

Introduzione del "Lean Kata"

**nel processo di fabbricazione
Fedrigoni: miglioramento continuo
e stabilità produttiva
nella macchina continua**

di Pedrini Matteo



**Scuola Interregionale
di tecnologia per tecnici Cartari**

Istituto Salesiano «San Zeno» - Via Don Minzoni, 50 - 37138 Verona
fcs.istitutosalesianosanzeno.it - scuolacartaria@sanzeno.org

INDICE

1 - INTRODUZIONE

- 1.1 - Obiettivo della tesi
 - Metodo
 - Processo
 - Persone

2 - LEAN THINKING: PRINCIPI ESSENZIALI NEL CONTESTO PRODUTTIVO

- 2.1 - Valore per il Cliente
- 2.2 - I tre Flussi del valore
- 2.3 - Eliminazione degli sprechi
- 2.4 - Collegamento alla domanda
- 2.5 - Miglioramento continuo e coinvolgimento di tutti
- 2.6 - I due pilastri: Monozukuri e Hitozukuri

3 - LEAN KATA: DAL PENSIERO SCIENTIFICO ALLA PRATICA DI REPARTO

- 3.1 - Pensiero scientifico: ipotesi, sperimentazione e apprendimento
- 3.2 - I quattro passaggi del Lean Kata
- 3.3 - Perché il Kata è legato alla sfida (e non resta teoria)

4 - CONTESTO ORGANIZZATIVO E INTRODUZIONE DEL LEAN KATA IN REPARTO

- 4.1 - Perché è un metodo strutturato
- 4.2 - Come cambia l'approccio nella pratica
- 4.3 - Ruolo delle persone e clima operativo
- 4.4 - Collegamento con gli strumenti di reparto

5 - GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO NEL REPARTO DI FABBRICAZIONE

- 5.1 - Relazioni tra parametri di input e prestazioni della macchina
- 5.2 - Verifica dello stato dei manufatti della macchina continua
- 5.3 - Analisi delle anomalie operative

6 - VISUAL MANAGEMENT E STRUMENTI DI SUPPORTO AL MIGLIORAMENTO

- 6.1 - Il tabellone Problem Solving
- 6.2 - Struttura del tabellone
- 6.3 - Collegamento con il ciclo PCDA
- 6.4 - Il ruolo delle persone nel processo di miglioramento
- 6.5 - Collegamento con il miglioramento continuo

7 - ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI PRODUTTIVI

- 7.1 - Riduzione delle prestazioni continue
- 7.2 - Scarti di produzione
- 7.3 - Rotture della carta
- 7.4 - Apprendimento del processo

8 - APPLICAZIONE DEL LEAN KATA ALLA SFIDA PRODUTTIVA

- 8.1 - Il tabellone della sfida
- 8.2 - Condizione attuale
- 8.3 - Condizione desiderata
- 8.4 - Identificazione degli ostacoli
- 8.5 - Sperimentazione e apprendimento

9 - IL RUOLO DELLE PERSONE NEL MIGLIORAMENTO CONTINUO

- 9.1 - Coinvolgimento delle persone nel processo di miglioramento
- 9.2 - Sviluppo delle competenze attraverso il Lean Kata
- 9.3 - Il supporto del team Auxel
- 9.4 - Costruzione di una cultura di miglioramento

10 - BENEFICI DELL'APPLICAZIONE DEL LEAN KATA NEL REPARTO

- 10.1 - Maggiore stabilità del processo produttivo
- 10.2 - Miglior comprensione del processo
- 10.3 - Sviluppo delle competenze delle persone
- 10.4 - Miglioramento della comunicazione del reparto
- 10.5 - Consolidamento di un metodo di lavoro

11 – CONCLUSIONI

1. INTRODUZIONE

Nel contesto produttivo di una cartiera, la gestione della macchina continua richiede un equilibrio costante tra stabilità operativa, qualità del prodotto e prestazioni produttive. La macchina lavora come un sistema unico: piccole variazioni di settaggio, condizioni di processo non stabili o differenze tra una produzione e l'altra possono riflettersi direttamente sulla velocità, sulla qualità e sulla continuità di marcia.

In un reparto di fabbricazione, gli scostamenti non si manifestano solo come “numeri sotto target”, ma come eventi concreti: riduzioni di velocità, instabilità del foglio, scarti, fermate e rotture. Una parte della gestione quotidiana consiste nel ripristinare rapidamente condizioni operative accettabili, ma nel tempo emerge un'esigenza più ampia: ridurre la ricorrenza dei problemi e costruire una stabilità che renda le prestazioni sostenibili.

All'interno dello stabilimento **Fedrigoni di Arco**, è stato introdotto il metodo **Lean Kata** con l'obiettivo di strutturare il miglioramento continuo e rendere più solido il modo in cui si affrontano criticità e sfide produttive. In questa tesi il Lean Kata non viene trattato come un concetto teorico “separato dalla produzione”, ma come un metodo applicato alla realtà del reparto: osservazione del processo, utilizzo dei dati, definizione di obiettivi intermedi e sperimentazione controllata delle azioni.

Il valore di questo percorso non è legato solo alla soluzione di un singolo problema, ma soprattutto alla capacità di rendere più “ripetibile” il miglioramento. In altre parole: passare da interventi occasionali a un metodo che, nel tempo, consolida comportamenti efficaci e crea abitudini operative condivise.

1.1 OBIETTIVO DELLA TESI

L'obiettivo di questo lavoro è descrivere l'introduzione e l'applicazione del **Lean Kata** nel reparto di fabbricazione dello stabilimento **Fedrigoni di Arco**, evidenziando come un approccio strutturato al miglioramento continuo supporti la gestione delle criticità e delle sfide produttive.

La tesi si concentra su tre aspetti principali:

1. **Metodo**: come il Lean Kata traduce il pensiero scientifico in una pratica operativa (ipotesi → verifica → apprendimento), evitando soluzioni affrettate e non validate.

2. **Processo:** come la stabilità produttiva e la continuità della macchina continua dipendano dal controllo delle condizioni operative e dalla gestione disciplinata degli scostamenti.
3. **Persone:** come il coinvolgimento diretto delle persone di reparto (osservazione, segnalazione, verifica) sia parte integrante del miglioramento e contribuisca a sviluppare competenze tecniche e capacità di problem solving.

2. LEAN THINKING: PRINCIPI ESSENZIALI NEL CONTESTO PRODUTTIVO

Il Lean può essere descritto come un sistema di principi, tecniche e metodi applicati al miglioramento continuo con l'obiettivo di generare valore per il cliente. Nel contesto industriale questo significa lavorare per rendere il processo più stabile, più controllabile e più efficace nel trasformare input in output con il minimo spreco di risorse.

