



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Gestionale

***Sviluppo di un framework per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean in
ottica Yokoten***

***Development of a Framework for Assessing the Transferability of Lean Practices
from a Yokoten Perspective***

Relatore:

Chiar.mo Prof. Maurizio Bevilacqua

Tesi di Laurea di:

Nicola Longo

Correlatore:

Dott.ssa Laura Lucantoni

A.A. 2025/2026

Desidero ringraziare il **Prof. Maurizio Bevilacqua**, relatore della presente tesi, per l'opportunità offertami di sviluppare questo progetto di ricerca.

Un **ringraziamento speciale** desidero rivolgerlo alla **Dott.ssa Laura Lucantoni**, che mi ha seguito, supportato e compreso durante tutto il percorso di sviluppo della tesi. La ringrazio per aver creduto in me, ascoltato le mie idee e valorizzato ogni mio contributo. Grazie a lei ho saputo affrontare ogni difficoltà con serenità.

Voglio **ringraziare soprattutto i miei genitori**, che hanno sempre **creduto in me**, accompagnandomi nella scelta della strada migliore e facendomi **sentire**, in ogni momento, **la vostra forza**.

Mi avete dato tutte le risorse di cui avevo bisogno, sia materiali, ma soprattutto umane e caratteriali, **permettendomi di crescere nel miglior modo possibile**.

*Se oggi posso festeggiare questo momento, è perché voi non avete **mai smesso di credere in me**.*

Ve lo dico con il cuore: *grazie*.

Grazie, **Francesca**, per avermi insegnato moltissime cose e, soprattutto, ad **avere fiducia in me stesso**. *Grazie a te ho imparato a **credere davvero nelle mie capacità** e sono riuscito ad arrivare fin qui.*

Tu, insieme a **Giacomo, Chara** e ai **miei genitori**, mi avete insegnato che **cosa sia l'amore**, cosa significhi sentirsi in famiglia e far parte di qualcosa di speciale. Grazie infinite.

Ringrazio i **miei nonni** e i **miei zii** per la loro **presenza costante** e per il **sostegno** che non mi hanno mai fatto mancare.

Ringrazio i **miei amici**, sia quelli incontrati nei primi anni della mia vita sia quelli conosciuti nel corso del tempo. Non mi avete **mai fatto sentire solo**: siete la mia seconda famiglia.

Infine, **grazie a me stesso**. Sei riuscito a portare a termine questo percorso crescendo giorno dopo giorno. Grazie per essere stato forte e per essere diventato la persona che sono oggi e che ho sempre desiderato essere.

Ogni persona ha contribuito alla mia crescita. **Ognuno di voi** mi ha lasciato qualcosa che porterò sempre con me e, per questo, **VI RINGRAZIO**.

TESI DI LAUREA

INDICE

Sommario

CAPITOLO 1- INTRODUZIONE.....	5
CAPITOLO 2 - STATO DELL'ARTE.....	5
CAPITOLO 3 - Lean Manufacturing e trasferibilità delle pratiche	10
3.1 Origini Lean Production	10
3.2 Lean Production.....	10
3.3 Principali pratiche Lean.....	12
Capitolo 4- Trasferibilità pratiche Lean.....	13
4.1 Importanza della trasferibilità	13
4.2 Problemi della trasferibilità	14
CAPITOLO 5 - Metodologia	15
5.1 Sviluppo del framework per la condivisione della conoscenza basato sul principio Yokoten	16
5.2 Applicazione del tool di valutazione della trasferibilità Lean: il caso delle 5S	20
CAPITOLO 6 - Progettazione e struttura del tool di valutazione della trasferibilità Lean	24
6.1 Introduzione	24
6.2 Architettura generale del tool.....	25
6.3 Struttura del questionario.....	25
6.4 Sistema di pesatura delle dimensioni	28
6.5 Requisiti minimi e identificazione delle barriere	31
6.6 Determinazione della strategia Yokoten.....	32
6.7 Output del tool.....	34
6.8 Esempio illustrativo: valutazione della trasferibilità della pratica 5S.....	35
6.8.1 Presentazione del caso.....	35

6.8.2 Risultati della valutazione	36
6.8.3 Analisi delle criticità	37
6.8.4 Strategia Yokoten e raccomandazioni operative.....	37
6.8.5 Roadmap di miglioramento	37
6.9 Valutazione critica del tool sviluppato	38

CAPITOLO 7 – EVOLUZIONE DEL TOOL: SVILUPPO DEL YOKOTEN DECISION SUPPORT SYSTEM.....**40**

7.1 Evoluzione del tool di valutazione.....40

7.2 Architettura del sistema42

7.3 Principali innovazioni introdotte44

7.3.1 Dal Practice Assessment al Building Block Assessment.....44

7.3.2 Integrazione della conoscenza esperienziale.....45

7.3.3 Framework dinamico ed evoluzione continua.....47

7.3.4 Dashboard decisionale.....47

7.3.5 Dal Transferability Assessment Tool allo Yokoten Decision Support System.....52

Capitolo 7.4- simulazione completa di utilizzo del framework e del tool55

7.4.1 Ipotesi del contesto aziendale55

7.4.2 Risultati della simulazione56

CONCLUSIONI.....**60**

BIBLIOGRAFIA.....**62**

CAPITOLO 1- INTRODUZIONE

L'obiettivo del presente lavoro è analizzare il tema della trasferibilità delle pratiche Lean all'interno delle organizzazioni, con particolare attenzione alla diffusione delle best practice attraverso il principio dello Yokoten. Oggi le aziende non devono soltanto implementare efficacemente strumenti Lean, ma devono anche essere in grado di trasferire conoscenze, competenze e pratiche di miglioramento continuo tra reparti, stabilimenti e contesti organizzativi differenti. Tale processo risulta tuttavia complesso, poiché è influenzato da numerosi fattori di natura tecnica, organizzativa e culturale.

A partire dall'analisi della letteratura sulla Lean Production, sul Knowledge Transfer e sullo Yokoten, il presente lavoro sviluppa un framework per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean, con l'obiettivo di fornire un approccio strutturato al processo di diffusione delle best practice. Sulla base del framework vengono successivamente sviluppati due strumenti di supporto decisionale: una prima versione del tool di valutazione della trasferibilità e una sua evoluzione, denominata Yokoten Decision Support System (YDSS), progettata per ampliare le funzionalità del modello e renderlo maggiormente applicabile ai contesti organizzativi.

Al fine di mostrare il funzionamento del primo strumento sviluppato, viene inoltre presentato un esempio applicativo relativo alla pratica Lean 5S, attraverso il quale viene illustrata l'applicazione del modello proposto.

La tesi è articolata in cinque capitoli. Il primo capitolo introduce i principi della Lean Manufacturing e le principali pratiche Lean. Il secondo approfondisce il tema della trasferibilità delle pratiche Lean e il ruolo del Knowledge Transfer e dello Yokoten. Il terzo presenta il framework sviluppato e la metodologia adottata per la sua costruzione. Il quarto descrive la progettazione e l'applicazione del primo tool di valutazione della trasferibilità. Infine, il quinto capitolo illustra l'evoluzione del modello attraverso lo sviluppo dello Yokoten Decision Support System (YDSS), evidenziandone le principali innovazioni.

CAPITOLO 2 - STATO DELL'ARTE

La diffusione delle pratiche Lean rappresenta uno dei temi più rilevanti nell'ambito del miglioramento continuo e dell'apprendimento organizzativo. Sebbene numerose aziende abbiano ottenuto risultati significativi attraverso l'implementazione di strumenti quali 5S, Kaizen, Kanban, SMED e TPM, il successo di tali pratiche non dipende esclusivamente dalla loro efficacia tecnica, ma anche dalla capacità di trasferirle e replicarle in contesti differenti.

In questo scenario assume particolare importanza il concetto di trasferibilità, inteso come la capacità di una pratica Lean di essere adottata con successo in un contesto organizzativo diverso da quello in cui è stata originariamente sviluppata. La trasferibilità non coincide con una semplice replica delle soluzioni esistenti, ma richiede un processo di adattamento che coinvolge aspetti tecnici, organizzativi, culturali e comportamentali.

La letteratura affronta questo tema principalmente attraverso gli studi sul Knowledge Transfer, evidenziando come la diffusione delle pratiche Lean sia strettamente collegata alla capacità delle organizzazioni di condividere, assimilare e riutilizzare le conoscenze sviluppate internamente. In particolare, Ariyawansa et al. (2020) propongono un modello di trasferimento della conoscenza Lean nel settore logistico, evidenziando come il successo del trasferimento dipenda non soltanto dalle caratteristiche della pratica, ma anche dalle capacità del soggetto che trasferisce la conoscenza, dalle capacità del destinatario e dalla qualità della relazione esistente tra le parti coinvolte. Gli autori sottolineano come la collaborazione, la fiducia e la capacità di apprendimento reciproco rappresentino elementi fondamentali per una diffusione efficace delle pratiche Lean.

Un secondo filone di ricerca riguarda il ruolo della conoscenza tacita nei processi di trasferimento. Andersson et al. (2016), analizzando l'impatto del cross-training nei processi di sviluppo prodotto, evidenziano come tale strumento favorisca il trasferimento della conoscenza tra differenti unità organizzative, ampliando le competenze degli operatori e facilitando la gestione della conoscenza tacita. Tuttavia, gli autori rilevano anche una significativa criticità: la mancanza di metriche e strumenti strutturati in grado di valutare l'effettiva efficacia del trasferimento della conoscenza. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante poiché evidenzia la difficoltà di misurare oggettivamente i processi di trasferimento organizzativo.

Il tema della conoscenza tacita viene ulteriormente approfondito da Alashwal et al. (2018), che analizzano i fattori critici di successo per il trasferimento e la condivisione della conoscenza nei processi Lean e Agile Construction. I risultati mostrano come la fiducia tra le organizzazioni coinvolte rappresenti il fattore più importante, seguita da leadership, motivazione, strategie aziendali e capacità organizzative. Lo studio conferma che il trasferimento efficace della conoscenza non dipende esclusivamente da strumenti tecnici o documentazione formale, ma richiede condizioni organizzative favorevoli e un elevato livello di collaborazione tra gli attori coinvolti.

Particolarmente significativo per il presente lavoro è lo studio di Tortorella et al. (2017) sul trasferimento delle pratiche Lean nelle organizzazioni multi-plant. Gli autori introducono il concetto di stickiness, definito come l'insieme delle difficoltà che emergono durante il trasferimento di una pratica da un contesto organizzativo a un altro. La ricerca evidenzia come variabili quali il livello di standardizzazione Lean, le caratteristiche dell'unità sorgente, il contesto culturale del destinatario e le modalità di gestione del trasferimento influenzino significativamente il successo dell'implementazione. I risultati dimostrano che pratiche efficaci in un determinato contesto possono incontrare difficoltà significative quando vengono applicate in ambienti caratterizzati da differenti condizioni organizzative e culturali.

Anche gli studi sul Lean Product Development evidenziano il forte legame tra Lean e gestione della conoscenza. Le pratiche Lean vengono infatti interpretate come strumenti capaci di favorire la creazione, la condivisione e il riutilizzo delle conoscenze organizzative, contribuendo allo sviluppo dell'apprendimento continuo e al miglioramento delle prestazioni aziendali.

Parallelamente, la letteratura più recente sottolinea come il successo dell'implementazione Lean dipenda da molteplici fattori organizzativi. Chavez-Escobedo et al. (2026), analizzando l'applicazione della Lean

Manufacturing in una PMI del settore tessile, evidenziano il ruolo centrale della standardizzazione, della formazione, del coinvolgimento del personale, della comunicazione interna e del supporto manageriale. Gli autori mostrano come la resistenza al cambiamento e la limitata maturità organizzativa possano compromettere significativamente il successo delle iniziative Lean, confermando che l'efficacia delle pratiche dipende fortemente dalle condizioni del contesto ricevente.

Nel complesso, la letteratura evidenzia come la trasferibilità delle pratiche Lean sia influenzata da numerosi fattori, tra cui la codificabilità della conoscenza, il livello di conoscenza tacita, la complessità della pratica, la standardizzazione dei processi, il supporto manageriale, la compatibilità culturale, la comunicazione interna, il coinvolgimento degli operatori e la disponibilità di competenze. Tali elementi risultano pienamente coerenti con le dimensioni individuate nel framework sviluppato nel presente lavoro.

Al fine di sintetizzare le principali evidenze emerse dall'analisi della letteratura e di mettere in relazione i contributi dei diversi studi con lo sviluppo del framework proposto, la Tabella 1 riassume i lavori scientifici considerati, evidenziandone il tema di ricerca, il principale contributo teorico, i limiti riscontrati e il relativo impiego nella progettazione del modello.

Tabella 1. Evidenze emerse dall'analisi della letteratura scientifica

Riferimento bibliografico	Tema trattato	Principale contributo	Applicazione nel framework
(Warnecke A' & Hiiser, 1995a)	Lean Production	Definiscono i principi della Lean Production, evidenziando il ruolo della standardizzazione, della flessibilità organizzativa e del miglioramento continuo.	Costituisce la base teorica della dimensione Standardization e del concetto di trasferibilità delle pratiche Lean.
(Chandrakumar et al., 2016)	Lean implementation	Dimostrano l'applicabilità dei principi Lean in contesti differenti, sottolineando l'importanza della riduzione degli sprechi e dell'adattamento ai diversi sistemi produttivi.	Supporta il concetto di adattabilità della pratica e di trasferimento in contesti differenti.
(Gamini et al., n.d.)	Knowledge Transfer Model	Propongono un modello di trasferimento della conoscenza basato sulle capacità della fonte, del destinatario e sulla qualità della relazione tra le parti.	Costituisce la base della valutazione della compatibilità tra fonte e destinatario e della capacità di assorbimento.
(Saini et al., 2018)	Tacit Knowledge	Individuano fiducia, leadership, motivazione e capacità organizzative come fattori critici del trasferimento della conoscenza tacita.	Supporta le dimensioni Leadership, Organizational Culture e Tacit Knowledge.
(Danese et al., 2017)	Trasferimento di pratiche Lean	Analizzano il trasferimento delle pratiche Lean tra stabilimenti introducendo il concetto di stickiness, ovvero la difficoltà di trasferire una pratica in contesti differenti.	Fondamento teorico della valutazione della Transferability e dei fattori contestuali.
(Machikita et al., 2016)	Kaizen e Knowledge Transfer	Dimostrano come Kaizen favorisca il trasferimento della conoscenza lungo la supply chain e lo sviluppo delle capacità organizzative.	Supporta il principio dello Yokotene la valutazione della capacità del contesto ricevente.

(AlMashaan & AlMaian, 2025)	Knowledge Transfer Barriers	Identificano barriere individuali, organizzative, culturali e tecnologiche che limitano il trasferimento della conoscenza.	Base teorica delle dimensioni riguardanti le barriere al trasferimento e la readiness organizzativa.
(Sunnemark et al., 2024)	Organizational Learning	Analizzano il rapporto tra apprendimento organizzativo, trasferimento della conoscenza e miglioramento continuo nei sistemi Lean.	Rafforza la dimensione relativa alla maturità organizzativa e alla diffusione delle pratiche.
(Chavez-Escobedo et al., 2026)	Lean implementation	Evidenziano il ruolo della leadership, della formazione, della standardizzazione e del coinvolgimento del personale nell'implementazione Lean.	Supporta le dimensioni Management Support, Training e Employee Involvement.
(Nonaka (1994), n.d.)	Knowledge Management	Introducono il modello SECI e la distinzione tra conoscenza tacita ed esplicita come base della creazione della conoscenza organizzativa.	Costituisce il principale riferimento teorico della dimensione Tacitness del processo di codificazione della conoscenza.

Nonostante l'ampia produzione scientifica sul tema, emerge una significativa lacuna nella letteratura. La maggior parte degli studi si concentra infatti sull'analisi qualitativa dei processi di trasferimento già avvenuti, identificando ex-post le condizioni che ne hanno determinato il successo o il fallimento. Mancano invece framework strutturati e strumenti operativi capaci di valutare ex-ante la trasferibilità di una pratica Lean prima della sua implementazione. Tale gap è evidenziato anche dalla review della letteratura condotta per il presente lavoro, dalla quale emerge l'assenza di modelli quantitativi finalizzati alla valutazione preventiva della trasferibilità delle pratiche tra contesti organizzativi differenti.

Alla luce di questa lacuna scientifica, il presente lavoro propone un framework multidimensionale per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean basato sui principi dello Yokoten. Il framework integra fattori tecnici, organizzativi e culturali al fine di valutare il livello di compatibilità tra la pratica Lean e il contesto organizzativo ricevente. Successivamente, il modello è stato implementato in un tool software prototipale in grado di supportare una valutazione ex-ante della trasferibilità, identificare le principali barriere organizzative e suggerire la strategia di Yokoten più appropriata tra Direct Yokoten, Guided Yokoten, Adapted Yokoten e Pilot Yokoten.

Il contributo originale della ricerca consiste quindi non soltanto nell'elaborazione di un framework teorico per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean, ma anche nella realizzazione di uno strumento operativo capace di trasformare le evidenze emerse dalla letteratura in un supporto concreto al processo

decisionale. In questo senso, il tool sviluppato rappresenta un tentativo di colmare il divario esistente tra teoria e applicazione pratica, fornendo alle organizzazioni un metodo strutturato per valutare preventivamente le condizioni necessarie alla diffusione efficace delle best practice Lean.

CAPITOLO 3 - Lean Manufacturing e trasferibilità delle pratiche

3.1 Origini Lean Production

Il termine “Lean”, traducibile dall’inglese come “snello”, rappresenta un approccio organizzativo orientato alla riduzione degli sprechi e alla massimizzazione del valore per il cliente. La filosofia Lean si basa sull’utilizzo efficiente delle risorse, sull’eliminazione delle attività che non generano valore aggiunto e sul miglioramento continuo dei processi aziendali. L’obiettivo principale è quello di ottenere processi più efficienti, flessibili e capaci di rispondere rapidamente alle esigenze del mercato mantenendo elevati standard qualitativi.

