

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali  
Corso di laurea magistrale in ingegneria gestionale

Tesi di laurea

**APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DI LEAN  
MANAGEMENT NEL PERCORSO CHIRURGICO:  
UN'ANALISI BIBLIOGRAFICA**

Relatore: Ch.ma Prof.ssa Chiara Verbano

Candidato: Nicolò Coccato  
Matricola: 1197635

Anno Accademico 2019/2020



# Indice

<b>Indice delle figure</b> .....	ii
<b>Indice delle tabelle</b> .....	iii
<b>Introduzione</b> .....	1
<b>1 Background teorico</b> .....	3
1.1 Pilastri di Lean management .....	3
1.1.1 <i>Origine del Lean management e Six Sigma</i> .....	3
1.1.2 <i>Applicazione del Lean management e Six Sigma nelle aziende ospedaliere</i> .....	7
1.2.3 <i>Evoluzione degli strumenti Lean applicati al percorso chirurgico</i> .....	11
1.2 Il percorso chirurgico.....	24
<b>2 Obiettivi e metodologie</b> .....	28
2.1 Obiettivi .....	28
2.2 Metodologia di ricerca .....	29
2.3 Selezione paper.....	32
<b>3 Risultati</b> .....	36
3.1 Analisi descrittiva .....	36
3.2 Analisi dei contenuti.....	40
3.2.1 <i>Ambiti di applicazione</i> .....	40
3.2.2 <i>Sprechi individuati</i> .....	47
3.2.3 <i>Strumenti Lean</i> .....	54
3.2.4 <i>Elementi organizzativi</i> .....	60
3.2.5 <i>Miglioramenti ottenuti</i> .....	66
3.2.6 <i>Barriere all'implementazione</i> .....	74
3.3 Discussione dei risultati .....	76
<b>Conclusioni</b> .....	84
<b>Bibliografia</b> .....	87
<b>Sitografia</b> .....	97

## Indice delle figure

Figura 1.1: Esempio Value Stream Map .....	13
Figura 1.2: Il processo DMAIC .....	16
Figura 1.3: Ishikawa diagram.....	19
Figura 1.4: Spaghetti diagram .....	23
Figura 1.5: Mappatura del percorso perioperatorio .....	27
Figura 2.1: Fasi di sviluppo della revisione sistematica .....	30
Figura 3.1: Distribuzione degli articoli negli anni .....	37
Figura 3.2: Tipologia articoli .....	37
Figura 3.3: Distribuzione paesi primo autore.....	38
Figura 3.4: Quality Index .....	39
Figura 3.5: Distribuzione degli studi secondo la fase operatoria analizzata.....	41
Figura 3.6: Suddivisione del changeover time .....	45
Figura 3.7: Distribuzione degli sprechi individuati .....	48
Figura 3.8: Individuazione delle attività a non valore aggiunto .....	50
Figura 3.9: Frequenza di utilizzo degli strumenti rilevati.....	56
Figura 3.10: Numerosità del team .....	61
Figura 3.11: Struttura a matrice .....	65
Figura 3.12: Distribuzione dei risultati rispetto le diverse fasi operatorie .....	67
Figura 3.13: Six Sigma framework .....	79

## Indice delle tabelle

Tabella 1.1: I sette sprechi .....	5
Tabella 1.2: Benefici attesi .....	6
Tabella 1.3: Sprechi nell'ambito sanitario.....	8
Tabella 2.1: Keywords di ricerca .....	34
Tabella 2.2: Criteri di selezione .....	35
Tabella 3.1: Distribuzione degli articoli per rivista di pubblicazione .....	39
Tabella 3.2: Sprechi identificati .....	53



## Introduzione

Il miglioramento della qualità dell'assistenza fornita ai pazienti rappresenta una priorità per tutti i sistemi sanitari e un valore fondamentale del servizio sanitario nazionale. A fronte della crisi economica, le continue revisioni della spesa pubblica e una crescita della spesa sanitaria maggiore rispetto alla crescita del prodotto interno lordo, nell'ultimo decennio è stato richiesto un notevole cambiamento nella gestione finanziaria delle aziende ospedaliere (Squires, 2012). Data la continua diminuzione del budget a disposizione, sempre più organizzazioni sanitarie hanno focalizzato i propri sforzi nel miglioramento dell'efficienza dei propri processi, in modo da poter soddisfare le crescenti richieste di cure di alta qualità a basso costo.

La maggioranza dei costi sostenuti dalle aziende ospedaliere derivano dalle attività di gestione del processo perioperatorio (Fong et al., 2016). La sala operatoria è un chiaro esempio in cui interagiscono combinazioni complesse di esigenze dei pazienti, personale medico e inventario altamente variabile; di conseguenza, è qui che possono essere massimizzati i risparmi sui costi. Per poter raggiungere tali obiettivi, un numero sempre maggiore di istituzioni ospedaliere ricorre all'implementazione delle pratiche Lean in quanto, mediante esse, è possibile ottenere una riorganizzazione del sistema e della sua efficienza, minimizzando gli sprechi e soddisfacendo gli standard di qualità richiesti. A fronte di un minore impiego di risorse economiche, le aziende ospedaliere saranno comunque in grado di fornire un servizio migliore. È stato infatti dimostrato che la qualità dell'assistenza erogata non è solamente proporzionale alla spesa finanziaria, ma è pesantemente influenzata dall'efficacia dell'allocazione delle risorse impiegate per il raggiungimento dei risultati attesi (Leatherman & Sutherland, 2004).

Inoltre, tali interventi assumono ulteriore rilevanza nel periodo storico odierno caratterizzato dall'emergenza Sars-Cov-2. Grazie al miglioramento degli indicatori prestazionali relativi all'efficienza e alla variabilità dei processi operatori, sarà possibile ammortizzare la pressione ospedaliera causata dalla pandemia. L'intero

percorso operatorio sarà quindi in grado di operare con le sole risorse designate e non risulterà necessario assegnare ulteriore personale o strumenti, i quali potranno essere allocati alla gestione e alla cura dei pazienti Covid.

Mediante una revisione sistematica della letteratura, questo studio mira a fornire una visione completa dello stato dell'arte relativo all'applicazione degli strumenti Lean nel percorso chirurgico del paziente. Inoltre, durante l'analisi degli studi selezionati, sarà posta particolare attenzione nell'articolazione in fasi operatorie analizzate nel corso del progetto, distinguendo tra: fase preoperatoria, fase operatoria, fase postoperatoria e fase perioperatoria. Infine, adottando una prospettiva critica maturata dall'analisi dei diversi casi selezionati, saranno forniti degli spunti utili per gli sviluppi futuri.

Al fine di poter fornire un'esposizione corretta e dettagliata dell'argomento, l'elaborato è stato suddiviso in quattro capitoli:

- Il primo capitolo illustra il background teorico sia per quanto concerne il Lean management che il percorso chirurgico
- Il secondo capitolo descrive le metodologie di ricerca adottate e le motivazioni che hanno condotto alla realizzazione di questo studio
- Il terzo capitolo espone i risultati delle analisi condotte sia descrivendo le caratteristiche del database ottenuto, utile per fornire una panoramica dello stato dell'arte del tema trattato, sia analizzando i contenuti degli studi selezionati, esponendo una rielaborazione dei contenuti augurandosi possa essere utile ai futuri ricercatori
- Il capitolo conclusivo riassume l'apporto scientifico fornito dallo studio e presenta i possibili sviluppi futuri in questo particolare campo di ricerca.



# CAPITOLO 1

## Background teorico

### 1.1 Pilastri di Lean management

#### 1.1.1 *Origine del Lean management e Six Sigma*

Il Lean management vede la propria nascita in concomitanza all'evoluzione della Toyota Motor Company (TMC), azienda fondata nel 1937 da Sakichi Toyoda. Di significativa importanza è la figura di Taiichi Ohno, dipendente TMC, grazie alle sue intuizioni nate dall'analisi dei competitor americani, ha contribuito in modo fondamentale allo sviluppo del Toyota Production System (TPS). Ovvero un sistema produttivo alternativo alla produzione di massa, concepito tramite lo studio dei competitor, lo sfruttamento delle innovazioni tecnologiche e la personalizzazione dell'offerta. Il TPS non fu reso pubblico fino al 1965, anno in cui TMC estese l'utilizzo di tali procedure ai propri fornitori. Tale sistema attirò l'attenzione del settore automobilistico solamente nel 1973, durante gli anni della crisi del petrolio (Becker, 1998).

Confrontando i livelli di produttività del settore automobilistico giapponese e americano relativi all'anno 1950, è stato rilevato che l'output annuale prodotto dall'intera industria automobilistica giapponese equivaleva a tre giorni della produzione americana (Teich & Faddoul, 2013). Grazie alla conoscenza di questi dati è possibile quantificare l'impatto che l'applicazione di queste metodologie ha avuto su TMC, una piccola azienda nata in un mercato emergente, e come questa filosofia di pensiero, supportando l'azienda fino al giorno d'oggi, ha contribuito attivamente alla fondazione delle basi per quella che ora è una tra le leader mondiali del settore automobilistico.

Come descritto precedentemente, il metodo di produzione adottato da TMC venne riconosciuto con la terminologia TPS solamente alla conclusione degli anni Ottanta grazie agli studi condotti dal gruppo di ricerca guidato da James Womack.

Ad esso infatti è attribuita la coniazione del termine “Lean” per descrivere i processi aziendali di Toyota (Ross W. Simon & Canacari, 2012).

Il concetto di Lean Thinking integra al suo interno non solo un elenco di strumenti da implementare, ma include soprattutto un nuovo forma mentis che deve ispirare il metodo stesso. I cinque principi sul quale è basato il Lean management sono:

1. **Valore:** adottando la prospettiva del cliente deve essere definito ciò che rappresenta un valore per quest’ultimo, ovvero per cosa è disposto a pagare
2. **Mappatura:** per poter classificare le attività è necessario mappare le fasi che compongono il processo
3. **Flusso:** il processo descritto precedentemente deve essere eseguito in modo continuo, senza interruzioni, ponendosi come obiettivo la riduzione del lead time
4. **Produzione pull:** il processo produttivo deve essere definito dagli ordini del cliente
5. **Perfezione:** mediante una forma mentis orientata al miglioramento continuo, ogni operatore deve puntare alla perfezione in modo da eliminare ogni spreco

La premessa fondamentale dei principi Lean è l’eliminazione degli sprechi. Come può essere osservato nella [Tabella 1.1](#) essi sono classificati in sette categorie, ovvero: trasporto materiale, giacenze, percorsi operatore, tempi di attesa, spazi, errori e sovrapproduzione (Liu et al., 2018).

<b>Trasporto materiale</b>	Movimento di informazioni o materiali non necessario
<b>Giacenze</b>	Mismatch tra gli ordini del cliente e le scorte a magazzino
<b>Percorsi operatore</b>	Movimenti superflui degli operatori
<b>Tempi di attesa</b>	Attese dovute all’indisponibilità del materiale, informazioni o persone

<b>Spazi</b>	Spazi non utilizzati
<b>Errori</b>	Si verificano se il processo operativo non è stato eseguito correttamente
<b>Sovraproduzione</b>	La produzione produce più degli ordini del cliente

Tabella 1.1: I sette sprechi

Fonte: Propria elaborazione

Nei capitoli successivi non saranno affrontate le sole tematiche relative all'applicazione del Lean management. Molti degli studi analizzati, infatti, oltre ad utilizzare queste pratiche, riportano l'utilizzo dell'architettura six sigma.

Six sigma è un modello che consente alle aziende di migliorare la performance dei propri processi aziendali, diminuendone le variazioni. In questo modo è possibile ridurre al minimo i difetti durante i processi operativi, ottenendo allo stesso tempo una diminuzione dei costi e un aumento della qualità e dell'affidabilità dei prodotti offerti al mercato (Yang et al., 2006). Inizialmente tale modello è stato sviluppato all'interno di Motorola nel corso degli anni Ottanta, ma solamente nel 1995, grazie all'adozione di six sigma da parte di General Electric, tale strumento ha attirato l'interesse del mercato (Pepper & Spedding, 2010).

Il termine six sigma è riconducibile alla statistica, dove il simbolo sigma rappresenta la deviazione standard, ovvero la variabilità dei dati di un campione rispetto alla propria media. Il fine ultimo di questa metodologia è quello di ottenere un numero di difetti pari a 3.4 per milione. Per comprendere il livello di qualità ricercato può essere effettuato il confronto tra un processo operante con un indice di qualità pari al 99% e il livello di qualità richiesto da six sigma. Ad esempio, considerando il processo operativo di un ufficio postale, posto il carico di lavoro giornaliero pari a 300.000 lettere, se il processo operasse rispettando un indice di qualità del 99%, vi sarebbe un totale di 3.000 lettere recapitate all'indirizzo errato. Mentre operando al livello definito da six sigma vi sarebbe una sola lettera spedita all'indirizzo errato (Pande et al., 2000).

Tra gli strumenti maggiormente utilizzati per raggiungere tali obiettivi vi è il ciclo DMAIC, il cui acronimo identifica le seguenti attività: Define, Measure, Analyze,

Improve e Control (Nicolay et al., 2012). Esso può essere considerato un adattamento del ciclo PDCA (Plan–Do–Check–Act) definito nelle pratiche di Lean management. Questo ci fa capire il profondo legame presente tra queste due filosofie. Negli studi di Pepper & Spedding (2010) viene affermato che l'architettura six sigma e la filosofia Lean risultano essere complementari, in quanto mediante l'applicazione degli strumenti forniti da six sigma sarà possibile risolvere problemi specifici identificati durante il Lean journey aziendale.

I benefici attesi dall'applicazione di queste due metodologie sono molto simili; nella Tabella 1.2 sono descritti i principali (Pepper & Spedding, 2010),(Spear, S., & Bowen, 1999).

<b>Soddisfazione del cliente</b>	Definendo ogni processo mediante il punto di vista del cliente, esso percepirà un servizio/prodotto migliorato.
<b>Riduzione dei costi</b>	Migliorando i parametri di efficienza/efficacia della produzione vi sarà una conseguente diminuzione dei costi
<b>Incremento della produttività</b>	Mediante l'adozione di una strategia pull e il miglioramento dei parametri produttivi l'output dei servizi/prodotti aziendali migliorerà
<b>Aumento della qualità</b>	Diminuendo il numero di errori/difetti nel processo operativo sarà possibile ottenere una migliore qualità del prodotto/servizio
<b>Cambiamento culturale</b>	Mediante l'adozione del Lean management ogni dipendente aziendale dovrebbe puntare al miglioramento continuo delle proprie mansioni

Tabella 1.2: Benefici attesi

Fonte: Propria elaborazione

### *1.1.2 Applicazione del Lean management e Six Sigma nelle aziende ospedaliere*

Nel corso dell'ultimo decennio, le aziende ospedaliere hanno riscontrato un trend crescente per quanto riguarda i costi soprattutto nell'area relativa alla gestione delle sale operatorie (Rothstein & Raval, 2018). Tale trend è riconducibile a due cause principali:

- Una crescente domanda di accesso a servizi di elevata qualità
- I costi crescenti delle tecnologie usate in sala operatoria

Analizzando le problematiche emerse nello scorso decennio in paesi come gli USA e il Regno Unito, sarà possibile comprendere meglio le conseguenze delle tendenze sopra citate. Nel 2000 è stato stimato che gli errori prevenibili hanno comportato il decesso di un numero compreso tra 44.000 e 98.000 pazienti negli ospedali Americani (McGlynn et al., 2003). Inoltre, nel 2003 è stato stimato che i pazienti Americani hanno ricevuto solamente il 55% delle cure previste (McGlynn et al., 2003). Mentre, per quanto riguarda il Regno Unito, nel 2009 a causa delle conseguenze della crisi economica globale è stato richiesto al sistema sanitario nazionale (NHS) di attuare una contrazione dei propri costi di circa 15/20 miliardi di sterline lungo il triennio 2011/14 (Øvretveit, 2009).

Data tale configurazione molte aziende ospedaliere hanno iniziato a considerare l'implementazione di metodologie legate alla filosofia Lean e six sigma. È dunque possibile adottare questi approcci manageriali in un contesto che presenta delle similitudini con il settore manifatturiero ma in molti altri aspetti ne differisce completamente?

Secondo gli studi condotti dai ricercatori Manos et al. (2006), nonostante il settore ospedaliero differisca in molti aspetti rispetto alle aziende degli altri settori, il fattore critico su cui vengono applicate le pratiche di Lean management è rappresentato dai processi manageriali, i quali mantengono la medesima struttura anche in settori molto diversi tra loro. Dunque, sebbene tali metodologie siano state originalmente ideate per essere utilizzate in altri settori, non esistono barriere alla loro implementazione nelle aziende ospedaliere.

Nella sezione precedente sono stati elencati gli sprechi identificati secondo la filosofia Lean. Essi possono essere ridefiniti secondo il contesto ospedaliero: nella Tabella 1.3 sono stati ripresi i cinque sprechi che, al loro manifestarsi, comportano le maggiori inefficienze nelle aziende ospedaliere.

<b>Giacenze</b>	In assenza di una gestione pull dell'inventario può verificarsi un accumulo incontrollato delle scorte a magazzino, comportandone l'obsolescenza se l'effettivo utilizzo di quest'ultime avviene dopo la data di scadenza
<b>Percorsi operatore</b>	Una scorretta progettazione della struttura ospedaliera e dei percorsi degli operatori possono comportare un eccessivo numero di spostamenti dei pazienti, operatori e materiali
<b>Attese</b>	Dei processi non ottimizzati possono comportare attese elevate sia per i pazienti che per gli operatori
<b>Difetti</b>	Informazioni incorrette nelle cartelle dei pazienti, etichettatura errata dei test, errori in sala operatoria, sono errori che comportano delle conseguenze più o meno gravi

Tabella 1.3: Sprechi nell'ambito sanitario

Fonte: Propria elaborazione

La filosofia Lean prevede che il cliente sia posizionato al centro dell'iniziativa. Utilizzando la sua prospettiva, verrà definito il flusso del valore identificando quali attività apportano un effettivo valore aggiunto. Tale processo implica un'ipotesi: è il cliente che acquista il prodotto/servizio direttamente dall'impresa. Nel caso delle aziende ospedaliere, solitamente non è il cliente ad effettuare direttamente l'esborso ma vi è un intermediario. Ad esempio negli USA è rappresentato dalle compagnie assicurative (Teich & Faddoul, 2013).

Data tale configurazione, nel settore sanitario il paziente assume il ruolo di cliente esterno chiave. Oltre alla prospettiva del cliente esterno, durante il processo di definizione del flusso del valore devono essere considerate anche le necessità di

altri attori: i clienti e fornitori interni alla stessa organizzazione sanitaria. Analizzando l'architettura relazionale della sala operatoria, verrà effettuata una definizione di queste particolari tipologie di attori. In questo caso, oltre alla sala chirurgica, verrà considerato un ulteriore attore: il dipartimento di elaborazione centrale. Adottando la prospettiva della sala, essa assume il ruolo di cliente interno rispetto al secondo attore, in quanto quest'ultimo le fornisce i materiali e gli strumenti necessari agendo dunque da fornitore interno. Viceversa, adottando la prospettiva del dipartimento, la sala operatoria a sua volta agisce da fornitore interno in quanto, al termine del processo chirurgico, gli operatori restituiscono al dipartimento gli attrezzi utilizzati in modo che essi possano essere sanificati. Pertanto, ogni reparto opera sia come fornitore che cliente interno, a seconda della prospettiva di analisi adottata (Ross W. Simon & Canacari, 2012).

Secondo la filosofia Lean, è necessario effettuare la mappatura del flusso del valore e dei diversi processi aziendali adottando la prospettiva di ogni attore presente all'interno dell'organizzazione; solo in questo modo sarà possibile ottimizzare ogni processo aziendale e fornire il livello di servizio più elevato possibile.

Inizialmente la metodologia Lean nel settore ospedaliero è stata principalmente implementata negli USA e negli stati nord Europei in tre diversi livelli: Micro, Meso e Macro. A livello micro, gli strumenti utilizzati influenzano maggiormente i parametri legati al flusso dei pazienti. Nel secondo livello, invece, l'implementazione è focalizzata principalmente sugli aspetti strategico finanziari dell'azienda ospedaliera. Conseguentemente, i risultati attesi riguarderanno le misure finanziarie. Infine, il livello macro identifica le iniziative intraprese dai governi atte ad apportare cambiamenti significativi alla struttura delle aziende ospedaliere nazionali (de Souza, 2009).

Durante l'implementazione di questo sistema, è necessario che i responsabili di progetto si assicurino che il personale ospedaliero sia predisposto al cambiamento culturale richiesto dalla filosofia Lean. La resistenza al cambiamento da parte degli operatori può influenzare pesantemente lo sviluppo del progetto. È perciò

essenziale la presenza di un supporto significativo da parte della direzione dell'azienda ospedaliera. Inoltre, attuando un approccio bottom-up, potranno essere ridefinite le responsabilità dei vari operatori in modo da renderli parte attiva del processo di miglioramento ed aumentarne di conseguenza il coinvolgimento. Secondo Teich & Faddoul (2013) il top management dovrebbe focalizzare i propri sforzi in tre principali aree strategiche:

1. Identificazione delle aree che beneficeranno maggiormente dell'implementazione del Lean management
2. Allocazione delle risorse necessarie per completare il percorso di miglioramento
3. Comunicazione agli stakeholders dell'azienda ospedaliera lo stato di avanzamento delle milestones, in modo da mantenere elevato il morale ed aumentare il commitment degli operatori

I principali risultati ottenuti grazie all'applicazione del Lean management nel settore ospedaliero, possono essere classificati secondo quanto segue (Nicolay et al., 2012):

- Diminuzione del tasso di mortalità
- Diminuzione del tempo di permanenza del paziente all'interno dell'ospedale
- Diminuzione del costo delle scorte a magazzino
- Aumento dell'efficienza della sala operatoria
- Aumento del margine di profitto

Nei capitoli successivi di questo elaborato, in particolare nel quarto, questi risultati saranno maggiormente approfonditi mediante l'analisi del percorso chirurgico del paziente. Verranno inoltre presentati gli approcci e gli strumenti in grado di garantire i migliori risultati in relazione al contesto di applicazione.



### 1.2.3 *Evoluzione degli strumenti Lean applicati al percorso chirurgico*

All'interno della filosofia Lean è possibile ritrovare un elevato numero di metodi utili al miglioramento delle performance di interesse. In questa sezione, saranno analizzati gli strumenti appartenenti al Lean management maggiormente utilizzati nell'ambito ospedaliero, in particolare lungo il percorso chirurgico del paziente. I metodi descritti di seguito sono stati selezionati in base alla frequenza rilevata durante le analisi dei paper, svoltasi nel quarto capitolo. Sono stati selezionati i tre strumenti maggiormente rappresentativi, ovvero:

1. Value stream map
2. PDCA e DMAIC
3. Ishikawa diagram
4. Altri strumenti

#### *VALUE STREAM MAP*

Tale strumento è considerato essere l'evoluzione del processo di benchmarking. Quest'ultimo è definito come la comparazione dei propri parametri critici rispetto alla concorrenza, in modo da poter individuare eventuali gap e definire procedure di miglioramento al fine di ottimizzare i propri output. Il benchmarking può essere classificato secondo quanto segue (Hines et al., 1999):

- Result benchmarking
- Process benchmarking

Il Result benchmarking è condotto mediante il solo confronto dei risultati, confrontando dati principalmente di tipo economico finanziario. Questo approccio comporta delle limitazioni: nonostante i gap rispetto alla concorrenza siano facilmente individuabili, effettuando un confronto basato solamente sui risultati non sarà possibile ottenere informazioni utili alla definizione di procedure atte alla riduzione di essi (Hines et al., 1999).

