conversione alla cultura Lean mediante un Lean Journey. In questo caso sarà fondamentale mettere in risalto il modo in cui il flusso si deve sviluppare, attraverso l'eliminazione degli sprechi e di tutte le attività che non favoriscono il valore aggiunto. Si noti che questi aspetti sono inerenti a quanto visto nel primo capitolo, in merito agli sprechi di tipo uno e due.
- Si mette a disposizione dei soggetti dell'azienda interessati, attraverso uno strumento visivo grafico, una chiara condivisione del modo di operare da parte dell'azienda nei confronti del valore da consegnare al cliente.
- Si rappresentano *visivamente* tutti i flussi aziendali sottolineando la relazione che intercorre tra i flussi dei materiali e i flussi delle informazioni. In questo modo le criticità e le eventuali modalità di miglioramento sono note a tutti i soggetti che si interfacciano con i processi.

Mappare i flussi di valore a livello produttivo significa evidenziare:

- Il *flusso dei materiali*, ossia l'avanzamento della materia prima che si trasforma in prodotto finito.
- Il *flusso delle informazioni* ossia l'insieme dei passaggi di informazioni.
- Il *flusso delle persone / attività* che si interfacciano con il processo.
- Una *linea temporale* utile a separare le attività a valore aggiunto da quelle che non hanno valore aggiunto.

È opportuno precisare che i flussi di informazioni e dei materiali hanno verso opposto.

### 5.2.1 – Le fasi della mappatura

Come anticipato all’inizio, mappare i flussi è utile solo se viene analizzato lo stato del flusso di valore in due istanti diversi. In questo modo si riescono a tenere sotto controllo i processi e si ha un punto di riferimento utile per capire se effettivamente ci sia stato un cambiamento tale da apportare un miglioramento. Il Value Stream Manager si occupa di redigere la mappatura dello stato corrente, dello stato futuro e dei piani di azione ed implementazione, raccogliendo informazioni e dati utili alla stesura. Più specificamente la mappatura avviene in tre fasi distinte (Fig. 31). Prima di queste fasi è opportuno identificare la famiglia dei prodotti (eventualmente il solo prodotto) o i servizi che siano caratterizzanti per l’azienda.

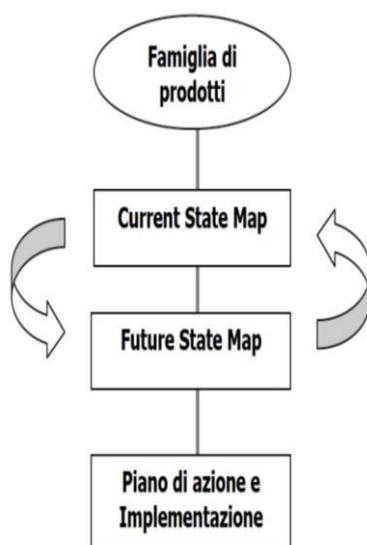


Figura 31 - Fasi della mappatura VSM (<https://www.make-consulting.it/>)

Le tre fasi utili per la mappatura sono:

**1<sup>a</sup>fase:** si traccia la *Current State Map*. Questa consiste nella rappresentazione della situazione attuale costruita prendendo in considerazione: informazioni, materiali, persone e linea temporale del processo reale al momento della decisione di intraprendere la mappatura del flusso del valore.

**2<sup>a</sup>fase:** si traccia la *Future State Map*. La quale è rappresentazione di tutte le azioni che vengono previste come attività future, evidenziando: informazioni, materiali, persone e linea temporale. Questo dev'essere pensato sulla base delle proposte che potenzialmente utili alla creazione di valore e all'eliminazione degli sprechi.

**3<sup>a</sup>fase:** rappresenta il passo finale in cui si prepara e si segue un piano dettagliato di implementazione, utile a descrivere le modalità più idonee a raggiungere le condizioni del flusso di valore programmate nello stato futuro.

Le frecce nell'immagine significano che vi è un'interazione tra lo stato attuale e quello futuro/desiderato, dal momento che le azioni future possono far emergere dettagli non presi in considerazione in precedenza e viceversa le azioni dello stato in corso possono essere d'aiuto per mappare lo stato futuro.

### **5.2.2 – Descrizione di una Value Stream Map**

È importante presentare in modo chiaro lo strumento visivo della VSM, così da rendere apprezzabile ciò che è stato definito in precedenza. Nella figura sottostante (Fig. 32) vi è un esempio di una mappa del valore. L'aspetto fondamentale su cui focalizzare l'attenzione è la suddivisione della stessa in due aree che delimitano il confine fra la zona del flusso di informazioni (Information Flows), e la zona di flusso dei materiali (Material Flows). Come anticipato il flusso delle informazioni ha un verso opposto a quello dei materiali: il primo va da destra sinistra ed il secondo da sinistra a destra. Nella parte inferiore è collocato il *Lead Time* (LT), il tempo che impiega un prodotto ad attraversare l'intero processo, ed il *Process Time* (PT), il tempo delle attività a valore aggiunto.

Questi due parametri sono fondamentali per la valutazione di un parametro chiamato *Indice di Flusso* (IF).

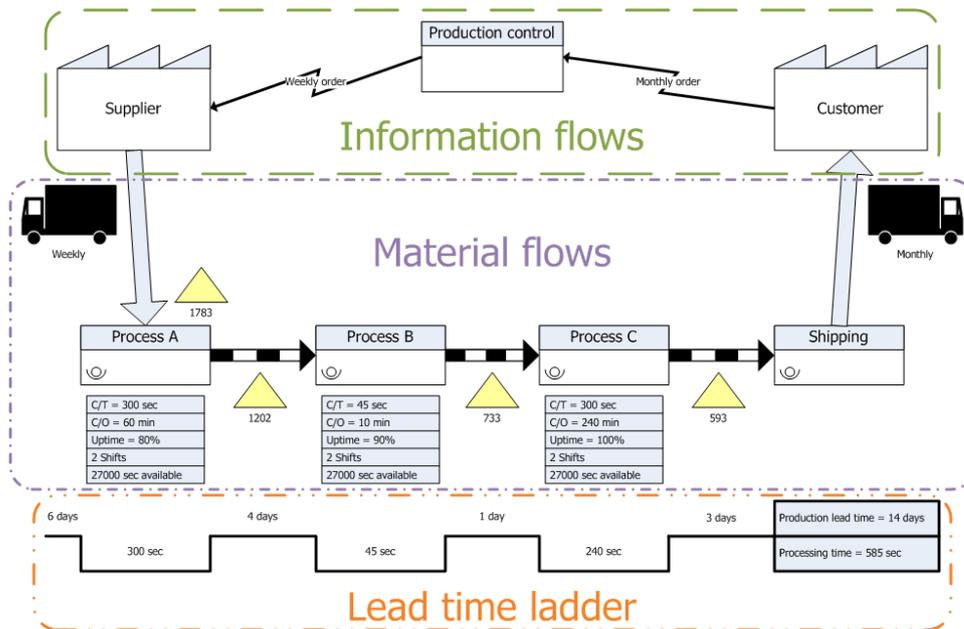


Figura 32 - Esempio di Value Stream Mapping ([https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream\\_mapping](https://en.wikipedia.org/wiki/Value-stream_mapping))

L'Indice di Flusso (IF) viene valutato con le seguenti formule.

$$1) IF = \frac{LT}{PT}$$

$$2) IF (\%) = \frac{1}{IF}$$

Usando la formula 2) la relazione che intercorre tra i due indici di flusso, per lo stato corrente e lo stato futuro, è legata al fatto che se la valutazione dello stato futuro è stata fatta con rigore. Il rispettivo indice di flusso deve necessariamente avere un valore maggiore dal momento che, nel perseguire il miglioramento continuo e la lotta agli sprechi, si deve avere avuto un abbattimento del Lead Time che si sostanzia in un miglioramento del processo.

### 5.3 – One Point Lessons (OPLs)

Le One Point Lessons (OPLs) sono strumenti di formazione e apprendimento per il *miglioramento della qualità* che sfruttano le informazioni derivanti dai problemi di qualità verificatisi. Ogni modifica del processo deve essere comunicata sotto forma di formazione, dedicando a queste lezioni dieci minuti o al massimo quindici.

Lo strumento visivo indispensabile per le OPL si sostanzia in un **modulo formato A4** (Kaczmarek, Szwedzka , 2018)<sup>77</sup>, che rappresenta un modulo standardizzato di facile comprensione ed utilizzo. Il vantaggio fondamentale delle OPL è *la rapida condivisione delle conoscenze tra il personale esperto e altri dipendenti comunque legati al processo.*

Le OPL sono portate avanti da tecnologi, ingegneri della qualità, responsabili di area e tutti gli specialisti del settore; alle volte esse vengono demandate a operatori esperti che, molto spesso, rappresentano i soggetti con un bagaglio conoscitivo, inerente l'utilizzo di una determinata macchina o attrezzatura, molto ampio.

Ogni lezione rappresenta un punto d'incontro tra il personale che conosce ed il personale che deve apprendere; entrambi sono indispensabili per la creazione delle lezioni. Così facendo si ottiene una migliore comprensione del funzionamento del sistema e degli standard necessari all'interno dell'area di lavoro. Il know-how trasmesso in questo modo migliora la conoscenza riguardante il funzionamento delle macchine, delle linee e, cosa più importante, incrementa le competenze necessarie per lavorare in maniera più performante. Ovviamente l'aumento del livello di conoscenza contribuisce anche a ridurre l'insorgere di guasti e difetti che si potrebbero presentare in futuro. Come presentato in precedenza per implementare questa soluzione sul posto di lavoro è necessario sviluppare un *modulo A4* per le lezioni (Fig. 33).

---

<sup>77</sup> Kaczmarek J., Szwedzka K., 2018, One Point Lesson as a Tool for Work Standardization and Optimization - Case Study, *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, pp. 21-31.

One Point Lesson			
Location:			
Objective:		Date:	
Type:		Author:	Approved By:
 			

**Sezione Informazioni**

**Sezione Formazione**

**Sezione Approvazione**

Figura 33 - Modulo A4 per OPL (<https://leanmanufacturing.online/>)

Il modulo A4 è strutturato in tre sezioni: la sezione *informazioni*, la sezione *formazione* e la sezione *approvazione*. Di seguito vengono sintetizzate le sezioni che compongono il modulo.

La **Sezione Informazioni** contiene: gli argomenti della formazione, il luogo in cui si tiene la lezione, la data in cui la lezione viene svolta, il tipo di lezione, il nome del responsabile della lezione e il nome del responsabile dell'approvazione.

La **Sezione Formazione** è la parte principale del documento. In questa sezione l'autore deve descrivere l'argomento utilizzando testo e disegni o fotografie per illustrare la lezione.

Ad esempio, se la lezione riguarda le impostazioni delle funzioni di una macchina si descrive nella sezione a riquadro verde il modo in cui devono essere impostati i parametri, includendo a supporto un'illustrazione degli stessi così come sono indicati sulla macchina. Nella sezione a riquadro rosso, invece, si descrivono le

modalità errate da evitare ed eventuali modalità errate derivanti da precedenti utilizzi della macchina.

Sarebbe auspicabile che l'80% della lezione fosse di tipo grafico e il 20% di tipo testuale.

La **Sezione Approvazione** rappresenta il campo per la data e la firma dell'autore della lezione e del suo superiore e/o capo area in cui il documento è applicabile. Se nell'azienda c'è una persona incaricata di controllare la documentazione di produzione e di mantenerla aggiornata, le viene assegnato un numero univoco appropriato in conformità con la codifica adottata per identificare le OPL e appone la propria firma.

I suggerimenti in letteratura per condurre una OPL dicono che è utile:

- Creare una lezione per un solo argomento;
- Il contenuto del modulo A4 deve essere compilato con rapidità e semplicità anche usando una semplice matita;
- La formazione deve essere fatta in una zona quanto più possibile vicina al sito/centro di lavoro di discussione nella OPL;
- Non c'è un rigore nel decidere chi terrà una OPL ma è consigliato che sia una persona che conosce bene i processi interni dell'azienda o in maniera dettagliata il processo a cui si riferisce l'argomento principale della OPL.

#### **5.4 – A3 Problem Solving Report**

Il report A3 prende il nome dal foglio di formato A3 su cui viene stilato ed è stato introdotto da Toyota. Esso consiste in uno strumento visivo potenzialmente utile per il *miglioramento* continuo dell'organizzazione. L'approccio usato, spesso chiamato A3 Thinking, che si sostanzia nel modello A3, supporta il *problem solving*; inoltre, esso è utile ad affrontare le cause dei problemi in modo radicale, direttamente sul posto di lavoro, in modo rigoroso e sistematico, inducendo modelli comportamentali di successo che hanno un impatto significativo sulla gestione snella e sulla leadership dei dipendenti. Gli ingegneri Schwagerman e Ulmer (Schwagerman e Ulmer, 2013)<sup>78</sup> affermano che questo impatto sul Lean

---

<sup>78</sup> Schwagerman W., Ulmer J. M., 2013, The A3 Lean Management and Leadership Thought Process, *The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering*, vol. 29, n. 4.

Management dato dall'*A3 Thinking* si verifica quando il pensiero dei dipendenti riformula qualsiasi attività svolta come attività di apprendimento e miglioramento a tutti i livelli dell'organizzazione. Lo *strumento A3* fornisce una manifestazione visiva di una metodologia scientifica ed iterativa. Più nello specifico lo scopo dell'*A3* è quello di documentare visivamente su di un foglio di formato A3, come in (Fig. 34), i risultati del ciclo *PDCA*<sup>79</sup>. Tale ciclo aiuta a rilevare ed utilizzare i dati per capire le problematiche da risolvere ed individuare le contromisure da adottare per raggiungere uno stato desiderato. Una volta identificato tale stato futuro è possibile determinare con precisione il divario tra stato futuro e stato attuale.

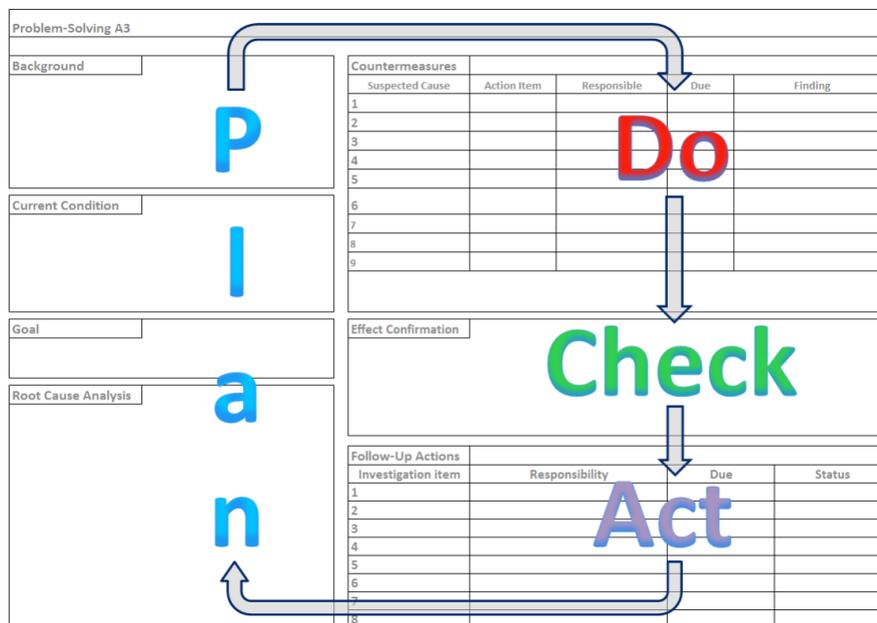


Figura 34 – Ciclo PDCA in un Foglio A3 (Schwagerman e Ulmer, 2013)

<sup>79</sup> Il ciclo *PDCA* ideato da W. Edwards Deming in Giappone negli anni cinquanta, è un metodo iterativo per la gestione della qualità, è diviso in quattro fasi ed è utilizzato per il controllo ed il miglioramento continuo dei processi e dei prodotti. Il termine è un acronimo le cui lettere hanno il seguente significato di *Plan* (pianificazione), *Do* (applicazione di quanto pianificato), *Check* (controllo dei risultati e verifica della compatibilità con la pianificazione), *Act* (implementazione delle soluzioni che hanno superato la fase di check). Viene impiegato quando si sta progettando un nuovo processo, c'è la necessità di apportare dei cambiamenti e miglioramenti ad un processo esistente e quando si definisce un nuovo prodotto o servizio.

### 5.4.1 – Suddivisione del ciclo PDCA in un Report A3

La fase di **Plan** in un Report A3 può essere portata a termine tramite quattro sotto fasi (due delle quali dipendenti dallo strumento visivo VSM) che sono: *Background*, *Current Condition* (condizione corrente / stato attuale), *Goal* (obiettivo) e *Root Cause Analysis* (analisi dello stato attuale). In particolare, le seguenti sotto fasi possono essere così rappresentate:

- *Background*: in questa parte vengono identificate le informazioni essenziali per comprendere l'entità e l'importanza del problema.
- *Current Condition*: rappresenta lo stato corrente descrivibile tramite una Value Stream Map (VSM) di tipo Current State Map.
- *Goal*: in questa parte si punta allo stato futuro: a ciò che l'azienda vuole raggiungere, modificando eventuali problematiche presenti, che spesso sono rappresentate da sprechi, e ottimizzando i relativi processi. Questa sotto fase viene realizzata tramite una Value Stream Map (VSM) di tipo Future State Map. Inoltre, è consigliato identificare in maniera esplicita il divario tra lo stato corrente e lo stato futuro (prefissato come obiettivo).
- *Root Cause Analysis*: in questa sezione viene effettuata un'importante analisi della condizione attuale per identificare la causa o le cause principali del problema.

