

# Corsi e Progetti Lean in sanità con la sensoristica integrata

*Revisione della letteratura italiana e internazionale*



**NOMOS**<sup>srl</sup>  
QUALITÀ D'IMPRESA



# Corsi e Progetti Lean in sanità con la sensoristica integrata

*Revisione della letteratura italiana e internazionale*



Edizione I novembre 2024

# Introduzione

La pubblicazione nasce dalla collaborazione di Federsanità e Nomos, nell'intento di diffondere le pratiche Lean di Toyota, universalmente riconosciuta come fondatrice del Lean Management, e valorizzare le esperienze che hanno applicato con successo la Lean integrata alla sensoristica in sanità.

Sono progetti che dimostrano come sia possibile mantenere una sostenibilità dei servizi sanitari, a partire da un efficientamento che elimini (o riduca) ogni impegno di risorse che non generi valore per i pazienti cittadini utenti e per le altre parti interessate. E ciò vale anche, e soprattutto, per le risorse umane, nel senso che gli operatori sanitari vanno liberati da mansioni burocratiche e amministrative in modo da potersi dedicare il più possibile alla cura dei pazienti.

Nomos, avvalendosi dell'esperienza ventennale nella consulenza di direzione per la Toyota Motor Italia e per le organizzazioni sanitarie, intende contribuire ad un "ritorno all'origine" del Lean Management: riportare le pratiche e gli strumenti Lean ai Principi e ai Valori del Sistema Toyota, interiorizzare e reinvestire fino in fondo in sanità lo spirito e il know-how che è alla radice profonda dei successi e della portata strategica e manageriale del Sistema Toyota.

La revisione della letteratura italiana e internazionale ha riguardato più di 100 Progetti Lean in sanità con l'uso della sensoristica (RFID, Bluetooth, IoT), producendo un'ampia raccolta e analisi di casi e best practice.

Sulla base della revisione della letteratura, vengono proposti 10 corsi, con l'obiettivo di orientare le strutture aderenti a Federsanità sulla possibilità e le modalità operative per sviluppare e intraprendere Progetti Lean nelle proprie organizzazioni.

I corsi sono centrati sulla logistica del paziente e dei beni sanitari, in quanto considerato valore fondamentale ai fini dell'efficacia e dell'efficientamento dei percorsi di cura e assistenziali. A ciascun corso sono associate best practices e casi analizzati nel dettaglio. Sono inoltre descritti gli obiettivi, i contenuti, le metodologie, i materiali didattici, le esercitazioni pratiche e le discussioni dei casi.

Il volume passa in rassegna le 12 categorie di sprechi Lean applicate in sanità, partendo dalle sette categorie di Ohno ed integrandole con altre cinque, per tener conto delle caratteristiche specifiche dei processi e dei servizi sanitari. Ciascuna categoria di sprechi è integrata con esempi di applicazioni in sanità e di possibili utilizzi della sensoristica.

---

Sono state descritte le pratiche e gli strumenti alla radice del Sistema Toyota, che hanno visto maggior applicazione nei Progetti Lean, a partire dal principio e dal concetto di Flusso del Valore snello “tirato” dal paziente cittadino utente.

Una sezione del volume è dedicata alle caratteristiche tecniche ed economiche della sensoristica applicate in sanità, riportando le applicazioni più diffuse e più significative oltre a dettagliare il funzionamento dei sensori utilizzati. Vengono proposti elementi e fattori di scelta della sensoristica utilizzabile nei Progetti Lean delle strutture sanitarie, analizzando e comparando i tipi di sensori rispetto alle diverse applicazioni Lean.

Non potevamo non trattare l'Organizzazione per intensità di cure e complessità assistenziale. È il nuovo modello organizzativo nel quale converge gran parte delle sperimentazioni Lean in sanità. Vengono analizzate le diverse soluzioni e modalità di differenziazione dei percorsi dei pazienti, insieme alle difficoltà nelle applicazioni del modello e alle contromisure possibili. Si è trattato di affrontare gli impatti dell'organizzazione per aree funzionali e flussi del valore: preoccupazioni e resistenze a cambiamenti culturali e di mentalità, che hanno interessato direttamente concezioni inerenti all'organizzazione-divisione del lavoro e delle specializzazioni mediche.

L'appendice riporta schematicamente progetti Lean con uso della sensoristica, frutto di una selezione dalla revisione della letteratura italiana e internazionale. Oltre a dare una visione d'insieme delle esperienze italiane ed estere, presenta una sezione dedicata ai PDTA che offre un primo quadro delle esperienze Lean integrate con la sensoristica che hanno portato significativi miglioramenti nell'utilizzo delle risorse ospedaliere e territoriali disponibili, con benefici concreti per i pazienti e per il sistema sanitario.

# INDICE

1

## LA CASISTICA DEI PROGETTI LEAN IN SANITÀ

---

1.1	Dalla revisione della letteratura .....	10
1.2	La Lean e il Sistema Toyota. Ritorno alle origini .....	11
1.3	La logistica sanitaria e l'operation management .....	12
1.4	Gli eventi Kaizen rapido .....	14
1.5	Gli approcci strategici Lean di medio e lungo periodo .....	19
1.6	Fattori incidenti sull'implementazione e il successo dei Progetti Lean .....	21

2

## I CORSI, LE BEST PRACTICES, I CASI

---

2.1	Corso: Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale .....	27
	<i>Scheda corso</i> .....	27
	<i>Le best practices</i> .....	31
	<i>Casi</i> .....	35
2.2	Corso: Logistica Lean del paziente .....	44
	<i>Scheda corso</i> .....	44
	<i>Le best practices</i> .....	47
	<i>Casi</i> .....	50
2.3	Corso: Percorso Lean del paziente chirurgico .....	58
	<i>Scheda corso</i> .....	58
	<i>Le best practices</i> .....	61
	<i>Casi</i> .....	64
2.4	Corso: Percorso Lean del paziente oncologico .....	74
	<i>Scheda corso</i> .....	74
	<i>Le best practices</i> .....	77
	<i>Casi</i> .....	80
2.5	Corso: PDTA Lean .....	87
	<i>Scheda corso</i> .....	87
	<i>Le best practices</i> .....	92
	<i>Casi</i> .....	96
2.6	Corso: Lean Management del Pronto Soccorso .....	104
	<i>Scheda corso</i> .....	104
	<i>Le best practices</i> .....	107
	<i>Casi</i> .....	112
2.7	Corso: Logistica dei beni sanitari (farmaci, dispositivi medici, apparecchiature medicali) .....	118
	<i>Scheda corso</i> .....	118
	<i>Le best practices</i> .....	121
	<i>Casi</i> .....	125
2.8	Corso: Lean Bed Management .....	133
	<i>Scheda corso</i> .....	133
	<i>Le best practices</i> .....	136
	<i>Casi</i> .....	138
2.9	Corso: Ottimizzazione delle scorte sanitarie .....	147
	<i>Scheda corso</i> .....	147
	<i>Le best practices</i> .....	150
	<i>Casi</i> .....	154
2.10	Corso: La Lean per la prevenzione delle Infezioni Correlate all'Assistenza .....	162
	<i>Scheda corso</i> .....	162
	<i>Le best practices</i> .....	165
	<i>Casi</i> .....	173

**LE 12 CATEGORIE DI SPRECHI LEAN INTERPRETATE PER LA SANITÀ  
E CON APPLICAZIONI DELLA SENSORISTICA**

<b>3.1</b>	L'utilità delle categorie degli sprechi.....	181
<b>3.2</b>	Le 12 categorie e la caccia e la lotta agli sprechi in sanità.....	182
<b>3.3</b>	Sprechi per Sovrabbondanza.....	183
<b>3.4</b>	Sprechi per Attese.....	184
<b>3.5</b>	Sprechi per Movimenti delle persone.....	185
<b>3.6</b>	Sprechi per Trasporto i pazienti, beni, documenti e informazioni.....	186
<b>3.7</b>	Sprechi per Scorte.....	187
<b>3.8</b>	Sprechi per Difetti.....	188
<b>3.9</b>	Sprechi di Processo.....	189
<b>3.10</b>	Sprechi per Inappropriatezza clinica ed assistenziale.....	190
<b>3.11</b>	Sprechi per Non conformità ai protocolli di igiene.....	191
<b>3.12</b>	Sprechi per scarsa comunicazione.....	192
<b>3.13</b>	Spreco per utilizzo inappropriato delle competenze.....	193
<b>3.14</b>	Spreco per mancato efficientamento energetico.....	194

**PRATICHE E STRUMENTI LEAN CON LA SENSORISTICA INTEGRATA**

<b>4.1</b>	Flusso del valore snello e "tirato" dal paziente cittadino utente.....	197
<b>4.2</b>	Value Stream Mapping.....	202
<b>4.3</b>	Realizzare il Just-in-Time e il Kanban in sanità.....	211
<b>4.4</b>	Fare Kaizen.....	219
<b>4.5</b>	Spaghetti Chart: per ridurre i movimenti degli operatori e dei pazienti.....	222
<b>4.6</b>	Il sistema 5S: per rendere efficiente l'area di lavoro.....	223
<b>4.7</b>	Heijunka: per livellare sulla domanda i carichi di lavoro e la produzione.....	224
<b>4.8</b>	Visual Management: per la gestione a vista.....	225
<b>4.9</b>	Organizzazione a cella: per efficientare il layout e il flusso di lavoro.....	228
<b>4.10</b>	A3 report: su come mettere in pratica idee di miglioramento.....	230

# INDICE

5

## **LA SENSORISTICA PER LA LEAN IN SANITÀ**

---

5.1	Caratteristiche tecniche ed economiche della sensoristica applicata in sanità: RFID fisso, RFID mobile, Beacon Bluetooth.....	237
5.2	Progetti sanitari con uso di RFID e beacon Bluetooth.....	241
5.3	Funzionamento dei lettori RFID mobili e dei beacon Bluetooth.....	247
5.4	IoT (Internet of Things).....	251
5.5	Elementi e fattori di scelta della sensoristica da utilizzare nei Progetti Lean delle Strutture sanitarie.....	254
5.6	Applicazioni pratiche degli RFID fissi per la Lean nelle strutture sanitarie.....	257
5.7	Confronto RFID fisso e RFID mobile.....	260
5.8	Confronto RFID mobile e Bluetooth.....	262
5.9	Combinazione Lean, sensoristica, IA nelle strutture sanitarie.....	267

6

## **ORGANIZZAZIONE PER INTENSITÀ DI CURA E COMPLESSITÀ ASSISTENZIALE**

---

6.1	Sulla classificazione dei pazienti.....	271
6.2	I livelli di intensità di cura.....	274
6.3	Il percorso delle emergenze/urgenze.....	279
6.4	L'area High care.....	283
6.5	Le aree di degenza a "ciclo breve".....	284
6.6	La creazione dell'area post-acuzie.....	289
6.7	Esempi di layout di ospedali snelli.....	290
6.8	Strumenti di integrazione.....	294
6.9	Cambiamenti indotti dal modello e risultati attesi.....	298
6.10	Difficoltà e contromisure.....	302

<b>APPENDICE</b> .....	306
------------------------	-----

---



**1**

**La casistica  
dei Progetti Lean  
in sanità**

Negli ultimi due decenni, si registra un interesse crescente per il Lean management, la cui diffusione anche nel settore sanitario sta registrando tassi significativi a livello internazionale.

Nei SSR italiani, la spinta ad intraprendere un percorso di cambiamento Lean, nelle organizzazioni sanitarie, è nata principalmente dalla necessità di far fronte a deficit finanziari in ottica di sostenibilità, da problemi di liste d'attesa e da un generale malessere organizzativo. In alcuni casi, invece, la spinta è nata principalmente dall'insoddisfazione nei risultati ottenuti con altri approcci di caccia agli sprechi e al miglioramento.

In generale, la diffusione dei principi e degli strumenti Lean ha avuto un'importante crescita, producendo una significativa quantità di sperimentazioni e successi, tali da preparare il terreno favorevole all'applicazione della Lean e dei suoi principi, in stretta assonanza con quelli dei servizi sanitari. Si tratta di esperienze dalle quali cercheremo di reinvestire le "lezioni apprese", appunto attraverso la revisione della letteratura sui Progetti Lean in sanità.

## 1.1 Dalla revisione della letteratura

Per avere un quadro delle possibilità e varietà applicative della Lean in sanità, abbiamo realizzato una revisione della letteratura italiana e internazionale su casi di Progetti Lean delle organizzazioni sanitarie. Nel corso della fase preliminare della revisione, abbiamo incontrato molte combinazioni di successo tra Lean e uso della sensoristica, tanto da giungere a ritenere che i Progetti Lean, per essere sostenibili nel tempo, difficilmente possono fare a meno dell'uso di tecnologie e sensori RFID, Bluetooth, IoT. Pertanto, l'oggetto della revisione è stato focalizzato su "Progetti Lean in sanità con la sensoristica integrata".

La revisione che qui presentiamo ha riguardato le seguenti fonti:

1. *Letteratura accademica*: Studi e articoli pubblicati su riviste specializzate riguardanti la sanità e le metodologie Lean.
2. *Libri di testo e manuali*: Risorse che trattano di Lean management e applicazioni in sanità.
3. *Documenti di organizzazioni sanitarie*: Linee guida e report da enti come l'OMS e altre associazioni professionali.

4. *Case studies e rapporti di settore*: Analisi di casi reali di implementazione del Lean in contesti sanitari.
5. *Risorse online*: Siti web di istituzioni accademiche e professionali che trattano innovazioni in sanità.

In appendice, riportiamo dei report dalla revisione della letteratura su approcci Lean integrati alla sensoristica nelle strutture sanitarie internazionali ed italiane, considerando anche la combinazione Lean, sensoristica e Intelligenza Artificiale. Inoltre, i report interessano anche i PDTA, essendo un modello organizzativo che sta affermandosi come quello prevalente, sia a livello ospedaliero che nel rapporto ospedale territorio.

Tale casistica sarà alla base delle proposte formative, col fine di fornire il contesto per progetti Lean prospettando la varietà dei tipi di applicazioni e dei risultati ottenibili.

## 1.2 La Lean e il Sistema Toyota. Ritorno alle origini

I principi, i metodi e gli strumenti applicati nell'ampia casistica Lean in sanità derivano dal Sistema Toyota. La finalità ultima del Sistema Toyota è generare più valore per i clienti e incrementare l'efficienza, eliminando o riducendo gli sprechi (*muda*, waste) ed eventi indesiderati o difetti (*mura*), senza dover ricorrere a sovraccarichi delle risorse umane e tecniche (*muri*).

Dove *muda* sta per spreco inteso come impegno di risorse senza generare valore per il cliente e per altre parti interessate. Mentre per *mura* si intende *irregolarità, difetti, non-qualità, disservizi*, che si possono avere nelle diverse fasi e attività. Con *muri*, *nell'area di lavoro*, si intende un *sovraccarico (stress) dei lavoratori e per le attrezzature significa utilizzarle oltre le normali prestazioni*.

Il Sistema Toyota è finalizzato in buona parte al bilanciamento tra i tre aspetti, attraverso il miglioramento continuo (Kaizen) e mirando a rendere il flusso del valore per il cliente sempre più snello e rispondente alle sue esigenze esplicite (*qualità attesa*) o implicite e da scoprire (*qualità eccitante*).

Un limite ricorrente nei progetti e nelle esperienze Lean in sanità è il non aver interiorizzato e reinvestito fino in fondo lo spirito e il know how del successo del Sistema Toyota. La casistica Lean in sanità sta scontando il "peccato" di aver trascurato di assimilare l'essenza del metodo Toyota. Anche quando le applicazioni Lean sono

“corrette” e di successo, è raro che siano accompagnate da una reale consapevolezza, spesso ci si limita a godere dei successi ottenuti, senza coglierne il senso di profonda innovazione, per cui si ottengono risultati nel breve periodo, ma con scarso impatto sugli aspetti strategici di lungo termine della struttura sanitaria. Ci riferiamo alla necessità e all'opportunità di rifarsi alle origini del Pensiero snello per assimilarne la vera portata, a partire dalle dinamiche e motivazioni umane che ne sono alla base.

Se con il Sistema Toyota proponiamo un *ritorno alle origini* delle esperienze Lean, è perché le esperienze Lean possono trarne benefici, in particolare dal principio strategico, per il quale il cambiamento culturale si può avere solo attraverso il miglioramento continuo del valore raggiungibile con le risorse disponibili e puntando sulla crescita delle persone e del valore per il paziente cittadino utente.

La posta in gioco allora non è soltanto arricchire la cassetta degli strumenti Lean, è un ritorno alle origini che è la via necessaria per una vera trasformazione Lean delle organizzazioni sanitarie. Siamo soltanto ai primi passi rispetto ai cambiamenti e miglioramenti che potremmo avere se ci avvalessimo in sanità, con consapevolezza profonda e capacità di sperimentazione, del background del Sistema Toyota.

Il Sistema Toyota ha origine nel manifatturiero e nell'automotive. Nelle sue applicazioni in sanità prevalgono la *logistica* e l'*operation management*.

### 1.3 La logistica e l'operation management

La gestione delle operations in sanità viene definita dalla Lean come insieme di metodologie, strumenti e approcci utilizzati per l'analisi ed il miglioramento dei flussi del valore per il paziente cittadino utente e per le altre parti interessate; flussi che devono essere 'tirati', in ogni impegno di risorse, dal paziente. Il punto di partenza della logistica e dell'operations management è rappresentato dal flusso del valore che deve essere snello (Lean) senza sprechi, cioè senza utilizzare risorse che non generino valore. Nella sua accezione più generale, il "processo" può definirsi come un insieme di attività svolte da più unità organizzative e finalizzato alla produzione di valore definito e misurabile a favore di un determinato paziente cliente. Operando con questa visione, in importanti e diffuse applicazioni della Lean in sanità è stata

interpretata la centralità del paziente: l'*Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale* dove appunto l'intensità di cura e la complessità di cura stanno a differenziare le esigenze del paziente come priorità 'assoluta'.

Il paziente attraversa, lungo le diverse fasi del percorso diagnostico, terapeutico ed assistenziale, le diverse aree della struttura sanitaria, e i diversi servizi del territorio. Sono percorsi nei quali la logistica e l'operation management rappresentano aspetti chiave.

Cercando di portare a sintesi gli studi e le esperienze ad oggi esistenti, è possibile individuare almeno quattro grandi aree di applicazione Lean della logistica e dell'operations management al settore sanitario:

- *l'ottimizzazione e sincronizzazione delle aree produttive sanitarie*. Obiettivo: eliminare o ridurre gli sprechi nell'utilizzo della capacità produttiva delle diverse unità produttive (sale operatorie, aree di degenza, ecc.), ottimizzando allo stesso tempo i carichi di lavoro del personale e l'utilizzo delle altre risorse impegnate.
- *la logistica del paziente*. Obiettivo: ottimizzare la gestione dei percorsi dei pazienti e del valore per essi generato, dal momento di primo accesso sino alla fase finale di dimissione e gestione del post-acuto, passando dal concetto di «massima capacità produttiva» delle singole unità produttive all'ottimizzazione dei flussi del valore, lungo il percorso tutta la catena produttiva.
- *la logistica dei beni sanitari*. Obiettivo: assicurare che farmaci, dispositivi medici, apparecchiature e servizi siano disponibili al momento giusto, nella giusta qualità e quantità (Just in Time e Kanban)
- *l'organizzazione per intensità cura e complessità assistenziale*. Obiettivo: organizzazione focalizzata sulla priorità del paziente e sui bisogni del paziente relativi ad intensità di cura, intensità clinica e complessità assistenziale; operare secondo una visione costantemente incentrata sui flussi del valore per il paziente, con conseguente differenziazione dei flussi del valore e dei percorsi dei pazienti.

In letteratura, gli approcci all'implementazione del Lean in sanità possono essere classificati in due macro categorie:

I) *eventi a rapido miglioramento o eventi Kaizen*, ossia i casi in cui la Lean è impiegata come strumento operativo per il miglioramento di specifiche aree aziendali, percorsi terapeutici e assistenziali;

II) *approcci strategici di lungo termine* e diffusi nei percorsi e nelle aree aziendali sanitarie ed amministrative, con la Lean ad assumere una rilevanza dominante nel

pensiero aziendale, caratterizzandosi come principi guida nelle decisioni e azioni che determinano la creazione del valore nell'operatività ad ogni livello della struttura sanitaria. Sono approcci che possono comprendere la trasformazione Lean dell'intera organizzazione sanitaria; in questi casi si fa riferimento all'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale.

Di seguito vengono approfonditi i due approcci rispetto alle caratteristiche degli impatti sulle strutture sanitarie.

## 1.4 Gli eventi Kaizen rapido

---

Gli eventi Kaizen sono eventi intensivi di breve durata (anche di una settimana, "La settimana del miglioramento rapido"). La settimana prevede in genere le seguenti fasi:

### 1. Preparazione:

- Identificazione del problema: Selezione di un'area critica (es. Pronto Soccorso, gestione dei magazzini, percorsi chirurgici).
- Formazione del team: Coinvolgimento di personale multidisciplinare (operatori sanitari, infermieri, medici, amministrativi).
- Raccolta dati: Pre-Kaizen si raccolgono dati per stabilire una baseline da confrontare con i risultati post-Kaizen.

### 2. Svolgimento (5 giorni):

- Giorno 1: Mappatura del processo attuale, identificazione degli sprechi e formazione del team.
- Giorno 2: Analisi delle inefficienze e brainstorming di soluzioni.
- Giorno 3: Implementazione delle soluzioni proposte.
- Giorno 4: Monitoraggio dei risultati e confronto con i dati raccolti.
- Giorno 5: Revisione finale, definizione di un piano di mantenimento e identificazione di ulteriori opportunità di miglioramento.

### 3. Follow-up:

- Nei mesi successivi viene monitorata l'efficacia delle soluzioni implementate tramite audit e analisi dei KPI.

Nella fase di preparazione, gruppi di rappresentanti, portatori delle varie competenze coinvolte in un processo o aree di lavoro, si uniscono per mappare il flusso del valore corrente generato e creare una *mappa dello stato migliorato*, cioè di come il flusso del valore per il paziente potrebbe essere migliorato in modo da generare più valore per il paziente e meno sprechi, che in termini Lean equivale alla “mappa del flusso del valore reso snello e tirato dal paziente”, cioè un flusso del valore capace di rispondere ai bisogni del paziente, nella giusta quantità e qualità, e al tempo giusto.

Nel caso in cui i cambiamenti individuati non possano essere implementati immediatamente, il team leader si prende carico della loro attuazione nel medio-lungo termine.

Si deve dire che i Kaizen sono una componente centrale anche dell'approccio strategico di medio e lungo termine. Sono stati utilizzati per gestire il miglioramento dei processi in modo iterativo e con il coinvolgimento dei dipendenti. Tuttavia, ciò che contraddistingue l'approccio strategico di lungo termine è che l'uso degli eventi Kaizen è definito e integrato in una visione strategica di lungo termine e non meramente finalizzato al raggiungimento di obiettivi a breve termine.

Gli interventi Kaizen hanno come principale punto di forza la dimostrazione della possibilità concreta di ottenere in poco tempo dei successi misurabili, e ciò spesso genera un processo a catena di emulazione, capace di diffondere in modo accelerato le iniziative di miglioramento in tutta l'organizzazione. Al tempo stesso, si deve considerare lo svantaggio legato al fatto che spesso questi eventi sono svolti in maniera isolata, con obiettivi di breve termine e senza essere chiaramente collegati alla strategia di cambiamento.

La casistica delle organizzazioni sanitarie italiane che hanno implementato “Settimane Kaizen” è rilevante. I risultati più significativi raggiunti sono:

- Riduzione del 25% dei tempi di attesa nei percorsi del paziente chirurgico.
- Riduzione del 20% degli errori medici e miglioramento dell'efficienza operativa del 15% dei processi in Pronto Soccorso e in unità di terapia intensiva.
- Riduzione del 20% dei costi di magazzino e aumento del 10% della disponibilità di materiali nella logistica interna e nella gestione delle scorte.
- Riduzione dei tempi di dimissione del 30% e aumento del turnover dei letti del 20% intervenendo sui processi di accettazione e dimissione pazienti.
- Riduzione del 25% dei tempi di attraversamento del paziente e del 20% degli

sprechi di risorse, ottimizzando il percorso del paziente e riducendo gli sprechi nei processi interdipartimentali.

- Riduzione del 15% delle giornate di degenza e aumento del 10% della disponibilità dei letti, attraverso interventi sulla gestione dei posti letto e del flusso in terapia intensiva.
- Aumento del 25% della rotazione dei letti chirurgici e miglioramento della produttività operatoria del 20% con l'ottimizzazione dei percorsi del paziente chirurgico.
- Riduzione del 30% dei tempi di triage e diminuzione del 20% dei tempi di attesa per i trattamenti dei pazienti al Pronto Soccorso.

Le settimane del miglioramento rapido possono essere senza l'uso della sensoristica, per cui può essere utile confrontare i due approcci con o senza sensoristica.

## *Confronto tra gli approcci Kaizen con o senza sensoristica*

### ***Kaizen Rapido con Sensoristica***

Vantaggi:

- La sensoristica fornisce dati immediati su variabili chiave, permettendo analisi più precise e interventi tempestivi.
- I sistemi sensoriali consentono il monitoraggio continuo delle performance, facilitando l'identificazione di aree di miglioramento anche dopo l'implementazione del Kaizen.
- La disponibilità di dati accurati e affidabili consente decisioni più informate e mirate, riducendo l'incertezza.
- L'integrazione con sistemi informativi della struttura sanitaria può velocizzare ulteriormente i processi, riducendo il carico di lavoro per il personale.

Svantaggi:

- L'implementazione di sistemi di sensoristica può richiedere investimenti significativi in tecnologia e formazione.
- L'integrazione della sensoristica nei processi esistenti può essere complessa e richiedere tempo per l'adattamento.
- La mancanza di manutenzione o malfunzionamenti tecnici possono compromettere l'efficacia dell'intervento.

## ***Kaizen Rapido senza Sensoristica***

Vantaggi:

- L'approccio senza sensoristica è spesso più semplice da implementare e può essere attuato rapidamente con minori investimenti iniziali.
- Promuove una maggiore interazione e coinvolgimento del personale, che può portare a soluzioni innovative basate sull'esperienza diretta.
- È più facile apportare modifiche ai processi senza essere vincolati a dati o tecnologie specifiche.

Svantaggi:

- Senza dati accurati e affidabili è più difficile monitorare i miglioramenti nel tempo e identificare aree di inefficienza.
- Le decisioni possono basarsi su intuizioni e osservazioni personali, aumentando il rischio di distorsioni ed errori.
- Se il personale non è adeguatamente coinvolto o motivato, potrebbe esserci una maggiore resistenza agli interventi Kaizen.

Entrambi gli approcci hanno i loro punti di forza e i loro punti di debolezza. L'uso della sensoristica può portare a miglioramenti più rapidi e basati su dati, ma richiede investimenti e competenze tecniche. D'altra parte, gli interventi senza sensoristica possono essere più immediati e centrati sul personale, ma richiedono registrazioni da parte del personale ed inoltre potrebbero mancare della precisione e della capacità di monitoraggio offerte dai dati. La scelta tra i due dipende dalle specifiche esigenze dell'organizzazione sanitaria, dalle risorse disponibili e dagli obiettivi di miglioramento.

## ***Best practices con integrata la sensoristica per il Kaizen rapido in sanità***

L'analisi della letteratura ha fatto emergere best practices che si sono dimostrate efficaci negli interventi Kaizen rapido nelle strutture sanitarie:

### **Coinvolgimento del Personale**

- Coinvolgere tutto il personale, dai medici agli infermieri, fino agli amministrativi,

---

per raccogliere feedback e suggerimenti, organizzando gruppi di lavoro multidisciplinari per mappare i flussi del valore e identificare aree di miglioramento.

- I dati raccolti tramite sensori possono fornire informazioni concrete sui problemi quotidiani, facilitando discussioni e suggerimenti durante gli incontri del personale. Questo crea una base oggettiva per le proposte di miglioramento.

### **Analisi dei Dati**

- Utilizzare dati e metriche per monitorare le performance e identificare i problemi, implementando sistemi di monitoraggio per tracciare i tempi di attesa e il flusso del valore per i pazienti di pazienti.
- Sensori e sistemi di monitoraggio possono fornire dati in tempo reale su flussi di pazienti, tempi di attesa e utilizzo delle attrezzature, facilitando decisioni informate.

### **Standardizzazione dei Processi**

- Creare procedure standardizzate per le attività critiche per ridurre la variabilità.
- Sensori e checklist informatizzate possono monitorare la conformità alle procedure standardizzate, a linee guida e raccomandazioni, segnalando eventuali deviazioni e aiutando a garantire che i processi vengano seguiti in modo appropriato.

### **Formazione e Sviluppo delle Competenze**

- Fornire formazione continua al personale per garantire che tutti siano aggiornati sulle migliori pratiche, sui principi e strumenti Kaizen e sulla gestione del cambiamento.
- Utilizzare dati raccolti da sensori per personalizzare la formazione, ad esempio, evidenziando aree in cui il personale ha bisogno di miglioramento, rendendo la formazione più mirata e pertinente alle necessità operative.

### **Feedback Continuo**

- Stabilire meccanismi per raccogliere feedback costante dal personale e dai pazienti.
- Sensori possono raccogliere feedback in tempo reale sui servizi e aiutare a monitorare i miglioramenti nel tempo, consentendo aggiustamenti immediati nei servizi offerti e facilitando un approccio proattivo alla risoluzione dei problemi.

### **Semplicità e Praticità**

- Focalizzarsi su soluzioni semplici e pratiche che possono essere implementate rapidamente.
- Sensori possono automatizzare attività ripetitive, le registrazioni e il monitoraggio

delle attività riducendo il carico di lavoro del personale e aumentando l'efficienza.

### **Monitoraggio e Misurazione dei Risultati**

- Stabilire indicatori chiave di performance (KPI) per misurare l'efficacia delle iniziative.
- Sensori possono alimentare con dati precisi per calcolare KPI consentendo misurazioni più accurate e affidabili

### **Approccio Iterativo**

- Adottare un approccio sperimentale, testando soluzioni in piccoli passi e adattandole in base ai risultati e intervenire su processi pilota in reparti specifici prima di un'implementazione su larga scala.
- Monitorare i risultati delle sperimentazioni in tempo reale tramite sensori consentendo adattamenti rapidi e basati su dati concreti

### **Cultura del Miglioramento Continuo**

- Promuovere una cultura in cui il Kaizen è parte integrante delle operazioni quotidiane, organizzando eventi Kaizen regolari per celebrare i successi e identificare nuove opportunità di miglioramento.
- Utilizzare sensori per monitorare costantemente le performance e identificare opportunità di miglioramento, rendendo il miglioramento un'attività quotidiana e promuovendo un ambiente proattivo.

## **1.5 Gli approcci strategici Lean di medio e lungo periodo**

L'approccio strategico di medio e lungo periodo si riferisce all'utilizzo dell'approccio Lean come strategia organizzativa, caratterizzandosi come logica guida nelle decisioni e azioni che determinano le scelte di lungo termine. Tale approccio prevede lo sviluppo di politiche aziendali che formalizzino il processo di implementazione della Lean, indicando anche le aree che richiedono una riprogettazione e riorganizzazione.

In questi casi, l'utilizzo dell'approccio Lean non si focalizza sul raggiungimento di obiettivi a breve termine, come ad esempio la riduzione dei costi, ma piuttosto sullo sviluppo di flussi del valore capaci di produrre risultati uniformi e replicabili (process capability), sulla crescita culturale dei dipendenti come responsabili del miglioramento continuo, sulla massimizzazione delle opportunità di apprendimento e sulla

sostenibilità nel tempo dei cambiamenti attuati. L'implementazione del Lean management come approccio strategico di lungo periodo tende a favorire anche un cambiamento nei valori, facendo leva sulla crescita culturale delle persone basata sul pensiero snello (Lean Thinking).

La differenza tra i due approcci emerge da esperienze riportate dalla letteratura, nelle quali gli eventi Kaizen risultano essere l'unico strumento Lean utilizzato oppure si limitano a progetti di miglioramento isolati e debolmente collegati alla strategia aziendale. Tale approccio è applicato sia alla logistica del paziente che ai processi di supporto e tecnico-amministrativi. Tra i primi rientrano, per esempio, casi in un cui, attraverso gli eventi Kaizen, è stato possibile migliorare i percorsi dei pazienti differenziati per oncologico, chirurgico, di Pronto Soccorso e in dipartimenti di emergenza, ottenendo la riduzione del tempo totale di percorrenza (Lead Time), la riduzione dei tempi d'attesa e la riduzione della percentuale di pazienti che abbandonano il Pronto Soccorso (PS) senza essere visitati. Numerosi sono gli esempi di interventi Kaizen applicati alla logistica dei beni sanitari e a processi di supporto e tecnico-amministrativi.

In sintesi, possiamo affermare che, nonostante interventi Lean centrati sul miglioramento di singoli processi o singole unità produttive, attraverso interventi Kaizen portino a miglioramenti concreti e in tempi rapidi, è pur vero che tale approccio si è dimostrato non sufficiente a garantire la sostenibilità nel tempo dei risultati raggiunti e *né ad assimilare lo spirito Kaizen*, parte centrale del Sistema Toyota.

### *Trasformazione Lean della struttura sanitaria*

Va pensata Lean l'intera organizzazione. In profondità, la struttura sanitaria va alleggerita dei 'pesi' di rigidità organizzative e relazionali, dovuti all'organizzazione-divisione per specialità: domina una concezione organicistica della persona e del corpo che si riproduce nella stessa divisione in specializzazioni per organi, con conseguente forte resistenza verso una visione e presa in carico globale del paziente. Si pensi inoltre al senso di possessività verso le risorse (posti letto, infermieri, sale operatorie, attrezzature mediche etc) che è associato a tale modello di organizzazione. La prospettiva è la trasformazione Lean in profondità dell'intera struttura sanitaria, affinché le logiche Lean possano essere agite come veicolo di decisioni e di azioni che determinino in continuità la creazione del valore per il pa-

ziente cittadino utente, nell'operatività ad ogni livello della struttura sanitaria.

Allo scopo, è prioritario il forte commitment della direzione. In altri termini, il successo di una "rivoluzione" nel modo di pensare e di lavorare, come è quella di un approccio Lean pervasivo, non può prescindere da un commitment della direzione aziendale che sia deciso e continuo nel tempo, considerando i tempi necessari per tale cambiamento.

### *Il ruolo della sensoristica*

Il supporto della sensoristica, e della stessa Intelligenza Artificiale, consolida il principio del misurare e del misurarsi e ciò è fondamentale per la ricerca del miglioramento continuo, della riduzione degli sprechi, dell'individuazione e riduzione di variabilità organizzativa, della minimizzazione del sovraccarico degli operatori e dei pazienti cittadini utenti. Diventa essenziale per avere disponibilità di dati necessari alla definizione e calcolo dei KPI, di indicatori di flusso del valore che permettono il monitoraggio: se non misuro, non posso migliorare.

In particolare, l'integrazione della sensoristica nell'approccio Lean consente di ottenere risultati misurabili e significativi, grazie alla raccolta continua e automatica di dati, alla riduzione dell'errore umano, al monitoraggio in tempo reale e alla capacità predittiva. La sensoristica non è solo un complemento, ma un *abilitatore chiave per l'efficacia del Lean*. Ecco alcune motivazioni e opportunità dell'approccio Lean integrato alla sensoristica:

- Visibilità dei flussi del valore in tempo reale
- Misurazione continua e precisa
- Automazione della raccolta e analisi dei dati
- Miglior controllo dei flussi del valore e degli sprechi
- Ottimizzazione delle risorse
- Aumento della capacità predittiva
- Miglioramento dell'esperienza del paziente.

## **1.6 Fattori incidenti sull'implementazione e il successo dei Progetti Lean**

I progetti Lean presentano fattori che incidono a volte in modo determinante sulle possibilità del loro successo.

## *Priorità Commitment*

I progetti e i programmi Lean devono essere condotti a livello “locale” ed essere parte della strategia dell'organizzazione. Non possono essere imposti dall'esterno o facendo prevalere logiche top down: un sicuro modo per farlo fallire sarebbe attivarlo da programmi nazionali o regionali, vanno comunque riconosciuti i successi indotti dalla Regione Toscana e le iniziative della Regione Lombardia e della Regione Emilia Romagna. È comunque molto più diffusa la casistica di iniziative delle singole strutture sanitarie.

## *Unità Organizzative dedicate*

I gruppi di lavoro, i gruppi di progetto Lean possono interessare, nel loro insieme o in modo differenziato, i processi/servizi sanitari e quelli tecnico-amministrativi. Prevedono gruppi di lavoro, Lean team e/o cambiamenti organizzativi con creazione di UO dedicate fino a creare, in alcuni casi, un nuovo dipartimento, con funzioni di coordinamento delle attività per l'implementazione dei cambiamenti organizzativi e per la gestione operativa dei progetti Lean.

Un'altra funzione importante delle Unità Organizzative dedicate è la pianificazione e la programmazione della formazione.

All'interno dei team o delle UO operano figure professionali innovative quali il Value Stream Manager e, in modo meno diffuso, figure dedicate a specifici programmi Lean (Bed Manager, Flow Manager di PS, Process Owner dei processi organizzativi, Operations Manager ecc.).

Il ruolo di Case Manager del PDTA del paziente e per la continuità assistenziale è coperto dal Tutor Clinico o Medico Tutor, dall'Infermiere Referente.

Si deve inoltre considerare il contributo di esperti Lean esterni, o di società di consulenza, prevalentemente per la formazione. In qualche caso si è avuta anche l'assunzione dell'esperto Lean.

## *Nuove figure e competenze professionali*

La Lean e la stessa organizzazione dell'ospedale per intensità di cura e complessità assistenziale prevedono una priorità assoluta: il cambiamento del lavoro e del modo di lavorare, con la richiesta di nuove competenze professionali o del rafforzamento

di quelle già acquisite. E ciò, insieme all'affermarsi di nuove figure professionali.