2.1 VALORE PER IL CLIENTE

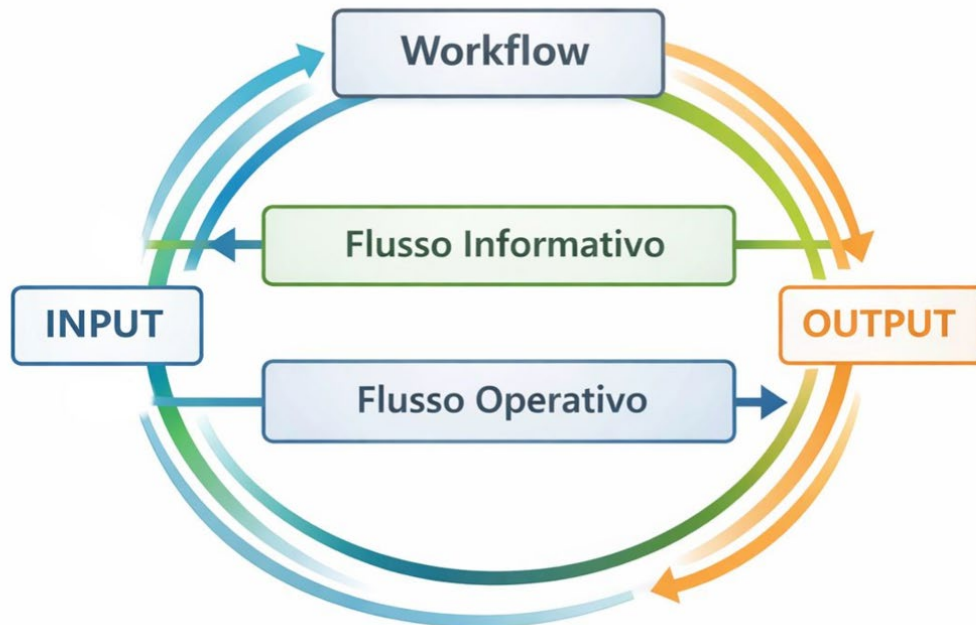
Il concetto di valore è il punto di partenza. In termini pratici, “valore” è ciò per cui il cliente sarebbe disposto a pagare: prestazioni del prodotto, caratteristiche richieste, qualità costante, tempi e affidabilità. Tutto ciò che non contribuisce a questo risultato (o che lo mette a rischio) rientra nelle aree di miglioramento.

2.2 I TRE FLUSSI DEL VALORE

Per leggere un processo produttivo in modo completo è utile considerare tre flussi che devono restare allineati:

- **Flusso operativo:** la sequenza di operazioni che trasforma un input in un output (materiale che “scorre” nel processo).
- **Flusso informativo:** informazioni, standard e feedback che permettono di regolare e controllare il flusso operativo.
- **Workflow:** l'insieme del lavoro di uomini e macchine che rende possibile l'esecuzione e la continuità del processo.

Quando uno di questi tre elementi non è coerente con gli altri, aumentano variabilità, attese, correzioni e instabilità.



Relazione tra flusso operativo, flusso informativo e workflow nel processo produttivo.

2.3 ELIMINAZIONE DEGLI SPRECHI

Un principio centrale del Lean è ridurre gli sprechi che non generano valore o che riducono stabilità e prestazioni. In produzione gli sprechi classici si manifestano spesso come:

- difetti e scarti
- sovrapproduzione
- trasporti non necessari
- attese
- scorte eccessive
- movimenti inutili di uomini e macchine
- processi non corretti / correzioni continue

Nel reparto di fabbricazione questi sprechi non sono “teoria”: diventano tempo perso, instabilità, riduzione di velocità, rotture e fermate.

2.4 COLLEGAMENTO ALLA DOMANDA

Un processo stabile deve essere anche coerente con la domanda e con la capacità produttiva.

In modo semplice:

- **Ritmo della domanda:** rapporto tra tempo disponibile e domanda richiesta dal processo.
- **Ritmo della produzione:** tempo che intercorre tra l'uscita di due unità consecutive dal processo.
- **Lead time:** tempo tra ordine e consegna.
- **Processing time:** tempo necessario a una risorsa per processare un'unità senza interruzioni.
- **Tempo a valore aggiunto:** tempo speso in attività che generano valore dal punto di vista del cliente.

In un impianto continuo, la coerenza tra questi concetti e la stabilità operativa è ciò che permette di trasformare la capacità teorica in prestazione reale.

2.5 MIGLIORAMENTO CONTINUO E COINVOLGIMENTO DI TUTTI

Il miglioramento continuo (Kaizen) non è un evento: è una pratica ripetuta nel tempo. Il punto decisivo è che non può essere sostenuto solo da poche figure “specialistiche”: deve diventare parte del modo in cui il reparto affronta la quotidianità, con una logica comune e con responsabilità diffuse.

2.6 I DUE PILASTRI: MONOZUKURI E HITOZUKURI

Questa visione è ben rappresentata da due concetti:

- **Monozukuri:** fare il prodotto giusto, nel modo giusto, per il cliente giusto. In reparto significa qualità, stabilità e prestazioni sostenibili.
- **Hitozukuri:** sviluppare continuamente capacità tecniche e abilità nel risolvere problemi delle persone, dentro un clima di fiducia e rispetto. In reparto significa costruire competenza, metodo e collaborazione.

In un processo complesso, questi due aspetti non possono essere separati: migliorare la macchina senza far crescere le competenze rende i risultati fragili; far crescere le persone senza metodo rende il miglioramento discontinuo.

3. LEAN KATA: DAL PENSIERO SCIENTIFICO ALLA PRATICA DI REPARTO

Il Lean Kata è una pratica strutturata per acquisire e consolidare i principi del **pensiero scientifico** applicati alla risoluzione dei problemi e al miglioramento continuo. L'idea centrale è semplice: un reparto migliora in modo stabile quando impara a ragionare e agire per ipotesi, verifica e apprendimento, non per tentativi o conclusioni affrettate.

Un punto chiave (spesso sottovalutato) è che ogni volta che si prende una decisione operativa si rafforzano abitudini: se si interviene “di pancia”, si consolida un comportamento reattivo; se si interviene con un metodo verificabile, si consolida una disciplina operativa più robusta. Il Lean Kata è, di fatto, un allenamento che trasforma il comportamento in abitudine.

3.1 PENSIERO SCIENTIFICO: IPOTESI, SPERIMENTAZIONE E APPRENDIMENTO

Il pensiero scientifico è un modo preciso di affrontare la realtà:

- si elabora un'ipotesi su ciò che ci si aspetta possa accadere;
- si verifica cosa accade realmente;
- si adattano le decisioni in base a ciò che si è appreso.

Questa struttura permette di vedere le cose da più punti di vista, riduce il rischio di “saltare alle conclusioni” e migliora la qualità delle decisioni tecniche.