La fase di **Do** rappresenta la quinta sotto fase. Essa è la fase necessaria a colmare il divario tra stato corrente e stato futuro e si sostanzia nella zona del report A3 *Countermeasures* (contromisure) che include i compiti, le persone coinvolte ed un programma di completamento.

La fase di **Check** è la sesta sotto fase ed è rappresentata dalla sezione *Effect Confirmation*, vale a dire di controllo dei risultati. Nell'attuazione pratica di questa fase, alle volte, può accadere che vi sia un'attuazione parziale. Ciò comporta che il tempo passa senza che sia verificato se il problema è stato effettivamente eliminato, procedendo alla fase successiva pur non avendo raggiunto esattamente tutti gli obiettivi prefissati per lo stato futuro. Sarà il tempo a migliorare la fase di Check. Infatti, il processo A3, in linea con i principi Toyota, è un processo di miglioramento continuo: possono servire

decenni di apprendimento per formare un “mentore” A3 capace di acquisire al meglio una conoscenza profonda dei processi e trasferire la stessa ad i suoi sottoposti.

La fase di *Act* è l’ultima sotto fase e rappresenta la sezione *Follow up Actions* la quale completa il ciclo PDCA, in cui si punta ad agire, intraprendendo modifiche e revisioni sulla base dei risultati della fase di controllo precedente.

## 5.5 – Le tessere Kamishibai

Lo strumento visivo delle tessere o schede Kamishibai è una strategia per creare, supportare e sostenere i processi e la loro stabilità attraverso l’uso di segnali visivi. L’origine di questo strumento viene attribuita ad alcuni aspetti della cultura giapponese; in particolare al fatto che i monaci buddisti narravano le loro storie sfruttando immagini o disegni su pezzi di carta. Niederstadt, 2013<sup>80</sup> afferma “*il sistema Kamishibai fornisce un metodo in cui è possibile visualizzare condizioni normali rispetto a condizioni anormali in modo rapido e semplice. Se riesci a vedere la condizione anormale, puoi reagire e riportarla allo standard più velocemente e, quindi, ridurre gli sprechi.*”

La tessera Kamishibai è uno strumento semplice e standardizzato che assicura che le attività e/o i controlli siano richiesti e completati nei tempi desiderati; confermando a tutte le persone nell’area di lavoro quale sia lo standard richiesto per un particolare compito o operazione, semplifica la *gestione visiva* delle attività e/o controlli necessari che si trovino in condizioni normali o anormali. L’azione visiva delle tessere consente a chiunque di valutare rapidamente le condizioni segnalate dell’area e confermare se il sistema funziona correttamente.

Un altro scopo importante è quello di riesaminare le risposte alle anomalie e verificare che, con opportune contromisure, le stesse non si ripetano avvalendosi dell’aiuto di altri soggetti che operano nel processo.

---

<sup>80</sup> Niederstadt J., 2013, *Kamishibai boards: a lean visual management system that supports layered audits*, CRC Press.

## 5.5.1 – Struttura delle tessere

Le tessere hanno un formato standardizzato (Fig. 35): sono fatte di carta, ognuna di esse è stampata fronte – retro e misurano 3” di larghezza (circa 76,5 mm) e 7 3/8” di altezza (circa 187,5 mm). Si noti come le dimensioni le rendono adatte ai portacarte.

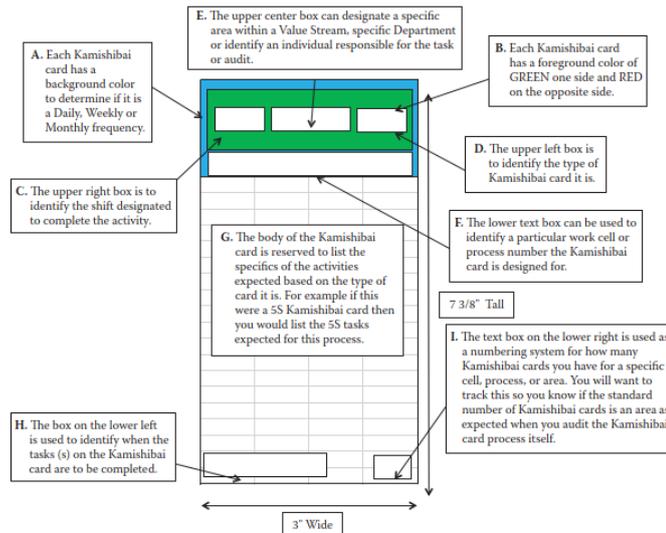


Figura 35 - Struttura di una Tessera Kamishibai (Niederstadt, 2013)

In particolare possiamo identificare dalla figura le seguenti caratteristiche:

- A: il colore dello sfondo, che identifica la frequenza dei controlli. In particolare, si usa il colore azzurro per la *frequenza giornaliera*, l'arancione per la *frequenza settimanale* e il giallo per la *frequenza mensile*.
- B: Area Verde e Rossa (di entrambi i lati fronte – retro) sono i colori standardizzati ai quali si associa la logica del loro utilizzo.
- C: il riquadro in alto a sinistra serve a identificare il turno designato per completare l'attività.
- D: il riquadro in alto a destra serve per identificare il tipo di Kamishibai (Sicurezza, qualità, 5S, audit<sup>81</sup>, inventario).

<sup>81</sup> Con audit si identifica un insieme di regole e procedure di controllo che servono a valutare se dei processi di un sistema di gestione soddisfano determinati criteri e direttive come conformità, attitudine di chi utilizza il sistema di gestione ed efficacia del sistema di gestione adottato.

- E: il riquadro centrale superiore designa un'area specifica all'interno di un reparto specifico o un individuo responsabile dell'attività o dell'audit.
- F: la casella di testo inferiore può essere utilizzata per identificare una particolare cella di lavoro o un numero di processo per cui la scheda Kamishibai è stata progettata.
- G: il corpo della tessera Kamishibai è riservato all'elenco delle attività specifiche previste in base al tipo di scheda. Ad esempio, se si trattasse di una scheda Kamishibai 5S, si elencherebbero le attività 5S previste per questo processo.
- H: la casella in basso a sinistra viene utilizzata per identificare il momento in cui i compiti della tessera Kamishibai devono essere completati.
- I: la casella di testo in basso a destra viene utilizzata come sistema di numerazione delle tessere Kamishibai per una determinata cella, un processo o un'area.

### **5.5.2 – Funzionamento del sistema con tessere Kamishibai**

Ogni tessera ha due lati su cui è descritta un'attività, la quale viene subito identificata dalla tipologia della tessera. Un lato ha uno sfondo *verde* e l'altro lato ha uno sfondo *rosso*: il lato verde identifica se l'attività è stata completata nei tempi previsti ed il lato rosso se questo invece non è accaduto. A supporto della tessera vi è un tabellone su cui viene affisso un *foglio di contromisure*. Le tessere come precedentemente chiarito hanno a corredo ulteriori tre colori che identificano la frequenza dei compiti che possono essere di tipo giornaliero, settimanale o mensile. L'elemento comune tra le tre frequenze è l'utilizzo delle tessere. All'inizio del turno giornaliero, della settimana o del mese (il caso più raro), le tessere al momento del prelievo sono tutte posizionate con la faccia rossa esposta. L'operatore che si dirige verso la sua postazione di lavoro preleva la tessera e la tiene con sé fin quando non completa l'attività assegnata che coincide con quella segnalata sulla tessera stessa. Il momento in cui l'attività segnalata è da completare è riportato come detto in precedenza nella casella in basso a sinistra: può avvenire all'inizio del turno, durante il turno o alla fine del turno. In figura (Fig. 36) vi è l'esempio di due tessere Kamishibai, usate entrambe all'inizio del primo turno di lavoro della giornata

designata (sfondo azzurro). Nella prima è riportato un compito, identificato in una linea di assemblaggio con il nome di processo n°7, che è stato portato a termine (lato verde esposto). Invece, la seconda è riferita ad una lavorazione a macchina utensile, denominata processo n°6, che non è stato portato a termine (lato rosso esposto).

Una volta che l'attività o la verifica è stata completata con successo, la tessera viene inserita in una rastrelliera o nel dispositivo adibito per l'archiviazione con il lato verde esposto. Se per qualsiasi motivo l'attività non è stata completata la scheda viene riposta nella rastrelliera con il lato rosso esposto. A questo punto la non conformità delle operazioni rispetto a ciò che era stato pianificato deve essere annotato sul *foglio di contromisure*, per fare in modo che chiunque, dall'operatore al gestore dell'impianto, possa venire al corrente del problema. Un aspetto importante da considerare è che il sistema Kamishibai, costituito dalle tessere e dal tabellone con su apposto il foglio compilabile delle contromisure, deve essere messo a disposizione (per le attività con frequenza giornaliera) al mattino prima dell'inizio del primo turno e deve esistere un'infrastruttura che metta a disposizione il tutto vicino all'area di lavoro.

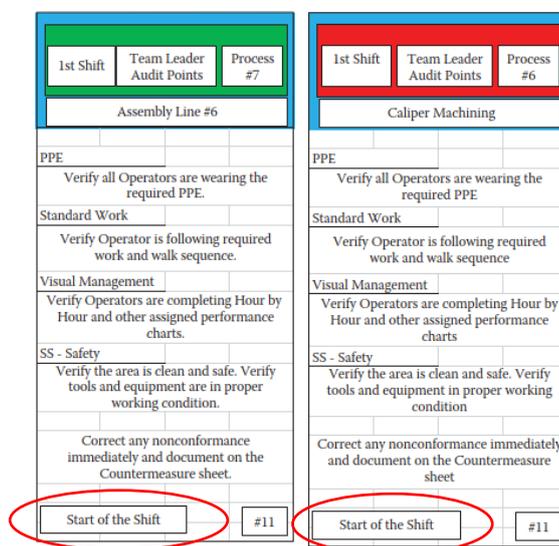


Figura 36 - Esempio di tessere con frequenza giornaliera (Niederstadt, 2013)

Il ruolo del *foglio di contromisure* (Fig. 37) è quello di documentare le anomalie che si sono verificate e verificare lo stato di correzione, indipendentemente dall'esito dell'attività. Anche qualora le stesse siano state portate a termine

l'operatore deve firmare per far sì che rimanga traccia di chi ha eseguito una determinata operazione.

Le sezioni che compongono il foglio sono:

- **Tipo di tessera**
- **Numero della tessera**
- **Stato:** si riempie il quadrante con un pennarello colorato a scelta per indicare il livello di risoluzione del problema. Il riempimento di una parte del quadrante significa che il problema è stato appena documentato, mentre il quadrante è completamente riempito indica che l'anomalia è stata risolta.
- **Problema:** si documenta l'anomalia verificata. In questo aspetto è fondamentale essere chiari per dare la possibilità a chiunque di poter leggere e comprendere il problema.
- **Iniziali:** vanno apposte le iniziali di chi documenta l'anomalia.
- **Contromisure:** vengono indicate le azioni da intraprendere per correggere le anomalie, ad esempio la necessità del supporto del personale superiore. Questo è fondamentale poiché potrebbero verificarsi anomalie dichiarate ma che nella realtà non lo sono.
- **Data:** si riporta la data dell'anomalia che nella maggior parte dei casi coincide con l'evento scatenante della stessa.
- **Turno:** nelle operazioni su più turni è importante riportare il turno in cui si è presentata l'anomalia.

Il personale addetto ai controlli si preoccuperà periodicamente, prima dell'inizio dei turni, di rimuovere le tessere dalla rastrelliera, per dare la possibilità al processo di riprendere nuovamente. Se, per motivi dovuti alla gestione delle anomalie, nel momento in cui si controlla il contenuto delle rastrelliere alcuni compiti risultano non eseguiti, allora lo si segnala con un cerchio rosso di riporto sulla tabella nella sezione corrispondente all'anomalia. Questo simbolo è il segnale che potrebbero essere necessarie ulteriori risorse aggiuntive.

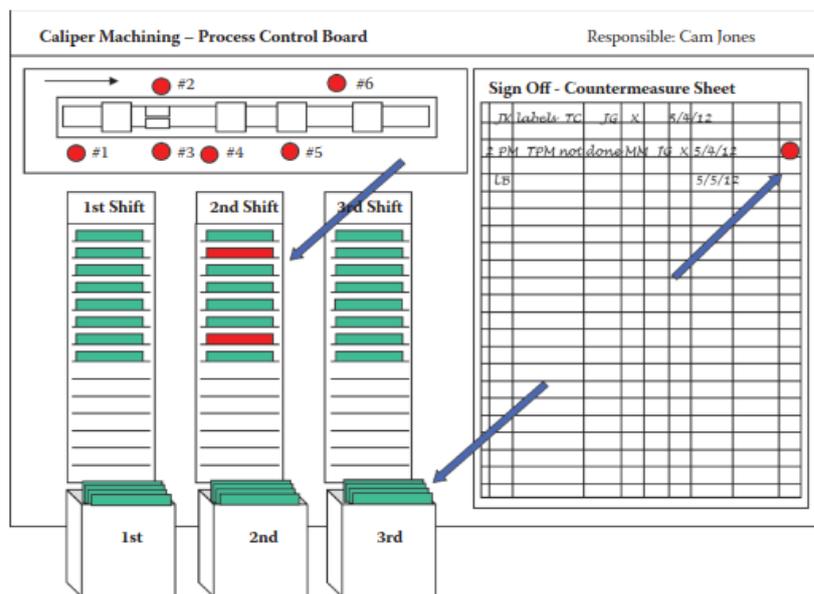


Figura 37- Foglio di contromisure (Niederstadt, 2013)

Infine è necessario mettere in luce ulteriori aspetti che hanno a che vedere con il Lean Management. Il sistema di tessere Kamishibai può essere utilizzato anche in ambiti diversi da quello produttivo; un capitolo del libro di Niederstadt, 2013 mette in luce questo aspetto. Egli, grazie alla sua esperienza trentennale nel settore manifatturiero e alla formazione ricevuta da consulenti Lean giapponesi e successive applicazioni Lean tramite tessere Kamishibai in aziende americane, è riuscito a progettare tessere per settori diversi da quello prettamente produttivo, in particolare quello alberghiero e medico. Nel settore medico, ad esempio nelle cliniche private, lo scopo delle tessere è stato quello d'incrementare la qualità nel trattamento dei pazienti, lavorando sulla standardizzazione delle operazioni e influenzando positivamente le attività di receptionist, infermieri, medici ed uffici amministrativi.

Dalla letteratura emerge un caso studio (Knop e Ulewicz, 2018)<sup>82</sup> di applicazione di tessere Kamishibai nel campo dell'ispezione della qualità in un'azienda polacca produttrice e fornitrice di sistemi per l'elettronica. In questo caso sono state sviluppate carte Kamishibai di esempio utilizzabili nell'area di lavoro; dai risultati

<sup>82</sup> Knop K., Ulewicz R., 2018, Analysis of the possibility of using the kamishibai audit in the area of quality inspection process implementation, *Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy*, vol. 3, pp. 31-49.

si evince la necessità di una preparazione adeguata come la formazione, lo sviluppo ma soprattutto il coinvolgimento da parte del management. Gli autori evidenziano fra i vantaggi ottenuti: l'aumento del livello di conoscenza e competenza dei dipendenti in merito ai processi di ispezione della qualità e ai loro standard nelle aree controllate, l'identificazione dei problemi e l'attuazione di misure correttive superano lo sforzo iniziale ed i costi sostenuti. Ogni audit di Kamishibai dovrebbe essere percepito dai dipendenti come un'opportunità di *miglioramento* ma questo richiede una comunicazione continua e disciplina sia da parte degli operatori che da parte del management aziendale. Quest'ultimo deve controllare, in quanto se uno strumento viene implementato ma non sostenuto non farà mai parte della cultura aziendale di tipo Lean e questo si sostanzierà in sprechi, in netto contrasto con il concetto di miglioramento continuo.

## 5.6 – Obeya Rooms

Un ulteriore strumento a supporto del Visual Management sono le Obeya Rooms, Obeya in giapponese ha il significato di *stanza grande*, viene tradotto in inglese con il termine *large room*, ma è anche conosciuto con altri nomi come *War Room* e *Visual Management Room*. In questo caso le Obeya non rappresentano uno strumento visivo che si sostanzia in un documento o in una procedura, ma rappresentano una vera e propria infrastruttura che risulta essere indispensabile per il coinvolgimento ed il supporto del lavoro di squadra, per gestire i progetti e utilizzata particolarmente per gestire lo sviluppo di nuovi prodotti.

La sua origine risale al progetto G21<sup>83</sup> affidato all'ingegnere Takeshi Uchiyamada, il quale si sentiva sopraffatto dalle conoscenze dei suoi capi disciplina e sentiva di non avere l'autorità necessaria per prendere le decisioni ottimali per il progetto in

---

<sup>83</sup> Nel settembre del 1993 il vicepresidente esecutivo della Toyota R&D, Yoshirio Kimbara, avviò il progetto G21, con l'obiettivo di produrre una nuova automobile. Il 1° febbraio 1994, si tenne il primo meeting, stabilendo che la vettura doveva essere innovativa ed eco-sostenibile e che doveva colmare il divario tecnico tra le vetture elettriche e benzina.

quanto tale. Per questo motivo istituì la "sala grande" - Obeya - come luogo per tutte le discussioni con i capi disciplina. In questa sala sarebbero stati presenti anche gli altri leader delle discipline e i documenti e i dati sarebbero stati a disposizione di tutti. Grazie al successo ottenuto nel progetto G21, questo metodo è stato adottato dall'organizzazione Toyota e, dopo qualche tempo, è diventato una parte standard del sistema di sviluppo del prodotto Toyota in Giappone e all'estero.