La value stream map è stata inizialmente definita grazie all'evoluzione delle pratiche di process benchmarking, rendendo possibile il confronto dello stato del processo aziendale corrente con il livello di efficienza ed efficacia del processo

stesso nel caso esso sia implementato nel modo ottimale. Viene dunque effettuato il confronto dello stato "AS IS" del processo, con la struttura che esso potrebbe avere se una percentuale realistica degli sprechi fosse rimossa. In tal modo l'individuazione dei gap e la pianificazione di possibili procedure per poterli ridurre risultata essere molto facilitata (Hines et al., 1999). Questo nuovo strumento viene descritto come metodo funzionale volto alla riorganizzazione dei sistemi produttivi mediante l'adozione di una prospettiva snella, rappresentando quindi il punto di partenza fondamentale di un progetto Lean sul quale si baseranno le successive fasi dei progetti di miglioramento (Lasa et al., 2008). Come descritto in precedenza, la value stream map opera analizzando la catena del valore, ovvero l'insieme di tutte le attività, sia a valore aggiunto che non, previste nei processi atti alla creazione di valore nel servizio/prodotto fornito al cliente.

Per meglio comprendere il funzionamento di questo modello verranno analizzate i cinque steps che lo compongono:

1. Selezione di una famiglia di prodotto
2. Definizione dello stato AS IS
3. Definizione dello stato desiderato
4. Definizione di un piano di azione
5. Implementazione

Inizialmente deve essere necessariamente selezionata una tra le famiglie di prodotto elaborate all'interno dell'azienda: nel caso ospedaliero si tratterà di uno specifico reparto oppure di un particolare percorso di cura dei pazienti. In questo modo sarà possibile focalizzare e delineare i limiti dell'analisi, selezionando solamente i processi operativi che necessitano di tale intervento. Per poter condurre correttamente tale fase è necessaria la definizione di un team dedicato, in cui al suo interno vi sia del personale con un'elevata conoscenza dei processi aziendali e delle procedure Lean.

Definendo la value stream allo stato "AS IS", il team potrà meglio comprendere le attività che compongono il processo analizzato, potendole inoltre caratterizzare con degli indicatori di performance.

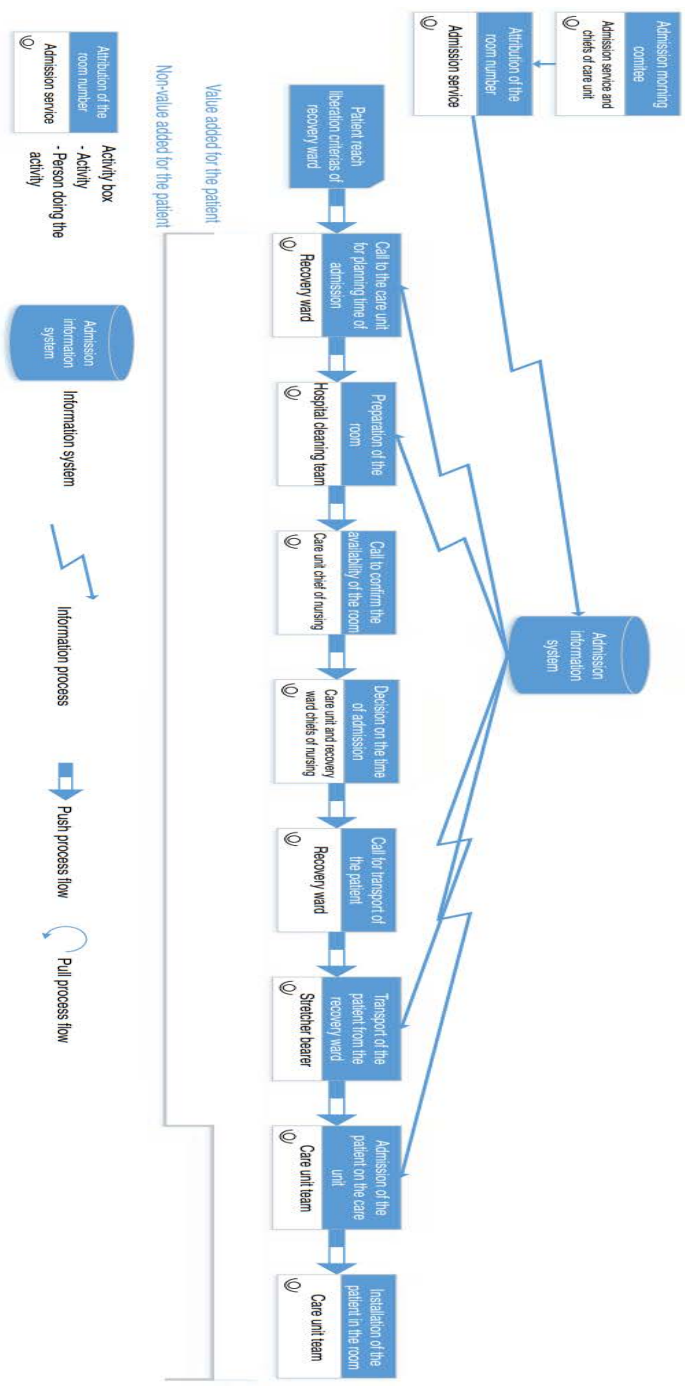


Figura 1.1: Esempio Value Stream Map  
Fonte: Blouin-Delisle et al. (2018)

Nella Figura 1.1 viene raffigurato il risultato dell'applicazione della value stream map al processo di ammissione per i pazienti postoperatori. In questo caso specifico può essere facilmente osservato come il processo sia di tipo push, dunque in contrasto con le direttive Lean. Avendo come riferimento la situazione

“AS IS”, elaborata grazie all’applicazione di tale strumento, il team potrà poi proseguire definendo lo stato desiderato, ovvero la value chain secondo due obiettivi principali:

- Creazione di un flusso scorrevole: i materiali e le informazioni elaborate nelle varie attività del processo devono “scorrere” senza problemi, evitando la creazione di attese
- Logica pull: il processo deve essere guidato dalla domanda del cliente

Infine, una volta definita la value chain desiderata, il team dovrà guidare l’implementazione dei progetti necessari al fine di rendere i processi aziendali conformi alle nuove specifiche.

#### *PDCA & DMAIC*

La nascita del ciclo PDCA può essere datata in concomitanza a quella del Lean management. Tale ciclo è conosciuto anche come ciclo di Deming in onore del Dr. Willam Edwards Deming, primo studioso a rendere note le potenzialità di questo strumento incoraggiando, fin dal 1950, le aziende giapponesi al suo utilizzo (Johnson, 2002).

Il ciclo PDCA viene classificato come strumento utile al miglioramento continuo, ovvero allo sviluppo delle performance mediante una serie di progressi incrementali. Secondo la filosofia Lean, l’azienda non dovrebbe focalizzare la propria attenzione sul tasso di miglioramento, bensì sullo slancio dello stesso. È preferibile una situazione in cui ogni mese si presentano tanti piccoli miglioramenti nei processi operativi, anziché un ridotto numero di azioni di miglioramento che potrebbero alterare notevolmente lo svolgimento del processo.

Le fasi che compongono tale strumento sono quattro, ognuna delle quali si articola in ulteriori step, ovvero:

1. **PLAN** - Raccolta ed analisi dei dati al fine di elaborare un metodo d’azione. Durante questa fase solitamente vengono utilizzati altri strumenti Lean, ad esempio la value stream map

- Identificazione del problema
- Analisi del problema
- 2. **DO** - All'interno di questa fase può essere previsto a sua volta un secondo ciclo PDCA. Esso viene attivato nel caso il team riscontrasse delle problematiche legate all'implementazione del metodo proposto
  - Sviluppo di un metodo
  - Implementazione del metodo
- 3. **CHECK** – Verifica dei risultati ottenuti mediante l'implementazione del progetto, misurazione del gap tra i parametri prestazionali e i risultati attesi
  - Valutazione dei risultati
  - I risultati soddisfano gli obiettivi definiti nella prima fase?
- 4. **ACT** - Se il metodo ha portato al raggiungimento del miglioramento atteso, il processo verrà standardizzato. Al contrario, nel caso di fallimento sarà formalizzato il percorso che ha portato ai risultati ottenuti per poi iniziare un nuovo ciclo PDCA
  - Standardizzazione della soluzione proposta

Secondo gli studi di Moen & Norman (2006), questo modello offre un elevato numero di benefici di cui i più rappresentativi sono:

- La possibilità di applicare questo ciclo a qualsiasi tipologia di azienda, indipendentemente dal settore di appartenenza
- La messa a disposizione di un framework per l'applicazione di metodi di miglioramento continuo basato sul metodo scientifico, ovvero sui seguenti principi:
  - Incoraggiamento dell'uso di metodi consolidati durante le fasi di pianificazione. In tal modo le basi teoriche guideranno il team verso ulteriori approfondimenti al fine di aumentare la propria conoscenza relativa ai processi
  - L'impulso verso l'adozione di un processo iterativo di approfondimento e l'apprendimento induttivo

- Il project plan che può adattarsi a seconda degli sviluppi emersi nelle fasi del ciclo
- Una maggiore responsabilizzazione e autonomia dei membri del team nelle diverse fasi, attraverso la pratica dell'empowerment, in modo da incentivare l'autoapprendimento
- L'incentivazione all'uso del teamworking per il raggiungimento degli obiettivi

Il ciclo DMAIC presenta molte similitudini con lo strumento PDCA. Infatti, possono essere notati molti elementi in comune rispetto al metodo precedentemente descritto. Inizialmente il ciclo DMAIC è stato descritto come uno strumento utile alla riduzione della variabilità, utilizzato principalmente durante l'implementazione di progetti six sigma. In seguito, la struttura di questo nuovo metodo è diventata molto simile a quella del ciclo PDCA. Esso viene definito come meta-routine, ovvero una procedura utilizzata per apportare delle modifiche a delle routine come i processi aziendali (De Mast & Lokkerbol, 2012).

Nella Figura 1.2 viene illustrata la logica del framework DMAIC, criteri adottati anche nel ciclo PDCA.

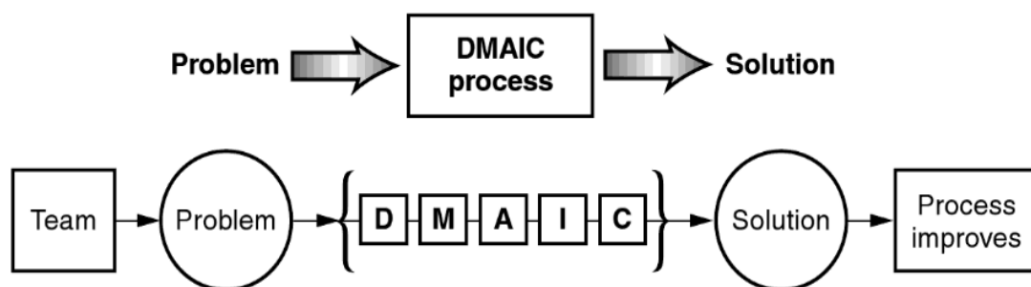


Figura 1.2: Il processo DMAIC

Fonte: Shankar (2009)

Il ciclo DMAIC è composto da cinque fasi strettamente connesse tra loro, ovvero (Shankar, 2009; Smętkowska & Mrugalska, 2018):

1. **DEFINE** – Mediante questa prima fase, viene determinata l'entità del progetto che dovrà essere sviluppato e, inoltre, viene verificato che il progetto disponga del supporto da parte del top management

- Definizione delle risorse necessarie e delle responsabilità
  - Definizione della struttura del progetto e della data di fine
  - Definizione della struttura organizzativa ideale per raggiungere gli obiettivi definiti
2. **MEASURE** – In questa fase viene effettuata la raccolta dei dati di interesse, di fondamentale importanza in quanto l’approccio six sigma necessita di dati empirici anziché qualitativi. I dati raccolti saranno poi usati nella fase di controllo. Grazie a queste misure potrà essere effettuato il confronto degli indici prestazionali rispetto alla situazione iniziale e post implementazione
- Identificazione delle misure di interesse
  - Analisi AS IS delle misure selezionate
  - Benchmarking
3. **ANALYZE** – In questa fase, oltre all’identificazione delle principali cause di inefficienza, viene definito il parametro “ $\delta$ ”: capacità del processo di soddisfare la domanda di mercato
- Identificazione delle cause dei problemi
  - Identificazione del gap tra le prestazioni odierne e le prestazioni target: stima delle risorse necessarie per colmare tale divario
  - Identificazione delle possibili barriere all’implementazione
4. **IMPROVE** – Viene definito il piano di implementazione del progetto. Le soluzioni proposte devono essere supportate da analisi dettagliate, come il test statistico ANOVA, dimostrando la significatività delle variabili selezionate
- Selezione della soluzione ottimale
  - Definizione della divisione del lavoro
  - Definizione del progetto di implementazione
5. **CONTROL** – Il processo migliorato deve essere costantemente monitorato. È fortemente consigliata la definizione di test statistici per il controllo delle variabili di interesse.

- Documentazione e monitoraggio dell'implementazione del progetto
- Standardizzazione delle procedure concluse correttamente

Entrambi i cicli prevedono un ulteriore step alla conclusione dell'ultima fase, cioè la definizione delle problematiche presenti all'interno del processo che ne impediscono un ulteriore miglioramento. Tali informazioni saranno i dati di input per l'avvio di un nuovo ciclo. Solo mediante questa filosofia, adottando una prospettiva critica verso ogni processo, sarà possibile raggiungere lo stato di miglioramento continuo descritto secondo la filosofia Lean.

#### *ISHIKAWA DIAGRAM*

Tale strumento fu reso popolare negli anni '60 da Kaoru Ishikawa, pioniere della gestione della qualità dei processi nei cantieri Kawasaki. L'Ishikawa diagram è anche conosciuto anche come "fishbone diagram" in quanto il design del diagramma, una volta completato, ricorda la lisca di un pesce. L'Ishikawa diagram è classificato nell'insieme dei modelli Lean utili alla definizione delle relazioni causa-effetto. Questo strumento è ancora molto utilizzato dalle aziende in quanto, grazie alla sua applicazione, può facilitare la comprensione delle cause che determinano una diminuzione della qualità del prodotto/servizio offerto al cliente (Liliana, 2016).

Il team al quale viene assegnato il progetto di miglioramento deve possedere un'elevata esperienza relativa ai processi aziendali. Inoltre, i componenti del team devono necessariamente appartenere a diverse aree funzionali, in quanto le cause di un problema possono risiedere in più reparti diversi tra loro. Sfruttando le conoscenze del team di progetto dovrebbero essere possibile rilevare tutte le possibili cause del problema in analisi in modo da produrre il fishbone diagram. Tale strumento risulta essere molto utilizzato durante le sedute di brainstorming in quanto permette l'organizzazione delle idee emerse in diverse categorie, offrendo una chiara visualizzazione del problema in questione (Bilsel & Lin, 2012).



Come fatto notare precedentemente, nella Figura 1.3 può essere notata la tipica conformazione del fishbone diagram. Dalla linea orizzontale vengono generate una serie di linee diagonali, chiamate ossa: esse rappresentano le cause individuate che potrebbero provocare il problema in analisi. A seconda del livello di approfondimento concordato, ogni “osso” può generare ulteriori segmenti, in modo da poter aggiungere eventuali cause secondarie.

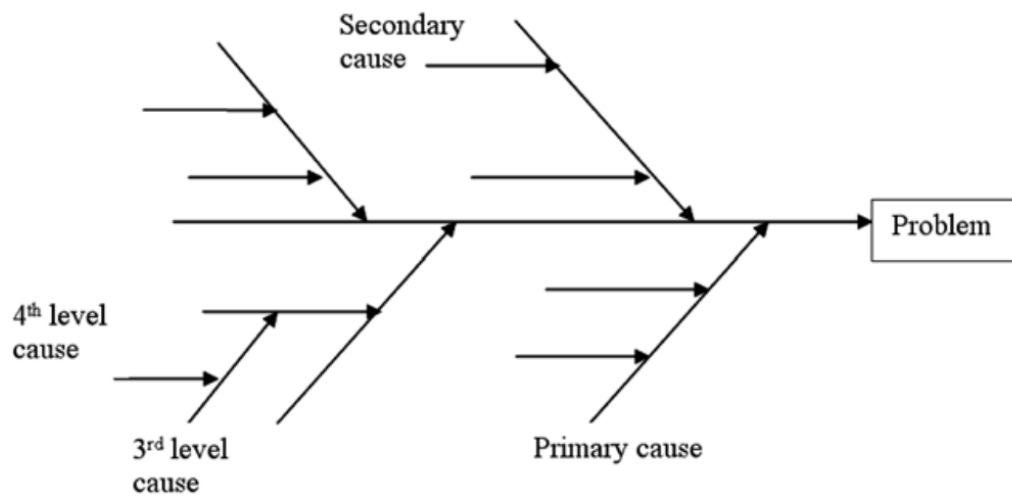


Figura 1.3: Ishikawa diagram

Fonte: Bilsel & Lin (2012)

L'implementazione di tale strumento si articola in quattro fasi:

1. Identificazione del problema principale
2. Elaborazione dei principali fattori coinvolti
3. Identificazione delle possibili cause
4. Analisi del diagramma ottenuto

Durante l'identificazione delle cause scatenanti, è necessario assegnare ogni causa alla corretta categoria di appartenenza. Ne sono state individuate in totale sei (Liliana, 2016):

- **Persone:** qualsiasi operatore coinvolto nel processo
- **Metodi:** come il processo viene eseguito, ad esempio: procedure, regole e politiche

- **Macchinari:** qualsiasi attrezzatura necessaria allo svolgimento del processo
- **Materiali:** qualsiasi materia prima, componente utilizzato nella realizzazione del prodotto finito
- **Misure:** qualsiasi dato generato dal processo utile alla valutazione qualitativa dello stesso
- **Ambiente:** le condizioni al contorno, ad esempio: orario, temperatura e il background culturale aziendale

L'Ishikawa diagram, oltre ad assicurare una completa mappatura delle cause scatenanti, assicura i seguenti vantaggi (Bilsel & Lin, 2012):

- Le cause vengono identificate secondo uno specifico framework
- Condividendo la conoscenza di ciascun componente del team durante le sedute di brainstorming, viene sfruttata l'esperienza di ogni partecipante
- Viene focalizzata l'attenzione sulle cause del problema cercando di limitare le discussioni irrilevanti
- Il design del diagramma facilita la lettura dei risultati ottenuti
- Viene effettuata un'identificazione delle aree carenti dal punto di vista dei dati raccolti, definendo progetti di miglioramento futuri

### *ALTRI STRUMENTI*

Oltre agli strumenti precedentemente analizzati, il Lean management offre molti altri modelli utili alla comprensione dei processi aziendali. Poiché alcuni di questi metodi verranno affrontati nei capitoli a seguire, è emersa la necessità di fornire almeno una breve descrizione di quest'ultimi, fornendo una scheda riassuntiva di quelle che sono le metodologie di implementazione e i vantaggi derivanti dall'applicazione di questi strumenti.

Tali modelli presentano una frequenza di applicazione inferiore rispetto ai metodi descritti precedentemente. Questo può essere giustificato in quanto molti di questi strumenti, come ad esempio le 5S, rappresentano le tecniche di base del

Lean management. Solitamente un articolo non descrive l'intero processo di progettazione e implementazione di un progetto di miglioramento, ma si focalizza solamente su alcuni suoi aspetti. Spesso la realizzazione di questi metodi non viene discussa per due ragioni:

- Essendo sviluppati durante le fasi iniziali del progetto, ricevono un'attenzione minore da parte degli autori
- L'azienda ospedaliera considerata potrebbe aver già intrapreso un percorso di miglioramento in passato e dunque aver portato a termine l'implementazione di tali metodi

Il primo strumento analizzato è detto "5S": sistema di miglioramento dei processi adottato al fine di ridurre gli sprechi, organizzare il posto di lavoro e migliorare la sua produttività migliorandone lo scorrimento del flusso stesso. Tale metodo costituisce la base sulla quale costruire la visual factory, ovvero un sistema efficace di gestione a vista dell'ambiente di lavoro; mediante l'adozione di segnali visivi, è possibile guidare le azioni condotte dal personale al fine di limitarne gli errori. Essendo questo sistema uno dei capisaldi della cultura del Lean management, solitamente le "5S" sono il primo metodo snello adottato dalle organizzazioni in modo da facilitare le future implementazioni degli altri strumenti Lean (Al-Aomar, 2011).

Le componenti del sistema "5S" sono (Al-Aomar, 2011).:

1. **Sort:** pulizia dell'area di lavoro e rimozione dei materiali classificati come sprechi
2. **Set in order:** designazione e delimitazione degli spazi di lavoro
3. **Shine:** pulizia e miglioramento continuo del luogo di lavoro
4. **Standardize:** utilizzo delle best practice nelle routine di lavoro
5. **Sustain:** mantenimento del miglioramento

Mediante tale metodo è possibile ottenere diversi miglioramenti; grazie al mantenimento di una postazione di lavoro pulita e alla corretta designazione degli spazi, risulteranno facilitate le operazioni di definizione del processo e l'individuazione di possibili miglioramenti, come la definizione di un nuovo layout.

Inoltre, sarà facilitato lo scorrimento senza interruzioni del flusso dei materiali, garantendo una maggiore sicurezza degli operatori. Un ambiente di lavoro curato contribuisce soprattutto al miglioramento del morale degli operatori, aumentandone il livello collaborativo e la propensione alla partecipazione in nuovi progetti di miglioramento. Infine, le “5S” risultano essere fondamentali per la riduzione degli sprechi attraverso la:

- Riallocazione efficiente delle risorse
- Minimizzazione degli sforzi e del tempo necessario alla ricerca di materiale e strumenti
- Rimozione del materiale e degli strumenti in eccesso dalla postazione di lavoro

L’analisi ora verrà focalizzata sul secondo strumento, lo spaghetti chart. Come le 5S, anch’esso è implementato nelle fasi iniziali della pianificazione delle azioni di miglioramento. Grazie all’utilizzo di tale metodo sarà possibile registrare i movimenti di un operatore oppure di un oggetto all’interno del sistema considerato. Osservando la [Figura 1.4](#), raffigurante il risultato della sua applicazione, è possibile notare che i movimenti dell’operatore sono stati registrati grazie all’uso di linee. Mediante l’applicazione di questo metodo è possibile:

- Identificare il flusso dei materiali e degli operatori
- Gli spazi non utilizzati che non apportano valore aggiunto al processo

In questo modo è possibile definire l’allocazione del numero ottimo di operatori in una postazione ed eventuali miglioramenti al layout e all’organizzazione del lavoro.

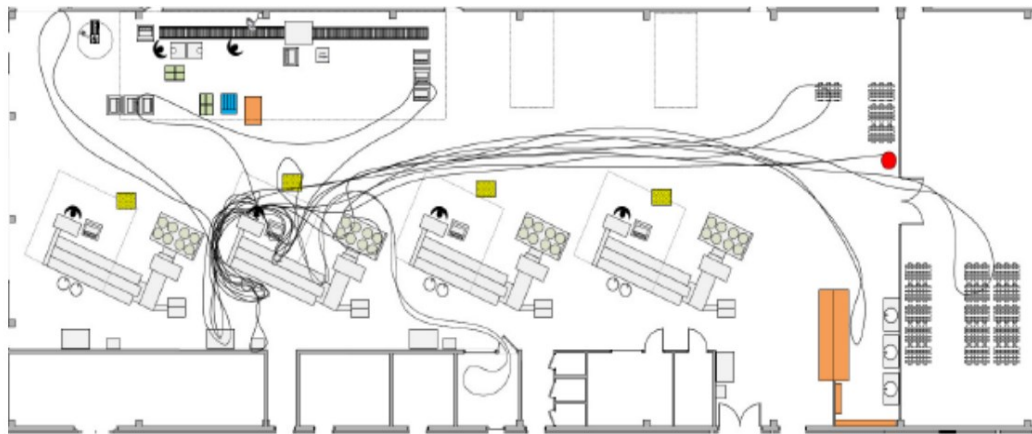


Figura 1.4: Spaghetti diagram

Fonte: Senderska et al. (2017)

L'applicazione dello spaghetti chart è in grado di assicurare diversi benefici. Il più significativo è rappresentato dalla possibilità di applicazione dello strumento sia ad uno stabilimento produttivo esistente, sia ad un layout ipotetico. In questo modo è possibile effettuare delle valutazioni a priori, permettendo l'individuazione di possibili miglioramenti prima dell'effettiva realizzazione dello stabilimento (Senderska et al., 2017).