3.2 I QUATTRO PASSAGGI DEL LEAN KATA

Il Lean Kata guida il miglioramento attraverso quattro passaggi operativi:

1. **Comprendere la sfida**

Definire la direzione: dove deve arrivare il processo nel medio periodo (obiettivo di riferimento).

2. **Comprendere la condizione attuale**

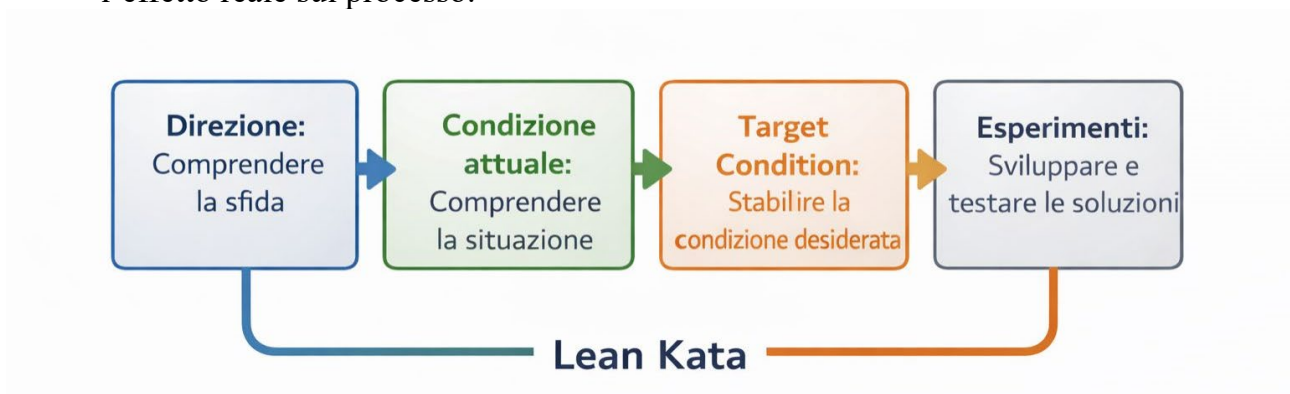
Osservare e misurare: come sta realmente funzionando oggi il processo, cosa accade davvero in reparto e con quali evidenze (dati/indicatori).

3. **Definire la prossima condizione desiderata**

Stabilire un obiettivo intermedio chiaro e raggiungibile nel breve periodo: non il “fine ultimo”, ma il prossimo step realistico verso la sfida.

4. Sperimentare per raggiungerla

Identificare ostacoli e testare azioni mirate tramite esperimenti controllati, verificando l'effetto reale sul processo.



Struttura del Lean Kata: dalla sfida agli esperimenti.

3.3 PERCHÈ IL KATA È LEGATO ALLA SFIDA (E NON RESTA TEORIA)

In questa tesi il Kata viene considerato in modo strettamente operativo: non come modello “da manuale”, ma come metodo utilizzato per gestire una sfida reale di reparto. Il punto non è descrivere il Lean Kata in astratto, ma mostrare come la struttura del metodo supporti l'avanzamento verso un obiettivo produttivo, mantenendo controllo e stabilità.

4. CONTESTO ORGANIZZATIVO E INTRODUZIONE DEL LEAN KATA IN REPARTO

In un reparto come la fabbricazione, la gestione quotidiana tende naturalmente a essere guidata dall'urgenza: mantenere continuità produttiva, ridurre le fermate, contenere scarti, garantire la qualità. Questo rende indispensabile una forte capacità operativa, ma nel tempo può portare a un miglioramento "a isole": si risolve il problema del momento, però alcune criticità ritornano perché le cause non vengono affrontate in modo sistematico.

L'introduzione del Lean Kata ha risposto a questa esigenza: dare al reparto un metodo comune per gestire miglioramento e problem solving in modo progressivo e controllato, evitando salti logici e interventi non verificati.

4.1 PERCHÈ È UN METODO STRUTTURATO

Le principali motivazioni che rendono utile un metodo strutturato in fabbricazione sono:

- elevata variabilità del processo;
- presenza di scostamenti che impattano velocità, stabilità e qualità;
- necessità di distinguere tra interventi immediati (ripristino) e miglioramento reale (riduzione della ricorrenza);
- bisogno di creare un linguaggio comune tra persone e turni.

4.2 COME CAMBIA L'APPROCCIO NELLA PRATICA

Con il Lean Kata, il reparto tende a passare da un approccio basato su "soluzioni rapide" a un approccio più disciplinato:

- si definisce con chiarezza cosa si vuole ottenere (sfida/target);
- si descrive la condizione attuale con evidenze;
- si individuano ostacoli concreti;
- si prova un'azione alla volta, verificando l'effetto reale.

Questo non rallenta il lavoro: lo rende più efficace nel tempo, perché riduce la quantità di tentativi e rende più chiaro ciò che funziona e ciò che non funziona.

4.3 RUOLO DELLE PERSONE E CLIMA OPERATIVO

Il metodo ha valore solo se diventa praticabile da chi lavora sulla macchina. Per questo l'introduzione del Lean Kata è strettamente collegata al coinvolgimento delle persone: osservare, segnalare criticità, confrontarsi su dati e verificare gli esiti delle azioni. Questo rafforza la competenza tecnica e favorisce un clima in cui i problemi vengono trattati come informazioni sul processo, non come colpe individuali.

In questo senso, il percorso si collega direttamente ai due pilastri del Lean Thinking: **Monozukuri** (migliorare il processo e il prodotto) e **Hitozukuri** (far crescere le capacità delle persone attraverso metodo e apprendimento).

4.4 COLLEGAMENTO CON GLI STRUMENTI DI REPARTO

L'introduzione del Lean Kata non è separata dalla gestione quotidiana, ma si integra con gli strumenti di reparto che rendono visibili prestazioni e criticità (visual management) e che permettono di affrontare in modo strutturato gli scostamenti. Nei capitoli successivi questo collegamento verrà sviluppato in modo concreto attraverso l'analisi degli strumenti utilizzati e dell'applicazione del metodo a una sfida produttiva reale.

5. GESTIONE DEL PROCESSO PRODUTTIVO NEL REPARTO DI FABBRICAZIONE

Nel reparto di fabbricazione la gestione della produzione richiede un controllo costante delle condizioni operative della macchina continua e delle prestazioni ottenute durante la marcia.

La macchina continua può essere interpretata come un sistema nel quale diversi parametri operativi interagiscono tra loro per garantire stabilità del processo, qualità del prodotto e raggiungimento delle prestazioni produttive richieste.

Per comprendere il funzionamento del processo è utile leggere il sistema attraverso la relazione tra **parametri di input** e **prestazioni di output**.