Per analizzare le Obeya Rooms è necessario descrivere i vantaggi ottenibili mediante l'utilizzo delle stesse rispetto alle normali riunioni. In particolare si possono identificare diversi aspetti promossi da questo strumento:

### 1) Utilizzo di strumenti visivi per la comunicazione:

L'uso di *ausili visivi* aumenta l'accessibilità ed il flusso di informazioni in un ambiente di lavoro. L'uso di grafici, report A3, foto, tabelle, fornisce ai manager la capacità di identificare e rilevare in maniera rapida informazioni riguardanti i processi, discutendone a riguardo. Le stanze vengono organizzate in maniera tale che i partecipanti alla riunione dispongano di uno spazio fisico in cui visualizzare tutte le informazioni; che, quando caratterizzate da elementi cartacei, riempiono le pareti delle stanze. In figura (Fig. 38) si può notare un incontro tenuto in un Obeya Room.



Figura 38 - Obeya Room (<https://www.imagnet.com>)

## **2) Comunicazione e flusso di informazioni**

Come conseguenza della promozione della gestione visiva, si ottiene la possibilità della *comunicazione* di **informazioni chiave**, in quanto tale gestione consente a tutti i membri del team di avere accesso a informazioni, piani o progetti aggiornati. Inoltre, si promuove la *trasparenza* tra i diversi attori del progetto, consentendo la comprensione e l'empatia tra le diverse aree. Un altro aspetto fondamentale è il coinvolgimento dei **membri chiave** del progetto e la loro interazione. Infatti, il fatto che gli individui si trovino nello stesso spazio fisico aumenta il senso di responsabilità, facilitano lo scambio di informazioni grazie alla possibilità di porre domande al soggetto adatto per ottenere le risposte giuste, in base agli argomenti di discussione pianificati. Inoltre, l'assegnazione di un ruolo ai partecipanti alle riunioni genera un ambiente organizzato, in cui ogni area può presentare: le proprie esigenze, richieste ed eventuali punti di debolezza e di forza che essendo condivisi portano necessariamente ad ottenere un maggiore flusso di informazioni nel progetto.

## **3) Collaborazione**

La stanza promuove la risoluzione dei problemi attraverso il lavoro collaborativo, infatti i partecipanti si impegnano in prima persona anziché limitarsi a sollecitare gli altri professionisti. Sia la risoluzione dei problemi di gruppo, sia un flusso di informazioni più efficace aumentano la fiducia all'interno del team, poiché viene generata una visione condivisa di valori, obiettivi e stato del progetto. Inoltre, le relazioni tra tutti i membri del team si rafforzano e di conseguenza aumenta la fiducia tra i partecipanti, che a sua volta aumenta l'ottimismo del gruppo.

## **4) Problem Solving**

L'uso della *gestione visiva* facilita l'identificazione dei problemi o delle deviazioni del progetto. Allo stesso modo, sia la comunicazione che la collaborazione contribuiscono a evitare molti processi inutili. Da vari casi studio si è notato che misure semplici come la presenza di tutti i partecipanti in piedi favoriscono l'accelerazione del processo decisionale, poiché si perde la comodità che caratterizza le normali riunioni e che spesso è fonte di distrazione. La maggiore

collaborazione e la riunione di tutti i soggetti in un unico luogo contribuiscono a rendere i cicli di miglioramento continuo - PDCA - brevi ed efficienti. Applicando ogni giorno il metodo scientifico del problem solving, i lavoratori sviluppano l'autonomia (e la fiducia) per affrontare i problemi e prendere le decisioni giuste.

### **5.6.1 – Raccomandazioni per l'implementazione ed uso delle Obeya Rooms**

Dalla revisione di letteratura di Fuentes e Salvatierra (Fuentes e Salvatierra, 2020)<sup>84</sup>, riguardante le Obeya Rooms e la relativa implementazione in casi studio aziendali, si possono mettere in luce alcune regole e raccomandazioni per l'implementazione delle stanze Obeya. In particolare gli autori consigliano:

- Ai partecipanti di rimanere in piedi durante l'incontro, prestando attenzione alle lezioni visualizzate sui diversi pannelli.
- Attenzione alla puntualità rispetto agli orari stabiliti.
- Di preparare in anticipo le riunioni (argomenti da presentare, indicatori misurati fino alla data limite concordata e pannelli).
- Di mantenere un buon livello di attenzione fino al termine della riunione, mantenendo uno spirito di cooperazione, apprendimento e miglioramento.
- Di inserire all'ordine del giorno solo gli argomenti rilevanti per la riunione.
- Le opinioni devono essere basate sui fatti realmente accaduti con l'ausilio di dati, mentre i giudizi devono essere evitati.
- I membri devono essere incoraggiati a impegnarsi in una conversazione e nella ricerca di soluzioni ai problemi individuati.
- La sala può essere a disposizione di tutti i partecipanti al progetto, in modo che possano riferire sullo stato del progetto, sfruttando: lo spazio disponibile, le risorse informative visive, ecc.
- È necessario stabilire un orario fisso per la riunione, ad eccezione di eventi accidentali che vanno discussi nell'immediato.

---

<sup>84</sup> Fuentes L., Salvatierra J. L., 2020, Identifying management practices for implementation of Obeya Rooms in investment projects in a construction stage, *In Proc. 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, pp. 265-276.

- Ogni partecipante al progetto deve poter entrare nella stanza e lasciare suggerimenti con un post-it sulla lavagna dell'area corrispondente. Ogni responsabile d'area deve rivedere, gestire o fornire una proposta specifica come suggerimento prima della riunione.

## 5.7 – Standard Operating Procedure (SOP)

Una procedura operativa standard anche detta *SOP* (Cox e Johnston,2019)<sup>85</sup> è un insieme di istruzioni che descrive i processi aziendali e le fasi necessarie per portarli a termine in conformità agli standard industriali ed interni dell'azienda. Le procedure sono descrizioni passo-passo, sia in forma prevalentemente testuale sia grafica, esse guidano i membri di un team a svolgere le attività in modo coerente. La procedura SOP è applicabile sia nei contesti di natura produttiva che in quelli di natura amministrativa (a livello di uffici). Inoltre, sono comprese procedure, flussi di lavoro e istruzioni di lavoro che consentono una buona comunicazione e promuovono la coerenza dei processi e dei risultati. Le SOP sono particolarmente importanti per le attività complesse che devono essere conformi a standard normativi; ad esempio lo standard internazionale di qualità ISO 9001, il quale richiede alle aziende di documentare i processi di produzione che possono influire sulla qualità del prodotto. Manager, membri del team e consulenti possono collaborare per creare processi e documentarli. Le SOP, insieme alla formazione e al feedback regolari, guidano i team al successo.

La funzione visiva di una SOP si sostanzia in un documento che verrà trattato in seguito.

Una SOP può essere redatta e aggiornata, di seguito viene fornito un metodo per sviluppare procedure operative standard:

- 1) *Documentazione dei processi aziendali*: i manager insieme ai dipendenti devono collaborare per valutare quali processi necessitano di documentazione.

---

<sup>85</sup> Cox C., Johnston G., 2019, *How to Write Standard Operating Procedures: Experts Provide Tips and Free Templates*, Fonte: <https://www.smartsheet.com>

- 2) *Scelta del formato e un modello di SOP*: le esigenze dell'azienda devono essere alla base del formato, non esiste un'unica soluzione di formattazione per tutte le aziende. Ad esempio, un diagramma del flusso di lavoro può essere un metodo valido per fornire una panoramica dettagliata dei processi. Può anche essere utile fare degli schizzi del flusso di lavoro mentre si acquisiscono le informazioni.
- 3) *Identificare le motivazioni per cui serve una SOP*: a prescindere che si stia redigendo o aggiornando una SOP, è importante formalizzare e fare in modo che tutti concordino sul modo migliore di svolgere il lavoro così da ridurre le fonti di variabilità nei modi di svolgere le operazioni. Spesso i team non discutono i loro processi e le metriche di produzione: per questo motivo è utile standardizzare le SOP, facendo emergere il lavoro di squadra e non un'imposizione alle persone di un mero processo da seguire.
- 4) *Necessità di collaborazione*: spesso accade che il soggetto incaricato per redigere la SOP non conosca dettagliatamente ed empiricamente ogni processo, per questo motivo è utile consultare le persone che eseguono i processi ogni giorno. Infatti, sebbene la documentazione da utilizzare come materiale di base probabilmente esiste già, le persone che conoscono in prima persona i processi sono solitamente le migliori fonti di contenuti. Quando si coinvolgono i dipendenti li si responsabilizza, aiutandoli a contribuire ai processi e alla documentazione utilizzati dall'intera organizzazione. Si consideri che le SOP scritte internamente dai colleghi sono maggiormente rispettate, inoltre lavorare alla creazione della documentazione può favorire lo spirito di squadra che è vitale per qualsiasi impresa.
- 5) *Condivisione e archiviazione di una SOP*: documentare i processi è importante, ma è fondamentale stabilire come archiviare i documenti per facilitarne l'accesso alle persone che ne hanno bisogno quotidianamente. L'archiviazione di fogli in raccoglitori fisici può essere una buona opzione, oppure si può scegliere un sistema di gestione digitale dei documenti a cui tutti possono accedere e leggere facilmente, sia in sede che fuori sede.

- 6) *Affinità utenti – caratteristiche SOP*: è opportuno considerare il background degli utenti di una SOP; una procedura breve può andar bene per chi conosce bene il processo, mentre altri potrebbero aver bisogno di istruzioni di lavoro più dettagliate. È fondamentale prendere in considerazione la conoscenza linguistiche dei dipendenti e qualora fossero limitate è utile arricchire il template della SOP di immagini e foto.
- 7) *Utilizzare il modello come traccia*: qualunque sia il modello scelto inizialmente può essere considerato come una bozza che successivamente verrà arricchita ed aggiornata con il progredire delle ricerche sulle procedure.
- 8) *Verifica delle SOP rispetto ai processi*: è necessario interfacciarsi, per avere un feedback, con le persone che svolgono le attività quotidianamente. La quantità di test da condurre dipende dal tempo, dai dipendenti che si possono mettere a disposizione e dalle criticità del processo.
- 9) *Definire le metriche del successo delle vostre SOP*: per capire se le SOP contribuiscono positivamente allo scopo per cui sono state redatte è necessario definire delle metriche. Ad esempio, in un reparto di assemblaggio, sostituire la dicitura “avvitare le viti” con “avvitare le viti con una coppia di serraggio di ...”
- 10) *Feedback di utenti esterni*: se possibile può essere utile richiedere feedback riguardanti le SOP ad esterni che conoscono i processi aziendali. Le aziende che operano in base a standard normativi possono richiedere l'approvazione e la firma ufficiale delle SOP.
- 11) *Pianificazione degli aggiornamenti e della revisione annuale del documento*: è utile stabilire un programma di revisione e aggiornamento dei processi e della documentazione, per garantire che le SOP siano conformi alle normative e alle prassi interne più recenti.
- 12) *Valutazione dei rischi dei processi*: una volta redatta la SOP per un processo è indispensabile monitorare cosa può discostarsi da ciò che è stato pianificato per ridurre al minimo i rischi. Si consideri ad esempio il monitoraggio di quei processi che hanno maggiori probabilità di produrre

difetti, o dei processi di produzione di un articolo o di un servizio che hanno maggiori probabilità di danneggiare il cliente finale.

- 13) *Tracciabilità delle SOP*: per tenere traccia delle modifiche e della posizione dei documenti è opportuno decidere un processo di controllo dei documenti ed un relativo programma di controllo delle revisioni e dell'archiviazione delle versioni più vecchie.

### **5.7.1 – Formati e struttura del documento SOP**

Il *formato SOP* si riferisce al modo in cui vengono strutturati i documenti delle procedure operative standard. Quando si sceglie un formato SOP bisogna considerare il motivo per cui si stanno creando i documenti e adattare lo stesso alle esigenze. È consigliato, per facilitare la ricerca e la stesura, creare o trovare un modello con cui lavorare. Esistono quattro *approcci strutturali* alla creazione di un formato SOP:

1°) *lista di controllo*: assomiglia a un elenco di cose da fare, con passi precisi e numerati che si possono spuntare man mano che si completano. Le liste di controllo sono particolarmente efficaci quando includono risultati misurabili, possono essere utili per i piccoli team e per le procedure con pochi o nessun punto di decisione. Inoltre sono anche documenti efficaci per coloro che non hanno familiarità con i processi o per i processi che richiedono un'aderenza precisa alle istruzioni. Quando un processo include più punti di decisione, è utile una lista di controllo gerarchica che registri i processi principali e i dettagli dei sotto processi.

2°) *Organigramma*: Per le procedure complesse un organigramma può aiutare gli utenti a comprendere la gerarchia di responsabilità dei processi.

3°) *Diagramma di flusso dei processi*: I diagrammi di flusso forniscono una panoramica visiva di interi processi e mostrano come i diversi processi si relazionano tra loro. Inoltre, essi forniscono anche un contesto per le fasi dettagliate di una procedura e sono adatti a processi con molti punti di decisione.

4°) *Formati a step*: I formati comuni per le procedure includono passi semplici e sequenziali numerati in maniera incrementale seguendo un ordine gerarchico.

Per quanto concerne il *documento* che assolve la funzione di *strumento visivo* i documenti SOP possano essere elaborati o semplici. La maggior parte di essi riporta le seguenti sezioni:

**Sezione informativa:** in cui vi sono informazioni riguardanti il controllo del documento, includono: un titolo breve, un numero identificativo, le firme di approvazione e le informazioni sulla versione.

**Scopo:** descrive molto brevemente l'obiettivo che ci si è prefissati nel redigere il documento.

**Ambito:** Il campo di applicazione delinea il soggetto responsabile della procedura o quali attività la procedura descrive.

**Terminologia, glossario, definizioni:** non è sempre presente ma è utile per definire parole, frasi, acronimi, abbreviazioni e attività che potrebbero avere un significato ambiguo o che potrebbero non essere comprese dal pubblico del documento.

**Procedure:** Le procedure comprendono le descrizioni passo-passo di come eseguire le attività e possono includere alcune delle seguenti sezioni: informazioni generali, precauzioni per evitare rotture, elenchi delle attrezzature e dei materiali di consumo, Metodologia, avvertenze per la sicurezza e la salute.

**Documenti di riferimento e correlati:** Può includere altre SOP che possano essere di supporto.

**Ruoli e responsabilità:** Specificare i ruoli dei responsabili dell'esecuzione di queste attività.

**Appendici:** Include la documentazione di supporto che potrebbe non rientrare nel flusso delle procedure; in questa sezione è possibile aggiungere diagrammi del flusso di lavoro.

**Cronologia delle revisioni:** indicazioni per capire se una determinata SOP sia stata revisionata e a quale livello di revisione si è arrivati.

**Firme di approvazione:** sezione in cui viene apposta la firma del responsabile che approva la SOP e ne autorizza l'utilizzo.

Nella figura successiva (Fig.39) vi è un esempio di un modello per dettagliare una procedura SOP.

## DOCUMENT CONTROL SOP TEMPLATE

SOP NO.	AUTHOR	DATE
PROCEDURE NAME		
<b>PURPOSE</b>		
<b>SCOPE</b>		
<b>RESPONSIBILITIES</b>		
<b>VERSION CONTROL PROCEDURES</b>		
<b>ARCHIVING CONVENTIONS</b>		
<b>REFERENCES</b>		

Figura 39 - Esempio di documento SOP (<https://www.smartsheet.com/>)



## Capitolo 6

### Le Funzioni e le barriere all'implementazione del Visual Management

Lo scopo del seguente capitolo è quello di presentare, nella prima parte, una panoramica delle funzioni del Visual Management nel contesto aziendale e, nella seconda parte, un'analisi delle barriere implementative. Tutto ciò al fine di facilitare il processo di apprendimento in ambito aziendale e concretizzare come lo stesso possa servire in un'organizzazione.

#### 6.1 – Funzioni

Dall'analisi della letteratura riguardante il Visual Management si è rilevata, al fine di facilitare il processo di apprendimento all'interno del contesto aziendale, una forte attenzione da parte di accademici e professionisti nell'identificare ed elencare le funzioni del Visual Management. Un lavoro degno di nota è l'analisi di Koskela, Tezel e Tzortzopoulos (Koskela, Tezel, Tzortzopoulos, 2009)<sup>86</sup>, nella quale viene presentata una tassonomia delle funzioni del Visual Management da loro individuate. A questo proposito è necessario precisare che in lavori successivi ricorrono spesso richiami a questa analisi. Ovviamente le informazioni di seguito riportate richiedono una rigorosa osservazione e contestualizzazione in base al campo di applicazione del VM riguardante aziende di natura diversa. Rimane comunque valida la logica secondo cui, nell'interazione tra i diversi soggetti aziendali, l'implementazione di vari strumenti visivi porta ad avere dei benefici che di seguito vengono identificati come delle vere e proprie funzioni.

##### 6.1.1 – Trasparenza

La *Trasparenza* può essere definita in questo contesto come la capacità di un processo produttivo (o sue parti) di comunicare con le persone.

---

<sup>86</sup> Koskela L. J., Tezel B.A., Tzortzopoulos P., 2009, "The functions of visual management", *International Research Symposium*, Salford, UK.

Ciò si ottiene rendendo visibili e comprensibili i principali flussi di processo, dall'inizio alla fine dello stesso, attraverso mezzi organizzativi e fisici, misurazioni e visualizzazione pubblica delle informazioni.

La trasparenza favorisce la raccolta di informazioni ai vari livelli aziendali. Contrariamente al sistema taylorista/fordista, in cui il controllo è puramente disciplinare, la trasparenza induce i lavoratori ad adattarsi e a lavorare secondo i propri ritmi. Il sistema di produzione Toyota, ad esempio, prevede scorte ridotte e strumenti di natura visiva che creano trasparenza e che stimolano le persone ad una maggiore autonomia e di responsabilità lavorative, entro i principi e le necessità del sistema produttivo. Fra gli effetti della trasparenza si ricordano: la semplificazione del processo decisionale, la stimolazione di contatti informali a diversi livelli gerarchici, l'introduzione di politiche di decentramento, l'autonomia nella gestione, la semplificazione dei sistemi di controllo della produzione, la rapida comprensione (rendendo evidenti i problemi) e risposta ai problemi (velocità controllata nel processo decisionale e reattività), l'aumento della motivazione dei lavoratori al miglioramento e la visibilità degli errori.