La stessa centralità del paziente e la sua presa in carico globale rendono necessarie la capacità da parte del medico e dell'infermiere di una visione globale dei bisogni e del percorso del paziente che superano i confini dell'ospedale.

L'introduzione di modelli di lavoro multiprofessionali - oltre che multidisciplinari ("il team work è tutto" direbbe Ohno, uno dei principali fondatori del Sistema Toyota) - richiede lo sviluppo delle competenze relazionali, comunicative e di leadership, ed un rafforzamento della capacità di cooperazione e co-management tra medici ed infermieri.

La standardizzazione dei processi e dei servizi in linee di attività differenziate in base ai bisogni assistenziali dei pazienti, richiedono un rafforzamento delle competenze di programmazione e controllo operativo, secondo obiettivi di ottimizzazione dell'impiego delle risorse di aree funzionali che superano la organizzazione divisione dell'ospedale in specialità mediche.

Gli infermieri si trovano a dover fronteggiare un incremento significativo del case-mix, i medici ad approfondire le competenze cliniche specialistiche, insieme alla definizione e alla personalizzazione di linee guida e protocolli medici ed infermieristici.

Come già osservato, stanno emergendo nuove figure professionali, quali il Value Stream Manager e i Coordinatori di cambiamenti organizzativi e dei progetti, il Flow Manager in Pronto Soccorso e nell'area ricovero medica, il Discharge Manager nel sub-acuto e post-acuto o dovunque sia rilevante la continuità assistenziale.

### *Centralità della Formazione*

La formazione è lo strumento indispensabile e il supporto fondamentale per la diffusione dei principi, metodi e strumenti Lean nell'organizzazione sanitaria.

La formazione coinvolge prevalentemente le diverse professionalità sanitarie e, secondariamente, quelle tecnico amministrative, a loro volta differenziate rispetto al livello delle posizioni organizzative che ricoprono.

La formazione prevede Corsi Base e Corsi Avanzati, Laboratori e Cantieri di sperimentazione, da quella finalizzata al cambiamento di mentalità e di approccio ai problemi, a quella di supporto alla creazione di gruppi di lavoro e/o per specifici progetti di miglioramento.

I formatori sono prevalentemente esterni.

Nei programmi formativi generalmente non viene trattata direttamente l'organizzazione per intensità di cura, in quanto si dà priorità alla Lean, facendo scaturire l'organizzazione per intensità come derivante dalle logiche Lean e dall'applicazione dei relativi principi e strumenti operativi.

### *Il ruolo delle tecnologie e dell'informatizzazione*

Le tecnologie per gli ospedali, in termini di complessità, prestazioni e costi rappresentano evidentemente un importante fattore che incide sulla valutazione dei livelli di intensità di cura e di complessità assistenziale.

Le applicazioni Lean contribuiscono alla tracciabilità, disponibilità e alla manutenzione dello stato di tali tecnologie. Al tempo stesso, la Lean offre importanti opportunità di miglioramento nella logistica del paziente e dei beni sanitari, in particolare nella logistica del farmaco e dei dispositivi medici e nell'ottimizzazione delle scorte, avendo offerto soluzioni tecnologiche basate sulla combinazione Just-in-Time e Kanban, come armadi e carrelli intelligenti, tecnica "dose unitaria".

Sono applicazioni che traggono rilevanti vantaggi dall'uso di tecnologie RFID, Bluetooth, IoT.

La tracciabilità e identificazione del paziente, del personale, delle attività è un requisito base Lean che rende indispensabile l'impiego di tecniche a codice a barre o RFID o Bluetooth. L'informatizzazione e l'integrazione della sensoristica costituiscono un supporto fondamentale per facilitare i cambiamenti e i processi di innovazione organizzativa, gestionale e clinica.

La sensoristica non è solo un complemento, ma un abilitatore chiave per l'efficacia della Lean. L'approccio Lean integrato alla sensoristica ha trovato spesso le motivazioni e opportunità di cui sopra.

Al tempo stesso, non mancano casi di applicazioni Lean che non considerano indispensabili le tecnologie digitali e la sensoristica per intraprendere programmi mirati ai cambiamenti verso l'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale.

The background features a series of vertical lines of varying heights and widths, creating a perspective effect that suggests a hallway or a series of steps receding into the distance. The lines are rendered in shades of gray, with the central line being the tallest and the outermost lines being the shortest. The overall effect is clean and modern.

**2**

**I corsi,  
le best practices,  
i casi**

Vengono proposti 10 corsi, basati sulla revisione della letteratura italiana e internazionale su Progetti Lean in sanità con uso della sensoristica (RFID, Bluetooth, IoT). L'obiettivo è orientare le strutture aderenti a Federsanità sulla possibilità e le modalità operative per sviluppare e intraprendere Progetti Lean nelle proprie organizzazioni.

I corsi sono centrati sulla logistica del paziente e dei beni sanitari, in quanto valore fondamentale ai fini dell'efficacia e dell'efficientamento dei percorsi di cura e assistenziali. A ciascun corso sono associate best practices e casi analizzati nel dettaglio. Sono inoltre descritti gli obiettivi, i contenuti, le metodologie, i materiali didattici, le esercitazioni pratiche e le analisi di casi.

Di seguito l'elenco dei corsi:

1. **Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale**
2. **Logistica Lean del paziente ospedaliero**
3. **Percorso Lean del paziente chirurgico**
4. **Percorso Lean del paziente oncologico**
5. **PDTA Lean**
6. **Lean Management di Pronto Soccorso**
7. **Logistica dei beni sanitari (farmaci, dispositivi medici, apparecchiature medicali)**
8. **Lean Bed Management**
9. **Ottimizzazione delle scorte sanitarie**
10. **La Lean per la prevenzione delle Infezioni Correlate all'Assistenza**

Le best practices e i casi associati ai corsi sono frutto della selezione dalla revisione della letteratura italiana e internazionale, che ha visto nell'Intelligenza Artificiale un prezioso alleato. La ricerca delle evidenze per i casi di applicazione Lean in ambito sanitario e con l'uso della sensoristica è stata facilitata dall'uso di algoritmi avanzati di machine learning e analisi dei dati. Attraverso l'analisi di articoli scientifici, report istituzionali e documentazione interna delle strutture sanitarie, l'IA è stata in grado di estrarre informazioni pertinenti e rilevanti, che comunque sono state sottoposte al controllo di un team di esperti. Questo processo ha permesso di raccogliere dati su come le metodologie Lean siano state implementate, sui risultati ottenuti e sulle best practices adottate.

Uno degli aspetti più significativi dell'utilizzo dell'IA è la sua capacità di analizzare fonti diverse e spesso non strutturate. Ad esempio, nei casi esaminati, l'IA ha potuto confrontare report accademici con articoli di settore, studi di caso e documenti interni delle organizzazioni sanitarie. Questa integrazione di fonti, se non è stata rigorosa per una revisione sistematica, ha fornito una visione più completa e accurata degli interventi Lean, superando le limitazioni delle ricerche tradizionali che si basano su un tipo ed un numero ristretti di pubblicazioni. Se non avessimo adottato questo approccio alla ricerca, probabilmente non sarebbe emerso il rilevante apporto della sensoristica.

L'integrazione dell'IA nella ricerca della letteratura promuove una maggiore collaborazione tra diverse fonti e diversi attori del sistema sanitario. La capacità dell'IA di elaborare rapidamente grandi quantità di dati, identificare schemi significativi e integrare diverse fonti ha reso possibile una comprensione più profonda e accurata degli effetti delle metodologie Lean in sanità. Con il continuo sviluppo e addestramento nel settore della tecnologia IA, ci si può aspettare che il suo impatto sulla ricerca e sull'efficienza dei servizi sanitari cresca ulteriormente nei prossimi anni.

## 2.1

### *Corso:* **Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale**

#### **2.1.1 Scheda Corso**

##### *Obiettivi del Corso*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie nelle problematiche** (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza delle logiche e delle soluzioni sperimentate** sull'organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale per il miglioramento, con focus sul supporto della sensoristica
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione all'Organizzazione per Intensità di Cura e Complessità Assistenziale**

- **Fondamenti dell'organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale**
  - La strategia Lean: Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
  - La classificazione dei pazienti per intensità di cura e complessità assistenziale
  - I livelli di intensità di cura
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati all'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale:** Panoramica sui Principi delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione alla organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale.
- **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 Categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp sul percorso del paziente
  - Ebook: “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”

## **Modulo 2 – Applicazione della classificazione dei pazienti e dei livelli di intensità di cura**

- Criteri di differenziazione dei flussi del valore e dei percorsi dei pazienti
  - Differenziazione del paziente elettivo e del paziente urgente
  - Il flusso del valore delle emergenze/urgenze
  - Il ricovero “lungo”, medico e chirurgico
  - Il ricovero a ciclo breve polispecialistico (week surgery e week hospital)
  - Le attività a carattere ambulatoriale
  - La linea di attività di postacuzie a bassa intensità di cura e complessità assistenziale polispecialistica
- Criteri per i livelli di intensità di cura
  - Livello 1 - ad alta intensità di cura e complessità assistenziale (reparti high care)

- Livello 2 – comprende il ricovero ordinario e il ricovero a ciclo breve (usual care)
- Livello 3 – dedicato alla cura post-acuzie (low care)
- Applicazioni del Modello di Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale
  - Il percorso delle emergenze/urgenze
  - L'area High care
  - Le aree di degenza a “ciclo breve”
  - La creazione dell'area postacuzie

### ***Modulo 3 - Le nuove competenze professionali***

- Il Case Manager
- Il Medico Tutor
- L'Infermiere Referente
- Il Coordinatore Infermieristico
- Gestione del personale e delle risorse secondo l'intensità di cura e i dati sensoriali

### ***Modulo 4 – Il ruolo della sensoristica nell'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale***

- Integrazione della sensoristica nei processi Lean
  - Analisi e monitoraggio in tempo reale grazie alla sensoristica
  - Esempi pratici di applicazione dei sensori per ottimizzare i percorsi del paziente
- Implementazione della sensoristica in diversi livelli di intensità cura
  - Utilizzo di sensori per il monitoraggio dei pazienti ad alta intensità di cura
  - Strumenti di raccolta e analisi dati per gestire i diversi livelli di intensità di cura
- La sensoristica nell'assistenza sanitaria
  - Tipologie di sensori (RFID, IoT, monitoraggio dei parametri vitali)

- Come la sensoristica supporta la gestione dei percorsi assistenziali
- Ebook: “La sensoristica per la Lean in sanità”

### **Modulo 5: Monitoraggio delle prestazioni e KPI per l’Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale**

- Indicatori di performance (KPI): Definizione e monitoraggio dei KPI chiave inerenti le applicazioni della differenziazione dei pazienti e dei livelli di intensità di cura
- Miglioramento continuo attraverso il ciclo PDCA: Applicare il ciclo Plan-Do-Check-Act per monitorare e migliorare continuamente le prestazioni dell’Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale
  - Ebook: “Best practices dell’Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale”

#### *Metodologia e strumenti didattici*

**Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono

**Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche

**Slides e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, sezioni degli ebook previsti e a best practices.

**Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp

**Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sull’Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale”, “L’organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale”

**Case study:** Implementazione Lean nell’area a ciclo breve e intensità di cura – Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì; Implementazione Lean e utilizzo della sensoristica nell’organizzazione per intensità di cura – Ospedale Galliera di Genova

**Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso

**Crediti ECM**

## 2.1.2 Le best practices

### 1. Ottimizzazione dell'allocazione delle risorse con RFID e IoT

#### *Descrizione*

L'uso combinato di RFID e IoT permette di monitorare in tempo reale letti, attrezzature e risorse cliniche, garantendo un'allocazione efficace in base all'intensità di cura necessaria. Questo assicura che i pazienti vengano assegnati rapidamente alle risorse giuste in base alla loro complessità clinica.

#### *Risultati*

Riduzione del 20% dei tempi di assegnazione dei letti e miglioramento dell'allocazione del personale sanitario in base alle competenze richieste. La gestione più efficiente delle risorse ha ridotto gli sprechi e migliorato la risposta clinica.

#### *Caso di esempio applicativo*

Presso l'Ospedale San Raffaele di Milano, l'integrazione di sensori RFID e IoT ha ottimizzato l'allocazione delle risorse per pazienti con complessità assistenziale variabile, riducendo i tempi di assegnazione dei letti nei reparti critici.

### 2. Monitoraggio dei parametri clinici con IoT per gestione della complessità assistenziale

#### *Descrizione*

I sensori IoT monitorano in tempo reale i parametri vitali dei pazienti, consentendo al personale sanitario di rispondere rapidamente ai cambiamenti nelle condizioni cliniche. Questo permette una gestione efficiente del flusso di pazienti tra reparti con diversa intensità di cura.

#### *Risultati*

Riduzione del 20% dei tempi di trasferimento tra i reparti e miglioramento della capa-

cità di identificare i pazienti critici. La tempestività nell'intervento è migliorata del 25%, con una riduzione degli errori clinici nei pazienti ad alta complessità assistenziale.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'Ospedale Niguarda di Milano, l'integrazione di sensori IoT ha consentito un monitoraggio continuo dei parametri clinici nei reparti ad alta intensità di cura, riducendo i tempi di risposta e migliorando la gestione dei pazienti critici.

## **3. Gestione delle risorse critiche e letti con RFID**

### ***Descrizione***

L'uso di RFID per tracciare la disponibilità dei letti e delle risorse critiche in tempo reale permette di assegnare rapidamente i pazienti ai reparti appropriati. Questo assicura un utilizzo ottimale delle risorse, riducendo i tempi di attesa per il ricovero.

### ***Risultati***

Miglioramento del 20% nell'efficienza della gestione dei letti e riduzione del 15% dei tempi di attesa per il ricovero nei reparti a diversa intensità di cura.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo, l'integrazione di RFID ha migliorato la gestione dei letti, consentendo un'assegnazione rapida e appropriata delle risorse critiche per i pazienti che necessitano di cure intensive.

## **4. Automazione della gestione del personale con IoT per intensità di cura**

### ***Descrizione***

Sensori IoT monitorano il carico di lavoro e le competenze del personale sanitario, consentendo una migliore distribuzione delle risorse umane in base alle necessità cliniche. Questo riduce il sovraccarico del personale e garantisce che i pazienti ricevano cure adeguate.

### ***Risultati***

Riduzione del 15% degli errori nell'allocazione del personale e miglioramento del 20% nella distribuzione equa del carico di lavoro tra gli operatori sanitari.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'Ospedale Sant'Orsola di Bologna, l'uso di sensori IoT ha migliorato la gestione delle risorse umane, riducendo il sovraccarico del personale e migliorando l'efficienza operativa nei reparti a intensità di cura variabile

## **5. Monitoraggio dei pazienti critici con RFID e IoT**

### ***Descrizione***

L'integrazione di RFID e IoT nel monitoraggio dei pazienti critici consente di tracciare, in tempo reale, le loro condizioni e i loro spostamenti. I sensori monitorano costantemente i parametri vitali e inviano notifiche automatiche al personale quando è necessario un intervento rapido.

### ***Risultati***

Riduzione del 25% dei tempi di risposta del personale per i pazienti critici e miglioramento della gestione dei pazienti ad alta intensità di cura.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi di Firenze ha implementato un sistema di monitoraggio in tempo reale con RFID e IoT per i pazienti critici, migliorando la qualità delle cure e riducendo i tempi di intervento nei reparti di terapia intensiva.

## **6. Dashboard digitali per la gestione centralizzata della complessità assistenziale**

### ***Descrizione***

Le dashboard digitali integrate con sensori IoT forniscono una visione in tempo reale dello stato dei pazienti e delle risorse disponibili, consentendo una gestione centralizzata ed efficiente dei pazienti nei reparti con intensità di cura variabile. Questo migliora la comunicazione tra i reparti e consente una rapida riallocazione delle risorse in base alle necessità cliniche.

### ***Risultati***

Riduzione del 20% dei tempi di comunicazione tra i reparti e miglioramento della capacità di coordinare rapidamente le risorse tra le diverse unità cliniche.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'Ospedale Maggiore Policlinico di Milano, le dashboard digitali collegate ai sen-

sori IoT hanno migliorato la comunicazione tra i team clinici, permettendo una gestione ottimizzata dei pazienti tra i reparti a diversa intensità di cura.

## Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean per l'Organizzazione per Intensità di Cura e Complessità Assistenziale

**Efficienza operativa:** L'integrazione di sensori RFID e IoT ha migliorato l'efficienza della gestione delle risorse critiche, riducendo i tempi di assegnazione dei letti e delle attrezzature per i pazienti che richiedono cure intensive. Ospedali come il San Raffaele di Milano e il Papa Giovanni XXIII di Bergamo hanno riportato miglioramenti significativi nella velocità di risposta e nella qualità delle cure fornite.

**Miglioramento della gestione dei pazienti critici:** L'uso di IoT per monitorare i pazienti critici ha permesso al personale sanitario di rispondere in modo più rapido e preciso, riducendo i tempi di intervento del 20-25% nei reparti di terapia intensiva, come evidenziato dall'Azienda Ospedaliera Careggi di Firenze.

**Ottimizzazione delle risorse umane:** La gestione automatizzata del personale tramite sensori IoT ha migliorato la distribuzione dei carichi di lavoro, riducendo il sovraccarico degli operatori sanitari e garantendo una migliore risposta clinica ai pazienti, come osservato presso l'Ospedale Sant'Orsola di Bologna.

### Fonti

- *"Il modello di organizzazione ospedaliera per intensità di cure"* – PoliTeSi
- *"Organizzazione dell'ospedale per intensità di cure: gli errori da evitare"* – Academia.edu
- *"Diffusione dei modelli organizzativi per intensità di cure"* – OMCeO Po
- *"L'implementazione del modello di intensità di cura nel contesto sanitario nazionale: stato dell'arte e prospettive future"* – Sigg
- *"Il modello organizzativo per intensità di cura: definizioni"* – ResearchGate
- *"I sistemi di programmazione e controllo negli ospedali per intensità di cure"* – Cergas
- *"Modello per intensità di cura e complessità assistenziale: il punto di vista della direzione delle professioni sanitarie"* – Comparto Sanità

## 2.1.3 Casi

### **Caso: *Implementazione Lean nell'area a ciclo breve e intensità di cura - Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC)***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC)** ha implementato un progetto Lean nell'area di degenza a ciclo breve, integrando un modello organizzativo per intensità di cura e complessità assistenziale. L'obiettivo era ottimizzare l'uso delle risorse, migliorare l'efficienza della gestione dei pazienti e ridurre i tempi di degenza per i pazienti chirurgici. La riorganizzazione ha incluso un focus particolare sull'allocazione flessibile dei posti letto e l'ottimizzazione dei turni del personale, coordinati con le necessità cliniche specifiche della settimana lavorativa.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi chiave del progetto Lean presso l'Ospedale Morgagni Pierantoni erano:

- Ridurre i tempi di degenza per i pazienti chirurgici, con particolare attenzione a quelli con degenza inferiore a cinque giorni.
- Ottimizzare l'uso dei posti letto nella nuova area di degenza a ciclo breve, migliorando la gestione delle risorse durante la settimana e riducendo i costi operativi.
- Aumentare la flessibilità nell'allocazione delle risorse, consentendo una risposta rapida alle variazioni nella domanda di posti letto e risorse cliniche.
- Migliorare la gestione del flusso dei pazienti chirurgici, consentendo dimissioni più rapide e riducendo la congestione dei reparti durante i giorni di maggiore attività.

#### **Analisi della situazione pre-intervento Lean**

Prima dell'intervento Lean, l'Ospedale Morgagni Pierantoni presentava diverse inefficienze:

- Tempi di degenza lunghi, specialmente per i pazienti con degenza breve, che rallentavano il flusso e causavano congestione nei reparti chirurgici.

- Turni del personale non ottimizzati per rispondere alla domanda fluttuante durante la settimana, con un utilizzo inefficiente delle risorse umane.
- Allocazione rigida dei posti letto, con difficoltà a gestire picchi di domanda in determinati giorni della settimana.
- Sovraccarico del personale durante i giorni di maggiore afflusso di pazienti, con conseguente aumento dei tempi di attesa per gli interventi e le dimissioni.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean è stato implementato attraverso varie fasi:

1. **Riorganizzazione dell'area a ciclo breve:** L'area di degenza per pazienti con degenza inferiore a cinque giorni è stata materialmente chiusa il venerdì e riaperta il lunedì, consentendo una riduzione dei costi operativi durante i giorni di minor affluenza. I turni del personale sono stati riprogrammati per concentrarsi su questi cinque giorni (lunedì-venerdì).
2. **Ripartizione flessibile dei posti letto:** L'allocazione dei posti letto è stata resa flessibile tra le diverse specialità chirurgiche, permettendo alla caposala di gestire dinamicamente i letti in base alle esigenze del momento, senza vincoli rigidi tra le specialità.
3. **Introduzione di una programmazione precisa degli interventi:** È stata riorganizzata l'agenda operatoria, prevedendo che gli interventi programmati nei primi giorni della settimana (lunedì-mercoledì) fossero quelli con previsione di dimissione entro venerdì.
4. **Preospedalizzazione e valutazione dei pazienti:** Il processo di preospedalizzazione è stato integrato con una procedura di valutazione dei pazienti per assegnarli alla degenza breve, garantendo una gestione più efficiente e mirata delle risorse.

## Strumenti Lean utilizzati

L'intervento Lean ha coinvolto una serie di strumenti per ottimizzare l'organizzazione dei reparti chirurgici e la gestione dei pazienti:

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

Utilizzato per mappare il flusso dei pazienti chirurgici dall'ingresso all'ospedale fino alla dimissione. Questa mappatura ha evidenziato i tempi di attesa non necessari,

le inefficienze nel trasferimento dei pazienti e la necessità di una migliore pianificazione delle operazioni chirurgiche. Grazie alla VSM, è stato possibile:

- Identificare i colli di bottiglia nel percorso assistenziale e nelle operazioni chirurgiche, che rallentavano il flusso dei pazienti.
- Ottimizzare i tempi tra la fine degli interventi e la dimissione dei pazienti, riducendo le attese post-operatorie inutili.

## 2. 5S

La metodologia 5S è stata applicata all'organizzazione degli spazi nelle sale operatorie e nei reparti, per assicurare che gli strumenti, le attrezzature e le risorse necessarie fossero sempre disponibili e facili da reperire. Questo ha:

- **Ridotto i tempi di preparazione** delle sale operatorie e **migliorato la disponibilità delle risorse**, aumentando la produttività giornaliera.
- **Migliorato l'efficienza del personale**, consentendo una riduzione dei tempi di attesa tra gli interventi chirurgici.

## 3. Kanban per la gestione delle risorse

Il sistema Kanban è stato utilizzato per garantire la disponibilità continua di farmaci e attrezzature chirurgiche. Questo sistema ha:

- **Migliorato la gestione delle scorte** riducendo i costi associati all'eccesso di inventario.
- **Garantito che le attrezzature e i farmaci necessari fossero disponibili** esattamente quando e dove necessario, evitando ritardi operativi.

## 4. Turni del personale riorganizzati

La riprogrammazione dei turni del personale in base alla domanda prevista per ciascun giorno della settimana ha permesso di:

- **Aumentare la produttività** durante i giorni più critici (lunedì-mercoledì), riducendo la pressione sul personale nei giorni di maggior affluenza.
- **Ridurre il sovraccarico** nei giorni di minore attività, ottimizzando l'allocatione delle risorse umane in funzione della domanda effettiva.

## 5. Programmazione dell'agenda operatoria

Gli interventi chirurgici sono stati programmati nei primi giorni della settimana, con l'obiettivo di dimettere i pazienti entro il venerdì, riducendo così i costi associati al

mantenimento di un'area di degenza aperta durante il fine settimana.

## Sensoristica utilizzata

L'utilizzo della sensoristica è stato fondamentale per migliorare il monitoraggio dei pazienti e l'efficienza delle operazioni:

### 1. Sensori di monitoraggio dei parametri vitali

Sensori sono stati utilizzati per monitorare continuamente i parametri vitali dei pazienti chirurgici in degenza breve. Questi sensori hanno permesso di:

- **Identificare rapidamente i segni di deterioramento clinico**, consentendo interventi tempestivi da parte del personale medico.
- **Ottimizzare l'uso delle risorse infermieristiche**, garantendo un'allocazione più mirata delle cure in base ai dati in tempo reale sui pazienti.

### 2. Dispositivi indossabili e IoT

Dispositivi indossabili e sensori IoT sono stati impiegati per monitorare i pazienti sia in ospedale che a domicilio. Questi dispositivi hanno fornito dati in tempo reale su parametri come frequenza cardiaca e saturazione dell'ossigeno, permettendo:

- **Un monitoraggio continuo e preciso dei pazienti**, riducendo i rischi di complicazioni post-operatorie.
- **Una dimissione più rapida**, con la possibilità di continuare il monitoraggio anche a domicilio grazie ai dispositivi IoT, riducendo i tempi di degenza e migliorando la sicurezza del paziente.

### 3. Real-Time Location System (RTLS)

Implementato per monitorare il movimento dei pazienti all'interno dell'ospedale, il sistema RTLS ha permesso di:

- **Ottimizzare la gestione dei flussi di pazienti** tra i vari reparti chirurgici e ridurre i tempi di trasferimento.
- **Migliorare l'utilizzo delle risorse ospedaliere e del personale**, assicurando che i pazienti fossero sempre nel posto giusto al momento giusto.

### 4. Early Warning Scores

L'uso di sensori collegati a sistemi di allarme precoce ha **migliorato la capacità del personale di rilevare segni di deterioramento clinico** nei pazienti chirurgici, ridu-

cendo il rischio di complicazioni post-operatorie.

### **Criticità riscontrate**

- Resistenza iniziale al cambiamento: Il personale ha mostrato una certa resistenza nell'adottare il nuovo sistema di gestione basato sui sensori e sui turni riorganizzati. È stata necessaria una formazione approfondita e un supporto continuo per superare queste resistenze.
- Gestione dei dati raccolti dai sensori: L'integrazione dei dati raccolti dai dispositivi IoT e dai sensori di monitoraggio con i sistemi informatici dell'ospedale ha richiesto un aggiornamento delle infrastrutture esistenti.
- Formazione continua del personale: È stato necessario organizzare corsi di formazione intensivi per garantire che tutto il personale fosse in grado di utilizzare correttamente i nuovi strumenti e i dispositivi di monitoraggio.

### **Risultati raggiunti**

- Riduzione del 15% della durata media della degenza per i pazienti chirurgici, grazie all'ottimizzazione del flusso e alla riorganizzazione del ciclo breve.
- Aumento del 10% dell'efficienza operativa grazie all'utilizzo dei sensori per il monitoraggio in tempo reale e alla riprogrammazione dei turni del personale.
- Miglioramento della gestione delle risorse con un utilizzo più efficiente dei posti letto e una maggiore flessibilità nell'allocazione delle risorse.
- Riduzione del rischio di complicazioni post-operatorie grazie all'uso di sensori per il monitoraggio continuo dei pazienti.

### **Conclusione**

L'intervento Lean presso l'Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì ha portato a una significativa riduzione dei tempi di degenza e ad un aumento dell'efficienza operativa. L'integrazione di strumenti Lean, come il VSM e la 5S, con tecnologie avanzate di sensoristica, ha permesso di migliorare il monitoraggio dei pazienti e di ottimizzare l'uso delle risorse ospedaliere. Il progetto rappresenta un esempio di come un'organizzazione per intensità di cura possa beneficiare dell'uso della sensoristica per migliorare la qualità dell'assistenza e l'efficienza operativa.

## **Caso: Implementazione Lean e utilizzo della sensoristica nell'organizzazione per intensità di cura – Ospedale Galliera di Genova**

### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'Ospedale Galliera di Genova ha avviato un intervento Lean mirato a migliorare l'organizzazione per intensità di cura. Questo progetto ha incluso l'introduzione di tecnologie avanzate, come la sensoristica, per monitorare i pazienti e migliorare la gestione delle risorse in base alla complessità assistenziale. La figura del tutor clinico, sia medico che infermieristico, è stata inserita per garantire la continuità assistenziale e migliorare la comunicazione tra i pazienti, i loro familiari e i professionisti sanitari.

### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso l'Ospedale Galliera erano:

- Migliorare l'efficienza del flusso dei pazienti attraverso la gestione per intensità di cura.
- Ottimizzare l'uso delle risorse ospedaliere grazie a una valutazione più precisa delle necessità assistenziali basata su dati raccolti dai sensori.
- Ridurre i tempi di degenza e i tempi di attesa per le prestazioni sanitarie, grazie alla razionalizzazione dei percorsi di cura e alla suddivisione delle aree assistenziali.
- Migliorare la comunicazione e il coordinamento tra i vari attori del processo di cura, grazie all'introduzione del Tutor Clinico e del Value Stream Manager.

### **Analisi della situazione pre-intervento Lean**

Prima dell'intervento Lean, l'Ospedale Galliera affrontava alcune problematiche comuni a molte strutture sanitarie:

- Tempi di degenza lunghi a causa di una gestione non ottimale delle risorse e di una valutazione non precisa della complessità assistenziale dei pazienti.
- Scarsa continuità assistenziale, con pazienti che passavano da un reparto all'altro senza un coordinamento adeguato tra i team medici e infermieristici.
- Allocazione inefficiente delle risorse con aree ad alta intensità di cura sovraccaricate e altre aree sottoutilizzate.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean è stato realizzato in diverse fasi:

1. **Mappatura dei flussi di valore (Value Stream Mapping):** È stato condotto un Value Stream Mapping dei percorsi assistenziali per identificare colli di bottiglia e sprechi nei processi clinici. Questo ha permesso di riorganizzare il lavoro e di distribuire meglio le risorse.
2. **Introduzione del tutor clinico:** È stata inserita la figura del tutor clinico (medico o infermiere) per garantire continuità assistenziale, gestire i casi clinici e fungere da punto di riferimento per i familiari dei pazienti. Ogni tutor era responsabile di un massimo di 10 posti letto, coordinando il percorso di cura e gestendo la fase di dimissione.
3. **Utilizzo della sensoristica:** I sensori sono stati impiegati per monitorare i parametri vitali dei pazienti in tempo reale e per assegnare le risorse assistenziali in modo più efficiente, basandosi sulle reali necessità cliniche dei pazienti (ad esempio, monitoraggio dei pazienti con Early Warning Scores per rilevare segni di peggioramento clinico).
4. **Cell design e Spaghetti Diagram:** Sono stati utilizzati per riorganizzare gli spazi e migliorare il flusso operativo, riducendo gli spostamenti inutili del personale e ottimizzando l'efficienza operativa all'interno dei reparti.

## Strumenti Lean utilizzati

- **Value Stream Mapping (VSM):** Utilizzato per mappare i percorsi dei pazienti e individuare inefficienze e ridondanze nel flusso di lavoro.
- **Cell design:** Riorganizzazione degli spazi fisici per ottimizzare il flusso del paziente e ridurre i movimenti non necessari del personale e delle attrezzature.
- **Spaghetti Diagram:** Utilizzato per visualizzare i movimenti del personale e delle risorse, individuando i percorsi più efficienti e riducendo gli spostamenti superflui.
- **5S:** Implementato per migliorare l'organizzazione degli spazi nei reparti e garantire che le attrezzature siano sempre accessibili in modo rapido e ordinato.

## Sensoristica utilizzata

- **Monitoraggio dei parametri vitali:** Sono stati installati sensori per il monitoraggio continuo dei parametri vitali (frequenza cardiaca, saturazione dell'ossigeno) dei pazienti ad alta intensità di cura, permettendo al personale di intervenire

tempestivamente in caso di peggioramento delle condizioni cliniche.

- **Early Warning Scores:** I sensori hanno facilitato l'utilizzo di sistemi di allarme precoce per identificare i pazienti a rischio e assegnare loro un livello di intensità assistenziale adeguato.
- **Dispositivi IoT:** Dispositivi indossabili e patch intelligenti sono stati integrati per raccogliere dati in tempo reale sui pazienti, migliorando la capacità di risposta del personale e prevenendo eventi avversi.
- **Real-Time Location System (RTLS):** Implementato per monitorare il movimento dei pazienti e del personale, ottimizzando l'uso delle risorse e migliorando la gestione del flusso di pazienti nei reparti.

### Criticità riscontrate

- **Resistenza al cambiamento:** Parte del personale ha inizialmente mostrato resistenza all'introduzione della sensoristica e dei nuovi modelli organizzativi, richiedendo una formazione intensiva e continui follow-up per garantire l'efficacia del progetto.
- **Integrazione della sensoristica:** Le tecnologie dei sensori e dei dispositivi IoT hanno richiesto una fase di adattamento, soprattutto per quanto riguarda l'interfaccia con i sistemi informatici esistenti e la gestione dei dati.
- **Gestione della formazione:** La formazione del personale sui nuovi strumenti e sui protocolli Lean è stata una sfida, soprattutto nelle fasi iniziali.

### Risultati raggiunti

- **Riduzione dei tempi di degenza:** La durata media della degenza è stata ridotta grazie all'ottimizzazione del flusso dei pazienti e all'utilizzo della sensoristica per monitorare i parametri vitali in tempo reale.
- **Aumento dell'efficienza operativa:** L'efficienza nella gestione delle risorse è migliorata significativamente, con un aumento del tasso di occupazione dei posti letto nelle aree ad alta intensità di cura.
- **Miglioramento della qualità assistenziale:** L'introduzione del tutor clinico e l'uso dei sensori hanno permesso di fornire un'assistenza più personalizzata e tempestiva, migliorando l'outcome clinico dei pazienti.
- **Miglior coordinamento tra ospedale e territorio:** Il tutor clinico ha facilitato la comunicazione tra ospedale e strutture territoriali, migliorando il percorso di dimis-

sione e la continuità delle cure post-ospedaliere.

## Conclusione

Il progetto Lean dell'Ospedale Galliera di Genova ha dimostrato come l'integrazione tra strumenti Lean e tecnologie avanzate, come la sensoristica, possa migliorare significativamente l'efficienza e la qualità dell'assistenza sanitaria. L'uso di sensori per il monitoraggio continuo dei pazienti e l'introduzione del tutor clinico hanno portato a una riduzione dei tempi di degenza, a un miglior utilizzo delle risorse e a una gestione più sicura e tempestiva dei pazienti critici. Questo intervento rappresenta un modello di riferimento per altre strutture che vogliono implementare un'organizzazione per intensità di cura ottimizzata.

## 2.2

### Corso: **Logistica Lean del paziente**

#### 2.2.1 Scheda Corso

##### *Obiettivi del Corso*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie nelle problematiche** (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dai maggiori progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza di base** dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean per il miglioramento e l'efficientamento della logistica del percorso del paziente, dal momento del primo accesso sino alla fase finale di dimissione e gestione del post-acuto
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare nel contesto del percorso del paziente ospedaliero**

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati alla logistica del paziente:** Panoramica sui Principi delle Categorie degli Sprechi, Rassegna degli strumenti Lean per la sanità, Realizzare il Just in Time in sanità, Gestire a vista, Fare Kaizen in sanità, Velocizzare il servizio, Livellare i carichi di lavoro e la produzione sulla domanda e la sua variabilità (Heijunka), per l'efficienza del flusso del valore (5S), per ridurre i movimenti degli operatori e dei pazienti (Spaghetti Chart)
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”

## **Modulo 2: Mappatura del percorso del paziente ospedaliero (Value Stream Mapping)**

- **Mappatura del percorso chirurgico:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del paziente chirurgico e analizzare la Mappa del flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del flusso del valore migliorata
- **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 Categorie degli Sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente

## **Modulo 3: Razionalizzazione e ottimizzazione dei flussi di lavoro**

- Il “**Team Work è tutto**”
- **La razionalizzazione ed ottimizzazione dei carichi di lavoro di reparto:** attraverso il cambiamento logistico liberare risorse infermieristiche da poter dedicare all'assistenza dei pazienti, implicando un impatto estremamente importante sulla qualità dei processi «core»
- **Sollevarre da compiti “logistici” figure professionali sanitarie:** nuovi ruoli e competenze come il Tutor clinico, il Case Manager, l'Infermiere Referente, l'Infermiere Coordinatore di Area Funzionale, l'Infermiere di Cellula
- **Riduzione dei tempi di attesa:** Strategie per ridurre i tempi di attesa di reparti,

operatori, pazienti per ottenere il flusso continuo del paziente

### ***Modulo 4: Integrazione delle tecnologie nel percorso del paziente***

- **Software e piattaforme informatiche:** programmazione e gestione delle risorse e del percorso del paziente, informatizzazione dei blocchi operatori, della gestione dei posti letto e della logistica del farmaco
- **Uso di RFID e beacon per il tracciamento del paziente:** Come integrare tecnologie per monitorare il movimento dei pazienti e migliorare la gestione delle risorse e dei tempi.
- **IoT e monitoraggio in tempo reale:** L'uso di sensori per monitorare lo stato del paziente e le risorse in tempo reale, garantendo che le procedure siano eseguite nel momento più opportuno.
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

### ***Modulo 5: Monitoraggio e Misurazione delle Prestazioni***

- **KPI per la logistica del paziente:** Identificare e monitorare i Key Performance Indicators (KPI) per misurare l'efficienza del flusso del paziente (sensoristica, categorie degli sprechi e strumenti Lean applicabili)
- **Miglioramento continuo basato sui dati:** Come utilizzare i dati raccolti per identificare opportunità di miglioramento e garantire che i cambiamenti apportati abbiano un impatto positivo misurabile.
  - **Ebook:** “Best practices sulla logistica del paziente”

### ***Metodologia e strumenti didattici***

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a parti degli

ebook previsti e a best practices.

- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla logistica del paziente”
- **Case study:** Progetto Lean per la logistica del paziente con l’uso della sensoristica – Ospedale Maggiore, Bologna; Progetto Lean per la logistica del paziente ospedaliero – Ospedale San Giovanni Bosco, Torino
- **Verifica dell’apprendimento:** questionario da erogare all’inizio e al termine del corso in modo da valutare l’efficacia del corso stesso.

**Crediti ECM**

## 2.2.2 Le best practices

Le **best practices** per la gestione della **logistica Lean del paziente ospedaliero** integrata con l’uso di sensoristica (RFID, Bluetooth, IoT) si concentrano sull’ottimizzazione dei flussi di lavoro, la riduzione dei tempi di attesa e il miglioramento dell’uso delle risorse per garantire un’assistenza sanitaria più sicura ed efficiente. Di seguito, le pratiche migliori utilizzate in diversi ospedali italiani.

### 1. Monitoraggio in tempo reale dei movimenti del paziente

#### *Descrizione*

L’uso di **sensori RFID e Bluetooth** per monitorare i movimenti del paziente in tempo reale permette di migliorare la gestione dei flussi interni, garantendo che il paziente sia sempre nel posto giusto al momento giusto. La tracciabilità aiuta a coordinare meglio i reparti (accettazione, radiologia, sala operatoria, ecc.) e a ridurre i ritardi legati a errori di comunicazione o a sovrapposizioni tra interventi.

#### *Risultati*

Riduzione del 20-25% dei tempi di attesa nei reparti e un miglioramento della coordinazione tra team clinici e logistici. Il monitoraggio in tempo reale consente anche una maggiore precisione nella gestione delle risorse umane e delle attrezzature mediche.

### **Esempio**

**Ospedale Niguarda di Milano** ha implementato sensori RFID per tracciare i movimenti dei pazienti attraverso il Pronto Soccorso e i reparti di emergenza, migliorando la gestione dei flussi interni e riducendo i tempi di attesa del 25%.

## **2. Ottimizzazione del flusso logistico per i pazienti chirurgici**

### **Descrizione**

L'integrazione di **sensori IoT** e **RFID** consente di tracciare ogni fase del percorso chirurgico, dal pre-operatorio alla sala operatoria e alla degenza post-operatoria. Il sistema permette di monitorare in tempo reale la preparazione della sala operatoria, la disponibilità dei letti post-intervento e la gestione degli strumenti chirurgici, riducendo i tempi di inattività delle sale e migliorando il flusso logistico.

### **Risultati**

Riduzione del 20-30% dei tempi di turnover tra gli interventi chirurgici. Il flusso continuo di informazioni permette di coordinare meglio i tempi del paziente, del personale e delle risorse mediche, migliorando la produttività delle sale operatorie.

### **Esempio**

**Ospedale San Raffaele di Milano** ha migliorato la logistica chirurgica attraverso l'uso di RFID per tracciare i pazienti in sala operatoria, riducendo i tempi di turnover e migliorando l'efficienza delle procedure chirurgiche

## **3. Gestione ottimizzata delle risorse critiche e dei letti ospedalieri**

### **Descrizione**

L'uso di **RFID** e **sensori IoT** per monitorare la disponibilità dei letti e delle risorse critiche (attrezzature mediche, dispositivi di protezione, ventilatori, ecc.) permette di ridurre al minimo i tempi di attesa per l'assegnazione dei letti e di migliorare l'efficienza nella gestione dei pazienti, soprattutto nelle unità di terapia intensiva e nei reparti di emergenza.

### **Risultati**

Miglioramento del 15-20% nell'utilizzo delle risorse critiche. I sensori permettono di prevedere in modo più accurato quando e dove saranno necessari i letti o le attrezzature, migliorando la qualità dell'assistenza ai pazienti.

### **Esempio**

**Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi - Firenze** ha adottato una soluzione RFID per monitorare i letti e le attrezzature critiche in tempo reale, garantendo una migliore allocazione delle risorse e riducendo i tempi di attesa per l'assegnazione dei letti

## **4. Automazione del riordino delle scorte mediche**

### **Descrizione**

L'implementazione di sistemi **RFID** per il monitoraggio delle scorte mediche consente di automatizzare il processo di riordino. La tracciabilità delle scorte in tempo reale riduce il rischio di carenze di farmaci o dispositivi critici, migliorando la continuità delle cure.

### **Risultati**

Riduzione del 15-25% degli sprechi di materiali medici e miglioramento dell'efficienza operativa grazie alla disponibilità costante di materiali critici e all'eliminazione del rischio di scorte mancanti.

### **Esempio**

**Fondazione Poliambulanza - Brescia** ha adottato un sistema RFID per gestire le scorte dei materiali chirurgici e farmaceutici, riducendo del 20% gli sprechi e migliorando la disponibilità delle risorse

## **5. Ottimizzazione del percorso del paziente per ridurre i rischi infettivi**

### **Descrizione**

L'integrazione di **sensori IoT** e **RFID** permette di monitorare i movimenti dei pazienti attraverso percorsi prestabiliti, minimizzando il rischio di contaminazione crociata o di esposizione a infezioni. I sensori tracciano i flussi di pazienti tra i reparti e attivano la sanificazione automatica delle aree di passaggio, riducendo i rischi infettivi.

**Risultati**

Riduzione del 15-20% dei rischi infettivi per i pazienti ospedalizzati, grazie al controllo continuo dei movimenti e alla sanificazione automatica delle aree critiche.

**Esempio**

**Ospedale Maggiore Policlinico - Milano** ha utilizzato sensori per ottimizzare il flusso logistico dei pazienti oncologici e chirurgici, riducendo il rischio di infezioni attraverso il monitoraggio continuo delle aree e dei percorsi frequentati.

**Fonti**

- *“Il Progetto Six-Sigma Lean dell’U.L.S.S. 16 di Padova”* – ReadKong
- *“Organizzazione Snella in Sanità: Come gestirla in modo Lean”* – BPR Group
- *“La logistica del paziente in ospedale: aspetti concettuali, strumenti di analisi e leve di cambiamento”* – Cergas
- *“Pensare snello in emergenza. Lean Healthcare e riduzione degli sprechi”* – Tesi Università Politecnica delle Marche
- *“Lean in sanità. Ecco le strategie e gli strumenti per il miglioramento”* – Quotidiano Sanità
- *“Lean Organization in sanità: valore e prospettive di un approccio”* – Trend Sanità
- *“Operational excellence and lean healthcare: analisi critica delle best practices”* – PoliTeSi

**2.2.3 Casi****Caso: Progetto Lean per la logistica del paziente con l’uso della sensoristica – Ospedale Maggiore, Bologna****Introduzione della struttura/azienda e dell’intervento svolto**

L’Ospedale Maggiore di Bologna ha implementato un progetto Lean per ottimizzare la gestione del flusso di pazienti nei reparti di degenza e diagnostici. L’intervento

mirava a ridurre i tempi di attesa e migliorare l'allocazione delle risorse ospedaliere attraverso l'uso di tecnologie avanzate come sensori RFID e sistemi di monitoraggio in tempo reale. Questo progetto ha consentito una gestione più efficace dei pazienti, permettendo di ridurre i tempi morti e aumentare la produttività del personale.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso l'Ospedale Maggiore erano:

- **Ottimizzare il flusso dei pazienti** nei reparti di degenza e diagnostici, riducendo i tempi di attesa tra le diverse fasi del trattamento.
- **Migliorare l'efficienza operativa** delle risorse ospedaliere attraverso una tracciabilità in tempo reale delle attrezzature e dei pazienti.
- **Aumentare la capacità di gestione dei pazienti**, riducendo i tempi morti e ottimizzando le risorse disponibili nei vari reparti.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'implementazione del progetto Lean, l'Ospedale Maggiore presentava le seguenti criticità:

- **Tempi di attesa elevati per i pazienti**, con ritardi nella gestione del trasferimento tra reparti e nell'utilizzo delle attrezzature diagnostiche.
- **Scarso coordinamento tra reparti**, con difficoltà nel monitorare il flusso dei pazienti e nella gestione delle risorse disponibili.
- **Mancanza di visibilità in tempo reale** sullo stato delle risorse e dei pazienti, causando inefficienze operative e ritardi nei trattamenti.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è articolato in diverse fasi per migliorare il flusso dei pazienti e la gestione delle risorse:

1. **Mappatura del flusso del paziente (VSM):** È stata condotta una mappatura del percorso del paziente dall'accettazione alla diagnosi e fino al trattamento, con l'obiettivo di identificare inefficienze e ridurre i tempi di attesa tra le fasi critiche del percorso clinico.
2. **Introduzione di sistemi RFID e sensori Bluetooth:** I sensori RFID sono stati installati per tracciare la posizione dei pazienti e delle attrezzature in tempo reale,

ottimizzando la gestione e l'utilizzo delle risorse. I sensori Bluetooth hanno permesso di monitorare l'uso delle attrezzature mediche in tempo reale.

3. **Pianificazione ottimizzata del flusso dei pazienti:** Grazie alla tracciabilità in tempo reale, e al miglioramento del coordinamento tra i reparti, è stato possibile ridurre i tempi di inattività e migliorare la programmazione degli interventi e delle diagnosi.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per mappare il flusso dei pazienti nei reparti di degenza e diagnostici, identificando i colli di bottiglia e le inefficienze nei trasferimenti. Questo strumento ha permesso di:

- **Ridurre i tempi di attesa** nei reparti diagnostici, migliorando la fluidità del flusso tra accettazione, diagnosi e trattamento.
- **Ottimizzare l'utilizzo delle risorse** riducendo i tempi di inattività delle attrezzature diagnostiche.

### 2. Kanban per la gestione delle attrezzature

Il sistema Kanban è stato implementato per gestire l'utilizzo delle risorse e delle attrezzature diagnostiche. Questo sistema ha:

- **Migliorato l'efficienza operativa** delle attrezzature, assicurando che fossero pronte e disponibili al momento giusto.
- **Aumentato la visibilità in tempo reale** dello stato delle risorse e delle attrezzature, riducendo i ritardi nell'allocazione delle risorse.

### 3. 5S per la gestione degli spazi clinici

La metodologia 5S è stata applicata per migliorare l'organizzazione delle risorse nei reparti diagnostici, riducendo i tempi di preparazione delle attrezzature e migliorando l'accesso immediato ai materiali necessari. Questo ha:

- **Ridotto i tempi di attesa** tra un trattamento e l'altro, ottimizzando la preparazione e l'utilizzo degli spazi.

## Sensoristica utilizzata

1. Sistema RFID per il monitoraggio dei pazienti

Il sistema RFID ha permesso di tracciare la posizione dei pazienti nei vari reparti ospedalieri, migliorando il coordinamento e la gestione del flusso dei pazienti. Questo ha:

- **Ridotto i tempi di attesa** tra le diverse fasi del trattamento, migliorando la risposta del personale clinico.
- **Aumentato la trasparenza operativa**, permettendo al personale di sapere in tempo reale dove si trovavano i pazienti e di intervenire rapidamente.

## 2. Sensori Bluetooth per il monitoraggio delle attrezzature mediche

I sensori Bluetooth sono stati utilizzati per monitorare l'utilizzo delle attrezzature diagnostiche e terapeutiche, consentendo al personale di:

- **Ottimizzare l'uso delle risorse**, riducendo i tempi di inattività e migliorando l'efficienza operativa.
- **Ridurre i tempi di preparazione** delle attrezzature, migliorando il flusso dei pazienti nei reparti diagnostici.

## 3. Sistema di notifiche in tempo reale

Il sistema di monitoraggio RFID e Bluetooth è stato integrato con un sistema di notifiche che avvisava il personale sui cambiamenti nello stato delle attrezzature e dei pazienti. Questo ha:

- **Aumentato l'efficienza del flusso operativo**, riducendo i tempi morti e migliorando il coordinamento tra i reparti.
- **Migliorato la gestione del flusso dei pazienti**, grazie a una risposta più tempestiva del personale clinico.

## Criticità riscontrate

- **Integrazione iniziale dei sensori RFID e Bluetooth:** La fase di implementazione ha richiesto un adattamento, specialmente nell'integrare la tecnologia RFID con i processi esistenti e garantire la compatibilità con i sistemi informatici.
- **Resistenza al cambiamento del personale:** Parte del personale ha inizialmente mostrato difficoltà nell'adattarsi alle nuove tecnologie e ai processi Lean, richiedendo una formazione intensiva.
- **Gestione delle notifiche in tempo reale:** Il sistema di notifiche ha inizialmente presentato difficoltà nella prioritizzazione degli interventi, ma questo è stato ottimizzato con l'uso dei dati raccolti.

## Risultati raggiunti

- **Riduzione del 25% dei tempi di attesa** tra i vari reparti, grazie a una migliore gestione del flusso dei pazienti e delle risorse.
- **Aumento del 20% dell'efficienza operativa** delle attrezzature diagnostiche e terapeutiche, grazie a una maggiore visibilità e a una migliore gestione delle risorse.
- **Miglioramento della trasparenza e del coordinamento** tra il personale clinico, che ha portato a una riduzione significativa dei ritardi nei trattamenti e delle inefficienze operative.

## Conclusione

Il progetto Lean presso l'Ospedale Maggiore di Bologna ha portato a un miglioramento significativo della gestione logistica del paziente, grazie all'integrazione di tecnologie avanzate come i sistemi RFID e Bluetooth. L'uso di sensori per il monitoraggio in tempo reale ha permesso di ridurre i tempi di attesa, ottimizzare l'utilizzo delle risorse e migliorare il flusso operativo nei reparti di degenza e diagnostici. Il progetto ha dimostrato come la tecnologia possa essere utilizzata in sinergia con i principi Lean per aumentare l'efficienza e la qualità delle cure.

### ***Caso: Progetto Lean per la logistica del paziente ospedaliero - Ospedale San Giovanni Bosco, Torino***

## Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

L'Ospedale San Giovanni Bosco di Torino ha implementato un progetto Lean per ottimizzare la **logistica del paziente ospedaliero** nei vari reparti, riducendo i tempi di attesa e migliorando la gestione delle risorse. Il progetto ha mappato il percorso dei pazienti dall'accettazione alla dimissione, migliorando il flusso tra le varie fasi e riducendo i colli di bottiglia. La sensoristica è stata un elemento chiave per garantire la tracciabilità del paziente in tempo reale e ottimizzare l'intervento del personale sanitario.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali erano:

- **Ridurre i tempi di attesa** tra i reparti per migliorare l'efficienza nel trasferimento dei pazienti.
- **Ottimizzare l'uso delle risorse infermieristiche e mediche**, migliorando il flusso operativo tra accettazione, diagnosi, trattamento e dimissione.
- **Aumentare l'efficienza operativa** del flusso dei pazienti, in particolare nei reparti di diagnostica e terapia, tramite una migliore tracciabilità.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, l'ospedale si trovava ad affrontare:

- **Lunghe attese per il trasferimento dei pazienti** tra i vari reparti, con ritardi nelle fasi di diagnosi e trattamento.
- **Difficoltà nel coordinamento** tra reparti, che rallentavano il flusso dei pazienti e l'utilizzo delle risorse.
- **Scarsa visibilità operativa** sullo stato dei pazienti all'interno dell'ospedale, che influenzava negativamente la gestione del flusso.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean ha migliorato la logistica del paziente attraverso:

1. **Mappatura del percorso del paziente:** La Value Stream Mapping (VSM) ha permesso di identificare i colli di bottiglia nei flussi di pazienti tra accettazione, diagnosi e dimissione. Sono state implementate azioni correttive per ridurre i tempi di attesa.
2. **Tracciabilità tramite sensoristica:** Un sistema di RFID e sensori Bluetooth è stato implementato per tracciare in tempo reale la posizione dei pazienti e delle risorse mediche.
3. **Ottimizzazione dei flussi operativi:** Grazie alla tracciabilità in tempo reale, è stato possibile ridurre i tempi morti tra una fase e l'altra del percorso clinico e migliorare l'organizzazione del personale sanitario.

Strumenti Lean utilizzati:

## 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM ha consentito di mappare il percorso completo del paziente, dall'accettazione fino alla dimissione, identificando i punti critici e le aree di miglioramento:

- **Riduzione dei tempi di attesa** tra i reparti.
- **Ottimizzazione del flusso di informazioni** tra i reparti, migliorando la comunicazione tra il personale sanitario.

## 2. Kanban per la gestione dei pazienti

Il sistema Kanban è stato utilizzato per garantire un flusso continuo e ordinato dei pazienti tra i vari reparti, ottimizzando l'uso delle risorse e riducendo i tempi di inattività.

Sensoristica utilizzata:

### 1. RFID e sensori Bluetooth per la tracciabilità dei pazienti

Il sistema di tracciabilità ha permesso di monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti e delle risorse mediche all'interno dell'ospedale.

### 2. Notifiche in tempo reale

Il sistema RFID/Bluetooth ha inviato notifiche al personale sanitario per segnalare quando un paziente era pronto per essere trasferito, migliorando la reattività e riducendo i tempi morti.

## Criticità riscontrate

- **Difficoltà nell'integrazione dei sistemi di tracciabilità** con i processi preesistenti, richiedendo un periodo di adattamento per il personale.
- **Resistenza al cambiamento** iniziale del personale sanitario, superata attraverso sessioni di formazione specifica.

## Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 20% dei tempi di attesa** tra i reparti, con un miglioramento del flusso operativo.
- **Aumento del 15% dell'efficienza operativa** nei reparti diagnostici e terapeutici, grazie alla tracciabilità in tempo reale e al miglioramento del coordinamento tra i reparti.

- **Ottimizzazione delle risorse infermieristiche e mediche**, con una riduzione dei tempi morti e un miglioramento complessivo del servizio ai pazienti.

### **Conclusione:**

Il progetto Lean presso l'**Ospedale San Giovanni Bosco di Torino** ha portato ad una significativa riduzione dei tempi di attesa e a un miglioramento della gestione del flusso dei pazienti ospedalieri. L'introduzione della sensoristica ha permesso di monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti e delle risorse, migliorando l'efficienza operativa e la qualità del servizio. Questo progetto rappresenta un esempio di come l'innovazione tecnologica possa essere integrata con i principi Lean per ottimizzare la logistica del paziente in ambito ospedaliero.

## 2.3

### **Corso: Percorso Lean del paziente chirurgico**

#### **2.3.1 Scheda Corso**

##### *Obiettivi del Corso*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza** di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean per il miglioramento e l'efficientamento della logistica del percorso del paziente chirurgico, con focus sulla sensoristica implementabile
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## ***Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare nel contesto chirurgico***

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati alla chirurgia:** Panoramica sui Principi delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti e su come si applicano alla logistica del percorso del paziente chirurgico.
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- **Sfide della chirurgia ospedaliera:** Analisi delle problematiche comuni nel percorso chirurgico, come sovraccarico delle sale operatorie, attese pre-operatorie e problemi nella gestione delle risorse.

## ***Modulo 2: Mappatura del percorso del paziente chirurgico (Value Stream Mapping)***

- **Mappatura del percorso chirurgico:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del paziente (prenotazione, programmazione, preparazione, intervento, recovery) e analizzare la Mappa del Flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del Flusso del valore migliorata
- **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente
- **Ottimizzazione dei flussi pre-operatori, intra-operatori e post-operatori:** Identificare le opportunità per migliorare la preparazione pre-chirurgica, l'uso delle sale operatorie e il recupero post-operatorio.

## ***Modulo 3: Riduzione dei tempi di attesa e gestione delle risorse chirurgiche***

- **Riduzione dei tempi di attesa pre-operatori:** Implementare strategie per ridurre i ritardi nelle fasi pre-operatorie, come visite pre-anestesiologiche e preparazioni cliniche.
- **Gestione efficiente delle sale operatorie:** Tecniche per migliorare l'uso delle sale operatorie, ridurre i tempi tra gli interventi e aumentare il turnover dei pazienti.

- **Standardizzazione dei processi chirurgici:** Creare processi standardizzati per ridurre la variabilità nel tempo operatorio e garantire che tutte le risorse siano pronte quando necessario.

#### ***Modulo 4: Integrazione della sensoristica al percorso del paziente chirurgico***

- **Tracciamento e monitoraggio del paziente chirurgico:** Utilizzo di tecnologie come RFID e IoT per tracciare in tempo reale il movimento e lo stato del paziente lungo il percorso chirurgico.
- **Gestione informatizzata delle sale operatorie:** Come utilizzare sistemi di gestione delle sale operatorie per pianificare in modo più efficiente gli interventi e monitorare l'uso delle risorse.
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

#### ***Modulo 5: Monitoraggio delle prestazioni e KPI per il percorso chirurgico***

- **Indicatori di performance (KPI):** Definizione e monitoraggio dei KPI chiave per il percorso chirurgico, come il tempo di turnover delle sale operatorie, la durata degli interventi, il tempo di degenza post-operatoria e la soddisfazione del paziente.
- **Miglioramento continuo attraverso il ciclo PDCA:** Applicare il ciclo Plan-Do-Check-Act per monitorare e migliorare continuamente l'efficienza del percorso chirurgico.
  - **Ebook:** “Best practices sulla logistica del paziente chirurgico”

#### ***Metodologia e strumenti didattici***

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a parti degli

ebook previsti e a best practices.

- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapping
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla logistica del paziente chirurgico”
- **Case study:** Intervento Lean nel percorso chirurgico - Ospedale Niguarda, Milano, Intervento Lean per il percorso chirurgico complesso – Ospedale San Raffaele di Milano
- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso

**Crediti ECM**

## 2.3.2 Le best practices

Le best practices per un percorso Lean del paziente oncologico, integrate con l'uso della sensoristica, mirano a migliorare l'efficienza del flusso di pazienti, ridurre i tempi di attesa e ottimizzare l'utilizzo delle risorse, migliorando contemporaneamente la sicurezza e la qualità delle cure. Di seguito, alcune best practices basate su progetti realizzati in contesti ospedalieri che utilizzano approcci Lean e tecnologie di tracciamento avanzate come RFID e sensori IoT.

### 1. Ottimizzazione dei tempi di attesa con sensori RFID

#### **Descrizione**

Un aspetto critico del percorso del paziente oncologico è la riduzione dei tempi di attesa tra le varie fasi, come diagnosi, consulti e terapie. L'uso di sensori **RFID** per tracciare i pazienti all'interno della struttura consente di monitorare in tempo reale la posizione del paziente e di coordinare meglio il flusso tra i vari reparti.

#### **Risultati**

L'utilizzo di **RFID** permette di **ridurre significativamente i tempi di attesa** tra i diversi momenti del percorso clinico, migliorando la puntualità degli interventi e della te-

rapia. Studi mostrano una riduzione del 20-30% dei tempi di attesa, consentendo una gestione più fluida del flusso dei pazienti.

### **Esempio**

L'**Ospedale Niguarda di Milano** ha implementato un sistema di sensori RFID per migliorare la gestione dei pazienti oncologici, con un focus particolare sull'ottimizzazione delle risorse nei reparti di chemioterapia e radioterapia.

## **2. Miglioramento della sicurezza del paziente attraverso il monitoraggio delle risorse**

### **Descrizione**

Un'altra best practice consiste nell'uso di **sensori IoT** per monitorare le risorse critiche utilizzate durante il percorso oncologico, come le attrezzature di radioterapia o i dispositivi utilizzati nelle procedure chirurgiche. La sensoristica permette di garantire che i macchinari siano sempre disponibili e operativi, riducendo i ritardi legati alla manutenzione non pianificata o alla mancata disponibilità delle risorse.

### **Risultati**

**Miglioramento della sicurezza del paziente e una riduzione del 15-20% dei ritardi** legati alla disponibilità delle risorse tecnologiche. Ciò permette una maggiore tempestività delle cure e una migliore gestione delle risorse.

### **Esempio**

L'**Istituto Nazionale dei Tumori di Milano** ha implementato questa tecnologia per monitorare l'uso delle attrezzature di radioterapia e prevenire ritardi nelle terapie oncologiche. Il monitoraggio continuo ha migliorato la disponibilità delle risorse e la sicurezza dei pazienti

## **3. Riduzione degli errori e miglioramento del flusso informativo**

### **Descrizione**

L'integrazione di sensori **RFID e sistemi informativi clinici** consente la condivisione di dati in tempo reale tra i diversi reparti e i membri del team clinico. Questo riduce gli errori di comunicazione e migliora la gestione dei piani di cura. I sensori RFID monitorano automaticamente i movimenti e lo stato del paziente, segnalando eventuali deviazioni dal percorso previsto.

**Risultati**

**Riduzione del 20% degli errori di comunicazione** e miglioramento del 25% nella gestione delle risorse cliniche. L'accesso in tempo reale ai dati del paziente garantisce una risposta più rapida alle necessità cliniche.

**Esempio**

Il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha implementato un sistema RFID per migliorare la condivisione dei dati del paziente oncologico tra i reparti di diagnosi e terapia. Il sistema ha permesso una riduzione degli errori e ha aumentato la qualità delle cure offerte ai pazienti

**4. Automazione del riordino dei farmaci oncologici****Descrizione**

L'uso di sensori **RFID** per il monitoraggio delle scorte di farmaci oncologici consente una gestione automatizzata del riordino, riducendo il rischio di carenze o di sprechi dovuti alla scadenza dei medicinali. La tracciabilità in tempo reale delle scorte garantisce che i farmaci necessari per la chemioterapia siano sempre disponibili.

**Risultati**

**Miglioramento dell'efficienza del 15-20% nella gestione delle scorte** farmaceutiche, riducendo il rischio di sprechi del 10%. L'automazione del riordino permette di prevenire le carenze e migliorare la gestione delle terapie oncologiche.

**Esempio**

La **Fondazione Poliambulanza di Brescia** ha implementato un sistema di tracciamento RFID per monitorare le scorte di farmaci oncologici, riducendo i rischi legati alle scadenze e migliorando la disponibilità delle terapie per i pazienti

**5. Miglioramento della gestione dei percorsi del paziente****Descrizione**

Un altro aspetto cruciale nel percorso del paziente oncologico è la **gestione ottimizzata dei flussi di pazienti** tra le diverse fasi della diagnosi e della terapia. L'uso di sensori **Bluetooth** e **RFID** consente di monitorare in tempo reale il movimento del paziente all'interno dell'ospedale, permettendo un coordinamento più efficiente tra i reparti e riducendo i tempi di attesa tra una fase e l'altra del trattamento.

**Risultati**

Miglioramento del 20% nel coordinamento tra i reparti, riduzione del 25% dei tempi di attesa tra una fase e l'altra della terapia. Questo permette una gestione più efficiente e sicura del percorso clinico del paziente oncologico.

**Esempio**

Il Papa Giovanni XXIII di Bergamo ha implementato sensori Bluetooth per monitorare i percorsi dei pazienti oncologici, migliorando il coordinamento tra i reparti di diagnostica e di terapia oncologica e riducendo notevolmente i tempi di attesa

**Fonti**

- *“Lean Management in sanità: le risposte degli esperti”* - Trend Sanità
- *“Applicazione dei principi di lean management nel percorso chirurgico: un'analisi bibliografica”* – Tesi UniPD
- *“LEAN MANAGEMENT IN SANITÀ: Come allineare obiettivi strategici e ...”* – Orthopea
- *“Ottimizzare il percorso del paziente: metodologie Lean per la sanità”* – Trend Sanità
- *“Gestione del percorso chirurgico: programmazione e gestione del flusso operativo con la Value Based Lean Healthcare”* – Afeasanita
- *“La metodologia Lean in Pronto Soccorso”* – SIMEU
- *“Ridurre le ICA: il Lean Healthcare Management”* – Confindustria DM

**2.3.3 Casi****Caso: *Intervento Lean nel percorso chirurgico - Ospedale Niguarda, Milano*****Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'Ospedale Niguarda di Milano è uno dei principali ospedali italiani, conosciuto

per la sua vasta gamma di specialità mediche e chirurgiche. Con un alto volume di pazienti e interventi giornalieri, l'ospedale ha deciso di intraprendere un progetto Lean per migliorare l'efficienza del percorso chirurgico elettivo, ottimizzare l'uso delle risorse e ridurre i tempi di attesa per i pazienti. Questo intervento si è focalizzato sulla gestione delle sale operatorie e sulla riduzione dei tempi tra il triage e l'intervento chirurgico.

### Obiettivi dell'intervento Lean:

L'intervento Lean si proponeva di raggiungere i seguenti obiettivi:

- **Riduzione dei tempi di attesa** pre-operatoria per i pazienti.
- **Miglioramento dell'efficienza** nell'utilizzo delle sale operatorie, con particolare attenzione ai tempi di turnover tra un intervento e l'altro.
- **Ottimizzazione dell'impiego del personale** medico e infermieristico.
- **Aumento della sicurezza del paziente** attraverso una migliore gestione del flusso di lavoro e la tracciabilità in tempo reale dei pazienti.
- **Riduzione dei tempi morti** nelle fasi pre- e post-operatorie.

### Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, l'Ospedale Niguarda affrontava le seguenti problematiche:

- **Tempi di attesa pre-operatoria molto elevati**, che influenzavano negativamente l'esperienza del paziente e la produttività dell'ospedale.
- **Utilizzo inefficiente delle sale operatorie**, con lunghi tempi morti tra un intervento e l'altro, dovuti alla mancanza di una pianificazione automatizzata e di una gestione centralizzata delle risorse.
- **Gestione manuale dei flussi** di pazienti e delle risorse, che spesso portava a ritardi e disorganizzazione.
- **Comunicazione non ottimale** tra il personale clinico e amministrativo, che causava errori e sovrapposizioni nei turni e nella preparazione delle sale operatorie.
- **Scarso utilizzo della tecnologia** per il monitoraggio in tempo reale, che non permetteva una visione chiara delle disponibilità delle risorse.

### Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean presso l'Ospedale Niguarda è stato strutturato in diverse fasi:

1. **Mappatura del processo chirurgico:** Il Value Stream Mapping (VSM) è stato utilizzato per identificare i punti critici del percorso chirurgico, con particolare attenzione ai tempi di attesa, ai flussi di pazienti e alla gestione delle risorse.
2. **Ottimizzazione del flusso di pazienti:** Il sistema Lean ha introdotto una logica "pull", in cui ogni fase del processo attiva la fase successiva solo quando c'è una reale necessità, riducendo sprechi e attese.
3. **Automazione e tracciabilità in tempo reale:** Sono stati installati sensori RFID e Bluetooth per tracciare la posizione dei pazienti e la disponibilità delle sale operatorie in tempo reale. Questo ha permesso di inviare notifiche automatiche al personale per la preparazione delle sale e dei pazienti.
4. **Standardizzazione delle operazioni:** Il team ha introdotto procedure standardizzate per la preparazione delle sale operatorie e per il flusso dei pazienti, con l'obiettivo di ridurre al minimo i tempi morti tra un intervento e l'altro.
5. **Formazione del personale:** Medici, infermieri e personale ausiliario sono stati formati sull'utilizzo dei nuovi strumenti Lean e delle tecnologie di monitoraggio in tempo reale per garantire un'efficace integrazione nel flusso di lavoro quotidiano.

## Strumenti Lean utilizzati

- **Value Stream Mapping (VSM):** Utilizzato per mappare l'intero processo chirurgico e identificare gli sprechi e le inefficienze.
- **5S:** Applicato per migliorare l'organizzazione e la pulizia delle sale operatorie, aumentando la rapidità di preparazione e sanificazione.
- **Single-Minute Exchange of Die (SMED):** Adattato per ridurre i tempi di turnover delle sale operatorie tra un intervento e l'altro.
- **Kanban:** Implementato per la gestione dei materiali e delle forniture chirurgiche, riducendo gli sprechi e garantendo la disponibilità delle attrezzature quando necessarie.

## Sensoristica utilizzata

- **RFID:** Utilizzato per tracciare in tempo reale la posizione dei pazienti all'interno dell'ospedale, consentendo un monitoraggio continuo delle loro condizioni e del loro percorso chirurgico.
- **Sensori Bluetooth:** Installati nelle sale operatorie per monitorare la disponibilità

delle sale e inviare notifiche automatiche al personale sanitario quando una sala era pronta per il prossimo intervento.

- **Notifiche automatiche:** Il sistema invia avvisi al personale medico e infermieristico per segnalare la preparazione dei pazienti e delle sale operatorie, riducendo i tempi di attesa.

### Criticità riscontrate

- **Resistenza al cambiamento:** Parte del personale medico e infermieristico ha mostrato iniziale resistenza ad adottare le nuove tecnologie e i metodi Lean, richiedendo un processo di formazione più lungo del previsto.
- **Difficoltà di coordinamento:** All'inizio, il coordinamento tra le diverse squadre operative non era ottimale, portando a qualche rallentamento nell'implementazione delle nuove procedure.
- **Problemi tecnici:** L'integrazione dei sensori Bluetooth ha presentato alcuni problemi tecnici legati alla copertura del segnale nelle aree più remote dell'ospedale, richiedendo modifiche infrastrutturali.

### Risultati raggiunti

L'intervento Lean ha portato a miglioramenti significativi nel percorso chirurgico presso l'Ospedale Niguarda:

- **Riduzione del 20% dei tempi di attesa preoperatoria:** La migliore gestione del flusso di pazienti ha ridotto significativamente i tempi di attesa.
- **Aumento del 15% dell'efficienza operativa delle sale operatorie:** Grazie alla riduzione dei tempi morti tra gli interventi, le sale operatorie sono state utilizzate in modo più efficiente.
- **Miglioramento della sicurezza del paziente:** La tracciabilità in tempo reale dei pazienti ha ridotto gli errori nella gestione del flusso chirurgico e ha migliorato la sicurezza globale.
- **Riduzione dei tempi di turnover:** I tempi di preparazione delle sale operatorie tra un intervento e l'altro sono diminuiti, grazie all'automazione del processo di notifica e alla standardizzazione delle procedure.
- **Migliore gestione delle risorse:** La gestione più accurata delle risorse chirurgiche e del personale ha ridotto gli sprechi, migliorando anche il morale del team.

## Conclusione

L'implementazione del progetto Lean presso l'**Ospedale Niguarda** ha dimostrato come l'integrazione di tecnologie avanzate come **RFID** e **sensori Bluetooth** con strumenti Lean possa migliorare drasticamente l'efficienza operativa e la qualità dell'assistenza sanitaria. La tracciabilità in tempo reale dei pazienti ha aumentato la sicurezza, mentre la riduzione dei tempi di attesa e l'ottimizzazione delle risorse hanno contribuito a un miglioramento complessivo dell'esperienza del paziente e del personale sanitario. L'intervento ha portato a risultati concreti e misurabili, confermando l'efficacia dell'approccio Lean nel contesto sanitario.

### *Caso: **Intervento Lean per il percorso chirurgico complesso – Ospedale San Raffaele di Milano***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ospedale San Raffaele di Milano**, uno dei principali centri ospedalieri italiani, ha implementato un progetto Lean focalizzato sull'ottimizzazione del percorso chirurgico per pazienti complessi. Il progetto mirava a ridurre i tempi di attesa, migliorare la gestione delle sale operatorie e garantire una migliore pianificazione del percorso chirurgico, in particolare per i pazienti che richiedono interventi ad alta complessità. È stata inoltre introdotta una tecnologia avanzata di tracciamento dei pazienti e delle risorse attraverso l'uso di sensori e sistemi di monitoraggio in tempo reale.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso l'Ospedale San Raffaele includevano:

- **Ridurre i tempi di attesa pre-operatoria** per i pazienti con interventi complessi, garantendo un accesso più rapido alle sale operatorie.
- **Ottimizzare l'uso delle sale operatorie**, riducendo i tempi morti tra un intervento e l'altro e migliorando il coordinamento tra i reparti chirurgici.
- **Migliorare la pianificazione chirurgica** per garantire che le risorse (personale, attrezzature, sale) fossero allocate in modo ottimale in base alla complessità dei casi.

- **Aumentare la sicurezza del paziente**, riducendo il rischio di errori attraverso l'uso di tecnologie di tracciamento in tempo reale e monitoraggio continuo delle condizioni del paziente.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'implementazione del progetto Lean, l'Ospedale San Raffaele affrontava le seguenti problematiche:

- **Lunghi tempi di attesa pre-operatoria** per i pazienti chirurgici complessi, con ritardi nell'accesso alle sale operatorie dovuti a una gestione non ottimale delle risorse.
- **Gestione inefficace delle sale operatorie**, con tempi morti tra un intervento e l'altro, spesso dovuti a mancanza di coordinamento e pianificazione adeguata.
- **Utilizzo non ottimale del personale e delle attrezzature**, con sovraccarico di alcune risorse e sottoutilizzo di altre.
- **Rischi aumentati per i pazienti** dovuti alla mancanza di sistemi di tracciamento in tempo reale che garantissero la sicurezza del percorso pre- e post-operatorio.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean è stato realizzato in più fasi, con un focus sull'ottimizzazione dei percorsi chirurgici complessi e l'uso della tecnologia per migliorare la gestione delle risorse e dei pazienti:

1. **Mappatura del percorso chirurgico (VSM):** È stata condotta una mappatura completa del percorso chirurgico per identificare i colli di bottiglia e le inefficienze, soprattutto nei tempi di attesa pre-operatoria e nel turnover delle sale operatorie.
2. **Implementazione di sistemi di tracciamento RFID:** Sono stati installati sistemi di tracciamento in tempo reale per monitorare la posizione dei pazienti, delle attrezzature e del personale durante tutto il percorso chirurgico. Ciò ha permesso di migliorare la gestione delle risorse e di ridurre i tempi di inattività delle sale operatorie.
3. **Ottimizzazione del turnover nelle sale operatorie:** L'ospedale ha adottato procedure standardizzate per ridurre i tempi tra un intervento e l'altro, inclusa la preparazione anticipata delle sale e una migliore pianificazione del personale.
4. **Riorganizzazione della pianificazione chirurgica:** Sono stati creati team multi-

disciplinari per la pianificazione degli interventi chirurgici complessi, con l'obiettivo di ottimizzare l'allocazione delle risorse in base alla complessità dei casi e ai tempi chirurgici previsti.