I parametri di input rappresentano tutte le regolazioni e le condizioni operative che influenzano il comportamento della macchina. Tra questi rientrano ad esempio valori legati all'umidità, alla pressione, alle regolazioni delle varie sezioni della macchina e ad altri parametri che permettono di mantenere stabile il processo di formazione del foglio.

L'output del processo è rappresentato principalmente dalle **prestazioni produttive della macchina**, tra cui la velocità di marcia, la stabilità del processo e la qualità del prodotto finale.

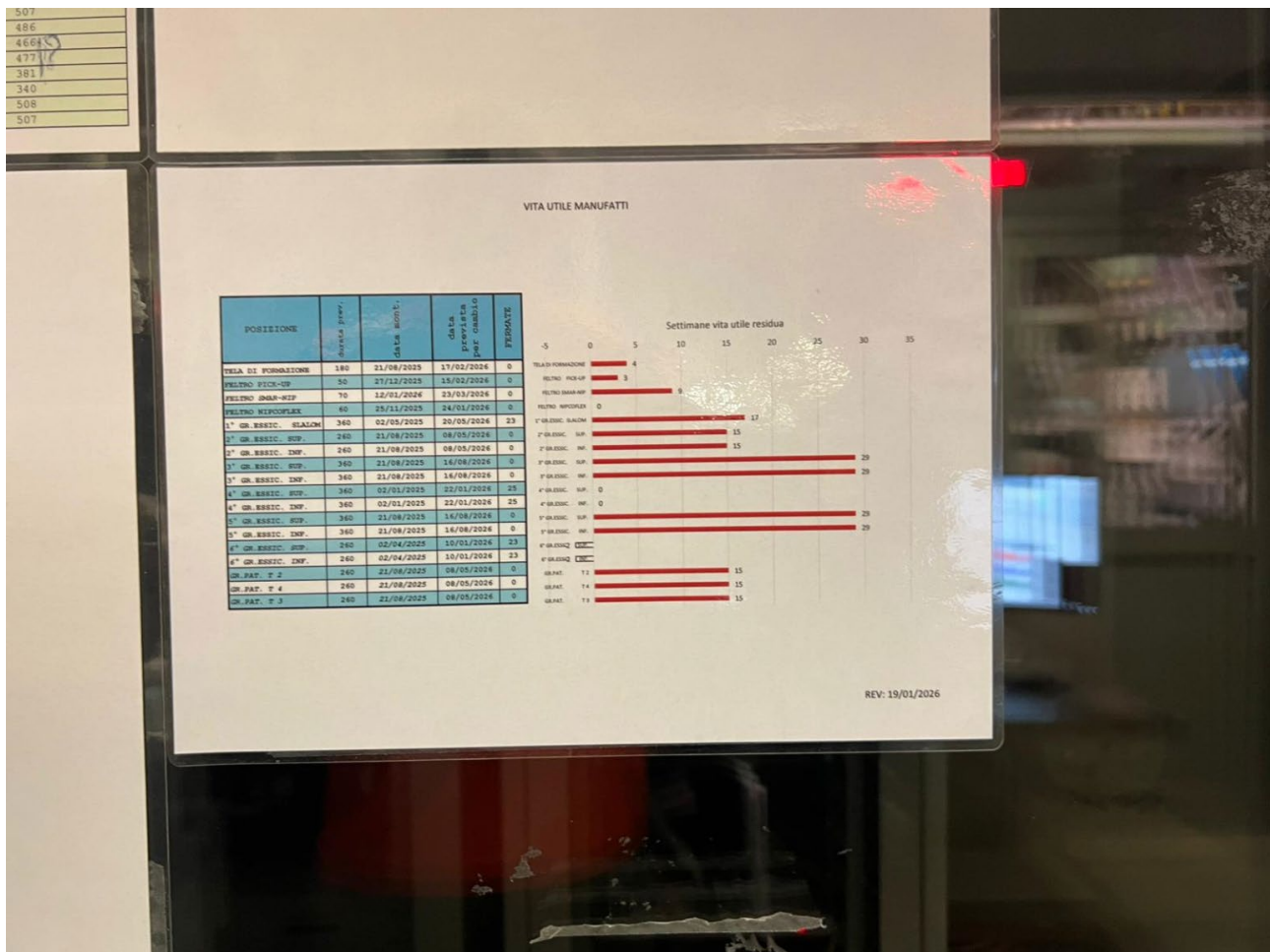
Il raggiungimento del **target di velocità** rappresenta uno degli indicatori principali della corretta stabilità del processo.

5.1 RELAZIONI TRA PARAMETRI DI INPUT E PRESTAZIONI DELLA MACCHINA

Durante la produzione gli operatori monitorano costantemente i parametri di processo che regolano il funzionamento della macchina continua.

Il controllo di questi valori permette di verificare che le condizioni operative siano coerenti con gli standard previsti per la specifica tipologia di carta in produzione.

Nel caso in cui le prestazioni della macchina risultino inferiori rispetto ai valori attesi, la prima verifica riguarda proprio i **parametri di input della macchina**, per comprendere se eventuali variazioni di regolazione possano influenzare la stabilità del processo.



Monitoraggio della vita residua dei principali manufatti della macchina continua (tele e feltri).

Il monitoraggio della vita dei manufatti permette di pianificare le sostituzioni in modo controllato.

Nel caso in cui venga individuata una correlazione tra le prestazioni della macchina e l'usura di un manufatto, la sostituzione viene programmata alla **prima fermata programmata**, evitando interventi non necessari o sostituzioni premature.

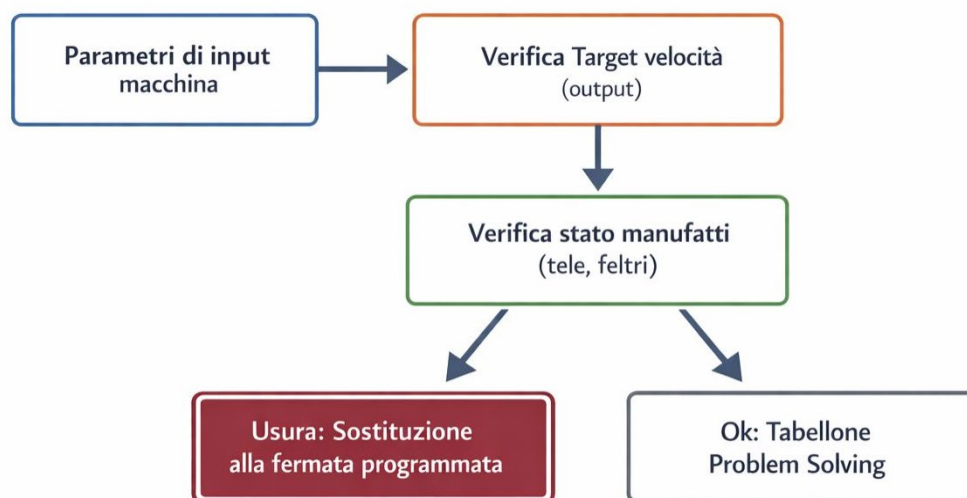
Se invece lo stato dei manufatti risulta ancora adeguato e non emergono correlazioni dirette con il comportamento della macchina, la criticità viene analizzata attraverso un percorso di analisi più strutturato.