Questa filosofia nasce in Giappone tra gli anni 40’ e i 60’ (Warnecke A’ & Hiiser, 1995a), all’interno dell’azienda Toyota nota per aver rivoluzionato il modo di produrre auto più in generale, attraverso il Toyota Production System (TPS).

Nei primi decenni del Novecento il settore automobilistico vide la nascita di numerose case automobilistiche in Europa e negli Stati Uniti. Tra le più influenti vi furono Ford, General Motors e Fiat, che contribuirono allo sviluppo della produzione industriale di massa, con l’utilizzo di nastri trasportatori, attraverso elevati volumi produttivi e standardizzazione dei processi, con poca visione verso il cliente. In seguito, Toyota introdusse un nuovo modello produttivo orientato all’efficienza e alla riduzione degli sprechi, ponendo le basi della Lean Production.

3.2 Lean Production

La Lean Production è un modello di gestione della produzione che mira a massimizzare il valore per il cliente riducendo al minimo gli sprechi lungo tutti i processi aziendali.

Nato all’interno delle fabbriche della Toyota attraverso la Toyota Production System (TPS), che ha concretamente introdotto i principi Lean all’interno dell’azienda.

La Lean production si basa su 5 pilastri fondamentali:

- Identificare ciò che ha valore per il cliente (VALUE)
- Identificare il flusso delle attività di valore (STREAM)
- Farlo scorrere (FLOW)
- Farlo tirare dal cliente (PULL)
- Migliorare continuamente (PERFECTION)

Identificare il valore per il cliente corrisponde alla percezione del cliente essendo una visione soggettiva. Si misura con il rapporto tra: Benefici ottenibili e Costi di Acquisto.

L'analisi del flusso di valore consiste nell'intera gamma di attività necessarie per trasformare le materie prime in prodotto finito.

Mette in evidenza le quantità di spreco classificandole in 3 categorie:

1. Attività che creano valore (costo trasferito al cliente)
2. Attività che non creano valore (possono essere eliminate)
3. Attività che non creano valore ma necessarie

L'attività di Flow si basa sull'identificare le azioni che creano valore e farle svolgere senza interruzioni, con flusso continuo, senza interruzioni dovute alle code o qualsiasi altra cosa che blocca il flusso di valore.

Nella filosofia Lean è integrata la filosofia "PULL" cioè la produzione non viene "spinta" in base a previsioni o piani rigidi (logica Push), ma viene attivata solo quando esiste una reale richiesta da parte del cliente o del processo successivo.

Il sistema Pull è strettamente collegato al principio del Just in Time, uno dei pilastri del TPS. L'obiettivo è far arrivare i materiali e i prodotti nel momento esatto in cui servono, evitando accumuli inutili.

L'ultimo pilastro può essere considerato uno dei più importanti, poiché si basa sul miglioramento continuo, ma non in modo generico ma proprio in modo personale per ogni dipendente dell'azienda.

Infatti, la filosofia "KAIZEN" si basa sull'idea che ogni lavoratore, indipendentemente dal ruolo, abbia la responsabilità di contribuire al miglioramento dei processi. Non si tratta quindi di interventi straordinari, ma di una continua ricerca di piccole inefficienze e opportunità di miglioramento direttamente sul posto di lavoro.

Un aspetto centrale del Kaizen in Toyota è il forte coinvolgimento degli operatori di linea: sono loro che, vivendo quotidianamente il processo produttivo, possono individuare problemi e proporre soluzioni pratiche. Questo approccio è supportato da una cultura organizzativa che incoraggia la segnalazione dei problemi e la sperimentazione di miglioramenti senza timore di errore.

Per fare un esempio pratico di come vengono utilizzate le pratiche Lean, possiamo far riferimento all'articolo (Chandrakumar et al., 2016) che analizza come i concetti di Lean possano essere applicati alle operazioni dei terminal portuali per migliorare la produttività e ridurre sprechi e impatti ambientali. Gli autori studiano in particolare le attività di transhipment nei porti dello Sri, esistono ancora molti problemi operativi che rallentano le attività e riducono l'efficienza complessiva.

Un container terminal svolge un ruolo fondamentale nella supply chain globale. I terminal container si occupano di scaricare i container dalle navi, trasferirli nelle aree di stoccaggio e successivamente caricarli nuovamente su altre navi o mezzi di trasporto.

Secondo gli autori, uno dei problemi principali riguarda i tempi di attesa e i movimenti inutili dei mezzi all'interno del porto. Queste attività vengono considerate “non-value added”, cioè attività che non generano valore per il cliente e rappresentano quindi uno spreco secondo la filosofia Lean.

Per affrontare questi problemi gli autori sviluppano diversi modelli di simulazione. In particolare, confrontano due modalità operative: un modello sequenziale, in cui scarico e carico dei container avvengono separatamente, e un modello simultaneo, in cui le operazioni vengono svolte contemporaneamente per ridurre tempi morti e spostamenti inutili.

I risultati mostrano che il modello simultaneo riduce significativamente i tempi di attesa dei mezzi e i movimenti a vuoto rispetto al modello sequenziale. Questo significa che l'applicazione dei principi Lean permette di eliminare attività inutili e migliorare l'utilizzo delle risorse disponibili. Inoltre, hanno collegato la filosofia Lean anche con la filosofia Green, riducendo emissioni, sprechi energetici e impatti ambientali (Chandrakumar et al., 2016).

In conclusione, la Lean è un modo di lavorare e pensare basato sul miglioramento continuo, sull'eliminazione degli sprechi e sulla creazione di valore in ogni attività. Nata in Toyota, oggi non è solo un modello industriale, ma un approccio che si può applicare in qualsiasi contesto.

In questo senso, la Lean diventa quasi uno stile di vita: imparare a osservare ciò che facciamo ogni giorno, semplificare ciò che è inutile, migliorare ciò che non funziona e concentrarsi su ciò che davvero conta.

3.3 Principali pratiche Lean

Le principali pratiche Lean, sviluppate all'interno del sistema produttivo di Toyota, rappresentano gli strumenti operativi attraverso cui viene applicata concretamente la filosofia Lean nei processi aziendali. Tra queste si annoverano il Just in Time, che consente di produrre solo ciò che è necessario nel momento in cui serve riducendo al minimo le scorte, il Kanban, utilizzato per regolare il flusso produttivo secondo una logica pull, e il Kaizen, basato sul miglioramento continuo e incrementale dei processi. A queste si aggiungono le 5S, finalizzate all'organizzazione e alla standardizzazione del posto di lavoro, il Jidoka, che integra il controllo della qualità direttamente nel processo produttivo, e il Value Stream Mapping, strumento utile per analizzare il flusso del valore e individuare le attività che generano sprechi. Nel loro insieme, queste pratiche consentono di aumentare l'efficienza, ridurre le inefficienze e orientare l'intero sistema produttivo alla creazione di valore per il cliente.

Capitolo 4- Trasferibilità pratiche Lean

4.1 Importanza della trasferibilità

La trasferibilità delle pratiche è molto importante per le aziende che vogliono diffondere miglioramenti, standardizzare processi efficienti e favorire la crescita delle competenze all'interno dell'azienda. Trasferire una pratica Lean significa permettere che conoscenze, strumenti e soluzioni già sperimentate con successo in un determinato contesto possano essere adattate e applicate anche in altri reparti, evitando di ripetere errori e riducendo tempi e costi di implementazione.

L'importanza risiede nella possibilità di diffondere di creare un miglioramento continuo diffuso, capace di aumentare efficienza, qualità e flessibilità dei processi aziendali.

Inoltre, attraverso la condivisione delle best practice e la diffusione orizzontale delle conoscenze è possibile favorire il miglioramento continuo e la trasferibilità delle pratiche Lean nei diversi contesti organizzativi.

Diversi studi presenti in letteratura evidenziano come la trasferibilità delle pratiche Lean non dipenda esclusivamente dall'adozione di strumenti tecnici, ma soprattutto dalla capacità organizzativa di condividere e assimilare le conoscenze all'interno dell'azienda. In particolare, uno studio di sottolinea come le attività Kaizen, unite a pratiche di condivisione delle conoscenze, favoriscano il trasferimento delle competenze e il miglioramento dei processi lungo l'intera supply chain. Per esempio, punta a creare rapporti stretti e collaborativi con i fornitori. Invece di avere centinaia di fornitori in competizione tra loro, il modello giapponese utilizza partnership più integrate e stabili. Gli autori sottolineano però che questo sistema funziona solo se esiste fiducia reciproca e condivisione delle informazioni.

La condivisione orizzontale delle conoscenze mira a eliminare tutte le attività che non creano valore. I difetti devono essere individuati e risolti immediatamente alla fonte, invece di essere corretti dopo. L'obiettivo è creare processi più semplici, visibili e controllabili, con forte responsabilizzazione degli operatori e miglioramento continuo.

4.2 Problemi della trasferibilità

La trasferibilità delle pratiche Lean non consiste in una semplice replica delle soluzioni adottate in altri contesti aziendali, ma richiede un processo di adattamento alle caratteristiche organizzative, operative e culturali della realtà in cui vengono implementate. Ogni pratica, infatti, deve essere reinterpretata in funzione delle specifiche esigenze dell'azienda, affinché possa risultare realmente efficace e sostenibile nel tempo.

Infatti, è in questa fase che emergono le principali criticità nel trasferimento della pratica o della knowledge sharing e knowledge transfer.

La letteratura (AlMashaan & AlMaian, 2025) evidenzia diversi fattori che ostacolano la trasferibilità delle pratiche Lean, tra cui:

- **Barriere individuali:** legate a fattori personali e comportamentali, come mancanza di fiducia, scarsa motivazione, difficoltà comunicative e timore di perdere il proprio ruolo o vantaggio all'interno dell'organizzazione.
- **Barriere organizzative:** mancanza di strategie e politiche di knowledge transfer, debole cultura organizzativa, struttura organizzativa inefficace, leadership debole, mancanza di incentivi, insufficienza di risorse e frequenti cambiamenti manageriali.
- **Barriere tecnologiche:** Mancanza di strumenti digitali adeguati, software inefficaci, supporto tecnico insufficiente e mancanza di formazione tecnologica. L'assenza di sistemi tecnologici dedicati limita la possibilità di archiviare, trasferire e condividere conoscenze in modo rapido ed efficace.
- **Barriere culturali:** Barriere culturali, legate alle differenze nei valori, nei comportamenti e nei modelli organizzativi tra aziende o Paesi differenti. Alcune pratiche Lean nate nel contesto giapponese, basate su disciplina, forte collaborazione, rispetto degli standard e miglioramento continuo, possono risultare più difficili da applicare nei contesti occidentali, dove spesso prevalgono approcci più individuali, minore standardizzazione e maggiore resistenza al cambiamento. Per questo motivo, una pratica non può essere semplicemente replicata, ma deve essere adattata alla cultura e alle caratteristiche dell'organizzazione ricevente.
- **Barriere comunicative:** legate alla mancanza di comunicazione chiara ed efficace tra persone, reparti o livelli aziendali, che può generare confusione, incomprensioni e difficoltà nella condivisione e nel trasferimento delle pratiche Lean.
- **Sovraccarico di lavoro (workload overload):** per i sistemi di AI può comportare una ridotta capacità di assimilazione ed elaborazione ottimale delle informazioni, mentre per l'essere umano si traduce in stress operativo, riduzione della concentrazione e perdita di motivazione dovuta a eccessiva pressione lavorativa.

CAPITOLO 5 - Metodologia

Per affrontare in modo strutturato il problema della trasferibilità delle pratiche Lean, il presente lavoro propone un framework di valutazione basato sui principi dello Yokoten. Il framework ha l'obiettivo di individuare i fattori che favoriscono o ostacolano il trasferimento di una pratica tra differenti contesti aziendali, fornendo uno strumento utile per analizzare, adattare e diffondere le best practice in maniera efficace.

Nonostante la letteratura Lean enfatizzi ampiamente l'importanza della standardizzazione, del miglioramento continuo e della diffusione delle best practice, emerge una limitata attenzione verso i fattori che influenzano concretamente la trasferibilità delle pratiche tra differenti unità organizzative. In particolare, aspetti quali la codificabilità della conoscenza, la complessità delle pratiche, la dipendenza dal contesto organizzativo e culturale, il livello di standardizzazione, il supporto manageriale, la comunicazione interna e il coinvolgimento degli operatori risultano elementi determinanti per il successo o il fallimento del trasferimento Lean.

Un esempio significativo di implementazione Lean nelle PMI è presentato nell'articolo "*Lean manufacturing model for productivity improvement: application in an apparel SME*" di [\(Chavez-Escobedo et al., 2026\)](#). Lo studio analizza una piccola-media impresa messicana operante nel settore tessile e specializzata nella produzione di pantaloni sportivi, proponendo un framework di Lean Manufacturing finalizzato al miglioramento della produttività aziendale attraverso strumenti semplici e facilmente applicabili anche in realtà caratterizzate da una limitata esperienza Lean.

Il modello proposto dagli autori si articola in tre fasi principali: pre-implementazione, implementazione e post-implementazione. Nella fase iniziale vengono analizzati i processi produttivi e identificati gli sprechi mediante la Value Stream Mapping (VSM); successivamente vengono introdotti strumenti Lean quali 5S e Kaizen per migliorare l'organizzazione del lavoro, la standardizzazione dei processi e il coinvolgimento del personale; infine, nella fase post-implementazione, i risultati vengono monitorati attraverso indicatori di performance come produttività, lead time, work in process e numero di difetti.

Particolarmente rilevante ai fini del presente lavoro è l'attenzione dedicata dagli autori agli ostacoli che possono compromettere l'efficacia dell'implementazione Lean. Tra le principali criticità emergono la resistenza al cambiamento, la scarsa standardizzazione dei processi, la mancanza di obiettivi di lungo periodo e le difficoltà di coinvolgimento del personale. Parallelamente, lo studio evidenzia il ruolo centrale del management, della formazione e della comunicazione interna come fattori critici di successo per la diffusione delle pratiche Lean.

L'articolo risulta particolarmente utile per il presente framework poiché conferma come il successo del trasferimento e dell'implementazione delle pratiche Lean non dipenda esclusivamente dalla validità tecnica degli strumenti adottati, ma anche dalla presenza di adeguate condizioni organizzative, culturali e gestionali. In questa prospettiva, il framework proposto nel presente lavoro adotta una logica contingente, secondo cui l'efficacia dello Yokoten dipende dall'allineamento tra le caratteristiche della pratica Lean e il livello di preparazione del contesto ricevente. Di conseguenza, la trasferibilità di una pratica non viene interpretata come semplice replica standardizzata di soluzioni esistenti, ma come un

processo di adattamento organizzativo e apprendimento continuo influenzato da variabili tecniche, umane e culturali.

5.1 Sviluppo del framework per la condivisione della conoscenza basato sul principio Yokoten

Il framework proposto è stato sviluppato con l'obiettivo di supportare la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean attraverso una prospettiva multidimensionale. Il modello integra fattori tecnici, organizzativi e culturali che influenzano il processo di Yokoten, considerando sia le caratteristiche della pratica Lean sia il livello di preparazione del contesto ricevente.

Il framework si articola in quattro fasi principali:

1. Identificazione della pratica Lean
2. Valutazione delle dimensioni di trasferibilità
3. Analisi di compatibilità tra pratica e contesto ricevente
4. Definizione della strategia di trasferimento

FASE 1): Nella prima fase viene identificata la pratica Lean oggetto del trasferimento. L'analisi considera gli obiettivi della pratica, i benefici futuri e il livello di diffusione all'interno dell'organizzazione. (Per esempio: 5S, SMED, KANBAN)

FASE 2): Il framework prevede la valutazione delle dimensioni che influenzano la trasferibilità della pratica Lean. Le dimensioni individuate derivano dalla letteratura scientifica.

Le dimensioni del framework (Tabella 2) permettono di valutare i fattori che influenzano la trasferibilità di una pratica Lean, evidenziando sia gli aspetti tecnici sia quelli organizzativi e culturali che possono facilitare o ostacolare il processo di trasferimento. Come:

- **Codificabilità:** indica quanto una pratica può essere descritta in modo chiaro tramite documenti, procedure, istruzioni o standard.
Una pratica molto codificabile è facile da spiegare e trasferire perché le conoscenze sono “messe nero su bianco”.
- **Tacitness:** Riguarda la parte di conoscenza “implicita”, cioè basata su esperienza personale, intuizione e capacità pratiche difficili da scrivere o spiegare.
Più una pratica è tacita, più è difficile trasferirla.
Esempio: la capacità di un operatore esperto di individuare anomalie “a occhio”.
- **Complessità:** Indica quanto una pratica coinvolge molti elementi, persone, tecnologie o processi interconnessi.
Una pratica complessa richiede maggiore coordinamento e adattamento durante il trasferimento.
Esempio: implementare un sistema Kanban tra più reparti e fornitori.