5. **Utilizzo di sensori e monitoraggio in tempo reale:** I pazienti sono stati monitorati con sensori che fornivano dati sui parametri vitali in tempo reale, permettendo al personale di intervenire prontamente in caso di cambiamenti nelle condizioni cliniche.

## Strumenti Lean utilizzati:

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per analizzare in dettaglio il percorso chirurgico complesso, identificando inefficienze e colli di bottiglia che contribuivano a ritardi e ad un utilizzo subottimale delle risorse. La mappatura ha permesso di:

- **Identificare i tempi morti tra un intervento e l'altro**, migliorando il turnover delle sale operatorie.
- **Ottimizzare il flusso dei pazienti**, riducendo i tempi di attesa e migliorando la programmazione delle risorse.

### 2. 5S

La metodologia 5S è stata implementata nelle sale operatorie per migliorare l'organizzazione degli spazi e ridurre i tempi di preparazione. Questo ha permesso di:

- **Garantire la disponibilità immediata delle attrezzature** necessarie per ogni intervento, migliorando l'efficienza del personale.
- **Ridurre gli errori e le inefficienze** legate a un'organizzazione non ottimale degli spazi chirurgici.

### 3. Kanban per la gestione delle risorse

Il sistema Kanban è stato utilizzato per gestire l'approvvigionamento e l'uso delle risorse chirurgiche, inclusi i farmaci e le attrezzature. Questo sistema ha permesso di:

- **Ridurre i tempi di inattività** nelle sale operatorie grazie a un migliore coordinamento delle risorse.
- **Aumentare la disponibilità delle attrezzature chirurgiche**, garantendo che fossero sempre pronte per l'uso senza ritardi.

#### 4. Standardizzazione delle procedure chirurgiche

L'ospedale ha implementato protocolli standardizzati per le operazioni chirurgiche, riducendo la variabilità nei tempi di preparazione e recupero. Questo ha portato a:

- Riduzione della variabilità nei tempi operatori, garantendo un flusso più prevedibile e continuo di pazienti.
- **Miglioramento della sicurezza del paziente**, grazie alla riduzione degli errori legati alla mancanza di standardizzazione.

### Sensoristica utilizzata

#### 1. Sistema di tracciamento RFID

L'ospedale ha implementato un sistema RFID per monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti e delle risorse. Questo ha portato a:

- **Migliore coordinamento tra i team chirurgici**: Il personale era in grado di sapere esattamente dove si trovavano i pazienti e le attrezzature, riducendo i tempi di attesa tra le fasi del percorso chirurgico.
- **Aumento dell'efficienza operativa**, poiché le risorse potevano essere allocate più rapidamente in base alle esigenze reali.

#### 2. Sensori di monitoraggio dei parametri vitali

I pazienti chirurgici complessi sono stati monitorati con sensori che fornivano dati in tempo reale sui loro parametri vitali, inclusi frequenza cardiaca, saturazione dell'ossigeno e pressione sanguigna. Questo sistema ha:

- **Permesso al personale di intervenire tempestivamente** in caso di cambiamenti nelle condizioni del paziente, migliorando la sicurezza e riducendo il rischio di complicazioni post-operatorie.
- **Ridotto i tempi di risposta del personale** in caso di emergenze, grazie alla disponibilità immediata di dati accurati sui parametri vitali dei pazienti.

#### 3. Sensori per la gestione del turnover delle sale operatorie

Sensori sono stati installati nelle sale operatorie per monitorare il tempo di utilizzo e il tempo di inattività. Questi sensori hanno fornito dati che:

- **Aiutavano a pianificare** meglio gli interventi, riducendo i tempi morti e migliorando l'efficienza nell'utilizzo delle sale operatorie.
- **Permesso di identificare i momenti di inattività** non necessari e di ottimizza-

re il turnover delle sale, aumentando la capacità operativa complessiva dell'ospedale.

#### 4. Real-Time Location System (RTLS)

Questo sistema ha tracciato la posizione in tempo reale dei pazienti, del personale e delle attrezzature all'interno dell'ospedale. I vantaggi principali sono stati:

- **Miglior coordinamento delle risorse:** Il sistema ha permesso di sapere dove si trovavano in ogni momento le attrezzature chirurgiche e il personale, facilitando una risposta rapida a eventuali necessità.
- **Riduzione dei tempi di attesa tra le diverse fasi del percorso chirurgico,** ottimizzando la gestione del flusso di pazienti complessi.

#### Criticità riscontrate

- **Integrazione iniziale dei sistemi RFID:** Durante le prime fasi di implementazione, il sistema RFID ha presentato difficoltà tecniche legate alla compatibilità con le infrastrutture esistenti dell'ospedale, richiedendo aggiornamenti.
- **Resistenza al cambiamento:** Parte del personale ha mostrato resistenza nell'adottare i nuovi protocolli Lean e le tecnologie di tracciamento, richiedendo una fase di formazione intensiva.
- **Formazione del personale sui nuovi sistemi:** È stata necessaria una formazione estensiva per garantire che tutto il personale fosse in grado di utilizzare i sistemi di monitoraggio e tracciamento in modo efficace.

#### Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 25% dei tempi di attesa** preoperatoria per i pazienti chirurgici complessi, grazie a una migliore pianificazione e utilizzo delle risorse.
- **Aumento del 20% dell'efficienza operativa** delle sale operatorie, riducendo i tempi morti tra un intervento e l'altro e ottimizzando il turnover delle sale.
- **Miglioramento della sicurezza del paziente** attraverso l'uso di sensori di monitoraggio in tempo reale, che hanno ridotto il rischio di complicazioni post-operatorie.
- **Riduzione dei tempi di inattività delle attrezzature chirurgiche,** grazie all'utilizzo del sistema Kanban e alla tracciabilità in tempo reale.

## Conclusione

L'intervento Lean presso l'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha dimostrato come l'integrazione di strumenti Lean e di tecnologie di tracciamento avanzate possano migliorare significativamente la gestione dei percorsi chirurgici complessi. L'uso di sensori RFID e di monitoraggio in tempo reale hanno permesso di ottimizzare l'utilizzo delle sale operatorie, ridurre i tempi di attesa e migliorare la sicurezza del paziente. Questo progetto rappresenta un modello di eccellenza per l'adozione di approcci Lean in contesti ad alta complessità assistenziale.

## 2.4

### Corso: **Percorso Lean del paziente oncologico**

#### 2.4.1 Scheda Corso

##### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche.
- **Acquisire la conoscenza di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean** per il miglioramento e l'efficientamento della logistica del percorso del paziente oncologico, con focus sulla sensoristica implementabile.
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate.

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare nel contesto del percorso del paziente oncologico**

- • La strategia Lean: Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- • Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati al percorso del paziente oncologico: Panoramica sui Principi delle Categorie, degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione alla logistica del percorso del paziente oncologico.
  - o Ebook: “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- • Aspetti chiave del percorso ospedale territorio del paziente oncologico: Comunicazione e Coordinamento, accesso alle cure, integrazione ospedale territorio, Gestione degli Effetti Collaterali, Follow-up e Continuità delle Cure

## **Modulo 2: Mappatura del percorso del paziente oncologico (Value Stream Mapping)**

- **Mappatura del percorso chirurgico:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del paziente oncologico, analizzare la Mappa del flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del flusso del valore migliorata
- **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente
- **Identificazione delle opportunità di miglioramento:** focus su opportunità di miglioramento avvalendosi delle risultanze della Value Stream Mapping, delle indicazioni della Rassegna della casistica sul percorso del paziente oncologico e in riferimento alle Best practices relative (p.e. accesso e integrazione delle cure, coinvolgimento del paziente, follow-up strutturato, gestione degli effetti collaterali)
  - **Ebook:** “Best practices sulla logistica del paziente oncologico”

### ***Modulo 3: Integrazione della sensoristica al percorso del paziente oncologico***

- **Tracciamento e monitoraggio del paziente oncologico:** Utilizzo di tecnologie come RFID e IoT per tracciare in tempo reale il movimento e lo stato del paziente lungo il percorso del paziente oncologico nei diversi servizi e strutture.
- **Monitoraggio continuo e personalizzazione delle cure:** uso dei dispositivi indossabili e servizi di telemedicina
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

### ***Modulo 4: Monitoraggio delle prestazioni e KPI per il percorso del paziente oncologico***

- **Indicatori di performance (KPI):** Definizione e monitoraggio dei KPI chiave per il percorso del paziente oncologico, inerenti tempo di diagnosi, accesso alle cure, efficacia del trattamento, qualità della vita, effetti collaterali, follow-up, customer experience.
- **Miglioramento continuo attraverso il ciclo PDCA:** Applicare il ciclo Plan-Do-Check-Act per monitorare e migliorare continuamente l'efficienza del percorso del paziente oncologico.
  - **Ebook:** “Best practices sulla logistica del paziente oncologico”

### ***Metodologia e strumenti didattici***

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a parti degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp

- **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla logistica del paziente oncologico”
- **Case study:** Intervento Lean nel percorso oncologico - MD Anderson Cancer Center (Houston, Texas), Intervento Lean per la riduzione dei tumori - MD Anderson Cancer Center & Ochsner Partnership (Louisiana)
- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso

### Crediti ECM

## 2.4.2 Best Practices

### 1. Ottimizzazione dei tempi di attesa con sensori RFID

#### *Descrizione*

Un aspetto critico del percorso del paziente oncologico è la **riduzione dei tempi di attesa tra le varie fasi**, come diagnosi, consulti e terapie. L'uso di sensori RFID per tracciare i pazienti all'interno della struttura consente di monitorare in tempo reale la posizione del paziente e di coordinare meglio il flusso tra i vari reparti.

#### *Risultati*

L'utilizzo di **RFID** permette di ridurre significativamente i tempi di attesa tra i diversi momenti del percorso clinico, migliorando la puntualità degli interventi e della terapia. Studi mostrano una **riduzione del 20-30% dei tempi di attesa**, consentendo una gestione più fluida del flusso dei pazienti.

#### *Esempio*

L'**Ospedale Niguarda di Milano** ha implementato un sistema di sensori **RFID** per migliorare la gestione dei pazienti oncologici, con un focus particolare sull'ottimizzazione delle risorse nei reparti di chemioterapia e radioterapia

## 2. Miglioramento della sicurezza del paziente attraverso il monitoraggio delle risorse

### *Descrizione*

Un'altra best practice consiste nell'uso di **sensori IoT** per monitorare le risorse critiche utilizzate durante il percorso oncologico, come le attrezzature di radioterapia o i dispositivi utilizzati nelle procedure chirurgiche. La sensoristica permette di garantire che i macchinari siano sempre disponibili e operativi, riducendo i ritardi legati alla manutenzione non pianificata o alla mancata disponibilità delle risorse.

### *Risultati*

Miglioramento della sicurezza del paziente e una riduzione del 15-20% dei ritardi legati alla disponibilità delle risorse tecnologiche. Ciò permette una **maggiore tempestività delle cure** e una gestione più ottimizzata delle risorse.

### *Esempio*

L'**Istituto Nazionale dei Tumori di Milano** ha implementato questa tecnologia per monitorare l'uso delle attrezzature di radioterapia e prevenire ritardi nelle terapie oncologiche. Il monitoraggio continuo ha migliorato la disponibilità delle risorse e la sicurezza dei pazienti.

## 3. Riduzione degli errori e miglioramento del flusso informativo

### *Descrizione*

L'integrazione di sensori **RFID** e sistemi informativi clinici consente la condivisione di dati in tempo reale tra i diversi reparti e i membri del team clinico. Questo **riduce gli errori di comunicazione e migliora la gestione dei piani di cura**. I sensori RFID monitorano automaticamente i movimenti e lo stato del paziente, segnalando eventuali deviazioni dal percorso previsto.

### *Risultati*

**Riduzione del 20%** degli errori di comunicazione e miglioramento del 25% nella gestione delle risorse cliniche. L'accesso in tempo reale ai dati del paziente garantisce una risposta più rapida alle necessità cliniche.

### *Esempio*

Il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha implementato un sistema **RFID** per migliorare

la condivisione dei dati del paziente oncologico tra i reparti di diagnosi e terapia. Il sistema ha permesso una riduzione degli errori e ha aumentato la qualità delle cure offerte ai pazienti.

#### 4. Automazione del riordino dei farmaci oncologici

##### *Descrizione*

L'uso di sensori **RFID** per il monitoraggio delle scorte di farmaci oncologici consente una gestione automatizzata del riordino, riducendo il rischio di carenze o di sprechi dovuti alla scadenza dei medicinali. La tracciabilità in tempo reale delle scorte garantisce che i farmaci necessari per la chemioterapia siano sempre disponibili.

##### *Risultati*

**Miglioramento dell'efficienza del 15-20%** nella gestione delle scorte farmaceutiche, riducendo il rischio di sprechi del 10%. L'automazione del riordino permette di prevenire le carenze e migliorare la gestione delle terapie oncologiche.

##### *Esempio*

La **Fondazione Poliambulanza di Brescia** ha implementato un sistema di tracciamento RFID per monitorare le scorte di farmaci oncologici, riducendo i rischi legati alle scadenze e migliorando la disponibilità delle terapie per i pazienti

#### 5. Miglioramento della gestione dei percorsi del paziente

##### *Descrizione*

Un altro aspetto cruciale nel percorso del paziente oncologico è la **gestione ottimizzata dei flussi di pazienti** tra le diverse fasi della diagnosi e della terapia. L'uso di sensori Bluetooth e RFID consente di monitorare in tempo reale il movimento del paziente all'interno dell'ospedale, permettendo un coordinamento più efficiente tra i reparti e riducendo i tempi di attesa tra una fase e l'altra del trattamento.

##### *Risultati*

**Miglioramento del 20%** nel coordinamento tra i reparti, **riduzione del 25%** dei tempi di attesa tra una fase e l'altra della terapia. Questo permette una gestione più efficiente e sicura del percorso clinico del paziente oncologico.

##### *Esempio*

Il **Papa Giovanni XXIII di Bergamo** ha implementato sensori **Bluetooth** per monitorare i percorsi dei pazienti oncologici, migliorando il coordinamento tra i reparti di diagnostica e di terapia oncologica e riducendo notevolmente i tempi di attesa

## Fonti

- *“Applicazione di logiche lean nella gestione del paziente oncologico: primi risultati della sperimentazione in un policlinico universitario”* - Igiene Sanità
- *“Il nostro nuovo, più snello Cancer Center”* - Istituto Lean
- *“Lean Management: innovazioni organizzative nei Day Hospital ematologici”* – ResearchGate
- *“Lean Thinking, appropriatezza clinica e nuove tecnologie nel processo diagnostico”* – SpringerLink
- *“Verso un approccio olistico al Lean Thinking in sanità: applicazione al percorso diagnostico-terapeutico del tumore al seno”* – Thesis UniPD
- *“Lean Factory Oncology: il percorso per valorizzare la presa in carico territoriale del paziente oncologico”* – Index Medical
- *“Ottimizzare il percorso paziente: metodologie Lean per la sanità”* – Trend Sanità

### 2.4.3 Casi

#### **Caso: *Intervento Lean nel percorso oncologico - MD Anderson Cancer Center (Houston, Texas)***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

l'**MD Anderson Cancer Center di Houston** è tra i centri di eccellenza più avanzati a livello mondiale per il trattamento del cancro, riconosciuto per il suo approccio innovativo e orientato alla qualità. Di fronte a una crescente complessità dei trattamenti oncologici e ad un aumento costante del volume di pazienti, l'ospedale ha deciso di implementare un programma Lean su larga scala. Il focus principale era

migliorare l'efficienza dei processi clinici legati alla somministrazione delle terapie oncologiche, riducendo sprechi e tempi di attesa, senza compromettere la qualità del servizio offerto ai pazienti.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Il programma Lean del MD Anderson Cancer Center si proponeva di raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- **Ridurre i tempi di attesa tra la diagnosi e l'inizio delle terapie oncologiche**, con l'obiettivo di intervenire il più rapidamente possibile dopo la diagnosi.
- **Migliorare l'efficienza nella gestione delle risorse** come le sale di chemioterapia e i farmaci, minimizzando i tempi morti e ottimizzando la capacità operativa.
- **Aumentare la sicurezza del paziente**, riducendo il rischio di errori e inefficienze nel percorso clinico, garantendo che ogni paziente sia seguito in modo puntuale e preciso.
- **Ridurre gli sprechi e i movimenti non necessari dei pazienti**, migliorando la qualità complessiva dell'assistenza e l'esperienza del paziente durante le fasi di trattamento.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'implementazione del programma Lean, il MD Anderson Cancer Center affrontava alcune problematiche chiave, tra cui:

- **Lunghi tempi di attesa** per ottenere i risultati diagnostici e per accedere alle terapie, con un impatto negativo sul percorso di cura del paziente oncologico, che spesso doveva affrontare ritardi tra la diagnosi e l'inizio del trattamento.
- **Gestione non ottimale delle scorte di farmaci oncologici**, che causava ritardi nella preparazione e nella somministrazione delle terapie, con conseguenti inefficienze nel flusso dei pazienti.
- **Spostamenti frequenti e disorganizzati dei pazienti** tra i vari reparti e aree di trattamento, con un impatto negativo sia sul comfort dei pazienti, spesso immunocompromessi, sia sull'efficienza operativa dell'ospedale.
- **Utilizzo poco ottimale delle risorse disponibili**, con tempi morti tra i trattamenti e difficoltà nel coordinamento tra i vari team medici e infermieristici.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean presso il MD Anderson Cancer Center è stato strutturato in diverse fasi operative:

1. **Value Stream Mapping (VSM):** È stata eseguita una mappatura approfondita del percorso oncologico, dall'accettazione del paziente alla diagnosi, fino alla somministrazione delle terapie e ai follow-up. Questa analisi ha permesso di identificare le aree di spreco e i colli di bottiglia, migliorando il flusso tra le varie fasi del trattamento.
2. **Implementazione delle 5S e Kanban:** La metodologia 5S è stata applicata per ottimizzare l'organizzazione delle aree di lavoro, come le sale per la somministrazione della chemioterapia, migliorando l'accesso rapido alle risorse e riducendo i tempi di preparazione. Il Kanban è stato utilizzato per la gestione delle scorte di farmaci oncologici, garantendo che le forniture fossero sempre disponibili, riducendo al contempo i costi di mantenimento delle scorte.
3. **Integrazione di tecnologie RFID:** L'ospedale ha installato sistemi di tracciamento RFID per monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti e delle risorse critiche, come i farmaci e le attrezzature. Questo ha migliorato la coordinazione e la pianificazione, riducendo i tempi di attesa e aumentando la sicurezza.
4. **Sensori Ambientali:** Sono stati installati sensori nelle sale di trattamento per monitorare costantemente la qualità dell'aria, una misura fondamentale per garantire la sicurezza dei pazienti immunocompromessi e prevenire infezioni durante il trattamento.

## Strumenti Lean utilizzati

- **Value Stream Mapping (VSM):** per analizzare ogni fase del percorso oncologico e identificare sprechi e inefficienze.
- **5S:** per ottimizzare l'organizzazione delle sale di trattamento e ridurre i tempi di preparazione.
- **Kanban:** per migliorare la gestione delle scorte di farmaci oncologici ad alto costo e ridurre i tempi di approvvigionamento.
- **Rapid Improvement Events (RIE):** per ridurre i tempi di attesa e standardizzare i protocolli di trattamento.

## Sensoristica utilizzata:

- **RFID:** utilizzato per monitorare in tempo reale i movimenti dei pazienti attraverso i vari reparti, garantendo una gestione efficiente e sicura del flusso clinico.
- **Sensori Ambientali:** impiegati nelle sale di trattamento per monitorare la qualità dell'aria e garantire un ambiente sterile e sicuro per i pazienti oncologici.
- **Sistema di notifica automatizzato:** per allertare il personale sanitario riguardo a ritardi o anomalie nel flusso di pazienti e farmaci.

## Criticità riscontrate

- **Resistenza al cambiamento:** Parte del personale ha mostrato iniziale resistenza all'adozione di nuove tecnologie e metodologie Lean, richiedendo un investimento significativo nella formazione e nel supporto continuo.
- **Difficoltà nell'integrazione dei sistemi RFID:** L'implementazione della tecnologia RFID ha presentato alcune sfide, soprattutto in termini di compatibilità con le infrastrutture già esistenti e nelle aree a maggiore densità di dispositivi.
- **Coordinamento tra i team medici:** L'adozione di un sistema centralizzato di gestione del flusso dei pazienti ha richiesto una revisione delle dinamiche operative tra i team clinici e amministrativi, con iniziali difficoltà di coordinamento.

## Risultati raggiunti

L'intervento Lean ha portato a risultati misurabili e significativi:

- **Riduzione del 28% dei tempi di attesa per i risultati diagnostici e di laboratorio,** accelerando l'accesso alle terapie per i pazienti oncologici.
- **Riduzione del 75% del tempo di approvvigionamento dei farmaci oncologici,** garantendo una continuità nelle terapie e una maggiore efficienza nel trattamento dei pazienti.
- **Riduzione dei movimenti non necessari dei pazienti,** migliorando la sicurezza e riducendo lo stress associato agli spostamenti ripetuti tra i reparti.

**Caso: *Intervento Lean per la riduzione dei tumori – University of Texas, MD Anderson Cancer Center & Ochsner Health Partnership, Louisiana (USA)***

## Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

La collaborazione tra l'**MD Anderson Cancer Center** e **Ochsner Health in Louisiana** ha portato all'implementazione di un progetto Lean mirato a migliorare i risultati dei trattamenti oncologici. Questo intervento si è concentrato sull'integrazione delle tecnologie avanzate per ottimizzare il percorso dei pazienti oncologici, riducendo le tempistiche di trattamento e migliorando la precisione delle terapie, specialmente per i tumori difficili da trattare. Il progetto Lean ha avuto un impatto significativo sull'efficienza operativa e sulla qualità della vita dei pazienti.

### Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso Ochsner Health, in collaborazione con il MD Anderson Cancer Center, erano:

- **Ridurre i tempi di attesa per l'inizio del trattamento oncologico**, migliorando la rapidità del passaggio dalla diagnosi e la terapia.
- **Aumentare la precisione del trattamento oncologico**, riducendo gli effetti collaterali grazie a tecnologie avanzate.
- **Migliorare la qualità della vita dei pazienti** attraverso trattamenti meno invasivi e più mirati.
- **Ottimizzare l'efficienza operativa nei reparti oncologici**, aumentando la capacità di trattamento e riducendo i tempi morti.

### Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento Lean, il sistema oncologico presso Ochsner Health presentava alcune criticità:

- **Tempi di attesa elevati per l'inizio delle terapie oncologiche**, con conseguente impatto negativo sulla prognosi dei pazienti.
- **Errori nel trattamento**, legati alla difficoltà di monitorare in tempo reale i movimenti dei tumori durante la radioterapia, causando danni ai tessuti sani.
- **Variabilità nei protocolli di trattamento**, che portava a differenze nell'efficacia delle cure e ad un aumento degli effetti collaterali.
- **Scarsa capacità di trattamento simultaneo**, limitando il numero di pazienti che potevano essere trattati contemporaneamente.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean è stato strutturato per affrontare le inefficienze del sistema oncologico attraverso l'uso di tecnologie avanzate e l'ottimizzazione dei processi clinici:

1. **Rapid Improvement Events (RIE):** Sono stati organizzati eventi di miglioramento rapido per identificare e ridurre i colli di bottiglia nei processi oncologici. In particolare, sono stati standardizzati i protocolli di trattamento, riducendo la variabilità e migliorando la qualità delle cure.
2. **Tecnologia MRI-Linac:** Una delle principali innovazioni introdotte è stata l'adozione del sistema MRI-Linac, che combina la risonanza magnetica (MRI) con l'acceleratore lineare (Linac). Questo sistema ha permesso di monitorare in tempo reale i movimenti del tumore durante la radioterapia, regolando automaticamente il fascio di radiazioni per ridurre i danni ai tessuti sani.
3. **Formazione del personale:** Il personale clinico è stato formato all'utilizzo della nuova tecnologia e alla gestione dei processi Lean, con particolare attenzione alla riduzione degli sprechi e alla miglior gestione del tempo e delle risorse.
4. **Integrazione dei dati clinici:** Sono stati implementati sistemi per raccogliere e analizzare i dati in tempo reale, migliorando il monitoraggio dei progressi del trattamento e ottimizzando il processo decisionale clinico.

## Strumenti Lean utilizzati:

L'intervento Lean ha previsto l'uso di diversi strumenti per ottimizzare il flusso di lavoro e migliorare la gestione del trattamento oncologico:

### 1. Rapid Improvement Events (RIE)

I Rapid Improvement Events sono stati utilizzati per affrontare specifici problemi operativi e clinici. Questo strumento Lean prevede l'organizzazione di team multidisciplinari che, in un breve periodo di tempo, lavorano intensamente su un obiettivo specifico. In questo caso, gli RIE sono stati utilizzati per:

- *Ridurre i tempi di attesa* tra la diagnosi e il trattamento oncologico, eliminando colli di bottiglia nel flusso dei pazienti.
- *Standardizzare i protocolli di cura*, eliminando variabilità e incoerenze nei trattamenti, che precedentemente dipendevano da approcci clinici diversi tra i medici.
- *Migliorare la comunicazione e il coordinamento tra i reparti*, grazie all'uso di

strumenti di visual management come le bacheche di stato e i report giornalieri che aggiornano i team sull'avanzamento dei pazienti nel percorso di cura.

## 2. Standardizzazione dei protocolli

È stato implementato un processo per la **standardizzazione delle procedure cliniche** per garantire che tutti i pazienti seguissero lo stesso iter terapeutico in base al loro stato clinico. Questa standardizzazione ha portato a:

- *Riduzione degli errori* e degli scostamenti nei trattamenti.
- *Aumento della prevedibilità del flusso di lavoro*, con un miglior controllo sulle risorse disponibili.
- *Efficienza migliorata* grazie all'adozione di un'unica linea guida operativa, riducendo il rischio di variazioni non necessarie nei trattamenti.

## 3. Kanban per la gestione delle risorse

Il sistema **Kanban** è stato adottato per gestire l'approvvigionamento di materiali critici, inclusi i farmaci oncologici. Il Kanban ha permesso di:

- *Mantenere livelli ottimali di scorte* senza generare surplus, riducendo i costi legati alla gestione dei farmaci oncologici, spesso costosi e con una shelf-life limitata.
- *Garantire la disponibilità continua di risorse* senza interruzioni, eliminando ritardi causati dalla mancanza di farmaci o attrezzature.
- *Visibilità in tempo reale* sullo stato delle scorte, permettendo al personale di rispondere immediatamente a situazioni critiche.

## 4. Value Stream Mapping (VSM)

La **VSM** è stata utilizzata per **mappare dettagliatamente il flusso dei pazienti oncologici**, dall'accettazione in ospedale alla somministrazione della terapia. Questa mappatura ha evidenziato le fasi critiche che richiedevano un intervento per ridurre i tempi di attesa. In particolare, la VSM ha consentito di:

- *Identificare le aree di spreco*, come i tempi di attesa non necessari tra la diagnosi e la terapia o le attività ridondanti svolte dal personale.
- *Ridurre i tempi di preparazione delle terapie*, ottimizzando i passaggi tra i vari reparti.

## 2.5

### Corso: PDTA Lean

#### 2.5.1 Scheda Corso

##### *Obiettivi del corso*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dai maggiori progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Comprendere i fondamenti del PDTA**, acquisire la conoscenza di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean per il miglioramento e l'efficiamento della logistica del PDTA, con focus sul supporto della sensoristica
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del corso*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione ai PDTA Ospedalieri e Ospedale-Territorio**

- I fondamenti e gli obiettivi dei PDTA: Migliorare l'Accesso alle Cure, Aumentare la Qualità dell'Assistenza, Rafforzare la Collaborazione, Ottimizzare i Costi
- Differenze tra PDTA ospedalieri e PDTA ospedale-territorio.
- Importanza della collaborazione tra ospedali e servizi territoriali.
- Un Modello di Sistema Qualità del PDTA

## **Modulo 2: La Lean Healthcare nel contesto del PDTA**

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati al percorso del paziente oncologico:** Panoramica sui Principi, delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione ai PDTA
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”

## **Modulo 3: Mappatura del PDTA (Value Stream Mapping)**

- **Mappatura del PDTA:** utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del paziente, analizzare la Mappa del flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del flusso del valore migliorata
- **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente
- **Identificazione delle opportunità di miglioramento:** focus su opportunità di miglioramento avvalendosi delle risultanze della Value Stream Mapping, delle indicazioni della Rassegna della casistica sul PDTA Lean e in riferimento alle Best practices relative
  - **Ebook:** “Best practices sul PDTA Lean”

## ***Modulo 4: L'implementazione della sensoristica nei PDTA***

Per l'integrazione della sensoristica nei PDTA:

- **Sensori indossabili** per il monitoraggio dei parametri vitali, con monitoraggio dei pazienti da remoto e sistemi di allerta
- **Sensori IoT** (Internet of Things) per la Gestione delle Risorse: Sensori installati su attrezzature e risorse (come letti, ventilatori e dispositivi medici) monitorano la disponibilità e lo stato, migliorando l'efficienza operativa.
- **Dispositivi di Telemedicina** per Visite e Consultazioni a Distanza, per il monitoraggio dei pazienti da remoto e riducendo la necessità di visite in ospedale. I pazienti possono essere seguiti a distanza nel postoperatorio, riducendo le complicanze e garantendo un follow-up efficace.
- **Sensori di Movimento e Localizzazione** per il Tracciamento dei Pazienti e per il monitoraggio della posizione delle attrezzature mediche, migliorando la loro disponibilità e riducendo il tempo speso per cercarle.
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

## ***Modulo 5: Requisiti e Aspetti chiave del PDTA Ospedale Territorio in ottica Lean***

- **Continuità Assistenziale:** Garantire un flusso ininterrotto di cure tra ospedale e servizi territoriali, evitando interruzioni nel percorso di assistenza.
- **Integrazione dei Servizi:** Collaborazione tra diversi professionisti della salute (medici, infermieri, fisioterapisti, assistenti sociali) per un approccio multidisciplinare.
- **Coinvolgimento attivo del paziente:** nella pianificazione e gestione del proprio percorso assistenziale, promuovendo l'autonomia e la responsabilizzazione.
- **Personalizzazione delle Cure:** Adattamento dei percorsi assistenziali alle esigenze specifiche dei pazienti, considerando fattori clinici, sociali e psicologici.
- **Utilizzo della Tecnologia:** Integrazione di strumenti tecnologici (telemedicina, dispositivi IoT) per il monitoraggio a distanza e la gestione dei dati, migliorando l'accesso alle informazioni.
- **Formazione e Aggiornamento:** Investimento nella formazione continua del personale per garantire competenze aggiornate e promuovere una cultura della

collaborazione.

- **Valutazione e Monitoraggio:** Implementazione di indicatori di performance e sistemi di monitoraggio per valutare l'efficacia dei PDTA e apportare miglioramenti.
- **Gestione delle Risorse:** Ottimizzazione dell'uso delle risorse disponibili, garantendo un'allocazione efficiente per supportare i percorsi assistenziali.
- **Feedback e Miglioramento Continuo:** Raccolta di feedback dai pazienti, dai caregiver e dai professionisti per migliorare continuamente i processi e adattarli alle nuove esigenze.

### ***Modulo 6: Sfide nell'Implementazione dei PDTA Lean con Sensoristica e strategie per affrontarle***

- **Resistenza al Cambiamento:** Difficoltà da parte del personale nell'adottare nuovi strumenti e processi.
  - Coinvolgere il personale nella fase di progettazione e pianificazione dei PDTA.
  - Comunicare chiaramente i benefici e i risultati attesi dalle nuove pratiche.
  - Implementare un programma di change management.
- **Integrazione Tecnologica:** Sfide nella compatibilità dei sistemi informatici e nella gestione dei dati.
  - Scegliere tecnologie interoperabili e flessibili.
  - Creare un team di esperti IT e clinici per facilitare l'integrazione.
  - Eseguire test pilota prima dell'implementazione su larga scala.
- **Formazione del Personale:** Necessità di formazione continua per l'utilizzo efficace della sensoristica.
  - Sviluppare corsi di formazione specifici e sessioni di aggiornamento continuo.
  - Utilizzare metodi di apprendimento pratici e interattivi.
  - Creare un sistema di mentoring e supporto.
- **Costi Iniziali:** Investimenti richiesti per l'acquisto e l'implementazione della tecnologia.
  - Valutare opzioni di finanziamento e investimenti a lungo termine.
  - Analizzare il ritorno sull'investimento (ROI) delle nuove tecnologie.

- Considerare soluzioni scalabili e a costo ridotto.
- **Privacy e Sicurezza dei Dati:** Rischi legati alla gestione dei dati sensibili dei pazienti.
  - Implementare protocolli di sicurezza rigorosi e formazione sulla privacy.
  - Utilizzare tecnologie di crittografia e gestione sicura dei dati.
  - Monitorare continuamente le politiche di sicurezza informatica.
- **Collaborazione Interdisciplinare:** Necessità di un forte coordinamento tra diverse figure professionali e settori.
  - Creare team multidisciplinari per la gestione dei PDTA.
  - Promuovere la comunicazione tra le varie figure professionali.
  - Organizzare incontri regolari per coordinare le attività e condividere esperienze.

### *Modulo 7: Monitoraggio delle prestazioni e KPI per il PDTA*

- **Indicatori di performance (KPI):** Definizione e monitoraggio dei KPI chiave, per il percorso del paziente oncologico, inerenti tempo di diagnosi, accesso alle cure, efficacia del trattamento, qualità della vita, effetti collaterali, follow-up, customer experience.
- **Miglioramento continuo attraverso il ciclo PDCA:** Applicare il ciclo Plan-Do-Check-Act per monitorare e migliorare continuamente l'efficienza del percorso del paziente oncologico
  - **Ebook:** “Best practices sul PDTA Lean”

### *Metodologia e strumenti didattici*

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a sezioni degli ebook

previsti e a best practices

- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 Categorie degli Sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp del PDTA
- **Case study:** PDTA Lean per la gestione dei pazienti cronici - ASL BAT Puglia, Caso: PDTA Lean per la gestione del cancro al seno – Ospedale Universitario di Gent
- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sul PDTA Lean”

## Crediti ECM

### 2.5.2 Best practices

#### 1. Ottimizzazione del PDTA oncologico con RFID per il tracciamento del percorso del paziente

##### *Descrizione*

L'integrazione di **RFID** nel percorso del paziente oncologico consente di tracciare, in tempo reale, i movimenti del paziente tra le diverse fasi del trattamento, dal momento dell'accettazione alle visite diagnostiche e alla somministrazione delle terapie. Questo garantisce che il percorso sia fluido, riducendo i tempi di attesa e migliorando la coordinazione tra i diversi reparti.

##### *Risultati*

Riduzione del 20% dei tempi di attesa per i pazienti oncologici, miglioramento del 25% nella gestione del flusso tra le fasi diagnostiche e terapeutiche e una riduzione degli errori legati alla programmazione delle visite.

##### *Caso di esempio applicativo*

L'**IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano** ha implementato l'uso di RFID per tracciare il percorso del paziente oncologico. Questo ha permesso di ridurre i tempi di attesa tra le diverse fasi del trattamento e di migliorare la gestione delle risorse critiche, come le sale per la chemioterapia e i letti per i pazienti.

## 2. Ottimizzazione del PDTA chirurgico con IoT e RFID

### **Descrizione**

L'integrazione di sensori IoT e RFID nel percorso chirurgico permette di tracciare i pazienti dal momento dell'accettazione fino al recupero post-operatorio. I sensori monitorano in tempo reale l'occupazione delle sale operatorie, la disponibilità degli strumenti chirurgici e il movimento dei pazienti, assicurando un flusso senza intoppi tra le diverse fasi dell'intervento.

### **Risultati**

Riduzione del 20-25% dei tempi di turnover nelle sale operatorie e del 15% dei tempi di attesa pre-operatoria, con un miglioramento del 30% nell'efficienza della gestione dei flussi del paziente.

### **Caso di esempio applicativo**

All'**Ospedale Maggiore Policlinico di Milano**, l'uso combinato di **IoT** e **RFID** nel PDTA chirurgico ha permesso di migliorare il flusso dei pazienti e la gestione delle risorse operative, riducendo i tempi di attesa e migliorando l'efficienza delle sale operatorie.

## 3. PDTA per pazienti fragili e cronici con sensoristica per la gestione delle risorse

### **Descrizione**

Nel percorso di gestione dei pazienti cronici o fragili, l'uso di IoT per il monitoraggio remoto dei parametri vitali e delle condizioni cliniche aiuta a garantire che le cure siano appropriate e tempestive. I sensori IoT monitorano in tempo reale i dati clinici dei pazienti e inviano aggiornamenti automatici al personale sanitario, riducendo le visite non necessarie e ottimizzando il trattamento.

### **Risultati**

Riduzione del 15-20% delle visite ospedaliere non necessarie e miglioramento del

25% nella gestione delle risorse cliniche per il trattamento dei pazienti cronici e fragili.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'Ospedale Sant'Orsola di Bologna ha implementato sensori IoT per monitorare a distanza i pazienti fragili, riducendo il numero di visite in ospedale e migliorando l'efficacia dei trattamenti, soprattutto per pazienti con patologie croniche complesse.

## **4. PDTA per malattie cardiovascolari con RFID per la gestione degli esami diagnostici**

### ***Descrizione***

L'integrazione di RFID nel PDTA per le malattie cardiovascolari permette di tracciare in tempo reale l'esecuzione degli esami diagnostici, come elettrocardiogrammi, ecografie e test da sforzo. Questo sistema consente di ottimizzare l'uso delle risorse diagnostiche e di garantire che i pazienti ricevano rapidamente i risultati dei test, riducendo i tempi di attesa tra diagnosi e trattamento.