5.3 ANALISI DELLE ANOMALIE OPERATIVE

Quando le verifiche sui parametri di processo e sullo stato dei manufatti non evidenziano cause evidenti delle prestazioni inferiori al target, la situazione viene analizzata attraverso strumenti di **problem solving** utilizzati all'interno del reparto.

Questo approccio permette di affrontare le criticità operative evitando interventi immediati non verificati e favorendo invece un'analisi progressiva delle possibili cause.

Il metodo si inserisce nel contesto del **pensiero scientifico applicato al miglioramento continuo**, in cui l'osservazione del processo e la verifica delle ipotesi permettono di comprendere progressivamente il comportamento della macchina.



Lo schema riassume il percorso logico seguito nel reparto:

1. Verifica dei **parametri di input della macchina**
2. Confronto delle **prestazioni con il target di velocità**
3. Controllo dello **stato dei manufatti (tele e feltri)**
4. Eventuale **sostituzione alla fermata programmata** oppure attivazione del **problem solving**

Questo approccio permette di gestire le anomalie in modo strutturato, riducendo interventi non necessari e favorendo una maggiore comprensione del comportamento del processo produttivo.

In questo contesto il **pensiero Lean** fornisce il quadro metodologico basato sul pensiero scientifico, mentre il **Lean Kata** rappresenta la pratica attraverso cui le persone del reparto sviluppano la capacità di osservare il processo, analizzare i problemi e sperimentare soluzioni in modo progressivo.

6. VISUAL MANAGEMENT E STRUMENTI DI SUPPORTO AL MIGLIORAMENTO

Nel reparto di fabbricazione la gestione delle attività operative non si basa esclusivamente sul controllo dei parametri di processo, ma è supportata anche da strumenti di **visual management** che permettono di rendere immediatamente visibili le informazioni rilevanti per la gestione della produzione.

Il visual management rappresenta uno strumento fondamentale per la condivisione delle informazioni e per il coinvolgimento delle persone nel processo di miglioramento continuo.

Attraverso strumenti visivi è possibile rendere chiaro lo stato del processo, individuare rapidamente eventuali criticità e facilitare la comunicazione tra gli operatori del reparto.

Questo approccio è coerente con i principi del **Lean Thinking**, che promuove la trasparenza delle informazioni e la partecipazione attiva delle persone nell'analisi dei problemi.

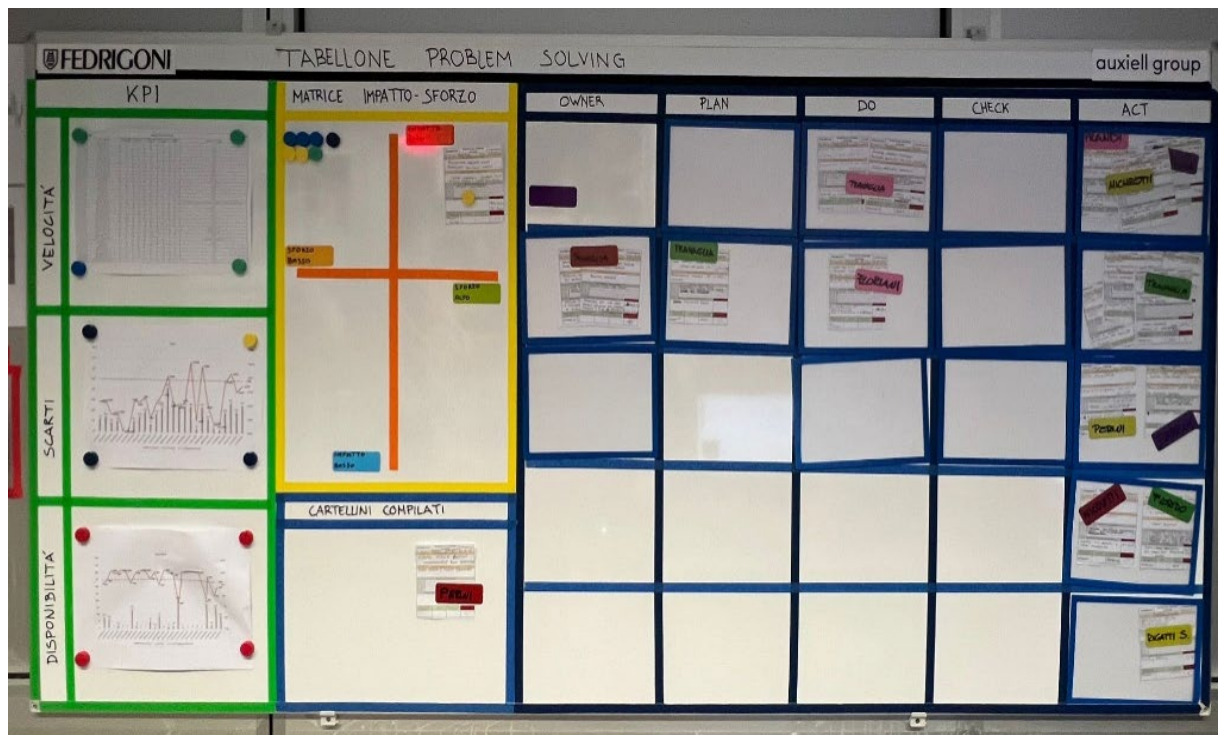
6.1 IL TABELLONE PROBLEM SOLVING

Tra gli strumenti utilizzati nel reparto è presente il **tabellone di Problem Solving**, che rappresenta un punto di riferimento per la gestione delle anomalie operative.

Il tabellone permette di raccogliere e organizzare in modo strutturato le segnalazioni relative a problematiche che possono influenzare le prestazioni produttive della macchina.

Le segnalazioni vengono registrate attraverso dei cartellini chiamati **bindelli**, che permettono di identificare e tracciare le criticità riscontrate durante la produzione.

Ogni bindello rappresenta quindi una segnalazione concreta di un problema o di una situazione che richiede un'analisi più approfondita.



Tabellone di Problem Solving utilizzato nel reparto di fabbricazione.

6.2 STRUTTURA DEL TABELLONE

Il tabellone è organizzato in diverse sezioni che permettono di seguire l'evoluzione delle segnalazioni nel tempo.