- **Dipendenza dal contesto:** Misura quanto una pratica funziona solo in uno specifico ambiente organizzativo o culturale.
Se una pratica dipende molto dal contesto, copiarla in un'altra azienda potrebbe non portare gli stessi risultati.
Esempio: una pratica efficace in un'azienda giapponese potrebbe non funzionare allo stesso modo in un'azienda occidentale senza adattamenti culturali.
- **Standardizzazione:** Indica il livello di uniformità e stabilità della pratica.
Una pratica standardizzata è più semplice da trasferire perché segue regole e modalità operative definite.
Esempio: checklist standard per il controllo qualità.
- **Supporto manageriale:** Riguarda il coinvolgimento e il sostegno del management durante il trasferimento della pratica Lean.
Senza supporto dei responsabili, le persone potrebbero opporsi al cambiamento o applicare la pratica in modo superficiale.
Esempio: manager che forniscono formazione, risorse e monitoraggio continuo durante l'implementazione Lean.
- **Compatibilità culturale:** Valuta quanto la pratica è coerente con la cultura aziendale del contesto ricevente.
Per esempio, pratiche basate su collaborazione e miglioramento continuo possono essere difficili da trasferire in ambienti molto gerarchici o resistenti al cambiamento.
- **Comunicazione interna:** Una comunicazione efficace facilita il trasferimento delle pratiche e riduce incomprensioni e confusione.
- **Coinvolgimento degli operatori:** Nella Lean il coinvolgimento delle persone è fondamentale.
Se gli operatori partecipano attivamente, la trasferibilità aumenta.
- **Disponibilità di competenze e formazione:** Riguarda la presenza di conoscenze tecniche e capacità necessarie per applicare la pratica.

Tabella 2. Operazionalizzazione delle dimensioni del framework per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean

<i>DIMENSIONI</i>	DEFINIZIONE TEORICA	INTERPRETAZIONE OPERATIVA	INDICATORI OSSERVABILI	MODALITA' DI RILEVAZIONE
<u><i>CODIFICABILITA'</i></u>	Grado con cui una pratica può essere formalizzata tramite documenti, procedure e standard.	La pratica è più facilmente trasferibile se esistono istruzioni chiare e condivise.	SOP, manuali, checklist, istruzioni operative, documentazione tecnica.	Analisi documentale, interviste, osservazione diretta.
<u><i>TACITNESS</i></u>	Livello di conoscenza implicita basata su esperienza personale e difficilmente codificabile.	La pratica dipende fortemente dall'esperienza degli operatori.	Necessità di affiancamento, apprendimento tramite esperienza	Interviste agli operatori, osservazione sul campo.
<u><i>COMPLESSITA'</i></u>	Indica quanto una pratica coinvolge molte attività, persone, reparti o strumenti collegati tra loro.	Più una pratica richiede coordinamento tra diversi elementi, più il trasferimento risulta difficile da gestire.	Numero di reparti coinvolti, necessità di coordinamento, presenza di più attività interdipendenti, utilizzo di diversi strumenti o tecnologie.	Osservazione diretta, interviste, analisi dei processi e delle attività coinvolte. Per esempio: Value Stream Map
<u><i>COMPATIBILITA' CULTURALE</i></u>	Grado con cui l'efficacia della pratica dipende da specifiche condizioni organizzative o culturali.	La pratica necessita adattamenti per funzionare in contesti differenti.	Collaborazione tra reparti, apertura al cambiamento, atteggiamento verso il miglioramento continuo.	Case study, interviste, benchmarking.
<u><i>STANDARDIZZAZIONE</i></u>	Indica quanto una pratica viene svolta sempre nello stesso modo attraverso regole, procedure e metodi condivisi.	Una pratica standardizzata è più semplice da replicare e controllare.	Presenza di procedure standard, checklist, istruzioni operative, metodi di lavoro uguali per tutti.	Analisi documentale, osservazione diretta, interviste agli operatori e ai responsabili.
<u><i>SUPPORTO MANAGERIALE</i></u>	Coinvolgimento e sostegno del management nel trasferimento della pratica.	Il management facilita risorse, coordinamento e motivazione.	Presenza di leadership attiva, riunioni di monitoraggio, allocazione risorse.	Interviste ai manager, osservazione, analisi organizzativa.
<u><i>COMUNICAZIONE INTERNA</i></u>	Qualità e chiarezza dei flussi comunicativi all'interno dell'organizzazione.	Una comunicazione efficace riduce incomprensioni durante il trasferimento.	Frequenza delle riunioni, condivisione informazioni, feedback.	Interviste, osservazione.
<u><i>DISPONIBILITA' DI COMPETENZE E FORMAZIONE</i></u>	Presenza delle conoscenze e capacità necessarie per applicare la pratica Lean.	Il trasferimento richiede competenze adeguate e attività formative.	training effettuati, competenze tecniche disponibili, presenza di esperti Lean.	interviste, documentazione formativa.
<u><i>COINVOLGIMENTO OPERATORI</i></u>	Livello di partecipazione attiva del personale operativo nel cambiamento.	Gli operatori contribuiscono all'implementazione e al miglioramento della pratica.	Partecipazione a meeting Kaizen, suggerimenti, collaborazione attiva.	Osservazione, interviste, analisi delle attività di miglioramento.

L'insieme delle dimensioni individuate consente di analizzare la trasferibilità delle pratiche Lean attraverso una prospettiva multidimensionale, integrando aspetti tecnici, organizzativi, culturali e comportamentali.

FASE 3): La terza fase del framework rappresenta il nucleo centrale del modello proposto e consiste nell'analisi di compatibilità tra le caratteristiche della pratica Lean e il contesto organizzativo ricevente.

L'obiettivo è valutare il livello di trasferibilità della pratica e identificare la strategia di Yokoten più appropriata (Tabella 3).

In questa prospettiva, il trasferimento non viene interpretato come semplice replica standardizzata di una best practice, ma come processo di adattamento organizzativo influenzato da fattori tecnici, culturali e gestionali. Per esempio, a livelli ridotti di compatibilità richiedono attività di adattamento, formazione, coaching e sperimentazione graduale.

Tabella 3. Matrice di selezione della strategia di Yokoten in funzione della pratica e del contesto organizzativo

	Contesto maturo	Contesto immaturo
<u>Pratica semplice e standardizzata</u>	Direct Yokoten	Guided Yokoten
<u>Pratica complessa e tacita</u>	Adapted Yokoten	Pilot Yokoten

Direct Yokoten: La pratica può essere trasferita attraverso procedure standard, formazione base, grazie all'elevata compatibilità tra pratica e contesto.

Adapted Yokoten: La pratica necessita adattamenti locali a causa di differenze organizzative, culturali o operative.

Guided Yokoten: Il trasferimento richiede attività di supporto, supervisione e formazione per facilitare l'adozione della pratica.

Pilot Yokoten: Il trasferimento avviene gradualmente mediante progetti pilota, coaching e sperimentazione controllata.

5.2 Applicazione del tool di valutazione della trasferibilità Lean: il caso delle 5S

Per comprendere il funzionamento del framework proposto, si presenta un esempio illustrativo relativo al trasferimento della pratica Lean “5S” da un reparto produttivo già maturo Lean verso un reparto caratterizzato da minore esperienza organizzativa.

Reparto A: già maturo

Reparto B: immaturo

L'obiettivo dell'azienda consiste nel trasferire la stessa pratica al reparto B attraverso un processo di Yokoten.

FASE 1: Identificazione della pratica → 5S

Viene utilizzata per migliorare:

- Pulizia
- Ordine
- Standardizzazione
- Riduzione degli sprechi

FASE 2: Valutazione dimensioni framework (Tabella 4)

Tabella 4. *Valutazione delle dimensioni del framework di trasferibilità*

DIMENSIONE	VALUTAZIONE
Codificabilità	Alta
Tacitness	Bassa
Complessità	Bassa
Standardizzazione	Alta
Compatibilità culturale	Media
Supporto manageriale	Media
Coinvolgimento operatori	Medio-basso

L'analisi evidenzia che la pratica risulta facilmente documentabile e standardizzabile, ma emergono criticità legate alla cultura organizzativa e al coinvolgimento del personale.

FASE 3: Analisi compatibilità

L'analisi di compatibilità evidenzia che la pratica 5S presenta un elevato livello di trasferibilità grazie alla sua alta codificabilità, standardizzazione e bassa complessità (mostrato nella *tabella 5.4*). Tuttavia, il reparto ricevente mostra un livello di maturità Lean ancora limitato, caratterizzato da ridotta esperienza nelle attività di miglioramento continuo e basso coinvolgimento iniziale degli operatori, riportato nella *tabella 5.6*.

Per questo motivo, il trasferimento della pratica viene classificato come Guided Yokoten, poiché richiede attività di supporto, formazione e affiancamento per facilitare l'adozione efficace della pratica nel nuovo contesto organizzativo.

FASE 4: Risultato Finale

In conclusione, l'utilizzo della strategia di Guided Yokoten consente di supportare il reparto ricevente durante il processo di trasferimento della pratica 5S attraverso formazione, affiancamento e coinvolgimento progressivo degli operatori. Sebbene il reparto presenti inizialmente un basso livello di maturità Lean, il supporto continuo e la diffusione graduale delle conoscenze permettono di sviluppare una maggiore cultura del miglioramento continuo, favorendo nel tempo la standardizzazione dei processi e la crescita delle competenze interne, come dimostrato dalla [Tabella 5](#). In questo modo, il reparto può evolvere progressivamente verso un contesto organizzativo più maturo e maggiormente orientato ai principi Lean.

Tabella 5. Risultati della valutazione delle dimensioni della trasferibilità della pratica Lean

VALUTAZIONE OPERATIVA DELLA TRASFERIBILITÀ:

DIMENSIONE	PUNTEGGIO	VALUTAZIONE
Codificabilità	5/5	Alta
Tacitness	2/5	Bassa
Complessità	2/5	Bassa
Standardizzazione	5/5	Alta
Compatibilità culturale	2/5	Medio-Bassa
Supporto manageriale	3/5	Medio
Comunicazione interna	3/5	Media
Coinvolgimento operatori	2/5	Basso
Disponibilità competenze	2/5	Medio-Bassa

SCALA DI VALUTAZIONE

Tabella 6. Scala di valutazione utilizzata per l'attribuzione dei punteggi

PUNTEGGIO	SIGNIFICATO
1	Molto Basso
2	Basso
3	Medio
4	Alto
5	Molto Alto

VALUTAZIONE COMPLESSIVA

Tabella 7.: Esito complessivo della valutazione della trasferibilità della pratica Lean

OGGETTO	RISULTATO
Livello maturità reparto ricevente	Immaturato
Livello trasferibilità pratica	Alto
Livello di supporto richiesto	Medio-Alto
Strategia Yokoten consigliata	Guided Yokoten

RISULTATO ATTESO

Tabella 8 Evoluzione attesa del contesto organizzativo a seguito dell'implementazione delle azioni di miglioramento

STATO INIZIALE	STATO FINALE
Reparto immaturo Lean	Reparto maturo Lean
Bassa standardizzazione	Processi standardizzati
Ridotto coinvolgimento	Maggiore partecipazione degli operatori
Scarsa cultura Lean	Miglioramento continuo
Scarsa stabilità operativa	Attività più ordinate, controllate e continue

CAPITOLO 6 – Progettazione e struttura del tool di valutazione della trasferibilità Lean

6.1 Introduzione

L'idea alla base dello sviluppo del tool nasce dall'osservazione che la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean viene spesso effettuata in modo informale, basandosi principalmente sull'esperienza dei responsabili aziendali e su valutazioni soggettive. Tuttavia, come evidenziato nei capitoli precedenti, il successo del trasferimento di una pratica Lean dipende da numerosi fattori tecnici, organizzativi e culturali che non sempre risultano immediatamente visibili o facilmente valutabili.

Partendo da questa considerazione, è emersa la seguente domanda: è possibile sviluppare uno strumento in grado di supportare in modo strutturato la valutazione della trasferibilità di una pratica Lean prima della sua implementazione?

L'obiettivo del tool proposto è proprio quello di fornire una risposta a tale esigenza. Attraverso una serie di domande mirate, costruite sulla base delle dimensioni individuate nel framework, il sistema consente di raccogliere informazioni relative sia alle caratteristiche della pratica Lean sia alle condizioni del contesto organizzativo ricevente. Le informazioni raccolte vengono successivamente elaborate per determinare il livello di trasferibilità della pratica e individuare eventuali criticità che potrebbero compromettere il processo di Yokoten.

L'approccio adottato consente di rendere il processo di valutazione maggiormente strutturato, riducendo la soggettività delle decisioni e favorendo una più accurata analisi delle condizioni necessarie per il successo del trasferimento. In questo modo, il tool non si limita a fornire un risultato finale, ma rappresenta un supporto decisionale che aiuta a comprendere se una determinata pratica possa essere trasferita direttamente, richieda adattamenti specifici oppure necessiti di attività preliminari di formazione, supporto o sperimentazione.

Il tool costituisce pertanto la traduzione operativa del framework sviluppato nel presente lavoro, trasformando le evidenze teoriche emerse dalla letteratura in uno strumento pratico di supporto alla diffusione delle best practice Lean attraverso il principio dello Yokoten.

6.2 Architettura generale del tool

Architettura generale del tool di valutazione della trasferibilità Lean



Figura 1. *L'architettura generale del tool sviluppato per la valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean.*

Il sistema è stato progettato come un processo sequenziale composto da diverse fasi, che guidano l'utente dalla selezione della pratica Lean fino alla generazione della strategia di Yokoten più appropriata.

Nella fase iniziale l'utente seleziona la pratica Lean oggetto di analisi e fornisce le informazioni necessarie per la valutazione delle dimensioni del framework. Le risposte vengono successivamente elaborate attraverso il sistema di pesi definito nella fase metodologica, consentendo il calcolo di un indice complessivo di trasferibilità.

Oltre alla valutazione quantitativa, il tool analizza le dimensioni che presentano punteggi critici al fine di identificare eventuali barriere organizzative, culturali o manageriali che potrebbero compromettere il trasferimento della pratica. Sulla base dei risultati ottenuti, il sistema restituisce una valutazione finale della trasferibilità e suggerisce la strategia di Yokoten maggiormente coerente con le caratteristiche del caso analizzato.

6.3 Struttura del questionario

Il questionario rappresenta il nucleo centrale del tool di valutazione della trasferibilità Lean, poiché consente di raccogliere in modo strutturato le informazioni necessarie per l'analisi della pratica oggetto di trasferimento e del contesto organizzativo ricevente.

La progettazione del questionario è stata sviluppata a partire dal framework concettuale presentato nel capitolo precedente e successivamente adattata per consentire una valutazione operativa e immediatamente applicabile all'interno del tool. A tal fine, le dimensioni teoriche sono state riorganizzate in due macro-aree di analisi che riflettono le principali condizioni necessarie per il successo del processo di Yokoten.

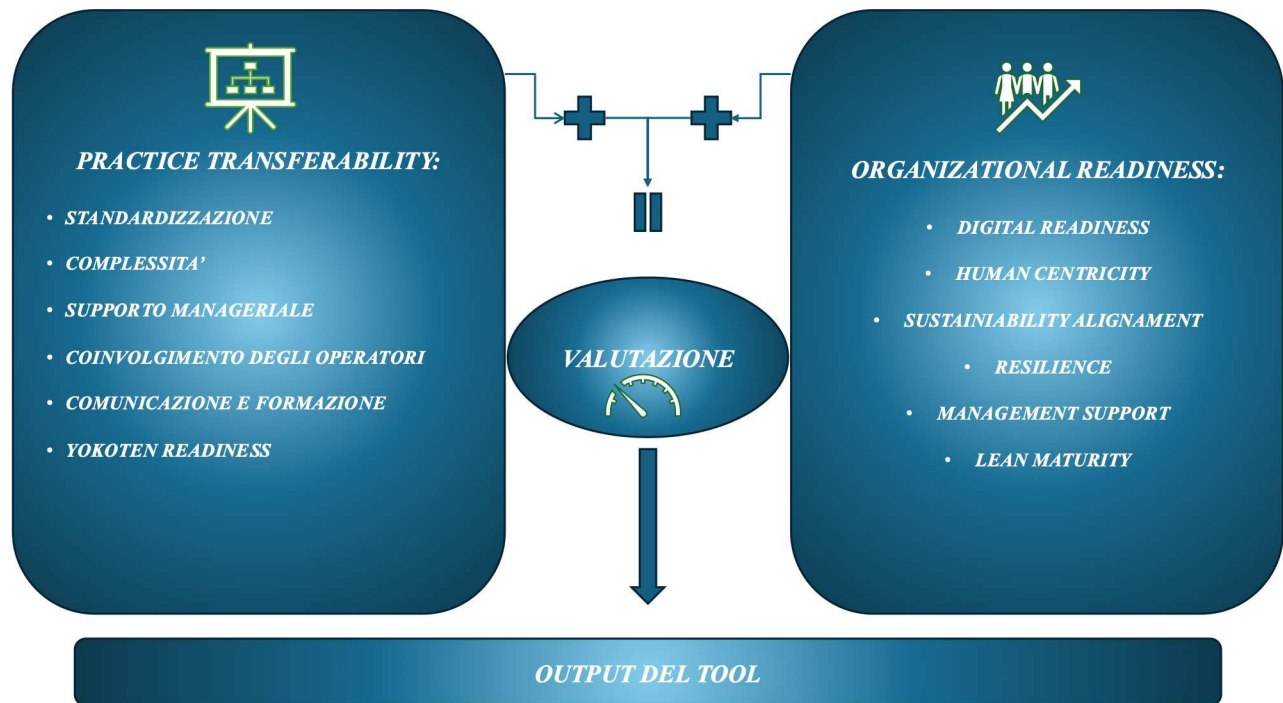


Figura 2. *Rappresentazione del questionario*

Come mostrato nella Figura il questionario è articolato nelle sezioni Practice Transferability e Organizational Readiness.

Practice Transferability

La prima sezione del questionario è dedicata alla valutazione delle caratteristiche della pratica Lean oggetto del trasferimento. L'obiettivo è analizzare il livello di trasferibilità intrinseca della pratica e la sua predisposizione alla diffusione in contesti differenti.

Le dimensioni considerate sono:

- Standardizzazione;
- Complessità;
- Supporto Manageriale;

- Coinvolgimento degli Operatori;
- Comunicazione e Formazione;
- Yokoten Readiness.

Step 2 - Practice Transferability

Valuta quanto la pratica è pronta per essere trasferita tramite Yokoten.