### ***Risultati***

Riduzione del 20% dei tempi di attesa per esami diagnostici cardiovascolari e miglioramento del 15% nella gestione delle risorse per i pazienti con patologie cardiovascolari.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'**Ospedale San Raffaele**, il sistema **RFID** è stato integrato nel PDTA cardiovascolare per migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse diagnostiche, riducendo i tempi di attesa per i pazienti e garantendo una diagnosi tempestiva.

## **5. PDTA oncologico con automazione del flusso dei farmaci e gestione delle terapie**

### ***Descrizione***

L'uso di RFID per monitorare il flusso dei farmaci oncologici e la somministrazione delle terapie ai pazienti garantisce che il trattamento sia somministrato in modo preciso e tempestivo. Il sistema traccia la posizione dei farmaci in tempo reale, riducendo il rischio di errori di somministrazione e ottimizzando il processo di somministrazione delle terapie.

### ***Risultati***

Riduzione del 15% degli errori di somministrazione dei farmaci e miglioramento del 20% nella gestione delle terapie per i pazienti oncologici.

### ***Caso di esempio applicativo***

Il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha implementato un sistema RFID per la gestione delle terapie oncologiche, riducendo gli errori nella somministrazione dei farmaci e migliorando l'efficienza complessiva del PDTA oncologico.

## **6. PDTA per la gestione delle malattie respiratorie con IoT**

### ***Descrizione***

I sensori IoT sono utilizzati per monitorare i pazienti con malattie respiratorie, raccogliendo dati in tempo reale sulla loro capacità respiratoria, frequenza cardiaca e livello di ossigeno nel sangue. Questo permette ai medici di intervenire tempestivamente in caso di peggioramento delle condizioni e di adattare le terapie in base ai dati raccolti.

### ***Risultati***

Riduzione del 20% delle ospedalizzazioni per pazienti con malattie respiratorie croniche e miglioramento del 15% nell'efficacia delle terapie personalizzate.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'**Azienda Ospedaliera di Pisa** ha integrato sensori IoT nel PDTA per i pazienti con malattie respiratorie, migliorando il monitoraggio e riducendo le ospedalizzazioni, grazie a una gestione più tempestiva e personalizzata.

## **Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean nei PDTA con Sensoristica**

**Efficienza operativa e riduzione dei tempi:** L'integrazione di sensori **RFID** e **IoT** nei PDTA ha portato a una significativa riduzione dei tempi di attesa per esami diagnostici e trattamenti, migliorando il flusso dei pazienti tra le varie fasi del percorso assistenziale. In casi come quelli dell'IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori di Milano e del San Raffaele di Milano, i tempi di attesa sono stati ridotti del 20-30%, con un miglioramento dell'efficienza complessiva del sistema.

**Miglioramento della sicurezza e riduzione degli errori:** L'uso di **RFID** per tracciare farmaci e strumenti ha ridotto significativamente gli errori legati alla somministra-

zione delle terapie e alla gestione delle risorse, migliorando la sicurezza dei pazienti. Strutture come il **Policlinico San Matteo di Pavia** hanno visto una riduzione del 15% degli errori di somministrazione dei farmaci oncologici.

**Ottimizzazione delle risorse cliniche:** L'utilizzo di sensori IoT per monitorare i pazienti fragili e cronici ha ottimizzato la gestione delle risorse cliniche, riducendo le visite non necessarie e migliorando la tempestività degli interventi, come dimostrato nei progetti del Sant'Orsola di Bologna e dell'Azienda Ospedaliera di Pisa.

### Fonti:

- *“Lean & Value Based Health Care e la presa in carico ospedale-territorio del paziente diabetico”* – Springer Healthcare
- *“IL VALORE DEI PROCESSI IN SANITÀ: LEAN – PDTA UNA SPERIMENTAZIONE PER L'IBD”* – Sanitanova
- *“Lean in sanità. Ecco le strategie e gli strumenti per il miglioramento”* – Quotidiano Sanità
- *“Il nuovo Pdta è basato sul valore: da Lean e Value Based Healthcare un ruolo di supporto”* – Sanità 24
- *“La metodologia nella progettazione di un PDTA: la sinergia multiprofessionale nel percorso delle gravidanze a rischio in Azienda USL Toscana Nord Ovest”* – Toscana Medica
- *“La rete nazionale dei percorsi oncologici, un modello da replicare”* – Sanità 24
- *“I PDTA COME STRUMENTO DI STANDARDIZZAZIONE DEI PROCESSI DI ASSISTENZA”* – Klink Solutions

## 2.5.3 Casi

### Caso: **PDTA Lean per la gestione dei pazienti cronici - ASL BAT Puglia**

#### Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

La **ASL BAT Puglia** ha implementato un progetto Lean nel contesto del **PDTA (Percorso Diagnostico Terapeutico Assistenziale)** per la gestione dei pazienti cronici. Questo progetto, denominato **Progetto Nardino**, si proponeva di migliorare la presa in carico complessiva dei pazienti cronici fuori dall'ambiente ospedaliero, ottimizzando l'assistenza domiciliare e riducendo la pressione sul sistema ospedaliero. Il progetto ha coinvolto i comuni di Minervino e Spinazzola, con una popolazione complessiva di 17.000 abitanti, e ha previsto la costituzione di ambulatori infermieristici e la creazione di una figura di Care Manager.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Migliorare la qualità della vita dei pazienti cronici** attraverso una presa in carico completa e un monitoraggio costante.
- **Ridurre le ospedalizzazioni** dei pazienti cronici, migliorando la gestione delle condizioni cliniche sul territorio.
- **Aumentare l'aderenza al trattamento** e ridurre il consumo di farmaci attraverso la formazione dei pazienti e dei caregiver.
- **Valorizzare le risorse del paziente** e promuovere l'autogestione delle patologie croniche.
- **Creare un sistema di cure integrato** che favorisca la collaborazione tra medici di base, specialisti e infermieri.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento Lean, la ASL BAT Puglia presentava le seguenti problematiche:

- **Alto tasso di ospedalizzazione dei pazienti cronici**, che rappresentavano il 27% della popolazione ma assorbivano il 70% della spesa sanitaria.
- **Mancanza di coordinamento** tra i diversi attori coinvolti nella gestione dei pazienti cronici (medici di base, specialisti, infermieri), con un conseguente aumento dei costi e una riduzione dell'efficacia delle cure.
- **Scarsa aderenza al trattamento** da parte dei pazienti, con frequenti ricorsi al Pronto Soccorso e un alto consumo di farmaci.
- **Assenza di un sistema strutturato** per la gestione delle patologie croniche a li-

vello territoriale, con un forte focus sull'assistenza ospedaliera.

Analisi dell'intervento Lean effettuato

## L'intervento Lean è stato implementato attraverso le seguenti fasi:

1. **Creazione di ambulatori infermieristici:** Sono stati creati ambulatori infermieristici nei comuni coinvolti, per monitorare da vicino le condizioni cliniche dei pazienti cronici e garantire una presa in carico continuativa.
2. **Formazione dei pazienti e dei caregiver:** Sono stati organizzati percorsi formativi per migliorare l'autogestione delle patologie da parte dei pazienti e aumentare l'aderenza al trattamento.
3. **Implementazione della figura di Care Manager:** È stata introdotta la figura del Care Manager, un professionista dedicato alla gestione dei pazienti cronici, che agisce come punto di riferimento per il paziente e coordina le attività tra i medici di base, gli specialisti e gli infermieri.
4. **Informatizzazione del processo:** La scheda di valutazione del paziente è stata informatizzata e integrata nel sistema informatico regionale, facilitando l'interazione tra i medici di base e i professionisti coinvolti nella gestione del PDTA.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per mappare il percorso di presa in carico del paziente cronico, identificando i punti critici e le inefficienze nei processi di gestione. Questo ha permesso di:

- Migliorare il flusso delle informazioni tra i vari attori coinvolti (medici, infermieri, Care Manager).
- Ridurre i tempi di attesa per le visite specialistiche e migliorare la programmazione delle cure.

### 2. 5S per l'organizzazione degli ambulatori infermieristici:

La metodologia 5S è stata applicata per ottimizzare l'organizzazione degli spazi all'interno degli ambulatori, garantendo:

- Maggiore efficienza nell'erogazione delle cure, riducendo i tempi di preparazione e di attesa.

- Maggiore accessibilità alle risorse necessarie per la gestione dei pazienti cronici.

### 3. Kanban per la gestione delle risorse sanitarie:

Il sistema Kanban è stato utilizzato per migliorare la gestione delle risorse disponibili, come i farmaci e i dispositivi medici, assicurando che fossero sempre disponibili al momento giusto.

## Sensoristica utilizzata

### 1. Sistema informatico regionale per la gestione dei dati

La scheda di valutazione del paziente è stata informatizzata e resa accessibile a tutti gli attori del percorso di cura, consentendo:

- Migliore tracciabilità delle condizioni cliniche dei pazienti cronici.
- Integrazione dei dati tra il medico di base, gli specialisti e il Care Manager, facilitando il coordinamento delle attività assistenziali.

### 2. Piattaforma per la gestione della presa in carico del paziente cronico

La piattaforma informatica consente di monitorare in tempo reale lo stato di salute del paziente, migliorando l'efficienza del processo di cura e riducendo gli errori.

## Criticità riscontrate

- **Resistenza iniziale al cambiamento** da parte del personale sanitario e dei pazienti, che ha richiesto un periodo di formazione intensiva e una campagna di sensibilizzazione.
- **Difficoltà nell'integrazione dei dati** tra i diversi sistemi informatici utilizzati dai medici di base e dalle strutture sanitarie, che ha rallentato l'implementazione del sistema informatico.

## Risultati raggiunti

- **Riduzione del 20%** delle ospedalizzazioni dei pazienti cronici, grazie a una migliore gestione delle patologie sul territorio e all'adozione di un modello di cura più efficace.
- **Aumento dell'aderenza al trattamento**, con una riduzione del consumo di farmaci e una migliore gestione della cronicità.

- **Maggiore integrazione tra i diversi attori del sistema di cura**, con un miglioramento della comunicazione e del coordinamento delle attività assistenziali.

## Conclusioni

Il progetto Lean implementato presso la **ASL BAT Puglia** ha dimostrato come un approccio integrato alla gestione delle patologie croniche possa portare a significativi miglioramenti in termini di efficienza operativa e qualità delle cure. L'introduzione di ambulatori infermieristici, la figura del Care Manager e l'informatizzazione dei processi hanno permesso di ridurre le ospedalizzazioni, migliorare la qualità della vita dei pazienti e aumentare l'aderenza al trattamento. Questo modello rappresenta un esempio virtuoso di come la Lean possa essere applicata ai PDTA per ottimizzare la gestione delle cronicità.

### **Caso: *PDTA Lean per la gestione del cancro al seno - Ospedale Universitario di Gent (Belgio)***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ospedale Universitario di Gent**, in Belgio, ha implementato un progetto Lean focalizzato sul Percorso Diagnostico Terapeutico Assistenziale (PDTA) per la gestione del cancro al seno. Questo intervento aveva l'obiettivo di migliorare l'efficienza e la qualità delle cure fornite ai pazienti, riducendo i tempi di diagnosi e ottimizzando il flusso di lavoro tra i reparti coinvolti. Il progetto ha coinvolto team multidisciplinari e ha utilizzato strumenti Lean per migliorare la comunicazione e la collaborazione tra i vari professionisti sanitari.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Ridurre i tempi di diagnosi del cancro al seno**, migliorando il percorso clinico del paziente.
- **Aumentare la qualità delle cure**, garantendo un approccio integrato tra i reparti.
- **Migliorare la soddisfazione del personale e dei pazienti**, attraverso processi più chiari e strutturati.

- **Monitorare e migliorare** costantemente le performance cliniche attraverso indicatori predefiniti.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'implementazione del PDTA Lean, l'Ospedale Universitario di Gent presentava le seguenti problematiche:

- **Tempi lunghi per la diagnosi** del cancro al seno, con ritardi nella comunicazione tra i reparti e nei tempi di attesa per gli esami diagnostici.
- **Scarsa integrazione tra i reparti coinvolti** nel percorso di cura, che generava inefficienze e rallentava l'iter diagnostico-terapeutico.
- **Assenza di monitoraggio regolare** delle performance e della qualità delle cure, con difficoltà nell'ottenere feedback strutturati da parte dei pazienti.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean si è sviluppato attraverso diverse fasi per migliorare il PDTA del cancro al seno:

1. **Analisi del percorso esistente:** È stata condotta una mappatura dei flussi di lavoro per identificare colli di bottiglia e sprechi nel percorso di cura del paziente. L'analisi ha evidenziato punti critici nella comunicazione tra i reparti e tempi di attesa elevati per esami diagnostici.
2. **Introduzione di team multidisciplinari:** È stato creato un team multidisciplinare che include oncologi, radiologi, chirurghi e infermieri, con l'obiettivo di migliorare la collaborazione e ridurre i tempi di attesa.
3. **Implementazione degli strumenti Lean:** Sono stati applicati strumenti Lean come il Value Stream Mapping (VSM) e il Kanban, per migliorare il flusso dei pazienti e ottimizzare le risorse.
4. **Monitoraggio continuo:** È stato introdotto un sistema di monitoraggio degli indicatori di performance clinici, per garantire un miglioramento continuo della qualità delle cure e della soddisfazione dei pazienti.

Strumenti Lean utilizzati

### 1. *Value Stream Mapping (VSM)*

La VSM è stata utilizzata per mappare l'intero percorso assistenziale del paziente con cancro al seno, identificando inefficienze e migliorando il flusso tra diagnosi e

trattamento. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di diagnosi del 25%, grazie alla riorganizzazione delle attività tra i vari reparti.
- **Aumento della qualità del servizio**, riducendo i tempi di attesa per gli esami e garantendo una diagnosi tempestiva.

## 2. Kanban per la gestione delle risorse

Il sistema Kanban è stato implementato per ottimizzare la disponibilità delle risorse diagnostiche e terapeutiche, assicurando che fossero sempre pronte e disponibili al momento giusto. Questo ha:

- Ridotto i tempi di inattività delle risorse diagnostiche e terapeutiche.
- Migliorato il coordinamento tra i vari reparti, garantendo un flusso continuo di pazienti attraverso il percorso di cura.

## Sensoristica utilizzata

**Tecnologia di tracciamento** per monitorare il flusso dei pazienti e garantire una gestione ottimale delle risorse. L'introduzione di sistemi di monitoraggio digitali per la gestione del PDTA ha migliorato ulteriormente la tracciabilità e la trasparenza nel percorso di cura del paziente.

## Criticità riscontrate

- **Iniziali difficoltà nel coordinamento dei reparti:** La mancanza di abitudine a lavorare in team multidisciplinari ha richiesto un periodo di adattamento per il personale.
- **Resistenza al cambiamento** da parte di alcuni operatori sanitari, che è stata superata attraverso sessioni di formazione mirata e il coinvolgimento attivo di tutti i membri del team.

## Risultati raggiunti

- **Riduzione del 25%** del tempo medio di diagnosi del cancro al seno, grazie alla riorganizzazione del flusso dei pazienti e alla riduzione dei tempi di attesa.
- **Aumento della qualità delle cure** misurato attraverso indicatori clinici e feedback positivi da parte dei pazienti.

- **Maggiore soddisfazione del personale medico**, grazie a processi più chiari e a un miglior coordinamento tra i vari reparti.

## Conclusione

Il progetto Lean presso l'**Ospedale Universitario di Gent** ha dimostrato come l'approccio Lean possa migliorare significativamente la gestione dei PDTA, **riducendo i tempi di diagnosi e aumentando la qualità delle cure**. L'introduzione di team multidisciplinari e strumenti Lean ha permesso di ottimizzare il percorso clinico delle pazienti affette da cancro al seno, garantendo una gestione più efficiente e integrata delle risorse ospedaliere. Questo intervento rappresenta un modello di successo nell'applicazione della Lean Healthcare per migliorare l'efficacia e l'efficienza del sistema sanitario.

## 2.6

# Corso: Lean Management di Pronto Soccorso

### 2.6.1 Scheda Corso

#### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche.
- **Acquisire la conoscenza di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti di Lean Management** per il miglioramento e l'efficientamento dei flussi del valore e delle attività di Pronto Soccorso e dei reparti di emergenza, con focus sulla sensoristica implementabile.
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate.

#### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## ***Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare nel contesto del Pronto Soccorso e dei reparti di emergenza***

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati al percorso del paziente oncologico:** Panoramica sui Principi, delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione nel contesto del Pronto Soccorso e dei reparti di emergenza.
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- **Aspetti chiave per l'efficiamento del Pronto Soccorso:** Prontezza dell'accoglienza, Triaging, sinergia con altri reparti dell'ospedale e con servizi esterni, come i servizi di emergenza, Follow-up, competenze del personale

## ***Modulo 2: Mappatura del percorso del paziente nel Pronto Soccorso e nei reparti di emergenza (Value Stream Mapping)***

- **Mappatura del percorso chirurgico:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del paziente oncologico, analizzare la Mappa del flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del flusso del valore migliorata
- **Esercitazione pratica:** Selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente
- **Principali sfide del Pronto Soccorso in ottica Lean:** Sovraffollamento, tempi di attesa elevati, gestione delle emergenze, risorse limitate. Identificazione delle opportunità di miglioramento avvalendosi delle risultanze della Value Stream Mapping, delle indicazioni della Rassegna della casistica sul Pronto Soccorso e in riferimento alle Best practices relative

## ***Modulo 3: Integrazione della sensoristica al percorso del paziente oncologico***

- **Tracciamento e monitoraggio del paziente oncologico:** Utilizzo di tecnologie come RFID e IoT per tracciare in tempo reale il movimento e lo stato del paziente

lungo il percorso del paziente oncologico nei diversi servizi e strutture.

- **Monitoraggio continuo e personalizzazione delle cure:** uso dei dispositivi indossabili e servizi di telemedicina
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

#### ***Modulo 4: Monitoraggio delle prestazioni e KPI per il percorso del paziente oncologico***

- **Indicatori di performance (KPI):** Definizione e monitoraggio dei KPI chiave per il Pronto Soccorso, inerenti per esempio, tempo di attesa, tassi di dimissione, Triage, efficienza operativa, utilizzo delle risorse, customer experience
- **Miglioramento continuo attraverso il ciclo PDCA:** Applicare il ciclo Plan-Do-Check-Act per monitorare e migliorare continuamente l'efficienza del Pronto Soccorso
  - **Ebook:** “Best practices sulla gestione del Pronto Soccorso”

#### ***Metodologia e strumenti didattici***

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** i contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a sezioni degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 Categorie degli Sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Map
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla gestione del Pronto Soccorso”
- **Case study:** Progetto Lean per l'ottimizzazione del Pronto Soccorso – Fondazione Poliambulanza di Brescia; Progetto Lean per la riduzione dei tempi di attesa nel Pronto Soccorso – Ospedale Papa Giovanni XXIII, Bergamo

- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso.

## Crediti ECM

### 2.6.2 Best practices

#### 1. Ottimizzazione del flusso dei pazienti con Beacon Bluetooth

##### *Descrizione*

L'integrazione di sensori **Beacon Bluetooth** consente di monitorare in tempo reale il movimento dei pazienti all'interno del Pronto Soccorso. Questo permette di tracciare la loro posizione e ridurre i tempi di attesa, ottimizzando il flusso di pazienti tra triage, visita medica e dimissione o ricovero.

##### *Risultati*

**Riduzione del 25% dei tempi di attesa** tra il triage e la visita medica, miglioramento del flusso generale dei pazienti e riduzione della congestione nei momenti di picco di afflusso.

##### *Caso di esempio applicativo*

All'**Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo**, i sensori Beacon Bluetooth hanno consentito una riduzione dei tempi di attesa nel Pronto Soccorso, migliorando il coordinamento del personale e il flusso dei pazienti attraverso le diverse fasi del percorso assistenziale.

#### 2. Tracciamento dei pazienti con RFID per il percorso diagnostico e terapeutico

##### *Descrizione*

L'uso di **RFID** nel Pronto Soccorso permette di tracciare il percorso del paziente dal momento dell'accettazione fino al completamento del trattamento. I sensori RFID consentono di monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti, garantendo che vengano seguiti i protocolli clinici e riducendo i tempi morti tra un esame

diagnostico e il successivo intervento terapeutico.

### **Risultati**

**Riduzione del 20%** dei tempi di attesa tra la diagnosi e il trattamento, miglioramento del 15% nell'efficienza complessiva del Pronto Soccorso, e riduzione dei ritardi nell'esecuzione di esami diagnostici critici.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha utilizzato sensori RFID per monitorare il flusso dei pazienti nel Pronto Soccorso, migliorando la gestione delle risorse e riducendo i tempi di attesa tra la fase diagnostica e quella terapeutica.

## **3. Automazione del triage con sensori IoT**

### **Descrizione**

I **sensori IoT** sono utilizzati per automatizzare il processo di triage, monitorando in tempo reale i segni vitali dei pazienti, come la frequenza cardiaca e la saturazione di ossigeno. Questi dati vengono inviati automaticamente al personale sanitario, che può così assegnare in modo più rapido e preciso le priorità di intervento.

### **Risultati**

**Riduzione del 15-20%** del tempo necessario per completare il triage e miglioramento dell'accuratezza nella classificazione dei pazienti, con una più rapida identificazione dei casi critici.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Careggi di Firenze** ha adottato sensori IoT per automatizzare il monitoraggio dei parametri vitali durante il triage, migliorando l'efficienza e riducendo il tempo necessario per assegnare i codici di priorità.

## **4. Monitoraggio del sovraffollamento del Pronto Soccorso con IoT**

### **Descrizione**

L'integrazione di **sensori IoT** consente di monitorare in tempo reale il livello di occupazione del Pronto Soccorso, identificando i momenti di sovraffollamento e permettendo una gestione più efficace del flusso di pazienti. I sensori forniscono dati su quante persone sono presenti in ogni area e quanto tempo passano nelle diver-

se fasi del percorso assistenziale.

### **Risultati**

**Riduzione del 20% del tempo di permanenza** media dei pazienti nel Pronto Soccorso, miglioramento del 30% nella gestione delle risorse durante i periodi di picco e riduzione della congestione nelle aree di attesa.

### **Caso di esempio applicativo**

Presso l'**Ospedale Sant'Orsola di Bologna**, l'uso di sensori IoT ha migliorato la gestione del sovraffollamento, ottimizzando il flusso di pazienti e riducendo i tempi di attesa in periodi di elevato afflusso.

## **5. Gestione dei letti di emergenza e risorse critiche con RFID**

### **Descrizione**

L'uso di **RFID** per tracciare la disponibilità dei letti e delle attrezzature critiche nel Pronto Soccorso garantisce che le risorse siano utilizzate in modo efficiente. Il sistema RFID monitora in tempo reale l'occupazione dei letti di emergenza e segnala automaticamente al personale quando siano disponibili, riducendo i tempi di attesa per il ricovero.

### **Risultati**

**Miglioramento del 25%** nella gestione dei letti e riduzione del 15% dei tempi di attesa per il ricovero nei reparti di emergenza.

### **Caso di esempio applicativo**

All'**Ospedale Niguarda di Milano**, il sistema RFID ha migliorato la gestione dei letti di emergenza e delle attrezzature critiche nel Pronto Soccorso, riducendo i tempi di attesa e ottimizzando l'uso delle risorse disponibili.

## **6. Ottimizzazione del flusso di informazioni tra team clinici con dashboard digitali**

### **Descrizione**

Le **dashboard digitali collegate ai sensori IoT** forniscono informazioni in tempo reale sullo stato dei pazienti, sui tempi di attesa e sulla disponibilità delle risorse. Questo permette ai team clinici di coordinarsi in modo più efficace, riducendo i ri-

tardi nelle comunicazioni e migliorando la qualità delle decisioni cliniche.

### **Risultati**

Riduzione del 20% dei tempi di comunicazione tra i vari team clinici, con un miglioramento del 15% nella tempestività delle decisioni terapeutiche.

### **Caso di esempio applicativo**

All'**Ospedale Maggiore Policlinico di Milano**, l'adozione di dashboard digitali collegate a sensori IoT ha migliorato il coordinamento tra i team clinici, riducendo i tempi di attesa e migliorando la gestione delle emergenze.

## **7. Prevenzione degli errori nella somministrazione di farmaci con RFID**

### **Descrizione**

L'uso di **RFID** per tracciare i farmaci e garantire la loro corretta somministrazione ai pazienti nel Pronto Soccorso riduce il rischio di errori legati alla somministrazione sbagliata di medicinali. Il sistema RFID assicura che ogni paziente riceva il farmaco giusto al momento giusto, evitando errori potenzialmente pericolosi.

### **Risultati**

**Riduzione del 15%** degli errori di somministrazione dei farmaci e miglioramento della sicurezza del paziente durante il percorso nel Pronto Soccorso.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale San Carlo di Potenza** ha implementato un sistema RFID per la somministrazione sicura dei farmaci nel Pronto Soccorso, riducendo gli errori e migliorando l'efficacia dei trattamenti.

## **Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean nel Pronto Soccorso con Sensoristica**

**Riduzione dei tempi di attesa:** L'integrazione di sensori Beacon Bluetooth, RFID e IoT ha contribuito a ridurre significativamente i tempi di attesa nel Pronto Soccorso, migliorando il flusso dei pazienti e ottimizzando l'uso delle risorse critiche. In diversi casi, come all'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo e al San Raffaele

di Milano, si è osservata una riduzione del 20-30% dei tempi di attesa tra le diverse fasi del percorso del paziente.

**Ottimizzazione delle risorse:** L'uso di RFID per tracciare la disponibilità di letti e attrezzature critiche ha permesso di migliorare la gestione delle risorse, riducendo i tempi di inattività e garantendo una maggiore efficienza nella gestione dei picchi di afflusso. Strutture come il Niguarda di Milano hanno riportato miglioramenti significativi nella gestione dei letti di emergenza.

**Automazione e miglioramento della sicurezza:** I sistemi IoT utilizzati per automatizzare il triage e monitorare i segni vitali dei pazienti hanno migliorato la rapidità e la precisione nell'identificazione dei casi critici, mentre l'uso di RFID ha garantito la corretta somministrazione dei farmaci, riducendo gli errori clinici. All'Ospedale Careggi di Firenze e all'Ospedale San Carlo di Potenza, questo ha migliorato la sicurezza dei pazienti e ridotto gli errori di somministrazione fino al 15%.

### Fonti:

- *“La metodologia Lean in Pronto Soccorso”* – SIMEU
- *“Implementazione del lean thinking, una nuova frontiera per il pronto soccorso”* – Scenario
- *“Il metodo lean applicato ai Dipartimenti di Emergenza”* – Tecnica Ospedaliera
- *“Innovazione nella gestione del pronto soccorso”* – Tv Medica
- *“Pensare snello in emergenza. Lean Healthcare e riduzione degli sprechi”* Tesi Università Politecnica delle Marche
- *“L'utilizzo della strategia Lean per migliorare l'esperienza dei pazienti in pronto soccorso: un progetto di miglioramento”* – Politiche Sanitarie
- *“Il Carrello dell'Emergenza: l'importanza dell'applicazione del Lean Nursing e del Visual Management per ottimizzare il tempo di assistenza nell'emergenza”* – Nurse Times

## 2.6.3 Casi

### **Caso: *Progetto Lean per l'ottimizzazione del Pronto Soccorso – Fondazione Poliambulanza di Brescia***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

La **Fondazione Poliambulanza di Brescia** è una delle principali strutture sanitarie della Lombardia e gestisce il terzo Pronto Soccorso per numero di accessi nella regione, con 89.792 pazienti solo nel 2023. La crescente domanda ha spinto l'ospedale ad adottare un approccio Lean per migliorare l'efficienza dei processi e ridurre i tempi di attesa, garantendo al contempo un servizio di alta qualità per i pazienti.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

L'intervento Lean mirava a:

- **Ridurre i tempi di attesa nel Pronto Soccorso**, specialmente per i pazienti con codici verdi e gialli.
- **Migliorare la qualità del servizio** percepito dai pazienti attraverso l'ottimizzazione dei flussi di lavoro.
- **Ottimizzare le risorse mediche e infermieristiche**, garantendo una migliore gestione dei turni e delle emergenze.
- **Ridurre gli sprechi operativi** nei processi clinici e amministrativi.

#### **Analisi della situazione pre-intervento Lean**

Prima dell'intervento Lean, la Fondazione Poliambulanza di Brescia affrontava le seguenti criticità:

- **Tempi di attesa elevati**, con una media di circa cinque ore dal triage alla dimissione.
- **Pressione e sovraccarico del personale medico**, soprattutto durante i periodi di alta affluenza.

- **Inefficienze nei flussi operativi interni**, con difficoltà nel coordinamento tra triage e aree di trattamento, che rallentavano l'intero percorso clinico del paziente.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è articolato in più fasi:

1. **Mappatura dei processi (Value Stream Mapping - VSM):** La mappatura ha permesso di individuare i colli di bottiglia e le aree di spreco nei flussi di pazienti, con particolare attenzione alle fasi di accoglienza e triage.
2. **Riorganizzazione degli spazi e dei flussi di lavoro:** L'applicazione del metodo 5S ha migliorato l'organizzazione degli spazi, riducendo il disordine e aumentando l'efficienza nel trattamento dei pazienti.
3. **Nuovi protocolli per l'accoglienza e gestione delle emergenze:** Sono stati introdotti nuovi protocolli per gestire più efficacemente i casi in entrata, riducendo i tempi di risposta per le emergenze.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. 5S per l'organizzazione degli spazi

La metodologia 5S ha migliorato l'organizzazione degli spazi nel Pronto Soccorso, con una riduzione dei tempi di inattività e una gestione più efficiente delle risorse.

- Riduzione del disordine nelle aree critiche, facilitando il flusso dei pazienti.
- Maggiore accessibilità ai materiali e strumenti necessari per le emergenze.

### 2. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM ha consentito di mappare e ottimizzare i flussi di lavoro dal triage fino alla dimissione, individuando i punti critici nel percorso del paziente.

- Riduzione dei tempi di attesa per i pazienti con codici verdi e gialli.
- Maggiore efficienza nella gestione del triage, riducendo le sovrapposizioni e le attese inutili.

### 3. Kanban per la gestione dei pazienti

Il sistema Kanban è stato utilizzato per ottimizzare il flusso dei pazienti e migliorare la gestione delle emergenze, garantendo una risposta più rapida da parte del personale medico.

## Sensoristica utilizzata:

### 1. Sistemi di chiamata infermieri avanzati

Sistemi di chiamata infermieri avanzati hanno migliorato la gestione delle emergenze e delle richieste di intervento rapido. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di risposta del personale medico alle emergenze.
- Maggiore coordinamento tra le diverse aree del Pronto Soccorso.

### 2. Sensori Bluetooth e RFID per il monitoraggio dei pazienti

I sensori RFID e Bluetooth hanno permesso di tracciare il movimento dei pazienti all'interno del Pronto Soccorso, migliorando la gestione delle risorse e riducendo i tempi di attesa.

- Monitoraggio in tempo reale del flusso dei pazienti, garantendo una distribuzione ottimale delle risorse cliniche.
- Riduzione dei tempi di attesa del 20%, grazie a una migliore gestione delle sale d'attesa e delle aree di trattamento.

## Criticità riscontrate:

- **Resistenza al cambiamento** da parte del personale medico e infermieristico, che ha richiesto una formazione continua sull'uso degli strumenti Lean e delle nuove tecnologie.
- **Integrazione delle nuove pratiche con i sistemi esistenti**, che ha richiesto un periodo di adattamento per ottimizzare i processi senza interrompere il servizio.

## Risultati raggiunti:

- **Riduzione significativa dei tempi medi di attesa**, soprattutto per i pazienti con codici verdi e gialli.
- **Miglioramento della soddisfazione del paziente**, misurato attraverso sondaggi post-trattamento.
- **Incremento dell'efficienza operativa**, con una diminuzione degli sprechi e una migliore gestione delle emergenze.

## Conclusione

Il progetto Lean presso la **Fondazione Poliambulanza di Brescia** ha dimo-

to come un approccio strutturato e integrato con l'uso della sensoristica possa migliorare significativamente la gestione del Pronto Soccorso. I risultati ottenuti, come la riduzione dei tempi di attesa e l'aumento della soddisfazione del paziente, evidenziano l'efficacia dell'approccio Lean nella gestione delle emergenze sanitarie. L'ospedale continuerà a monitorare i risultati per garantire un miglioramento continuo nel tempo.

## **Caso: *Progetto Lean per la riduzione dei tempi di attesa nel Pronto Soccorso – Ospedale Papa Giovanni XXIII, Bergamo***

### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo** ha adottato un approccio Lean per migliorare l'efficienza operativa del Pronto Soccorso, con particolare attenzione alla riduzione dei tempi di attesa e all'ottimizzazione della gestione dei pazienti. L'ospedale, uno dei maggiori centri ospedalieri in Lombardia, ha implementato un progetto che utilizza la sensoristica per monitorare i flussi di pazienti e la disponibilità delle risorse cliniche in tempo reale.

### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali erano:

- **Ridurre i tempi di attesa per i pazienti con codici verdi e gialli**, migliorando la gestione del flusso di pazienti.
- **Ottimizzare l'uso delle risorse cliniche**, come sale di trattamento e personale, grazie a un monitoraggio in tempo reale.
- **Migliorare l'efficienza decisionale e operativa** nelle emergenze, garantendo una risposta più rapida e precisa.

### **Analisi della situazione pre-intervento Lean**

Prima dell'intervento Lean, l'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo affrontava diverse sfide:

- **Tempi di attesa elevati** per i pazienti con codici verdi, con tempi medi che superavano le sei ore.
- **Gestione inefficace delle risorse cliniche**, con difficoltà a garantire un utilizzo

ottimale delle sale di trattamento e del personale, soprattutto nei momenti di alta affluenza.

- **Mancanza di coordinamento tra reparti**, che rallentava il processo decisionale e operativo nelle emergenze.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean è stato articolato in diverse fasi:

1. **Mappatura del flusso di valore (VSM):** La VSM è stata utilizzata per analizzare il percorso dei pazienti dal triage alla dimissione, identificando i colli di bottiglia che causavano ritardi e inefficienze.
2. **Riorganizzazione dei processi operativi:** Sono state introdotte nuove procedure per il triage e la gestione dei pazienti, con l'obiettivo di ridurre i tempi di attesa e migliorare il coordinamento tra le varie aree del Pronto Soccorso.
3. **Integrazione della sensoristica RFID:** I sensori RFID sono stati utilizzati per monitorare in tempo reale la posizione dei pazienti e la disponibilità delle risorse cliniche, permettendo una gestione più flessibile e tempestiva delle emergenze.

Strumenti Lean utilizzati:

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM ha permesso di mappare l'intero percorso del paziente nel Pronto Soccorso, identificando le aree di spreco e migliorando il flusso tra triage, trattamento e dimissione.

- Riduzione dei tempi di attesa grazie alla riorganizzazione dei processi decisionali e di coordinamento.
- Aumento dell'efficienza operativa con un flusso di pazienti più snello e coordinato.

### 2. Kanban per la gestione delle risorse

Il sistema Kanban è stato implementato per ottimizzare l'uso delle sale di trattamento e delle risorse cliniche, migliorando la tempestività degli interventi e riducendo i tempi di attesa.

## Sensoristica utilizzata

- **Sensori RFID per il monitoraggio dei pazienti**

I sensori RFID hanno permesso di monitorare in tempo reale il flusso dei pazienti all'interno del Pronto Soccorso, facilitando il coordinamento tra il personale sanitario e garantendo un utilizzo ottimale delle risorse. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di attesa del 30% per i pazienti con codici verdi.
- Maggiore flessibilità nella gestione delle emergenze, con un miglioramento della tempestività degli interventi clinici.
- Monitoraggio della disponibilità delle sale di trattamento

I sensori RFID sono stati utilizzati anche per monitorare la disponibilità delle sale di trattamento, garantendo una gestione ottimale e riducendo i tempi morti tra un paziente e l'altro.

### Criticità riscontrate:

- **Resistenza iniziale al cambiamento** da parte del personale, che ha richiesto una fase di formazione e adattamento alle nuove procedure.
- **Difficoltà nell'integrazione della sensoristica RFID** con i sistemi di gestione esistenti, che ha richiesto un periodo di adattamento.

### Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 30% dei tempi di attesa** per i pazienti con codici verdi, grazie all'ottimizzazione del flusso dei pazienti e all'uso della sensoristica.
- **Aumento del 15% nell'efficienza operativa** delle sale di trattamento, con una riduzione dei tempi morti e un miglioramento della gestione delle risorse cliniche.
- **Maggiore tempestività nelle decisioni cliniche**, con una gestione più rapida ed efficace delle emergenze.

### Conclusione

Il progetto Lean presso l'**Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo** ha dimostrato come l'integrazione di tecnologie di sensoristica con le metodologie Lean possa portare a una **significativa riduzione dei tempi di attesa e ad un miglioramento dell'efficienza operativa nel Pronto Soccorso**. I risultati ottenuti, come la riduzione dei tempi di attesa del 30% e l'aumento dell'efficienza delle risorse cliniche, testimoniano l'efficacia di un approccio integrato alla gestione delle emergenze sanitarie.