### **6.1.2 – Disciplina**

La *Disciplina* può essere definita come il prendere l'abitudine nel mantenere procedure corrette. Infatti, mettere a disposizione i dati in modo visivo e aggiornare regolarmente i risultati delle prestazioni individuali, di squadra o di una postazione di lavoro, rendendoli disponibili a tutti si ripercuote sia sulla realtà organizzativa che sulle persone a cui arriva il messaggio che gli sforzi dei soggetti aziendali vengono osservati e che vi è consapevolezza delle prestazioni effettive. Questo esercita una sottile pressione che, nella maggior parte dei casi, porta al miglioramento delle prestazioni, ad un maggiore impegno e al mantenimento del comportamento desiderato.

Il VM nell'ambito della disciplina cerca di eliminare le sei domande di base poste/non poste (il cosa, il dove, il chi, come, quanti e quando) che possono potenzialmente trasformarsi in uno spreco di qualche tipo. Per questo motivo la disciplina è una funzione che affronta la minimizzazione degli sprechi.

### **6.1.3 – Miglioramento Continuo**

Il *miglioramento continuo*, o Kaizen, nella terminologia Lean, come identificato nel primo capitolo è una capacità altamente dinamica che può essere definita come un processo di focalizzazione e di miglioramento dell'organizzazione.

La gestione visiva serve come base per il miglioramento continuo perché stimola il coinvolgimento dei dipendenti per gestire e migliorare la qualità del sistema di produzione. Gli strumenti visivi sono utilizzati per: mettere a fuoco il problema (attraverso la trasparenza e la disciplina), comunicare suggerimenti, comprendere e applicare le tecniche di base volte alla soluzione dei problemi.

Spesso l'elevata burocrazia nelle organizzazioni comporta (soprattutto nei compiti ripetitivi, come ad esempio l'assemblaggio della produzione di massa) regole dettagliate, manuali, standard e livelli gerarchici distinti. Questo può causare rigidità, minor innovazione, alienazione e/o scarso coinvolgimento dei dipendenti.

*La chiave del raggiungimento del miglioramento continuo non è insita negli strumenti visivi, ma è ottenibile grazie ai flussi di informazioni che gli strumenti stessi veicolano.* La gestione visiva rende in egual modo tutti partecipi di informazioni che viaggiano stimolando le idee. In questo modo, il Visual Management non solo influenza l'adesione agli standard organizzativi attraverso la disciplina, ma aiuta anche le persone ad osservare facilmente le deviazioni dagli standard attesi.

### **6.1.4 – Facilitazione del lavoro**

La *facilitazione del lavoro* può essere definita come un tentativo consapevole di facilitare fisicamente e/o mentalmente l'impegno delle persone in compiti di routine offrendo vari ausili visivi. La gestione visiva offre una comprensione rapida e corretta del lavoro; infatti quando la quantità di informazioni necessarie per portare a termine un compito supera la capacità della memoria di lavoro, queste devono essere rese disponibili nel mondo fisico per mezzo della visualizzazione.

Come analizzato nel terzo capitolo, l'uomo elabora le informazioni visive e si crea immagini mentali più rapidamente di quanto può fare leggendo informazioni mediate da supporti testuali. Inoltre, gli stimoli ripetuti frequentemente creano i modelli che le persone utilizzano per mappare e anticipare la realtà.

Quindi, sulla base dei meccanismi di apprendimento, si ottiene la facilitazione del lavoro, la quale scaturisce da un'influenza positiva da parte degli ausili visivi sui fattori umani. Tali fattori includono:

- la *cognizione*, ossia come gli utenti percepiscono le informazioni che ricevono e le decisioni che ne derivano.
- il *comportamento*, ovvero come le persone si comportano sulla base di esperienze e convinzioni. Fra queste si considerino, ad esempio, la cultura aziendale e obiettivi personali.
- le *prestazioni*, nonché la velocità e l'accuratezza con cui il compito viene portato a termine.
- l'*affidabilità*, cioè la comprensione delle cause principali di fallimenti ed errori umani che possono influenzare la probabilità di errore.

### **6.1.5 – Creazione di proprietà condivisa**

La *proprietà psicologica* può essere definita come un sentimento di legame verso le conoscenze maturate dall'esperienza lavorativa. Le Obeya Rooms, presentate nel quinto capitolo, rappresentano uno strumento visivo indispensabile per il coinvolgimento ed il supporto del lavoro di squadra, in quanto garantiscono la condivisione della conoscenza e introducono una cultura del lavoro aperta e condivisa tra i membri di un'organizzazione.

Dal momento che le informazioni sono note a tutti, spesso in tempo reale, e con una certa frequenza la comunicazione delle stesse gestite da un gruppo favorisce la proprietà psicologica condivisa. Tale proprietà è uno degli aspetti fondamentali per perseguire il miglioramento continuo che, come detto in precedenza, si fonda sull'organizzazione nella sua globalità e non sul singolo.

### **6.1.6 – Gestione per fatti**

La *gestione per fatti* si basa sull'uso dei fatti e dei dati statistici. La gestione visiva garantisce la realtà organizzativa oggettiva attraverso il flusso di informazioni.

Questa realtà è libera da pregiudizi personali e/o dall'esperienza o comprensione soggettiva dei singoli. Quando le metriche di performance individuali e di gruppo vengono visualizzate numericamente in una postazione di lavoro, è chiaro quali

soggetti stanno contribuendo a sufficienza, chi è migliorato o chi sta peggiorando. Se ad esempio uno strumento manuale non è stato collocato in un'area visivamente designata, allora l'utensile manuale non è stato curato a sufficienza dalla persona che ne è responsabile.

Affrontare la realtà spinge i dipendenti e la direzione a concentrarsi prima di tutto sui problemi e sui propri sforzi, piuttosto che cercare o trovare un'identità esterna a cui associare un errore o una mancanza. La gestione visiva, quindi, aiuta a persuadere le persone che le pratiche di gestione in un'organizzazione sono giuste e funzionano con la realtà organizzativa.

### **6.1.7 – Semplificazione**

Un aspetto fondamentale è la *semplificazione* della trasmissione di informazioni. La gestione delle informazioni in ambienti dinamici e complessi a volte va oltre gli sforzi e le capacità dei singoli.

*Mentre si trasferiscono informazioni strategiche a cascata dai livelli organizzativi superiori a quelli inferiori, è necessario un meccanismo per monitorare, elaborare e presentare grandi quantità di informazioni.*

Le carenze o eccessi informativi possono semplicemente portare a scarse prestazioni, incomprensioni e sprechi. A questo, il Visual Management permette a un'organizzazione di concentrarsi sul monitoraggio, il filtraggio, la semplificazione e la presentazione efficace di informazioni di qualità, necessarie, pertinenti, immediate e stimolanti situate il più vicino possibile al luogo, processo, macchinario o strumento in questione. In questo modo, si crea un campo informativo da cui le persone possono attingere informazioni ogni volta che ne sentono l'esigenza. Queste informazioni presentano un riflesso semplificato e condensato della realtà organizzativa da utilizzare.

### **6.1.8 – Unificazione**

Le organizzazioni sono costituite da dipartimenti socio-tecnici interconnessi a più livelli. Uno dei problemi manageriali è quello di stabilire l'armonia della comprensione condivisa tra questi livelli. In un'organizzazione vi sono confini *verticali*, ossia quelli tra i vari livelli, confini *orizzontali*, fra le diverse unità

funzionali, confini *esterni*, tra l'organizzazione e il mondo esterno e confini *geografici*, qualora ci siano diverse sedi dislocate in diverse aree geografiche.

Questi confini possono diminuire la condivisione delle informazioni ed ostacolare la creazione di un dialogo. Per tale ragione è opportuno evitare che le persone possano illusoriamente pensare di lavorare in modo isolato solo in base ai valori e alle condizioni del reparto a cui appartengono. La condivisione di informazioni di qualità con il resto dell'organizzazione, attraverso i vari canali di comunicazione, faciliterà l'empatia e la comprensione tempestiva e corretta dei bisogni e delle aspettative delle altre persone. Pertanto, il Visual Management funziona come *unificatore*, aiutando a cancellare gli effetti dannosi della frammentazione e dei confini organizzativi. A conseguenza di ciò si vede aumentare la sensibilità delle persone nei confronti dell'ambiente in cui lavorano.

Concludendo si può dire che le relazioni che possono esistere tra le funzioni presentate sono influenzate dalle caratteristiche organizzative aziendali. Pertanto potrebbe essere necessaria l'identificazione di esigenze specifiche per una data azienda prima di decidere di implementare il Visual Management.

## **6.2 – Le barriere implementative: il lato del VM trascurato**

La gestione visiva (VM) è diventata un'importante pratica di Lean Management per il miglioramento continuo e ha ottenuto una crescente attenzione da parte di accademici e professionisti. Molti studiosi affermano che il VM è un fenomeno scarsamente studiato nella letteratura sul Lean management, i pochi studi esaminano il VM come strategia di gestione ma si concentrano sui fondamenti teorici e sulla progettazione (Beynon-Davies e Lederman 2017)<sup>87</sup>, sulle potenziali applicazioni e funzioni (Parry e Turner 2007)<sup>88</sup>.

Un elemento trascurato ampiamente sono le *barriere* che ostacolano o i *fattori di successo* che favoriscono l'implementazione del VM, questo emerge dalla

---

<sup>87</sup> Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.

<sup>88</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

letteratura e lo si nota anche dalla SLR condotta e presentata nel secondo capitolo. Nella SLR effettivamente vi sono un numero elevato di casi studio di implementazione del VM in cui non si fa cenno alle difficoltà e barriere implementative. Ad esempio, nei progetti di implementazione del VM di Nizam (Nizam, 2015)<sup>89</sup> o quello di Schultz (Schultz, 2016)<sup>90</sup> e così tanti altri è sempre presente un accertamento dei benefici del VM e il suo riconoscimento come strumento di gestione strategica.

Anche Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt e Wagner (Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt, Wagner, 2018)<sup>91</sup> sottolineano questo aspetto fondamentale, precisando che vi sia stata un'attenzione elevata al VM senza però soffermarsi sugli aspetti critici.

Riassumendo, mentre per l'implementazione delle pratiche Lean in generale, le barriere e i fattori di successo sono stati ampiamente studiati, l'evidenza riguardante le difficoltà dell'implementazione del VM rimane scarsa.

Solo pochi studi riportano oltre i risultati principali, i motivi per cui l'implementazione del VM potrebbe avere successo o fallire.

Si può prendere in considerazione il caso di gestione visiva trattato da Parry e Turner (Parry e Turner, 2007)<sup>92</sup> in cui viene mostrato il funzionamento di un **sistema di controllo visivo dei processi** (riportato nel terzo capitolo), che comunica lo stato attuale di un processo in modo simile al tradizionale strumento Kanban, in questo caso studio viene messo in evidenza che gli aggiornamenti delle schede visive dovrebbero essere condotti in riunioni regolari e dovrebbero coinvolgere clienti e fornitori. Tuttavia, nello studio sulla progettazione, l'implementazione e l'uso delle lavagne VM, Bateman, Philip e Warrender (Bateman, Philip e

---

<sup>89</sup> Nizam M. E. H., 2015, Visual Management and Technical Furniture for the development of garments manufacturing process focusing cutting section, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 6, n. 5, pp. 1137-1142.

<sup>90</sup> Schultz A. L., 2016, *Integrating lean visual management in facilities management systems*, University of Salford, UK.

<sup>91</sup> Kurpjuweit S., Reinerth D., Schmidt C. G., Wagner S. M., 2018, Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n.17, pp. 5574-5588.

<sup>92</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

Warrender, 2016)<sup>93</sup> hanno rilevato che i lavoratori dei magazzini hanno avuto difficoltà a progettare e aggiornare le schede a causa della loro limitata esperienza con i sistemi software, questo quindi costituisce una barriera importante per l'implementazione del VM. Inoltre, sottolineano un'altra importante barriera ossia la resistenza al cambiamento caratterizzata dalla mancanza di impegno e di risorse, ad esempio in termini di installazione fisica delle schede, di preparazione dei dati e di formazione per il corretto utilizzo.

In letteratura (Abdekhodae, Eaidgah, Kurczewski, Maki, 2015)<sup>94</sup>, (Parry e Turner, 2007)<sup>95</sup>, viene sottolineata la necessità di un supporto da parte del top management. È interessante notare che Ates, Bititci e Cocca<sup>96</sup> riportano che i vertici di alcune aziende sono riluttanti a condividere le informazioni strategiche con i lavoratori, nonostante la loro importanza. Oltre a ciò osservano che un'implementazione di successo a lungo termine richiede un cambiamento della cultura organizzativa e suggeriscono una strategia di implementazione in due fasi per indurre i manager a condividere le informazioni, in modo tale che i lavoratori si impegnino maggiormente. Consigliano alle aziende di introdurre una versione leggera del VM, per far familiarizzare il top management prima di distribuirlo ad altre aree funzionali.

### **6.3 – Analisi del caso studio svizzero**

Gli studi riguardanti il VM, come già presentato, hanno in gran parte ignorato l'esistenza di barriere all'implementazione puntando nella maggior parte dei casi

---

<sup>93</sup> Bateman N., L. Philip L., Warrender H., 2016, Visual Management and Shop Floor Teams – Development, Implementation and Use, *International Journal of Production Research* vol. 54 n. 24 pp. 7345–7358.

<sup>94</sup> Abdekhodae A., Eaidgah Y., Kurczewski K., Maki A. A., 2015, Visual management, performance management and continuous improvement: a lean manufacturing approach, *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 7, n. 2, pp. 187-210.

<sup>95</sup> Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.

<sup>96</sup> Ates A., Bititci U., Cocca P., 2015, Impact of visual performance management systems on the performance management practices of organisations, *International Journal of Production Research*, vol. 54, n. 6, pp. 1571-1593.

all'ottenimento di benefici, con alcune eccezioni degne di nota come (Parry e Turner, 2007) (Bateman, Philp e Warrender 2016), (Ates Bititci e Cocca, 2015) e (Abdekhodae, Eaidgah, Kurczewski, Maki, 2015) di cui si è discusso nel paragrafo precedente.

Per le motivazioni presentate in precedenza quindi, in questa sezione del capitolo viene riportato il caso studio svizzero il quale è di estrema importanza nel trattare le barriere implementative riguardanti il VM (Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt, Wagner, 2018)<sup>97</sup>.

Di seguito viene riportata una citazione degli autori in merito:

*“Il nostro studio è il primo a presentare un'analisi completa e sistematica dei fattori che favoriscono il successo o il fallimento dell'implementazione del VM. Conducendo una ricerca su più casi di studio con nove aziende manifatturiere, identifichiamo le cinque barriere che ostacolano il successo dell'implementazione del VM. Successivamente, deriviamo otto fattori di successo.”*

Analogamente ad altre pratiche Lean avanzate, gli autori suggeriscono l'esistenza di diverse barriere che ostacolano in modo sostanziale il successo dell'implementazione del VM. Per colmare questa lacuna, hanno identificato le principali barriere all'implementazione. In particolare, **resistenza** e **cultura organizzativa** sono percepite come particolarmente problematiche dalle aziende di riferimento del loro caso studio.

Gli autori ci tengono a precisare che né le dimensioni né l'esperienza Lean di un'azienda sembrano avere un impatto sull'importanza percepita di queste barriere, a cui gli autori si riferiscono attribuendo l'aggettivo di *universali*. Entrambe le barriere sono temi chiave nella letteratura generale sul Lean management e sono state identificate come ostacoli importanti all'implementazione di varie altre strategie.

---

<sup>97</sup> Kurpjuweit S., Reinerth D., Schmidt C. G., Wagner S. M., 2018, Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n.17, pp. 5574-5588.

Le domande fondamentali della ricerca da parte degli autori sono state

- *“Quali sono le principali barriere all'implementazione del VM?”*
- *“Quali sono i fattori di successo per superare queste barriere?”*

Per rispondere alle domande di ricerca, hanno condotto casi studio multipli utilizzando interviste, osservazioni e dati d'archivio di nove aziende manifatturiere. Gli autori sostengono che gli studi di casi multipli di solito producono risultati più solidi e generalizzabili rispetto agli studi su casi singoli. Inoltre, vi è stata una selezione dei casi che essi hanno ritenuto più adatti a rispondere al quesito riguardante le barriere implementative.

In primo luogo, sono state selezionate aziende che hanno introdotto il VM almeno un anno prima del caso studio, per garantire che le stesse avessero già raggiunto una certa esperienza con il VM e che fossero in grado di riflettere adeguatamente sui potenziali fattori di successo. In secondo luogo, è stato ristretto l'ambito geografico alla Svizzera tedesca. Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt, Wagner affermano che la Svizzera offre grandi opportunità per studiare i progetti di implementazione Lean. Infatti, la combinazione tra la forte dipendenza delle imprese dalle esportazioni, gli alti salari e la forte valuta svizzera mettono pressione considerevole sulle imprese svizzere per migliorare continuamente la loro produttività. In terzo luogo, lo studio è stato limitato alle industrie che fabbricano prodotti fisici e discreti, evitando i fornitori di servizi.

Inizialmente sono state campionate le piccole e medie imprese manifatturiere con una profonda esperienza Lean dal momento che le aziende più piccole hanno strutture e processi organizzativi meno complessi e vantano responsabili dell'implementazione particolarmente competenti, in quanto tipicamente responsabili di diverse linee di produzione o addirittura della gestione di tutta un'azienda. Inoltre, le aziende più piccole hanno meno risorse rispetto a quelle più grandi; questo aspetto infatti potrebbe complicare il processo di implementazione.