Scala: 0 = Assente, 1 = Basso, 2 = Medio, 3 = Alto

S1 - Standardizzazione
La pratica è formalmente documentata attraverso procedure o standard operativi?

0 - Assente

S2 - Standardizzazione

Figura 3. rappresenta la prima parte del questionario nel Tool

Queste dimensioni consentono di valutare la facilità con cui una pratica può essere compresa, supportata, condivisa e replicata all'interno dell'organizzazione.

Organizational Readiness

La seconda sezione del questionario è finalizzata alla valutazione del livello di preparazione dell'organizzazione ricevente.

L'obiettivo è verificare la presenza delle condizioni organizzative necessarie per assorbire e implementare efficacemente la pratica trasferita.

Le dimensioni considerate sono:

- Digital Readiness;
- Human-Centricity;
- Sustainability Alignment;
- Resilience;
- Management Support;
- Lean Maturity.

Step 3 - Organizational Readiness

Valuta quanto l'azienda ricevente è pronta ad assorbire la pratica Lean.

Scala: 0 = Assente, 1 = Basso, 2 = Medio, 3 = Alto

D1 - Digital Readiness

L'azienda utilizza strumenti digitali per monitorare i processi?

0 - Assente



D2 - Digital Readiness

Figura 4. rappresenta la seconda parte del questionario nel Tool

L'analisi di tali fattori consente di valutare la capacità dell'organizzazione di sostenere il cambiamento, adattarsi a nuove pratiche operative e favorire processi di miglioramento continuo.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Per ciascuna dimensione il questionario prevede una o più domande specifiche alle quali l'utente attribuisce un punteggio compreso tra 0 e 3, in funzione del livello di presenza del fattore analizzato.

Tabella 9. Scala di valutazione utilizzata nel questionario

PUNTEGGIO	INTERPRETAZIONE
0	Assente
1	Basso
2	Medio
3	Alto

I punteggi raccolti costituiscono gli input del sistema di valutazione implementato nel tool e vengono successivamente elaborati attraverso il sistema di pesatura descritto nel paragrafo successivo.

6.4 Sistema di pesatura delle dimensioni

Una volta completata la compilazione del questionario, il tool procede all'elaborazione delle risposte mediante un sistema di pesatura delle dimensioni valutate. L'obiettivo è attribuire un diverso livello di rilevanza ai fattori considerati durante l'analisi, riflettendo il loro contributo al processo di trasferimento delle pratiche Lean.

La scelta di introdurre un sistema di pesi nasce dalla volontà di rendere il modello di valutazione maggiormente aderente alle dinamiche osservabili nei contesti aziendali reali. Dall'analisi della letteratura emerge infatti come alcuni fattori esercitino un'influenza più significativa di altri sul successo del trasferimento delle pratiche Lean e dei processi di Yokoten. Attribuire la stessa importanza a tutte le dimensioni avrebbe comportato una rappresentazione eccessivamente semplificata del fenomeno, limitando la capacità del tool di supportare efficacemente il processo decisionale.

L'adozione di pesi differenziati consente invece di focalizzare l'attenzione sugli elementi maggiormente critici per il successo del trasferimento, rendendo la valutazione più realistica e maggiormente orientata all'applicazione pratica in ambito aziendale. I pesi sono stati definiti sulla base delle evidenze emerse

dalla letteratura e delle scelte progettuali adottate durante lo sviluppo del tool, con l'obiettivo di rappresentare in maniera più accurata il contributo delle diverse dimensioni al risultato finale.

```
const practiceWeights = {  
  standardization: 25,  
  complexity: 20,  
  managementSupport: 20,  
  operatorInvolvement: 15,  
  communicationTraining: 10,  
  yokotenReadiness: 10  
};
```

Figura 5. Implementazione del sistema di pesatura delle dimensioni nel codice JavaScript

A ciascuna dimensione è stato pertanto assegnato un peso percentuale che ne determina l'influenza sul punteggio complessivo. I valori inseriti dall'utente vengono elaborati tenendo conto sia della valutazione assegnata sia dell'importanza relativa della dimensione all'interno della macro-area di appartenenza.

Per la sezione Practice Transferability, i pesi sono stati distribuiti come riportato nella [Tabella 10.](#)

Tabella 10. Pesi delle dimensioni Practice Transferability

Dimensione	Peso (%)
Standardizzazione	25
Complessità	20
Supporto Manageriale	20
Coinvolgimento Operatori	15
Comunicazione e Formazione	10
Yokoten Readiness	10
Totale	100

La maggiore rilevanza attribuita alla standardizzazione riflette il ruolo centrale della formalizzazione e della replicabilità delle pratiche nel processo di trasferimento, mentre complessità e supporto manageriale rappresentano fattori determinanti per la diffusione e l'implementazione efficace della pratica.

Per la sezione Organizational Readiness, il sistema utilizza la distribuzione dei pesi riportata nella successiva Tabella.

Tabella 11. Pesi delle dimensioni Organizational Readiness

DIMENSIONE	PESO (%)
LEAN MATURITY	25
HUMAN-CENTRICITY	20
MANAGEMENT SUPPORT	20
DIGITAL READINESS	15
SUSTAINABILITY ALIGNMENT	10
RESILIENCE	10
TOTALE	100

In questo caso, il peso maggiore è stato attribuito alla maturità Lean dell'organizzazione, considerata un elemento fondamentale per la capacità di assorbire, sostenere e consolidare nuove pratiche operative. Analogamente, il supporto del management e l'attenzione alla dimensione umana rappresentano fattori essenziali per il successo dei processi di cambiamento e miglioramento continuo.

La combinazione dei punteggi ottenuti nelle due macro-aree consente al tool di determinare il livello complessivo di trasferibilità della pratica analizzata. Oltre alla valutazione numerica, il sistema utilizza tali risultati per supportare le successive fasi di identificazione delle barriere e selezione della strategia Yokoten più appropriata.

Dettaglio Practice Transferability

- **Standardizzazione:** media 2.0/3, peso 25%, contributo 16.7
- **Complessità:** media 3.0/3, peso 20%, contributo 20.0
- **Supporto Manageriale:** media 2.0/3, peso 20%, contributo 13.3
- **Coinvolgimento Operatori:** media 1.5/3, peso 15%, contributo 7.5
- **Comunicazione/Formazione:** media 1.0/3, peso 10%, contributo 3.3
- **Yokoten Readiness:** media 2.0/3, peso 10%, contributo 6.7

Figura 6. esempio di elaborazione effettuata dal tool a seguito della compilazione del questionario.

Per ciascuna dimensione vengono visualizzati il punteggio medio ottenuto, il peso assegnato e il relativo contributo al risultato finale.

Questa modalità di rappresentazione consente all'utilizzatore di comprendere immediatamente quali dimensioni influenzano maggiormente la valutazione complessiva e quali fattori presentano eventuali criticità. Oltre a fornire il valore finale dello score, il sistema permette quindi di analizzare il contributo delle singole dimensioni al processo di trasferimento, supportando una lettura più dettagliata dei risultati e facilitando l'individuazione delle aree che richiedono interventi di miglioramento.

L'utilizzo di contributi ponderati rappresenta uno degli elementi distintivi del tool, poiché consente di tradurre le valutazioni qualitative espresse dall'utente in un sistema di analisi maggiormente coerente con la complessità dei processi di trasferimento delle pratiche Lean.

6.5 Requisiti minimi e identificazione delle barriere

Oltre al sistema di pesatura descritto nel paragrafo precedente, il tool integra un meccanismo di verifica dei requisiti minimi come mostrato nella Tabella 12, finalizzato a valutare la presenza delle condizioni organizzative necessarie per il successo del trasferimento delle pratiche Lean.

La scelta di introdurre questa funzionalità deriva dalla considerazione che uno score complessivamente elevato non garantisce necessariamente la riuscita del processo di implementazione. In alcuni casi, infatti, la mancanza di specifici prerequisiti organizzativi può rappresentare un ostacolo significativo, anche in presenza di una valutazione generale positiva.

Per questo motivo, il tool confronta i risultati ottenuti dall'organizzazione con una serie di soglie minime definite per ciascuna pratica Lean. Tali soglie rappresentano le condizioni ritenute necessarie affinché il trasferimento possa essere effettuato con un livello adeguato di probabilità di successo.

La verifica viene effettuata considerando le dimensioni di Organizational Readiness ritenute maggiormente rilevanti per l'implementazione delle diverse pratiche Lean: Digital Readiness, Human-Centricity, Sustainability Alignment, Resilience e Management Support.

Tabella 12. riporta i requisiti minimi implementati nel tool

<i>Pratica Lean</i>	Digital Readiness	Human-Centricity	Sustainability Alignment	Resilience	Management Support
5S	1	4	2	2	4
Kaizen	1	4	2	3	4
Kanban	2	3	2	3	3
SMED	2	4	2	3	4
TPM	3	4	3	4	4
A3 Problem Solving	1	4	1	3	4

```
// Requisiti minimi e identificazione delle barriere

if (pAvg["Standardizzazione"] < 2)
    barriers.push("Standardizzazione insufficiente");

if (pAvg["Complessità"] < 1)
    barriers.push("Pratica troppo complessa");

if (pAvg["Yokoten Readiness"] < 1.5)
    barriers.push("Yokoten Readiness limitata");

if (oAvg["Management Support"] < 1)
    barriers.push("Supporto manageriale insufficiente");

if (oAvg["Human-Centricity"] < 1)
    barriers.push("Coinvolgimento umano insufficiente");

if (oAvg["Digital Readiness"] < 1)
    barriers.push("Digital Readiness limitata");

if (oAvg["Lean Maturity"] < 1.5)
    barriers.push("Lean Maturity non consolidata");
```

Figura 7. verifica dei requisiti minimi e identificazione delle barriere

Il sistema verifica automaticamente il rispetto delle soglie associate alla pratica selezionata e segnala eventuali dimensioni che non raggiungono il livello minimo richiesto. In presenza di una o più criticità, il tool evidenzia le aree che richiedono interventi di miglioramento prima di procedere con il trasferimento della pratica.

Questa funzionalità consente di individuare preventivamente potenziali barriere organizzative, supportando l'azienda nella pianificazione di azioni correttive quali attività formative, iniziative di coinvolgimento del personale, rafforzamento del supporto manageriale o interventi finalizzati allo sviluppo delle capacità organizzative.

L'integrazione tra sistema di pesatura e verifica dei requisiti minimi permette quindi di ottenere una valutazione più robusta e realistica della trasferibilità, riducendo il rischio di avviare processi di Yokoten in contesti non ancora adeguatamente preparati ad accogliere la pratica oggetto del trasferimento.

6.6 Determinazione della strategia Yokoten

Una volta completate le fasi di valutazione, applicazione dei pesi e verifica dei requisiti minimi, il tool procede alla determinazione della strategia Yokoten più appropriata per la pratica Lean analizzata.

L'obiettivo di questa fase è trasformare i risultati ottenuti dal questionario in una decisione operativa, supportando l'organizzazione nella scelta della modalità di trasferimento più coerente con le caratteristiche della pratica e con il livello di preparazione del contesto ricevente.

Il processo decisionale si basa sull'integrazione di tre elementi principali:

il livello di trasferibilità della pratica Lean (Practice Transferability);

il livello di preparazione dell'organizzazione ricevente (Organizational Readiness);

le eventuali barriere identificate attraverso il sistema di verifica dei requisiti minimi.

La combinazione di questi elementi consente al tool di determinare il livello complessivo di trasferibilità e di individuare la strategia Yokoten maggiormente idonea tra quattro possibili alternative: Direct Yokoten, Guided Yokoten, Adapted Yokoten e Pilot Yokoten.

La strategia *Direct Yokoten* viene suggerita quando la pratica presenta un elevato livello di trasferibilità e l'organizzazione dispone delle condizioni necessarie per recepirla efficacemente. In questo caso il trasferimento può essere effettuato in modo sostanzialmente diretto, mantenendo un elevato grado di standardizzazione e limitando la necessità di adattamenti locali.


```

if (finalScore >= 75 && barriers.length <= 1) {

    roadmap = "Direct Yokoten Transfer";

    nextSteps = [
        "Condividere standard operativi",
        "Trasferire KPI e lesson learned",
        "Eseguire workshop Yokoten",
        "Monitorare i risultati"
    ];
}

```

Figura 8. assegnazione della strategia *Direct Yokoten*

La strategia *Guided Yokoten* viene invece proposta quando il trasferimento risulta possibile ma richiede attività di supporto, formazione o accompagnamento durante la fase di implementazione. In tali situazioni il tool suggerisce l'affiancamento di figure esperte e specifiche attività di coaching al fine di facilitare l'assimilazione della pratica.

```

if (finalScore < 50) {

    roadmap = "Guided Yokoten Transfer";

    nextSteps = [
        "Rafforzare le condizioni organizzative",
        "Migliorare standardizzazione e documentazione",
        "Potenziare formazione e coinvolgimento",
        "Ripetere la valutazione",
        "Procedere al trasferimento solo dopo il miglioramento"
    ];
}

```

Figura 9 assegnazione della strategia *Guided Yokoten*

La strategia *Adapted Yokoten* viene adottata quando la pratica presenta caratteristiche che rendono necessario un adattamento alle specificità del contesto ricevente. In questi casi il trasferimento viene accompagnato da attività di personalizzazione e validazione locale della pratica prima della diffusione completa.

```

if (finalScore >= 50 && finalScore < 75) {

    roadmap = "Adapted Yokoten Transfer";

    nextSteps = [
        "Analizzare le barriere emerse",
        "Adattare la pratica al contesto ricevente",
        "Modificare standard e modalità operative",
        "Testare l'applicazione su scala limitata",
        "Valutare i risultati prima della diffusione completa"
    ];
}

```

Figura 10. assegnazione della strategia *Adapted Yokoten*

Infine, la strategia *Pilot Yokoten* viene suggerita quando il livello di trasferibilità risulta limitato oppure quando vengono rilevate criticità significative. In tali condizioni il tool raccomanda l'avvio di una sperimentazione preliminare su scala ridotta prima di procedere con un'implementazione più estesa.

```

if (finalScore >= 50 && finalScore < 75) {

    roadmap = "Pilot Yokoten Transfer";

    nextSteps = [
        "Analizzare le barriere emerse",
        "Adattare la pratica al contesto",
        "Eseguire un progetto pilota",
        "Valutare i KPI",
        "Estendere successivamente il trasferimento"
    ];
}

```

Figura 11. assegnazione della strategia Pilot Yokoten

Oltre alla determinazione della strategia Yokoten, il sistema genera automaticamente una serie di raccomandazioni operative finalizzate a supportare il processo di trasferimento e a consolidare i risultati ottenuti.

Raccomandazioni operative

- Consolidare standard operativi, KPI Lean, visual management e routine di miglioramento.

Figura 12. esempio di raccomandazione generata dal tool:

Nel caso illustrato, il sistema suggerisce di consolidare gli standard operativi, monitorare i principali KPI Lean, rafforzare le attività di visual management e mantenere attive le routine di miglioramento continuo. Tale tipologia di raccomandazione è tipicamente associata a situazioni caratterizzate da un elevato livello di trasferibilità e da una buona preparazione organizzativa, nelle quali l'obiettivo principale consiste nel consolidamento e nel mantenimento dei risultati raggiunti.

L'integrazione della strategia Yokoten con raccomandazioni operative rappresenta uno degli elementi distintivi del tool, poiché consente di trasformare una semplice valutazione numerica in un supporto concreto alle decisioni aziendali, favorendo una diffusione più efficace e sostenibile delle pratiche Lean all'interno dell'organizzazione.

6.7 Output del tool

Una volta completate le fasi di valutazione, elaborazione dei punteggi, verifica dei requisiti minimi e determinazione della strategia Yokoten, il tool restituisce una serie di risultati finalizzati a supportare il processo decisionale e l'implementazione della pratica Lean all'interno dell'organizzazione.

L'obiettivo non è solamente fornire una misura della trasferibilità della pratica analizzata, ma trasformare le informazioni raccolte in indicazioni operative concrete, consentendo all'utilizzatore di individuare le principali criticità e le azioni necessarie per favorire il successo del trasferimento.

Gli output generati dal sistema comprendono:

- il livello complessivo di trasferibilità della pratica;
- il dettaglio dei punteggi associati alle diverse dimensioni;
- l'eventuale presenza di barriere organizzative;
- la strategia Yokoten suggerita;
- le raccomandazioni operative;
- la roadmap di miglioramento.

L'integrazione di tali elementi consente di trasformare il tool da semplice strumento di valutazione a vero e proprio supporto decisionale per la diffusione delle pratiche Lean. I risultati ottenuti permettono infatti di comprendere non solo se una pratica sia trasferibile, ma anche quali condizioni debbano essere rafforzate per aumentarne le probabilità di successo.

Al fine di mostrare concretamente il funzionamento del sistema, nel paragrafo successivo viene presentato un caso applicativo relativo alla valutazione della trasferibilità della pratica 5S.

6.8 Esempio illustrativo: valutazione della trasferibilità della pratica 5S

6.8.1 Presentazione del caso

Per validare il funzionamento del tool è stata effettuata una simulazione relativa al trasferimento della pratica Lean 5S. Il caso è stato ipotizzato per verificare l'intero processo di valutazione, dalla raccolta delle informazioni fino alla generazione delle raccomandazioni finali.