## 2.7

### **Corso: Logistica dei beni sanitari (farmaci, dispositivi medici, apparecchiature medicali)**

#### **2.7.1 Scheda Corso**

##### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza** di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean per il miglioramento e l'efficientamento della logistica dei beni sanitari (farmaci, dispositivi medici, apparecchiature mediche), con focus sulla sensoristica implementabile
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare nella logistica dei beni sanitari**

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati alla logistica dei beni sanitari:** Panoramica sui Principi delle Categorie degli Sprechi, Rassegna degli strumenti Lean per la Sanità: Realizzare il Just in Time in sanità, Gestire a vista, Fare Kaizen in sanità, Velocizzare il servizio, Livellare i carichi di lavoro e la produzione sulla domanda e la sua variabilità (Heijunka), per l'efficienza del flusso del valore (5S), per ridurre i movimenti degli operatori e dei pazienti (Spaghetti chart)
  - **Ebook:** “Le 12 Categorie degli Sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”

## **Modulo 2: Mappatura del percorso del paziente oncologico (Value Stream Mapping)**

- **Mappatura della logistica dei beni sanitari nel percorso chirurgico:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nel percorso del bene sanitario, analizzare la Mappa del flusso del valore corrente ed elaborare la Mappa del flusso del valore migliorata
  - **Esercitazione pratica:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente

## **Modulo 3: Pratiche di Razionalizzazione e ottimizzazione della logistica dei beni sanitari**

- Razionalizzazione ed ottimizzazione della gestione delle scorte
- Efficientamento e Tracciamento della logistica del farmaco
- Efficientamento e Tracciamento della logistica dei dispositivi medici e delle apparecchiature medicali
- Sollevare da compiti “logistici” le figure professionali sanitarie

## **Modulo 4: Integrazione della sensoristica nella logistica dei beni sanitari**

- **Riduzione degli sprechi e miglioramento dell'efficienza** mediante l'integrazione di tecnologie come RFID e IoT per ridurre significativamente gli sprechi legati alla gestione delle scorte e all'overstocking, e migliorare l'efficienza operativa.
- **Miglioramento della sicurezza e della gestione delle risorse:** Il tracciamento in tempo reale di farmaci, dispositivi medici e apparecchiature per migliorare la disponibilità delle risorse, riducendo i ritardi e aumentando la sicurezza nella somministrazione di farmaci e nell'utilizzo delle attrezzature.
- **Automazione dei processi:** L'uso di IoT per automatizzare il riordino delle scorte e migliorare l'efficienza nei processi di approvvigionamento, riducendo gli errori e i costi associati a riordini manuali.
- **Automazione del Kanban nella gestione dello scarto a reparto:** l'uso del "carrello intelligente" e della "metodica della dose unica"
  - **Ebook:** "La sensoristica per la Lean in sanità"

## **Modulo 5: Monitoraggio e Misurazione delle Prestazioni**

- **KPI per la logistica dei beni sanitari:** Identificare e monitorare i Key Performance Indicators (KPI) per misurare l'efficienza della logistica dei beni (Tempo di ciclo degli ordini, Lead Time di Rifornimento, Occupazione dello spazio di stoccaggio, Tasso di Conformità agli Ordini, Tempo di Risposta a Richieste Urgenti)
- **Miglioramento continuo basato sui dati:** Come utilizzare i dati raccolti per identificare opportunità di miglioramento e garantire che i cambiamenti apportati abbiano un impatto positivo misurabile, misurando il Tasso di implementazione di miglioramenti
  - **Ebook:** "Best practices sulla logistica dei beni sanitari"

### **Metodologia e strumenti didattici**

- • Modalità di erogazione del corso: FAD asincrono
- • Tutor: con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e of-

frendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche

- **Slide e commento:** i contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a sezioni degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla logistica dei beni sanitari”
- **Case study:** Centralizzazione delle funzioni logistiche nell’Area Vasta Centro Toscana – ESTAV, Progetto Lean per la logistica del farmaco: dose unitaria – Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì
- **Verifica dell’apprendimento:** questionario da erogare all’inizio e al termine del corso in modo da valutare l’efficacia del corso stesso

## Crediti ECM

### 2.7.2 Best practices

#### 1. Ottimizzazione della gestione delle scorte di farmaci con RFID

##### *Descrizione*

L’uso di **RFID** per la gestione delle scorte farmaceutiche consente di monitorare in tempo reale i livelli di giacenza e di attivare automaticamente il processo di riordino quando necessario. Questo riduce il rischio di esaurimento delle scorte o di sovra-provvigionamento, ottimizzando l’uso delle risorse e riducendo i costi operativi legati ai farmaci.

##### *Risultati*

Riduzione del 25-30% delle scorte in eccesso, miglioramento del 20% nell’efficienza operativa e riduzione dei costi associati alla gestione delle scorte farmaceutiche.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Maggiore Policlinico di Milano** ha implementato un sistema RFID per monitorare le scorte di farmaci, riducendo gli sprechi legati a farmaci scaduti e migliorando la disponibilità in tempo reale delle risorse nei reparti critici

## **2. Tracciamento dei dispositivi medici con RFID**

### **Descrizione**

L'integrazione di **RFID** per la gestione dei dispositivi medici consente di tracciare la posizione e l'utilizzo degli strumenti in tempo reale, assicurando che siano disponibili e sterilizzati prima dell'uso. Questo sistema riduce i ritardi causati dalla mancanza di dispositivi e minimizza i rischi associati all'uso di strumenti non adeguatamente preparati.

### **Risultati**

**Riduzione del 20% dei tempi di inattività** delle sale operatorie e miglioramento del 15% nella disponibilità e gestione dei dispositivi medici, riducendo gli errori associati all'uso di strumenti non sterilizzati.

### **Caso di esempio applicativo**

All'**Ospedale Niguarda di Milano**, l'uso di RFID per il tracciamento dei dispositivi medici ha permesso di migliorare la gestione delle risorse chirurgiche, riducendo i ritardi nelle operazioni e migliorando la sicurezza del paziente

## **3. Automazione del riordino delle scorte con sensori IoT**

### **Descrizione**

L'uso di **sensori IoT** per monitorare automaticamente i livelli di scorte di dispositivi medici e farmaci consente di attivare il riordino solo quando necessario. Il sistema è in grado di inviare segnalazioni automatiche al reparto acquisti quando le scorte raggiungono livelli critici, riducendo la necessità di controlli manuali.

### **Risultati**

Riduzione del 20% degli errori di riordino, miglioramento del 30% nell'efficienza dei processi di approvvigionamento e riduzione degli sprechi legati all'overstocking.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha implementato sensori IoT per la gestione automatizzata del riordino di farmaci e dispositivi medici, ottimizzando i processi di approvvigionamento e riducendo gli sprechi legati a scorte eccessive.

#### 4. Tracciamento e gestione delle apparecchiature medicali con RFID

##### **Descrizione**

L'uso di RFID per tracciare le apparecchiature medicali consente di monitorarne la posizione, lo stato di manutenzione e la disponibilità in tempo reale. Questo sistema assicura che le apparecchiature siano pronte per l'uso quando necessario e riduce i ritardi causati da attrezzature non funzionanti o non disponibili.

##### **Risultati**

Miglioramento del 20% nella disponibilità delle apparecchiature medicali e riduzione del 15% dei tempi di inattività legati alla manutenzione o alla non disponibilità delle attrezzature critiche.

##### **Caso di esempio applicativo**

L'**Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi di Firenze** ha adottato un sistema **RFID** per tracciare in tempo reale le apparecchiature medicali, migliorando l'efficienza nella gestione delle risorse e riducendo i tempi di inattività durante le emergenze.

#### 5. Ottimizzazione della gestione dei materiali di consumo con IoT

##### **Descrizione**

L'integrazione di **sensori IoT** per monitorare i materiali di consumo come guanti, mascherine e altri dispositivi monouso consente di prevenire la carenza di materiali essenziali. I sensori monitorano costantemente i livelli di utilizzo e inviano avvisi automatici quando è necessario il riordino.

##### **Risultati**

Riduzione del 15-20% delle carenze di materiali di consumo critici, miglioramento dell'efficienza nella gestione delle scorte e riduzione degli sprechi.

##### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Sant'Orsola di Bologna** ha implementato sensori IoT per monitora-

re i materiali di consumo, garantendo che non vi siano carenze durante i periodi di emergenza e riducendo gli sprechi associati alla sovrapproduzione

## 6. Ottimizzazione della logistica dei farmaci con RFID per la catena del freddo

### **Descrizione**

L'integrazione di **RFID** nei sistemi di trasporto e stoccaggio dei farmaci che richiedono la conservazione a basse temperature garantisce che la catena del freddo non venga interrotta. I sensori monitorano costantemente la temperatura durante il trasporto e lo stoccaggio, inviando avvisi immediati in caso di anomalie.

### **Risultati**

Riduzione del 20% delle perdite di farmaci legate a problemi nella catena del freddo e miglioramento della sicurezza nella somministrazione di farmaci termolabili.

### **Caso di esempio applicativo**

Il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha implementato un sistema **RFID** per monitorare la catena del freddo nella gestione dei farmaci termolabili, garantendo che i farmaci sensibili alla temperatura siano conservati e trasportati in condizioni ottimali

## Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean per la Logistica dei Beni Sanitari con Sensoristica

- **Riduzione degli sprechi e miglioramento dell'efficienza:** L'integrazione di tecnologie come RFID e IoT ha consentito di ridurre significativamente gli sprechi legati alla gestione delle scorte e all'overstocking, migliorando l'efficienza operativa. In strutture come l'Ospedale Maggiore Policlinico e l'Ospedale San Raffaele di Milano, è stata riportata una riduzione dei costi operativi del 25-30%.
- **Miglioramento della sicurezza e della gestione delle risorse:** Il tracciamento in tempo reale di farmaci, dispositivi medici e apparecchiature ha migliorato la disponibilità delle risorse, riducendo i ritardi e aumentando la sicurezza nella somministrazione di farmaci e nell'utilizzo delle attrezzature. Progetti implementati all'Ospedale Niguarda di Milano e al Careggi di Firenze hanno dimostrato una riduzione dei tempi di inattività del 15-20%.
- **Automazione dei processi:** L'uso di IoT per automatizzare il riordino delle scorte

ha migliorato l'efficienza nei processi di approvvigionamento, riducendo gli errori e i costi associati a riordini manuali. L'implementazione di queste tecnologie ha portato ad una riduzione degli errori di riordino del 20% in strutture come l'Ospedale San Raffaele di Milano.

### Fonti:

- *“La logistica sanitaria nelle Aziende Sanitarie e Ospedaliere del Servizio Sanitario Nazionale”* – Assoram
- *“Riprogettare la logistica nelle aziende sanitarie: esperienze a confronto”* Cergas
- *“Logistica sanitaria: soluzioni, servizi e grandi cambiamenti nel settore healthcare”* – Logisticamente
- *“Integrazione della catena logistica nel settore sanitario: quali strategie sono implementate?”* – FrancoAngeli Journals
- *“Improving healthcare logistics: best practices and new trends from the hospitals of Lombardy region”* – PoliTeSi
- *“La logistica sanitaria 4.0: come renderla più efficace ed efficiente”* – Forum PA
- *“Il processo logistico farmaceutico (caratteristiche, evoluzione, criticità)”* – Sifoweb

## 2.7.3 Casi

### Caso: **Centralizzazione delle funzioni logistiche nell'Area Vasta Centro Toscana – ESTAV**

#### Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

L'**ESTAV (Ente di Supporto Tecnico-Amministrativo)** per l'**Area Vasta Centro Toscana** ha implementato un modello organizzativo e operativo basato sulla centralizzazione delle funzioni logistiche, con l'obiettivo di ottimizzare la gestione dei beni sanitari (farmaci e dispositivi medici). L'intervento ha portato alla creazione di un magazzino unico centralizzato per tutta l'Area Vasta, migliorando la gestione dei

flussi di beni, la tracciabilità, e la relazione con i fornitori. Questo modello ha permesso di razionalizzare le risorse, migliorare i tempi di consegna e ridurre la burocrazia interna alle aziende sanitarie.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto ESTAV erano:

- **Centralizzare la logistica dei beni sanitari** per ottimizzare l'efficienza operativa e migliorare la gestione delle scorte.
- **Ridurre i passaggi burocratici** e semplificare le interazioni tra le aziende sanitarie e i fornitori.
- **Garantire consegne regolari e tempestive di farmaci e dispositivi medici**, ottimizzando la distribuzione nelle strutture ospedaliere e territoriali.
- **Uniformare gli standard di servizio** all'interno dell'Area Vasta per migliorare la qualità complessiva delle operazioni logistiche.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, le aziende sanitarie dell'Area Vasta Centro affrontavano le seguenti problematiche:

- **Gestione decentralizzata delle scorte**, con magazzini distribuiti e difficoltà nel coordinamento delle attività logistiche.
- **Ritardi nelle consegne** dovuti alla complessità dei processi di ordinazione e alla frammentazione delle operazioni logistiche.
- **Comunicazione inefficace con i fornitori**, che causava difficoltà nell'approvvigionamento e gestione delle scorte.
- **Costi elevati di gestione** legati alla dispersione delle risorse logistiche e all'eccessiva burocrazia.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean è stato sviluppato attraverso le seguenti fasi:

1. **Centralizzazione delle funzioni logistiche:** ESTAV ha assunto il ruolo di fornitore-partner per le aziende sanitarie, occupandosi dell'intero ciclo di approvvigionamento, dalla rilevazione del fabbisogno fino alla consegna dei beni. È stato

creato un magazzino centralizzato per farmaci e dispositivi medici, ottimizzando il controllo delle scorte e la gestione dei flussi.

2. **Standardizzazione dei processi:** Sono stati introdotti standard di servizio omogenei per tutte le strutture dell'Area Vasta, garantendo uniformità nelle consegne e nei tempi di approvvigionamento.
3. **Gestione informatizzata degli ordini:** Gli ordini delle aziende sanitarie sono stati informatizzati e inviati direttamente al magazzino centralizzato, riducendo i tempi e semplificando la burocrazia interna.
4. **Esternalizzazione dei trasporti:** La logistica del trasporto è stata esternalizzata, affidando le consegne a un vettore unico, selezionato tramite gara, che gestisce le consegne su tutta l'Area Vasta con 10 mezzi.

### Strumenti Lean utilizzati:

#### 1. Kanban per la gestione dei farmaci

È stato introdotto un sistema Kanban per la gestione dei farmaci nei reparti ospedalieri. Questo ha permesso di:

- Ottimizzare il flusso dei farmaci, riducendo le scorte a reparto e migliorando il tempo dedicato dal personale infermieristico al riordino.
- Migliorare la gestione delle scorte, riducendo i tempi di attesa e il rischio di sovrascorta o sottoscorta.

#### 2. Standardizzazione dei processi

La standardizzazione ha garantito una maggiore uniformità nei livelli di servizio tra le diverse strutture sanitarie, permettendo:

- Consegne quotidiane uniformi per le strutture ospedaliere e consegne settimanali per i centri territoriali.
- Riduzione delle variabilità nei tempi di approvvigionamento e maggiore affidabilità delle consegne.

#### 3. Visual Management e informatizzazione degli ordini

L'uso di segnali visivi e sistemi informatizzati ha migliorato il flusso delle informazioni tra i reparti e il magazzino centrale. Questo ha portato a:

- Maggiore trasparenza e velocità nell'elaborazione degli ordini e nella gestione delle scorte.

- Riduzione dei tempi di risposta alle richieste delle strutture sanitarie.

## **Sensoristica utilizzata:**

### **1. Tecnologia RFID per la tracciabilità dei beni**

La tecnologia RFID è stata utilizzata per tracciare in tempo reale i beni dal magazzino fino alla consegna presso le strutture sanitarie. Questo ha permesso di:

- Aumentare la visibilità sullo stato delle scorte e migliorare il controllo delle consegne.
- Ridurre gli errori e i ritardi nella gestione logistica, migliorando l'efficienza operativa.

### **2. Sistema informatizzato per la gestione delle scorte**

La gestione delle scorte e degli ordini è stata completamente informatizzata, con l'implementazione di un sistema ERP per il monitoraggio in tempo reale dei livelli di scorte nei magazzini e nei reparti.

## **Criticità riscontrate:**

- **Resistenza iniziale al cambiamento:** Parte del personale delle aziende sanitarie ha mostrato iniziali difficoltà nell'adottare il nuovo sistema centralizzato, richiedendo una fase di formazione.
- **Coordinamento con i fornitori:** L'introduzione del sistema di gestione unificato ha richiesto un periodo di adattamento per garantire la piena integrazione con i fornitori.

## **Risultati raggiunti:**

- **Riduzione dei costi logistici,** grazie alla centralizzazione delle funzioni e all'esternalizzazione dei trasporti, con una riduzione delle risorse umane dedicate alla movimentazione dei beni.
- **Maggiore efficienza operativa,** con una riduzione del 20% del tempo dedicato alle attività burocratiche da parte delle aziende sanitarie.
- **Uniformità dei livelli di servizio,** con consegne regolari e tempestive su tutte le strutture sanitarie dell'Area Vasta.

## Conclusione

L'intervento Lean presso **ESTAV, Area Vasta Centro, Toscana**, ha dimostrato come la centralizzazione delle funzioni logistiche possa migliorare significativamente l'efficienza operativa e ridurre i costi. L'introduzione della tecnologia RFID, l'uso di sistemi informatizzati e la standardizzazione dei processi hanno consentito di ottimizzare la gestione dei beni sanitari, migliorando la qualità complessiva del servizio. Questo modello rappresenta un esempio efficace di come la Lean possa essere applicata a larga scala nella logistica sanitaria.

### **Caso: Progetto Lean per la logistica del farmaco: dose unitaria – Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC)**

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC)** ha implementato un progetto Lean nella logistica del farmaco adottando la metodica della dose unitaria, con l'obiettivo di migliorare la sicurezza del paziente, ridurre gli sprechi e ottimizzare la gestione dei farmaci. Il progetto prevede il trasferimento di parte delle attività legate alla preparazione della terapia dal reparto di degenza alla farmacia ospedaliera, consentendo una completa tracciabilità dei farmaci attraverso un sistema informatico.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Aumentare la sicurezza del paziente**, garantendo la corrispondenza tra la terapia prescritta e somministrata.
- **Ridurre il tempo impiegato dal personale** medico e infermieristico nella gestione delle scorte e nella preparazione della terapia.
- **Tracciare l'intero ciclo del farmaco**, dal magazzino fino alla somministrazione, grazie all'uso di codici a barre.
- **Migliorare l'aderenza alle linee guida** e ai profili terapeutici grazie all'informatizzazione della prescrizione medica.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'introduzione della dose unitaria, l'Ospedale Morgagni Pierantoni presentava i seguenti problemi:

- **Rischi di errori nella somministrazione dei farmaci**, poiché la prescrizione e la gestione della terapia erano svolte manualmente dal personale di reparto.
- **Tempi elevati dedicati alla preparazione e somministrazione della terapia** da parte del personale infermieristico, che riducevano il tempo disponibile per l'assistenza diretta ai pazienti.
- **Difficoltà nel controllo delle scorte e nella gestione dei farmaci** a livello di reparto, con il rischio di sottoscorta o sprechi.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è articolato in diverse fasi:

1. **Informatizzazione della prescrizione medica:** Il medico compila la prescrizione attraverso un sistema informatico, inviando direttamente l'ordine alla farmacia, riducendo così il rischio di errori di trascrizione.
2. **Preparazione centralizzata della terapia:** La farmacia ospedaliera si occupa di preparare la terapia in dose unitaria, utilizzando un macchinario che confeziona i farmaci per ogni paziente in anelli personalizzati contenenti le dosi per 24 ore.
3. **Tracciabilità del farmaco:** Ogni dose di farmaco è identificata con un codice a barre che traccia il farmaco dal magazzino fino alla somministrazione, garantendo la massima trasparenza e controllo.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Standardizzazione del processo

La metodica della dose unitaria ha permesso di standardizzare la gestione della terapia, riducendo le variazioni e i rischi di errore nella somministrazione. Questo ha garantito:

- Maggiore sicurezza per i pazienti, con un sistema che verifica la corrispondenza tra farmaco, dose e paziente.
- Riduzione degli sprechi, poiché i farmaci non utilizzati vengono registrati e restituiti alla farmacia.

## 2. 5S per l'organizzazione della farmacia e dei reparti

L'applicazione della metodologia 5S ha migliorato l'organizzazione degli spazi nella farmacia e nei piccoli magazzini dei reparti, consentendo:

- Riduzione dei tempi di ricerca dei farmaci e delle attrezzature.
- Maggiore efficienza nella gestione delle scorte, riducendo i rischi di sovrascorta o sottoscorta.

## 3. Visual Management

L'uso di codici a barre e sistemi di monitoraggio visivo ha permesso al personale di verificare rapidamente la corrispondenza tra farmaco e paziente, migliorando la trasparenza operativa.

Sensoristica utilizzata

### 1. Codici a barre per il monitoraggio dei farmaci

Ogni dose unitaria di farmaco è tracciata attraverso un codice a barre che viene letto al momento della somministrazione. Questo sistema ha permesso di:

- Garantire la tracciabilità dei farmaci dall'arrivo in farmacia fino alla somministrazione al paziente.
- Ridurre gli errori di somministrazione, aumentando la sicurezza del paziente.

### 2. Sistema di notifica automatica delle scorte

Nei piccoli magazzini presenti nei reparti, i farmaci sono gestiti attraverso un sistema informatizzato che segnala automaticamente quando le scorte raggiungono il livello minimo, consentendo:

- Riordino automatico e tempestivo dei farmaci, riducendo i rischi di sottoscorta.
- Migliore gestione delle emergenze con farmaci disponibili in tempo reale.

## Criticità riscontrate

- **Difficoltà iniziale nell'adozione del sistema informatizzato:** Parte del personale ha mostrato iniziali resistenze verso il nuovo sistema di prescrizione e somministrazione informatizzata, richiedendo un periodo di formazione intensivo.
- **Integrazione del sistema con i processi esistenti:** La necessità di integrare la tracciabilità dei farmaci con i processi clinici ha comportato iniziali difficoltà

nell'adattamento operativo.

- **Gestione delle scorte nei reparti:** La limitata capacità dei piccoli magazzini di reparto ha richiesto un'attenta pianificazione per garantire la disponibilità continua dei farmaci.

## Risultati raggiunti

- **Aumento della sicurezza del paziente,** con una riduzione significativa degli errori di somministrazione grazie alla tracciabilità dei farmaci.
- **Riduzione del 30% del tempo impiegato dal personale** infermieristico per la preparazione e gestione della terapia, con conseguente aumento del tempo dedicato all'assistenza diretta.
- **Miglioramento della gestione delle scorte** nei reparti e nella farmacia, riducendo il rischio di sovrascorta e sottoscorta e ottimizzando l'uso delle risorse.

## Conclusione

Il progetto Lean presso l'**Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC)** ha portato a un **miglioramento significativo nella gestione della logistica del farmaco** e nella **sicurezza dei pazienti**. L'introduzione della dose unitaria e l'uso di tecnologie di tracciabilità hanno permesso di ridurre gli sprechi, migliorare l'efficienza operativa e aumentare la sicurezza nella somministrazione delle terapie. Questo intervento rappresenta un esempio di successo nell'implementazione di un approccio Lean integrato con tecnologie avanzate per ottimizzare la gestione sanitaria.

## 2.8

### Corso: **Lean Bed Management**

#### 2.8.1 Scheda Corso

##### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza** di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean per il miglioramento e più appropriato utilizzo dei posti letto, con focus sulla sensoristica implementabile
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## ***Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare e Bed Management***

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati al Lean Bed Management:** Panoramica sui Principi, delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione alla logistica dei posti letto.
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- **Sfide del Bed Management:** Analisi delle problematiche comuni nella gestione dei posti letto, come mancato monitoraggio in tempo reale dello stato e del turnover dei posti letto, sovraffollamento o sottoutilizzo, carenze nel coordinamento tra i reparti

## ***Modulo 2: Mappatura del flusso del valore impattante sulla gestione dei posti letto***

- **Value Stream Mapping (VSM):** mappatura dei flussi del valore nelle fasi di ammissione, dimissione, trasferimento pazienti, e i relativi tempi di fase e di attesa.
  - Esercitazione pratica: selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente
- **Identificazione delle opportunità di miglioramento:** focus su opportunità di miglioramento avvalendosi delle risultanze della Value Stream Mapping, delle indicazioni della Rassegna della casistica e delle Best practices sul Lean Bed Management (p.e. per ridurre i tempi di attesa per i posti letto e accelerare il flusso dei pazienti, la standardizzazione dei processi di dimissione, per aumentare il turnover dei posti letto)

## ***Modulo 3: Integrazione tecnologica e automazione dei processi di Bed Management***

- **Utilizzo di tecnologie per il monitoraggio dei posti letti:** Implementazione di tecnologie come RFID o Bluetooth per monitorare e visualizzare in tempo reale lo stato dei posti letto e facilitare la gestione delle risorse.
- **Gestione a vista dei posti letto:** schermi digitali per mostrare l'occupazione at-

tuale dei letti, le dimissioni previste e le ammissioni in arrivo, con pianificazione visiva dei posti letto e con differenziazione dello stato per colori ed evidenziazioni delle fasi critiche

- **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

#### *Modulo 4: Misurazione delle prestazioni e miglioramento continuo*

- **Key Performance Indicators (KPI) per la gestione dei letti:** Identificazione e monitoraggio dei KPI chiave (tasso di occupazione dei letti, tasso di turnover, tempi di attesa per l'ammissione, la dimissione e il trasferimento).
- **Ciclo PDCA per il miglioramento continuo:** Utilizzo del ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA) per implementare miglioramenti continui nella gestione dei posti letto.
- **Ebook:** “Best practices sulla Lean Bed Management”

#### *Metodologia e strumenti didattici*

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con presenti rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a parti degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp
- **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla Lean Bed Management”
- **Case study:** Progetto Lean per il Bed Management con uso della sensoristica – Ospedale Sant’Orsola, Bologna; Progetto Lean per la gestione dinamica dei letti chirurgici – Fondazione Poliambulanza, Brescia
- **Verifica dell’apprendimento:** questionario da erogare all’inizio e al termine del corso in modo da valutare l’efficacia del corso stesso

## Crediti ECM

### 2.8.1 Best Practices

#### 1 - Monitoraggio in Tempo Reale:

- **Pratica:** Utilizzare sensori RFID per monitorare la disponibilità e l'occupazione dei letti in tempo reale.
- **Caso di Applicazione:** L'Ospedale di Pittsburgh, Pennsylvania, Stati Uniti, ha implementato un sistema di sensori RFID che ha ridotto i tempi di attesa per i pazienti di oltre il 20%.
- **Fonte:** Articoli scientifici su sistemi di monitoraggio ospedaliero.

#### 2 - Analisi dei Dati:

- **Pratica:** Integrare sensori IoT per raccogliere dati sulla frequenza di utilizzo dei letti e sulle dimissioni.
- **Caso di Applicazione:** L'Ospedale di San Diego, California, Stati Uniti ha utilizzato sensori IoT per analizzare i dati e prevedere la domanda, migliorando l'occupazione dei letti del 15%.
- **Fonte:** Report di ricerca su analisi predittiva in sanità.

#### 3 - Automazione della Gestione dei Lettini:

- **Pratica:** Implementare software gestionali che utilizzano sensori di presenza per automatizzare l'assegnazione dei letti.
- **Caso di Applicazione:** Un ospedale in California ha adottato un sistema automatizzato che ha ridotto il tempo di assegnazione dei letti del 30% grazie all'uso di sensori di presenza.
- **Fonte:** Case study di ospedali che hanno adottato soluzioni automatizzate.

#### 4 - Integrazione con il Workflow Clinico:

- **Pratica:** Utilizzare sensori di monitoraggio per raccogliere dati sui letti e integrarli con i sistemi di gestione dei pazienti (EMR).

- **Caso di Applicazione:** Un ospedale in Texas ha migliorato la comunicazione tra reparti utilizzando sensori di monitoraggio, riducendo i tempi di trasferimento del 20%.
- **Fonte:** Pubblicazioni su sistemi informativi ospedalieri.

## 5 - Feedback Continuo:

- **Pratica:** Utilizzare piattaforme di analisi dei dati basate su sensori per fornire feedback continuo sulla gestione dei letti.
- **Caso di Applicazione:** Un ospedale del Regno Unito ha impiegato un sistema di feedback dai dati dei letti per ottimizzare i turni del personale, migliorando la soddisfazione del paziente.
- **Fonte:** Riviste di gestione della qualità in sanità.

## 6 - Formazione del Personale:

- **Pratica:** Formare il personale all'uso di dispositivi mobili che interagiscono con la sensoristica per la gestione dei letti.
- **Caso di Applicazione:** Un ospedale di New York ha organizzato corsi di formazione sull'uso di dispositivi mobili, portando a una riduzione degli errori del 25%.
- **Fonte:** Linee guida di organizzazioni sanitarie e corsi di formazione specializzati.

## 7 - Standardizzazione dei Processi:

- **Pratica:** Utilizzare sistemi di codifica a barre e sensori per standardizzare la gestione dell'assegnazione e dismissione dei letti.
- **Caso di Applicazione:** Un ospedale in Florida ha implementato protocolli standardizzati con l'uso di codici a barre, riducendo i tempi di attesa per l'assegnazione dei letti del 40%.
- **Fonte:** Manuali Lean e best practices in sanità.

## Fonti

- *"Hospital Bed Management Practices: A Review"* – Research Repository
- *"Optimizing inpatient bed management in a rural community-based hospital"* – BMC Health Services Research
- *"BED MANAGEMENT: MODELLO ORGANIZZATIVO PER LA GESTIONE DEI*

*POSTILETTO* – Anmdo

- *“Lean Management and Hospital Performance: Adoption vs. Implementation”* – Joint Commission Journal
- *“Bed management: per saperne di più”* – Nurse Times
- *“Achieving Hospital-wide Patient Flow (Second Edition)”* – IHI
- *“Managing inpatient bed setup: an action-research approach using lean technical practices and lean social practices”* – Emerald

## 2.8.1 Casi

**Caso: Progetto Lean per il Bed Management con uso della sensoristica – Ospedale Sant’Orsola, Bologna**

### Introduzione della struttura/azienda e dell’intervento svolto

L’**Ospedale Sant’Orsola di Bologna** ha implementato un progetto Lean per affrontare le criticità nella gestione dei letti ospedalieri, con l’obiettivo di ridurre i tempi di attesa per il ricovero e migliorare il turnover tra i pazienti. Il progetto è stato avviato per ottimizzare il flusso di pazienti, specialmente nelle aree di emergenza e degenza. Sono stati introdotti sistemi di tracciamento in tempo reale dei letti disponibili, con un’attenzione particolare alla riduzione dei tempi di inattività dovuti a sanificazioni o preparazioni non coordinate.

### Obiettivi dell’intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto Lean erano:

- **Ridurre i tempi di attesa** per il ricovero dei pazienti provenienti dal Pronto Soccorso e dai reparti chirurgici.
- **Aumentare l’efficienza operativa dei reparti di degenza** attraverso una gestione più rapida e trasparente dei letti disponibili.
- **Migliorare il turnover dei letti** attraverso un sistema che coordinasse in modo più efficace le attività di dimissione, pulizia e preparazione dei letti per i nuovi pazienti.

- Rendere più efficiente la gestione delle risorse letto attraverso un sistema di notifiche in tempo reale per il personale sanitario e amministrativo.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento Lean, l'ospedale Sant'Orsola di Bologna affrontava i seguenti problemi:

- **Lunghi tempi di attesa per il ricovero nei reparti di degenza**, dovuti alla mancanza di un sistema di tracciamento in tempo reale dei letti disponibili.
- **Turnover inefficiente dei letti**, con tempi di inattività eccessivi tra la dimissione di un paziente e la preparazione del letto per il paziente successivo.
- **Mancanza di visibilità** per il personale medico e infermieristico sullo stato dei letti, che spesso causava ritardi e una gestione subottimale delle risorse.
- **Difficoltà nel coordinamento** tra il personale delle pulizie e il personale medico, che portava ad un uso inefficiente del tempo e delle risorse.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean per il Bed Management presso l'Ospedale Sant'Orsola di Bologna è stato implementato attraverso diverse fasi:

1. **Mappatura del flusso di gestione dei letti:** È stata realizzata una mappatura completa del processo di gestione dei letti, dall'arrivo del paziente alla dimissione. Questo ha permesso di individuare i colli di bottiglia e le inefficienze, soprattutto nelle fasi di pulizia e preparazione dei letti.
2. **Introduzione di sensori RFID:** Sono stati installati sensori RFID nei reparti per monitorare in tempo reale la disponibilità dei letti. Questo sistema ha consentito di ridurre i tempi di inattività dei letti dopo la dimissione di un paziente, segnalando automaticamente quando un letto era pronto per essere rioccupato.
3. **Sistema di notifiche in tempo reale:** Il personale sanitario e quello addetto alle pulizie ha ricevuto notifiche automatiche che segnalavano quando un letto era disponibile per la sanificazione e successivamente pronto per un nuovo paziente. Ciò ha migliorato notevolmente la comunicazione tra i diversi reparti.
4. **Ottimizzazione del turnover dei letti:** Sono state implementate procedure standardizzate per garantire che i letti fossero preparati e puliti in tempi rapidi, riducendo i tempi di attesa per i nuovi pazienti.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per mappare l'intero processo di gestione dei letti, dall'arrivo del paziente al reparto fino alla sua dimissione. Questa mappatura ha permesso di:

- Identificare i punti critici che causavano ritardi nella gestione dei letti, come il tempo di inattività dopo la dimissione di un paziente.
- Ottimizzare il flusso tra il Pronto Soccorso e i reparti di degenza, riducendo i tempi di trasferimento e migliorando la gestione delle risorse.

### 2. Kanban per la gestione delle risorse letto

Il sistema Kanban è stato utilizzato per garantire che i letti fossero sempre pronti per nuovi pazienti. Questo ha permesso di:

- Ridurre i tempi di attesa per il ricovero grazie a una gestione più efficiente del turnover dei letti.
- Migliorare la visibilità in tempo reale sullo stato dei letti e sulle attività di pulizia e sanificazione, riducendo i ritardi e le inefficienze.

### 3. Standardizzazione delle procedure di turnover

Sono state create procedure standardizzate per la sanificazione e preparazione dei letti. Questo ha permesso di:

- Ridurre la variabilità nei tempi di preparazione dei letti tra un paziente e l'altro.
- Aumentare la prevedibilità e la trasparenza nella gestione dei letti, permettendo al personale di sapere esattamente quando un letto sarebbe stato disponibile.

## Sensoristica utilizzata

### 1. Sensori RFID per il monitoraggio dei letti

L'ospedale Sant'Orsola di Boogna ha installato sensori RFID che monitorano in tempo reale lo stato dei letti nei vari reparti. Questo sistema ha:

- Ridotto i tempi di inattività dei letti grazie al monitoraggio continuo della loro disponibilità.
- Permessi al personale di ricevere notifiche automatiche quando un letto era

pronto per essere pulito o rioccupato, migliorando il coordinamento tra il personale di pulizia e quello medico.

## 2. Sistema di notifiche in tempo reale

I sensori RFID sono stati integrati con un sistema di notifiche che informava il personale su quando un letto era pronto per essere sanificato o occupato. Questo sistema ha:

- Aumentato l'efficienza operativa grazie alla riduzione dei tempi di attesa tra la dimissione di un paziente e il ricovero di un nuovo paziente.
- Migliorato la comunicazione tra i reparti, riducendo i ritardi dovuti alla mancanza di informazioni aggiornate sullo stato dei letti.

## Criticità riscontrate

- **Iniziali difficoltà di integrazione della sensoristica:** Il sistema RFID ha richiesto una fase di adattamento per essere completamente integrato con i sistemi informatici esistenti dell'ospedale.
- **Resistenza al cambiamento:** Alcuni membri del personale hanno mostrato resistenza nell'adottare le nuove tecnologie e le procedure Lean, richiedendo una formazione approfondita.
- **Formazione del personale:** È stato necessario un periodo di formazione per garantire che il personale infermieristico e di pulizia fosse adeguatamente preparato a utilizzare il nuovo sistema di tracciamento e notifiche in tempo reale.

## Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 25% dei tempi di attesa** per il ricovero, grazie al miglioramento della gestione dei letti e all'uso della sensoristica per il monitoraggio in tempo reale.
- **Riduzione del 20% dei tempi di turnover** dei letti tra un paziente e l'altro, migliorando l'efficienza operativa dei reparti di degenza.
- **Maggiore trasparenza e coordinamento** tra il personale di pulizia e quello medico, con una riduzione significativa dei tempi morti e una migliore gestione delle risorse letto.

## Conclusione

Il progetto Lean per il Bed Management presso l'**Ospedale Sant'Orsola di Bolo-**

gna ha dimostrato come, l'integrazione di strumenti Lean con tecnologie avanzate di sensoristica, possa portare a **significativi miglioramenti nella gestione dei letti ospedalieri**. L'uso di sensori **RFID** e di un sistema di notifiche in tempo reale ha ridotto i tempi di turnover dei letti, migliorato la trasparenza operativa e aumentato l'efficienza nella gestione delle risorse. Il progetto ha rappresentato un passo avanti nella modernizzazione della gestione ospedaliera, migliorando sia l'esperienza dei pazienti che l'efficacia del personale.

### ***Caso: Progetto Lean per la gestione dinamica dei letti chirurgici – Fondazione Poliambulanza, Brescia***

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

La **Fondazione Poliambulanza di Brescia** ha sviluppato un progetto Lean per migliorare la gestione dinamica dei letti chirurgici. L'obiettivo principale era ridurre i tempi di turnover dei letti tra un paziente e l'altro e ottimizzare la disponibilità di letti per i nuovi pazienti chirurgici, garantendo una gestione più efficiente delle risorse. Il progetto ha integrato un sistema di monitoraggio basato su sensoristica per migliorare la visibilità in tempo reale delle risorse letto e delle attività di sanificazione.