### **6.3.1 – Raccolta, analisi e discussione dei dati**

Dopo aver partecipato fisicamente ad una riunione e parlato informalmente con gli operai per arrivare a una comprensione più completa dell'implementazione del VM, per ogni azienda delle nove partecipanti, gli autori hanno condotto un'intervista

semi-strutturata con il manager responsabile dell'implementazione del VM. Di seguito viene riportato il questionario usato per l'intervista sottoposto alle nove aziende partecipanti.

## Questionario

### INTRODUZIONE

Presenti brevemente se stesso e la sua posizione attuale

Cosa intende con il concetto di VM? Come lo definirebbe?

In quanti progetti di implementazione di VM è stato coinvolto finora?

### **PROGETTO DI IMPLEMENTAZIONE VM – DOMANDE GENERALI**

Descriva in dettaglio il progetto di implementazione della VM che ha gestito personalmente.

Quali erano gli obiettivi di questo progetto? Perché ha condotto il progetto?

Quali problemi sono stati risolti con questo particolare progetto di VM?

Quando è iniziato il progetto e qual è lo stato attuale? Quando prevede di concluderlo?

Siete stati supportati da un'azienda di consulenza? Se sì, qual è stata la vostra esperienza?

### **PROGETTO DI IMPLEMENTAZIONE VM – BARRIERE E FATTORI**

#### **DI SUCCESSO**

Come avete gestito il processo di implementazione?

Quali sfide e barriere specifiche avete affrontato durante il progetto?

Come valuterebbe la rilevanza di queste barriere e sfide?

Come avete superato questi ostacoli?

Quali fattori sono stati importanti per il successo dell'implementazione della VM?

Quali sono i prerequisiti per un'implementazione di successo della VM?

Voi o altri manager avete cambiato il vostro comportamento gestionale dopo l'implementazione della VM?

Qual è stato il feedback dei vostri lavoratori durante l'implementazione della VM?

Quale potenziale di miglioramento vedete oggi? Quali sono i prossimi passi per estendere l'attuale VM?

Se confrontate questo progetto di VM con altri progetti di VM, cosa c'è di diverso?

### **RIUNIONE**

Quando si svolgono di solito le riunioni della VM? Chi è coinvolto? Qual è la procedura di una riunione di questo tipo?

Come si presenta il vostro consiglio di VM? Quali KPI avete scelto e perché?

Come avete sviluppato la lavagna di VM?

Come si sono sentiti i vostri lavoratori dopo aver introdotto diversi KPI visualizzati?

### **CONCLUSIONI E PROSPETTIVE**

Tracciate una breve conclusione. Quali sono le barriere e i fattori di successo più importanti per l'implementazione della VM?

Quali sono stati i principali insegnamenti per la vostra azienda e per voi personalmente da questo progetto?

Come cambierà la VM nel corso delle iniziative di digitalizzazione/Industria 4.0?

Volete aggiungere qualcosa alle risposte?

Il coinvolgimento attivo degli intervistati ha permesso di indagare sulle *difficoltà*, sulle *sfide* e sui *problemi specifici* emersi durante il progetto, e successivamente ha consentito di produrre un'analisi delle modalità di superamento degli ostacoli.

Le nove interviste sono durate tra i 52 e i 105 minuti e sono state condotte tra aprile e maggio 2016.

Le interviste sono state affiancate da fonti aggiuntive inerenti il VM derivanti da una revisione di letteratura condotta dagli autori prima di iniziare le interviste con le nove aziende selezionate.

Questo è stato fatto con lo scopo di identificare eventuali informazioni riguardanti le barriere del VM già presenti in letteratura (discusse in precedenza in questo capitolo).

Ogni azienda delle nove è stata visitata in modo da osservare e comprendere il processo produttivo e l'effettiva maturità della Lean experience. Ogni caso è stato

analizzato individualmente per preparare una breve descrizione interna al caso, concludendo con un elenco di risultati principali per ognuno di essi.

Nonostante la varietà di concetti che si riferiscono al VM in letteratura, le aziende hanno una comprensione molto simile del VM e hanno quindi implementato lo stesso approccio al VM. Infatti, ogni azienda esaminata dal caso studio programma una riunione giornaliera di VM in cui i lavoratori di una linea di produzione, i loro manager e i dipendenti di altre funzioni logistiche si riuniscono per discutere del VM.

Le riunioni si svolgono utilizzando le VM board, sulle quali non sono visualizzati solo i KPI operativi, ma anche informazioni strategiche spesso legate alle iniziative di CI. Vengono discussi lo stato, i progressi e i problemi relativi alla linea di produzione e, in caso di scostamenti rispetto alle soglie predefinite, vengono avviate contromisure specifiche. Nelle nostre interviste il VM è stato spesso indicato come uno strumento di leadership che, da un lato, porta la funzione di gestione in officina e, dall'altro, consente ai lavoratori di organizzarsi.

Di seguito vengono elencate le principali *barriere implementative* del VM frutto dei nove casi studio per dare una risposta alla prima domanda di ricerca:

- **Resistenza:** i cambiamenti fondamentali nelle routine dei team, imposti dall'implementazione del VM, provocano una resistenza sia da parte del management che dei lavoratori. Quest'ultimi mostrano maggiore titubanza e fraintendono il VM considerandolo solo un modo per avere da parte del management maggior controllo su di essi. È importante mettere in evidenza la risposta al VM da parte di tre aziende le quali, nonostante un livello di Lean Experience alto hanno mostrato resistenza, suggerendo che la resistenza sia una barriera universale e indipendente dall'esperienza precedente.
- **Cultura organizzativa:** il VM richiede una cultura di condivisione aperta delle informazioni e di discussione degli errori. Questa cultura, che consiste nell'approfondire i problemi per evitare che si ripresentino, potrebbe essere difficile da imparare. Un'azienda con un livello di Lean Experience alto e con

un'esperienza pregressa di implementazione del VM di quattro anni ha messo in evidenza il fatto che trovare la fonte del problema richiede un cambiamento di mentalità da parte delle persone. Infatti, i dipendenti dovrebbero essere incoraggiati a identificare e risolvere la causa del problema alla radice e non solo a bloccare il problema che con molta probabilità si ripresenterà nuovamente.

- ***Mancanza del supporto del top management***: il sostegno del top management e l'impegno dell'azienda sono fondamentali per l'implementazione del VM. Mentre nelle aziende più piccole il top management è spesso anche responsabile dell'implementazione del VM, nelle aziende più grandi vengono nominati dei Lean manager dedicati. A causa del coinvolgimento attivo dei senior manager nelle piccole aziende, il supporto del top management è più probabile. Al contrario, nelle aziende più grandi, i Lean manager nominati devono lottare per ottenere l'attenzione dei vertici aziendali. Considerate le gerarchie delle aziende più piccole, sembra molto più facile per loro garantire il supporto a tutti i livelli manageriali. In conclusione, il mancato supporto del top management è una barriera particolarmente critica per le aziende più grandi.
- ***Mancanza di risorse***: la mancanza di risorse è una barriera molto discussa nei Lean Journey, in particolare per le piccole imprese. Due delle nove aziende analizzate, entrambe di piccole dimensioni, mostrano risorse limitate che ostacolano il processo di implementazione. La mancanza, spesso, non è imputabile, come si potrebbe credere, alle risorse finanziarie ma alle competenze non sufficienti, alla formazione limitata e all'esigua disponibilità dei manager responsabili. Le aziende con esperienza nel campo Lean hanno minori limitazioni di risorse, in quanto impiegano già esperti del settore che possono anche supportare il processo di implementazione del VM. Paradossale rimane il fatto che alcuni Lean manager di aziende con un'esperienza Lean di alto livello hanno sottolineato che l'impiego di tempo, in quanto risorsa, è una barriera importante per l'implementazione del VM, e che avrebbero avuto bisogno di più tempo da dedicarvi. Pertanto, gli autori hanno concluso con

cautela che talvolta le aziende con esperienza di Lean, spesso le aziende più piccole, affrontano maggiori restrizioni in termini di risorse e considerano queste restrizioni come una barriera considerevole.

- ***Complessità dei processi sottostanti:*** anche se gli strumenti visivi possono essere semplicistici, i processi che intendono visualizzare non lo sono.

Questo aspetto è maggiormente sentito in contesti aziendali complessi di tipo manifatturiero con un numero elevato di componenti in distinta dove la necessità di visualizzare processi complessi in modo semplice e “a colpo d’occhio” è piuttosto difficile. Ne è un esempio il caso di un’azienda analizzata di 800 dipendenti che utilizzava 140 KPI prima di ridurlo il numero a 64. L’interdipendenza tra alcuni processi e relativi KPI complica la visualizzazione per le aziende con processi produttivi complessi. Di conseguenza, alcune aziende consigliano di semplificare i processi implementando altre pratiche Lean prima del VM. Un Lean manager intervistato in questo caso studio ha sostenuto: “Non si può iniziare con il VM. Per prima cosa, è necessario ridurre la complessità del processo attraverso un’analisi del flusso del valore. Se si fa questo e poi si aggiunge il VM, il successo sarà assicurato. Se non lo si fa e si introduce il VM, ci saranno troppi problemi contemporaneamente e il VM non avrà successo. Abbiamo implementato il VM solo alla fine.”

Come risposta alla seconda domanda di ricerca di seguito vengono elencati gli otto **fattori di successo** per il superamento delle cinque barriere implementative:

- ***Progetti pilota:*** la maggior parte delle aziende del caso studio svizzero ha implementato il VM in un’area specifica per evitare di doverla introdurre in tutta l’azienda. Gli autori sostengono che i progetti pilota siano un modo per testare nuove pratiche e fare le prime esperienze senza impegnarsi eccessivamente. Spesso le aziende hanno difficoltà a selezionare un’area pilota adatta. L’analisi rivela che i manager sfruttano due criteri per risolvere questo problema: considerare una linea di produzione con le *caratteristiche appropriate* ed una linea di produzione con le *persone appropriate*.

Per quanto riguarda le caratteristiche della linea di produzione pilota, la maggior parte delle aziende privilegia aree presumibilmente facili da gestire. Un'azienda delle nove con una Lean experience di livello alto ha sottolineato che bisogna realizzare piccoli progetti non complessi per dimostrare alle persone che possono approcciarsi all'uso dello strumento e che possono vedere il successo in tempi relativamente brevi. Quando un'implementazione ha successo, la maggiore attenzione aiuta a trasferire il concetto ad altre aree.

In aggiunta non bisogna trascurare il personale che vi lavora infatti, avere un manager favorevole ai cambiamenti rende i progetti pilota più trasparenti dal momento che lui può diventare un promotore che convince altre persone. In più di un'azienda del caso studio è emerso il pensiero comune che non necessariamente tutti i soggetti coinvolti devono essere convinti fin dall'inizio, ma il personale chiave che prende in carico il VM dovrebbe essere favorevole al cambiamento ed alla scoperta.

Per ultimo emerge inoltre l'importanza di dare priorità ai compiti più importanti, stilando un elenco dei problemi più urgenti da affrontare.

- **Consulenza esterna:** le società di consulenza esterne hanno supportato la maggior parte dei casi di implementazione del VM. Le aziende riconoscono che i consulenti possono creare consapevolezza per un nuovo argomento all'interno dell'organizzazione. Tuttavia, non tutte le aziende sono soddisfatte dell'aiuto esterno dal momento che le società di consulenza presentano notevoli differenze in termini di qualità. Le aziende sottolineano l'importanza di utilizzare questi esperti esterni solo per il kick-off meeting<sup>98</sup>. Nella maggior parte dei casi, questi eventi durano da mezza giornata a due giorni; vi partecipano sia i lavoratori che i dirigenti. I consulenti esterni spiegano tipicamente i benefici di un'implementazione di successo del VM, ponendo così le basi per una comprensione comune del concetto. Nonostante questo il manager Lean di una delle nove aziende con Lean experience alta ha voluto trasferire il più

---

<sup>98</sup> Il Kick-off meeting è la prima riunione operativa di avvio progetto. Nel momento in cui un progetto viene approvato vi è la necessità di passare alla fase operativa e stabilire in un incontro preliminare le linee guida, l'assegnazione degli incarichi e identificare un piano d'azione.

velocemente possibile le informazioni al responsabile interno VM, sottolineando che in questo modo l'azienda avrebbe potuto reagire più velocemente nel risolvere eventuali problemi.

- ***Standardizzazione e controllo***: un altro fattore di successo si basa sulla garanzia della conformità agli standard e alle routine predefinite, questo include la conformità con le strutture delle schede visive stabilite ed il rispetto dell'accuratezza dei dati. Un'azienda ha spiegato che una volta alla settimana viene eseguita una revisione critica dei KPI. Il controllo di qualcosa che dipende da un valore tangibile rende il monitoraggio del processo più semplice, grazie a questo si crea standardizzazione, i lavoratori possono alla fine gestirsi da soli e verificare da sé il raggiungimento di un obiettivo, ne è un esempio il controllo delle unità prodotte a fine turno. In questo modo i dirigenti intervengono solo quando i problemi richiedono la loro presenza con il risultato positivo di responsabilizzazione dei dipendenti.
  
- ***Approccio graduale e distribuito***: i risultati suggeriscono che le aziende dovrebbero iniziare con una versione leggera del VM e da lì estendere e migliorare le funzionalità del VM, man mano che si concretizzano i primi miglioramenti. Un buon modo per ottenere dei risultati richiama l'importanza di estendere il VM a tutte le divisioni aziendali, poiché vi è armonia nella gestione. Se la divisione produttiva implementa il VM e quella di assemblaggio no, il ciclo non è completo per cui non vi è la possibilità di avere una visione d'insieme dei risultati e quindi difficoltà nell'attribuire le responsabilità di problematiche e nell'attuare azioni correttive.
  
- ***Formazione e coaching***: quasi tutte le aziende si impegnano nella formazione e nell'addestramento del VM. I workshop creano una comprensione comune del concetto di VM, chiariscono i ruoli, le responsabilità, le procedure associate e offrono l'opportunità di progettare una prima versione delle schede / template di natura visiva. È importante però trovare il giusto metodo e percorso formativo. Ad esempio, per alcune delle nove aziende i workshop hanno

rappresentato l'unica forma di formazione, per altre c'è stata la presenza di un manager Lean esperto che ha supervisionato l'implementazione per mesi. Quando si parla di formazione spesso si trascura la buona qualità della comunicazione, in qualsiasi ambito in cui si stia implementando qualcosa di nuovo è opportuno non dimenticare l'importanza della moderazione per poter facilitare la discussione all'interno del team sulle possibili soluzioni, anziché imporre la propria idea. Gli autori sottolineano che i manager devono essere moderatori e devono saper come comunicare, soprattutto se la conversazione verte su problemi. Una cultura di discussione aperta permette ai lavoratori di esprimere la propria opinione, il che favorisce il processo di risoluzione dei problemi.

- ***Trasferimento di conoscenze:*** il modo migliore per scoprire nuove pratiche e riadattare quelle esistenti è lo scambio attivo di conoscenze con altre aziende. Le visite agli stabilimenti di altre aziende recentemente premiate o note per la loro gestione avanzata delle operazioni sono un esempio per poter individuare le migliori pratiche. In questo ambito il problema nasce con le aziende concorrenti o con quelle che operano nello stesso settore. Qualora sia possibile, visitare altri stabilimenti, offre una nuova prospettiva e approfondimenti che possono generare accettazione per l'implementazione del VM. Due delle nove aziende del caso studio hanno avuto la possibilità di mettere in pratica questo aspetto, i dipendenti hanno potuto parlare direttamente con altre persone con esperienza di VM, pertanto al momento dell'implementazione del VM in queste due aziende vi è stato un comportamento più propositivo da parte dei dipendenti. I manager senior hanno organizzato, collaborato ed utilizzato questi incontri per discutere di questioni strategiche con altri manager delle aziende partner, la partnership quindi viene considerata necessaria per trarre successo dalle operazioni di implementazione del VM.
- ***Coinvolgimento del management:*** tutte le aziende del caso sottolineano che il VM funziona solo se tutti i livelli gerarchici vengono coinvolti, il top management dovrebbe guidare l'implementazione del VM. In una delle aziende

del caso studio con il numero di dipendenti più basso, il direttore operativo partecipa ogni mattina alla riunione di VM di ogni linea di produzione, mentre nelle grandi questo non accade ed il top management demanda questo ai direttori di divisione. Poiché le riunioni di VM durano solo una decina di minuti, i manager di divisione possono partecipare a diverse riunioni di VM ogni mattina, acquisendo un quadro più chiaro della situazione, gli operai possono dialogare e fornire informazioni ai manager presenti. Questo impegno diretto può convincere i manager a impiegare più risorse poiché si rendono conto dei problemi più urgenti.

- ***Coinvolgimento dei dipendenti:*** il coinvolgimento dei dipendenti per il successo dell'implementazione del VM è fondamentale. Le informazioni raccolte dai casi studio dimostrano che le aziende traggono vantaggio dal coinvolgimento dei loro operai quando si progetta il tabellone KPI, la sfida principale è quella di visualizzare le informazioni relative alla linea di produzione. Alcuni manager chiedono di progettare un tabellone che possa essere utilizzato da tutta l'azienda tuttavia, molte caratteristiche ed esigenze dei tabelloni per la produzione vengono messe in evidenza dai lavoratori, dal momento che sono i diretti responsabili dell'aspetto produttivo. Sarebbe preferibile quindi, che quello che deve essere visualizzato sulla lavagna diventi una decisione del particolare reparto o linea produttiva. I team che sviluppano i propri tabelloni mostrano una maggiore accettazione e disponibilità nell'utilizzo. Durante le riunioni, i manager dovrebbero fare un passo indietro e delegare le loro responsabilità ai lavoratori selezionati, in questo modo il cambiamento di ruolo conferisce ai lavoratori il potere di guidare se stessi e questo, rappresenta una delle idee principali del VM per poter supportare l'apprendimento.