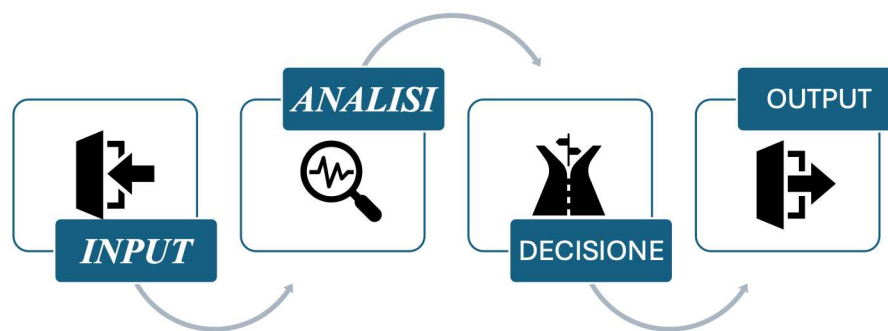


Figura 13. *Flusso del caso applicativo*

6.8.2 Risultati della valutazione

Una volta completata la compilazione del questionario, il sistema elabora automaticamente le risposte inserite dall'utente e determina il livello complessivo di trasferibilità della pratica analizzata.



Figura 14. *Score finale di trasferibilità*

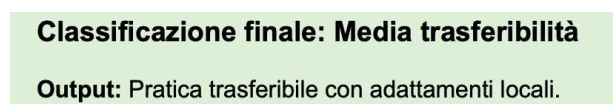


Figura 15. *Classificazione trasferibilità*

La schermata mostra il punteggio finale ottenuto dalla pratica 5S, sintetizzando in un unico indicatore le valutazioni relative alla trasferibilità della pratica e al livello di preparazione organizzativa.

A supporto del risultato complessivo, il tool restituisce anche il dettaglio delle dimensioni considerate nel modello e il relativo contributo alla valutazione finale.



Figura 16. *dettaglio della valutazione della Practice Transferability*

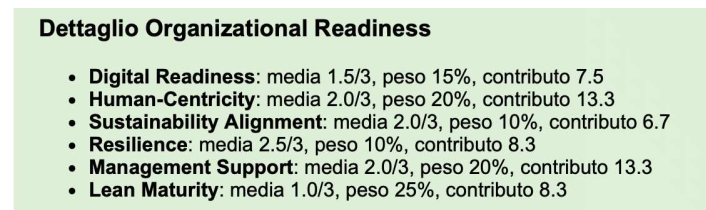


Figura 17. *dettaglio della valutazione Organizational Readiness*

Questa visualizzazione consente di comprendere quali fattori influenzano maggiormente il risultato ottenuto, evidenziando i punti di forza e le aree che potrebbero richiedere ulteriori interventi di miglioramento.

6.8.3 Analisi delle criticità

Dopo l'elaborazione dei punteggi, il sistema procede all'identificazione delle eventuali criticità che potrebbero influenzare il successo del trasferimento della pratica.

Critical Transfer Barriers

- 🟡 Lean maturity non ancora consolidata

Figura 18. *Principali Barriere*

Nella figura 6.22, il sistema ha evidenziato una criticità relativa alla dimensione Lean Maturity, indicando un livello di maturità Lean non pienamente adeguato a supportare il trasferimento della pratica nelle condizioni ottimali. Tale risultato suggerisce la necessità di rafforzare ulteriormente la diffusione dei principi Lean e delle routine di miglioramento continuo prima di procedere con una diffusione più estesa della pratica.

6.8.4 Strategia Yokoten e raccomandazioni operative

Sulla base dei risultati ottenuti e delle criticità individuate, il tool determina automaticamente la strategia Yokoten più appropriata per il caso analizzato e genera una serie di raccomandazioni operative coerenti con il livello di trasferibilità rilevato.

Raccomandazioni operative

- Consolidare standard operativi, KPI Lean, visual management e routine di miglioramento.

Figura 19. *Esempio di raccomandazioni operative generate dal tool*

Nel caso considerato, il sistema suggerisce di consolidare gli standard operativi, monitorare i principali KPI Lean, rafforzare le attività di visual management e mantenere attive le routine di miglioramento continuo. Tali indicazioni evidenziano come il focus non sia esclusivamente sul trasferimento della pratica, ma anche sulla sua stabilizzazione nel tempo, favorendo il mantenimento dei risultati ottenuti e il proseguimento delle attività di miglioramento continuo.

Le raccomandazioni operative rappresentano quindi il collegamento tra la fase di valutazione e la successiva implementazione della pratica, trasformando i risultati dell'analisi in azioni concrete a supporto del processo di Yokoten.

6.8.5 Roadmap di miglioramento

L'ultimo output generato dal tool consiste nella roadmap di miglioramento, sviluppata sulla base dei risultati ottenuti durante la valutazione e delle eventuali criticità emerse.

Implementation Roadmap

Livello di rischio: 🟡 Medio

Percorso consigliato: Avviare progetto pilota con adattamenti locali

Figura 20. Esempio di Roadmap generata dal tool

La roadmap fornisce una sintesi immediata delle condizioni individuate dal sistema, indicando il livello di rischio associato al trasferimento e il percorso di implementazione ritenuto maggiormente appropriato. Nel caso analizzato, il tool evidenzia un livello di rischio medio e suggerisce l'avvio di un progetto pilota accompagnato da adattamenti locali, al fine di verificare l'efficacia della pratica nel contesto ricevente prima di una diffusione su scala più ampia.

A completamento dell'analisi, il sistema genera una serie di azioni operative coerenti con la strategia individuata.

Prossimi step

- Analizzare le principali barriere emerse.
- Adattare la pratica al contesto ricevente.
- Eseguire un pilot controllato su scala limitata.
- Valutare KPI prima dell'estensione completa.

Figura 21. Esempio dei prossimi step suggeriti dal tool

Le attività proposte riguardano l'analisi delle principali barriere rilevate, l'adattamento della pratica alle caratteristiche del contesto organizzativo, la realizzazione di una sperimentazione controllata e la successiva valutazione dei risultati ottenuti attraverso specifici indicatori di performance. In questo modo il tool non si limita a fornire una valutazione della trasferibilità, ma supporta concretamente il processo decisionale, guidando l'organizzazione nelle fasi successive all'analisi.

La roadmap rappresenta pertanto il risultato finale dell'intero framework, poiché consente di tradurre i punteggi ottenuti, le criticità identificate e la strategia Yokoten selezionata in un insieme di azioni operative orientate al miglioramento continuo e alla diffusione efficace delle pratiche Lean.

6.9 Valutazione critica del tool sviluppato

Lo sviluppo del tool proposto rappresenta un tentativo di trasformare il concetto di trasferibilità delle pratiche Lean da valutazione prevalentemente qualitativa e soggettiva a processo strutturato e supportato da criteri espliciti.

Nella pratica aziendale, le decisioni relative alla diffusione di una best practice vengono spesso affidate all'esperienza dei responsabili Lean, dei manager o dei gruppi coinvolti. Sebbene tale approccio consenta di valorizzare la conoscenza maturata sul campo, esso può portare a valutazioni differenti a seconda delle persone coinvolte, del contesto organizzativo e della disponibilità di informazioni.

Il tool sviluppato mira a ridurre tale soggettività attraverso l'utilizzo di un framework strutturato che integra fattori tecnici, organizzativi e culturali riconosciuti dalla letteratura come determinanti per il successo del trasferimento delle pratiche Lean. L'approccio adottato consente di valutare simultaneamente sia le caratteristiche della pratica da trasferire sia il livello di preparazione dell'organizzazione ricevente, fornendo una visione più completa rispetto ad analisi focalizzate esclusivamente su uno dei due aspetti.

Tabella 13. principali punti di forza del tool

<u>PUNTO DI FORZA</u>	<u>CONTRIBUTO</u>
APPROCCIO STRUTTURATO	Fornisce un percorso di valutazione chiaro e replicabile
INTEGRAZIONE TEORIA-PRATICA	Traduce concetti teorici in criteri operativi facilmente applicabili
SUPPORTO DECISIONALE	Supporta la scelta della strategia Yokoten più appropriata
IDENTIFICAZIONE PREVENTIVA DELLE CRITICITÀ	Evidenzia le principali barriere prima dell'avvio del trasferimento
ORIENTAMENTO AL MIGLIORAMENTO	Genera raccomandazioni operative e roadmap di implementazione
FLESSIBILITÀ APPLICATIVA	Può essere utilizzato per differenti pratiche Lean e contesti organizzativi

Un ulteriore elemento distintivo del modello riguarda l'introduzione di un sistema di pesatura delle dimensioni considerate. Tale scelta deriva dall'osservazione che non tutti i fattori influenzano il successo del trasferimento con la medesima intensità. L'attribuzione di pesi differenziati consente pertanto di rappresentare in maniera più realistica le dinamiche osservate nei processi di Yokoten e di ottenere risultati maggiormente coerenti con le esigenze operative delle organizzazioni.

Nonostante i vantaggi evidenziati, il tool presenta alcune limitazioni che devono essere considerate nell'interpretazione dei risultati.

In primo luogo, la valutazione continua a dipendere dalle informazioni inserite dall'utente e dalla capacità di interpretare correttamente le domande del questionario. Sebbene il framework riduca la soggettività del processo decisionale, non è possibile eliminarla completamente.

In secondo luogo, i pesi assegnati alle diverse dimensioni derivano da considerazioni teoriche e progettuali basate sulla letteratura analizzata. Sebbene tale scelta sia stata effettuata con l'obiettivo di garantire coerenza metodologica e applicabilità pratica, ulteriori validazioni empiriche potrebbero consentire un affinamento delle ponderazioni adottate.

Infine, il modello è stato sviluppato e testato attraverso un caso applicativo esemplificativo. Pertanto, ulteriori applicazioni in contesti aziendali differenti potrebbero contribuire a verificare la robustezza del framework e ad ampliarne il campo di utilizzo.

Nel complesso, il tool sviluppato rappresenta un contributo operativo al tema della trasferibilità delle pratiche Lean, poiché integra i principi dello Yokoten, del Knowledge Transfer e del miglioramento continuo all'interno di un unico sistema di supporto alle decisioni. Pur non sostituendo il ruolo degli esperti Lean e del management, esso fornisce una base strutturata per guidare le decisioni relative alla diffusione delle best practice, favorendo un approccio più consapevole, sistematico e replicabile al trasferimento della conoscenza all'interno delle organizzazioni.

CAPITOLO 7 – EVOLUZIONE DEL TOOL: SVILUPPO DEL YOKOTEN DECISION SUPPORT SYSTEM

7.1 Evoluzione del tool di valutazione

Il tool presentato nel capitolo precedente rappresenta la prima implementazione operativa del framework di valutazione della trasferibilità delle pratiche Lean sviluppato nel presente lavoro. Tale prototipo aveva l'obiettivo di tradurre il modello teorico in uno strumento in grado di valutare, in maniera strutturata, il potenziale di trasferibilità di una pratica Lean attraverso l'analisi congiunta delle caratteristiche della pratica stessa e del livello di preparazione dell'organizzazione ricevente.

Il sistema consentiva di ottenere un indice sintetico di trasferibilità (Transferability Score), individuare eventuali criticità e fornire raccomandazioni preliminari per supportare il processo di diffusione delle best practice secondo la filosofia Yokoten. Questo primo sviluppo ha rappresentato un importante passaggio metodologico, poiché ha dimostrato la possibilità di trasformare un framework concettuale in uno strumento applicativo utilizzabile a supporto delle decisioni aziendali.

L'evoluzione del lavoro ha tuttavia evidenziato alcuni limiti intrinseci del prototipo iniziale. In particolare, il sistema risultava focalizzato sulla valutazione della singola pratica Lean, restituendo un risultato principalmente descrittivo e statico. Sebbene tale approccio fosse efficace per misurare il grado di trasferibilità, non consentiva di gestire in modo completo il processo di apprendimento organizzativo, né di supportare la pianificazione delle azioni necessarie per favorire la diffusione della conoscenza all'interno dell'organizzazione.

L'analisi della letteratura sullo Yokoten e sul Knowledge Transfer evidenzia infatti come la diffusione delle best practice non si esaurisca nella sola valutazione della trasferibilità, ma richieda strumenti capaci di identificare le conoscenze disponibili, confrontarle con le caratteristiche del contesto organizzativo,

individuare le priorità di sviluppo e favorire la condivisione sistematica delle esperienze maturate. In quest'ottica è emersa la necessità di superare la logica di un semplice strumento di assessment, sviluppando un sistema capace di supportare l'intero processo decisionale legato alla diffusione delle pratiche Lean.

Da queste considerazioni nasce lo **Yokoten Decision Support System (YDSS)**, sviluppato come evoluzione del prototipo iniziale. Pur mantenendo inalterati i principi metodologici, le dimensioni di valutazione e la logica di scoring descritti nei capitoli precedenti, il nuovo sistema amplia significativamente il campo di applicazione del framework. Oltre alla valutazione della trasferibilità, esso integra funzionalità dedicate alla mappatura della conoscenza organizzativa, all'analisi dei Building Block implementati, alla generazione automatica di roadmap di apprendimento, all'identificazione delle priorità di miglioramento e alla costruzione di un repository di conoscenze condivisibili secondo i principi dello Yokoten.

Il passaggio dal primo prototipo allo Yokoten Decision Support System rappresenta pertanto non soltanto un'evoluzione tecnologica dello strumento, ma soprattutto un'evoluzione metodologica del framework proposto. Il sistema non si limita più a rispondere alla domanda “*una pratica Lean è trasferibile?*”, ma supporta il decisore nell'individuare quali conoscenze possano essere condivise, quali debbano essere sviluppate e quale percorso di apprendimento risulti più appropriato per favorire una diffusione efficace e sostenibile delle pratiche Lean.

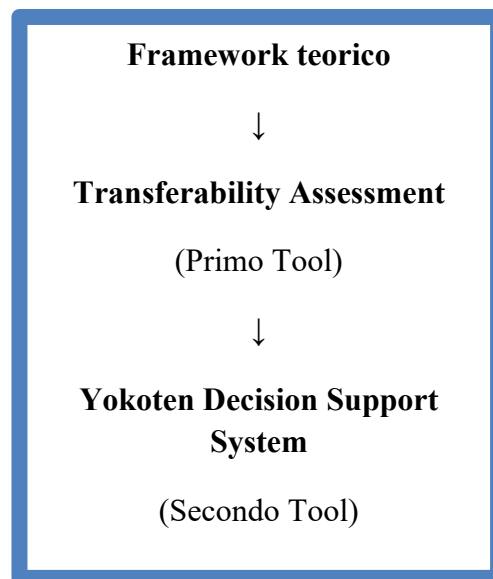


Figura 22. *Evoluzione del framework teorico verso gli strumenti sviluppati*

7.2 Architettura del sistema

Lo Yokoten Decision Support System è stato progettato secondo un'architettura modulare, nella quale il processo di valutazione è suddiviso in una sequenza di fasi logicamente collegate. Ciascun modulo acquisisce informazioni specifiche che vengono progressivamente elaborate dal sistema fino alla generazione della dashboard finale, consentendo di trasformare i dati raccolti in indicazioni operative a supporto del processo decisionale.

L'architettura del sistema è stata sviluppata con l'obiettivo di guidare l'utilizzatore durante tutte le fasi della valutazione, dalla raccolta delle informazioni aziendali fino alla definizione delle raccomandazioni Yokoten. Tale organizzazione garantisce un flusso strutturato delle informazioni, riduce la possibilità di errori nella compilazione e consente di integrare aspetti tecnici, organizzativi e gestionali all'interno di un unico processo di analisi.

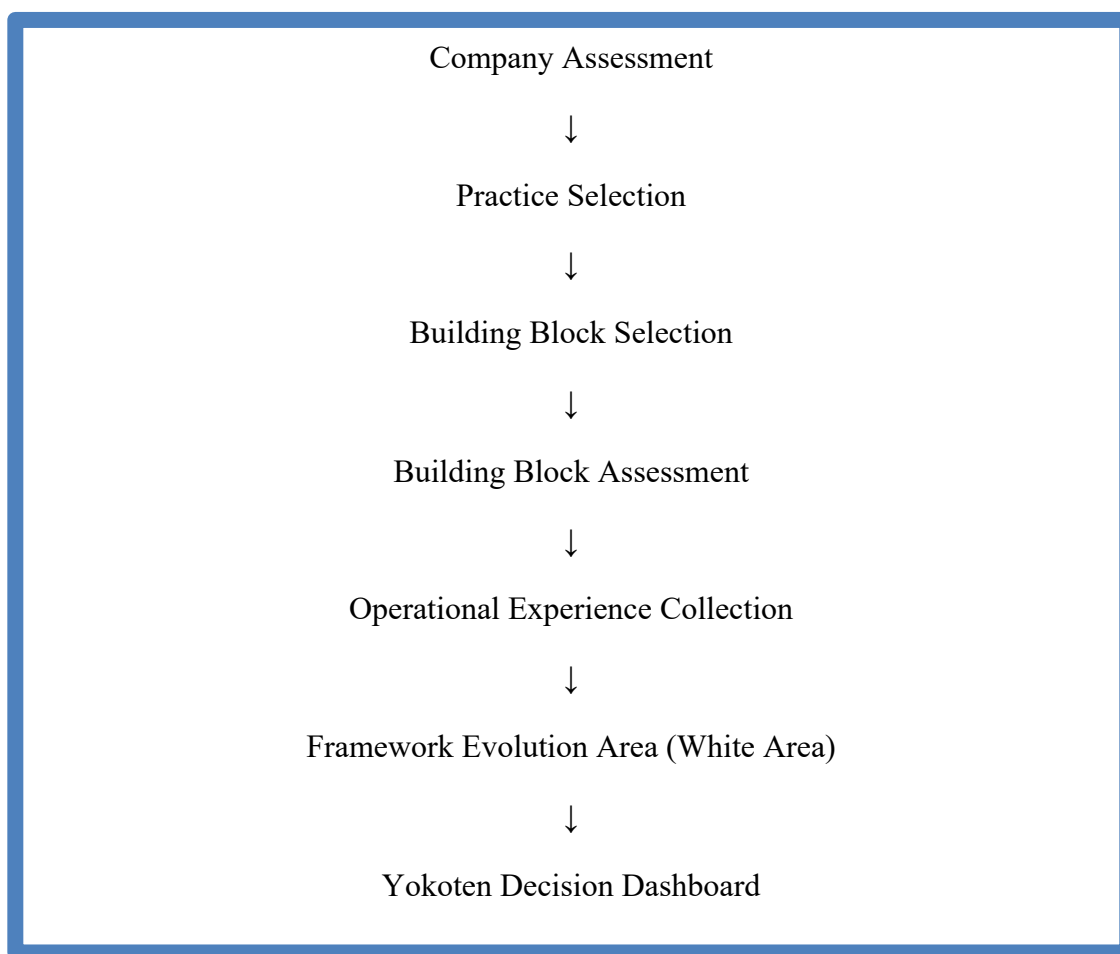


Figura 23. *:Architettura dello Yokoten Decision Support System*

Il primo modulo, *Company Assessment*, raccoglie le informazioni necessarie a descrivere il contesto aziendale nel quale verrà effettuata la valutazione. In questa fase vengono acquisite variabili quali settore di appartenenza, numero di dipendenti, livello di maturità digitale, disponibilità di risorse, esperienza Lean e cultura del miglioramento continuo. Tali informazioni costituiscono il contesto di riferimento utilizzato dal sistema nelle successive elaborazioni.