È stato scelto di non approfondire ulteriori strumenti Lean in modo da non appesantire questa sezione. Durante il quarto capitolo se un metodo necessiterà di maggiori approfondimenti, al fine di aiutare il lettore ad una migliore comprensione, si troverà una breve descrizione con le modalità di implementazione e i principali vantaggi dello strumento considerato.

## 1.2 Il percorso chirurgico

In questo paragrafo saranno affrontati nel dettaglio diversi progetti di miglioramento della qualità relativi al percorso chirurgico. Si è reso necessario un approfondimento della struttura di quest'ultimo, evidenziando le fasi in cui l'applicazione degli strumenti snelli assicura i migliori risultati.

Il percorso operatorio di un paziente è composto da molteplici attività, le quali a loro volta coinvolgono un elevato numero di operatori appartenenti a diversi reparti dell'azienda ospedaliera. Questa struttura può essere facilmente ricondotta all'organizzazione funzionale presente nelle aziende. Ragionando in tal modo, il percorso chirurgico può essere considerato al pari di un processo finalizzato alla realizzazione di un prodotto finale dove, nel caso del settore sanitario, il prodotto finito è rappresentato dalla dimissione del paziente. Affinché tale processo sia completato, è necessario che il flusso dei materiali e informazioni "scorra" lungo i diversi reparti ospedalieri, evitando la presenza di attese.

Di seguito verranno elencate le diverse fasi del processo perioperatorio, fornendo una breve descrizione del reparto e delle principali attività svolte. In questo caso verrà fatto riferimento alla struttura definita secondo il Servizio Sanitario italiano (Ministero della salute, 2011; Pioppo et al., 2008).

La prima fase è rappresentata dalla **proposta di ricovero**. Tale attività viene effettuata da un medico dipendente dell'azienda ospedaliera, oppure da un medico convenzionato con il Servizio Sanitario Nazionale il quale consiglierà al paziente di recarsi in una determinata struttura ospedaliera per effettuare l'intervento. Il medico deve provvedere all'inserimento dei dati di interesse del paziente in modo da poterlo aggiungere alla lista di prenotazione. Successivamente, lo specialista della struttura a cui afferisce la lista di attesa, in risposta alla gravità del quadro clinico, definisce i parametri del ricovero, oltre ad effettuare l'inserimento del paziente nel sistema informativo aziendale. In questo momento il paziente viene informato dei tempi stimati delle fasi di pre-ricovero e ricovero.

La **composizione delle liste di attesa** rappresenta il secondo step del percorso operatorio. In questa fase il personale dell'azienda ospedaliera deve definire la data di idoneità all'intervento chirurgico del paziente, ovvero il momento in cui il paziente è nelle condizioni idonee per essere sottoposto ad intervento chirurgico. È necessario prestare particolare attenzione alla programmazione delle liste di attesa poiché, effettuando una corretta organizzazione dell'attività chirurgica, risulterà possibile ottenere una stima del periodo di ricovero per ogni paziente inserito in tali liste. La programmazione di quest'ultime è solitamente svolta da un'equipe dedicata, adottando particolari strumenti di assegnazione delle priorità. I principi su cui è basata la programmazione degli interventi operatori possono essere riassunti nel seguente elenco:

- Pianificazione del percorso operatorio
- Utilizzo di strumenti di visual management per una corretta programmazione delle sedute operatorie
- Costante monitoraggio dei livelli di saturazione delle sale operatorie e scostamento tra orario pianificato ed effettivo
- Identificazione delle risorse necessarie e costante monitoraggio del budget

Ultimate le attività sopra citate, ha inizio la fase **preoperatoria**. Essa rappresenta uno step critico nella gestione del percorso del paziente, in quanto vengono effettuate le visite di controllo per certificare l'idoneità del paziente all'intervento in sala operatoria. Per poter assicurare la corretta esecuzione di questa fase, devono essere rispettati due parametri, ovvero:

- **Appropriatezza:** durante il processo preoperatorio devono essere seguite delle metodologie rigorose sulla base di aggiornate evidenze scientifiche
- **Tempestività:** il tempo di esecuzione delle attività all'interno della fase preoperatoria non può eccedere il tempo di attesa. Queste attività solitamente prevedono una misurazione dei tempi, in modo da poter monitorare l'avanzamento del processo ed evitare attese inutili

Una volta concluse le attività preoperatorie, il paziente viene trasportato in sala operatoria per l'**intervento chirurgico**. In questa fase sono coinvolti chirurghi,

anestesisti e infermieri; tutte queste figure devono compilare delle opportune schede pre e post-operatorie. In tal modo saranno registrati i dati relativi alla durata dell'operazione, le procedure utilizzate e le eventuali complicazioni. Affinché il processo operatorio vada a buon fine, la sala deve interfacciarsi con un elevato numero di attori, identificabili come fornitori interni. Solo grazie all'ottimizzazione del flusso informativo e dei materiali tra questi reparti è possibile raggiungere standard qualitativi elevati. Data la criticità di questa fase, le aziende ospedaliere investono ingenti risorse nell'implementazione di progetti di miglioramento al fine di soddisfare gli standard concordati. Molti strumenti relativi al Lean management vengono solitamente impiegati in questa fase, ad esempio:

- Check-list di sala operatoria: insieme di procedure da rispettare per portare a termine un'operazione nel modo ottimale
- Gestione dei consumi di sala operatoria sia puntuali che tramite kit
- Rilevazione in tempo reale delle tempistiche dell'avanzamento degli interventi
- Strumenti di visual management per agevolare le attività di sala operatoria

Infine, una volta conclusa la fase operatoria, il paziente viene condotto nel percorso **postoperatorio**: esso consiste principalmente in azioni di controllo durante il periodo di degenza. Attraverso un continuo monitoraggio delle possibili infezioni del sito chirurgico, è possibile assicurare il miglior livello di sicurezza possibile per il paziente. Inoltre, grazie all'elevato numero di dati raccolti, eventualmente processati e tradotti in KPI, viene realizzato il benchmarking delle prestazioni lungo l'intero percorso chirurgico, in modo da poter evidenziare eventuali errori e possibili margini di miglioramento (Barbagallo et al., 2015).

In Figura 1.5 è possibile osservare la mappatura del percorso perioperatorio, dall'accettazione del paziente alla sua dimissione.



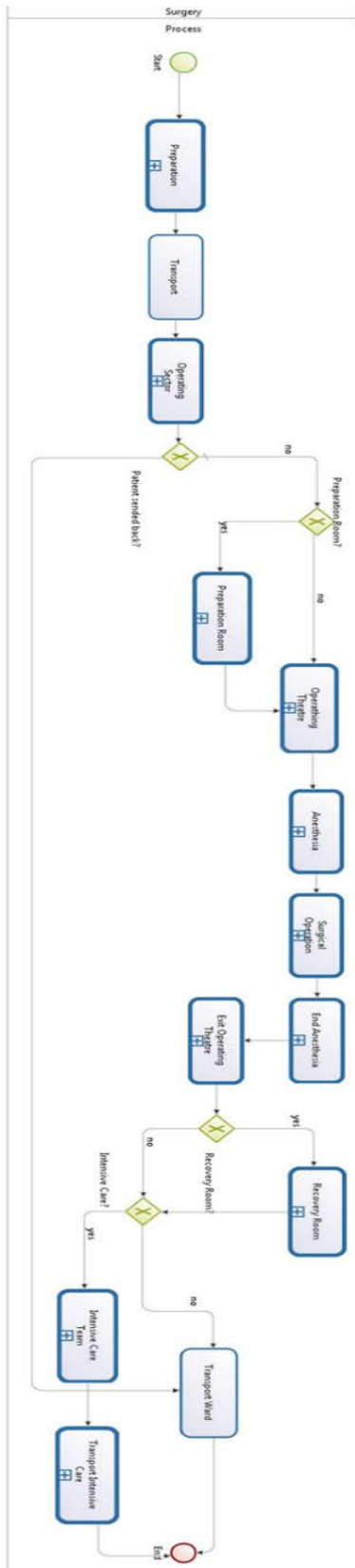


Figura 1.5: Mappatura del percorso perioperatorio  
 Fonte: Barbagallo et al. (2015)

## CAPITOLO 2

### Obiettivi e metodologie

#### 2.1 Obiettivi

Definito lo scopo di questa ricerca, ovvero l'identificazione e classificazione delle metodologie di Lean management utilizzate lungo il percorso chirurgico del paziente, per poter delineare maggiormente il focus dell'analisi sono state definite due "research questions" (RQs):

- Quali metodologie relative al Lean management una volta applicate al percorso chirurgico del paziente garantiscono i maggiori risultati?
- Quali sono i principali risultati che queste metodologie possono garantire in funzione del contesto di applicazione?

Mediante questi due quesiti, futuri ricercatori saranno in grado di comprendere al meglio la struttura di questo elaborato, augurandosi esso possa contribuire in modo attivo allo sviluppo di future ricerche ed applicazioni.

## 2.2 Metodologia di ricerca

Una revisione sistematica della letteratura differisce dalle tradizionali recensioni narrative, in quanto viene adottato un processo scientifico trasparente e replicabile, mediante la definizione di un protocollo di ricerca. Effettuando una ricerca bibliografica esaustiva degli studi pubblicati e tenendo traccia delle decisioni, procedure e conclusioni effettuate dagli autori, è possibile inoltre ridurre al minimo il rischio bias (Cook et al., 1997). In sintesi, una revisione sistematica della letteratura condotta nel campo medico assicura i seguenti risultati:

- Identificazione ed analisi della letteratura relativo ad una certa tematica accurata ed affidabile
- Definizione dello stato dell'arte relativamente alla tematica scelta, utile agli addetti del settore
- Identificazione di vantaggi e svantaggi relativi all'implementazione di particolari metodologie
- Definizione dei gap di conoscenza utili a stimolare lo sviluppo di ricerche future

Durante la revisione sono stati seguiti vari criteri, in modo da realizzare la ricerca nel modo più rigoroso possibile e assicurando al lettore un'analisi dei dati strutturata secondo dei protocolli comprovati. Per garantire tale rigurosità del metodo è stato adottato il modello PRISMA (Liberati et al., 2009) e le linee guida definite secondo Tranfield et al. (2003). Questo approccio si è dimostrato adeguato al fine di selezionare ed analizzare le diverse prospettive affrontate dalla comunità scientifica relative al campo d'interesse di questo elaborato.

Secondo Tranfield et al. (2003) per poter realizzare una rigorosa revisione sistematica della letteratura nel campo medico è necessario articolare la ricerca secondo degli steps predeterminati, ovvero:

### 1. Pianificazione

- Identificazione delle motivazioni che hanno definito la necessità dello studio sistematico della letteratura sul tema scelto

- Preparazione di una proposta di studio
  - Sviluppo del protocollo di revisione
2. Conduzione dello studio
  3. Revisione dello studio

Nella figura adiacente viene illustrata l'intera procedura definita secondo Tranfield et al. (2003). In questa sezione verrà analizzata solamente la prima fase, pianificazione, in quanto le seguenti verranno presentate successivamente.

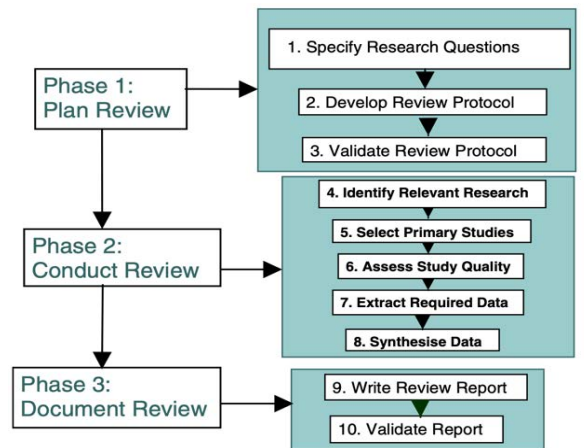


Figura 2.1: Fasi di sviluppo della revisione sistematica  
Fonte: Brereton et al. (2007)

Per quanto riguarda la pianificazione della revisione, Clarke (2001) afferma che per effettuarne correttamente la stesura debba essere seguito un approccio iterativo, definendo un ciclo formato dalle fasi: definizione, esposizione e rifinitura. Adottando tale metodo sarà quindi possibile affinare lo scopo della ricerca e i confini di quest'ultima, in modo da ottenere un risultato altrimenti non raggiungibile seguendo un tradizionale approccio lineare.

Durante questa fase, il primo step fondamentale è la definizione del tema della ricerca ottenuto grazie ad un'analisi preliminare dello stato degli studi sull'argomento in modo da definire in modo chiaro ed efficace lo scopo dell'elaborato. Come affermato nel precedente capitolo, le sale operatorie rappresentano un elemento chiave che può influenzare pesantemente l'efficienza di un'azienda ospedaliera. In particolare, nell'ultimo decennio sono state condotte molte ricerche aventi come tema principale l'efficienza delle sale operatorie, sei delle quali sono state incluse in questo elaborato. Nonostante tale tematica presenti notevole interesse e studi a riguardo, osservando l'anno di pubblicazione degli elaborati, molti di essi risultano essere abbastanza datati.

Nonostante questa carenza, nello scenario preso in considerazione da questo elaborato le innovazioni sono notevoli. Nell'ultima decade vi è stato un notevole aumento nell'utilizzo dei metodi di miglioramento applicati nel percorso chirurgico, in quanto vi è una crescente necessità di aumento dell'efficienza delle sale operatorie, dato il costante aumento della domanda di cure di alta qualità con risorse contenute (Rothstein & Raval, 2018). Date tali condizioni, è stato possibile definire i criteri di ricerca bibliografica, giungendo alla definizione di criteri di inclusione e prioritizzazione degli articoli in base alla data di pubblicazione: non sono stati presi in considerazione articoli pubblicati prima del 2010 ed è stata conferita una maggiore attenzione agli articoli più recenti, ovvero appartenenti al range 2017/2020.

Durante la lettura del full text delle sintesi della letteratura presenti nei vari database accademici, è stato riscontrato che spesso le tematiche affrontate non corrispondono alle keywords di ricerca inserite dagli autori. Effettuando la lettura del titolo e dell'abstract degli articoli durante l'operazione di scrematura dei risultati delle ricerche, è emerso che molti elaborati includono nel proprio titolo, oppure tra le keywords di ricerca, le seguenti parole chiave: "surgery", "literature review", "Lean management", ma il focus di queste revisioni non risulta essere l'applicazione dei principi di miglioramento lungo il percorso chirurgico, ma invece viene affrontata una tematica più generale, per esempio, viene analizzata l'applicazione di queste metodologie ad un livello macroscopico, analizzando l'efficienza generale delle aziende ospedaliere, ponendo in secondo piano o talvolta disinteressandosi completamente del percorso chirurgico del paziente.

Data tale configurazione è dunque emersa l'opportunità di realizzare questo elaborato, incentrando l'analisi principalmente sull'applicazione delle metodologie di Lean management applicate al percorso chirurgico del paziente. Grazie alla preziosa collaborazione della relatrice, la prof.ssa Verbano, è stato possibile attenersi alle linee guide definite dal ciclo descritto negli studi di Clarke (2001). Mediante una serie di incontri sono state tratte le considerazioni descritte

precedentemente, giungendo alla definizione del *focus* di questo a cui mira questo lavoro e definendo il protocollo guida per quanto concerne la ricerca bibliografica.

## 2.3 Selezione paper

In modo da poter realizzare una selezione degli articoli rigorosa, è stato seguito il protocollo definito nella seconda fase, **conduzione**, elaborato nel modello di Tranfield et al. (2003) sopracitato. Esso si articola secondo la seguente struttura:

### 2. Conduzione

- Identificazione degli studi candidati
- Selezione degli studi
- Valutazione della qualità degli studi
- Estrazione dei dati
- Sintesi dei dati

In questa particolare sezione non saranno affrontate tutte le fasi di tale processo, in quanto l'estrazione dei dati e la loro analisi saranno affrontate nel capitolo successivo.

Per poter effettuare la selezione dei possibili studi candidati, sono stati definiti i database: Scopus e Web of Science. Il primo è stato incluso in quanto rappresenta una delle più grandi collezioni di articoli accademici accessibili in formato digitale. Grazie a Web of Science, invece, è stato possibile ottenere una grande copertura, in quanto può considerarsi complementare al primo. Di notevole importanza è la presenza al loro interno, inoltre, di articoli sia classificati come pertinenti all'ambito medico che manageriale, in modo da garantire la possibilità di condurre la ricerca con un approccio multidisciplinare. All'interno di questi database accademici può essere trovato il materiale utile per condurre una revisione della letteratura sistematica, ovvero: articoli di riviste scientifiche, capitoli di libri e conference paper.

Una volta scelti i database, state definite le keywords di ricerca. Al fine di ottenere il maggior numero possibile di articoli pertinenti al focus di questo elaborato, ne sono state selezionate tre: 'Lean surgery', 'Lean healthcare' ed infine 'Lean AND "operating room"'. Nella Tabella 2.1 viene illustrata la strategia di ricerca condotta nei diversi database.

Ne sono risultati 99 articoli definiti come il gruppo di riferimento dal quale successivamente, mediante opportuni criteri di screening descritti nella Tabella 2.2, sono stati estratti 35 elaborati utili alla stesura di questo progetto. Per ottenere un database di qualità, sono stati adottati diversi criteri, ad esempio effettuando l'esclusione degli articoli non pubblicati in una rivista scientifica, escludendo quindi capitoli di libri, conference paper, ecc.

Durante il processo di screening, è stato necessario definire quali metriche di qualità adottare nella valutazione degli articoli. Nel dettaglio sono stati adottati due diverse classificazioni per l'indice di qualità; le riviste trovate mediante il motore di ricerca Scopus sono state valutate secondo il Scimago Journal Ranking (SJR), mentre il Journals Citations Report (JCR IF) è stato utilizzato per la valutazione delle riviste identificate mediante Web of Science. Ulteriori considerazioni e analisi sulla qualità del database finale saranno effettuate nel capitolo successivo.

Un concetto molto importante per quanto concerne le revisioni sistematiche della letteratura riguarda il rischio di bias; se le operazioni di ricerca non vengono eseguite rispettando un protocollo ben definito è possibile che i risultati vengano influenzati da dei possibili conflitti di interesse o altre valutazioni soggettive dei ricercatori. Per evitare tale rischio, durante la stesura di questo elaborato sono state definite varie riunioni con la relatrice di questo progetto. Grazie alla sua preziosa supervisione è stato possibile condurre questa ricerca riducendo al minimo tale rischio bias.

Keywords	Database	Campi di ricerca	Risultati	Aggiunti
Lean AND Surgery	Scopus	Article title Abstract keywords	462	45
Lean AND Healthcare	Scopus	Article title Abstract keywords	229	18
Lean AND "Operating room"	Scopus	Article title abstract keywords	38	11
Lean AND surgery	Web of science	Topic	393	15
Lean and Healthcare	Web of science	Topic	137	2
Lean AND "Operating room"	Web of science	Topic	27	8
<b>TOTALE</b>			<b>1286</b>	<b>99</b>

Tabella 2.1: Keywords di ricerca

Fonte: Propria elaborazione

<p>Lettura del titolo e dell'<i>abstract</i></p> <p>Gli articoli per essere aggiunti al database devono soddisfare due condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il titolo deve far riferimento al Lean management e non ad applicazioni della cura di patologie legate al peso corporeo</li> <li>• L'articolo deve coinvolgere la sala operatoria</li> </ul> <p>Totale articoli aggiunti dalle ricerche effettuate</p>	99
<p>Analisi della qualità mediante <i>Quality index</i> (QI)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esclusione dei quartili Q4 e Q3 per quanto riguarda Scopus</li> <li>• Esclusione del quartile Q4 per quanto riguarda Web of science</li> </ul>	13 2
Eliminazione degli articoli senza possibilità di accesso al <i>full text</i>	16



<p>Lettura completa degli articoli</p> <p>Per poter essere aggiunti al database devono essere soddisfatte due condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I metodi di miglioramento devono essere applicati ad almeno una fase specifica del percorso chirurgico del paziente</li> <li>• L'articolo non deve focalizzarsi sul solo miglioramento dei reparti ausiliari del percorso chirurgico</li> </ul>	
Totale articoli rimossi	35
Totale articoli database finale	35

Tabella 2.2: Criteri di selezione

Fonte: Propria elaborazione

Secondo le linee guida definite dal modello PRISMA (Brereton et al., 2007; Tranfield et al., 2003; Moher et al., 2010) mediante la rilevazione delle seguenti variabili, per ogni articolo selezionato, è possibile ottenere una descrizione esaustiva del database. Le variabili suggerite sono:

- Distribuzione temporale degli articoli
- Tipologie di articoli
- Paese primo autore
- Rivista di pubblicazione
- Indice di qualità

Mentre, integrando alle linee guida PRISMA un'analisi approfondita della letteratura (Liu et al., 2018, Liu et al., 2018; Mason et al., 2015; Nicolay et al., 2012; Rothstein & Raval, 2018; Ross W. Simon & Canacari, 2012) è stato possibile definire i criteri utilizzati durante l'analisi dei contenuti. In particolare, sono state identificate le sei variabili di interesse di questo studio:

- Ambiti di applicazione
- Sprechi individuati
- Strumenti Lean utilizzati
- Elementi organizzativi
- Miglioramenti ottenuti
- Barriere all'implementazione

## CAPITOLO 3

### Risultati

In questo capitolo, ottenuto il database secondo il processo presentato nel capitolo precedente, saranno descritte le analisi effettuate sul campione di articoli selezionati. Inizialmente sarà affrontata l'analisi descrittiva, mediante il confronto delle variabili raccolte per ogni articolo, ovvero: autore, anno di pubblicazione, nazionalità, giornale di pubblicazione, tipologia di articolo e indice di qualità, saranno evidenziati eventuali pattern e tendenze relative all'evoluzione degli articoli relativi alle tematiche d'interesse di questo elaborato.

Successivamente sarà affrontata l'analisi dei contenuti, mediante un'attenta analisi degli articoli e l'analisi delle variabili di interesse, saranno tratte le basi per poter rispondere alle due RQs definite nel capitolo precedente.

#### 3.1 Analisi descrittiva

Con l'ausilio di questa analisi, raccogliendo le variabili di interesse precedentemente descritte e rappresentando i risultati delle varie elaborazioni con opportuni grafici, è stato possibile ottenere un gran numero di informazioni utili.

Dallo studio della distribuzione degli articoli in base all'anno di pubblicazione, è possibile affermare che a partire dal triennio che comprende gli anni 2012 – 2014 il tema legato all'implementazione delle metodologie di Lean management lungo il percorso di cura del paziente ha subito un notevole aumento d'interesse. Infatti, il numero di articoli selezionati da quel periodo in poi rimane quasi costante, aumentando leggermente solamente nell'ultimo triennio 2018–2020. Dato questo interesse della comunità scientifica sostenuto dal 2012, è possibile dunque affermare che tali metodologie siano ormai comprovate all'interno delle aziende ospedaliere.