In conclusione di questo capitolo è importante evidenziare ciò che è stato affermato Kurpjuweit, Reinerth, Schmidt, Wagner. Gli autori sono consapevoli del numero relativamente basso di interviste che potrebbe di certo essere messo in discussione. Il caso studio però ha seguito comunque un rigore metodologico di ricerca basato

su una prima fase di revisione di letteratura e una seconda contraddistinta dal questionario. Dal momento che questo caso studio non rappresenta un caso in cui vi sia stata un'implementazione di strumenti visivi ma un'analisi a posteriori dell'efficacia degli stessi in aziende avvicinate allo strumento almeno un anno prima, può essere ritenuto una fonte attendibile riguardante le barriere del VM utile a colmare la mancanza di informazioni che la letteratura non ha esaminato sistematicamente.

Questo può essere considerato in linea con i risultati scaturiti dalla SLR (presentata nel secondo capitolo). I risultati della SLR se pur limitati dai filtri applicati tramite le parole chiave, mostrano tranne le eccezioni discusse in precedenza, il Visual Management affrontato o a livello teorico (definizioni, funzioni e strumenti) o come caso studio di implementazione di strumenti visivi e relativa analisi degli eventuali miglioramenti del processo scaturiti dagli stessi.

## Capitolo 7

### L'industria 4.0 ed il Digital Visual Management

Il seguente capitolo di chiusura dell'argomento ha l'obiettivo di presentare: l'industria 4.0 come elemento fondamentale per l'evoluzione del Visual Management, il confronto tra il VM classico e la sua evoluzione chiamata Digital Visual Management (DVM), un esempio di modello cyber – fisico per la gestione visiva nell'ambito produttivo e le Digital Obeya Rooms come strumento per la gestione e comunicazione visiva.

#### 7.1 – L'industria 4.0

Il concetto di **Industria 4.0** è apparso per la prima volta nel novembre 2011, in un articolo pubblicato dal governo tedesco. Tale apparizione è frutto di un'iniziativa riguardante la strategia high-tech messa a punto per il 2020 (Pereira e Romero, 2017)<sup>99</sup>. Infatti, negli ultimi anni il panorama industriale globale è cambiato profondamente e questi cambiamenti hanno portato a notevoli sviluppi tecnologici e innovazioni. La nascita dell'Industria 4.0 rappresenta la trasformazione più recente del settore produttivo, sia di beni sia di servizi, che segue le tre rivoluzioni industriali verificatesi negli ultimi due secoli.

La **Prima Rivoluzione Industriale** ha preso piede in Inghilterra a metà del 18° secolo ed è stata caratterizzata in modo particolare dall'invenzione della *macchina a vapore*. Infatti, l'implementazione di questa novità ha permesso un notevole sviluppo dei sistemi di produzione preesistenti.

La **Seconda Rivoluzione Industriale**, riconosciuta nella seconda metà del 19° secolo, si è sviluppata in Europa e negli Stati Uniti. Essa è stata caratterizzata dalla produzione di massa e dalla sostituzione dell'energia prodotta con il vapore con l'energia chimica ed elettrica. Infatti, per soddisfare la crescente domanda, furono sviluppate diverse tecnologie industriali e di meccanizzazione, come ad esempio la

---

<sup>99</sup> Pereira A. C., Romero F., 2017, A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept, *Procedia Manufacturing*, vol. 13, pp. 1206 - 1214.

*catena di montaggio*. La quale prevedeva la ripetizione di operazioni automatiche, permettendo di aumentare la produttività dei processi di produzione.

La **Terza Rivoluzione Industriale** è stata resa possibile dall'invenzione del *circuito integrato* (microchip). Questo nuovo componente, infatti, è stato l'oggetto che ha permesso un nuovo progresso tecnologico. A questo proposito, si consideri come il contributo dell'elettronica, e la sua implementazione nei processi, ha permesso un'ulteriore automazione, aumento e miglioramento della produzione.

L'Industria 4.0, che si riferisce alla **Quarta Rivoluzione Industriale**, è ritenuta la *trasformazione cyber-fisica* della produzione. Si può considerare il concetto emergente di Industria 4.0 come un termine ombrello, utile ad un nuovo paradigma industriale, che abbraccia un insieme di sviluppi industriali riguardanti: i sistemi cyber-fisici (Cyber Physical Production System -CPPS-), l'Internet delle cose (IoT), l'Internet dei servizi (IoS), la robotica, i Big Data, il cloud manufacturing e la realtà aumentata.

Come presentato in precedenza, una delle principali tendenze tecnologiche dell'ultimo decennio è l'adozione generalizzata delle tecnologie **IoT**, che significa *Internet of Things*. L'Internet delle cose è un sistema di dispositivi informatici interconnessi: macchine meccaniche, macchine digitali, oggetti, e persone. Tutti questi soggetti sono dotati di identificatori unici e della capacità di trasferire dati in rete, senza richiedere l'interazione tra uomo e uomo o tra uomo e computer. Questi dispositivi vanno dai comuni oggetti domestici fino ai sofisticati strumenti industriali. Negli ultimi anni, l'IoT è diventata una delle tecnologie più importanti del 21° secolo.

Con "*Thing*" ossia "*cosa*", dell'Internet delle cose, si fa riferimento ad esempio ad una persona con un impianto di monitoraggio cardiaco, o ad un'automobile con sensori incorporati che avvisano il conducente quando la pressione degli pneumatici è bassa o a qualsiasi altro oggetto naturale o creato dall'uomo a cui può essere assegnato un indirizzo IP (Internet Protocol) e che quindi è in grado di trasferire dati su una rete.

In questa realtà i sistemi digitali possono registrare, monitorare e regolare ogni interazione tra gli oggetti connessi, permettendo così che il mondo fisico incontri quello digitale e che collabori con esso. La conseguenza degli sviluppi

dell'informatica e l'abbattimento del costo dei componenti elettronici hanno quindi favorito una realtà che si potrebbe chiamare "iper-connessa". Questa realtà ha interessato anche il contesto produttivo a cui solitamente ci si riferisce con il nome di *Smart Factory*.

È per questo motivo che si parla di **IIoT**, ossia *Industrial IoT*, facendo riferimento all'applicazione della tecnologia **IoT** in ambito industriale. Tale nomenclatura viene utilizzata in particolare per quanto riguarda la strumentazione e il controllo di sensori e dispositivi che utilizzano tecnologie cloud.

Di seguito sono elencati alcuni usi comuni dell'**IIoT**:

- Produzione intelligente.
- Beni connessi e manutenzione preventiva e predittiva.
- Logistica connessa.
- Catene di fornitura digitali intelligenti.

Hermann, Pentek e Otto<sup>100</sup> definiscono l'industria 4.0 come un termine collettivo utile ad identificare le tecnologie e i concetti di organizzazione legati alla catena del valore. All'interno delle aziende *smart* dell'Industria 4.0, i sistemi ciberfisici: monitorano i processi fisici, creano una copia virtuale del mondo fisico e prendono decisioni decentralizzate. Infine, attraverso l'Internet delle cose, i sistemi ciberfisici comunicano e collaborano con l'uomo in tempo reale.

## **7.2 – Il Digital Visual Management (DVM) ed il confronto con il VM classico**

Grazie ai rapidi progressi della tecnologia digitale degli ultimi anni, si sta ampliando la possibilità di migliorare notevolmente gli aspetti relativi alla trasparenza della catena del valore. Gli sviluppi possibili permessi dall'industria 4.0 offrono l'opportunità di migliorare l'efficacia del Visual Management nella produzione.

---

<sup>100</sup> Hermann M., Pentek T., Otto B., 2016, Design principles for Industries 4.0 scenarios: A literature review. In *49th Hawaii International conference on System Science (HICSS)*, Koloa, HI, USA.

Infatti, una delle caratteristiche di base del *Digital Visual Management* è quella di fornire maggiore indipendenza e libertà d'azione alle unità operative che fanno parte del processo produttivo.

Si consideri come negli ultimi anni si è manifestata una dualità nella relazione esistente tra il *VM* e l'*infrastruttura 4.0*. In primo luogo, la teoria e la pratica del Visual Management hanno ispirato e possono tuttora ispirare la progettazione di nuovi strumenti SW adatti all'industria 4.0. In secondo luogo, la tecnologia derivante dall'industria 4.0 può essere utilizzata per aumentare l'efficacia degli strumenti visivi già esistenti nel VM classico.

Questi aspetti sono di fondamentale importanza quando si discute del Visual Management digitale. Infatti, essi permettono di mettere in evidenza il fatto che nella scala di priorità lo sviluppo tecnologico ha favorito una diversificazione del VM. Tuttavia, questo non sarebbe stato possibile se alla base si fossero tralasciati o ignorati i dettagli e le caratteristiche del VM classico. Dunque, il Visual Management classico rappresenta il primo e il migliore motore dell'adattamento dell'infrastruttura tecnologica alle esigenze di *visualizzazione* nell'ambito della condivisione delle informazioni.

La diffusione di informazioni, parametri e KPI, messi a disposizione dei reparti e delle celle di lavoro con la modalità digitale, può favorire l'anticipazione dei problemi ed affrontarli in maniera rapida ed efficace.

Il VM classico, discusso nei precedenti capitoli, mira originariamente a rilevare gli stati anomali, riguardanti l'avanzamento di un processo al fine di poter attivare azioni correttive e così migliorare la trasparenza dell'azienda.

*La difficoltà della gestione delle anomalie consiste nel fatto che l'irregolarità degli stati anomali dovrebbe essere scoperta durante l'attività di produzione ciclica, senza che se ne tenga conto quotidianamente e a posteriori dopo il riscontro di problematiche.*

Lo scopo principale del **DVM**, anche chiamato **Visual Management 4.0**, è quello di acquisire informazioni iniziando ad includere soluzioni digitali e connesse, acquisendo facilmente informazioni e comprendendole per agire tempestivamente,

al fine di migliorare le varie attività produttive, non solo implementando tecnologie digitali ma anche estendendo l'utilizzo delle risorse potenziali degli esseri umani (El Abbadi e El Manti, 2022)<sup>101</sup>

Nella tabella seguente (Tab.8)<sup>102</sup> vengono messi a confronto il VM classico ed il DVM.

*Tabella 8 - Confronto tra il VM ed il DVM*

<b>ATTRIBUTI</b>	<b>VM CLASSICO</b>	<b>DVM</b>
Elementi chiariti dagli strumenti visivi	Chiarire cosa è normale e cosa anormale	Chiarire i rischi interni ed esterni che minacciano la sopravvivenza di un'azienda
Elementi visualizzati	Visualizzazione di oggetti, attività e indicatori vitali	Visualizzazione di tutti gli oggetti, le attività ed indicatori in tempo reale
Tipologia di strumenti visivi	Strumenti visivi di tipo cartaceo	Strumenti visivi caratterizzati da dati, contraddistinti da sensori, strumenti di controllo ed infrastrutture HMI
Presenza degli strumenti visivi	Distribuiti nel sistema di produzione	Strumenti visivi con elevata connettività gestiti per una perfetta risoluzione dei problemi con attraversamento di confini geografici e temporali

<sup>101</sup> El Abbadi L., El Manti S., 2022, Integration of Visual Management in the Industry 4.0: Case Study, *In 2022 2nd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology*, pp. 1-4.

<sup>102</sup> Murata K., 2018, "A study on digital visual management for providing right transparency against emergencies", *22nd Cambridge International Manufacturing Symposium University of Cambridge*, Cambridge, UK.

### 7.3 – I quattro scenari del DVM ed i diversi ambiti applicativi

Dall'analisi di Koichi Murata (Murata, 2019)<sup>103</sup>, inerente il ruolo del VM nell'era dell'industria 4.0, si ottengono (Fig. 40) i quattro scenari grazie ai quali la tecnologia digitale migliora le prestazioni del VM classico.

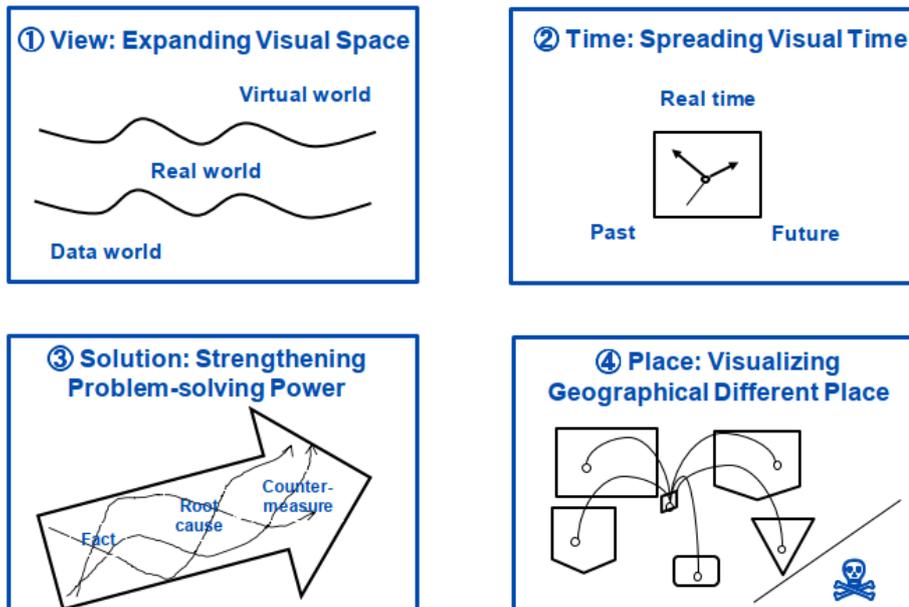


Figura 40 - Gli scenari del Digital Visual Management (Murata, 2019)

In particolare possiamo identificare quattro aspetti fondamentali.

- **Visibilità:** dipendente da un miglioramento della potenza di espressione dei dati per via della nuova tecnologia e sensoristica.
- **Maggiore capacità temporale:** i dati immagazzinati consentono di accedere a storici più ampi, analizzando con maggiore chiarezza il passato.
- **Rafforzamento della risoluzione dei problemi:** mediante l'automazione della rielaborazione delle informazioni è possibile avere una maggiore capacità di risoluzione dei problemi, consentendo di conoscere e di gestire in modo

<sup>103</sup> Murata K., 2019, On the Role of Visual Management in the Era of Digital Innovation, *Procedia Manufacturing*, vol. 39, pp. 117-122.

immediato le cause delle anomalie e degli scostamenti da quanto atteso, e le relative contromisure necessarie a rientrare nel regime di produzione pianificato.

- **Capacità geografica:** l'elevata velocità della connessione internet permette ai sistemi CPPS (che verranno spiegati in seguito) di monitorare sistemi di produzione che si trovano dislocati in aree geografiche diverse.

Terminata la parte riguardante le modalità, grazie le quali il VM 4.0 migliora le prestazioni del VM classico, è opportuno mettere in risalto un aspetto fondamentale: i diversi **ambiti applicativi** del VM 4.0.

Nei capitoli precedenti quando si è parlato degli strumenti visivi che contraddistinguono il VM classico è stata fatta una distinzione tra gli strumenti utilizzati per l'ambiente produttivo, dai quali scaturiscono i primi studi ed informazioni riguardanti il VM, e gli strumenti applicabili al contesto Lean office che mira alla gestione aziendale ed al processo comunicativo. A questo proposito, è opportuno ricordare che questa distinzione è stata fatta anche per chiarire le motivazioni per cui, in letteratura, sono presenti: diverse modalità di riferirsi al VM, informazioni frammentarie e differenti strumenti utilizzati (si vedano i capitoli quarto e quinto). In particolare, per quanto riguarda gli strumenti del VM, essi, pur sfruttando la logica della visualizzazione, svolgono ruoli diversi in base al contesto all'interno del quale sono utilizzati.

A valle di questo è quindi importante sottolineare che il **Digital Visual Management** presenta delle differenze dal VM classico. Infatti, il DVM si basa su una visualizzazione mirata ad acquisire informazioni contraddistinte da soluzioni digitali e connesse, continuando comunque a conservare la differenza fra i diversi ambiti applicativi: l'ambito della *fabbrica visiva* e l'ambito della *gestione e comunicazione visive*.

Per questo motivo nei paragrafi successivi verranno presentate due infrastrutture diverse del Digital Visual Management che sfruttano l'Industrial IoT (*IIOT*). La prima lo sfrutta per ricoprire il ruolo di *fabbrica visiva*, come gli strumenti del VM classico descritti nel quarto capitolo. Mentre la seconda lo sfrutta per ricoprire il

ruolo di *gestione e comunicazione visiva*, come gli strumenti del VM classico descritti nel quinto capitolo.

### **7.3 – Il sistema Cyber-fisico per la realizzazione del VM 4.0 in ambito produttivo**

Chiarito il concetto di DVM è opportuno precisare il modo in cui è possibile realizzarlo e chiarire quelle che sono le infrastrutture necessarie. Come detto in precedenza, negli ultimi anni è aumentata la possibilità di raccogliere dati e informazioni sullo stato della produzione. L'ambito del DVM a livello di infrastruttura ricade in quello della digitalizzazione delle imprese, dal momento che di fatto utilizza gli stessi strumenti.

Si può dire che per poter garantire la creazione, lo storage, la diffusione e la visualizzazione in tempo reale delle informazioni nel contesto aziendale sono necessari:

- PC.
- Rete.
- Software per la simulazione dell'impianto produttivo o del servizio offerto.
- **Server**, ossia il componente hardware di base che consente a più utenti di accedere e condividere risorse.
- Cloud, ad esempio servizi di cloud computing o software ERP su cloud.
- Cybersicurezza, ad esempio sistemi di autenticazione protetti.
- Sistemi EDI, acronimo di Electronic data Interchange, necessari per lo scambio di documenti tra aziende.
- Sistemi CAD e CAM.
- Sistemi gestionali, MRP e ERP.
- Sistemi informativi, come i sistemi MES ed altri sistemi informativi come il CRM.
- RFID.
- Lavagne digitali, schermi ed interfacce grafiche. Quest'ultime due ormai a corredo delle macchine a controllo numerico e delle celle di lavoro e sempre più interattive.