Successivamente, il modulo *Practice Selection* consente all'utilizzatore di selezionare esclusivamente le pratiche Lean effettivamente implementate all'interno dell'organizzazione. Questa scelta permette di personalizzare il processo di valutazione, limitando l'analisi alle sole pratiche rilevanti per il caso in esame.

Per ogni pratica selezionata viene quindi attivato il modulo *Building Block Selection*, attraverso il quale vengono identificati i Building Block realmente presenti nell'organizzazione. L'adozione del Building Block come unità di analisi rappresenta uno degli elementi distintivi del sistema, poiché consente di descrivere la conoscenza organizzativa in modo molto più dettagliato rispetto ad una valutazione effettuata sulla sola pratica Lean.

I Building Block selezionati vengono successivamente analizzati mediante il modulo *Building Block Assessment*, che valuta il livello di maturità della conoscenza e il relativo potenziale di trasferibilità attraverso un insieme strutturato di indicatori. I risultati ottenuti costituiscono la base quantitativa utilizzata dal sistema per le elaborazioni successive.

Terminata la valutazione, il sistema prevede una sezione dedicata alla *Operational Experience Collection*, nella quale l'utilizzatore può documentare le esperienze maturate durante l'implementazione dei Building Block. In particolare, vengono raccolti benefici ottenuti, fattori critici di successo, principali barriere incontrate, adattamenti effettuati e lesson learned. Queste informazioni permettono di associare ai risultati quantitativi una base di conoscenza qualitativa utile per favorire la diffusione delle esperienze secondo i principi dello Yokoten.

Un ulteriore elemento distintivo dell'architettura è rappresentato dalla *Framework Evolution Area* (White Area). Questa sezione consente agli utilizzatori di proporre nuovi Building Block, pratiche Lean, roadmap, fattori di valutazione o possibili miglioramenti del framework. Le informazioni raccolte non vengono integrate automaticamente nel sistema, ma costituiscono una base di conoscenza da sottoporre a successiva validazione, permettendo così l'evoluzione progressiva del framework attraverso il contributo degli utilizzatori.

L'intero processo confluisce infine nella *Yokoten Decision Dashboard*, che rappresenta il principale strumento di supporto decisionale del sistema. La dashboard sintetizza automaticamente tutti i risultati della valutazione, fornendo indicatori di maturità e trasferibilità, analisi della compatibilità dei Building Block, individuazione delle conoscenze condivisibili, roadmap di apprendimento, contributo alle dimensioni dell'Industry 5.0 e raccomandazioni operative finalizzate a supportare la diffusione delle pratiche Lean secondo la filosofia Yokoten.

L'architettura proposta consente pertanto di integrare in un unico ambiente la raccolta delle informazioni, la valutazione delle conoscenze operative, la documentazione delle esperienze e la generazione di indicazioni manageriali, trasformando il framework teorico sviluppato nei capitoli precedenti in un sistema di supporto alle decisioni orientato al miglioramento continuo e alla condivisione della conoscenza.

7.3 Principali innovazioni introdotte

Lo sviluppo dello Yokoten Decision Support System (YDSS) rappresenta un'evoluzione significativa rispetto al prototipo presentato nel capitolo precedente. Pur mantenendo invariati i principi teorici del framework e la logica di valutazione descritta nei capitoli precedenti, il nuovo sistema introduce una serie di innovazioni metodologiche che ampliano il ruolo dello strumento, trasformandolo da semplice sistema di valutazione della trasferibilità ad un vero Decision Support System orientato alla gestione della conoscenza e al miglioramento continuo.

Le principali innovazioni riguardano il cambiamento dell'unità di analisi, l'integrazione della conoscenza esperienziale, la possibilità di evoluzione dinamica del framework e la realizzazione di una dashboard decisionale in grado di supportare il management durante il processo di diffusione delle pratiche Lean secondo la filosofia Yokoten.

7.3.1 Dal Practice Assessment al Building Block Assessment

La principale innovazione introdotta riguarda il superamento della valutazione della pratica Lean come unica unità di analisi. Nel prototipo iniziale, infatti, la valutazione veniva effettuata considerando la pratica nel suo complesso, ottenendo un unico indice di trasferibilità.

L'esperienza maturata durante lo sviluppo del framework ha evidenziato come una pratica Lean sia in realtà composta da differenti elementi operativi, ciascuno caratterizzato da livelli di maturità, requisiti e potenziale di trasferibilità differenti. Per questo motivo, nel nuovo sistema l'unità fondamentale di analisi diventa il Building Block, inteso come la più piccola unità di conoscenza organizzativa trasferibile. Un Building Block rappresenta un singolo elemento che costituisce una pratica Lean, come una procedura standardizzata, una competenza specifica, una modalità operativa, uno strumento o una regola gestionale, che può essere analizzato, valutato e trasferito indipendentemente dagli altri elementi della pratica.

Ogni pratica viene quindi scomposta nei propri Building Block, consentendo di identificare con maggiore precisione le conoscenze realmente presenti all'interno dell'organizzazione e di valutarne singolarmente il livello di maturità e trasferibilità. Questo approccio permette di ottenere una rappresentazione molto più dettagliata del patrimonio di conoscenze aziendali, migliorando la qualità delle analisi e delle raccomandazioni generate dal sistema.

Selezione dei Building Block implementati per 5S e Kanban.

5S

- ☐ Workplace Sorting (Seiri) 5S-01
- ☐ Workplace Organization (Seiton) 5S-02
- ☐ Cleaning Standards (Seiso) 5S-03
- ☐ Visual Standards 5S-04
- ☐ 5S Audit System 5S-05
- ☐ Red Tag System 5S-06
- ☐ Standardized Workplace 5S-07
- ☐ 5S Continuous Sustainment 5S-08

Kanban

- ☐ Kanban Card System KB-01
- ☐ Pull Replenishment KB-02
- ☐ Supermarket KB-03
- ☐ FIFO Lane KB-04
- ☐ Inventory Control KB-05
- ☐ Replenishment Rules KB-06
- ☐ Visual Flow Control KB-07
- ☐ Electronic Kanban KB-08

Figura 24 Building Block 5S

Figura 25. Building Block Kanban

7.3.2 Integrazione della conoscenza esperienziale

Una seconda innovazione consiste nell'introduzione di una sezione dedicata alla raccolta strutturata delle esperienze operative maturate durante l'implementazione dei Building Block.

Oltre ai risultati quantitativi derivanti dalla valutazione, il sistema consente infatti di documentare informazioni riguardanti i benefici ottenuti, i fattori critici di successo, le principali barriere riscontrate, gli adattamenti effettuati durante l'implementazione e le lesson learned emerse nel corso dell'applicazione.

L'integrazione di tali informazioni consente di associare ai dati numerici una componente qualitativa che rappresenta il patrimonio di conoscenza tacita sviluppato dagli utilizzatori. In questo modo il framework non valuta esclusivamente la trasferibilità di una pratica, ma raccoglie anche le esperienze necessarie affinché tale conoscenza possa essere efficacemente condivisa e riutilizzata in altri contesti organizzativi, in piena coerenza con i principi dello Yokoten.

Building Block Maturity Assessment

Evaluate how developed and stabilized the Building Block is inside the company. Use 1 only when the evidence is absent or very weak; use 5 only when the condition is fully demonstrated and stable.

Diffusion 3 – Used in the main tar Extent to which the Building Block is used across the relevant area, team or process. ► Score meaning 1–5	Time in Use 3 – Used for at least on Length of practical use under real operating conditions. ► Score meaning 1–5	Stability 3 – Generally applied, b Consistency of application over time, independently from single individuals or temporary initiatives. ► Score meaning 1–5	Results Evidence 3 – Some KPI or before Availability of evidence showing that the Building Block produces operational results. ► Score meaning 1–5	Ownership 3 – Owner identified, bu Clarity of responsibility for maintaining and improving the Building Block. ► Score meaning 1–5	Review Mechanism 3 – Periodic reviews exi Existence of routines to check, update and improve the Building Block. ► Score meaning 1–5
Standard Integration 3 – Included in a standa Degree to which the Building Block is integrated into formal standards, procedures and daily management. ► Score meaning 1–5					

Figura 26. *Maturity Assessment*

Transferability Assessment

Evaluate how easily this Building Block can be transferred to another team, plant or company. The score should be based on standards, documentation, codified knowledge and replication evidence.

Standardization 3 – A basic repeatable Degree to which the Building Block can be described as a repeatable standard rather than a local improvisation. ► Score meaning 1–5	Documentation Availability 3 – Basic documentatio Availability of documents, templates, instructions or examples supporting transfer. ► Score meaning 1–5	Knowledge Codification 3 – Main steps and crite Extent to which tacit knowledge has been converted into explicit rules, steps, criteria or lessons learned. ► Score meaning 1–5	Adaptability 3 – Adaptable with mod Ease with which the Building Block can be adapted to a different process, department or company context. ► Score meaning 1–5	Replication Evidence 3 – Replicated once will Evidence that the Building Block has already been replicated outside the original area. ► Score meaning 1–5	Clarity 3 – Understandable with Ease of understanding for people who did not develop the original Building Block. ► Score meaning 1–5
Training Readiness 3 – Basic training mater Readiness of the Building Block to be taught through training, coaching or Yokoten sharing activities. ► Score meaning 1–5					

Figura 27. *-Transferability Assessment*

Operational Experience for Supermarket – Required

Complete this section specifically for this Building Block. These answers are saved as Building Block-level knowledge and feed the Dynamic Yokoten Knowledge Base.

Main Benefit Generated by this Building Block Select the main benefit	Success Factors What made this Building Block work in practice?	Main Barriers What difficulties were found during implementation?	Adaptations Performed How was this Building Block adapted to the company context?
Lesson Learned What did the company learn from this Building Block?	Recommended Context In which context would this Building Block work well?	Avoid When In which context should this Building Block not be transferred?	

Figura 28. *Personal Experience*

7.3.3 Framework dinamico ed evoluzione continua

A differenza del prototipo iniziale, il nuovo sistema è stato progettato come un framework aperto ed evolutivo.

Attraverso la Framework Evolution Area (White Area) gli utilizzatori possono proporre nuovi Building Block, pratiche Lean, roadmap di apprendimento, fattori di valutazione e suggerimenti finalizzati al miglioramento del framework. Le informazioni raccolte non vengono automaticamente integrate all'interno del sistema, ma costituiscono una base di conoscenza da sottoporre a successiva validazione da parte dei ricercatori.

Questa soluzione permette al framework di evolvere progressivamente nel tempo senza comprometterne la coerenza metodologica, favorendo la costruzione di una base di conoscenze sempre più ampia e rappresentativa delle esperienze maturate nelle diverse organizzazioni.

L'introduzione della White Area rappresenta quindi uno degli elementi maggiormente innovativi del sistema, trasformando il framework da modello statico a strumento dinamico di apprendimento e miglioramento continuo.

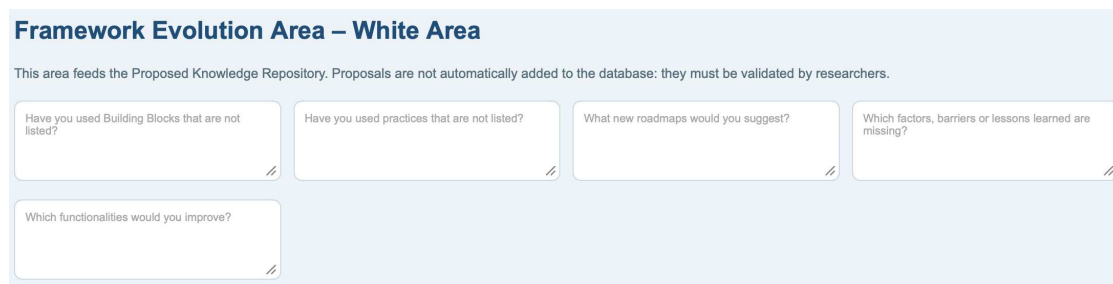


Figura 29. Area dedicata alla raccolta di proposte per l'evoluzione del framework

7.3.4 Dashboard decisionale

L'ultima innovazione introdotta riguarda la progettazione della Yokoten Decision Dashboard, sviluppata con l'obiettivo di trasformare i risultati del processo di assessment in informazioni utili al supporto delle decisioni manageriali.

A differenza del prototipo iniziale, che restituiva principalmente un indice sintetico di trasferibilità della pratica Lean, il nuovo sistema integra automaticamente tutte le informazioni raccolte durante la valutazione dei Building Block, elaborandole in una dashboard composta da indicatori sintetici, analisi grafiche e raccomandazioni operative. La dashboard costituisce quindi il punto di arrivo dell'intero processo di valutazione e rappresenta l'interfaccia attraverso cui il decisore può interpretare lo stato delle conoscenze aziendali e pianificare le successive attività di miglioramento.

La prima sezione della dashboard presenta il *Learning Progress Index (LPI)*, un indicatore sintetico progettato per misurare il livello complessivo di sviluppo della conoscenza organizzativa. Diversamente

da un semplice indice di maturità, il LPI considera sia i Building Block già implementati sia le opportunità di apprendimento individuate dal sistema attraverso la Learning Roadmap. L'obiettivo è stimare non solo la situazione attuale dell'organizzazione, ma anche il potenziale di crescita delle competenze secondo la logica dello Yokoten. Nel sistema, il valore è espresso in forma percentuale e rappresenta il grado di copertura della conoscenza raggiungibile considerando le conoscenze già consolidate e quelle che possono essere sviluppate mediante i Building Block raccomandati.

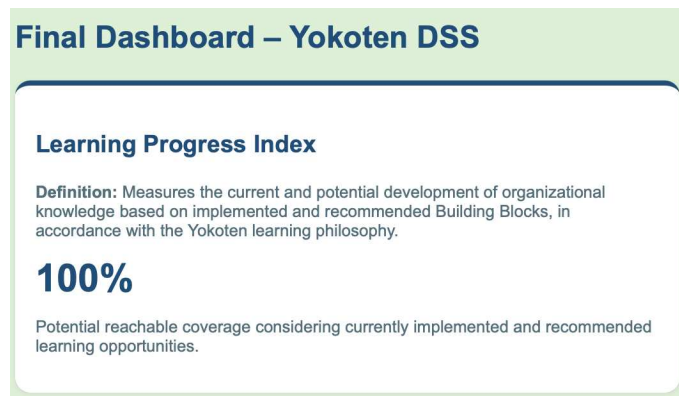


Figura 30. Figura 7.8: Learning Progress Index della Yokoten Decision Dashboard.

La seconda sezione è costituita dalla *Knowledge Position Matrix*, nella quale ogni Building Block viene posizionato sulla base dei valori ottenuti nel Building Block Maturity Score (BMS) e nel Transferability Score (TS). L'incrocio di questi due indicatori consente al sistema di classificare automaticamente ciascun Building Block in una delle quattro categorie previste dal framework: Learner, Structured Knowledge, Local Excellence e Yokoten Leader. Tale classificazione permette di distinguere le conoscenze che richiedono ancora attività di consolidamento da quelle sufficientemente mature e trasferibili da poter essere condivise con altre organizzazioni.

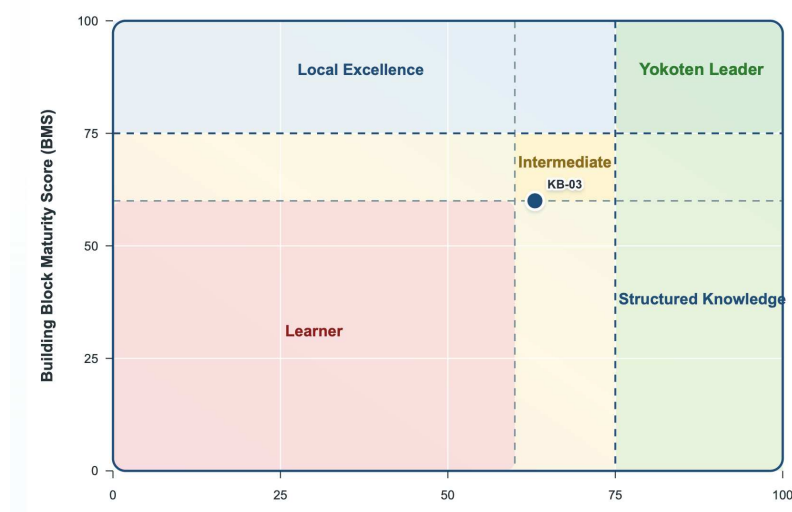


Figura 31. Knowledge Position Matrix

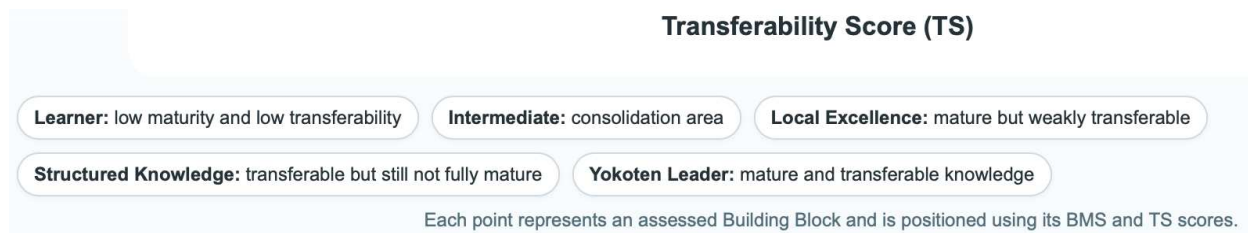


Figura 32. *Legenda Knowledge Position Matrix*

Sulla base di questa classificazione, il sistema genera automaticamente la sezione *Yokoten Knowledge Ready for Sharing*, nella quale vengono riportati esclusivamente i Building Block che soddisfano contemporaneamente elevati livelli di maturità e trasferibilità. In questo modo il framework individua le conoscenze realmente pronte per essere diffuse secondo i principi dello Yokoten, evitando la condivisione di pratiche ancora non sufficientemente consolidate.