Le principali tipologie di articoli sotto il profilo metodologico possono essere:

- Casi studio
- Analisi della letteratura
- Simulazioni effettuate mediante opportuni modelli
- Survey (Studi sviluppati mediante questionari quantitativi)
- Elaborato concettuale

Come rappresentato dalla Figura 3.1, gli articoli classificati come caso studio rappresentano l'80% del totale, dato giustificabile, come accennato prima, dalla presenza dello studio di queste metodologie in maniera approfondita da quasi ormai un decennio, garantendo dunque un'elevata disponibilità di studi effettuati all'interno delle aziende ospedaliere. Infine, solamente il 17% degli articoli presenti è classificato come revisione della letteratura, questo perché durante le operazioni di ricerca non è stato possibile individuare altri elaborati che coprissero le tematiche di interesse soddisfacendo i criteri di selezione descritti nel capitolo precedente.

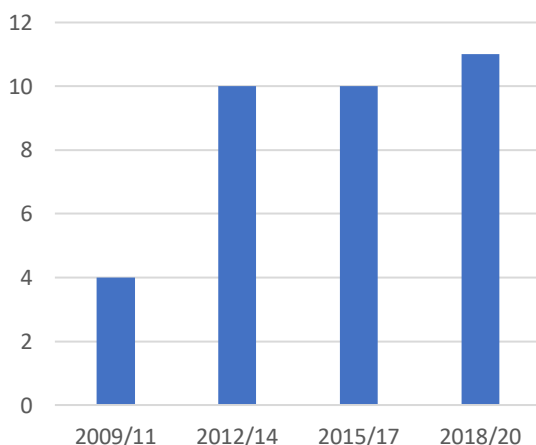


Figura 3.1: Distribuzione degli articoli negli anni  
Fonte: Propria elaborazione

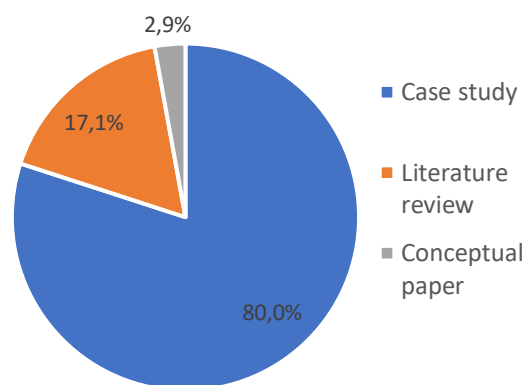


Figura 3.2: Tipologia articoli  
Fonte: Propria elaborazione

Proseguendo con l'analisi, nella Figura 3.3 viene analizzata la distribuzione del paese di provenienza del primo autore dell'elaborato. I paesi con una maggiore presenza sono: USA con il 50% di articoli sul totale e a seguire, Italia e Regno Unito entrambe con l'8%. Tale risultato è facilmente giustificabile, in quanto, come

affermato in precedenza, i costi relativi alle sale operatorie aumentano di anno in anno a causa dell'aumento del numero di paziente che richiedono l'accesso a tali strutture, oltre che per l'aumento dei costi delle nuove tecnologie sviluppate e utilizzate nelle sale operatorie. Dunque, paesi come l'America, dove la sanità costituisce un grande costo, pratiche come l'applicazione delle metodologie Lean atte all'aumento dell'efficienza riscontrano un grande interesse. L'Italia rappresenta l'8% degli articoli in quanto sono stati selezionati tre diversi casi studio ma tutti sviluppati nell'ospedale universitario Federico II di Napoli, i quali sono stati scritti dall'autore Improta (2020, 2019, 2017), inoltre, grazie all'inclusione di questi tre articoli esso risulta essere l'autore maggiormente presente nel database.

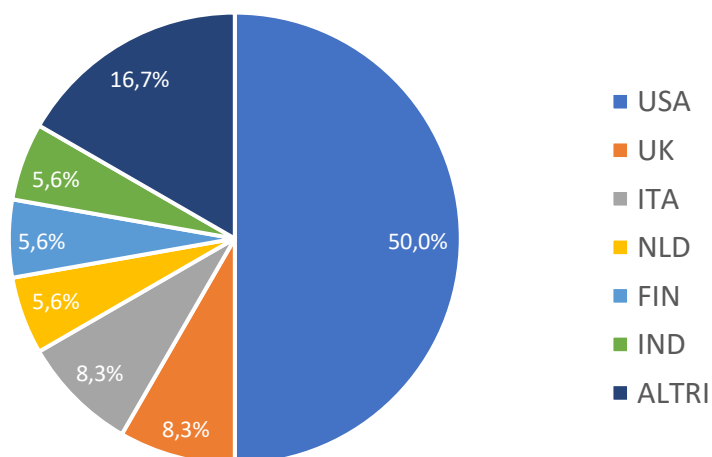


Figura 3.3: Distribuzione paesi primo autore  
Fonte: Propria elaborazione

Dall'analisi della riviste in cui sono stati pubblicati gli articoli del database, come si può osservare dalla Tabella 3.1, le principali sono risultate essere: *American journal of surgery*, *journal of the American college of surgeons*, *journal of pediatric surgery*, *International journal of health care quality assurance*, *Health environments research and design journal*, *AORN Journal*, *Annal of thoracic surgery* e *TQM*, definendo così un'elevata eterogeneità tra le riviste considerate.

Distribuzione delle riviste	N°
American Journal of Surgery	3
Journal of the American College of Surgeons	2
Journal of Pediatric Surgery	2

International Journal of Health Care Quality Assurance	2
Health Environments Research and Design Journal	2
AORN Journal	2
Annals of Thoracic Surgery	2
TQM	2
Altri	18

Tabella 3.1: Distribuzione degli articoli per rivista di pubblicazione  
Fonte: Propria elaborazione

Infine, è stata effettuata l'analisi della qualità degli elaborati selezionati mediante il quality index. Come descritto nei capitoli precedenti tale aspetto è di importanza cruciale, in quanto con un solo indicatore è possibile descrivere l'affidabilità degli articoli selezionati in modo oggettivo. Tale indice si articola in quattro diversi quartili: Q1, Q2, Q3 e Q4, dove il primo quartile rappresenta un articolo pubblicato in una rivista altamente citata e quindi valutata positivamente dalla comunità scientifica; maggiore è la rilevanza degli articoli pubblicati maggiore sarà il punteggio assegnato alla rivista considerata. Come può essere osservato dalla Figura 3.4 ben il 57% degli articoli appartengono al primo quartile Q1, mentre solamente il 3%, ovvero un solo articolo, appartiene al terzo quartile, questo a garanzia dell'elevata qualità del database.

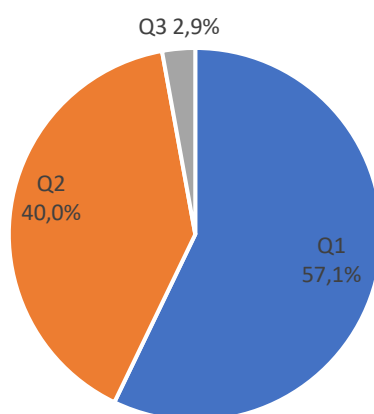


Figura 3.4: Quality Index  
Fonte: Propria elaborazione

## 3.2 Analisi dei contenuti

In questa particolare sezione saranno presentati i risultati dell'analisi sistematica condotta sugli articoli selezionati. In particolare, verranno esposti i dati utili a rispondere alle due RQs definite nel paragrafo 2.1. Inizialmente verrà fornita una panoramica relativa ai diversi ambiti di applicazione dei progetti Lean, successivamente verranno analizzate le variabili di interesse rimanenti. In questo modo è stato possibile ottenere nuovi dati relativi a delle tematiche storicamente poco approfondite quali le tipologie di sprechi individuati, strumenti Lean utilizzati, elementi organizzativi e miglioramenti ottenuti.

Infine, sarà presentato un approfondimento relativo ai possibili fattori limitanti che possono verificarsi durante l'implementazione di un progetto Lean all'interno del percorso chirurgico del paziente.

### 3.2.1 *Ambiti di applicazione*

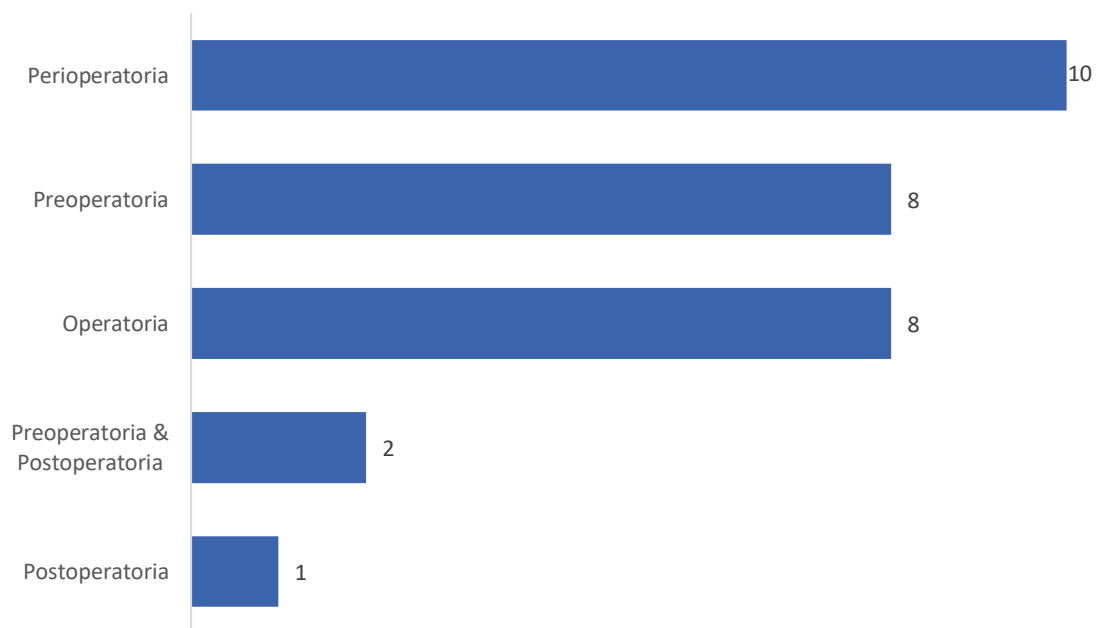
La prima variabile di interesse è rappresentata dal contesto di applicazione dei progetti. Tale aspetto è di fondamentale rilevanza in quanto conoscendo la particolare fase del processo chirurgico analizzata, sarà possibile determinare quale porzione del percorso operatorio è stata maggiormente approfondita dai ricercatori nel corso degli anni. Caratterizzando ogni progetto con questa variabile, sarà possibile contestualizzare l'entità degli sforzi effettuati nel corso dei progetti di miglioramento.

Gli autori Rothstein & Raval (2018), nei loro studi individuano le metodologie, i risultati e i reparti coinvolti a seconda della fase del percorso chirurgico considerata nel progetto di miglioramento, ovvero:

- **Fase preoperatoria:** periodo di tempo che intercorre tra la decisione del paziente di sottoporsi ad un intervento chirurgico e l'effettivo inizio della procedura chirurgica. Questa fase è molto variabile, possono essere necessarie da poche ore fino ad interi mesi.

- **Fase operatoria:** fa riferimento al tempo di intervento chirurgico. Si riferisce a tutte le attività di assistenza operatoria necessarie per poter portare a termine l'intervento.
- **Fase postoperatoria:** si estende dal momento in cui il paziente viene trasferito in sala di risveglio fino al momento di dimissione, comprese le cure di follow-up
- **L'intero processo perioperatorio:** periodo di tempo che intercorre dal momento in cui il paziente si reca in ospedale, in clinica o nello studio medico per un intervento chirurgico, fino al momento della sua dimissione, comprese le cure di follow-up

Nella Figura 3.5 è possibile osservare la distribuzione degli studi selezionati secondo la fase del percorso operatorio analizzata.



*Figura 3.5: Distribuzione degli studi secondo la fase operatoria analizzata  
Fonte: Propria elaborazione*

Come riportato in figura, è possibile notare una certa omogeneità nella distribuzione degli studi tra fase preoperatoria, operatoria e perioperatoria. Il maggior numero di articoli focalizzati nella fase perioperatoria è giustificabile in quanto è stato riscontrato che molti studi, nonostante presentino una iniziale

focalizzazione su di una particolare fase, nel corso del progetto il team si è poi dedicato all'analisi complessiva del processo di cura. Inoltre, in alcuni articoli come quello redatto dagli autori Matt et al. (2014), non è emersa una principale area di interesse. Per tali motivi, molti articoli selezionati sono stati assegnati alla fase perioperatoria.

Considerando la porzione preoperatoria, sono stati individuati otto diversi articoli che hanno affrontato tale fase nel corso del progetto di miglioramento. Nonostante i reparti considerati, i processi coinvolti e i metodi utilizzati durante queste analisi differiscano tra loro, è stato possibile evidenziare dei punti comuni per alcuni di questi elaborati.

È stato rilevato che gli studi condotti da Coffey et al. (2018) e Simon & Canacari (2014) affrontano le medesime tematiche, ovvero il miglioramento delle attività strettamente dipendenti dalle azioni del paziente. Il tempo che intercorre dal momento in cui il paziente parcheggia nell'area di sosta dell'azienda ospedaliera al momento in cui esso si presenta per l'effettiva operazione chirurgica è di fondamentale importanza, in quanto in questi processi sono presenti delle attività pesantemente influenzate dall'atteggiamento del paziente. Mediante degli investimenti contenuti, è possibile ottenere grandi miglioramenti; basti pensare che diminuendo il tasso di cancellazione dell'operazione a causa di una dichiarazione di indisponibilità del paziente, è possibile aumentare l'efficienza e conseguentemente la produttività della sala operatoria.

Nello specifico, nello studio di Coffey et al. (2018) viene approfondita la gestione del processo di arrivo del paziente nell'azienda ospedaliera, organizzando l'arrivo dei pazienti in modo sfalsato in accordo con l'orario prestabilito relativo alla loro procedura. Inoltre, viene riformulato il visual management adottato per guidare il paziente verso lo sportello a lui assegnato. Attraverso la definizione di parcheggi auto specifici per le diverse tipologie di pazienti, una nuova segnaletica ospedaliera, una chiara mappa dell'ospedale e del personale addetto all'accoglienza è stato possibile agire sulla scorrevolezza del flusso.



Mentre, negli studi condotti da Simon & Canacari (2014) e Waldhausen et al. (2010), vengono maggiormente approfondite le tematiche relative alla programmazione delle liste operatorie. In tale processo, il cliente risulta avere un'elevata influenza in quanto, se esso dovesse comunicare a stretto ridosso dal giorno dell'operazione (<48 ore) l'indisponibilità a sottoporsi ad intervento chirurgico, potrebbe comportare un grande danno al processo. In questa eventualità, risulta necessaria una riprogrammazione della lista operatoria correndo il rischio di non riuscire ad assegnare ad ogni slot disponibile un intervento. Tale situazione comporta un aumento dell'inefficienza della sala operatoria e una conseguente diminuzione della sua produttività. Inoltre, come affermato da Warner et al. (2013), ottimizzando questi parametri è possibile intervenire su un importante parametro operatorio, ovvero la puntualità del primo intervento del giorno.

Gli autori evidenziano una necessità di investimento in un adeguato sistema informativo aziendale, il quale sia in grado di gestire un sistema di booking online. Il tema della digitalizzazione dei processi ospedalieri è molto attuale ma, nonostante questi sistemi possano garantire diversi benefici, solamente Simon & Canacari (2014) esaminano questa possibilità a fondo. Questo è probabilmente dovuto al fatto che un nuovo sistema informativo richiede un ingente investimento di risorse da parte dell'azienda ospedaliera. Data l'esiguità dei finanziamenti e i budget sempre più stringenti, difficilmente gli investimenti in tali sistemi rappresentano una priorità per la maggioranza delle aziende ospedaliere. Negli studi dei ricercatori Karvonen et al. (2017) viene affrontata la ridefinizione dell'intero layout ospedaliero, tematica solitamente poco approfondita. Gli autori sottolineano il fatto che è possibile migliorare il processo preoperatorio mediante la modifica dei percorsi e la riorganizzazione dei reparti, ottenendo una riduzione dei trasporti e delle attese. Solamente in questo studio è stata approfondita la possibilità di una ridefinizione del layout della struttura ospedaliera. Questo può essere conseguenza dell'ingente investimento richiesto e della presenza di numerosi fattori di rischio. Per questi motivi le aziende ospedaliere tendono a

focalizzare la propria attenzione su altre tipologie di progetti i quali, nonostante necessitino di un minore impiego di risorse, garantiscono degli ottimi risultati.

Per quanto riguarda la fase operatoria è stata riscontrata un'omogeneità degli argomenti trattati negli studi selezionati. Il principale focus d'analisi riguarda l'ottimizzazione dei parametri di efficienza operatoria, in particolare il "throughput time" (ovvero il tempo di attraversamento), mediante il miglioramento delle attività presenti all'interno del processo chirurgico. Questi argomenti sono stati analizzati profondamente in quattro studi, ovvero dagli autori: Schwarz et al. (2011), Meredith et al. (2011), Cerfolio et al. (2016) e Robert J. Cerfolio et al. (2019).

Schwarz et al. (2011) descrivono il throughput time come il tempo che intercorre dal trasferimento in entrata del paziente fino alla fase di trasferimento in uscita. Le sue caratteristiche determinano la configurazione della value chain relativa al processo operatorio, in quanto tale tempo è caratterizzato da quattro componenti temporali, ovvero:

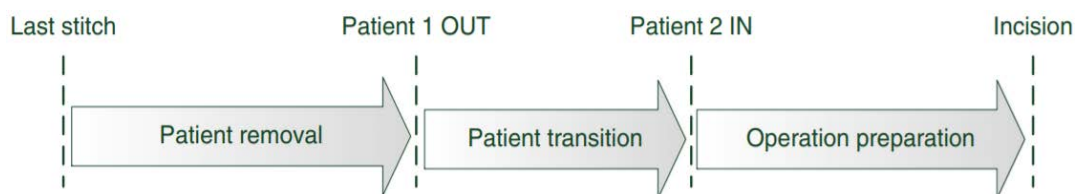
- Tempo di attesa
- Tempo di trasporto
- Tempo di esecuzione
- Tempo di manutenzione

Agendo sulle attività che non apportano un valore aggiunto al processo operatorio, verranno influenzate direttamente le quattro componenti, comportando una conseguente diminuzione del throughput time. Come affermato negli studi condotti da Schwarz et al. (2011), un miglioramento di queste tempistiche contribuisce attivamente alla soddisfazione del cliente. Inoltre, grazie alla sua riduzione, vi è una liberazione delle risorse umane che potranno, se utilizzate correttamente, ottimizzare la qualità dell'assistenza e la sicurezza del paziente. Risulta evidente che per poter aumentare l'efficienza dell'utilizzo della sala operatoria, agendo sulle misure legate al throughput time, è necessario adottare un orientamento strettamente legato al cliente.

Vi sono però altri parametri che non analizzano l'intero processo operatorio, ma solamente una particolare fase. È il caso del *changeover time*, fattore analizzato dagli autori Meredith et al. (2011). Nella produzione industriale, tale parametro rappresenta il tempo necessario ad effettuare il processo di conversione di una linea o di un macchinario dall'esecuzione di una categoria di prodotto ad un'altra. In ambito ospedaliero, esso assume diverse definizioni. Nel caso degli studi di Meredith et al. (2011) il *changeover time* viene definito come il tempo che intercorre tra il momento dell'ultima incisione effettuata sul paziente alla prima incisione eseguita sul paziente successivo. Gli autori Robert James Cerfolio et al. (2016) forniscono una diversa definizione di questo parametro, considerando solamente una porzione del *changeover time* identificato negli studi di Meredith et al. (2011). Secondo Robert James Cerfolio et al. (2016) esso è pari al tempo che intercorre tra l'ingresso del paziente in sala operatoria e la prima incisione effettuata.

Infine, nello studio condotto da Robert J. Cerfolio et al. (2019), viene analizzato un diverso tipo di parametro prestazionale, il *turnover time*. La definizione è molto simile a quella del *changeover time*, in quanto vengono solamente escluse delle attività nel calcolo della misura finale. Il *turnover time* della sala operatoria viene definito dagli autori come il tempo che intercorre tra il momento in cui viene effettuato il trasporto in uscita di un paziente al momento in cui entra un nuovo paziente in sala operatoria.

Nella *Figura 3.6* viene rappresentato l'insieme di attività considerate per il calcolo del *changeover time* secondo la definizione proposta da Meredith et al. (2011).



*Figura 3.6: Suddivisione del changeover time*

*Fonte: Meredith et al. (2011)*

Le tre frasi analizzate sono:

- Rimozione del paziente a fine intervento, spostamento e dimissione
- Trasporto del paziente successivo in sala operatoria
- Preparazione della sala operatoria

Mediante l'applicazione delle metodologie snelle sarà possibile ottenere dei miglioramenti nei tempi relativi all'esecuzione di queste attività, in modo da ottenere una transizione più veloce. L'effetto del miglioramento di tale parametro si ripercuote lungo l'intera giornata lavorativa in quanto le tre fasi analizzate si ripeteranno tante volte quanti saranno i pazienti sottoposti ad intervento chirurgico durante la giornata. Solamente il primo intervento della giornata non necessita di tale processo, in quanto la sala operatoria all'inizio della giornata è libera e le procedure di rimozione del paziente non risultano essere necessarie.

La struttura di questa porzione del processo operatorio risulta essere molto simile a quella presente nell'ambito produttivo. Infatti, le attività riguardanti la preparazione della sala operatoria possono essere equiparate al processo di set up effettuato sui macchinari. Data questa forte similitudine, i ricercatori Meredith et al. (2011) hanno evidenziato la possibilità di applicare un metodo strettamente legato alla produzione: la tecnica SMED (Single Minute Exchange of Die). Mediante tale approccio, Toyota è stata in grado di modificare le tempistiche legate alla sostituzione dello stampo per i macchinari di stampaggio, riducendo il tempo richiesto per completare tale operazione dai sessanta minuti iniziali richiesti fino a pochi minuti. Considerando l'ambito ospedaliero, i processi sono spesso interrotti da attività indesiderate che comportano un relativo aumento degli sprechi di processo. Adottando le linee guida definite dalla cultura Lean, non è irragionevole immaginare che anche nei reparti ospedalieri si possa beneficiare dei risultati dati dall'applicazione della tecnica SMED.

Altri studi, invece di approfondire l'intero percorso operatorio, risultano essere focalizzati sulle attività strettamente legate all'intervento chirurgico. Nello specifico gli autori Simons et al. (2014) concentrano il proprio elaborato sull'analisi dei movimenti effettuati dal personale operatorio durante l'operazione.

L'elaborato realizzato da Al-Hakim & Gong (2012) analizza a fondo le attività componenti dell'operazione chirurgica, identificando le possibili interruzioni che possono comportare errori o sprechi. Infine, i ricercatori Ibrahim et al. (2019) conducono un approfondimento relativo all'approvvigionamento del materiale chirurgico, identificando e prevenendo possibili mancanze di rifornimento oltre alla mappatura degli errori emersi durante l'intervento.

### *3.2.2 Sprechi individuati*

La seconda variabile di interesse è stata individuata negli sprechi. In questo paragrafo saranno evidenziate le diverse tipologie rinvenute dagli studi, in modo da ottenere una mappatura delle principali cause che determinano la necessità dello sviluppo di un progetto di miglioramento all'interno delle aziende ospedaliere.