Per chiarire al meglio come i componenti dell'infrastruttura precedentemente presentati siano una componente fondamentale per la realizzazione di sistemi di Visual Management 4.0, viene presentato un esempio di *sistema cyber-fisico* (Fenza, Loia, Nota, 2021) <sup>104</sup>.

Il modello (Fig. 41) rappresenta le caratteristiche di base di un sistema cyber-fisico che rispecchia la definizione di Hermann, Pentek e Otto riportata nel paragrafo precedente.

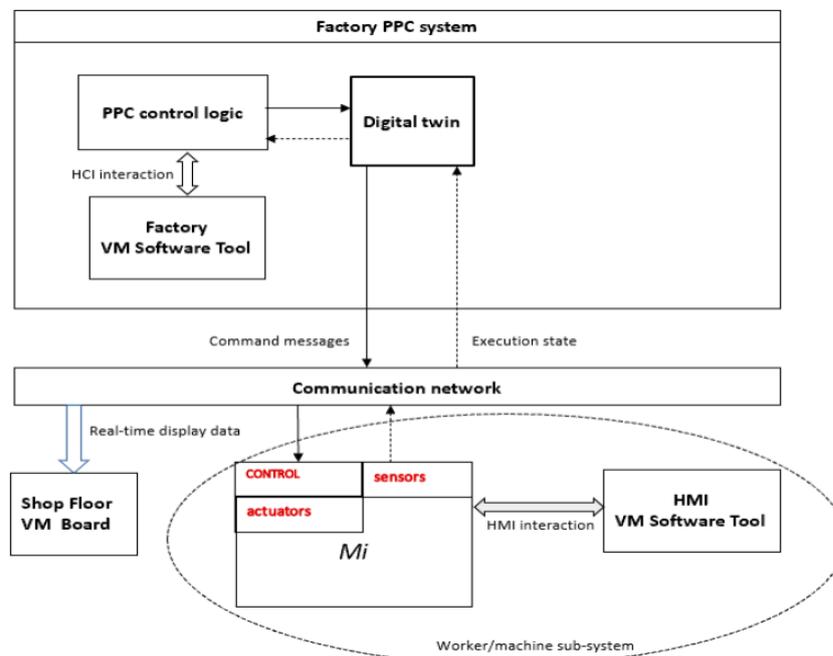


Figura 41 - Sistema CPPS con scheda di comunicazione visiva VM (Fenza, Loia, Nota, 2021)

Un sistema *Cyber-physical production system* (CPPS) è composto da due elementi comunicanti fra loro il *Factory PPC system* (sistema di pianificazione e controllo della produzione) ed il *Communication Network*.

Il primo trasmette comandi al secondo ed il secondo si interfaccia con il primo, fornendo dati sullo stato di esecuzione di un processo.

In particolare il *Factory PPC system* è composto da:

<sup>104</sup> Fenza G., Loia V., Nota G., 2021, Patterns for Visual Management in Industry 4.0, *Sensors*, vol. 21, n. 19, pp. 1-21.

- **PPC control logic**, che consiste in un pc industriale con un processore che è in grado di mettere a disposizione un'interfaccia uomo - computer HCI (Human Computer Interface) piuttosto evoluta, in modo da controllare le apparecchiature nell'ambito dell'automazione industriale.
- **VM software tool**, ossia una macchina virtuale che emula un sistema informatico.
- **Digital Twin**, anche detti gemelli digitali, sono utilizzati nelle industrie manifatturiere per la loro capacità di riprodurre lo stato di un sistema di produzione. Ogni componente fisico, o sottosistema del sistema di produzione, riceve una rappresentazione digitale che raccoglie e memorizza dati in tempo reale, per facilitarne la comprensione, l'apprendimento e il ragionamento. Esistono numerosi modi in cui il gemello digitale di un prodotto, di un processo o di un sistema può essere utilizzato a tutti i livelli di produzione (ad esempio, macchina, cella, linea, impianto o catena di fornitura), come ad esempio l'ottimizzazione della pianificazione e della programmazione della produzione, e la minimizzazione dell'impatto dei tempi di inattività delle apparecchiature. Una parte significativa del gemello digitale è costituita dalla rappresentazione digitale delle macchine utensili con i dati principali che caratterizzano la struttura e lo stato delle macchine utensili.

Il **Communication Network** è composto da due sistemi in parallelo:

- Il **sottosistema uomo – macchina** composto dalla macchina e dall'operatore.
- La **VM board** (Visual Management Board).

Il funzionamento del Communication Network si basa inizialmente sull'attivazione della logica di controllo PPC (*PPC control logic*), la quale invia messaggi di comando al sottosistema uomo/macchina per eseguire un ordine di produzione. Durante l'esecuzione dell'operazione, l'operaio può monitorare il comportamento della macchina utensile tramite il dispositivo HMI, in cui vengono visualizzati gli stati di processo della macchina. In parallelo vengono raccolti i dati di esecuzione dai sensori a bordo macchina, inviati dapprima al controllo elettronico della macchina stessa, e successivamente inoltrati alla rete di comunicazione

(*Communication Network*), raggiungendo così il gemello digitale (Digital Twin) che monitora la situazione attuale del sistema di produzione.

Quando previsto, la logica di controllo PPC acquisisce dati dal gemello digitale e li invia al SW *VM software tool*. Dal momento che, a tale elemento è deputato il compito di visualizzare la situazione delle apparecchiature in azienda.

Le *informazioni visive* vengono reindirizzate alla *VM board (Visual Management Board)* che si trova in officina e mostra in tempo reale i dati, inerenti la produzione, che sono d'interesse per la produttività dell'impianto.

#### **7.4 – Le Digital Obeya Rooms (DOR) per la gestione e comunicazione visiva**

Anche in ambito Lean office vi è stato un cambiamento sostanziale del Visual Management dovuto all'Industria 4.0. Come presentato nel capitolo quinto, l'Obeya room è stata creata per la prima volta da un dirigente Toyota, al fine di coordinare meglio un progetto ingegneristico complesso. Infatti, ogni partecipante alla riunione effettuata in un Obeya può avere accesso alle informazioni e capire meglio le opinioni degli altri partecipanti riguardo il progetto, in un'ottica di miglioramento continuo.

Le stanze Obeya, come molte altre pratiche Lean, si sono dimostrate di grande successo nell'ottimizzare la gestione dei progetti attraverso la cooperazione; in quanto esse aiutano a prendere decisioni più rapide e forniscono la base per una significativa riduzione degli sprechi. Successivamente il progresso tecnologico ha reso possibile sfruttare le logiche di funzionamento delle Obeya fisiche rendo le stesse Digitali.

Tuttavia, come per ogni cambiamento, esso avviene in risposta ad un bisogno. A tale proposito è possibile far riferimento all'applicazione delle **Digital Obeya Rooms (DOR)** analizzata da Caiado, Ivson, Meiriño, Nascimento e Tortorella, che nel caso specifico si occupa del settore delle costruzioni (Caiado, Ivson, Meiriño, Nascimento, Tortorella, 2018)<sup>105</sup>. Dalla letteratura di tale testo, si nota come lo

---

<sup>105</sup> Caiado R., Ivson P., Meiriño M., Nascimento D., Tortorella G., 2018, Digital Obeya Room: exploring the synergies between BIM and lean for visual construction management, *Innovative infrastructure solutions*, vol. 3, n. 1, pp. 1-10.

strumento visivo digitale della DOR è fondamentale in questo settore, dal momento che uno dei principali problemi del settore manifatturiero è quello di *gestire* le diverse risorse in modo interdisciplinare ed integrato. Infatti, nell'ambito costruttivo, la gestione delle fasi di pianificazione e controllo della produzione è una gestione difficile. I progetti di costruzione hanno una struttura molto iterativa e mutevole, che porta a continue modifiche del progetto. Dunque la loro composizione e formazione non sono fisse ma in continuo cambiamento. Inoltre, le modifiche non sono limitate alle fasi di progettazione, ma possono verificarsi anche dopo l'inizio della costruzione, soprattutto per quanto riguarda i progetti di costruzione che devono essere realizzati velocemente.

Per questi motivi quindi, è di fondamentale importanza apportare dei cambiamenti alla gestione dei progetti. In primo luogo potremmo dire che una stanza Obeya digitale è un'infrastruttura ottenuta mediante l'uso di PC, monitor e rete internet, accessibile in qualsiasi momento e ovunque, non è più limitata a spazi fisici e può essere riconfigurata in modo semplice e veloce, a seconda delle necessità. Inoltre, tutti i membri del team di un'organizzazione possono rimanere coinvolti e impegnati in una sala Obeya digitale, indipendentemente da vincoli geografici o di fuso orario. In definitiva, potremmo definire la sala Obeya digitale uno spazio virtuale che richiede solo un accesso online e un invito a partecipare.

Per questo motivo la sua utilità si è mostrata in maniera preponderante nel settore delle costruzioni; nel quale, spesso, si ha la necessità di gestire modifiche a progetti esistenti in corso d'opera ed effettuare sopralluoghi che comportano un dispendio di risorse economiche importante. Ciò avviene, ad esempio, quando si tratta di costruzioni di impianti come quelli dell'estrazione del gas e del petrolio che possono trovarsi molto lontani e in zone scomode da raggiungere da un punto di vista geografico.

Da quanto detto finora, le informazioni riguardanti le Digital Obeya Rooms potrebbero sembrare riduttive e di poca importanza; infatti, si potrebbe essere propensi a definirle come delle semplici riunioni effettuate online per mezzo di normali infrastrutture informatiche. Tuttavia, come si vedrà di seguito, esse possono

svolgere un ruolo utile nella prospettiva di riduzione degli sprechi e del miglioramento continuo.

#### **7.4.1 – Il ruolo delle Digital Obeya Rooms nel ciclo PDCA**

Dalla letteratura presa in esame, come presentato in precedenza, emerge una reale importanza delle DOR nel settore delle costruzioni. Per questo motivo, di seguito verrà presentato un framework riguardante le DOR che lavorano in sinergia con i software BIM<sup>106</sup> i quali sono di estrema importanza nel settore edile e delle costruzioni.

Infatti, i software BIM rappresentano l'approccio moderno alla progettazione e gestione di una costruzione o di un impianto e comprendono tecniche, procedure e strumenti supportati da documentazione digitale completa, leggibile e condivisibile in tempo reale inerenti il ciclo di vita: progetto, costruzione e funzionamento.

Questa tecnologia rappresenta ad oggi un'ottima strada per la gestione dei progetti e dei relativi processi. L'integrazione tra l'approccio BIM e le DOR accelerano i processi decisionali e riducono i tempi di coordinamento grazie anche alla facilità di accesso alle informazioni in tempo reale (Barbosa, Caiado, Ivson, Meiriño, Nascimento, Quelhas, 2018)<sup>107</sup>, per questo motivo il BIM può essere associato ad approcci Lean per una gestione del progetto più efficiente che mira all'eliminazione degli sprechi.

*L'elemento comune rimane la **visualizzazione**, che in questo momento non è più basata su elementi cartacei apposti sulle pareti di una sala fisica ma su una visualizzazione condivisa tra i responsabili di progetto ed i vari team, di un layout*

---

<sup>106</sup> Il Building Information Modeling (BIM) è il processo globale di creazione e gestione delle informazioni relative a una costruzione. Basato su un modello intelligente e supportato da una piattaforma cloud, il BIM integra dati strutturati multidisciplinari per creare una rappresentazione digitale di un asset durante tutto il suo ciclo di vita, dalla pianificazione e dalla progettazione alla costruzione e alla messa in funzione.

<sup>107</sup> Barbosa S.D.J., Caiado R., Ivson P., Meiriño M., Nascimento D., Quelhas O.L.G., 2018, Facility Management using digital Obeya Room by integrating BIM-Lean approaches – an empirical study, *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 24, n. 8, pp. 581-591.

o di una vista 3D di un impianto interattivo e che viene aggiornato in contemporanea con l'avanzamento dei lavori.

Quindi questo aspetto favorisce l'ambito comunicativo e decisionale, superando i limiti dovuti alla necessità della presenza fisica del personale e, in generale, i vincoli di distanza geografica che possono esistere fra i vari membri del progetto e fra questi e il luogo in cui è sito l'impianto.

Nella figura in basso (Fig. 42) è presente uno schema che mette in evidenza il ruolo *core* delle Obeya Rooms nel ciclo PDCA per contribuire alla gestione interdisciplinare dei progetti.

Il modello si concentra sui flussi di lavoro richiesti, sull'analisi dei dati raccolti e sulla gestione visiva della pianificazione e del controllo della produzione. Le informazioni vengono estratte, trasformate e caricate in un database integrato.

L'analisi dei dati attraverso degli indicatori specifici è abbinata alla visualizzazione 3D.

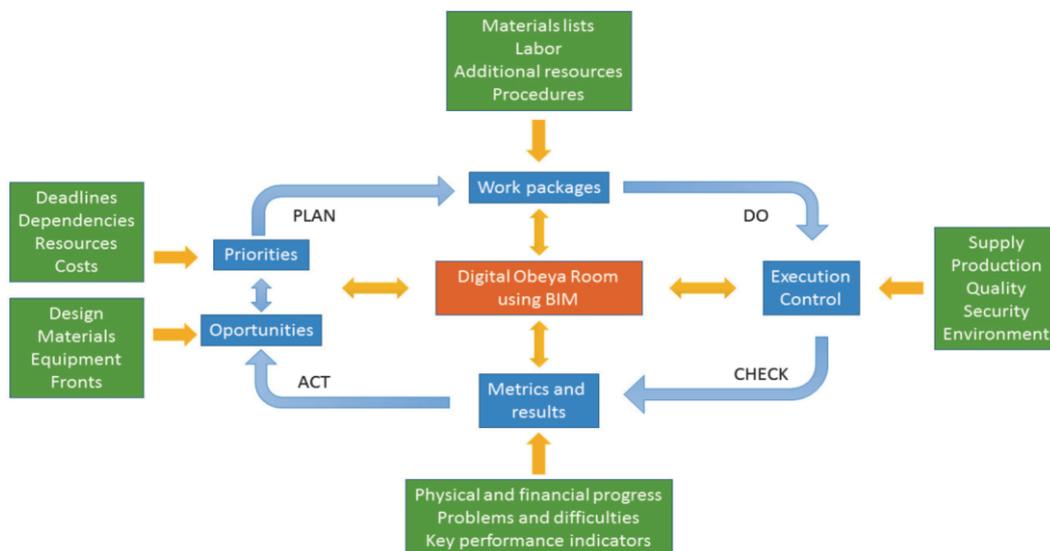


Figura 42 - Modello del flusso informativo del ciclo PDCA, integrazione tra i sw BIM e le DOR (Barbosa, Caiado, Ivson, Meiriño, Nascimento, Quelhas, 2018)

Come detto in precedenza la metodologia BIM supporta la filosofia Lean; infatti, dal momento che l'obiettivo del BIM è quello di costruire un modello rappresentativo privo di errori, l'uso del ciclo PDCA è perfettamente adattabile ai sw BIM. In questo modo le Obeya rooms acquisiscono maggiore importanza

perché, oltre alle specifiche di abbattimento dei confini geografici (citati in precedenza), diventano l'infrastruttura principale per applicare un ciclo, che di base è un metodo iterativo per la gestione della qualità ed utilizzato per il controllo ed il miglioramento continuo di processi che, come in questi casi, possono essere molto complessi e necessitare di frequenti aggiornamenti e revisioni.

Le fasi del ciclo PDCA con integrazione dei sw BIM e le DOR comprendono:

- **Plan:** un bilanciamento tra le opportunità (progettazione, materiali, attrezzature) e le priorità (scadenze, dipendenze, risorse, costi), con l'obiettivo di promuovere un sistema di produzione tirato dalle attività ed il raggiungimento di un livello di produzione ottimale. In questa fase vengono valutate la capacità produttiva e la fattibilità del lavoro.
- **Do:** il controllo dell'esecuzione dei compiti, tenendo conto di: fornitura, produzione, qualità, salute, sicurezza e ambiente.
- **Check:** l'analisi dei risultati e delle metriche relative ad anticipi fisici e finanziari, KPI, difficoltà e problemi.
- **Act:** l'analisi degli impatti sui tempi, aggiornando e perfezionando le priorità. L'obiettivo in questa fase è selezionare le migliori opportunità in base al rapporto tra risultati attesi e risultati effettivi.

Infine vengono riportati i vantaggi che spesso si riscontrano nell'ambito della gestione della pianificazione e controllo della produzione grazie all'integrazione tra le DOR e i sw BIM:

- raccolta dati di sistemi ingegneristici con possibilità di produzione giornaliera in modo automatizzato.
- analisi di pianificazione che esegue studi riguardanti la produzione e determinazione delle modalità di assemblaggio migliore.
- analisi dei dati integrati in base ai KPI.
- uso del visualizzatore 3D per identificare e determinare chiaramente la priorità dei compiti.
- Gestione della catena di fornitura in base alle priorità di costruzione.

## 7.5 – Riflessioni sul Digital Visual Management

Infine è importante sottolineare che la comparsa della tecnologia digitale contribuisce costantemente ad estendere il campo di applicazione della gestione visiva, attraverso il miglioramento delle quattro capacità presentate precedentemente come i quattro scenari.