Yokoten Knowledge Ready for Sharing

No Building Block is classified as Yokoten Leader yet. To make them shareable, maturity and transferability should be increased.

Figura 33. *Yokoten Knowledge Ready for Sharing*.

La dashboard comprende inoltre la sezione *Recommendations from Yokoten Leaders*, nella quale vengono fornite raccomandazioni operative finalizzate al miglioramento dei Building Block che presentano livelli di maturità inferiori alla soglia prevista dal framework. Le raccomandazioni non sono generate casualmente, ma derivano dall'integrazione di tre differenti fonti informative: le regole contenute nel Framework Database, le esperienze operative archiviate nella Yokoten Knowledge Base e le conoscenze associate ai Building Block classificati come Yokoten Leader. In questo modo il sistema valorizza il patrimonio di conoscenze accumulato e lo riutilizza per supportare nuovi processi di implementazione.

Recommendations from Yokoten Leaders

Knowledge origin: recommendations derived from the Building Blocks with the highest maturity and transferability, from the Framework Database rules and from experiences already stored in the Yokoten Knowledge Base.

Supermarket

Recommendations from Yokoten Leaders: Framework Database: success factors, barriers, adaptations and lessons learned associated with the Building Block.

The Building Block Supermarket is implemented but not yet mature enough. Before Yokoten transfer, it should be stabilized.

What do Yokoten Leaders say?

Why: BMS 60% e TS 63% indicate that the Building Block is not yet fully stable or transferable.

Success Factors from Yokoten Leaders: Defined min/max; location control; periodic review

Common Barriers from Yokoten Leaders: Excess stock; poor replenishment discipline

Adaptation Guidelines from Yokoten Leaders: Size supermarket using consumption and lead time

Lessons Learned from Yokoten Leaders: A supermarket must be actively managed

1. Definire un owner del Building Block.
2. Standardizzare metodo operativo, dati e frequenza di aggiornamento.
3. Collegare il Building Block a KPI e routine di review.
4. Raccogliere lesson learned dopo un ciclo operativo completo.

Figura 34. Recommendations from Yokoten Leaders.

Una delle principali funzionalità del sistema è rappresentata dalla *Yokoten Learning Path*, una roadmap di apprendimento generata automaticamente sulla base delle relazioni presenti nel Framework Database. Il sistema considera i prerequisiti tra i Building Block, il loro livello di compatibilità con il contesto aziendale e le priorità di apprendimento, costruendo una sequenza logica di implementazione che guida l'organizzazione nello sviluppo progressivo delle competenze. In questo modo il trasferimento della conoscenza non viene affrontato come un insieme di attività isolate, ma come un percorso strutturato di crescita organizzativa.

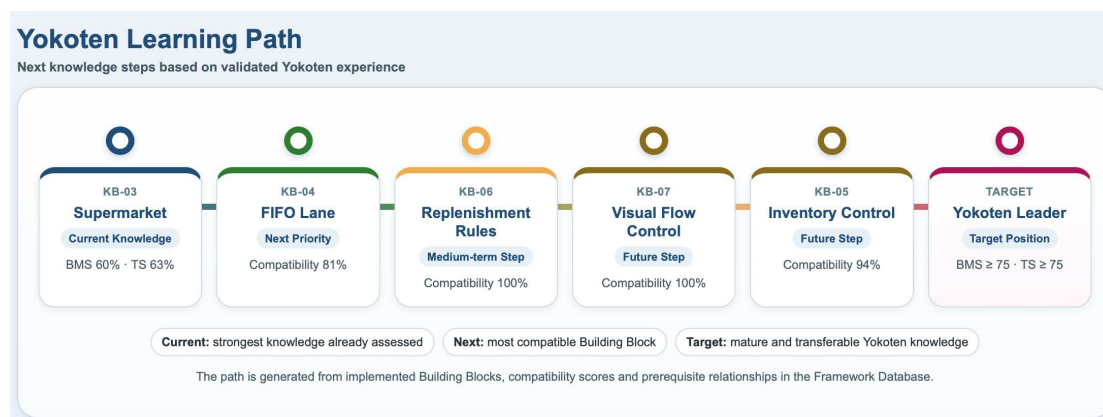


Figura 35. Yokoten Learning Path.

La dashboard include inoltre la *Building Block Matching Overview*, che confronta le caratteristiche dell'organizzazione rilevate durante il Company Assessment con il profilo richiesto da ciascun Building Block presente nel Framework Database. La compatibilità viene calcolata confrontando quattro dimensioni contestuali — livello di digitalizzazione, disponibilità di risorse, maturità Lean e cultura

organizzativa — e trasformando lo scostamento complessivo in un indice percentuale di compatibilità. Maggiore è la corrispondenza tra il profilo aziendale e i requisiti del Building Block, maggiore sarà il punteggio di compatibilità e, di conseguenza, la priorità assegnata dal sistema alla sua implementazione.

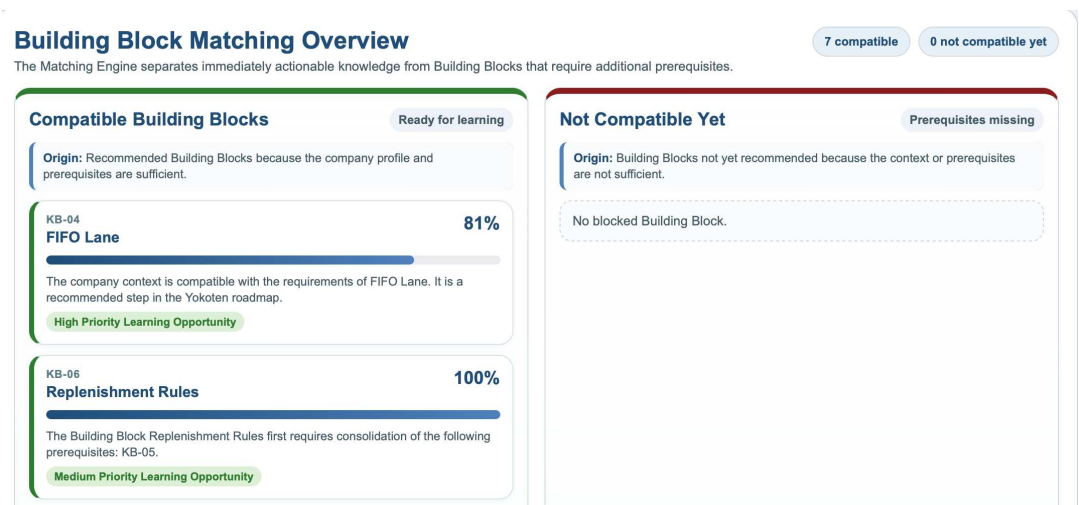


Figura 36. *Building Block Matching Overview.*

L'ultima sezione della dashboard presenta il *Your Industry 5.0 Profile*, che sintetizza il contributo dei Building Block implementati rispetto alle quattro dimensioni dell'Industry 5.0 considerate nel framework: Human-Centricity, Digitalization, Sustainability e Resilience. Per ciascuna dimensione il sistema aggrega i punteggi associati ai Building Block implementati nel Framework Database e li normalizza su una scala percentuale, restituendo un profilo complessivo dell'organizzazione rispetto ai principi dell'Industry 5.0.

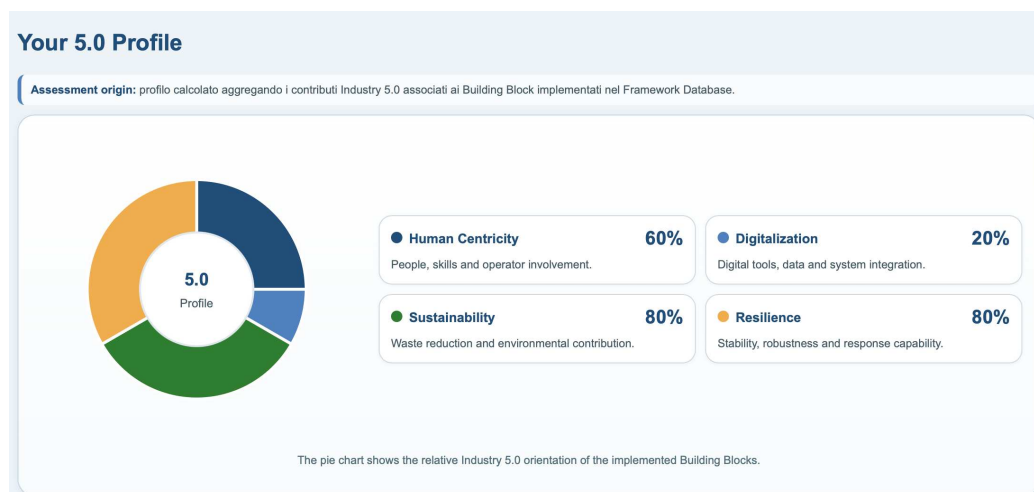


Figura 37. *Your Industry 5.0 Profile.*

Nel suo complesso, la Yokoten Decision Dashboard rappresenta il principale elemento di supporto decisionale dello Yokoten Decision Support System. Attraverso l'integrazione dei risultati quantitativi, delle conoscenze esperienziali e delle regole contenute nel framework, il sistema non si limita a valutare il livello di trasferibilità delle pratiche Lean, ma supporta il management nell'identificazione delle conoscenze condivisibili, nella definizione delle priorità di apprendimento e nella pianificazione delle future attività di miglioramento continuo.

7.3.5 Dal Transferability Assessment Tool allo Yokoten Decision Support System

Le innovazioni introdotte nel corso dello sviluppo del framework modificano sostanzialmente il ruolo del sistema proposto. Il prototipo iniziale era stato progettato con l'obiettivo di supportare la valutazione della trasferibilità di una pratica Lean attraverso il calcolo di un indice sintetico, utile a verificare la compatibilità tra le caratteristiche della pratica e il livello di preparazione dell'organizzazione ricevente.

Lo sviluppo dello Yokoten Decision Support System amplia significativamente tale approccio, trasformando il framework in uno strumento capace di supportare il management durante l'intero processo di gestione e diffusione della conoscenza. Il sistema non si limita più a stabilire se una pratica possa essere trasferita, ma integra informazioni quantitative e qualitative per guidare l'organizzazione nell'identificazione delle priorità di miglioramento, nella pianificazione delle attività di apprendimento e nella condivisione delle conoscenze secondo i principi dello Yokoten.

In particolare, il nuovo sistema consente di rispondere a una serie di quesiti che il prototipo iniziale non era in grado di affrontare:

- 1) *Quali Building Block rappresentano conoscenze consolidate e possono essere condivisi con altre organizzazioni?*
- 2) *Quali competenze richiedono ulteriori attività di sviluppo prima di poter essere trasferite?*

- 3) *Quali Building Block risultano maggiormente compatibili con il contesto aziendale?*
- 4) *Quale percorso di apprendimento dovrebbe essere seguito per favorire una diffusione efficace delle pratiche Lean?*
- 5) *Quali esperienze operative e lesson learned possono essere riutilizzate durante future implementazioni?*
- 6) *In che misura le conoscenze sviluppate contribuiscono alle dimensioni dell'Industry 5.0?*

La seguente tabella sintetizza l'evoluzione metodologica che ha caratterizzato il passaggio dal primo prototipo allo Yokoten Decision Support System.

Tabella 14. *Evoluzione dal Transferability Assessment Tool allo Yokoten Decision Support System*

<u>ASPETTO</u>	<u>TRANSFERABILITY ASSESSMENT TOOL</u>	<u>YOKOTEN DECISION SUPPORT SYSTEM</u>
OBIETTIVO	Valutare la trasferibilità di una pratica Lean	Supportare la gestione e la diffusione della conoscenza secondo i principi dello Yokoten
UNITÀ DI ANALISI	Pratica Lean	Building Block
LIVELLO DI VALUTAZIONE	Valutazione complessiva della pratica	Valutazione dettagliata di ciascun Building Block
OUTPUT PRINCIPALE	Transferability Score	Yokoten Decision Dashboard
TIPOLOGIA DI ANALISI	Assessment della trasferibilità	Supporto decisionale e gestione della conoscenza
CONOSCENZA RACCOLTA	Indicatori quantitativi	Indicatori quantitativi, esperienze operative, lesson learned e fattori critici di successo
SUPPORTO AL MIGLIORAMENTO	Raccomandazioni generali	Yokoten Learning Path e priorità di sviluppo
CONDIVISIONE DELLA CONOSCENZA	Benchmark tra aziende	Identificazione delle conoscenze pronte per la condivisione (Knowledge Ready for Sharing)
EVOLUZIONE DEL FRAMEWORK	Framework statico	Framework dinamico con Framework Evolution Area (White Area)
ORIENTAMENTO METODOLOGICO	Valutazione della trasferibilità	Decision Support System orientato alla gestione della conoscenza
FINALITÀ	Stabilire se una pratica è trasferibile	Supportare l'identificazione, lo sviluppo e la diffusione della conoscenza organizzativa

Come evidenziato nella *Tabella 7.16*, il passaggio dal Transferability Assessment Tool allo Yokoten Decision Support System non rappresenta semplicemente un'evoluzione dell'interfaccia o delle funzionalità software, ma una revisione dell'intero approccio metodologico. Il focus si sposta infatti dalla sola valutazione della trasferibilità della pratica alla gestione del ciclo di vita della conoscenza, comprendendone l'identificazione, la valutazione, lo sviluppo, la condivisione e il miglioramento continuo.

Il principale contributo del presente lavoro consiste pertanto nell'aver trasformato un framework teorico di valutazione della trasferibilità in un Decision Support System capace di integrare valutazione, gestione della conoscenza e supporto alle decisioni in un'unica piattaforma. Tale evoluzione rende il framework non solo uno strumento di analisi, ma un sistema operativo in grado di accompagnare le organizzazioni nell'implementazione e nella diffusione delle pratiche Lean secondo la filosofia Yokoten, favorendo al contempo il raggiungimento degli obiettivi propri dell'Industry 5.0.

Capitolo 7.4- simulazione completa di utilizzo del framework e del tool

Per evidenziare il funzionamento del sistema, viene presentato un esempio illustrativo relativo alla diffusione di una pratica Lean in un contesto aziendale simulato.

7.4.1 Ipotesi del contesto aziendale

Per illustrare il funzionamento *dello Yokoten Decision Support System (YDSS)* viene presentato un esempio applicativo relativo a PrimeKitchen S.r.l., una piccola-media impresa operante nel settore della progettazione, produzione e commercializzazione di macchinari per l'industria alimentare.

L'azienda conta circa 40 dipendenti e, negli ultimi anni, ha registrato una crescita significativa sia in termini di fatturato sia di capacità produttiva. Tale sviluppo ha consentito di effettuare importanti investimenti nell'innovazione tecnologica e nella digitalizzazione dei processi aziendali, introducendo software gestionali integrati, sistemi di pianificazione della produzione e un magazzino completamente digitalizzato, in grado di comunicare in tempo reale con il reparto produttivo e con gli uffici tecnici.

Parallelamente alla crescita aziendale, la direzione ha avviato un percorso di trasformazione organizzativa orientato ai principi della Lean Manufacturing. Trattandosi di un'iniziativa relativamente recente, la cultura del miglioramento continuo risulta ancora poco consolidata e il livello di maturità Lean dell'organizzazione può essere considerato intermedio. Sebbene il management abbia mostrato un forte interesse verso l'adozione di metodologie Lean, il personale operativo possiede ancora competenze limitate e molti processi non risultano completamente standardizzati.

La simulazione si concentra sul reparto produttivo, dove la direzione intende consolidare e diffondere la pratica del *Total Productive Maintenance (TPM)*, riconosciuta come uno degli strumenti fondamentali per aumentare l'affidabilità degli impianti, ridurre i guasti improvvisi e migliorare la continuità del processo produttivo.

Il reparto ha già iniziato ad adottare alcuni *Building Blocks* della *TPM*, in particolare *Autonomous Maintenance*, *Planned Maintenance* e *Root Cause Analysis*. Tuttavia, tali pratiche vengono applicate in modo non uniforme e non sono ancora supportate da un sistema organizzativo sufficientemente maturo, come si osserva nella [Tabella 15](#). Le principali criticità riguardano la limitata formazione degli operatori sulle metodologie Lean, la scarsa esperienza nelle attività di manutenzione autonoma, la ridotta standardizzazione delle procedure e una cultura del miglioramento continuo ancora in fase di consolidamento. Queste condizioni determinano frequenti difficoltà nella gestione delle attività manutentive, aumentando il rischio di fermi macchina non pianificati e contribuendo alla formazione di colli di bottiglia che rallentano il flusso produttivo.