Durante l'analisi degli elaborati selezionati, è stato rilevato che durante le fasi di studio dello stato AS IS gli autori individuano un elevato numero di sprechi, ma nel corso dello studio solamente una porzione ristretta di quest'ultimi viene poi approfondita. In altri casi non viene fornita una descrizione degli sprechi individuati, ma viene effettuata l'analisi dell'interno percorso chirurgico del paziente, al fine di migliorarne i parametri prestazionali.

In modo da poter organizzare al meglio i dati raccolti ed aiutare il lettore nella loro interpretazione, ad ogni elaborato è stato associato un solo spreco, ovvero il parametro che ha determinato le maggiori inefficienze e sul quale gli autori hanno condotto i maggiori approfondimenti. La loro classificazione è la medesima descritta precedentemente nel paragrafo 1.1.1, secondo la filosofia Lean.

Rispetto alla precedente definizione, lo spreco "trasporto materiale" è stato ridefinito come "flusso informativo", in quanto i casi studio analizzati hanno focalizzato le proprie ricerche sull'ottimizzazione dei processi di movimentazione delle informazioni. Per quanto concerne lo studio della movimentazione dei materiali, in alcuni paper è stata approfondita la fase riguardante

l'approvvigionamento della sala operatoria. Gli sprechi emersi durante lo studio di questa fase sono stati assegnati alla categoria "giacenze".

Nella Figura 3.7 è possibile osservare la distribuzione degli sprechi rilevata durante l'analisi degli articoli selezionati.

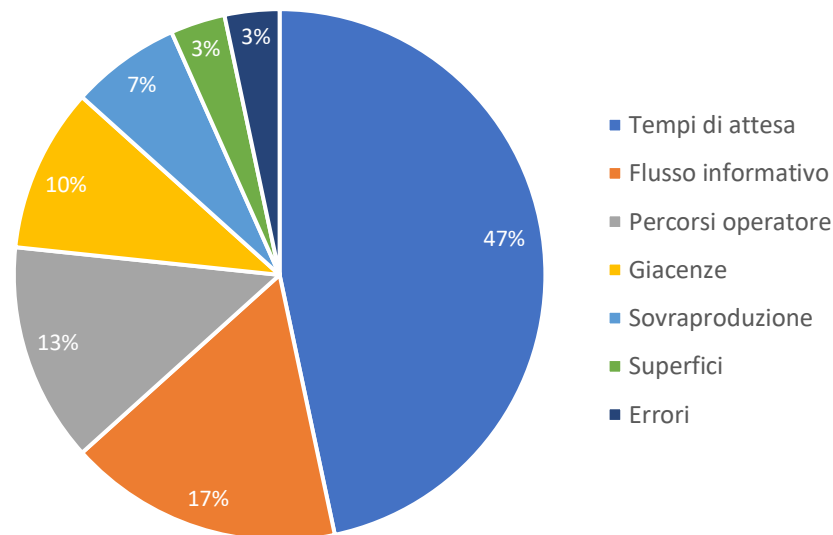


Figura 3.7: Distribuzione degli sprechi individuati  
Fonte: Propria elaborazione

La categoria che è stata maggiormente rilevata durante l'analisi degli studi è quella relativa ai tempi di attesa, nella quale sono state raggruppate due diverse tipologie di sprechi, ovvero:

- Arrivi in ritardo in sala operatoria del personale/paziente
- Attività a non valore aggiunto

Negli studi condotti da (Coffey et al., 2018; Agarwal et al., 2016; Warner et al., 2013) viene approfondito l'impatto causato dagli arrivi in ritardo dei pazienti, in particolare nel caso della prima operazione chirurgica della giornata. Il parametro di riferimento è il tasso di inizio puntuale, ovvero la percentuale di pazienti che vengono condotti alla fase operatoria in orario rispetto alle tempistiche pianificate. Gli autori di questi studi focalizzano le proprie analisi sul processo preoperatorio, individuando in esso i principali sprechi che possono causare inizi tardivi nelle sale operatorie.

Gli autori Coffey et al. (2018), effettuando un'approfondita analisi del processo di ammissione del paziente, hanno riscontrato che i processi di accettazione, registrazione e schedulazione contribuiscono maggiormente all'aumento dei tempi di attesa. Mentre gli autori Warner et al. (2013) ne identificano la causa nell'arrivo tardivo degli operatori di sala operatoria.

Intervenendo su questa tipologia di sprechi è possibile agire direttamente sull'efficienza della sala operatoria in quanto, secondo Coffey et al. (2018), la presenza di un'alta frequenza di ritardi nel primo caso operatorio della giornata può contribuire alla:

- Cancellazione dei casi programmati
- Dilatazione delle code chirurgiche
- Necessità di riorganizzare le liste operatorie

Inoltre, un'alta presenza di questa tipologia di sprechi può influenzare negativamente sia il morale degli operatori che la qualità percepita dal paziente.

Per quanto riguarda la seconda tipologia di attesa, l'individuazione delle attività a non valore aggiunto è effettuata mediante la mappatura dei processi e il calcolo degli indici prestazionali. Grazie all'utilizzo di strumenti quali la value stream map e l'adozione dei criteri Lean per l'identificazione degli sprechi, è possibile condurre un'analisi approfondita delle attività, determinando quelle che apportano valore al cliente e quelle che invece rappresentano o contengono al loro interno degli sprechi eliminabili.

Nella [Figura 3.8](#), sono rappresentati i diversi indici prestazionali e i processi che hanno guidato gli autori all'individuazione delle attività a non valore aggiunto.

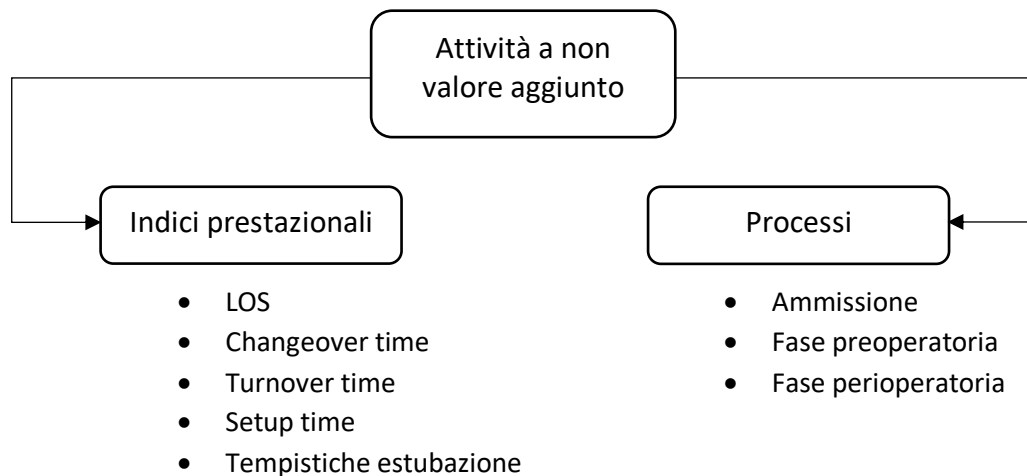


Figura 3.8: Individuazione delle attività a non valore aggiunto

Fonte: Propria elaborazione

La seconda tipologia di spreco maggiormente rilevata è rappresentata dagli sprechi interni alla gestione del flusso delle informazioni. Solitamente, le attività a non valore aggiunto risultano essere presenti nei seguenti processi: schedulazione delle liste operatorie e realizzazione della documentazione relativa al percorso chirurgico del paziente. Come affermato negli studi condotti da Simon & Canacari (2014), queste due attività sono strettamente legate tra loro: utilizzare un processo cartaceo per la pianificazione degli interventi chirurgici e la loro documentazione può causare ritardi nelle sale operatorie e contribuire alla creazione di discrepanze site/side. Inoltre, gli autori individuando ulteriori problematiche relative all'utilizzo di un processo cartaceo per le operazioni di schedulazione, ovvero (Simon & Canacari (2014), (Cima et al., 2011):

- Data la bassa velocità e reattività del sistema utilizzato, la conferma dell'ufficio responsabile della gestione delle liste operatorie non avviene in concomitanza con la prenotazione del paziente, ma in un periodo di tempo compreso tra i tre e i cinque giorni
- La comunicazione interdipartimentale risulta essere scarsa
- Le informazioni relative alle prenotazioni risultano essere imprecise. Ciò può causare diversi errori tra cui la possibilità che la stessa prenotazione possa essere programmata in più sale operatorie con lo stesso chirurgo



- Inserimento di dati ridondanti riguardanti il percorso operatorio del paziente
- Modifiche dell'ultimo minuto nella sequenza delle procedure, causate da errori come quelli appena elencati, portano ad un'ulteriore generazione di sprechi

Per quanto concerne la stesura della documentazione relativa al percorso chirurgico del paziente, gli autori Collar et al. (2012) affermano che la mancanza di documentazione chirurgica relativa alla fase preoperatoria influisce negativamente sulle tempistiche di preparazione del paziente, comportando delle notevoli perdite di tempo. Mediante l'analisi delle cause, è stato dimostrato che un'appropriata documentazione preoperatoria è solitamente presente all'interno della cartella clinica ma, utilizzando un processo cartaceo, non è possibile ottenere le informazioni necessarie nelle tempistiche previste.

Questa tipologia di spreco è molto presente all'interno delle aziende ospedaliere in quanto, come affermato nelle sezioni precedenti, esse solitamente o non hanno portato a termine o, nei peggiori dei casi, non hanno ancora intrapreso il processo di digitalizzazione dei propri processi di business. Nello studio di Hassanain et al. (2017) viene descritto il processo di miglioramento nella gestione delle liste operatorie. I risultati ottenuti sono attribuibili all'implementazione di strumenti di integrazione del sistema, come la realizzazione di dashboard di controllo.

Una tipologia di spreco molto presente all'interno del percorso chirurgico è rappresentata dai movimenti effettuati dagli operatori e i trasporti subiti dal paziente. Gli autori Simons et al. (2014) focalizzano i propri studi sull'analisi dei movimenti in entrata ed uscita dagli operatori durante la fase operatoria. L'analisi di tale spreco è di particolare rilevanza in quanto, oltre ad aumentare l'efficienza della sala operatoria, è possibile intervenire direttamente sulla sicurezza del paziente prevenendo la formazione di infezioni nel sito chirurgico. Nell'elaborato redatto da Simons et al. (2014), lo spreco è stato identificato mediante il calcolo dei movimenti della porta della sala operatoria durante l'intervento chirurgico, ovvero nell'intervallo di tempo compreso dalla prima incisione fino alla chiusura

della ferita. Descrivendo ogni procedura chirurgica ed ogni movimento della porta mediante delle opportune variabili, è stato possibile identificare con elevata precisione le sale operatorie su cui focalizzare i progetti di miglioramento.

Oltre allo studio dei movimenti interni alla sala operatoria, gli autori Karvonen et al. (2017), Lindholm et al. (2018) e Williams & Radnor (2018) approfondiscono le tematiche relative ai movimenti e ai trasporti lungo l'intero percorso chirurgico del paziente. Negli studi condotti da Karvonen et al. (2017) e Williams & Radnor (2018), gli sprechi vengono identificati nell'elevata presenza di trasferimenti dei pazienti tra unità ospedaliere. Queste attività non solo non apportano un valore aggiunto, ma possono anche influenzare negativamente la sicurezza del paziente. Pertanto, i trasferimenti non necessari dovrebbero essere eliminati e le distanze dei trasferimenti inevitabili ridotte al minimo.

Infine, Lindholm et al. (2018) identificano la maggior presenza di questa tipologia di sprechi nella fase preoperatoria, specificatamente nelle attività di chiamata e accompagnamento del paziente in sala operatoria. Percorsi e processi non ottimizzati possono comportare dei ritardi determinando un conseguente sottoutilizzo del tempo e delle capacità del personale chirurgico.

L'ultima tipologia di spreco che verrà approfondita riguarda le giacenze. In questa categoria sono stati inseriti le inefficienze riguardanti il processo di approvvigionamento dei materiali, specialmente all'interno della sala operatoria. Gli autori Ibrahim et al. (2019) individuano nell'errata comunicazione delle esigenze relative al rifornimento dei materiali la principale causa della presenza di questa tipologia di spreco. Dei protocolli di rifornimento mal definiti possono comportare attese e trasporti evitabili per il recupero dell'attrezzatura necessaria. La definizione di protocolli comuni risulta essere di fondamentale importanza nel caso delle sale operatorie classificate come "generiche". Questa particolare tipologia di sala è designata per permettere a diverse specialità di operare. Risulta dunque essenziale una definizione di protocolli di allestimento e rifornimento standard, in modo da facilitare i tasks dei diversi team. Una scorretta assegnazione delle priorità delle forniture e la definizione del loro rifornimento, comporta la

creazione di ulteriori attese interrompendo il processo di cura del paziente (Montella et al., 2017).

Nella Tabella 3.2 è fornita una panoramica delle tipologie di sprechi individuate nel corso dell'analisi bibliografica.

<b>Tempi di attesa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrivo tardivo in sala operatoria del personale/paziente</li> <li>• Inefficienze nel processo di accettazione, registrazione e schedulazione del paziente</li> <li>• Scarsa comunicazione interdipartimentale</li> <li>• Tempo di estubazione elevato</li> <li>• Set up time elevato</li> </ul>
<b>Flusso informativo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istanze di modifica della lista operatoria</li> <li>• Dati dei pazienti ridondanti</li> <li>• Inefficienze nel processo di documentazione delle pratiche operatorie</li> </ul>
<b>Percorso operatore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto numero di trasferimenti dei pazienti tra unità ospedaliere</li> <li>• Elevato numero di movimenti in entrata ed uscita degli operatori durante la fase operatoria</li> </ul>
<b>Superfici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Layout non ottimizzato</li> </ul>
<b>Errori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Errori del personale nella fase operatoria</li> </ul>
<b>Sovraproduzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di test non necessari</li> </ul>
<b>Giacenze</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rifornimento inefficiente dell'equipaggiamento di sala operatoria</li> </ul>

Tabella 3.2: Sprechi identificati

Fonte: Propria elaborazione

### 3.2.3 Strumenti Lean

La terza variabile di interesse è rappresentata dagli strumenti Lean utilizzati: nel corso dell'analisi degli articoli selezionati, sono stati registrati i diversi metodi adottati nei progetti di miglioramento. È stato riscontrato che, nei progetti analizzati, non viene utilizzato un solo strumento riconducibile al Lean management ma, a seconda della fase dello studio, sono applicati diverse tipologie di metodi. Per facilitare la comprensione delle informazioni raccolte, sono state create delle macrocategorie in modo da raggruppare gli strumenti della stessa tipologia. Di seguito vengono riportate le categorie e i metodi identificati:

- Mappatura del valore
  - Value stream mapping
  - SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers)
  - Flowchart
  - Swimlane
  - Activity scorecard
- Six sigma
- DMAIC & PDCA
- Questionari
- Mappatura delle cause
  - Ishikawa diagram
  - 5 WHY
- Mappatura dei movimenti
  - Spaghetti chart
  - From to chart
  - Bandwidth chart
- Visual management & Kaizen pic chart
  - Strumenti di visual management
- Kaizen event
- Brainstorming
- 5S

- Kanban
- ConWIP
- Gantt
- SMED
- A3
- Risk matrix
- Lean Exploration Loops

In particolare, gli strumenti relativi alla mappatura del valore sono rappresentati dalle metodologie utili alla definizione della value chain, ovvero l'insieme di attività sia a valore aggiunto, sia non necessarie per la realizzazione dei processi analizzati. In questa tipologia di strumenti è stata inserita l'activity scorecard. Tale strumento può essere considerato come un'evoluzione della value stream map in quanto, oltre ad effettuare la mappatura del processo, vengono fornite informazioni relative alle responsabilità, alle priorità e all'avanzamento delle attività (Simon & Canacari, 2014).

Nella Figura 3.9, è possibile osservare le frequenze di utilizzo rilevate durante l'analisi degli studi selezionati

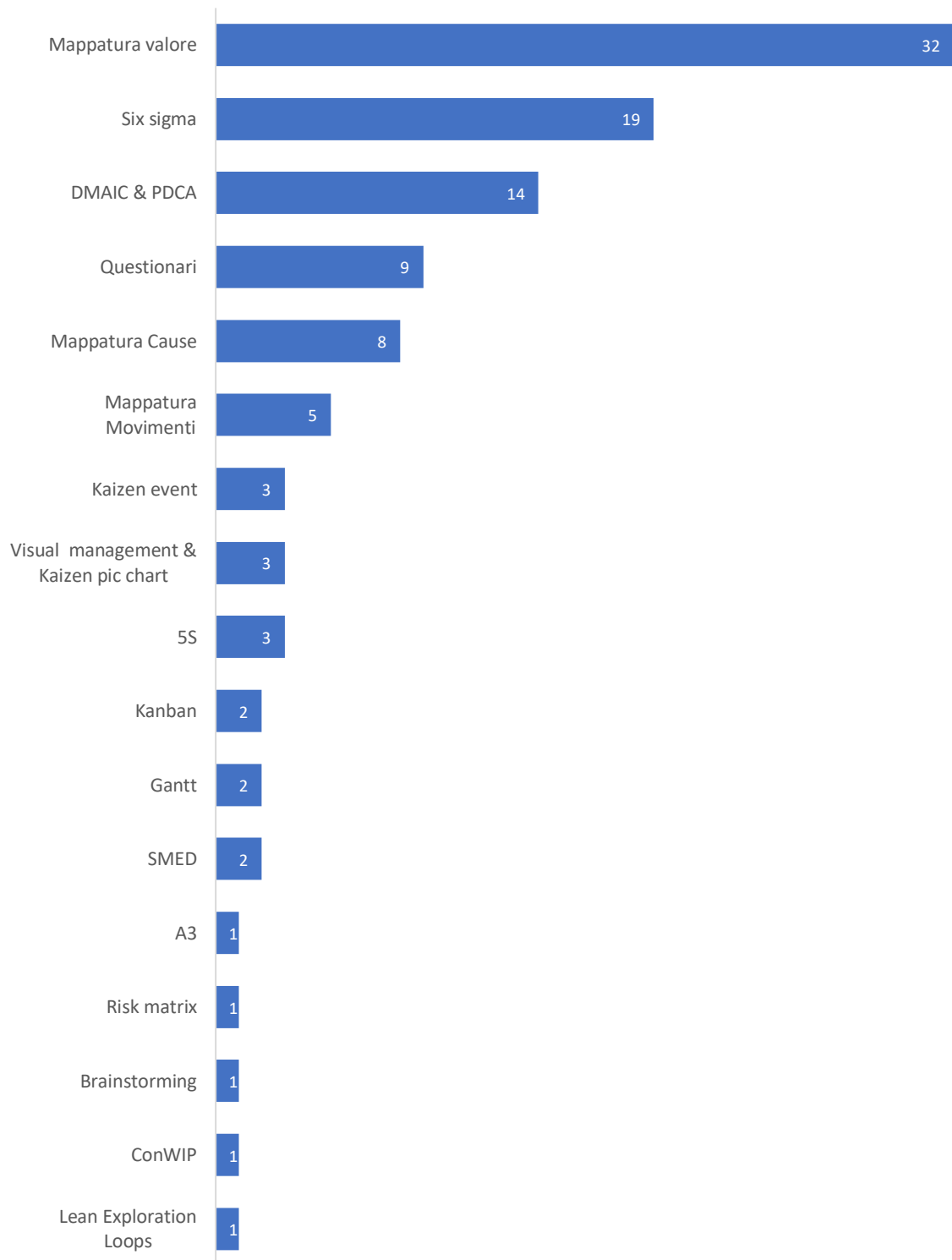


Figura 3.9: Frequenza di utilizzo degli strumenti rilevati

Fonte: Propria elaborazione

Solitamente gli strumenti adottati nei diversi studi sono simili poiché, a seconda della fase del progetto, è previsto l'utilizzo di specifiche metodologie. L'alta variabilità riscontrata è attribuibile al fatto che gli studi selezionati, a causa di obiettivi di progetto differenti, non analizzano le stesse fasi operatorie. Nonostante tale configurazione, è possibile notare un approccio comune all'analisi delle diverse problematiche emerse. Utilizzando gli studi condotti da Ricciardi et al. (2020) come riferimento, verrà di seguito descritta la sequenza di strumenti Lean principalmente adottati durante un progetto di miglioramento del percorso chirurgico del paziente.

Inizialmente viene definito il protocollo che definirà le fasi del progetto. Esso è individuato nelle metodologie DMAIC e PDCA. Negli studi condotti da Ricciardi et al. (2020) è stato scelto il ciclo DMAIC per supportare il team nella definizione della roadmap. Come descritto nel paragrafo 2.2.3, questo ciclo è composto dalle fasi: Define, Measure, Analyze, Improve e Control. Grazie all'adozione di questo ciclo, il lavoro del team verrà guidato secondo tre diversi principi:

1. Approccio analitico incentrato sull'analisi dei dati quantitativi
2. Approccio sistematico basato sull'analisi delle evidenze emerse
3. Eventuale utilizzo di strumenti six sigma per supportare i risultati emersi

Nel corso della fase "Define", solitamente vengono organizzate delle sedute di brainstorming in modo da poter sfruttare l'esperienza dei diversi componenti del team. Adottando tale approccio, risulta essere facilitata l'analisi "AS IS" del sistema considerato. Nella Figura 3.9, la pratica del brainstorming risulta essere stata rilevata solamente in un unico studio; questo è dovuto al fatto che spesso gli autori non descrivono esplicitamente l'utilizzo di tale strumento in quanto è considerato indispensabile per la realizzazione del ciclo DMAIC.

Successivamente, nella fase "Measure" viene solitamente effettuata la raccolta dei dati, organizzando degli opportuni database che saranno poi successivamente utilizzati dagli strumenti six sigma. L'utilizzo di strumenti strettamente legati all'analisi statistica rappresenta la seconda tipologia

maggiormente utilizzata, confermando l'espansione dell'utilizzo delle metodologie six sigma lungo il percorso chirurgico del paziente.

Infine, la metodologia più sfruttata è rappresentata dagli strumenti utili alla mappatura del valore. Essi sono solitamente implementati durante la fase "Analyze". Questi metodi, oltre ad essere implementati all'interno del ciclo DMAIC, rappresentano il primo strumento utilizzato dal team di progetto. Come affermato da Agarwal et al. (2016), l'utilizzo della value stream map guida il team di progetto nella definizione della mappatura dello stato "AS IS" del sistema.

Questo permette:

- Una migliore comprensione di ogni attività del processo inclusi i flussi di materiale e di informazioni
- L'individuazione delle possibili ridondanze
- La misurazione del tempo trascorso dagli operatori e dai pazienti in ogni fase

Inoltre, definendo il flusso di valore, è possibile stabilire una visione coerente del flusso nello stesso modo in cui il paziente lo sperimenta.

Per poter utilizzare correttamente questi strumenti, è necessario effettuare l'analisi della domanda. Nel contesto ospedaliero, tale processo è finalizzato all'acquisizione di dati relativi alle necessità dei pazienti. Queste informazioni possono riguardare diversi aspetti; a seconda del livello di analisi e delle fasi del processo considerate. Effettuando un'analisi della domanda a livello macroscopico, i dati raccolti possono esprimere, ad esempio, il numero totale degli interventi da effettuare in un certo lasso di tempo. Aumentando il livello di dettaglio dell'analisi, tali informazioni possono essere elaborate al fine di ottenere informazioni utili alle singole attività del percorso chirurgico del paziente.