Tuttavia, esaurita in questo capitolo la discussione inerente le differenze tra il VM classico ed il DVM, non significa che in futuro tutta la gestione visiva verrà digitalizzata, dal momento che esistono strumenti visivi che non possono essere visualizzati digitalmente. Alcuni di essi, nel classico formato cartaceo, adempiono meglio le funzioni e per cui sono pensati, in particolar modo come elemento di decisione e di confronto nelle riunioni. Inoltre, sono utilizzati con maggiore profitto nel loro formato fisico gli strumenti riguardanti: la comunicazione, la gestione di un team e la condivisione di informazioni.

Un altro aspetto fondamentale da non tralasciare è quello dei costi di investimento che le aziende devono sopportare per poter implementare un'infrastruttura idonea alla gestione visiva digitale, e ai restanti costi utili a formare il personale che si interfaccia con essa.

Un terzo aspetto è quello relativo ai momenti successivi l'implementazione del Visual Management 4.0<sup>108</sup>. Si potrebbe erroneamente pensare che il supporto dato dagli strumenti visivi digitali soppianti la vera essenza del VM. Questo può portare a due problematiche:

- Spreco di visualizzazione.
- Omissione di visualizzazione.

Nel primo caso, la futura gestione visiva con l'ausilio dell'Industria 4.0 non deve essere vista come un modo per ampliare il più possibile la messa a disposizione di informazioni. In questo caso infatti, una tale mole d'informazioni, favorita dalla facilità di condivisione delle stesse, costituirebbe un vero e proprio spreco che porta

---

<sup>108</sup> Murata K., 2018, "A study on digital visual management for providing right transparency against emergencies", *22nd Cambridge International Manufacturing Symposium University of Cambridge*, Cambridge, UK.

confusione e dal momento che vi è un'infrastruttura informatica anche uno stoccaggio inutile di dati.

Per la seconda problematica, riguardante l'omissione di dati è necessario sottolineare che bisognerebbe sfruttare le potenzialità dell'infrastruttura 4.0 anche per monitorare, oltre i rischi interni di un'azienda, l'influenza dei rischi esterni. Questa duplice attenzione ha l'obiettivo di assumersi le proprie responsabilità rispetto a fattori che sono dipendenti dal processo produttivo.

Il VM 4.0 potrebbe garantire una gestione visiva di informazioni legate indirettamente alla produzione, e che oggi sono di fondamentale importanza. Si pensi ad esempio al rispetto della norma ISO 14001. Essa rappresenta la norma di riferimento per quanto riguarda la tutela ambientale; ad esempio, il DVM potrebbe essere sfruttato per: mostrare i KWh prodotti in tempo reale da un impianto fotovoltaico che fornisce energia elettrica ad un'azienda, mostrare il livello di inquinamento acustico o le emissioni gassose in atmosfera. In questo modo sarà possibile concretizzare la ricerca del miglioramento continuo anche in un'ottica globale che esca fuori dal contesto aziendale e che tenga conto anche dell'etica ambientale basata sulla salvaguardia e armonia della natura.



## Conclusioni

Questo lavoro di tesi ha affrontato il tema del Visual Management nell'ambito del Lean Management ridefinendo, attraverso un'analisi bibliografica, le motivazioni riguardanti le informazioni meno definite. Queste interessano il VM sia dal punto di vista teorico (in particolare per quanto concerne le definizioni con cui ci si riferisce ad esso), sia dal punto di vista della tipologia, della progettazione e dell'implementazione degli strumenti visivi, utilizzati in azienda per ottimizzare il processo di apprendimento nell'ottica del miglioramento continuo.

In primo luogo, questo lavoro è utile nella misura in cui presenta una raccolta di elementi organizzati, al fine di sistematizzare alcuni degli aspetti rinvenuti dalla letteratura. In particolare si considerino quei concetti fondamentali che fanno riferimento al VM e che possono essere d'aiuto nel presentare correttamente i principi e gli obiettivi del VM in azienda.

In secondo luogo, affronta quanto riguarda la distinzione fra i più importanti strumenti visivi, che presentano differenze per potersi adattare in maniera efficace alla gestione di ambiti diversi, ad esempio quello produttivo o quello manageriale. Infine, raccoglie informazioni utili alla possibile implementazione del Digital Visual Management, in quanto strumento visivo innovativo, presentando esempi di infrastrutture digitali e raccomandazioni. Queste ultime sono state presentate al fine di avvertire dei rischi del Digital Visual Management, in particolare si vuole far presente che un utilizzo eccessivo di mezzi digitali potrebbe compromettere l'obiettivo principale dello strumento visivo originario.

Ciò che è stato discusso in questo lavoro di tesi ha mostrato l'importanza dell'uso della vista, a supporto della comunicazione di informazioni e gestione del posto di lavoro. La maggior parte delle informazioni, ottenute tramite la SLR e successivamente rielaborate, hanno mostrato spesso punti comuni, sottolineando l'efficacia degli strumenti visivi e mettendone a disposizione diverse tipologie. Questo lavoro si è posto, oltre l'obiettivo di presentare il VM, il compito di comunicare al lettore di non sottovalutare i vari aspetti del VM, invitandolo a non considerare il VM come una mera pratica di per sé vantaggiosa. Infatti, in accordo con alcune fonti che sottolineano questo aspetto, in questa tesi si è evidenziata la necessità di non trascurare le difficoltà implementative e i relativi fattori di successo

necessari per superarle. Poiché soltanto analizzando, prima dell'avvicinamento al VM, la preparazione e la predisposizione dell'ambiente aziendale al cambiamento, è possibile attuare con successo il VM. Così facendo, si evita di trasformare il VM in una semplice pratica da seguire solo perché riconosciuta come efficace.

Inoltre, è doveroso precisare che nel quarto capitolo, quando si è parlato del Kanban (uno dei capostipiti degli strumenti precursori del VM nella fabbrica visiva), sono state tralasciate le parti che riguardano la progettazione ed il dimensionamento delle schede Kanban. Infatti, lo scopo principale di questo lavoro di tesi è quello di inquadrare gli strumenti visivi come elementi di un processo, nell'ottica della fruizione, della gestione e della comunicazione efficace di informazioni. Pertanto si è ritenuto opportuno non approfondire la parte riguardante le specifiche, in quanto si allontanava dal tema principale di questo lavoro.

Quanto motivato per il Kanban vale analogamente per lo strumento 5S di standardizzazione del posto di lavoro. In questo secondo caso sono state omesse le informazioni riguardanti gli step consigliati dagli esperti per creare il luogo di lavoro più idoneo; infatti, tali step rappresentano delle informazioni che si allontanano dai principi che definiscono l'utilità del VM.

Alla luce di quanto esposto, si può individuare un probabile sviluppo del VM nel coinvolgimento dell'udito, in quanto senso atto alla ricezione d'informazioni al pari della vista. Ad esempio, l'udito potrebbe sostenere parte della ricezione d'informazioni di cui oggi è incaricata la vista inoltre, si noti che potrebbe essere l'unico altro senso utilizzabile mentre un soggetto lavora al computer o con altre interfacce che monitorano e comunicano dati nel processo produttivo.

Non vi è dubbio che con le immagini riusciamo a capire i concetti e a fare analisi più velocemente, ma eccedere in questa direzione potrebbe portare ad un sovraccarico o, quanto meno, ad una sovrastimolazione dell'apparato visivo. Una possibilità, per una ricerca futura, si apre in questa direzione: riducendo il sovraccarico della vista attraverso la messa a disposizione dei dati sfruttando il senso dell'udito.

## Bibliografia

- Abdekhodaee A., Eaidgah Y., Kurczewski K., Maki A. A., 2015, Visual management, performance management and continuous improvement: a lean manufacturing approach, *International Journal of Lean Six Sigma*, vol. 7, n. 2, pp. 187-210.
- Alzahrani Z., 2020, Lean thinking: using 6S and visual management for efficient adverse event closure, *BMJ open quality*, vol. 10, n. 1, pp. 1-8.
- Andriulo S., Gnoni M.G., Maggio G., Nardone P., 2013, “Lean occupational” safety: An application for a Near-miss Management System design, *Safety science*, vol. 53, pp. 96–104.
- Arce A., Romero L.F., 2017, Applying Value Stream Mapping in Manufacturing: A Systematic Literature Review, *IFAC-PapersOnLine*, vol. 50, n.1, pp. 1075–1086.
- Assen M. V., de Mast J., 2019 Visual performance management as a fitness factor for Lean, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n. 1, pp. 285-297.
- Ates A., Bititci U., Cocca P., 2015, Impact of visual performance management systems on the performance management practices of organisations, *International Journal of Production Research*, vol. 54, n. 6, pp. 1571-1593.
- Aziz Z., Tezel A., 2017, From conventional to IT based visual management: a conceptual discussion for lean construction, *Journal of information technology in construction*, vol. 22, pp. 220-246.
- Bahamundi V., Rafael D., 2020, How the Different Visual Management Components Have an Impact on Developing a Lean Culture?, *Manufacturing Competitiveness*.
- Barbosa S.D.J., Caiado R., Ivson P., Meiriño M., Nascimento D., Quelhas O.L.G., 2018, Facility Management using digital Obeya Room by integrating BIM-Lean approaches – an empirical study, *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 24, n. 8, pp. 581-591.
- Bateman N., Philip L., Warrender H., 2009, Visual management and shopfloor teams - Utilising shopfloor knowledge, *European Operations Management Association (EUROMA), Gothenburg*.
- Bateman N., Philip L., Warrender H., 2016, Visual Management and Shop Floor Teams – Development, Implementation and Use, *International Journal of Production Research*, vol. 54 n. 24 pp. 7345–7358.

- Benhadou M., Haddout A., Larteb L., Nahla H, 2016, The key to lean performance: Implementing a daily shop-floor control system using standardization and visual management, *International Journal of Advanced Research in Management*, vol. 7, n. 1, pp. 34-43.
- Beynon-Davies P., Lederman R., 2017, Making Sense of Visual Management Through Affordance Theory, *Production Planning & Control*, vol. 28, n. 2, pp.142–157.
- Bianchi F., 2017, *Visual Management. Le 5 S per gestire a vista*, Guerini Next.
- Bin Shahidan M. D., 2020, *Digitalization of Visual Management System (mieruka)*.
- Brandalise F. M., Formoso C. T., Pedo B., Viana D. D., 2021, Exploring Visual Management Purposes in Construction Projects, *In 29th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, pp. 289-298.
- Caiado R., Ivson P., Meiriño M., Nascimento D., Tortorella G., 2018, Digital Obeya Room: exploring the synergies between BIM and lean for visual construction management, *Innovative infrastructure solutions*, vol. 3, n. 1, pp. 1-10.
- Carvalho M., Ferreira L. P., Manuel V., Pereira T., Sá J. C., Santos G., Silva F. J. G., 2021, Lean Safety-assessment of the impact of 5S and Visual Management on safety, *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1193, n. 1, pp. 12-49.
- Centobelli P., Cerchione R., Esposito E., 2017, Knowledge management in startups: Systematic literature review and future research agenda, *Sustainability (Switzerland)*, vol. 9, n. 3, pp. 1-19.
- Clark J. M., Paivio A., 1991, Dual coding theory and education, *Educational psychology review*, vol. 3, n. 3, pp. 149-210.
- Corallo A., Crespino A. M., Del Vecchio V., Lazoi M., Marra M., 2021 Understanding and Defining Dark Data for the Manufacturing Industry, *IEEE Transactions on Engineering Management*, pp. 1-13.
- Cox C., Johnston G., *How to Write Standard Operating Procedures: Experts Provide Tips and Free Templates*, Fonte: <https://www.smartsheet.com>.
- De Toni A., Panizzolo R., 2018, *Sistemi di gestione della produzione*, De Agostini Scuola.

- El Abbadi L., El Manti S., 2022, Integration of Visual Management in the Industry 4.0: Case Study, *In 2022 2nd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology*, pp. 1-4.
- Feng Y., Murata K., 2020, Exploring Characteristic of Visual Management as Lean Toolbox in Construction Worksite of Apartment House, *In Proceedings of the International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry*, n.12. pp. 1-6.
- Fenza G., Loia V., Nota G., 2021, Patterns for Visual Management in Industry 4.0, *Sensors*, vol. 21, n. 19, pp. 1-21.
- Florin U., Lundin J., Söderlund C., Uggla K., 2020, Participatory involvement and multitheoretical perspectives in visual management design, *In Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference*, vol. 1, pp. 1541-1550.
- Fuentes L., Salvatierra J. L., 2020, Identifying management practices for implementation of Obeya Rooms in investment projects in a construction stage, *In Proc. 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, pp. 265-276.
- Galardini L., 2014, *Applicazione dei principi della Lean Production mediante la metodologia delle 5S e Visual Management Systems in un'azienda del luxury fashion context.*
- Gasparella A., 2019, *Gli strumenti di visual management nella riprogettazione dei processi lean. Il caso Barausse.*
- Hallin M., Harlin U., Kurdve M., Söderlund C., Berglund M., Florin U., Landström A., 2019, Designing visual management in manufacturing from a user perspective, *Procedia Cirp*, vol. 84, pp. 886-891.
- Heininen A., 2018, *Utilization of visual management in accordance with lean ideology.*
- Hermann M., Pentek T., Otto B., 2016, Design principles for Industries 4.0 scenarios: A literature review. *In 49th Hawaii International. Conference on System Science (HICSS)*, Koloa, HI, USA.
- Hicks M., Koo I., Lappan-Gracon S., Rivard R., Rudden L. C., Walli Y., 2017, "Adopting a High Performance Management System Utilizing a Lean Visual

- Management Tool to Sustain Improvements”, *28th International Nursing Research Congress*, Dublin, Ireland.
- Jones D.T., Womack J.P., 1996, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, London: Simon & Schuster.
- Kaczmarek J., Szwedzka K., 2018, One Point Lesson as a Tool for Work Standardization and Optimization - Case Study, *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, pp. 21-31.
- Kariyawasam D. T., Siriwardana S. A., 2021, Feasibility Study on, Enablers and Barriers for the Implementation of Lean Construction and the Applicability of Visual Management Practices Through Forms of Digital Communication in the Sri Lankan Industry, *Moratuwa Engineering Research Conference*, pp. 1-6.
- Katayama H, Murata K., Wakabayashi K., Watanabe A., 2013, Analysis on integrals of lean module technologies-the cases of visual management, Poka-Yoke and Karakuri technologies, *Research in Electronic Commerce Frontiers*, vol. 1, n. 2, pp. 21-29.
- Kisby B.M., 2009, *Lean visual management in an ERP/MES-controlled production cell*, Massachusetts Institute of technology.
- Knop K., Ulewicz R., 2018, Analysis of the possibility of using the kamishibai audit in the area of quality inspection process implementation, *Organizacja i Zarządzanie: kwartalnik naukowy*, vol. 3, pp. 31-49.
- Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2009, “The functions of visual management”, *International Research Symposium*, Salford, UK.
- Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2016, Visual Management in Production Management: A Literature Synthesis, *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 27, n.6, pp. 766–799.
- Koskela L., Tezel A., Tzortzopoulos P., 2018, Why visual management? *In: Proc. 26th Annual Conference of the International*, vol. 1, pp. 250–260.
- Krafcik J., 1988, Triumph of the Lean production system, *Sloan management*
- Kull T.J., Wincel J.P., 2013, *People, Process, and Culture: Lean Manufacturing in the Real World*, Productivity Press.

- Kumar K., Singh S., 2020, A study of lean construction and visual management tools through cluster analysis, *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 12, n. 1, pp. 1153-1162.
- Kurpjuweit S., Reinerth D., Schmidt C. G., Wagner S. M., 2018, Implementing visual management for continuous improvement: barriers, success factors and best practices, *International Journal of Production Research*, vol. 57, n.17, pp. 5574-5588.
- Murata K., 2018, “A study on digital visual management for providing right transparency against emergencies”, *22nd Cambridge International Manufacturing Symposium University of Cambridge*, Cambridge, UK.
- Murata K., 2019, On the Role of Visual Management in the Era of Digital Innovation., *Procedia Manufacturing*, vol. 39, pp. 117-122.
- Murata K., 2021, Internal mechanisms framework of lean implementation using the visual management systems, *International Journal of Industrial Management*, vol. 9, n. 1, pp. 1-14.
- Netland T., 2013, Exploring the Phenomenon of Company-specific Production Systems: One-best-way or Own-best-way?, *International Journal of Production Research*, vol.51, n. 4, pp. 1084–1097.
- Niederstadt J., 2013, *Kamishibai boards: a lean visual management system that supports layered audits*, CRC Press.
- Niemi E., 2015, *Lean Project Management: Visual Management Tools*.
- Nizam M. E. H., 2015, Visual Management and Technical Furniture for the development of garments manufacturing process focusing cutting section, *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 6, n. 5, pp. 1137-1142.
- Ohno T., 1978, *Lo spirito Toyota*, Einaudi Editore, Torino.
- Ohno T., 1988, *Toyota production system: beyond large-scale production*, Diamond. Inc., Tokyo.
- Parry G.C., Turner C. E., 2007, Application of lean visual process management tools, *Production Planning & Control*, vol.17, n. 1, pp. 77-86.
- Pereira A. C., Romero F., 2017, A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept, *Procedia Manufacturing*, vol. 13, pp. 1206 - 1214.

- Ram Nath N., 2018, Thinking LEAN: The relevance of Gemba-Kaizen and visual assessment in collection management, *Association of College and Research Libraries*, vol. 1, pp. 100-113.
- Schultz A. L., 2016, *Integrating lean visual management in facilities management systems*, University of Salford, UK.
- Schultz A. L., 2017, Integrating lean and visual management in facilities management using design science and action research, *Built Environment Project and Asset Management*, vol. 7, n. 3, pp. 300-312.
- Schwagerman W., Ulmer J. M., 2013, The A3 Lean Management and Leadership Thought Process, *The Journal of Technology, Management, and Applied Engineering*, vol. 29, n. 4.
- Warén J., 2013, *Lean daily management, visual management and continuous improvement*.