L'obiettivo dell'azienda è quindi quello di consolidare la pratica *TPM*, incrementare il livello di maturità Lean del reparto produttivo, sviluppare le competenze del personale e ridurre progressivamente i colli di

bottiglia causati dall'insufficiente affidabilità degli impianti. Il risultato atteso non è soltanto il miglioramento delle prestazioni operative, ma anche la creazione delle condizioni necessarie per diffondere la pratica in modo strutturato all'interno dell'intera organizzazione.

Sulla base di questo scenario, il Responsabile del Miglioramento Continuo decide di utilizzare lo *Yokoten Decision Support System* per valutare il livello di preparazione del reparto produttivo, individuare i *Building Blocks* ancora mancanti, identificare le principali aree di miglioramento e definire un percorso di apprendimento che consenta di consolidare la pratica *TPM* prima della sua estensione agli altri reparti aziendali.

Tabella 15. Configurazione iniziale del caso

Parametro	Valore
Azienda	PrimeKitchen S.r.l.
Settore	Produzione macchinari alimentari
Dipendenti	40
Reparto	Produzione
Pratica Lean	TPM
Lean Maturity	Intermediate
Lean Culture	Low
Digital Maturity	High
Resources	High

7.4.2 Risultati della simulazione

Una volta inserite nel sistema le informazioni relative al contesto aziendale descritto nel paragrafo precedente, lo *Yokoten Decision Support System (YDSS)* elabora automaticamente i dati e restituisce una serie di risultati finalizzati a supportare il processo decisionale dell'organizzazione.

L'analisi evidenzia che il reparto produttivo di *PrimeKitchen S.r.l.* ha già avviato il percorso di implementazione della pratica *Total Productive Maintenance (TPM)* attraverso l'introduzione dei *Building Blocks Autonomous Maintenance, Planned Maintenance e Root Cause Analysis*. Tuttavia, i risultati mostrano come tali *Building Blocks* non abbiano ancora raggiunto un livello di maturità e trasferibilità sufficiente per essere considerati completamente consolidati.

In particolare, il sistema identifica *Autonomous Maintenance* come il *Building Block* maggiormente sviluppato all'interno dell'organizzazione, con un *Building Block Maturity Score (BMS)* pari al 71% e un *Transferability Score (TS)* pari al 57%. Sebbene rappresenti il punto di partenza più solido per il percorso di miglioramento, il sistema evidenzia la necessità di consolidarne ulteriormente l'applicazione attraverso una maggiore standardizzazione delle attività, una chiara definizione delle responsabilità operative e un rafforzamento delle competenze del personale.

Anche i *Building Blocks Planned Maintenance* e *Root Cause Analysis* risultano implementati ma ancora caratterizzati da livelli di maturità inferiori rispetto a quelli richiesti per una diffusione efficace della pratica.

Successivamente, il sistema utilizza il *Matching Engine* per confrontare il profilo dell'organizzazione con i prerequisiti richiesti dai diversi *Building Blocks* appartenenti alla pratica *TPM*. Tale analisi consente di individuare le opportunità di sviluppo maggiormente compatibili con lo stato attuale dell'azienda.

Tra le priorità individuate emerge *CMMS (Computerized Maintenance Management System)*, che presenta una compatibilità pari all'81%, seguito da *Spare Parts Management* e *Condition Monitoring*, entrambi con una compatibilità del 75%, e da *Predictive Maintenance*, con un valore del 69%. Per ciascun *Building Block* il sistema evidenzia inoltre i prerequisiti ancora da consolidare, permettendo di pianificare il percorso di implementazione secondo una logica graduale e coerente con il livello di maturità raggiunto dall'organizzazione.

Sulla base di tali risultati, *lo Yokoten Learning Path* genera automaticamente un percorso di apprendimento che guida l'azienda nello sviluppo progressivo delle proprie competenze. Il sistema individua *Autonomous Maintenance* come *Building Block* di partenza, proponendo successivamente l'implementazione di *CMMS*, quindi *Spare Parts Management*, *Condition Monitoring* e, infine, *Predictive Maintenance*, con l'obiettivo di accompagnare l'organizzazione verso il raggiungimento del livello *Yokoten Leader*, corrispondente a una pratica caratterizzata da elevata maturità e alta trasferibilità.

Parallelamente, il sistema restituisce una rappresentazione grafica del posizionamento dei *Building Blocks* implementati all'interno della matrice di maturità e trasferibilità. L'analisi mostra che *Autonomous Maintenance* e *Planned Maintenance* si collocano nell'area *Intermediate*, mentre *Root Cause Analysis* presenta un livello di maturità inferiore, confermando la necessità di ulteriori attività di consolidamento prima di poter estendere efficacemente la pratica *TPM* ad altri contesti organizzativi.

Sulla base delle informazioni già presenti nella *Knowledge Base*, il sistema restituisce inoltre una serie di raccomandazioni operative specifiche per ciascun *Building Block* implementato. Tali raccomandazioni sono elaborate utilizzando le esperienze precedentemente archiviate da altre organizzazioni e comprendono i principali fattori di successo, le barriere più frequentemente riscontrate, le possibili linee guida di adattamento e le *lesson learned* emerse durante precedenti implementazioni della medesima pratica.

Nel caso di *Autonomous Maintenance*, ad esempio, il sistema evidenzia come il *Building Block* sia già implementato ma non ancora sufficientemente stabile per essere trasferito efficacemente. Tra i principali fattori di successo vengono indicati la formazione degli operatori, la definizione di standard semplici e il supporto alle attività manutentive, mentre tra le criticità ricorrenti emergono la scarsa chiarezza dei ruoli, la limitata disponibilità di tempo e procedure di escalation poco strutturate. Il sistema suggerisce inoltre di introdurre standard di pulizia e ispezione, utilizzare cartellini per la segnalazione delle anomalie e consolidare progressivamente la manutenzione autonoma attraverso procedure facilmente comprensibili dagli operatori.

Per quanto riguarda *Planned Maintenance*, le raccomandazioni sottolineano l'importanza di definire un piano strutturato di manutenzione preventiva, classificare gli impianti in funzione della loro criticità e sviluppare un sistema continuo di raccolta dei feedback. Tra le principali barriere vengono invece individuate una cultura prevalentemente reattiva alla manutenzione e la limitata disponibilità di dati storici sugli impianti. Di conseguenza, il sistema suggerisce di iniziare la pianificazione partendo dalle macchine più critiche, definendo calendari di manutenzione semplici e progressivamente più strutturati.

Infine, per il *Building Block Root Cause Analysis*, la *Knowledge Base* evidenzia la necessità di sviluppare maggiormente le competenze di analisi dei problemi e di verificare sistematicamente l'efficacia delle contromisure adottate. Le raccomandazioni invitano a favorire il coinvolgimento di team multidisciplinari durante l'analisi delle cause, evitando approcci superficiali o orientati esclusivamente all'individuazione delle responsabilità. Viene inoltre sottolineato come ogni attività di *Root Cause Analysis* debba concludersi con azioni correttive validate e documentate, affinché l'esperienza acquisita possa trasformarsi in conoscenza organizzativa riutilizzabile.

Oltre a fornire tali indicazioni, il sistema propone per ciascun *Building Block* alcune azioni operative prioritarie, quali la definizione di un responsabile dedicato, la standardizzazione delle procedure di lavoro, il collegamento delle attività a specifici indicatori di prestazione (*KPI*) e la raccolta sistematica delle *lesson learned* al termine di ogni ciclo operativo. In questo modo, le raccomandazioni non rappresentano semplici suggerimenti teorici, ma costituiscono un vero supporto operativo per guidare il percorso di consolidamento delle pratiche Lean.

Parallelamente, tutte le informazioni generate durante il processo di valutazione vengono archiviate, in forma completamente anonima, all'interno della *Yokoten Knowledge Base*. Le esperienze maturate dall'organizzazione, comprese le criticità riscontrate, le soluzioni adottate, le azioni di miglioramento implementate e i risultati conseguiti, contribuiscono così ad arricchire progressivamente un patrimonio condiviso di conoscenze.

Per PrimeKitchen S.r.l., ciò rappresenta un importante supporto alle attività di miglioramento continuo. Oltre a ricevere una valutazione strutturata del proprio livello di maturità, l'azienda può infatti consultare esperienze maturate da altre organizzazioni che hanno affrontato problematiche simili, comprendere quali soluzioni abbiano prodotto i migliori risultati ed evitare errori già riscontrati in precedenti implementazioni. Questo consente di ridurre l'incertezza nelle decisioni, accelerare il processo di apprendimento e pianificare gli interventi di miglioramento sulla base di conoscenze già validate.

Allo stesso tempo, ogni nuova esperienza sviluppata da PrimeKitchen viene condivisa in forma anonima all'interno della *Knowledge Base*, contribuendo ad arricchire il patrimonio informativo disponibile senza compromettere la riservatezza aziendale. L'organizzazione non si limita quindi a utilizzare il sistema come strumento di valutazione, ma partecipa attivamente a una rete di apprendimento collaborativo nella quale ogni implementazione genera nuova conoscenza a beneficio delle aziende che utilizzeranno successivamente il sistema.

Per l'azienda ciò si traduce nella possibilità di disporre, nel tempo, di raccomandazioni sempre più complete, aggiornate e aderenti ai reali contesti industriali. Ogni nuova esperienza condivisa amplia infatti la base di conoscenza disponibile, rendendo il processo decisionale progressivamente più affidabile e consentendo di affrontare futuri progetti di implementazione Lean con maggiore consapevolezza, minori rischi e una più elevata probabilità di successo.

CONCLUSIONI

Ogni organizzazione è in grado di sviluppare soluzioni efficaci ai propri problemi, ma il vero valore di tali esperienze emerge soltanto quando esse riescono a essere comprese, adattate e condivise, trasformandosi in patrimonio comune anziché rimanere conoscenza isolata. In questo contesto, la diffusione delle pratiche Lean non può essere interpretata come una semplice replica di soluzioni già sperimentate, ma come un processo di apprendimento organizzativo che richiede la valutazione delle caratteristiche della pratica e delle condizioni del contesto ricevente.

Il presente lavoro nasce proprio da questa riflessione e propone un approccio volto a rendere più consapevole il processo decisionale che precede la diffusione di una pratica di miglioramento. L'obiettivo non è stato quello di definire un modello rigido o una soluzione universalmente valida, bensì di sviluppare un framework capace di supportare le organizzazioni nell'analisi dei principali fattori che possono favorire o ostacolare la trasferibilità delle pratiche Lean secondo i principi dello Yokoten.

A partire dal framework teorico è stato sviluppato un primo Transferability Assessment Tool, concepito come strumento per la valutazione preventiva della trasferibilità delle pratiche Lean. Attraverso un approccio strutturato, il tool consente di analizzare sia le caratteristiche della pratica sia quelle del contesto organizzativo ricevente, individuando il livello di trasferibilità, le principali criticità e la strategia di Yokoten maggiormente appropriata. L'esempio applicativo relativo alla pratica 5S ha evidenziato come tale approccio possa contribuire a rendere il processo di trasferimento più sistematico, riducendo il rischio di insuccesso derivante da una diffusione non adeguatamente pianificata.

Lo sviluppo del primo tool ha tuttavia evidenziato anche alcune opportunità di miglioramento. In particolare, è emersa l'esigenza di superare una logica esclusivamente valutativa per realizzare uno strumento capace non solo di analizzare la trasferibilità di una pratica, ma anche di accompagnare il processo decisionale durante le successive fasi di diffusione e miglioramento. Da questa riflessione è nata la seconda evoluzione del lavoro, rappresentata dallo Yokoten Decision Support System (YDSS).

Rispetto alla prima versione, lo Yokoten Decision Support System amplia significativamente le funzionalità del modello introducendo una prospettiva maggiormente orientata al supporto decisionale e al miglioramento continuo. Oltre a valutare la trasferibilità di una pratica Lean, il sistema integra ulteriori dimensioni di analisi, genera raccomandazioni operative, individua le aree di miglioramento e suggerisce le azioni più opportune per favorire il successo del trasferimento. In questo modo il framework evolve da semplice strumento di valutazione a un sistema in grado di supportare le organizzazioni lungo l'intero processo di diffusione delle best practice.

Un ulteriore elemento di interesse riguarda il potenziale evolutivo dello Yokoten Decision Support System come strumento di memoria organizzativa e di condivisione della conoscenza. Attraverso la raccolta sistematica delle valutazioni effettuate, delle criticità riscontrate, delle azioni intraprese e dei risultati ottenuti, il sistema potrebbe progressivamente costruire una base di conoscenza condivisa, capace di conservare e valorizzare l'esperienza maturata dalle diverse organizzazioni. In questa prospettiva, ogni nuova applicazione del tool non rappresenterebbe soltanto un supporto per l'azienda

che lo utilizza, ma contribuirebbe ad arricchire un patrimonio comune di conoscenze, rendendo disponibili esperienze, soluzioni e percorsi di miglioramento utili anche ad altri contesti organizzativi.

Tale approccio riflette pienamente la filosofia dello Yokoten, secondo cui il valore di una best practice non risiede esclusivamente nella sua applicazione locale, ma nella capacità di essere condivisa, adattata e continuamente migliorata attraverso l'apprendimento collettivo. In una possibile evoluzione del sistema, ogni organizzazione potrebbe quindi beneficiare delle esperienze maturate da altre realtà aziendali e, allo stesso tempo, contribuire con il proprio percorso di miglioramento ad arricchire una rete di conoscenze condivise. Lo Yokoten Decision Support System potrebbe così evolvere da semplice strumento di supporto decisionale a piattaforma collaborativa per la diffusione delle best practice, favorendo la costruzione di un ecosistema nel quale la conoscenza generata da ciascuna organizzazione diventa una risorsa per tutte le altre.

La crescente diffusione della trasformazione digitale, dell'Industry 5.0 e dei sistemi intelligenti rende oggi sempre più strategica la capacità delle imprese di valorizzare, condividere e preservare il proprio patrimonio di conoscenze. In questo scenario, la diffusione delle pratiche Lean non rappresenta soltanto un'attività di miglioramento operativo, ma un elemento fondamentale per costruire organizzazioni capaci di apprendere, adattarsi ed evolvere nel tempo.

Sebbene il framework e gli strumenti sviluppati richiedano ulteriori validazioni empiriche attraverso applicazioni in differenti contesti industriali, il lavoro svolto dimostra come sia possibile trasformare un principio organizzativo, quale lo Yokoten, in un supporto concreto al processo decisionale. Il percorso sviluppato evidenzia inoltre come l'integrazione tra modelli teorici, strumenti digitali e gestione della conoscenza possa contribuire allo sviluppo di sistemi sempre più evoluti per supportare il trasferimento delle pratiche Lean e la diffusione del miglioramento continuo.

Più che rappresentare un punto di arrivo, il presente lavoro costituisce quindi un punto di partenza. Le possibili evoluzioni future riguardano la validazione del modello in differenti contesti industriali, l'ampliamento delle dimensioni di valutazione, l'integrazione con tecnologie di intelligenza artificiale e sistemi di analisi dei dati, nonché l'evoluzione dello Yokoten Decision Support System in una piattaforma collaborativa capace di trasformare le esperienze delle singole organizzazioni in una memoria collettiva a supporto della diffusione della conoscenza, del miglioramento continuo e dello sviluppo di una cultura Lean sempre più condivisa.

BIBLIOGRAFIA

- AlMashaan, D., & AlMaian, R. (2025). A qualitative data analysis for investigating barriers of knowledge sharing and transfer in power station projects sector at Kuwait Ministry of Electricity and Water and Renewable Energy. *Journal of Engineering Research (Kuwait)*, 13(3), 2614–2621. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2024.07.009>
- Chandrakumar, C., Gowryathan, J., Kulatunga, A. K., & Sanjeevan, N. (2016). Incorporate LEAN and Green Concepts to Enhance the Productivity of Transshipment Terminal Operations. *Procedia CIRP*, 40, 301–306. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.042>
- Chavez-Escobedo, J. J., Hernández-Gress, E. S., Antonio-Cruz, M., & Merlo-Zapata, C. A. (2026). Lean manufacturing model for productivity improvement: application in an apparel SME. *International Journal of Lean Six Sigma*, 17(8), 232–256. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-08-2025-0211>
- Danese, P., Romano, P., & Boscari, S. (2017). The transfer process of lean practices in multi-plant companies. *International Journal of Operations and Production Management*, 37(4), 468–488. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-12-2014-0571>
- Gamini, L., Vidanagamachchi, K., & Wickramarachchi, R. (n.d.). *A Knowledge Transfer Model to Implement Lean Practices for Apparel Industry based Multi-stakeholder 3PLs*.
- Machikita, T., Tsuji, M., & Ueki, Y. (2016). Does Kaizen create backward knowledge transfer to Southeast Asian firms? *Journal of Business Research*, 69(5), 1556–1561. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.016>
- Saini, M., Arif, M., & Kulonda, D. J. (2018). Critical factors for transferring and sharing tacit knowledge within lean and agile construction processes. *Construction Innovation*, 18(1), 64–89. <https://doi.org/10.1108/CI-06-2016-0036>
- Sunnemark, F., Lundqvist Westin, W., Al Saad, T., & Assmo, P. (2024). Exploring barriers and facilitators to knowledge transfer and learning processes through a cross-departmental collaborative project in a municipal organization. *Learning Organization*, 31(3), 358–374. <https://doi.org/10.1108/TLO-01-2023-0003>
- Warnecke A', H. J., & Hiiser, M. (1995a). IntlmrN~lonal Joulmal of production economics Lean production. In *Int. J. Production Economics* (Vol. 41).