Le segnalazioni vengono inizialmente raccolte e successivamente analizzate attraverso un percorso strutturato che permette di:

- identificare il problema
- valutare l'impatto sulla produzione
- analizzare le possibili cause
- definire eventuali azioni di miglioramento

Questo sistema consente di evitare interventi immediati non verificati e favorisce invece un'analisi più approfondita delle problematiche.

6.3 COLLEGAMENTO CON IL CICLO PDCA

Nel contesto del problem solving, il tabellone utilizzato nel reparto può essere interpretato anche attraverso la logica del ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act), che rappresenta un riferimento operativo per la gestione e il miglioramento delle condizioni di processo. Il tabellone non rappresenta solo uno strumento visivo, ma anche la traduzione operativa del ciclo PDCA applicato al reparto.

Le diverse fasi del tabellone riflettono infatti la struttura del ciclo PDCA, che guida l'analisi e la risoluzione delle anomalie operative in modo progressivo e strutturato:

- **Plan:** analisi del problema e definizione delle azioni da intraprendere
- **Do:** implementazione delle azioni individuate
- **Check:** verifica dei risultati ottenuti e confronto con le condizioni attese
- **Act:** standardizzazione delle soluzioni efficaci e consolidamento delle nuove condizioni operative

L'applicazione del ciclo PDCA consente di affrontare le criticità evitando interventi immediati non verificati, favorendo invece un approccio basato sull'osservazione dei dati, sulla verifica delle ipotesi e sull'apprendimento progressivo.

In questo contesto, il Lean Kata si integra con il ciclo PDCA, rappresentando la pratica attraverso cui le persone del reparto sviluppano la capacità di osservare il processo, formulare ipotesi, verificare i risultati e consolidare le soluzioni in modo strutturato.

6.4 IL RUOLO DELLE PERSONE NEL PROCESSO DI MIGLIORAMENTO

Uno degli aspetti più importanti di questo sistema riguarda il coinvolgimento diretto delle persone del reparto.

Gli operatori partecipano attivamente alla segnalazione delle criticità e alla discussione delle possibili cause, contribuendo alla costruzione di una conoscenza condivisa sul comportamento del processo.

In questo contesto il **Lean Kata** rappresenta lo strumento attraverso cui le persone sviluppano progressivamente competenze di osservazione, analisi e sperimentazione.

Attraverso la pratica quotidiana del problem solving, il reparto sviluppa la capacità di affrontare le criticità in modo strutturato, evitando soluzioni immediate basate solo sull'esperienza e favorendo invece un approccio basato sull'osservazione dei dati e sulla verifica delle ipotesi.

Questo modo di lavorare permette di rafforzare il **pensiero scientifico applicato al processo produttivo**, trasformando ogni problema in un'opportunità di apprendimento e miglioramento.

6.5 COLLEGAMENTO CON IL MIGLIORAMENTO CONTINUO

L'utilizzo del tabellone di problem solving consente quindi di integrare la gestione delle anomalie operative con un approccio strutturato al miglioramento continuo.

Le segnalazioni raccolte attraverso i bindelli rappresentano il punto di partenza per analizzare il comportamento del processo e per individuare possibili azioni di miglioramento.

In questo modo il reparto non si limita a gestire le criticità operative nel breve periodo, ma sviluppa progressivamente una maggiore capacità di comprensione del processo produttivo.

Il visual management diventa quindi uno strumento fondamentale per rendere visibile il processo di miglioramento e per coinvolgere attivamente tutte le persone del reparto.

7. ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI PRODUTTIVI

Nel funzionamento della macchina continua possono verificarsi situazioni in cui le prestazioni della produzione risultano inferiori rispetto agli standard attesi.

Questi scostamenti possono manifestarsi sotto diverse forme, come riduzioni della velocità di macchina, instabilità sulla qualità della carta, aumento degli scarti o rotture della carta.

L'analisi di queste situazioni rappresenta un passaggio fondamentale per comprendere il comportamento del processo produttivo e per individuare eventuali condizioni che possano compromettere la stabilità della macchina.

Nel reparto di fabbricazione, gli scostamenti produttivi non vengono considerati esclusivamente come eventi da correggere nell'immediato, ma come segnali utili per comprendere meglio il funzionamento del processo.

Questo approccio è coerente con il **pensiero scientifico promosso dal Lean Thinking**, che invita ad osservare i fenomeni, analizzare i dati disponibili e verificare progressivamente le possibili cause delle anomalie.

7.1 RIDUZIONE DELLE PRESTAZIONI CONTINUE

Uno degli scostamenti più comuni riguarda la riduzione della velocità della macchina rispetto al target previsto per una determinata produzione.

Questa situazione può essere causata da diversi fattori, tra cui variazioni nei parametri di processo, condizioni operative non ottimali o fenomeni di instabilità che influenzano il comportamento della carta durante il processo produttivo.

Quando la macchina non riesce a mantenere la velocità prevista, il reparto procede con una verifica progressiva delle condizioni operative, seguendo la logica di analisi descritta nel capitolo precedente.

Questo approccio consente di individuare eventuali correlazioni tra le prestazioni della macchina e specifiche condizioni operative, evitando interventi casuali o non verificati.

7.2 SCARTI DI PRODUZIONE

Un altro elemento che può evidenziare situazioni di instabilità del processo riguarda la presenza di **scarti di produzione**.

Gli scarti possono derivare da diverse cause, come variazioni nelle condizioni del processo, difetti nella formazione della carta o problemi legati alla stabilità della macchina.

L'analisi degli scarti rappresenta quindi un indicatore importante per comprendere eventuali criticità del processo produttivo.

Attraverso l'osservazione delle situazioni in cui si verificano scarti è possibile raccogliere informazioni utili per migliorare la stabilità della produzione.

7.3 ROTTURE DELLA CARTA

Tra le situazioni più critiche che possono verificarsi durante la produzione vi sono le **rotture della carta**, che comportano l'interruzione della continuità del foglio e la conseguente fermata della macchina.

Le rotture possono essere generate da diversi fattori, tra cui instabilità della carta, condizioni operative non ottimali o variazioni improvvise nel comportamento del processo.

Ogni rottura rappresenta un evento significativo che richiede un'analisi attenta delle possibili cause.

Nel reparto queste situazioni vengono osservate e registrate per comprendere le condizioni in cui si verificano e per individuare eventuali elementi ricorrenti che possano contribuire a spiegare il fenomeno.

7.4 APPRENDIMENTO DEL PROCESSO

L'analisi degli scostamenti produttivi rappresenta un momento importante di apprendimento per il reparto.

Attraverso l'osservazione delle situazioni di instabilità è possibile raccogliere informazioni utili sul comportamento della macchina e sulle condizioni che possono influenzare il processo produttivo.

In questo contesto il **Lean Kata** rappresenta uno strumento che aiuta le persone a sviluppare una maggiore capacità di osservazione e analisi del processo.