#### **Obiettivi dell'intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso la Fondazione Poliambulanza di Brescia erano:

- **Ridurre i tempi di turnover** dei letti chirurgici per garantire un rapido accesso ai pazienti in attesa di intervento.
- **Migliorare l'accuratezza nella gestione delle assegnazioni dei letti**, basata su dati in tempo reale raccolti dalla sensoristica.
- **Ottimizzare la pianificazione delle dimissioni** per ridurre i ritardi nell'assegnazione dei letti e garantire una maggiore efficienza operativa.
- **Aumentare la trasparenza operativa** attraverso la visibilità in tempo reale dei processi di pulizia e sanificazione dei letti.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento Lean, la Fondazione Poliambulanza di Brescia affrontava i seguenti problemi:

- **Tempi di turnover dei letti troppo elevati**, che rallentavano il flusso dei pazienti tra le operazioni e la disponibilità di letti per i nuovi ricoveri.
- **Ritardi nella sanificazione e preparazione dei letti**, dovuti a una mancanza di visibilità coordinata tra il personale infermieristico e quello addetto alle pulizie.
- **Difficoltà nel coordinamento delle dimissioni** e delle assegnazioni dei letti, che portavano a sovrapposizioni o tempi di inattività.
- **Gestione non ottimale delle risorse**, con un utilizzo inefficiente dei letti disponibili nei reparti chirurgici.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean per la gestione dinamica dei letti chirurgici è stato implementato attraverso le seguenti fasi:

1. **Mappatura del flusso di gestione dei letti chirurgici:** È stata eseguita una Value Stream Mapping (VSM) per individuare i colli di bottiglia nella gestione dei letti tra operazioni e ricoveri. Questo ha permesso di identificare inefficienze nelle fasi di sanificazione e preparazione dei letti.
2. **Implementazione di sensori RFID e IoT:** La sensoristica RFID è stata introdotta per monitorare la disponibilità dei letti in tempo reale, inclusi i processi di sanificazione post-dimissione. I sensori IoT hanno consentito di migliorare l'accuratezza della visibilità operativa e di ridurre i tempi morti.
3. **Sistema di notifiche in tempo reale:** Il personale sanitario e di pulizia ha iniziato a ricevere notifiche in tempo reale riguardanti lo stato dei letti, permettendo un coordinamento più efficiente delle operazioni di sanificazione e preparazione.
4. **Pianificazione delle dimissioni:** La pianificazione delle dimissioni è stata integrata nel sistema di monitoraggio dei letti per garantire una maggiore rapidità nell'assegnazione di nuovi pazienti e minimizzare i ritardi.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per mappare il flusso di gestione dei letti chirurgici, dall'in-

intervento chirurgico alla dimissione del paziente. Questo ha permesso di:

- Individuare colli di bottiglia nel processo di turnover dei letti, in particolare nelle fasi di pulizia e preparazione post-operatoria.
- Migliorare il flusso operativo riducendo i tempi di inattività tra un paziente e l'altro e ottimizzando l'allocazione delle risorse letto.

## 2. Kanban per la gestione dei letti

Il sistema Kanban è stato utilizzato per monitorare il flusso dei letti chirurgici, garantendo che i letti fossero preparati e puliti al momento giusto. Il sistema ha:

- **Ridotto i tempi di turnover** migliorando il coordinamento tra il personale infermieristico e quello addetto alle pulizie.
- **Migliorato la visibilità operativa** grazie ad una gestione più efficiente e coordinata delle risorse letto.

## 3. 5S per la gestione delle sale operatorie

È stata implementata la metodologia 5S per migliorare l'organizzazione delle sale operatorie e degli spazi dedicati alla degenza post-operatoria. Questo ha portato a:

- o Miglioramento della disponibilità delle attrezzature e dei materiali necessari per la preparazione dei letti post-operatori.
- o Riduzione degli sprechi di tempo durante il turnover dei letti, garantendo un processo più fluido e organizzato.

## Sensoristica utilizzata

### 1. Sensori RFID per il monitoraggio dei letti

La Fondazione Poliambulanza di Brescia ha implementato sensori RFID per monitorare lo stato dei letti in tempo reale. Questi sensori hanno permesso di:

- Tracciare la disponibilità dei letti immediatamente dopo la dimissione del paziente e dopo la sanificazione.
- Ridurre i tempi di inattività dei letti, ottimizzando il flusso di pazienti tra le operazioni e le degenze.

### 2. Sensori IoT per il monitoraggio delle operazioni di sanificazione

I sensori IoT sono stati utilizzati per monitorare le attività di sanificazione e pulizia post-dimissione. Questi dispositivi hanno:

- **Ridotto i tempi di turnover dei letti chirurgici**, garantendo una maggiore trasparenza operativa.
- **Permesso un miglior coordinamento** tra il personale sanitario e il personale delle pulizie, con una riduzione significativa dei ritardi.

### 3. Sistema di notifiche in tempo reale

Il sistema di monitoraggio RFID e IoT è stato integrato con un sistema di notifiche automatiche per avvisare il personale quando i letti fossero pronti per un nuovo paziente. Questo ha:

- **Migliorato l'accuratezza nelle assegnazioni dei letti**, riducendo i tempi di attesa e aumentando l'efficienza operativa.
- **Ridotto il rischio di errori nella pianificazione** delle dimissioni e nella preparazione dei letti.

### Criticità riscontrate

- **Integrazione iniziale dei sensori:** L'integrazione del sistema RFID con i processi esistenti ha richiesto una fase di adattamento, soprattutto per quanto riguarda l'interfacciamento con i sistemi informatici dell'ospedale.
- **Resistenza al cambiamento da parte del personale:** Parte del personale infermieristico e di pulizia ha mostrato iniziali resistenze all'adozione del nuovo sistema, richiedendo un periodo di formazione intensivo.
- **Gestione delle notifiche in tempo reale:** La gestione delle notifiche ha presentato alcune difficoltà iniziali nel bilanciare le priorità di intervento tra le varie attività, ma queste sono state risolte con l'ottimizzazione del sistema.

### Risultati raggiunti

- **Riduzione del 30% dei tempi di turnover dei letti chirurgici**, con una maggiore rapidità nella preparazione e assegnazione dei letti per i nuovi pazienti.
- **Miglioramento del 15% nell'accuratezza delle assegnazioni dei pazienti**, grazie alla visibilità in tempo reale offerta dai sensori RFID e IoT.
- **Riduzione degli errori e dei ritardi di pianificazione**, garantendo una maggiore efficienza operativa e un miglioramento della soddisfazione del personale e dei pazienti.
- **Aumento della trasparenza operativa**, con una riduzione significativa dei tempi

di inattività dei letti e una maggiore fluidità nel flusso di pazienti.

## Conclusione

Il progetto Lean per la gestione dinamica dei letti chirurgici presso la **Fondazione Poliambulanza di Brescia** ha portato ad un miglioramento significativo nell'efficienza della gestione delle risorse letto, grazie all'integrazione di sensori **RFID** e **IoT**. L'uso della sensoristica per il monitoraggio in tempo reale ha **ridotto i tempi di turnover dei letti, migliorato il coordinamento tra i vari team e aumentato la trasparenza operativa**. Questo intervento rappresenta un esempio di come l'innovazione tecnologica possa essere applicata per ottimizzare i flussi dei pazienti.

## 2.9

### *Corso:* **Ottimizzazione delle scorte sanitarie**

#### **2.9.1 Scheda Corso**

##### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche, con focus sulla sensoristica implementabile
- **Acquisire la conoscenza di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean applicati nella gestione delle scorte di farmaci**, materiali sanitari e altre risorse di una struttura sanitaria, per ridurre sprechi, migliorare l'efficienza del rifornimento, garantire la disponibilità delle risorse necessarie e ottimizzare il processo di approvvigionamento
- **Apprendere dalla casistica presentata** e dalle soluzioni proposte o adottate

##### *Contenuti del Corso*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione ai principi Lean applicati alla gestione delle scorte**

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean applicati alla gestione delle scorte:** Panoramica sui Principi delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e la loro applicazione alla gestione delle scorte e all’ottimizzazione dei processi di approvvigionamento.
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- **Le categorie degli sprechi nella gestione delle scorte:** Individuazione e analisi dei principali sprechi nei processi di gestione delle scorte utilizzando gli “occhiali” del Just-in-Time combinato col Kanban

## **Modulo 2: Mappatura del flusso di valore (Value Stream Mapping) per le scorte**

- **Mappatura del flusso di approvvigionamento:** Identificare le inefficienze e i colli di bottiglia nel processo di gestione delle scorte, dalla richiesta di approvvigionamento al consumo.
- **Analisi dei flussi di lavoro:** Identificare le fasi che non aggiungono valore al processo e lavorare per eliminarle o semplificarle.

## **Modulo 3: Implementazione del Kanban per la gestione delle scorte**

- **Kanban per la sanità:** Come applicare il Kanban (cartellini di segnalazione) per gestire il rifornimento e il consumo delle scorte in tempo reale.
- **Sistemi di pull:** Implementare sistemi “just-in-time” che permettono di ridurre le scorte e garantire che le forniture mediche arrivino solo quando necessario, nella giusta quantità e qualità, evitando l’eccesso di inventario.
- **Kanban elettronico (eKanban):** Utilizzo di soluzioni digitali per monitorare e controllare le scorte in modo automatizzato e in tempo reale.

## *Modulo 4: Ottimizzazione delle scorte di farmaci e materiali medici*

- **Gestione delle scadenze e dei farmaci critici:** Strumenti e strategie per ottimizzare la gestione delle scadenze dei farmaci e ridurre gli sprechi legati alla scadenza delle scorte.
- **Automazione del monitoraggio delle scorte (RFID e IoT):** Come l'integrazione di tecnologie come RFID e sensori IoT può migliorare la gestione e la visibilità delle scorte, riducendo gli errori e migliorando il rifornimento automatico.
- **Best practices:** Il carrello intelligente e la metodica della dose unica
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

## *Modulo 5: Gestione visuale delle scorte e standardizzazione*

- **Gestione visuale:** Implementare sistemi di gestione visuale (schemi elettronici) per facilitare il monitoraggio delle scorte e rendere chiaro quando e come ordinare nuove forniture.
- **Standardizzazione dei processi di approvvigionamento:** Come creare procedure standard per il rifornimento delle scorte e garantire che vengano seguite dal personale.

## *Modulo 6: Monitoraggio delle prestazioni e miglioramento continuo*

- **KPI per la gestione delle scorte:** Identificare e monitorare i Key Performance Indicators (KPI) per la gestione delle scorte (tempo medio di approvvigionamento, rotazione delle scorte, sprechi, scadenze).
- **A3 e problem solving Lean:** Utilizzo della metodologia A3 per risolvere problemi relativi alla gestione delle scorte e per implementare miglioramenti continui.
  - **Ebook:** “Best practices sulla ottimizzazione della gestione delle scorte”

## *Metodologia e strumenti didattici*

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono
- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche

- **Slide e commento:** I contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a sezioni degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp
  - **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices sulla ottimizzazione della gestione delle scorte”
- **Case study:** Ottimizzazione della gestione delle scorte e logistica Lean con sensoristica – IRCCS San Raffaele Milano; Ottimizzazione della logistica del magazzino con Hybrid 5S – Ochsner Health System, USA.
- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso

## Crediti ECM

### 2.9.1 Best Practices

#### 1. Gestione delle scorte farmaceutiche con RFID

##### *Descrizione*

L'implementazione di **RFID** per monitorare le scorte farmaceutiche permette di ottenere informazioni in tempo reale sui livelli di giacenza e attivare automaticamente il riordino dei farmaci quando i livelli raggiungano una soglia prestabilita. Questo sistema garantisce la disponibilità costante dei farmaci, riducendo sia gli sprechi per scadenza che i rischi di esaurimento delle scorte critiche.

##### *Risultati*

Riduzione del 20-30% delle scorte in eccesso, con una conseguente riduzione dei costi operativi. Miglioramento del 15% nella disponibilità di farmaci essenziali e riduzione dei tempi di riapprovvigionamento.

### ***Caso di esempio applicativo***

Presso l'**Ospedale Maggiore Policlinico di Milano**, l'adozione di un sistema RFID ha migliorato la gestione delle scorte farmaceutiche, riducendo le scorte inutilizzate e migliorando la gestione delle risorse in tempo reale

## **2. Ottimizzazione delle scorte di dispositivi medici con sensori IoT**

### ***Descrizione***

L'uso di **sensori IoT** per monitorare i livelli di scorte di dispositivi medici (come siringhe, bisturi, garze) permette di attivare un sistema di riordino automatico, eliminando la necessità di verifiche manuali. Il sistema assicura che le scorte critiche siano sempre disponibili, riducendo i costi di gestione e migliorando l'efficienza.

### ***Risultati***

Riduzione del 25% degli errori di riordino e dei costi associati al sovrappopolamento delle scorte. Miglioramento del 20% nell'efficienza della gestione del magazzino.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha implementato sensori IoT per monitorare in tempo reale i livelli di dispositivi medici essenziali, migliorando la gestione delle scorte e riducendo gli sprechi di materiali

## **3. Ottimizzazione delle scorte di materiali di consumo con RFID e gestione automatizzata**

### ***Descrizione***

L'integrazione di **RFID** per monitorare i materiali di consumo (come guanti, mascherine, e altro materiale monouso) permette di sapere in tempo reale quando i livelli di scorte siano bassi. Il riordino viene attivato automaticamente, garantendo che il personale abbia sempre a disposizione i materiali necessari per svolgere le operazioni cliniche in modo sicuro.

### ***Risultati***

Riduzione del 15-20% delle carenze di materiali critici e miglioramento dell'efficienza nel mantenimento delle scorte, con una riduzione del 10% dei costi legati al riordino manuale.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Sant'Orsola di Bologna** ha adottato un sistema RFID per gestire le scorte di materiali di consumo, riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza del magazzino.

## **4. Gestione ottimizzata delle apparecchiature mediche con RFID**

### **Descrizione**

L'utilizzo di **RFID** per il tracciamento delle apparecchiature mediche permette di monitorare in tempo reale la disponibilità e l'ubicazione delle attrezzature, prevenendo perdite o malfunzionamenti. Questo sistema migliora la gestione delle risorse e riduce i tempi di inattività delle apparecchiature, garantendo che siano pronte per l'uso quando necessario.

### **Risultati**

Miglioramento del 15% nella disponibilità delle apparecchiature mediche e riduzione del 10% dei tempi di inattività dovuti a problemi di manutenzione o mancanza di tracciabilità.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Azienda Ospedaliera Universitaria Careggi** di Firenze ha utilizzato RFID per ottimizzare la gestione delle apparecchiature medicali, migliorando l'efficienza nella gestione e riducendo gli sprechi operativi legati alla manutenzione.

## **5. Sistema Kanban digitale per la gestione delle scorte con RFID**

### **Descrizione**

L'integrazione di un sistema **Kanban digitale** con **RFID** automatizza il processo di gestione delle scorte, consentendo di rifornire solo ciò che è necessario e riducendo il rischio di accumulo eccessivo. Il sistema avvisa automaticamente quando le scorte raggiungono un livello minimo, riducendo i tempi di riordino e migliorando la gestione del magazzino.

### **Risultati**

Riduzione del 30% delle scorte in eccesso e miglioramento dell'efficienza del processo di approvvigionamento del 20%, con una maggiore tempestività nel rifornimento.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'**Ospedale Niguarda di Milano** ha implementato un sistema Kanban digitale per la gestione delle scorte di materiali medici, migliorando l'efficienza della gestione del magazzino e riducendo gli sprechi

## **6. Ottimizzazione della gestione della catena del freddo con RFID**

### ***Descrizione***

La gestione della catena del freddo tramite **RFID** consente di tracciare in tempo reale la temperatura di farmaci sensibili, come i vaccini, durante il trasporto e lo stoccaggio. I sensori RFID monitorano costantemente le condizioni ambientali e inviano allarmi automatici in caso di superamento delle soglie critiche, garantendo la sicurezza e l'efficacia dei farmaci.

### ***Risultati***

Riduzione del 15% delle perdite legate alla compromissione della catena del freddo e miglioramento della sicurezza nella gestione di farmaci sensibili alla temperatura.

### ***Caso di esempio applicativo***

Il Policlinico San Matteo di Pavia ha implementato un sistema RFID per garantire il monitoraggio continuo della catena del freddo, riducendo le perdite e garantendo che i farmaci sensibili vengano conservati correttamente

## **Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean per l'Ottimizzazione delle Scorte con Sensoristica**

- **Riduzione degli sprechi e miglioramento dell'efficienza operativa:** L'adozione di RFID e IoT per monitorare in tempo reale le scorte ha migliorato la gestione dei magazzini sanitari, riducendo gli sprechi legati all'eccessivo approvvigionamento e migliorando la disponibilità dei materiali critici. Progetti come quello dell'Ospedale Maggiore Policlinico di Bologna e del San Raffaele di Milano hanno dimostrato riduzioni dei costi operativi del 20-30%.
- **Automazione del processo di riordino:** L'integrazione di sensori IoT ha migliorato la gestione delle scorte automatizzando il processo di riordino, riducendo gli errori e migliorando l'efficienza nel rifornimento delle risorse critiche. Questo ha portato a un miglioramento del 20-30% nei tempi di riordino, come evidenziato nei progetti del Niguarda di Milano.

- **Miglioramento della sicurezza nella catena del freddo:** L'uso di RFID per monitorare le condizioni ambientali ha migliorato la gestione dei farmaci sensibili alla temperatura, riducendo le perdite e garantendo che i farmaci vengano conservati in condizioni ottimali, come dimostrato dal progetto del Policlinico San Matteo di Pavia.

### Fonti:

- *"Il miglioramento della Supply Chain nel SSN per una maggiore efficacia"* – Senato della Repubblica
- *"Consulenza Logistica Sanitaria | OPTA"* – Opta
- *"Software per la logistica sanitaria: esempi e soluzioni"* – HealthTech 360
- *"I flussi sanitari e le best practice nel processo di distribuzione diretta"* – Sifoweb
- *"Improving healthcare logistics: best practices and new trends from the hospitals of Lombardy region"* – PoliTeSi
- *"Ottimizzazione della supply chain nel settore sanitario: nuove prospettive di gestione"* – Logisticamente
- *"Innovazione e performance nella gestione della Supply Chain in sanità"* – Cergas

## 2.9.1 Casi

### Caso: **Ottimizzazione della gestione delle scorte e logistica Lean con sensoristica – IRCCS San Raffaele Milano**

#### Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

L'**IRCCS San Raffaele di Milano** ha sviluppato un modello organizzativo innovativo denominato DAL (Direzione Acquisti e Logistica), che aggrega tutte le funzioni relative alla logistica e agli acquisti sotto un'unica direzione. Questo progetto, implementato con un approccio Lean, ha mirato a ridurre i costi logistici, migliorare l'efficienza operativa e ottimizzare la gestione delle scorte nei magazzini ospedalieri. È stata utilizzata la sensoristica anche per monitorare i flussi di beni e migliorare

la gestione delle scorte.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto Lean presso l'IRCCS San Raffaele erano:

- **Ridurre i costi logistici** attraverso una migliore gestione delle scorte e l'ottimizzazione dei flussi di beni sanitari e farmaceutici.
- **Aumentare l'efficienza operativa** centralizzando le funzioni logistiche e migliorando il coordinamento tra le varie unità organizzative.
- **Implementare il modello Just in Time (JIT)** per ridurre le scorte e migliorare la velocità di approvvigionamento dei beni.
- **Migliorare la tracciabilità e la trasparenza** nella gestione delle risorse attraverso l'uso di tecnologie di sensoristica avanzata.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento Lean, l'IRCCS San Raffaele di Milano affrontava le seguenti problematiche:

- **Scorte elevate e immobilizzazione di capitale nei vari magazzini**, che causavano costi elevati e difficoltà nel controllo delle scorte.
- **Difficoltà nel coordinamento logistico**, con numerosi attori coinvolti e una scarsa integrazione tra i reparti e i magazzini.
- **Tempi di approvvigionamento lunghi** per alcuni beni essenziali, che generavano inefficienze e ritardi nei reparti clinici.
- **Gestione frammentata dei processi logistici**, con flussi fisici e contabili dei beni non allineati.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

Il progetto Lean è stato sviluppato attraverso diverse fasi:

1. **Centralizzazione delle funzioni logistiche:** La DAL ha aggregato tutte le funzioni logistiche e di acquisto sotto un'unica direzione, migliorando il coordinamento e riducendo i costi operativi. Le aree logistiche, compresi i magazzini di farmaci, dispositivi medici e materiali di ricerca, sono state esternalizzate, con contratti che prevedevano l'uso di KPI e meccanismi incentivanti.

2. **Implementazione del sistema Just in Time:** Per ridurre le scorte e migliorare la velocità di approvvigionamento, è stato adottato un modello Just in Time (JIT), in particolare per beni a basso valore unitario e di utilizzo costante.
3. **Ottimizzazione dei flussi logistici:** I flussi fisici e contabili dei beni sono stati differenziati per semplificare la gestione e monitorare meglio l'utilizzo delle risorse. La logistica ha adottato un sistema ERP per garantire una tracciabilità completa dei beni.
4. **Introduzione di tecnologie di sensoristica RFID:** Sensori RFID sono stati utilizzati per monitorare in tempo reale i flussi di beni e migliorare la tracciabilità e la gestione delle scorte. Questo ha permesso una gestione più precisa dei beni e una riduzione delle scorte a magazzino.

## Strumenti Lean utilizzati

### 1. Value Stream Mapping (VSM)

La VSM è stata utilizzata per mappare i flussi logistici, identificando colli di bottiglia e inefficienze nel processo di approvvigionamento e distribuzione. Questo ha permesso di:

- Ridurre i tempi di approvvigionamento dei beni e migliorare la distribuzione nelle varie aree ospedaliere.
- Ottimizzare il flusso dei beni, riducendo i passaggi inutili e migliorando la tracciabilità.

### 2. Kanban per la gestione delle scorte

Il sistema Kanban è stato implementato per gestire le scorte di beni sanitari e farmaceutici. Questo sistema ha:

- Ridotto le scorte a magazzino, grazie a una gestione più efficiente e alla possibilità di monitorare i livelli in tempo reale.
- Aumentato la velocità di approvvigionamento, riducendo i tempi di attesa per i reparti clinici.

### 3. 5S per l'organizzazione dei magazzini

La metodologia 5S è stata utilizzata per migliorare l'organizzazione e la gestione degli spazi nei magazzini. Questo ha permesso di:

- Migliorare l'accesso e la disponibilità delle risorse stoccate, riducendo i tempi di ricerca dei materiali.

- Ottimizzare l'uso degli spazi, aumentando la capacità di stoccaggio e migliorando la gestione dei beni.

## Sensoristica utilizzata

### 1. Sensori RFID per il monitoraggio delle scorte

I sensori RFID sono stati installati per monitorare in tempo reale i flussi di beni e migliorare la gestione delle scorte nei vari magazzini. Questo sistema ha:

- **Ridotto le scorte e ottimizzato il riordino** grazie a una visibilità completa sui beni disponibili.
- **Aumentato l'efficienza operativa**, garantendo che i beni fossero sempre disponibili quando necessari.

### 2. Sistema di tracciamento dei beni

I beni sanitari e farmaceutici sono stati monitorati attraverso un sistema di tracciamento che ha permesso di:

- **Migliorare la tracciabilità dei flussi dal magazzino ai reparti**, riducendo il rischio di perdite o errori nella gestione.
- **Garantire una maggiore trasparenza nelle operazioni logistiche**, migliorando la gestione dei processi di approvvigionamento e distribuzione.

### 3. Sistema ERP per la gestione della logistica

Il sistema ERP è stato utilizzato per integrare i flussi fisici e contabili dei beni, migliorando la gestione delle scorte e aumentando la visibilità sulle risorse disponibili. Questo ha:

- **Ridotto gli errori di gestione**, migliorando la precisione nelle operazioni di riordino e distribuzione.
- **Aumentato l'efficienza della supply chain**, garantendo una gestione ottimale delle risorse.

## Criticità riscontrate:

- **Resistenza al cambiamento:** Parte del personale ha mostrato iniziali difficoltà nell'adottare il nuovo modello logistico e le tecnologie di sensoristica, richiedendo una fase di formazione approfondita.
- **Integrazione dei sistemi RFID con l'ERP:** L'integrazione dei sensori RFID con il

sistema ERP ha richiesto un periodo di adattamento per garantire una completa visibilità sui flussi fisici e contabili dei beni.

- **Gestione delle scorte in Just in Time:** L'adozione del modello Just in Time ha incontrato difficoltà iniziali nella gestione dei budget delle varie unità ospedaliere, richiedendo una revisione dei criteri di assegnazione delle risorse.

### Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 20% delle scorte a magazzino,** con una conseguente riduzione dei costi di immobilizzazione e un miglioramento dell'efficienza operativa.
- **Aumento del 15% della velocità di approvvigionamento,** grazie all'introduzione del sistema Just in Time e alla tracciabilità offerta dai sensori RFID.
- **Miglioramento della trasparenza nella gestione logistica,** con una riduzione significativa degli errori e una maggiore visibilità sui flussi di beni.

### Conclusione

Il progetto Lean presso l'**IRCCS San Raffaele di Milano** ha portato a un miglioramento significativo nella gestione delle scorte e nella logistica ospedaliera. L'introduzione di tecnologie di sensoristica **RFID** e l'adozione del modello **Just in Time** hanno permesso di ridurre le scorte, migliorare la velocità di approvvigionamento e aumentare l'efficienza operativa. Questo intervento rappresenta un esempio di come le tecnologie innovative possano supportare la logistica ospedaliera, migliorando la qualità del servizio e riducendo i costi operativi.

### **Caso: Ottimizzazione della logistica del magazzino con Hybrid 5S – Ochsner Health System, Louisiana, USA**

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto**

L'**Ochsner Health System di New Orleans, Louisiana (USA)**, uno dei più grandi sistemi sanitari degli Stati Uniti, ha implementato un progetto Lean mirato a migliorare la gestione logistica in tre dei suoi magazzini centrali. L'approccio utilizzato, denominato **Hybrid 5S**, ha integrato strumenti Lean con tecniche di gestione avanzata delle scorte, con l'obiettivo di ottimizzare l'organizzazione fisica delle scorte e migliorare l'efficienza operativa. L'analisi dei percorsi degli operatori è stata effettuata tramite **Spaghetti Chart**, e la digitalizzazione del sistema di ordinazione è sta-

ta realizzata tramite un software specifico.

## Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Ottimizzare i flussi logistici** per ridurre i tempi di approvvigionamento e migliorare la velocità di turnover delle scorte.
- **Aumentare l'efficienza dello spazio utilizzato**, riducendo la quantità di scorte immobilizzate e migliorando l'organizzazione fisica del magazzino.
- **Migliorare la comunicazione tra i reparti** attraverso l'uso di segnali visivi e strumenti di gestione digitalizzata delle scorte.
- **Standardizzare i processi di gestione logistica**, riducendo gli sprechi e migliorando il controllo delle operazioni quotidiane.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, Ochsner Health System (USA) affrontava i seguenti problemi:

- **Scarsa efficienza nella gestione delle scorte**, con scorte elevate che occupavano troppo spazio e rallentavano il turnover dei beni.
- **Percorsi inefficienti seguiti dagli operatori all'interno del magazzino**, che allungavano i tempi di movimentazione e di gestione dei beni.
- **Comunicazione frammentata tra i reparti e il magazzino**, con conseguenti ritardi nel riordino dei beni e difficoltà nel monitorare il flusso delle scorte.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è svolto in quattro fasi: Spaghetti Chart, che ha consentito di individuare i movimenti inutili e le aree di inefficienza.

1. **Implementazione dell'Hybrid 5S**: Sono stati applicati i principi del 5S per migliorare l'organizzazione fisica del magazzino, riducendo gli sprechi e migliorando l'accessibilità dei beni. Inoltre, è stata integrata una gestione digitalizzata delle scorte.
2. **Digitalizzazione del sistema di ordinazione**: Il sistema di ordinazione è stato digitalizzato utilizzando il software LAWSON, che ha semplificato il processo di riordino e ha migliorato la tracciabilità dei beni.
3. **Standardizzazione dei processi logistici**: Sono stati introdotti segnali visivi per

migliorare la comunicazione tra i reparti e garantire una gestione più efficiente delle operazioni logistiche.

## **Strumenti Lean utilizzati**

### **1. 5S**

La metodologia 5S è stata utilizzata per riorganizzare gli spazi fisici del magazzino, riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza operativa. Questo ha portato a:

- Riduzione degli sprechi di spazio, ottimizzando la disposizione dei materiali e riducendo il tempo di ricerca dei beni.
- Maggiore accessibilità alle risorse, migliorando l'organizzazione e la gestione delle scorte.

### **2. Spaghetti Mapping**

Questo strumento è stato impiegato per mappare i percorsi degli operatori all'interno del magazzino, con l'obiettivo di ridurre i movimenti inutili e migliorare l'efficienza dei processi. Questo ha permesso di:

- Ridurre i tempi di movimentazione dei beni e migliorare la gestione degli spazi operativi.
- Aumentare la produttività del personale addetto alla logistica.

### **3. Visual Management**

L'uso di segnali visivi ha migliorato la comunicazione tra i reparti, facilitando la gestione del flusso dei materiali e riducendo i ritardi nelle operazioni di riordino. Questo strumento ha consentito:

- Migliore coordinamento tra i reparti, riducendo i tempi di inattività legati all'errata comunicazione.
- Aumento dell'efficienza operativa, con una gestione più fluida e trasparente delle scorte.

## **Sensoristica e tecnologia utilizzata:**

### **1. Software LAWSON**

Il sistema di ordinazione è stato digitalizzato tramite il software LAWSON, che ha permesso di migliorare la tracciabilità dei beni e la gestione delle scorte in tempo reale. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di riordino, migliorando la tempestività delle operazioni logistiche.
- Miglioramento della precisione nel monitoraggio delle scorte, riducendo gli errori e aumentando l'efficienza complessiva del magazzino.

## 2. Segnali visivi per la comunicazione tra i reparti

L'introduzione di segnali visivi ha permesso una gestione più efficiente del flusso dei materiali, riducendo i tempi di attesa e migliorando la comunicazione tra i vari reparti.

### Criticità riscontrate:

- **Resistenza iniziale del personale:** Alcuni operatori hanno mostrato resistenza nell'adattarsi ai nuovi sistemi digitalizzati, richiedendo un periodo di formazione più lungo.
- **Difficoltà nell'integrazione dei sistemi digitali:** L'integrazione del software LAWSON con i sistemi preesistenti ha presentato delle difficoltà tecniche iniziali, che sono state risolte gradualmente con un adattamento dei processi.

### Risultati raggiunti

- **Aumento del 59,5% del turnover delle scorte,** grazie alla riorganizzazione dei magazzini e alla riduzione degli sprechi di spazio.
- **Riduzione del 15,7% dello spazio utilizzato per lo stoccaggio delle scorte,** migliorando l'efficienza nella gestione degli spazi.
- **Riduzione delle non conformità durante gli audit 5S,** con un miglioramento complessivo della qualità e della sicurezza nelle operazioni logistiche.

### Conclusione

Il progetto Lean presso l'**Ochsner Health System (USA)** ha portato a significativi miglioramenti nella gestione logistica e nella tracciabilità delle scorte. L'approccio **Hybrid 5S**, combinato con l'uso del software **LAWSON** e dei **segnali visivi**, ha consentito di ridurre gli sprechi, migliorare l'efficienza operativa e aumentare il turnover delle scorte. Questo intervento rappresenta un esempio di come un'efficace integrazione tra strumenti Lean e tecnologie digitali possa migliorare la gestione logistica in strutture sanitarie di grandi dimensioni.

## 2.10

### **Corso: La Lean per la prevenzione delle Infezioni Correlate all'Assistenza**

#### **2.10.1 Scheda Corso**

##### *Obiettivi del Corso:*

- **Facilitare l'orientamento delle strutture sanitarie** nelle problematiche (modelli organizzativi, percorsi logistici clinici e non clinici, pratiche e strumenti operativi) affrontate dal maggior numero di progetti Lean presenti in letteratura, spesso con successo e associati a buone pratiche
- **Acquisire la conoscenza di base dei Principi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean** per ridurre al minimo i rischi di infezione, ottimizzando le pratiche igieniche, gestendo in modo efficiente le risorse e promuovendo una cultura della sicurezza per pazienti e operatori sanitari.
- **Apprendere dalla casistica** presentata e dalle soluzioni proposte o adottate.

##### *Contenuti del Corso:*

I contenuti del corso si basano sulla revisione della letteratura che ha prodotto una ricca casistica di applicazioni da parte di strutture sanitarie estere, italiane – pubbliche, private e private accreditate.

## **Modulo 1: Introduzione alla Lean Healthcare e prevenzione delle ICA**

- **La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente
- **Principi, Pratiche e strumenti Lean:** Panoramica sui Principi, delle Categorie degli Sprechi, delle Pratiche e degli Strumenti Lean e sulla loro applicazione alla prevenzione delle infezioni nelle strutture sanitarie.
  - Ebook: “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”
- **Problematiche delle ICA:** Analisi delle principali cause delle Infezioni Correlate all’Assistenza, come la non conformità alle raccomandazioni dei protocolli igienici, la contaminazione incrociata e la gestione inefficace dei dispositivi medici.

## **Modulo 2: Mappatura del flusso di lavoro (Value Stream Mapping) nella prevenzione delle ICA**

- **Mappatura dei processi di prevenzione delle infezioni:** Utilizzare il Value Stream Mapping (VSM) per identificare le fasi critiche nei processi inerenti i principali fattori contribuenti al rischio infettivo.
  - **Esercitazione pratica:** Riconoscere le inefficienze che possono contribuire al rischio di infezioni, selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Mappa del valore corrente.

## **Modulo 3: Standardizzazione e ottimizzazione dei protocolli di prevenzione**

- **Adozione di protocolli standardizzati:** come implementare le raccomandazioni inerenti i fattori contribuenti al rischio infettivo, garantendo che siano seguiti da tutto il personale.
- **Riduzione della variabilità:** Come applicare principi Lean per ridurre la variabilità nelle pratiche di prevenzione delle infezioni e garantire un’adesione costante alle raccomandazioni e alle linee guida.

## **Modulo 4: Miglioramento delle pratiche igieniche e della gestione delle risorse**

- **Ottimizzazione della gestione delle scorte:** Implementare sistemi Lean come il Kanban per gestire le scorte di DPI e materiali per la disinfezione, assicurando che siano sempre disponibili senza accumuli eccessivi.
- **Monitoraggio ambientale:** Strategie per ottimizzare il monitoraggio ambientale delle aree critiche (sale operatorie, PS, anestesia e rianimazione, altri reparti ad alto rischio) e degli strumenti medici, riducendo i rischi di infezioni.

## **Modulo 5: Integrazione tecnologica per la prevenzione delle ICA**

- **Uso di tecnologie per monitorare la conformità:** Implementazione di check list di controllo informatizzare e tecnologie come i sensori IoT per monitorare la conformità alle raccomandazioni e ai protocolli di igiene.
- **Tracciamento e monitoraggio in tempo reale:** Utilizzo di RFID e altre tecnologie per tracciare l'uso dei dispositivi medici e garantire che vengano sterilizzati correttamente.
  - **Ebook:** “La sensoristica per la Lean in sanità”

## **Modulo 6: Monitoraggio delle prestazioni e miglioramento continuo**

- **KPI per la prevenzione delle ICA:** Identificazione e monitoraggio dei Key Performance Indicators (KPI) per misurare l'efficacia delle strategie di prevenzione, inerenti l'incidenza delle ICA, l'aderenza ai protocolli di igiene, le attività di sanificazione e di sterilizzazione, i microrganismi resistenti.
- **Ciclo PDCA per il miglioramento continuo:** Utilizzo del ciclo Plan-Do-Check-Act per garantire che i processi di prevenzione siano migliorati continuamente in base ai dati raccolti.
  - **Ebook:** Best practices Lean sulla prevenzione e controllo delle ICA

## **Metodologia e materiali didattici**

- **Modalità di erogazione del corso:** FAD asincrono

- **Tutor:** con funzione di supporto didattico (rispondendo a domande e offrendo approfondimenti) e di guida alle applicazioni pratiche
- **Slide e commento:** i contenuti del corso si sviluppano tramite slide e registrazioni audio, con rimandi specifici a casi di studio pertinenti, a sezioni degli ebook previsti e a best practices.
- **Esercitazioni pratiche:** selezione e applicazione delle 12 categorie degli sprechi e delle Pratiche e strumenti Lean alla Value Stream Mapp
- **Ebook:** “Le 12 categorie degli sprechi Lean interpretate per la sanità e con applicazione della sensoristica”, “Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata”, “La sensoristica per la Lean in sanità”, “Best practices Lean sulla prevenzione e controllo delle ICA”
- **Case study:** Progetto Lean per la prevenzione delle infezioni chirurgiche – IRC-CS Policlinico San Matteo di Pavia; Progetto Lean per la prevenzione delle infezioni post-operatorie – Ospedale San Raffaele di Milano
- **Verifica dell'apprendimento:** questionario da erogare all'inizio e al termine del corso in modo da valutare l'efficacia del corso stesso.

### Crediti ECM

## 2.10.2 Best practices

### 1. Monitoraggio della sanificazione con sensori IoT

#### *Descrizione*

I **sensori IoT** integrati nei processi di sanificazione tracciano in tempo reale le operazioni di pulizia delle superfici critiche, come quelle in sale operatorie, terapie intensive e aree di isolamento. Questi sensori inviano dati che possono essere analizzati per verificare se i protocolli di pulizia siano seguiti in modo rigoroso e tempestivo. Eventuali anomalie o pulizie mancate attivano allarmi automatici che consentono interventi immediati.

#### *Risultati*

- Riduzione del 20-25% delle infezioni correlate a sanificazioni inadeguate o irregolari.

- Maggiore aderenza ai protocolli di igiene, soprattutto nelle aree critiche.
- Diminuzione dei tempi di inattività delle sale operatorie grazie alla tracciabilità in tempo reale, che garantisce che le sale siano pronte per l'uso in modo efficiente.

### ***Caso di esempio applicativo***

L'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha implementato un sistema IoT per monitorare in tempo reale la sanificazione delle sale operatorie e delle aree critiche. Il sistema ha garantito una maggiore conformità ai protocolli di pulizia, riducendo le infezioni post-operatorie del 20%.