In ambito produttivo le aziende effettuano l'analisi della domanda per ottenere dati utili alla realizzazione di modelli previsionali. Nel settore sanitario, nonostante l'andamento della domanda presenti delle periodicità costanti, essa risulta essere altamente variabile, rendendo difficile la realizzazione di tali



modelli. Le analisi condotte in questo particolare settore sono solitamente di tipo retrospettivo, cioè effettuate raccogliendo i dati relativi al percorso di cura dei pazienti contenuti nel sistema gestionale aziendale o attraverso la consultazione della documentazione prodotta. I risultati ottenuti possono aiutare le aziende ospedaliere a comprendere quali sono state le esigenze dei pazienti. Inoltre, confrontando la domanda e gli indici di performance, in un'ottica retrospettiva, è possibile procedere all'identificazione delle attività sottodimensionate/sovradimensionate.

Come è sottolineato dalla letteratura (Simon & Canacari, 2014; Hassanain et al., 2017; Tagge et al., 2017), i parametri maggiormente utilizzati per descrivere la domanda sono:

- Volume annuale delle operazioni chirurgiche
- Tipologia di interventi eseguiti
- Numero totale di procedure chirurgiche annullate
- Istanze di modifica delle liste operatorie richieste a meno di quarantotto ore prima dell'intervento chirurgico
- I tempi Turnover e Turnaround

Gli autori Hassanain et al. (2017) affermano che una volta effettuata la raccolta dei dati dal sistema gestionale ospedaliero, è necessario condurre una scrematura di quest'ultimi. Ad esempio, nel caso descritto dagli autori, i dati relativi ai periodi di festività religiose sono stati esclusi dall'analisi, in modo da evitare una drastica variazione del volume chirurgico. Inoltre, solamente i casi programmati nelle liste operatorie sono stati presi in considerazione nello studio, escludendo i casi relativi ad emergenze.

Mentre negli articoli sopra citati è stata condotta la sola fase di analisi della domanda, gli autori Johnson et al. (2017), mediante l'utilizzo del software di simulazione "Simio", hanno ottenuto la stima della domanda, ponendola pari all'utilizzo dei materiali in sala operatoria. In questo modo il team di progetto è stato in grado di ottenere dati utili per il dimensionamento del layout della sala operatoria.

### 3.2.4 *Elementi organizzativi*

La quarta variabile di interesse è identificata nell'organizzazione del team di miglioramento. In questa particolare sezione ne sarà esposta la composizione e saranno inoltre analizzate le diverse strutture adottate dagli studi selezionati.

La letteratura ha evidenziato che, solitamente, la necessità di un progetto di miglioramento è richiesta dai responsabili dei diversi reparti ospedalieri. Data l'impossibilità di una gestione efficiente dei processi, essi procedono alla segnalazione delle problematiche emerse alla direzione dell'azienda ospedaliera. In altri casi, l'avvio del progetto non viene richiesto da un responsabile interno all'azienda ospedaliera ma, come descritto dagli autori Hassanain et al. (2017), può essere richiesto da un'entità governativa; nel caso descritto dagli autori l'avvio di un serie di progetti di miglioramento è stato richiesto dal Ministero della Salute degli Emirati Arabi.

Una volta determinata la necessità di un progetto di miglioramento, l'azienda ospedaliera deve definire i componenti del team di progetto. Gli autori Tagge et al. (2017) descrivono un processo di selezione effettuato adottando criteri diversi rispetto a quanto emerso dall'analisi della letteratura. Inizialmente viene effettuata la creazione di un primo gruppo, chiamato "comitato direttivo", composto da sette direttori esecutivi di diversi reparti dell'azienda ospedaliera. Successivamente, usufruendo delle conoscenze e dell'esperienza dei componenti del gruppo, è stato possibile identificare i membri appropriati del team di progetto principale. Questo caso studio si differenzia dalla letteratura in quanto, per effettuare la definizione dei componenti del team, è stato definito un ulteriore team di supporto. Quest'ultimo è stato mantenuto anche durante lo sviluppo del progetto, svolgendo principalmente un ruolo di supervisione dell'operato del team principale.

Molti degli articoli revisionati non specificano il numero esatto di componenti del team di progetto; solamente quindici dei trentacinque paper selezionati riportano tale informazione. Come è possibile osservare dalla [Figura 3.10](#), oltre il 50% di questi autori affermano che i componenti del team di progetto fossero meno di

dieci. Secondo gli studi condotti da Russell et al. (2014), un numero di membri del team inferiore a dieci risulta essere ottimale, in quanto devono essere selezionati solamente degli operatori caratterizzati da un'elevata conoscenza dei processi aziendali. Inoltre, svolgendo le sedute di brainstorming con un numero ristretto di partecipanti, è possibile ottimizzare il tempo dedicato focalizzando le discussioni su tematiche di particolare rilevanza minimizzando il tempo speso in confronti evitabili (Helquist et al., 2007).

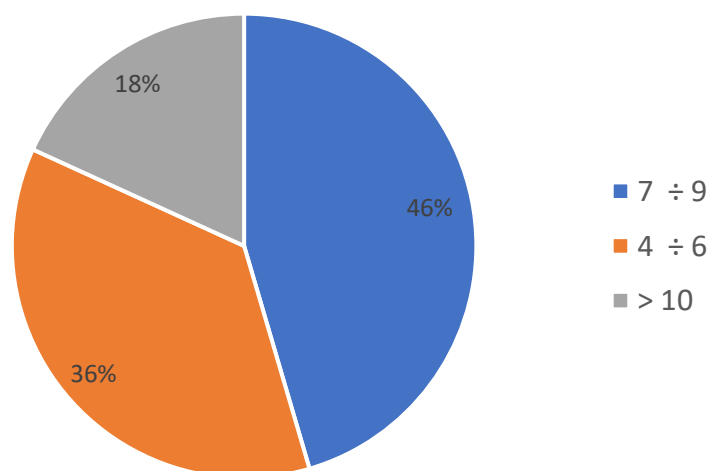


Figura 3.10: Numerosità del team  
Fonte: Propria elaborazione

In altri casi, come descritto nello studio condotto da Cima et al. (2011), il numero dei componenti del progetto è molto elevato.

Mediante l'analisi dei paper selezionati, è stato possibile determinare quali figure professionali sono state selezionate per comporre il team di progetto. Poiché in questo elaborato viene posta una particolare attenzione al percorso chirurgico del paziente, non stupisce che la maggior parte degli autori includa nella definizione dei componenti del team almeno un chirurgo della sala operatoria. Un altro elemento imprescindibile per la formazione del team è rappresentato dal personale infermieristico. In ogni attività del processo perioperatorio i chirurghi (o i pazienti stessi) devono interfacciarsi con questa tipologia di operatore.

Poiché in questi progetti di miglioramento la conoscenza del personale rispetto il processo analizzato rappresenta un aspetto fondamentale, la maggior parte degli autori afferma che nella definizione del team sono stati inclusi sia specialisti di reparto, in particolare anestesisti, sia i responsabili di tali reparti.

Infine, trattandosi di progetti di miglioramento della qualità del percorso chirurgico del paziente, risulta necessaria l'inclusione di personale con un background manageriale. Infatti, nella maggior parte degli studi, sono state inclusi ingegneri ed analisti finanziari.

Come sottolineato dalla letteratura, il team di progetto è composto da un insieme di figure caratterizzate da competenze interdisciplinari e, in particolare, viene fatto notare che la composizione del team può essere di due generi:

- Il primo, con il solo coinvolgimento di figure professionali strettamente legate ai processi ospedalieri, ad esempio chirurghi, infermieri, direttore medico di laboratorio, etc.
- Il secondo, oltre al personale relativo ai processi strettamente ospedalieri, ingloba all'interno del team figure professionali caratterizzate da una preparazione manageriale. In questo caso vengono coinvolti ingegneri, analisti finanziari, programmatori IT, etc.

I paper, inoltre, mostrano che il reperimento delle figure manageriali necessarie può essere condotto in diversi modi a seconda delle risorse presenti all'interno dell'azienda ospedaliera. Nel dettaglio, possono essere ottenute in tre diversi modi:

1. Presenza di personale già formato rispetto alle pratiche del Lean management
2. Formazione del personale coinvolto nel progetto
3. Aziende esterne di consulenza

Solamente negli elaborati sviluppati da Waldhausen et al. (2010) e Ibrahim et al. (2019) è descritta la presenza di un reparto di miglioramento continuo dei processi ospedalieri, da dove è effettuata la selezione dei componenti del team con il background manageriale richiesto.

Il processo di formazione del personale viene descritto invece dagli studi di Liu et al. (2018). Una volta selezionati degli operatori caratterizzati da un elevato livello di esperienza relativa ai processi ospedalieri, vengono organizzate delle giornate di formazione oppure viene offerta la possibilità di partecipare a dei corsi di formazione relativi alle pratiche del Lean management.

Nella maggior parte degli studi analizzati, le aziende ospedaliere hanno fatto ricorso ai servizi di consulenza offerti da aziende esterne le cui risorse umane sono variate a seconda delle caratteristiche del progetto di miglioramento condotto.

Nel dettaglio, negli studi condotti da Brown et al. (2019) e Warner et al. (2013), è risultata necessaria la richiesta di un supervisore black belt per supportare il team di progetto nell'implementazione della metodologia six sigma. Mentre, gli autori Godinho Filho et al. (2015) e Schwarz et al. (2011) affermano che l'azienda ospedaliera in analisi ha dovuto richiedere l'assistenza a società di consulenza esterne, in modo da poter includere nel team di progetto le seguenti figure manageriali: solutions director, solution manager e analyst consultant. Nel caso degli autori Collar et al. (2012), l'azienda ospedaliera non ricorre ai servizi di consulenza di un'azienda ma, grazie al personale fornitole dall'University of Michigan, è stato possibile includere nel team anche degli esperti dell'implementazione delle pratiche Lean.

Durante l'analisi della letteratura, non è stato possibile rilevare in ogni articolo selezionato i dati relativi alle tempistiche dei meeting condotti durante i progetti di miglioramento. Molti paper non forniscono una descrizione dettagliata di tale aspetto oppure è presente solamente una descrizione sommaria. Generalmente la frequenza del meeting è settimanale e vengono realizzati lungo tutta la durata del progetto.

Sono tuttavia presenti alcuni autori che hanno approfondito tale aspetto. Ad esempio, nello studio condotto da Simon & Canacari (2014), viene affermato che nei primi tre mesi dall'avvio del progetto il team si è riunito settimanalmente. Il meeting, della durata di un'ora, prevede la revisione dello stato attuale e la discussione dei risultati visualizzati nelle dashboard di controllo, con la successiva

definizione del piano d'azione settimanale. In seguito, il team si è riunito ogni due settimane o mensilmente, in modo da assicurarsi che il nuovo processo restituisse i risultati attesi. Risulta dunque evidente che, durante le prime fasi del progetto, è richiesto al team una maggiore partecipazione e, al contrario una volta effettuata l'implementazione, i compiti dei componenti del team si limitano ad attività di controllo.

Nello studio condotto da Godinho Filho et al. (2015), viene descritto nel dettaglio il tempo che ogni componente del team deve dedicare al progetto di miglioramento durante la settimana lavorativa. Al personale interno all'azienda ospedaliera è richiesto un impegno da un minimo di un giorno al massimo di due al progetto. Mentre, per quanto concerne i manager forniti dalla società di consulenza esterna è richiesta una maggiore presenza. Ad alcune figure manageriali viene richiesto di dedicarsi al progetto fino a quattro giorni a settimana poiché, essendo i soggetti di riferimento, assumono il ruolo di facilitatori risultando così risorse fondamentali per la buona riuscita del progetto. Considerando la descrizione fornita da Godinho Filho et al. (2015), l'organizzazione del lavoro esposta dagli autori è riconducibile ad una struttura organizzativa a matrice. Mantenendo la struttura funzionale definita dall'azienda ospedaliera, viene effettuata una selezione degli operatori appartenenti alle funzioni rilevanti per le finalità del progetto in questione.

Nella [Figura 3.11](#) viene raffigurata la configurazione del team di progetto definita secondo la struttura a matrice. Le sigle identificano rispettivamente:

- Responsabile funzionale (RF): ad esempio direttore/responsabile delle sale operatorie
- Componente del team (CT): un operatore dell'area funzionale considerata
- Project manager (PM): è il coordinatore di progetto, ha il compito di coordinare le funzioni esistenti focalizzando gli sforzi sulla realizzazione del progetto

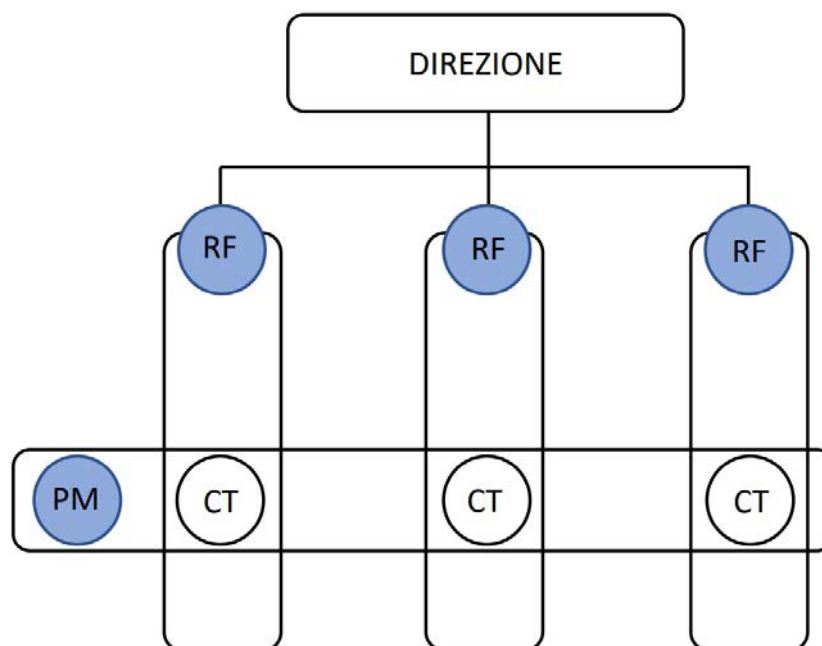


Figura 3.11: Struttura a matrice

Fonte: Propria elaborazione

Questa struttura viene adottata nel caso di progetti altamente innovativi, nei quali è necessaria la collaborazione di figure interdisciplinari. In questi casi, specialmente nell'ambito sanitario, la comunicazione tra le diverse funzioni risulta essere fondamentale. In questo modo lo sviluppo del progetto non risulta essere confinato nei singoli dipartimenti, ottenendo una maggiore coordinazione tra i diversi reparti (Clement, 2013).

Questa tipologia di approccio comporta un trade off inevitabile tra l'efficienza delle risorse impiegate e la focalizzazione sul progetto. I componenti del team non possono dedicarsi completamente alla sua supervisione e sviluppo, poiché è necessario che essi continuino a svolgere i loro compiti. Per questo motivo, come precedentemente illustrato, il personale ospedaliero viene impiegato un massimo di due giorni a settimana, mentre ai consulenti esterni viene richiesta una maggiore focalizzazione sul progetto, dai due ai quattro giorni a settimana.

Solitamente, nella definizione di una struttura a matrice, è molto importante definire il livello di autorità del capo progetto rispetto ai responsabili funzionali. Ma nessuno degli studi selezionati ha esplicitamente descritto tale aspetto.

Possiamo però affermare, grazie all'analisi degli studi precedentemente citati, che le strutture a matrice adottate tendono ad applicare una configurazione "debole"

nella quale il responsabile funzionale mantiene l'autorità gerarchica, mentre il project manager dispone della sola autorità funzionale, limitandosi alla sola supervisione e definizione di direttive relative al progetto stesso.

### *3.2.5 Miglioramenti ottenuti*

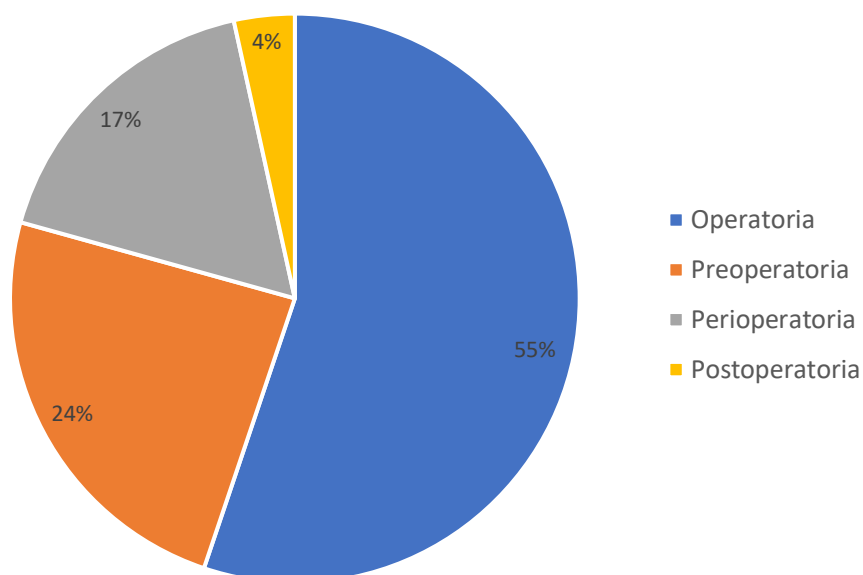
La quinta variabile di interesse è rappresentata dai miglioramenti ottenuti dalle aziende ospedaliere grazie alla messa in opera dei progetti di perfezionamento. I risultati degli studi saranno suddivisi in due macrocategorie:

1. Risultati quantitativi
2. Risultati percepiti

In questo modo sarà possibile effettuare un'analisi approfondita dei diversi indicatori adottati dalla letteratura. In particolare, saranno esposti i parametri maggiormente utilizzati per la descrizione di dati sia quantitativi che qualitativi. Inizialmente, l'analisi verrà focalizzata sulla distribuzione degli indicatori quantitativi illustrando la loro ripartizioni lungo le diverse fasi del percorso operatorio del paziente.

I miglioramenti esposti negli studi selezionati sono stati classificati a seconda della fase operatoria che ne ha tratto il maggiore beneficio. Nella *Figura 3.12* è possibile osservare la distribuzione dei risultati ottenuti rispetto alle tre fasi.





*Figura 3.12: Distribuzione dei risultati rispetto le diverse fasi operatorie  
Fonte: Propria elaborazione*

Dall'analisi della letteratura, è emerso che l'indicatore quantitativo maggiormente utilizzato è il LOS (Length of Stay). Quasi la totalità degli studi selezionati, indipendentemente della fase trattata, afferma un miglioramento di questo parametro. Una minore durata della degenza del paziente influenza, inoltre, positivamente altri parametri; come la percezione del servizio da parte dei pazienti/operatori ospedalieri.

Analizzando i risultati ottenuti rispetto alla fase considerata dal progetto di miglioramento, è possibile identificare quali reparti delle aziende ospedaliere hanno beneficiato maggiormente dell'implementazione di queste iniziative.

Considerando l'intera fase perioperatoria, come affermato dagli autori Al-Hakim & Gong (2012) e Johnson et al. (2017), sono stati ottenuti altri miglioramenti oltre alla diminuzione del parametro LOS. In particolare, entrambi gli elaborati hanno documentato una diminuzione degli sprechi: nello studio condotto da Al-Hakim & Gong (2012) è stata ottenuta una riduzione delle attese, dovute alle interruzioni prevedibili, lungo il percorso chirurgico del paziente, mentre gli autori Johnson et al. (2017), grazie all'identificazione degli sprechi relativi al dimensionamento delle baie di approvvigionamento materiali, identificano una proposta di layout del

percorso pre/postoperatorio ottimizzando gli spazi addetti al rifornimento dei materiali.

A differenza degli studi sopracitati, gli autori Waldhausen et al. (2010) descrivono l'ottenimento di una diversa tipologia di miglioramento. Mediante la definizione di una nuova routine di lavoro, è stato possibile incrementare il tempo a valore aggiunto investito nel paziente, in particolare in visite face-to-face. Grazie a questo nuovo approccio del lavoro del personale medico, è stato possibile ottenere una diminuzione del tempo necessario al completamento di ogni visita, aumentando il numero di pazienti osservati nell'arco della giornata. Oltre ad un aumento dell'efficienza del personale e del processo perioperatorio, gli autori descrivono un miglioramento del servizio percepito dai pazienti.

Considerando invece la fase preoperatoria, i miglioramenti ottenuti coinvolgono principalmente il processo di ammissione, ovvero l'insieme delle attività che intercorrono dal momento in cui il paziente si reca per la prima volta nell'azienda ospedaliera fino all'effettivo inserimento del paziente nella lista operatoria. In particolare, il miglioramento dell'efficienza di questo processo viene misurato mediante diversi indicatori temporali:

- Durata della fase preoperatoria; l'insieme delle attività che intercorrono dalla prima ospedalizzazione alla fase di controllo prima del trasferimento in sala operatoria
- Tempo necessario per ottenere un appuntamento chirurgico
- Reception time

Come affermato dagli autori Brown et al. (2019), Montella et al. (2017) e Lindholm et al. (2018), una riduzione di questi tempi contribuisce all'efficientamento del processo preoperatorio. Tali risultati sono solitamente ottenuti grazie all'individuazione degli sprechi presenti all'interno di queste attività oppure mediante l'allocazione di un maggior numero di risorse. Inoltre, i tre studi sopracitati hanno documentato l'utilizzo delle pratiche six sigma durante il progetto di miglioramento. Grazie a queste metodologie, è stato possibile

ottenere una diminuzione della variabilità; ovvero della deviazione standard di questi tempi.

Negli studi condotti da Montella et al. (2017) vengono descritte le difficoltà incontrate dal team di progetto durante l'implementazione delle metodologie six sigma. Nello specifico, viene affermato che, sebbene non sia possibile gestire l'assistenza clinica in modo sistematico e standardizzato per aumentare la sicurezza e le prestazioni, è possibile adattare gli strumenti di gestione aziendale nell'ambito sanitario che deve inevitabilmente tendere alla razionalizzazione delle risorse disponibili. Risulta quindi evidente che l'allocazione efficiente delle risorse, intesa come riduzione degli sprechi e non delle opportunità, è ormai indispensabile anche in ambito sanitario. Le limitate risorse disponibili devono necessariamente coprire le diverse esigenze assistenziali in termini di qualità e quantità, in particolare la qualità dell'assistenza deve sempre tendere all'eccellenza in termini di sicurezza e prestazioni.

Oltre alla quantificazione dei miglioramenti mediante indicatori temporali, è stato rilevato l'utilizzo di altri parametri per la misurazione dei risultati ottenuti lungo il processo preoperatorio. In particolare, gli autori Matt et al. (2014) descrivono una diminuzione dei viaggi del paziente presso la struttura ospedaliera grazie alla diminuzione delle visite richieste in tale fase. Un numero di viaggi inferiore comporta una riduzione dei costi per il paziente e per l'organizzazione. Nel dettaglio, essi sono scomponibili in due diverse componenti: costi di trasporto diretti e costi opportunità.