L'obiettivo non è soltanto correggere un problema nel breve periodo, ma comprendere meglio le dinamiche del processo per migliorare progressivamente la stabilità della produzione.

Questo modo di lavorare consente di trasformare le criticità operative in opportunità di apprendimento, rafforzando nel tempo le competenze delle persone e la capacità del reparto di gestire il processo produttivo in modo sempre più consapevole.

8. APPLICAZIONE DEL LEAN KATA ALLA SFIDA PRODUTTIVA

Nel reparto di fabbricazione il metodo **Lean Kata** viene applicato per affrontare sfide produttive legate al miglioramento delle prestazioni della macchina continua.

L'utilizzo di questo metodo consente di affrontare le problematiche in modo strutturato, evitando interventi immediati non verificati e favorendo invece un approccio progressivo basato sull'osservazione del processo e sulla verifica delle ipotesi.

In questo contesto il Lean Kata rappresenta uno strumento attraverso cui il reparto applica il **pensiero scientifico al processo produttivo**, trasformando le attività quotidiane in occasioni di apprendimento e miglioramento.

Una delle sfide affrontate nel reparto riguarda l'incremento delle prestazioni produttive durante la produzione della carta **Playing Card 153 g/m²**.

L'obiettivo della sfida consiste nell'aumentare la velocità della macchina mantenendo allo stesso tempo stabilità del processo e qualità del prodotto.

8.1 IL TABELLONE DELLA SFIDA

Per supportare la gestione della sfida viene utilizzato un **tabellone dedicato**, che permette di rendere visibile l'avanzamento del processo di miglioramento.

Il tabellone rappresenta uno strumento di **visual management** attraverso cui le persone del reparto possono osservare lo stato della sfida, comprendere i progressi ottenuti e identificare le azioni ancora da sviluppare.

All'interno del tabellone sono presenti diverse sezioni che permettono di organizzare le informazioni in modo chiaro e condiviso.



Tabellone Lean Kata utilizzato per la gestione della sfida produttiva.

8.2 CONDIZIONE ATTUALE

Il primo passo del metodo consiste nella comprensione della **condizione attuale del processo**.

Questa fase richiede l'osservazione diretta della macchina e l'analisi dei dati disponibili per comprendere come il sistema stia effettivamente performando.

La condizione attuale rappresenta quindi il punto di partenza da cui iniziare il percorso di miglioramento.

L'analisi di questa fase permette di individuare le principali limitazioni del processo e di comprendere quali fattori possano influenzare le prestazioni della macchina.

8.3 CONDIZIONE DESIDERATA

Una volta compresa la condizione attuale, il passo successivo consiste nel definire la **condizione desiderata**.

La condizione desiderata rappresenta un obiettivo intermedio che consente di avvicinarsi progressivamente alla sfida definita.

In questo caso l'obiettivo riguarda l'incremento della velocità della macchina per la produzione della carta Playing Card 153 g/m², mantenendo stabilità del processo e qualità del prodotto.

Definire una condizione desiderata chiara permette di orientare il lavoro del reparto e di valutare i progressi nel tempo.

8.4 IDENTIFICAZIONE DEGLI OSTACOLI

Durante il percorso verso la condizione desiderata possono emergere diversi **ostacoli** che limitano il raggiungimento delle prestazioni previste.

Gli ostacoli possono essere legati a diversi fattori, tra cui condizioni operative, variabilità del processo o elementi tecnici che influenzano il comportamento della macchina.

Identificare questi ostacoli rappresenta un passaggio fondamentale del metodo Lean Kata, perché permette di concentrare l'attenzione sulle cause che limitano il miglioramento del processo.

8.5 SPERIMENTAZIONE E APPRENDIMENTO

Una volta identificati gli ostacoli, il reparto procede con una serie di **esperimenti controllati** per verificare possibili soluzioni.

Ogni esperimento rappresenta un tentativo di miglioramento che viene osservato e valutato in base ai risultati ottenuti.

Attraverso questo processo di sperimentazione il reparto sviluppa una comprensione sempre più approfondita del comportamento della macchina e delle condizioni che influenzano le prestazioni del processo.

Questo approccio rappresenta un esempio concreto di applicazione del **pensiero scientifico nel contesto produttivo**, dove ogni prova diventa un'occasione di apprendimento.

Il Lean Kata consente quindi alle persone del reparto di sviluppare progressivamente competenze di analisi e problem solving, rafforzando nel tempo la capacità di gestire il processo produttivo in modo sempre più consapevole.

9. IL RUOLO DELLE PERSONE NEL MIGLIORAMENTO CONTINUO

Nel contesto del reparto di fabbricazione il miglioramento del processo produttivo non dipende esclusivamente da aspetti tecnici o dalle condizioni della macchina, ma anche dal contributo diretto delle persone che operano quotidianamente sull'impianto.

Gli operatori del reparto rappresentano infatti il primo punto di osservazione del processo. Attraverso l'esperienza maturata, essi sono in grado di riconoscere segnali di instabilità, variazioni nel comportamento della carta e anomalie nelle condizioni operative.

Nel modello Lean, questo aspetto è strettamente collegato al concetto di **Hitozukuri**, che indica lo sviluppo continuo delle competenze delle persone all'interno dell'organizzazione.

9.1 COINVOLGIMENTO DELLE PERSONE NEL PROCESSO DI MIGLIORAMENTO

L'introduzione del Lean Kata nel reparto ha favorito un maggiore coinvolgimento delle persone nelle attività di analisi e miglioramento del processo.

Attraverso strumenti come il tabellone di problem solving e il tabellone della sfida, gli operatori possono contribuire direttamente alla segnalazione delle criticità e alla discussione delle possibili cause.

Questo approccio permette di trasformare l'esperienza operativa delle persone in informazioni utili per comprendere il comportamento della macchina e per individuare possibili azioni di miglioramento.

Il coinvolgimento diretto del personale favorisce inoltre una maggiore condivisione delle informazioni e contribuisce a sviluppare un clima di collaborazione all'interno del reparto.

9.2 SVILUPPO DELLE COMPETENZE ATTRAVERSO IL LEAN KATA

Il Lean Kata non rappresenta soltanto uno strumento per la gestione delle sfide produttive, ma anche un metodo attraverso cui le persone possono sviluppare progressivamente competenze di analisi e problem solving.

Attraverso l'osservazione del processo, la formulazione di ipotesi e la verifica dei risultati, gli operatori imparano a comprendere meglio le dinamiche della macchina continua e a individuare le cause delle anomalie operative.

Questo processo di apprendimento progressivo permette di rafforzare il **pensiero scientifico applicato al lavoro quotidiano**, trasformando l'esperienza operativa in una conoscenza più strutturata del processo produttivo.