Nello studio condotto da Simon & Canacari (2014), intervenendo sul tasso di cancellazione degli interventi effettuato dai pazienti nelle quarantotto ore antecedenti l'operazione chirurgica, è stato possibile aumentare l'efficienza del processo di schedulazione delle liste operatorie. Inoltre, grazie all'adozione di un sistema informativo per la gestione della programmazione chirurgica, sono stati ridotti ulteriori sprechi presenti nel processo. Originariamente, i moduli di prenotazione dei pazienti venivano elaborati solamente due volte a settimana, aggregando prenotazioni diverse in un unico lotto e delegandone la gestione

all'assistente amministrativo. Mediante lo sviluppo del nuovo sistema, gli autori affermano che il team è stato in grado di ottenere una gestione delle liste operatorie "one piece flow"; il servizio (in questo caso le prenotazioni dei pazienti) viene processato in lotti singoli riducendo al minimo i ritardi. Mediante l'analisi della letteratura, è emerso che il maggior numero di miglioramenti coinvolgono le performance della sala operatoria. Inoltre, è stata individuata una grande varietà di indicatori utilizzati per il monitoraggio dei risultati. Per facilitare l'interpretazione dei dati raccolti, essi sono stati classificati secondo tre categorie:

- Tempi
  - Throughput time
  - On start time
  - In room to incision time
  - Attese
- Indicatori efficienza
  - Volumi operatori giornalieri/settimanali/mensili/annuali
  - Turnover, turnaround, changeover time
  - Door movement
- Finanziari
  - Stime annuali

Considerando la tipologia degli indicatori relativi alle tempistiche operatorie, è stato rilevato che molti studi, oltre a monitorare la durata complessiva della fase operatoria rappresentata dal parametro "throughput time", hanno posto una particolare attenzione nel miglioramento dell'indicatore "on start time". Tale parametro viene utilizzato in termini percentuali, misurando la quota dei primi interventi chirurgici della giornata iniziati in orario (Hassanain et al., 2017). Gli autori Warner et al. (2013) affermano che un miglioramento di tale indicatore permette l'ottenimento di diversi benefici:

- Miglioramento dell'efficienza della sala operatoria
  - Incremento dell'efficienza del personale operatorio

- Diminuzione delle attese per il paziente
- Miglioramento del clima aziendale
- Diminuzione dei costi relativi alla gestione della sala operatoria

Per quanto concerne i benefici di tipo finanziario, il miglioramento della puntualità degli interventi chirurgici contribuisce attivamente alla riduzione delle ore di straordinari richieste al personale operatorio. In questo modo, la sala operatoria sarà attivata solamente durante gli orari pianificati, senza la necessità di un impiego di ulteriori risorse.

L'“on start time” è direttamente influenzato da due componenti: l'arrivo in orario dei pazienti e del personale operatorio. Negli studi condotti da Warner et al. (2013) viene effettuato un attento approfondimento delle cause correlate all'arrivo in ritardo degli operatori. Mediante la ridefinizione delle routine mattutine e l'eliminazione delle attività a non valore aggiunto, come la realizzazione di documentazione ridondante, è stato possibile ottenere una riduzione di questa componente temporale. Gli autori Coffey et al. (2018) focalizzano i propri studi nell'individuazione delle cause correlate all'arrivo in ritardo del paziente. Grazie alla riorganizzazione del processo di accoglienza del paziente nella struttura ospedaliera, è stato possibile diminuire sensibilmente i ritardi attribuibili al paziente. Nell'elaborato redatto da Agarwal et al. (2016) viene affermato che vi è stato un immediato miglioramento di tale indicatore. Inoltre, negli anni successivi è stata registrata una bassa variabilità di tale misura.

Il secondo parametro prestazionale che verrà approfondito riguarda “in room to incision time”. Gli autori Ibrahim et al. (2019) e Cerfolio et al. (2016) definiscono tale indicatore pari al tempo che intercorre tra l'ingresso in sala operatoria e la prima incisione effettuata. Nel corso degli studi sopracitati, viene affermato che è possibile applicare le metodologie Lean alle fasi cliniche della cura del paziente comprese le operazioni ad alto rischio, poiché il miglioramento dei parametri di performance non ha influenzato la morbilità o la mortalità del paziente.

La maggior parte degli studi considerati, riporta dei miglioramenti relativi ai parametri di performance della sala operatoria. A seconda del focus del progetto,

l'orizzonte temporale considerato dagli indicatori può essere giornaliero, settimanale, mensile oppure annuale. Come sottolineato dagli articoli Tagge et al. (2017) e Collar et al. (2012), questi parametri forniscono delle informazioni complementari tra loro. Per questo motivo, per poter determinare chiaramente l'impatto dei cambiamenti apportati, solitamente un singolo studio presenta l'andamento nel tempo di più misure. Mediante l'analisi della letteratura, è stato rilevato un maggior utilizzo di due specifici parametri di performance: turnover e turnaround time.

Negli studi condotti da Simons et al. (2014) viene utilizzato l'indicatore "door movement" per quantificare il miglioramento dell'efficienza delle sale operatorie. Mediante la misurazione del numero delle aperture delle porte di accesso alla sala chirurgica, è possibile stimare i movimenti del personale durante l'intervento. Il miglioramento di tale parametro non comporta solamente una maggiore efficienza della sala ma, come affermato dagli autori, mediante una riduzione del "door movement" è stato inoltre possibile aumentare la sicurezza del paziente. Un elevato flusso di movimenti all'interno della sala operatoria è causa di un elevato livello di particelle trasportatrici di batteri nell'ambiente sterile della stanza. In aggiunta, il movimento delle porte provoca disturbi nel flusso d'aria rendendo difficoltoso il mantenimento della temperatura necessaria all'intervento chirurgico (Simons et al., 2014).

Infine, molti degli studi analizzati presentano una stima annuale dei costi risparmiati grazie allo sviluppo dei progetti di miglioramento. Come è affermato da Ibrahim et al. (2019), Warner et al. (2013) e Collar et al. (2012), inizialmente viene ricavato il costo medio stimato relativo all'utilizzo della sala operatoria. Successivamente, noto il tempo risparmiato nelle pratiche operatorie grazie all'utilizzo degli strumenti Lean, è possibile ottenere il risparmio potenziale annuo. Dall'analisi degli studi selezionati, solamente dodici elaborati trattano le tematiche relative alla misurazione della percezione del servizio da parte dei pazienti e degli operatori. Le indagini hanno permesso la raccolta di informazioni riguardanti le seguenti variabili:

- Livello di servizio percepito dal paziente
- Comprensione delle nuove procedure da parte del personale
- Morale del team

Inoltre, è stato rilevato l'utilizzo di due strumenti durante la conduzione delle indagini mediante questionari:

- Safety Attitudes Questionnaire (SAQ)
- Press Ganey Scores

Nelle pubblicazioni di Cima et al. (2011) e Collar et al. (2012) vengono approfondite le tematiche relative alla misurazione del livello di soddisfazione del personale. In particolare, Collar et al. (2012) descrivono l'utilizzo dello strumento di indagine SAQ (Safety Attitudes Questionnaire), progettato per la misurazione dell'impatto della gestione snella sul team work e sul morale del personale operatorio. Tale questionario è composto da sei campi principali: difficoltà nell'espressione delle preoccupazioni, risoluzione dei conflitti, collaborazione medico-infermiere, empatia, capacità di ascolto e contributo infermieristico. In questo caso sono state utilizzate delle risposte ordinali organizzate secondo la scala Likert, la quale definisce il valore minimo pari ad uno (fortemente in disaccordo) e quello massimo pari a cinque (fortemente d'accordo). Il questionario è stato somministrato al personale operatorio in due diversi momenti: durante lo sviluppo del progetto e al suo completamento.

Gli autori Simon & Canacari (2014) e Russell et al. (2014), mediante l'utilizzo del Press Ganey Scores, documentano il processo di rilevazione del livello di soddisfazione del paziente. In questi particolari casi, è stata utilizzata la sezione relativa al fornitore di cure standard, composta da un totale di dieci domande pesate. I questionari sono stati distribuiti ai pazienti sia prima dell'implementazione del progetto di miglioramento sia al suo completamento.

Generalmente tutti gli studi analizzati hanno descritto un miglioramento della soddisfazione sia del paziente che del personale.

### 3.2.6 *Barriere all'implementazione*

L'ultima variabile di interesse di questa analisi concerne le barriere all'implementazione dei progetti di miglioramento analizzati. Mediante l'analisi della letteratura, è stato possibile identificare le principali cause che comportano un rallentamento del progetto, ovvero:

- Resistenza al cambiamento da parte del personale
- Personale contrario alla misurazione e comparazione delle proprie performance
- Mancanza di un'adeguata formazione del personale
- Bassa disponibilità temporale del personale
- Bassa predisposizione al team working dei componenti del team
- Database aziendali mal strutturati

Alla base di queste limitazioni vi è la resistenza al cambiamento culturale da parte del personale. Negli studi condotti da Cima et al. (2011) sono descritte le difficoltà incontrate dal team di progetto durante la ridefinizione del processo preoperatorio del paziente. Il personale di tale fase si è dimostrato riluttante alla modifica del processo, ritenendo che la metodologia adottata storicamente non necessitasse alcun intervento di miglioramento.

Tale resistenza è legata al timore del personale che l'implementazione dei progetti di miglioramento possa stravolgere la definizione delle mansioni oppure, nei peggiori dei casi, portare alla perdita del posto di lavoro. È opportuno segnalare che in nessuno degli studi selezionati i risultati ottenuti hanno giustificato delle azioni di licenziamento. Gli autori Cima et al. (2011) affermano che nonostante sia stata ottenuta una riduzione complessiva del personale infermieristico e affine richiesto per le routine quotidiane, nessun dipendente è stato licenziato o riassegnato involontariamente ad una diversa area di lavoro.

Negli studi condotti dagli autori Liu et al. (2018), Cima et al. (2011) e Al-Hakim & Gong (2012), è stato rilevato che al momento dell'implementazione del progetto, la maggior parte degli operatori non si è dimostrato disponibile alla rilevazione dei propri parametri di performance. Nello specifico, il personale chirurgico ha



esposto le sue preoccupazioni riguardanti la misurazione e il confronto delle performance tra i vari chirurghi, in quanto tale approccio potrebbe influenzare negativamente l'operato del personale. Data la pressione dovuta al processo di misurazione, i chirurghi potrebbero cercare di ultimare l'operazione nel minor tempo possibile, mettendo potenzialmente a rischio la sicurezza del paziente. Infine, secondo gli studi condotti dai ricercatori Al-Hakim & Gong (2012), il maggior impedimento è rappresentato dalla bassa disponibilità temporale del personale operatorio. Come descritto precedentemente nel paragrafo 4.2.4, i componenti del team non possono dedicarsi completamente al progetto in quanto è necessario che essi continuino a svolgere le loro mansioni. In alcuni casi, dati gli alti carichi di lavoro richiesti al personale medico, viene ridotta la percentuale di tempo spesa nella supervisione del progetto, comportandone un rallentamento nello sviluppo e l'allungamento dei tempi necessari al suo completamento.

### 3.3 Discussione dei risultati

Nel capitolo precedente, mediante l'analisi dei contenuti degli studi selezionati, è stato possibile ottenere diversi dati riguardanti l'applicazione delle metodologie Lean nel percorso chirurgico del paziente.

Grazie alle informazioni ottenute durante l'analisi descrittiva è possibile affermare che a partire dal triennio 2012/2014 vi è stato un notevole aumento dell'interesse della comunità scientifica relativo a queste tematiche. Tale trend, in costante aumento, dimostra che l'utilizzo delle pratiche relative al Lean management, in passato utilizzate esclusivamente in ambito produttivo, possono essere adattate al settore ospedaliero. Inoltre, come affermato dagli autori Cerfolio et al. (2016), è possibile sviluppare queste metodologie anche nei processi di cura ad alto rischio, in quanto è stato dimostrato che il miglioramento degli indicatori di performance non influenza negativamente i parametri relativi alla sicurezza del paziente.

Il costante aumento del numero dei progetti Lean, implementati dalle aziende ospedaliere, è principalmente motivato dal continuo aumento dei costi relativi alla gestione delle sale operatorie (Rothstein & Raval, 2018). A fronte di una continua diminuzione del budget a disposizione, le aziende ospedaliere devono:

- Soddisfare una domanda crescente di accesso a servizi di elevata qualità
- Sostenere i costi per il mantenimento e lo sviluppo delle tecnologie utilizzate in sala operatoria

Per tali ragioni, molte aziende ospedaliere ricorrono all'adozione delle pratiche Lean nei propri progetti di miglioramento. Data l'elevata disponibilità di studi in questo particolare campo di ricerca, è stato possibile ottenere un database di riferimento di qualità, preferendo la selezione di studi caratterizzati da un elevato Quality Index (più del 50% degli studi selezionati appartengono al primo quartile Q1)

Grazie alla definizione del database, composto da 35 articoli, è stato possibile ottenere i dati utili alla risposta delle due RQs definite nel paragrafo 3.1. In particolare, le informazioni ottenute attraverso l'analisi condotta durante la

sezione 4.2.3 sono state utili alla formulazione di una risposta al primo quesito. Mentre i risultati ottenuti nel paragrafo 4.2.5 hanno contribuito alla definizione della risposta alla seconda domanda.

Con l'aiuto dell'esame degli strumenti Lean utilizzati, è stato possibile determinare quali metodologie sono state maggiormente sfruttate e in quale fase del processo operatorio sono state realizzate. È stato riscontrato che i progetti tendono a focalizzarsi maggiormente sul miglioramento delle fasi preoperatorie ed operatorie. In queste due fasi, soprattutto in quella preoperatoria, è stato possibile ottenere degli ottimi risultati grazie all'implementazione dei progetti Lean. Gli strumenti impiegati che hanno supportato gli autori nel corso di questi progetti sono:

- DMAIC
- Value stream mapping (VSM)
- Six sigma

Durante l'analisi della letteratura è emerso che, nella maggioranza degli elaborati analizzati, è stata adottata la metodologia DMAIC. Solitamente, essa è il primo strumento preso in causa dal team di progetto poiché definisce la roadmap del progetto stesso. Una volta individuato il percorso da seguire, tra i diversi strumenti Lean a disposizione degli autori, VSM e six sigma sono risultati quelli più efficienti ed efficaci.

Di seguito saranno esposti due casi studio in cui, grazie all'applicazione delle metodologie sopra indicate, le aziende ospedaliere sono state in grado di ottenere dei risultati notevoli a fronte di un contenuto impiego di risorse.

Per quanto concerne la fase preoperatoria, gli autori Matt et al. (2014) descrivono i miglioramenti ottenuti nel processo di ammissione del paziente grazie all'applicazione degli strumenti DMAIC e VSM. Durante la stesura della mappatura di tale processo, il team di progetto ha evidenziato la presenza di un elevato numero di attività a non valore aggiunto. Modificando la struttura del processo di cura preoperatorio, ovvero riducendo la numerosità delle visite necessarie in tale fase, è stato possibile ottenere una riduzione dei viaggi del paziente presso la

struttura ospedaliera. Ridefinendo in tal modo il flusso di valore relativo al processo di ammissione del paziente, l'azienda ospedaliera è stata in grado di ottenere una notevole riduzione dei costi, riducendo il tempo necessario per la processazione di ogni paziente in tale fase. Inoltre, anche il paziente ha tratto beneficio da tali miglioramenti, in quanto anch'esso ha ottenuto una riduzione dei costi di trasporto e di opportunità.

Nello studio svolto dagli autori Simon & Canacari (2014), grazie all'utilizzo della metodologia six sigma, utilizzata per l'identificazione del problema e delle sue principali cause, oltre al successivo controllo del mantenimento delle performance, è stato possibile ottenere un notevole miglioramento nella gestione delle liste operatorie. Un ulteriore risultato ottenuto di tale studio è l'individuazione della principale causa della gestione inefficiente delle liste operatorie, riconducibile al tasso di cancellazione degli interventi soprattutto nelle quarantotto ore antecedenti l'operazione chirurgica. Un metodo di prevenzione dalle cancellazioni tardive è stato individuato nell'inserimento di una penale per le istanze di modifica pervenute a meno di quarantotto ore. Gli autori affermano che, dal momento in cui è stata introdotta tale "penale", si è registrato un netto calo del tasso delle richieste di cancellazione. Grazie alla diminuzione di tale indicatore è stato possibile, inoltre, ottenere un elevato aumento dell'efficienza della sala stessa, oltre ad una maggiore responsabilizzazione del paziente.

Come è affermato dalla letteratura (Gutsche et al., 2014; Ricciardi et al., 2020; Karvonen et al., 2017; Matt et al., 2014; Tagge et al., 2017; Blouin-Delisle et al., 2018; Warner et al., 2013), l'utilizzo dello strumento VSM è risultato essere imprescindibile per la buona riuscita del progetto, in quanto presenta la mappatura della catena del valore raccogliendo le informazioni che verranno poi utilizzate dagli altri strumenti Lean previsti negli step successivi. Inoltre, come descritto dai casi studio precedentemente esposti, tale strumento si è rivelato molto efficace per il raggiungimento degli obiettivi di progetto, permettendo alle aziende ospedaliere l'ottenimento di miglioramenti notevoli.

Analizzando i dati esposti nella Figura 3.9, è possibile notare che gli strumenti relativi alle pratiche six sigma rappresentano la seconda categoria di metodologie maggiormente utilizzate. Rispetto al decennio 2000/2010, in cui gli strumenti Lean e six sigma rappresentavano una novità nel settore sanitario, nell'ultima decade è notevolmente aumentato lo sviluppo di iniziative improntate sul Lean management e six sigma (Parkhi, 2019). Come affermato dagli autori Pepper & Spedding (2010), queste due architetture possono ritenersi complementari: nel corso dello sviluppo del progetto di miglioramento, sarà richiesta l'applicazione degli strumenti six sigma per la risoluzione di problemi specifici individuati durante il Lean Journey. A dimostrazione del stretto legame tra queste due filosofie, negli studi condotti dai ricercatori Pepper & Spedding (2010) è descritto un nuovo approccio combinato al miglioramento, ovvero "Lean six sigma".

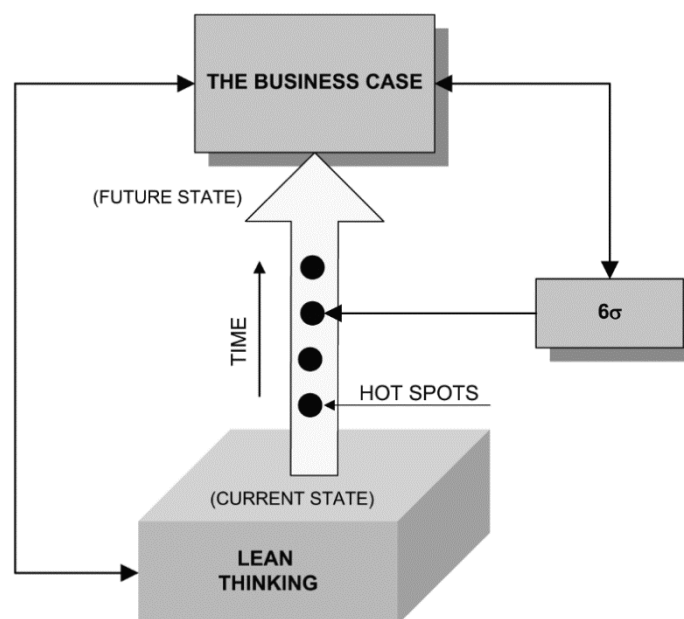


Figura 3.13: Six Sigma framework  
Fonte: Pepper & Spedding (2010)

Nella Figura 3.13 è illustrata la proposta di un framework basato sulla complementarità delle due filosofie.

Le filosofie Lean e six sigma possono essere integrate per formare uno strumento di gestione coerente per il miglioramento dei processi aziendali. Come si può

notare dalla Figura 3.13, il pensiero snello risulta essere alla base del framework poiché mediante esso viene definita la direzione strategica alla base del miglioramento. Grazie all'adozione degli strumenti Lean, possono essere identificati gli "hot spots", ovvero le aree aziendali in cui è stata individuata la necessità di una riorganizzazione dei processi. Successivamente, six sigma fornisce i metodi adeguati a guidare il sistema al raggiungimento dello stato futuro desiderato.

Nei paragrafi precedenti sono state descritte due diverse tipologie di miglioramento ottenute: efficienza del processo preoperatorio ed operatorio. Come è possibile osservare in Figura 3.12, le categorie sopracitate rappresentano le aree in cui le aziende ospedaliere hanno ottenuto il maggior numero di risultati. Come sostenuto da Liu et al. (2018), gli istituti sanitari nel corso degli anni hanno applicato ripetutamente i principi snelli per il miglioramento del servizio fornito ai pazienti, la riduzione dei costi e degli errori medici. Tra le diverse aree ospedaliere, la sala operatoria è un chiaro esempio in cui interagiscono combinazioni complesse di esigenze dei pazienti, personale medico e materiali; è in questa particolare area in cui possono essere massimizzati i risparmi sui costi.

Considerando la configurazione delle sale operatorie all'interno dell'istituto ospedaliero, solitamente è presente un elevato numero di sale programmate per operare otto ore o più (Warner et al., 2013). Attraverso l'ottenimento di una maggiore puntualità della prima operazione chirurgica della giornata (Cima et al., 2011; Agarwal et al., 2016; Hassanain et al., 2017; Coffey et al., 2018; Warner et al., 2013) e una maggiore efficienza del processo di schedulazione (Simon & Canacari, 2014; Waldhausen et al., 2010), è possibile ottenere una significativa riduzione dei costi di gestione della sala operatoria. Inoltre, espandendo l'applicazione del progetto di miglioramento alla totalità delle sale operatorie presenti all'interno della struttura sanitaria, l'entità del risultato congiunto sarà significativamente maggiore rispetto al singolo risultato ottenuto nella sala operatoria pilota.

I miglioramenti raggiunti in questa tipologia di progetti sono di tipo temporale: mantenendo invariato il livello delle risorse impiegate, vi è una diminuzione del tempo precedentemente richiesto per il completamento del processo. In questo modo è possibile diminuire il livello degli straordinari richiesti al personale medico, rendendo operativa la sala operatoria solamente negli orari pianificati. Grazie a questi risultati l'azienda ospedaliera sarà in grado di beneficiare di una notevole riduzione dei costi di gestione delle sale operatorie.

Oltre tale aspetto, mediante l'implementazione dei progetti in questa particolare fase del processo di cura del paziente, è possibile ottenere il miglioramento di un parametro fondamentale: la sicurezza del paziente. Solamente nello studio condotto dagli autori Simons et al. (2014) viene approfondito tale indicatore. Esso viene quantificato mediante due parametri:

- Tasso di mortalità: rapporto tra il numero delle morti e il numero complessivo di pazienti sottoposti ad intervento chirurgico in un determinato periodo
- Tasso di morbilità: numero dei casi di malattia registrati in rapporto al numero complessivo dei pazienti sottoposti ad intervento chirurgico in un determinato periodo

Grazie a queste due misure, è possibile ottenere una descrizione del livello di sicurezza delle sale operatorie dell'azienda ospedaliera in esame. Inoltre, i progressi ottenuti durante questi particolari progetti possono contribuire in modo attivo al miglioramento della qualità del sistema sanitario nazionale. Gli autori Simons et al. (2014) affermano che i risultati ottenuti potrebbero essere utilizzati per supportare le decisioni dell'ispettorato sanitario olandese, contribuendo alla definizione di nuove pratiche relative alla disciplina igienica.

La letteratura fornisce un ristretto numero di paper che integra all'interno dei propri studi un'analisi strutturata della percezione del servizio da parte del paziente e degli operatori sanitari (Cima et al., 2011; Collar et al., 2012; Russell et al., 2014; Simon & Canacari, 2014). In molti studi viene affermato che, grazie alla realizzazione dei progetti Lean, è stato possibile ottenere un miglioramento del

team working e conseguentemente anche del clima aziendale, senza però presentare dei dati a supporto di tali affermazioni. Gli autori Collar et al. (2012) presentano l'utilizzo dello strumento di indagine SAQ: attraverso la somministrazione di questionari sia prima e dopo l'implementazione del progetto, è stato possibile raccogliere informazioni utili relative alle percezioni dei pazienti e degli operatori sanitari coinvolti.

La collezione di questa tipologia di dati ha consentito all'azienda ospedaliera l'ottenimento di feedback rispetto alle pratiche recentemente implementate. Mediante l'interpretazione dei questionari è possibile effettuare una valutazione del clima aziendale, guidando l'azienda nella comprensione del morale dei pazienti e degli operatori. Inoltre, tale indagine, risulta essere di rilevanza strategica in quanto, mediante essa, è possibile ottenere una panoramica dei seguenti aspetti (Burton et al., 2004):

- Resistenza al cambiamento
- Presenza di eventuali tensioni e/o conflitti tra il personale

Come affermato dagli autori Burton et al. (2004), il miglioramento degli indicatori sopracitati influenza positivamente le performance aziendali. Confrontando i dati estratti dalle compilazioni dei questionari forniti pre/post implementazione, le aziende ospedaliere potranno verificare l'impatto dei progetti di miglioramento.

La letteratura ha sottolineato la presenza di diverse barriere all'implementazione, evidenziando le maggiori criticità nella bassa propensione al cambiamento da parte del personale. In particolare, negli studi condotti dagli autori Cima et al. (2011) è stata rilevata una significativa resistenza nei confronti delle modifiche proposte durante lo sviluppo del progetto di miglioramento. Mentre gli autori (Al-Hakim & Gong, 2012; Cima et al., 2011; Liu et al., 2018) descrivono l'avversione del personale operatorio alla rilevazione dei propri parametri di performance. Entrambi gli atteggiamenti sopra citati sono riconducibili al timore verso il rinnovamento, dovuto alla mancanza di formazione del personale rispetto alla filosofia Lean. Attraverso adeguati investimenti, sarà possibile superare tali barriere e al contempo ottenere ulteriori benefici, come il miglioramento



dell'attitudine al team working e della comunicazione del personale. Non è da sottovalutare, come affermato dalla letteratura, la possibile presenza di una distorsione negli output dovuta alla presenza del Hawthorne effect, ovvero l'aggiustamento delle performance degli operatori in risposta alla consapevolezza di essere osservati durante il progetto.

Infine, una notevole limitazione è identificata nelle operazioni di raccolta dei dati. Come affermato negli studi condotti dagli autori Blouin-Delisle et al. (2018), la struttura dei database aziendali, nel caso essi siano presenti, non facilita le operazioni di estrazione dati, rendendo necessarie operazioni di screening manuale per l'ottenimento di un campione valido. L'insieme dei fattori sopra descritti rappresentano le maggiori limitazioni riscontrate nell'analisi della letteratura. La loro presenza contribuisce al rallentamento dello sviluppo del progetto e l'allungamento dei tempi necessari al suo completamento.

Sarà perciò fornita, nel capitolo conclusivo, una serie di spunti di discussione per il superamento di queste barriere all'implementazione.

## Conclusioni

Come si può evincere dai capitoli precedenti, l'obiettivo di questa revisione della letteratura è identificato nella rilevazione e classificazione degli strumenti Lean utilizzati nel corso dei progetti di miglioramento del percorso operatorio del paziente. Mediante l'analisi degli studi selezionati è stato possibile ottenere una descrizione dello stato dell'arte in questo particolare campo di ricerca, con particolare riferimento a:

- Il contesto aziendale e le caratteristiche micro/macrosopiche che hanno determinato la necessità dello sviluppo dei progetti di miglioramento nelle aziende ospedaliere
- La mappatura delle pratiche Lean maggiormente utilizzate
- L'identificazione dei risultati ottenuti
- I casi studio più significativi
- Le barriere all'implementazione

Questo studio, oltre ad evidenziare l'efficacia dell'applicazione del Lean management nel processo perioperatorio, può rappresentare un prezioso supporto per i manager sanitari durante le attività di definizione dei progetti di miglioramento. Confrontando la propria configurazione ospedaliera "AS IS" con i risultati ottenuti dall'elaborato, il team di progetto potrà ottenere indicazioni sugli strumenti adottati e i risultati ottenuti dalla letteratura in contesti simili. In tal modo, i manager potranno essere guidati nel corso del processo decisionale, con la speranza che tale studio possa facilitare l'individuazione del Lean journey più adatto.

Considerando le evidenze emerse durante questo studio, è stato possibile ottenere una serie di spunti, i quali potranno guidare futuri ricercatori nello sviluppo dei progetti di miglioramento in questo particolare campo di ricerca. Di seguito sono elencati i principali suggerimenti emersi durante la realizzazione di questo studio:

- Aumento degli investimenti nella formazione del personale e nei sistemi informativi aziendali
- Definizione di un protocollo standard per la misurazione delle prestazioni
- Aumento della misurazione del livello di sicurezza del paziente
- Misurazione dei parametri qualitativi: percezione del servizio da parte del paziente ed operatori sanitari

L'applicazione del primo punto esposto, permette il superamento di due delle maggiori barriere all'implementazione individuate nella sezione 4.2.6: mediante adeguati investimenti nella formazione del personale sarà possibile ottenere un maggiore coinvolgimento e motivazione da parte di quest'ultimo, riducendo al tempo stesso i casi di resistenza al cambiamento. In questo modo sarà possibile rendere gli operatori sanitari parte attiva del percorso Lean intrapreso dall'azienda, e non solamente il mezzo attraverso cui reperire il maggior numero di informazioni possibili.

Il secondo punto propone la definizione di un protocollo relativo all'utilizzo degli indicatori di performance. Durante l'analisi degli studi selezionati è emersa una grande eterogeneità delle misure utilizzate, rendendo talvolta difficoltosa la classificazione dei miglioramenti ottenuti. Una possibile soluzione a questa problematica potrebbe essere individuata nella definizione di una lista condivisa da parte degli autori delle tipologie di miglioramenti associati a degli indicatori prestazionali, rendendo in questo modo più semplice ed efficace il processo di analisi dei dati da parte di futuri ricercatori e favorendo le operazioni di benchmarking tra i risultati ottenuti dai diversi studi. Grazie a questa nuova configurazione, le aziende ospedaliere potrebbero facilmente confrontare gli output ottenuti con altri istituti sanitari simili, permettendo una migliore comprensione del livello di qualità raggiunto.

Infine, gli ultimi due punti consigliano l'implementazione della misurazione di due diverse tipologie di indicatori: il tasso di mortalità e la percezione dei pazienti/personale operatorio. Mediante la documentazione dell'evoluzione del tasso di mortalità è possibile ottenere un dato strettamente legato al livello di

sicurezza delle sale operatorie e conseguentemente del paziente stesso. Mentre grazie alla rilevazione di un dato prettamente qualitativo, come la percezione del servizio, l'azienda ospedaliera sarà in grado di ottenere la mappatura del clima aziendale attuale. Lo sviluppo di questi due parametri, anche se molto diversi, permetterà alle aziende ospedaliere di dettagliare maggiormente i progetti in fase di svolgimento, permettendo un migliore monitoraggio del Lean journey aziendale. Inoltre, comprendendo questi due parametri sarà possibile aumentare la rilevanza degli studi condotti poiché vi è l'inclusione del feedback reale dei soggetti direttamente coinvolti.

## Bibliografia

- Agarwal, S., Gallo, J. J., Parashar, A., Agarwal, K. K., Ellis, S. G., Khot, U. N., Spooner, R., Murat Tuzcu, E., & Kapadia, S. R. (2016). Impact of lean six sigma process improvement methodology on cardiac catheterization laboratory efficiency. *Cardiovascular Revascularization Medicine*, *17*(2), 95–101. <https://doi.org/10.1016/j.carrev.2015.12.011>
- Al-Aomar, R. A. (2011). Applying 5S LEAN Technology: An infrastructure for continuous process improvement. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, *59*.
- Al-Hakim, L., & Gong, X. Y. (2012). On the day of surgery: How long does preventable disruption prolong the patient journey? *International Journal of Health Care Quality Assurance*, *25*(4), 322–342. <https://doi.org/10.1108/09526861211221509>
- Barbagallo, S., Corradi, L., De Ville De Goyet, J., Iannucci, M., Porro, I., Rosso, N., Tanfani, E., & Testi, A. (2015). Optimization and planning of operating theatre activities: An original definition of pathways and process modeling. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *15*(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-015-0161-7>
- Becker, R. M. (1998). Lean manufacturing and the Toyota production system. *Encyclopedia of World Biography*.
- Bilsel, R. U., & Lin, D. K. J. (2012). Ishikawa cause and effect diagrams using capture recapture techniques. *Quality Technology and Quantitative Management*, *9*(2), 137–152. <https://doi.org/10.1080/16843703.2012.11673282>
- Blouin-Delisle, C. H., Drolet, R., Gagnon, S., Turcotte, S., Boutet, S., Coulombe, M., & Daneau, E. (2018). Improving flow in the OR: How Lean process studies can lead to shorter stays in the recovery ward. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, *31*(2), 150–161.

<https://doi.org/10.1108/IJHCQA-01-2017-0014>

- Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., & Khalil, M. (2007). Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. *Journal of Systems and Software, 80*(4), 571–583. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2006.07.009>
- Brown, R., Grehan, P., Brennan, M., Carter, D., Brady, A., Moore, E., Teeling, S. P., Ward, M., & Eaton, D. (2019). Using Lean Six Sigma to improve rates of day of surgery admission in a national thoracic surgery department. *International Journal for Quality in Health Care : Journal of the International Society for Quality in Health Care, 31*(1), 14–21. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzz083>
- Burton, R. M., Lauridsen, J., & Obel, B. (2004). The impact of organizational climate and strategic fit on firm performance. *Human Resource Management, 43*(1), 67–82. <https://doi.org/10.1002/hrm.20003>
- Cerfolio, Robert J., Ferrari-Light, D., Ren-Fielding, C., Fielding, G., Perry, N., Rabinovich, A., Saraceni, M., Fitzpatrick, M., Jain, S., & Pachter, H. L. (2019). Improving Operating Room Turnover Time in a New York City Academic Hospital via Lean. *Annals of Thoracic Surgery, 107*(4), 1011–1016. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2018.11.071>
- Cerfolio, Robert James, Steenwyk, B. L., Watson, C., Sparrow, J., Belopolsky, V., Townsley, M., Lyerly, R., Downing, M., Bryant, A., Gurley, W. Q., Henling, C., Crawford, J., & Gayeski, T. E. (2016). Decreasing the preincision time for pulmonary lobectomy: The process of lean and value stream mapping. *Annals of Thoracic Surgery, 101*(3), 1110–1115. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.09.004>
- Cima, R. R., Brown, M. J., Hebl, J. R., Moore, R., Rogers, J. C., Kollengode, A., Amstutz, G. J., Weisbrod, C. A., Narr, B. J., & Deschamps, C. (2011). Use of lean and six sigma methodology to improve operating room efficiency in a

high-volume tertiary-care academic medical center. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(1), 83–92.

<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.02.009>

Clarke, M. (2001). Cochrane Reviewers Handbook 4.1.4. *The Cochrane Library*.

Clement, S. T. (2013). Matrix organizational work. *People & Strategy*, 36(1), 8–10.

<https://go.gale.com/ps/i.do?p=AONE&sw=w&issn=19464606&v=2.1&it=r&iid=GALE%7CA334486286&sid=googleScholar&linkaccess=fulltext>

Coffey, C., Cho, E. S., Wei, E., Luu, A., Ho, M., Amaya, R., Pecson, M., Dalton, F. V., Kahaku, D., Spellberg, B., & Sener, S. F. (2018). Lean methods to improve operating room elective first case on-time starts in a large, urban, safety net medical center. *American Journal of Surgery*, 216(2), 194–201.

<https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2018.05.002>

Collar, R. M., Shuman, A. G., Feiner, S., McGonegal, A. K., Heidel, N., Duck, M., McLean, S. A., Billi, J. E., Healy, D. W., & Bradford, C. R. (2012). Lean management in academic surgery. *Journal of the American College of Surgeons*, 214(6), 928–936.

<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.002>

Cook, D. J., Mulrow, C. D., & Haynes, R. B. (1997). Systematic reviews: Synthesis of best evidence for clinical decisions. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 126, Issue 5, pp. 376–380). American College of Physicians.

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-126-5-199703010-00006>

De Mast, J., & Lokkerbol, J. (2012). An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 604–614. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.035>

de Souza, L. B. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22(2), 121–139.

<https://doi.org/10.1108/17511870910953788>

- Dellifrairie, J. L., Langabeer, J. R., & Nembhard, I. M. (2010). Assessing the evidence of six sigma and lean in the health care industry. *Quality Management in Health Care, 19*(3), 211–225.  
<https://doi.org/10.1097/QMH.0b013e3181eb140e>
- Fong, A. J., Smith, M., & Langerman, A. (2016). Efficiency improvement in the operating room. In *Journal of Surgical Research* (Vol. 204, Issue 2, pp. 371–383). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.054>
- Godinho Filho, M., Boschi, A., Rentes, A. F., Thurer, M., & Bertani, T. M. (2015). Improving hospital performance by use of lean techniques: An action research project in Brazil. *Quality Engineering, 27*(2), 196–211.  
<https://doi.org/10.1080/08982112.2014.942039>
- Gutsche, J. T., Erickson, L., Ghadimi, K., Augoustides, J. G., Dimartino, J., Szeto, W. Y., & Ochroch, E. A. (2014). Advancing extubation time for cardiac surgery patients using lean work design. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 28*(6), 1490–1496. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2014.05.024>
- Hassanain, M., Zamakhshary, M., Farhat, G., & Al-Badr, A. (2017). Use of Lean methodology to improve operating room efficiency in hospitals across the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Health Planning and Management, 32*(2), 133–146. <https://doi.org/10.1002/hpm.2334>
- Helquist, J. H., Santanen, E. L., & Kruse, J. (2007). Participant-driven GSS: Quality of brainstorming and allocation of participant resources. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.  
<https://doi.org/10.1109/HICSS.2007.425>
- Hines, P., Rich, N., & Esain, A. (1999). Value stream mapping: A distribution industry application. *Benchmarking: An International Journal, 6*(1), 60–77.  
<https://doi.org/10.1108/14635779910258157>
- Ibrahim, A., Ndeti, K., Bur, A., Sykes, K., Shnayder, L., Tsue, T., Westbrook, A., & Kakarala, K. (2019). Association of a Lean Surgical Plan of the Day with



Reduced Operating Room Time for Head and Neck Free Flap Reconstruction. *JAMA Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 145(10), 926–930.  
<https://doi.org/10.1001/jamaoto.2019.2250>

Improta, G., Balato, G., Ricciardi, C., Russo, M. A., Santalucia, I., Triassi, M., & Cesarelli, M. (2019). Lean Six Sigma in healthcare: Fast track surgery for patients undergoing prosthetic hip replacement surgery. *TQM Journal*, 31(4), 526–540. <https://doi.org/10.1108/TQM-10-2018-0142>

Johnson, C. N. (2002). The benefits fo PDCA. *Quality Progress*, 35(5).

Johnson, K., Mazur, L. M., Chadwick, J., Pooya, P., Amos, A., & McCreery, J. (2017). Integrating lean exploration loops into healthcare facility design: Schematic phase. *Health Environments Research and Design Journal*, 10(3), 131–141. <https://doi.org/10.1177/1937586716673830>

Karvonen, S., Nordback, I., Elo, J., Havulinna, J., & Laine, H. J. (2017). The elimination of transfer distances is an important part of hospital design. *Health Environments Research and Design Journal*, 10(3), 142–151.  
<https://doi.org/10.1177/1937586716680062>

Lasa, I. S., Laburu, C. O., & De Castro Vila, R. (2008). An evaluation of the value stream mapping tool. *Business Process Management Journal*, 14(1), 39–52.  
<https://doi.org/10.1108/14637150810849391>

Leatherman, S., & Sutherland, K. (2004). Quality of care in the NHS of England. In *BMJ (Clinical research ed.)* (Vol. 328, Issue 7445, pp. E288–E290). British Medical Journal Publishing Group.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.328.7445.e288>

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 339. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>

- Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1), 012099. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>
- Lindholm, J. M., Laine, I., Hippala, H., Ylinen, P., & Tuuminen, R. (2018). Improving eye care services with a lean approach. *Acta Ophthalmologica*, 96(7), 724–728. <https://doi.org/10.1111/aos.13703>
- Liu, J. J., Raskin, J. S., Hardaway, F., Holste, K., Brown, S., & Raslan, A. M. (2018). Application of lean principles to neurosurgical procedures: The case of lumbar spinal fusion surgery, a literature review and pilot series. *Operative Neurosurgery*, 15(3), 332–340. <https://doi.org/10.1093/ons/opx289>
- Manos, A., Sattler, M., & Alukal, G. (2006). Make healthcare lean. *Quality Progress*, 39(7).
- Mason, S. E., Nicolay, C. R., & Darzi, A. (2015). The use of Lean and Six Sigma methodologies in surgery: A systematic review. In *Surgeon* (Vol. 13, Issue 2, pp. 91–100). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.08.002>
- Matt, B. H., Woodward-Hagg, H. K., Wade, C. L., Butler, P. D., & Kokoska, M. S. (2014). Lean six sigma applied to ultrasound guided needle biopsy in the head and neck. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery (United States)*, 151(1), 65–72. <https://doi.org/10.1177/0194599814528659>
- McGlynn, E. A., Asch, S. M., Adams, J., Keesey, J., Hicks, J., DeCristofaro, A., & Kerr, E. A. (2003). The Quality of Health Care Delivered to Adults in the United States. *New England Journal of Medicine*, 348(26), 2635–2645. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa022615>
- Meredith, J. O., Grove, A. L., Walley, P., Young, F., & Macintyre, M. B. (2011). Are we operating effectively? A lean analysis of operating theatre changeovers. *Operations Management Research*, 4(3–4), 89–98. <https://doi.org/10.1007/s12063-011-0054-6>

- Moen, R., & Norman, C. (2006). *Evolution of the PDCA cycle*.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, 8(5), 336–341.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007>
- Montella, E., Di Cicco, M. V., Ferraro, A., Centobelli, P., Raiola, E., Triassi, M., & Improta, G. (2017). The application of Lean Six Sigma methodology to reduce the risk of healthcare-associated infections in surgery departments. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 23(3), 530–539.  
<https://doi.org/10.1111/jep.12662>
- Nicolay, C. R., Purkayastha, S., Greenhalgh, A., Benn, J., Chaturvedi, S., Phillips, N., & Darzi, A. (2012). Systematic review of the application of quality improvement methodologies from the manufacturing industry to surgical healthcare. In *British Journal of Surgery* (Vol. 99, Issue 3, pp. 324–335).  
<https://doi.org/10.1002/bjs.7803>
- Øvretveit, J. (2009). Does improving quality save money. A review of evidence of which improvements to quality reduce costs to health service providers. *London: The Health Foundation*, 95.
- Pande, P. S., Neuman, R. P., & Cavanagh, R. . (2000). *The Six Sigma Way*. McGraw-Hill, New York, NY.
- Parkhi, S. S. (2019). Lean management practices in healthcare sector: a literature review. *Benchmarking*, 26(4), 1275–1289. <https://doi.org/10.1108/BIJ-06-2018-0166>
- Pepper, M. P. J., & Spedding, T. A. (2010). The evolution of lean Six Sigma. *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 27(2).  
<https://doi.org/10.1108/02656711011014276>
- Pioppo, M., Bologni, D., Carosati, S., & Solfiti, C. (2008). *Percorso del Paziente*

*Chirurgico Programmato*. Recuperato da:

<https://www.ospedale.perugia.it/resources/NEW/Percorso%20del%20Paziente%20Chirurgico%20Programmato.pdf>

- Ricciardi, C., Balato, G., Romano, M., Santalucia, I., Cesarelli, M., & Improta, G. (2020). Fast track surgery for knee replacement surgery: a lean six sigma approach. *TQM Journal*, 32(3), 461–474. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2019-0159>
- Rothstein, D. H., & Raval, M. V. (2018). Operating room efficiency. *Seminars in Pediatric Surgery*, 27(2), 79–85. <https://doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2018.02.004>
- Russell, K. W., Mone, M. C., Serpico, V. J., Ward, C., Lynch, J., Neumayer, L. A., & Nelson, E. W. (2014). Optimal utilization of a breast care advanced practice clinician. *American Journal of Surgery*, 208(6), 1054–1059. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2014.09.007>
- Schwarz, P., Pannes, K. D., Nathan, M., Reimer, H. J., Kleespies, A., Kuhn, N., Rupp, A., & Zügel, N. P. (2011). Lean processes for optimizing or capacity utilization: Prospective analysis before and after implementation of value stream mapping (VSM). *Langenbeck's Archives of Surgery*, 396(7), 1047–1053. <https://doi.org/10.1007/s00423-011-0833-4>
- Senderska, K., MAREŠ, A., & VÁCLAV, Š. (2017). SPAGHETTI DIAGRAM APPLICATION FOR WORKERS' MOVEMENT ANALYSIS. *UPB Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering*, 79(1), 139–150.
- Shankar, R. (2009). *Process improvement using six sigma: a DMAIC guide*. Quality Press.
- Simon, Ross W., & Canacari, E. G. (2012). A Practical guide to applying lean tools and management principles to health care improvement projects. *AORN Journal*, 95(1), 85–103. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2011.05.021>

- Simon, Ross William, & Canacari, E. G. (2014). Surgical Scheduling: A Lean Approach to Process Improvement. *AORN Journal*, 99(1), 147–159. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.10.008>
- Simons, F. E., Aij, K. H., Widdershoven, G. A. M., & Visse, M. (2014). Patient safety in the operating theatre: How A3 thinking can help reduce door movement. *International Journal for Quality in Health Care*, 26(4), 366–371. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzu033>
- Smętkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 238, 590–596. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota production system. *Harvard Business Review*, 77, 96–108.
- Squires, D. A. (2012). Explaining high health care spending in the United States: an international comparison of supply, utilization, prices, and quality. *Issue Brief (Commonwealth Fund)*, 10, 1–14.
- Tagge, E. P., Thirumoorthi, A. S., Lenart, J., Garberoglio, C., & Mitchell, K. W. (2017). Improving operating room efficiency in academic children's hospital using Lean Six Sigma methodology. *Journal of Pediatric Surgery*, 52(6), 1040–1044. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.03.035>
- Teich, S. T., & Faddoul, F. F. (2013). Lean Management – the Journey from Toyota to Healthcare. *Rambam Maimonides Medical Journal*, 4(2), e0007. <https://doi.org/10.5041/rmmj.10107>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. In *British Journal of Management* (Vol. 14, Issue 3, pp. 207–222). <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

- Waldhausen, J. H. T., Avansino, J. R., Libby, A., & Sawin, R. S. (2010). Application of lean methods improves surgical clinic experience. *Journal of Pediatric Surgery*, 45(7), 1420–1425. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2009.10.049>
- Warner, C. J., Walsh, D. B., Horvath, A. J., Walsh, T. R., Herrick, D. P., Prentiss, S. J., & Powell, R. J. (2013). Lean principles optimize on-time vascular surgery operating room starts and decrease resident work hours. *Journal of Vascular Surgery*, 58(5), 1417–1422. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.05.007>
- Williams, S. J., & Radnor, Z. (2018). Using bandwidths to visualize and improve patient pathways. *Public Money and Management*, 38(1), 21–28. <https://doi.org/10.1080/09540962.2018.1389495>
- Yang, K., Basem, S., & El-Haik, B. (2006). *Design for six sigma*. New York: McGraw-Hill.

## Sitografia

Le tre fasi della check list. (2011). Recuperato dal sito del Ministero della salute:

<http://www.salute.gov.it/portale/sicurezzaCure/dettaglioContenutiSicurezzaCure.jsp?lingua=italiano&id=2610&area=qualita&menu=sicurezzachirurgia>