9.3 IL SUPPORTO DEL TEAM AUXEL

Nel percorso di introduzione del Lean Kata nel reparto di fabbricazione è stato fondamentale il supporto del team **Auxel**, che ha accompagnato il reparto nello sviluppo e nell'applicazione del metodo.

Attraverso attività di formazione, affiancamento e supporto metodologico, il team Auxel ha contribuito a rendere più chiara la struttura del Lean Kata e a facilitare l'utilizzo degli strumenti di visual management all'interno del reparto.

Questo supporto ha permesso di consolidare il metodo e di favorire lo sviluppo di una maggiore consapevolezza nel modo di affrontare problemi e sfide produttive.

9.4 COSTRUZIONE DI UNA CULTURA DI MIGLIORAMENTO

Il coinvolgimento delle persone rappresenta uno degli elementi più importanti per la costruzione di una cultura del miglioramento continuo.

Quando gli operatori partecipano attivamente all'analisi dei problemi e alla ricerca delle soluzioni, il miglioramento non viene percepito come un'attività esterna al lavoro quotidiano, ma diventa parte integrante delle attività del reparto.

In questo contesto il Lean Kata rappresenta uno strumento che aiuta il reparto a sviluppare nel tempo un modo più consapevole e strutturato di affrontare le sfide produttive.

Attraverso la pratica quotidiana del metodo, le persone sviluppano una maggiore capacità di osservare il processo, comprendere le cause delle anomalie e contribuire attivamente al miglioramento delle prestazioni della macchina continua.

10. BENEFICI DELL'APPLICAZIONE DEL LEAN KATA NEL REPARTO

L'introduzione del metodo **Lean Kata** nel reparto di fabbricazione ha contribuito a rendere più strutturato il modo in cui vengono affrontate le criticità operative e le sfide produttive.

L'applicazione del metodo non riguarda esclusivamente l'utilizzo di strumenti specifici, ma soprattutto lo sviluppo di un approccio più consapevole nell'osservazione e nell'analisi del processo produttivo.

Attraverso il Lean Kata il reparto ha progressivamente sviluppato un modo di lavorare basato sull'osservazione dei dati, sulla verifica delle ipotesi e sull'apprendimento continuo.

Questo approccio consente di affrontare le problematiche operative in modo più strutturato, evitando interventi immediati non verificati e favorendo invece un percorso di miglioramento progressivo.

10.1 MAGGIORE STABILITÀ DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Uno dei principali benefici dell'applicazione del Lean Kata riguarda la maggiore attenzione alla stabilità del processo produttivo.

Attraverso l'osservazione sistematica delle condizioni operative e l'analisi delle anomalie, il reparto sviluppa una maggiore capacità di individuare i fattori che influenzano il comportamento della macchina continua.

Questo permette di intervenire in modo più mirato sulle cause delle instabilità, contribuendo nel tempo a migliorare la continuità della produzione.

10.2 MIGLIOR COMPRENSIONE DEL PROCESSO

Un altro beneficio significativo riguarda la maggiore comprensione del processo produttivo. L'utilizzo del pensiero scientifico promosso dal Lean Thinking permette alle persone del reparto di analizzare le situazioni operative con maggiore attenzione, osservando i fenomeni e verificando le possibili cause delle anomalie.

Questo approccio favorisce lo sviluppo di una conoscenza più approfondita della macchina continua e delle dinamiche che influenzano le prestazioni produttive.

10.3 SVILUPPO DELLE COMPETENZE DELLE PERSONE

Il Lean Kata rappresenta anche uno strumento di crescita per le persone che operano nel reparto.

Attraverso la partecipazione alle attività di analisi e miglioramento, gli operatori sviluppano progressivamente competenze legate all'osservazione del processo, alla comprensione delle criticità e alla ricerca di soluzioni.

Questo percorso contribuisce a rafforzare il ruolo delle persone nel processo di miglioramento continuo e favorisce lo sviluppo di una maggiore consapevolezza del proprio contributo alla stabilità della produzione.

10.4 MIGLIORAMENTO DELLA COMUNICAZIONE DEL REPARTO

L'utilizzo di strumenti di visual management, come il tabellone di problem solving e il tabellone della sfida, favorisce una maggiore condivisione delle informazioni tra le persone del reparto.

Questi strumenti permettono di rendere visibili le problematiche e i progressi del processo di miglioramento, facilitando il confronto tra operatori, responsabili di reparto e altre figure coinvolte nelle attività produttive.

In questo modo il miglioramento continuo diventa un'attività condivisa, in cui le informazioni vengono utilizzate per comprendere meglio il processo e per sviluppare soluzioni efficaci.

10.5 CONSOLIDAMENTO DI UN METODO DI LAVORO

Nel complesso, l'applicazione del Lean Kata ha contribuito a consolidare nel reparto un metodo di lavoro più strutturato e orientato al miglioramento continuo.

Attraverso l'utilizzo del pensiero scientifico e il coinvolgimento diretto delle persone, il reparto sviluppa progressivamente una maggiore capacità di affrontare le sfide produttive in modo consapevole.

Questo percorso permette di rafforzare nel tempo la stabilità del processo produttivo e di migliorare la capacità del reparto di comprendere e gestire il comportamento della macchina continua.

11. CONCLUSIONI

L'introduzione del metodo **Lean Kata** nel reparto di fabbricazione rappresenta un passo importante verso un approccio più strutturato alla gestione del processo produttivo e al miglioramento continuo.

Attraverso questo metodo il reparto ha iniziato a sviluppare un modo di lavorare basato sull'osservazione del processo, sull'analisi dei dati e sulla verifica delle ipotesi, applicando i principi del **pensiero scientifico** al contesto operativo della macchina continua.

Questo approccio consente di affrontare le criticità produttive in modo più consapevole, evitando interventi immediati non verificati e favorendo invece un percorso di miglioramento progressivo basato sull'apprendimento.

L'utilizzo di strumenti di **visual management**, come il tabellone di problem solving e il tabellone della sfida, permette inoltre di rendere visibili le informazioni relative al processo e di coinvolgere direttamente le persone del reparto nelle attività di analisi e miglioramento.

Il **Lean Kata** non rappresenta quindi soltanto uno strumento per la gestione delle sfide produttive, ma anche un metodo attraverso cui le persone sviluppano progressivamente competenze di osservazione, analisi e problem solving.

Attraverso la pratica quotidiana del metodo, il reparto rafforza la propria capacità di comprendere il comportamento della macchina continua e di affrontare le sfide produttive in modo sempre più strutturato.

In questo modo il miglioramento continuo diventa parte integrante del lavoro quotidiano, contribuendo nel tempo a rendere il processo produttivo più stabile, più consapevole e più orientato alla ricerca delle cause dei problemi e allo sviluppo di soluzioni efficaci.