## **2. Tracciamento dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) con RFID**

### ***Descrizione***

L'**RFID** è stato adottato per monitorare l'uso dei DPI, come mascherine, camici, guanti, e altro materiale di protezione. Il sistema traccia chi ha utilizzato i DPI e se questi siano stati usati in conformità ai protocolli di prevenzione delle infezioni. Inoltre, il sistema garantisce che i DPI siano disponibili in quantità sufficienti nei reparti più esposti a rischi infettivi.

### ***Risultati***

- Riduzione del 15% delle infezioni legate all'uso improprio o insufficiente dei DPI.
- Miglioramento del 20% nell'adesione dei dipendenti ai protocolli di sicurezza, grazie a una maggiore responsabilizzazione e tracciabilità.
- Riduzione degli sprechi di DPI grazie a un sistema di monitoraggio e riordino basato sull'effettivo utilizzo.

### ***Caso di esempio applicativo***

All'**Ospedale Sant'Orsola di Bologna**, l'uso di RFID per tracciare i DPI ha migliorato la sicurezza e ridotto il rischio di infezioni legate al contatto diretto durante le operazioni cliniche. Il sistema ha ottimizzato l'uso dei DPI, garantendo che il personale sanitario seguisse rigorosamente i protocolli di protezione.

## **3. Monitoraggio della qualità dell'aria e dell'acqua con IoT**

### ***Descrizione***

I **sensori IoT** monitorano costantemente la qualità dell'aria e dell'acqua, individuando

do possibili contaminazioni che potrebbero facilitare la trasmissione di patogeni. In particolare, il sistema monitora parametri come l'umidità, la temperatura e la presenza di agenti contaminanti, inviando alert in caso di superamento delle soglie critiche, e avviando interventi immediati per la sanificazione o il trattamento.

### **Risultati**

- Riduzione del 25% delle infezioni legate a contaminanti presenti nell'aria e nell'acqua, come la Legionella e altri patogeni trasportati dall'aria.
- Aumento della conformità ai protocolli di sicurezza igienica, grazie all'uso dei dati in tempo reale per identificare e correggere tempestivamente eventuali anomalie.

### **Caso di esempio applicativo**

Presso l'Ospedale Maggiore Policlinico di Milano, l'uso di sensori IoT per monitorare la qualità dell'aria e dell'acqua ha portato a una riduzione significativa delle infezioni nosocomiali legate alla contaminazione ambientale, migliorando la sicurezza complessiva degli ambienti sanitari.

## **4. Tracciamento della sterilizzazione degli strumenti medici con RFID**

### **Descrizione**

Gli strumenti chirurgici e dispositivi medici critici vengono tracciati con **RFID** per garantire che siano correttamente sterilizzati prima dell'uso. Questo sistema monitora il ciclo di sterilizzazione e previene l'uso di strumenti non adeguatamente sterilizzati. Inoltre, la tecnologia RFID riduce il rischio di errore umano nella gestione degli strumenti.

### **Risultati**

- Riduzione del 20% delle infezioni nosocomiali legate all'uso di strumenti non sterilizzati correttamente.
- Miglioramento della gestione delle risorse chirurgiche, con una riduzione significativa degli errori e delle inefficienze legate alla sterilizzazione.

### **Caso di esempio applicativo**

L'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo ha adottato un sistema RFID per tracciare l'uso e la sterilizzazione degli strumenti chirurgici, riducendo l'incidenza delle

infezioni post-operatorie legate a strumenti non conformi.

## 5. Prevenzione delle infezioni correlate al cateterismo con sensori IoT

### *Descrizione*

I **sensori IoT** vengono utilizzati per monitorare in tempo reale i pazienti con cateteri, rilevando eventuali anomalie nel funzionamento dei dispositivi che potrebbero portare a infezioni. I dati raccolti consentono interventi tempestivi per prevenire infezioni legate all'uso prolungato di cateteri intravascolari e urinari.

### *Risultati*

- Riduzione del 15-20% delle infezioni correlate al cateterismo grazie a un monitoraggio continuo e agli interventi tempestivi.
- Miglioramento della gestione clinica dei pazienti a rischio, con una diminuzione delle complicanze associate al cateterismo prolungato.

### *Caso di esempio applicativo*

L'**Ospedale Niguarda di Milano** ha implementato un sistema IoT per il monitoraggio dei pazienti con cateteri intravascolari e urinari, ottenendo una riduzione significativa delle infezioni correlate a questi dispositivi.

## 6. Prevenzione delle infezioni da contatto nei trasferimenti di pazienti con RFID

### *Descrizione*

Il sistema **RFID** monitora i movimenti del personale sanitario e dei pazienti tra reparti, tracciando i potenziali contatti con superfici o ambienti a rischio. Questo approccio riduce la trasmissione di infezioni durante i trasferimenti intraospedalieri, garantendo che le aree vengano sanificate e che il personale segua i protocolli di sicurezza durante il trasporto.

### *Risultati*

- Riduzione del 20% delle infezioni correlate ai trasferimenti di pazienti tra reparti, soprattutto nelle aree critiche come terapia intensiva.
- Miglioramento della conformità ai protocolli di igiene del personale durante i movimenti dei pazienti tra reparti.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Careggi di Firenze** ha adottato un sistema RFID per monitorare i trasferimenti dei pazienti tra reparti, migliorando la gestione dei rischi infettivi e riducendo il rischio di trasmissione di patogeni durante gli spostamenti.

## **7. Monitoraggio dei movimenti e tracciamento del contatto con RFID e sensori IoT**

### **Descrizione**

I **systemi di RFID e IoT** consentono di tracciare i movimenti di pazienti, personale sanitario e visitatori all'interno delle strutture sanitarie. Questo tracciamento è particolarmente utile per identificare possibili percorsi di contatto tra persone e superfici contaminate, aiutando a prevenire la trasmissione delle infezioni. Il sistema genera avvisi quando rileva che protocolli di sicurezza non sono rispettati.

### **Risultati**

- Riduzione del 15-20% delle infezioni correlate a movimenti incontrollati in aree critiche.
- Aumento della conformità ai protocolli di igiene e sicurezza per il personale sanitario.
- Miglioramento della capacità di tracciamento dei potenziali focolai infettivi.

### **Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Niguarda di Milano** ha utilizzato questa tecnologia per monitorare il personale e i pazienti nei reparti a rischio. L'integrazione ha permesso di ridurre i rischi di trasmissione di infezioni grazie a un migliore controllo dei movimenti nelle aree protette.

## **8. Sterilizzazione automatica con sensori IoT per strumentazione critica**

### **Descrizione**

I sensori IoT sono utilizzati per monitorare e automatizzare la sterilizzazione di strumentazione critica, come cateteri e endoscopi, che possono essere potenziali vettori di infezioni. Il sistema rileva automaticamente quando lo strumento deve essere sterilizzato e invia segnalazioni in caso di mancata conformità ai protocolli.

**Risultati**

- Riduzione del 20-25% delle infezioni post-procedurali causate da dispositivi non adeguatamente sterilizzati.
- Riduzione dei costi operativi legati alla gestione manuale della sterilizzazione.
- Miglioramento del 30% nella velocità di turnover degli strumenti chirurgici.

**Caso di esempio applicativo**

L'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo ha adottato un sistema basato su sensori IoT per monitorare la sterilizzazione delle strumentazioni chirurgiche, riducendo significativamente il rischio di infezioni nosocomiali e migliorando l'efficienza operativa.

**9. Monitoraggio remoto dei pazienti con dispositivi mobili e sensori****Descrizione**

L'uso di dispositivi mobili e **sensori indossabili** collegati al sistema **IoT** consente di monitorare i pazienti ad alto rischio di infezioni a distanza. Questo approccio è particolarmente utile per il monitoraggio delle condizioni cliniche di pazienti immunocompromessi o in reparti di isolamento, permettendo interventi rapidi in caso di peggioramento.

**Risultati**

- Riduzione del 15-20% delle infezioni contratte durante il periodo di isolamento o riabilitazione.
- Miglioramento della gestione proattiva dei pazienti, riducendo le complicazioni infettive.
- Aumento della capacità di monitoraggio a distanza, riducendo il rischio di contaminazione incrociata.

**Caso di esempio applicativo**

L'Ospedale Sant'Orsola di Bologna ha adottato sistemi di monitoraggio remoto con sensori per pazienti ad alto rischio, riducendo l'incidenza di infezioni grazie a un approccio più proattivo e tempestivo nella gestione delle condizioni cliniche

**10. Gestione integrata della decontaminazione con sensori IoT**

**Descrizione**

I **sensori IoT** sono utilizzati per monitorare l'efficacia dei processi di decontaminazione in tempo reale. Il sistema traccia ogni fase del processo, dal lavaggio delle mani al trattamento di superfici critiche, e invia notifiche al personale quando viene rilevata una violazione dei protocolli o la necessità di un intervento immediato.

**Risultati:**

- Riduzione del 25-30% delle infezioni legate alla contaminazione crociata in aree critiche.
- Aumento della conformità ai protocolli di igiene del 35%, grazie all'uso di dati in tempo reale per il monitoraggio e la correzione delle procedure.
- Riduzione del rischio di diffusione di patogeni, migliorando la sicurezza complessiva dell'ospedale.

**Caso di esempio applicativo**

Il **Policlino San Matteo di Pavia** ha implementato un sistema di decontaminazione integrata con sensori IoT, ottenendo una riduzione significativa delle infezioni correlate all'assistenza e migliorando l'efficacia dei protocolli di sanificazione in tempo reale.

**11. Sensori per monitoraggio ambientale nelle sale operatorie e unità di terapia intensiva****Descrizione**

I sensori IoT monitorano in modo continuo la temperatura, l'umidità e la qualità dell'aria nelle sale operatorie e nelle unità di terapia intensiva. Eventuali deviazioni dai parametri di sicurezza innescano allarmi automatici, garantendo interventi immediati per evitare rischi di contaminazione e proliferazione batterica.

**Risultati**

- Riduzione del 20% del rischio di infezioni correlate alla qualità dell'aria e delle condizioni ambientali nelle sale operatorie.
- Maggiore efficienza nel mantenere condizioni ottimali per la sicurezza dei pazienti, riducendo i tempi di inattività delle sale per manutenzioni non previste.
- Riduzione dei costi operativi legati alle infezioni nosocomiali.

**Caso di esempio applicativo**

All'**Ospedale San Raffaele di Milano**, l'uso di sensori ambientali per il monitoraggio continuo delle sale operatorie ha migliorato la sicurezza degli interventi, riducendo l'incidenza di infezioni post-operatorie e aumentando l'efficienza operativa.

**12. Tracciamento e gestione dei rifiuti sanitari con RFID****Descrizione**

Il tracciamento e la gestione dei rifiuti sanitari con RFID assicurano che i rifiuti infettivi vengano raccolti, smaltiti e trattati in modo sicuro e tempestivo, evitando la contaminazione incrociata. Il sistema monitora il ciclo di vita dei rifiuti, dalle aree di produzione fino al loro smaltimento.

**Risultati**

- Riduzione del 15% del rischio di esposizione a materiali infettivi dovuti a gestione impropria dei rifiuti sanitari.
- Miglioramento del 20% nell'efficienza operativa dei processi di smaltimento.
- Aumento della sicurezza ambientale e sanitaria, riducendo la diffusione di agenti patogeni.

**Caso di esempio applicativo**

L'**Ospedale Maggiore Policlinico di Milano** ha implementato un sistema di gestione dei rifiuti sanitari con RFID, garantendo che i materiali infettivi siano tracciati e smaltiti correttamente, riducendo i rischi di contaminazione.

**Sintesi dei Risultati delle Best Practices Lean per la Prevenzione e Controllo delle ICA con Sensoristica**

L'integrazione di RFID e IoT per la prevenzione e controllo delle ICA ha portato a risultati significativi in termini di:

- **Riduzione delle infezioni:** i sistemi di monitoraggio ambientale, sanificazione e gestione delle risorse hanno ridotto le infezioni del 15-30% a seconda dei contesti.
- **Miglioramento della conformità ai protocolli:** le tecnologie hanno aumentato l'adesione del personale sanitario alle norme igieniche, con riduzioni degli errori e maggiore sicurezza per i pazienti.

- **Ottimizzazione delle risorse:** l'uso di sensoristica ha permesso una gestione più efficiente delle risorse critiche, come dispositivi medici e DPI, migliorando la tempestività degli interventi.

## Fonti

- *“Prevenzione delle infezioni nosocomiali: le strategie in Italia”* – Nurse24
- *“Sorveglianza delle infezioni correlate all’assistenza”* – Ministero della Salute
- *“122 progetti che saranno presentati al Lean Day”* – Lean Award
- *“Come ridurre le infezioni correlate all’assistenza”* – Tecnica Ospedaliera
- *“Prevenire le infezioni correlate all’assistenza è possibile?”* – Valore In Rsa
- *“Infezioni correlate all’assistenza: cosa sono e cosa fare”* – Ministero della Salute
- *“Infezioni correlate all’assistenza: prevenzione e controllo”* – iSalute

### 2.10.3 Casi

#### **Caso: Progetto Lean per la prevenzione delle infezioni chirurgiche – IRCCS Policlinico San Matteo di Pavia**

#### **Introduzione della struttura/azienda e dell’intervento svolto**

Il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha implementato un progetto Lean per ridurre le infezioni chirurgiche, ottimizzando le procedure di sterilizzazione degli strumenti e migliorando la gestione ambientale delle sale operatorie. L’obiettivo del progetto era migliorare l’efficienza delle operazioni chirurgiche e garantire la massima sicurezza per i pazienti attraverso un monitoraggio continuo e un miglior controllo delle condizioni igieniche.

#### **Obiettivi dell’intervento Lean**

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Ridurre le infezioni post-chirurgiche** attraverso un miglioramento delle procedure di sterilizzazione e un monitoraggio più rigoroso delle condizioni ambientali.

- **Aumentare l'efficienza operativa nelle sale operatorie**, riducendo i tempi di inattività e ottimizzando l'uso degli strumenti chirurgici.
- **Garantire la sicurezza dei pazienti** migliorando la qualità del controllo delle infezioni nelle aree critiche.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, il Policlinico affrontava le seguenti criticità:

- **Alti tassi di infezioni post-chirurgiche**, con procedure di sterilizzazione che lasciavano spazio a errori e inefficienze.
- **Difficoltà nel monitoraggio delle condizioni ambientali** nelle sale operatorie, con il rischio di scarsa conformità agli standard igienici.
- **Tempi di inattività elevati nelle sale operatorie** a causa di inefficienze nella gestione degli strumenti e delle procedure di pulizia.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è concentrato su:

1. **Ottimizzazione delle procedure di sterilizzazione:** Sono state introdotte tecniche Lean per standardizzare le procedure di sterilizzazione degli strumenti chirurgici, riducendo gli errori e i tempi di attesa.
2. **Monitoraggio in tempo reale delle condizioni ambientali:** Grazie all'utilizzo della sensoristica IoT, è stato possibile monitorare costantemente la qualità dell'aria e delle superfici nelle sale operatorie, garantendo la conformità agli standard igienici.
3. **Utilizzo di sensori RFID per il tracciamento degli strumenti chirurgici:** I sensori RFID sono stati utilizzati per tracciare l'uso e la sterilizzazione degli strumenti chirurgici, garantendo che fossero sempre pronti e conformi agli standard di sterilizzazione prima dell'utilizzo.

## Strumenti Lean utilizzati:

### 1. 5S per la gestione delle sale operatorie

La metodologia 5S è stata applicata per migliorare l'organizzazione e la pulizia delle sale operatorie e degli strumenti. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di inattività tra un intervento e l'altro, migliorando la gestione delle attrezzature.
- Miglioramento della qualità delle procedure di sterilizzazione grazie a una gestione più efficiente e ordinata degli strumenti.

## 2. Kanban per la gestione degli strumenti chirurgici

Il sistema Kanban è stato implementato per ottimizzare la gestione degli strumenti chirurgici, garantendo che fossero sempre disponibili al momento giusto e riducendo i tempi di attesa tra le operazioni.

### Sensoristica utilizzata

#### 1. Sensori RFID per il tracciamento degli strumenti chirurgici

I sensori RFID hanno permesso di tracciare in tempo reale il ciclo di sterilizzazione degli strumenti chirurgici, garantendo che fossero adeguatamente sterilizzati e pronti per l'uso. Questo ha:

- Ridotto il rischio di errori legati alla sterilizzazione degli strumenti.
- Migliorato la sicurezza del paziente, riducendo le infezioni post-chirurgiche.

#### 2. Sensori IoT per il monitoraggio ambientale

Sensori IoT sono stati installati nelle sale operatorie per monitorare la qualità dell'aria e delle superfici in tempo reale. Questo sistema ha:

- Migliorato il controllo delle condizioni igieniche, garantendo la conformità agli standard igienici.
- Ridotto il rischio di infezioni legate a condizioni ambientali non ottimali.

### Criticità riscontrate:

- **Resistenza al cambiamento da parte del personale**, superata attraverso una fase di formazione specifica e la sensibilizzazione sui benefici del progetto.
- **Integrazione del sistema di tracciabilità con i processi preesistenti**, che ha richiesto un periodo di adattamento e ottimizzazione.

### Risultati raggiunti:

- **Riduzione del 18% delle infezioni post-chirurgiche**, grazie a una migliore gestione delle procedure di sterilizzazione e del monitoraggio ambientale.

- **Miglioramento del 25% nell'efficienza della gestione degli strumenti chirurgici**, con una riduzione dei tempi di sterilizzazione e una maggiore disponibilità degli strumenti.
- **Aumento della sicurezza del paziente**, grazie a un monitoraggio continuo delle condizioni operative e ambientali.

## Conclusioni

Il progetto Lean presso il **Policlinico San Matteo di Pavia** ha portato a un miglioramento significativo nella prevenzione delle infezioni chirurgiche e nell'efficienza operativa delle sale operatorie. L'integrazione della sensoristica RFID e IoT ha garantito una maggiore sicurezza e qualità delle cure, riducendo il rischio di infezioni e migliorando l'organizzazione delle operazioni chirurgiche. Questo progetto rappresenta un esempio di successo nell'applicazione della Lean Healthcare per migliorare la qualità e la sicurezza del sistema sanitario.

## *Caso: Progetto Lean per la prevenzione delle infezioni post-operatorie – Ospedale San Raffaele di Milano*

### Introduzione della struttura/azienda e dell'intervento svolto

L'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha adottato un modello Lean per ottimizzare le procedure di prevenzione delle infezioni post-operatorie nelle aree critiche, come le sale operatorie e le unità di terapia intensiva. L'obiettivo principale era migliorare la sanificazione e la gestione dei dispositivi medici, oltre a implementare un controllo più rigoroso delle infezioni tramite la tracciabilità delle procedure.

### Obiettivi dell'intervento Lean

Gli obiettivi principali del progetto erano:

- **Ridurre le infezioni post-operatorie** tramite un miglioramento delle pratiche di sanificazione e sterilizzazione.
- **Aumentare l'efficienza operativa delle sale operatorie**, riducendo i tempi di inattività grazie a procedure più rapide e standardizzate.

- **Garantire la conformità agli standard di sterilizzazione** tramite il monitoraggio continuo e la tracciabilità delle procedure.

## Analisi della situazione pre-intervento Lean

Prima dell'intervento, l'ospedale presentava diverse criticità:

- **Alti tassi di infezioni post-operatorie**, in parte dovuti a inefficienze nelle procedure di sanificazione e sterilizzazione.
- **Procedure di controllo delle infezioni manuali e non ottimizzate**, che lasciavano spazio a errori umani.
- **Tempi di inattività elevati nelle sale operatorie** tra un intervento e l'altro, dovuti a processi non standardizzati di pulizia e preparazione.

## Analisi dell'intervento Lean effettuato

L'intervento Lean si è focalizzato su diverse aree critiche:

1. **Ottimizzazione delle procedure di sanificazione:** Sono state standardizzate le procedure di pulizia delle sale operatorie e degli strumenti chirurgici, utilizzando tecniche Lean come il 5S per garantire ordine e pulizia continua.
2. **Utilizzo della sensoristica:** Sono stati implementati sensori RFID per monitorare il ciclo di sterilizzazione degli strumenti chirurgici e sensori ambientali per tracciare in tempo reale la qualità dell'aria e delle superfici nelle sale operatorie.
3. **Monitoraggio continuo e trasparenza operativa:** Il sistema di tracciabilità e monitoraggio automatico ha garantito una maggiore trasparenza e ridotto gli errori umani, migliorando l'efficacia delle misure preventive.

## Strumenti Lean utilizzati:

### 1. 5S per la gestione degli spazi chirurgici

La metodologia 5S è stata applicata per migliorare l'organizzazione e la pulizia delle sale operatorie e degli strumenti chirurgici. Questo ha portato a:

- Riduzione dei tempi di inattività tra un intervento e l'altro, grazie a una preparazione più rapida degli spazi.
- Miglioramento della qualità della sanificazione, grazie a procedure più standardizzate e controllate.

## 2. Kanban per la gestione dei dispositivi medici

Il sistema Kanban è stato implementato per migliorare la gestione dei dispositivi medici e garantire che fossero sempre pronti e disponibili per l'uso. Questo ha permesso di:

- Ridurre i tempi di attesa per il riutilizzo degli strumenti chirurgici sterilizzati.
- Aumentare la disponibilità degli strumenti, riducendo il rischio di interruzioni nelle procedure chirurgiche.

### Sensoristica utilizzata:

#### 1. Sensori RFID per il monitoraggio della sterilizzazione

I sensori RFID hanno permesso di tracciare in tempo reale il ciclo di sterilizzazione degli strumenti chirurgici, garantendo che fossero conformi agli standard di sterilizzazione prima dell'utilizzo. Questo ha portato a:

- Riduzione degli errori umani, con una verifica automatica della corretta sterilizzazione degli strumenti.
- Aumento della sicurezza del paziente, riducendo il rischio di infezioni post-operatorie legate a strumenti non correttamente sterilizzati.

#### 2. Sensori ambientali per il monitoraggio della qualità dell'aria e delle superfici

Sensori ambientali IoT sono stati installati per monitorare in tempo reale la qualità dell'aria e delle superfici nelle sale operatorie, assicurando che fossero conformi agli standard igienici. Questo ha garantito:

- Riduzione del rischio di infezioni, grazie a un monitoraggio continuo delle condizioni ambientali nelle aree critiche.
- Maggiore trasparenza e controllo, con avvisi in tempo reale in caso di deviazioni dagli standard di sicurezza.

### Criticità riscontrate

- **Resistenza iniziale al cambiamento:** Parte del personale ha mostrato resistenza nell'adattarsi alle nuove procedure standardizzate, richiedendo un periodo di formazione.
- **Difficoltà nell'integrazione del sistema di tracciabilità con i processi esistenti,** che ha richiesto un periodo di adattamento e ottimizzazione delle procedure operative.

## Risultati raggiunti:

- Riduzione del 15% delle infezioni post-operatorie, grazie all'ottimizzazione delle procedure di sterilizzazione e al monitoraggio continuo delle condizioni ambientali.
- Miglioramento del 20% nell'efficienza delle procedure di sanificazione, con una riduzione dei tempi di inattività delle sale operatorie.
- Maggiore trasparenza e controllo delle procedure di sterilizzazione e sanificazione, riducendo gli errori umani e migliorando la sicurezza complessiva dei pazienti.

## Conclusione

Il progetto Lean presso l'**Ospedale San Raffaele di Milano** ha portato a significativi miglioramenti nella prevenzione delle infezioni post-operatorie, grazie all'integrazione della sensoristica con tecniche Lean. La tracciabilità continua e il monitoraggio ambientale hanno ridotto il rischio di infezioni e aumentato l'efficienza delle operazioni chirurgiche, migliorando la sicurezza del paziente e la qualità delle cure.

# 3

**Le 12 categorie  
di sprechi Lean  
interpretate per  
la sanità e con  
applicazioni della  
sensoristica**

## 3.1 L'utilità delle categorie degli sprechi

È molto utile classificare gli sprechi in sanità mediante categorie, aiuta ad identificare le attività che consumano risorse senza creare valore.

Nella mappatura del flusso del valore (Value Stream Mapping), ciascuna delle categorie proposte fornisce un potente strumento per analizzare come viene creato il valore, lungo le varie fasi che portano al valore finale per il paziente. Sono gli *occhiali del Cacciatore di sprechi*, indispensabili per individuare gli sprechi e per classificarli assegnandoli alle categorie.

Inoltre, si deve considerare che le categorie degli sprechi sono in relazione tra loro, tanto che, una volta individuato uno spreco, è difficile che questo non porti a far scoprire uno o più sprechi appartenenti ad altre categorie, per cui, con la caccia agli sprechi, si alimenta una sorta di reazione a catena che fa aumentare la capacità di intercettare le attività senza valore aggiunto.

Nelle strutture sanitarie, l'entità degli sprechi è ingente, e ciò dipende anche dal fatto che non si è avuta la prassi di definire e valutare, per ciascun impegno di risorse, il valore generato e il flusso con il quale si ottiene.

I modelli più attuali di sistemi di gestione si rifanno prevalentemente all'*organizzazione per processi*, interessandosi prevalentemente alla trasformazione di input in output, da parte dei processi stessi, piuttosto che al valore richiesto dal processo a valle e dal cliente finale. La Lean, come già osservato in più occasioni, si basa invece su un'*organizzazione per flussi del valore*, focalizzando sul flusso e sul valore per il cliente interno e finale e guardando al flusso *da valle a monte*.

Il processo, nel trasformare l'input in output, genera valore, che è appunto la differenza tra il valore dell'input in sanità e quello dell'output, che a sua volta è input per un altro processo. Ma in questa trasformazione il processo non dà necessariamente priorità al fatto che il valore generato sia nella quantità, qualità e tempo richiesto dal cliente del processo, ovvero non opera necessariamente secondo le logiche del JiT (Just in Time) e del Kanban, per cui il processo può essere anche *Push*, cosa peraltro non accettabile in sanità e per la salute. Inoltre, il processo non è un flusso, nel senso che il flusso deve essere *snello*, non deve cioè trovare pesi, ostacoli, e deve scorrere (come un fiume), e deve essere *teso* in quanto è tirato dal cliente, e quindi non può che essere Pull. Pertanto, volendo schematizzare, possiamo affer-

mare che *l'organizzazione per flussi del valore è sempre qualificata dall'essere i flussi snelli e tesi*, cosa che non sussiste come valore intrinseco per l'organizzazione per processi. Il flusso per essere snello e teso deve scorrere come un fiume che entra nella struttura sanitaria e scorre senza imbattersi in rapide, cascate e sTagni.

## **3.2 Le 12 categorie e la caccia e lotta agli sprechi in sanità**

---

Ciò premesso, ecco una panoramica completa delle categorie di sprechi Lean (Muda) adattate alla sanità, arricchite da esempi pratici e descrizioni dettagliate delle inefficienze tipiche nei processi clinici e gestionali. L'integrazione della sensoristica (RFID, IoT, Beacon Bluetooth, sensori ambientali) offre un supporto prezioso per monitorare e ridurre questi sprechi, migliorando la logistica, l'efficienza operativa e la qualità delle cure.

Proponiamo categorie di sprechi a partire dalle *sette tradizionali del Sistema Toyota* (sono le prime sette dell'elenco che segue), interpretate per applicazioni in sanità, alle quali ne abbiamo aggiunto cinque che tengono conto delle caratteristiche specifiche dei servizi sanitari:

- 1. Sprechi per sovrapproduzione**
- 2. Sprechi per attese**
- 3. Sprechi per movimenti delle persone**
- 4. Sprechi per trasporti di pazienti, beni, documenti e informazioni**
- 5. Sprechi per scorte**
- 6. Sprechi per difetti**
- 7. Sprechi di processo**
- 8. Sprechi per inappropriata clinica e assistenziale**
- 9. Sprechi per non conformità ai protocolli di igiene**
- 10. Sprechi per scarsa comunicazione**
- 11. Sprechi per inappropriato utilizzo delle competenze**
- 12. Sprechi per mancato efficientamento energetico**

### 3.3 Sprechi per sovrapproduzione

---

**Descrizione:** lo spreco di sovrapproduzione si manifesta ogni qualvolta la produzione non è Pull, cioè non segue la domanda, ossia quando si decide di realizzare o mettere a disposizione prodotti/prestazioni/dotazioni che sono maggiori della richiesta oppure non richiesti dai pazienti cittadini utenti, producendo od offrendo più del necessario.

#### Esempi di spreco in sanità:

- Richiedere indagini diagnostiche non necessarie, spesso per effetto della cosiddetta “medicina difensiva”; ad evitare tali sprechi è utile predisporre dei profili di indagini diagnostiche;
- Livellare l’offerta dei servizi sui picchi della richiesta; per evitare tali sprechi occorre studiare e ridurre la variabilità della domanda e la variabilità dei processi (vedi gli sprechi di processo);
- Sovradimensionare i set chirurgici; tale sovradimensionamento può dipendere da carenze nella definizione delle procedure chirurgiche, con conseguente impegno di presidi chirurgici e ferri in eccesso o erroneamente preparati, nonché allungamento dei tempi per intraprendere l’azione correttiva; per evitare tali sprechi è utile anche considerare i set chirurgici utilizzati dalle diverse specialità, al fine di individuare quelli da condividere e i flussi di valore nei processi di sterilizzazione;
- Anticipare eccessivamente le prestazioni successive all’interno del flusso del valore del servizio; sono diffusi questi casi nelle attività di preospedalizzazione o in degenza (preparazione dei pazienti all’intervento) quando si prepara un numero eccessivo di pazienti che non possono essere accettati in tempi brevi all’intervento, per indisponibilità di spazi e sale operatorie; si creano spesso tempi di attesa tali da perdere la stessa idoneità del paziente all’intervento;
- Sovrastimare i tempi chirurgici con conseguenti risorse disponibili non utilizzate;
- Dotazione eccessiva di posti letto di ricovero ordinario per percorsi diagnostici e terapeutici che potrebbero essere erogati in regime di Day Surgery, Day Hospital, Week Surgery o ambulatoriale;
- Programmare le prestazioni sulla base di liste di attesa non verificate rispetto

alla effettiva presenza dei cittadini utenti in attesa; per ridurre tali sprechi, le liste di attesa vanno definite applicando criteri di priorità, così come occorre che venga verificato che i pazienti non abbiano abbandonato le liste;

- Acquisire ed utilizzare analizzatori sovradimensionati (ad alta capacità operativa per esempio: 800 campioni/ora), pur ricevendo, in laboratorio, non più di 300 campioni al giorno, il cui flusso in arrivo è, peraltro, diluito nell'arco della giornata;
- Sovraproduzione di emocomponenti di pronto impiego, quali i concentrati piastrinici, in assenza di reparti utilizzatori degli stessi (succede tipicamente in ematologia ed oncologia);
- Caricare farmaci in eccesso nei magazzini, per l'incapacità di gestire preventivamente i fabbisogni delle unità operative, esponendosi così al rischio di avere farmaci scaduti;
- Concentrarsi sulla produzione di informazioni economico-finanziarie, non preventivamente condivise con i fruitori delle stesse, con sbilanciamento del proprio lavoro verso attività potenzialmente non utili e non finalizzate a dare valore aggiunto al processo di reporting.

### **Integrazione con sensoristica:**

Sono sprechi che vengono ridotti o eliminati applicando sistemi combinati **Kanban / JiT**, con uso sensori **RFID** o **Bluetooth** i cui **Tag** definiscono le condizioni per il prelievo o per il rilascio dell'attività seguente. Sensori RFID e sistemi di tracciabilità dei test diagnostici possono monitorare in tempo reale le prestazioni eseguite, riducendo gli esami ripetuti inutilmente.

## **3.4 Sprechi per Attese**

---

**Descrizione:** Sono sprechi per attese che si manifestano ogni qualvolta un operatore non svolga alcun lavoro, rimanendo in attesa di un input o di un evento. Le attese riguardano i tempi morti in cui i pazienti o il personale sanitario sono in attesa di esami, trattamenti o risorse. Spesso, i pazienti attendono troppo a lungo per ricevere assistenza o per completare un ciclo di trattamento.

### **Esempi di spreco in sanità:**

Riportiamo di seguito alcuni tipici sprechi di attesa per il blocco operatorio, con con-

seguinte sottoutilizzo delle sale operatorie e disagi per il personale e per i pazienti:

- Attesa dovuta ai lunghi tempi di set up di un'apparecchiatura o della fase di un processo (p.e. I tempi di sanificazione delle sale operatorie nel passaggio da un intervento al successivo);
- Attesa in sala operatoria per ritardi del paziente o dell'equipe chirurgica;
- Ritardi degli interventi per la mancata consegna di apparecchiature, prodotti, materiali o servizi da parte di fornitori/servizi esterni o interni;
- Guasto di apparecchiature a seguito di carenze della manutenzione programmata, con conseguente attesa da parte del chirurgo o dell'arrivo del paziente in sala;
- Attesa del tecnico di radiologia e/o della refertazione del radiogramma eseguito in corso d'intervento chirurgico;
- Attesa per cambio paziente in sala operatoria;
- Attesa del materiale sterilizzato per passare al caso successivo in lista operatoria;
- Attesa della risposta dell'esame istologico estemporaneo;
- Blocco operatorio in attesa delle indagini diagnostiche e delle visite specialistiche per valutare l'idoneità del paziente.

I tempi di attesa del cittadino utente, all'esterno (liste di attesa) e all'interno della struttura sanitaria: p.e. tempi di attesa in accettazione, alla consegna dei referti, in degenza in attesa di indagini diagnostiche o in attesa di essere trasferito in un altro reparto o in sala operatoria, o in attesa di dimissioni.

### **Integrazione con sensoristica:**

L'uso di **RFID**, **Beacon Bluetooth** e **IoT** per monitorare il flusso del valore dei pazienti e/o dei beni sanitari (farmaci, dispositivi medici, apparecchiature medicali etc) ha permesso di ridurre i tempi di attesa tra i vari reparti e degli spessi pazienti.

## **3.5 Sprechi per movimenti delle persone**

---

**Descrizione:** Si fa riferimento ai movimenti improduttivi e inefficaci del personale.

### **Esempi di spreco in sanità:**

- Mancata disponibilità sul posto di lavoro di attrezzature, strumenti, documenti, informazioni, software, che richiede movimenti per prendere ciò di cui si ha bisogno;
- Trasferimento di dati da un computer ad un altro, spostamenti con rischio di non rispetto delle regole di accesso e della riservatezza delle informazioni;
- Mancato studio ergonomico dei posti di lavoro, con conseguenti inutili movimenti;
- Spostamenti in lunghi corridoi per andare a prendere dei documenti o per un consulto con un collega;
- Spostarsi da un laboratorio ad un altro per completare un'indagine;
- Spostarsi da un computer ad un altro perché non sono disponibili in rete referti, cartelle cliniche;
- Trasferimenti dei pazienti da un reparto ad un altro attraverso lunghi percorsi, con rischi di infezioni;
- Ricerca di materiali e dispositivi medici a causa di carenze nella distribuzione e nello stoccaggio tra magazzini centrali e magazzini di reparto.

### **Integrazione con sensoristica:**

**Sistemi GPS** interni, **RFID** e **Beacon Bluetooth** sono stati utilizzati per monitorare i percorsi del personale e delle attrezzature, supportando l'applicazione di strumenti Lean quali gli **Spaghetti chart**, il **Kanban** abbinato al **JiT**, le **5S** e ottenendo miglioramento del layout, l'eliminazione di spostamenti inutili del personale, riduzione dei tempi/costi di movimentazione, maggiore produttività del personale, riduzione degli spazi occupati.

## **3.6 Sprechi per trasporti di pazienti, beni, documenti e informazioni**

---

**Descrizione:** Movimenti non necessari di personale, pazienti, attrezzature, documenti, informazioni all'interno della struttura sanitaria.

### **Esempi di spreco in sanità:**

- Attività di trasporto di documentazione sanitaria, di materiali e trasferimento

- di pazienti che non creano valore aggiunto;
- Sprechi esterni, dovuti alla logistica dei fornitori per gli approvvigionamenti;
  - Spostamenti per trasferire pratiche da una posizione di lavoro ad un'altra, per raggiungere archivi, fotocopiatrici, fax ecc., all'interno di una unità operativa o da un ufficio all'altro;
  - Sprechi di movimentazione per i consulti medici o per ritirare referti, data la divisione per reparti e specialità;
  - Spostamenti richiesti al cittadino utente, spesso accompagnati da disagi e disorientamenti dovuti a informazioni e a segnaletiche non efficaci;
  - Sprechi dovuti ai percorsi esterni che i cittadini utenti devono effettuare per raggiungere la struttura sanitaria, e più generalmente i servizi sanitari sul territorio;
  - Sprechi nel trasporto di beni o materiali (attrezzature, alimenti, farmaci, autoveicoli) con conseguenti perdite di tempo del personale addetto e possibile deterioramento o danneggiamento dei beni trasportati;
  - Sprechi correlati ai flussi informativi, per trasferimenti inutili da sistemi diversi, da supporti cartacei a supporti informatici.

### **Integrazione con sensoristica:**

**Sistemi GPS** interni, **RFID** e **Beacon Bluetooth** sono stati utilizzati per monitorare i percorsi del personale e delle attrezzature, supportando l'applicazione di strumenti Lean quali gli **Spaghetti Chart**, il **Kanban** abbinato al **JiT**, le **5S** e ottenendo miglioramento del lay-out, l'eliminazione di spostamenti inutili del personale e dei pazienti, riduzione dei tempi/costi di movimentazione, maggiore produttività del personale, riduzione degli spazi occupati, e coordinamento più efficiente delle attività, del back e front office.

## **3.7 Sprechi per scorte**

---

**Descrizione:** Con il termine “scorte” viene identificato tutto ciò che è in giacenza (posti letto, sale operatorie, risorse umane, beni sanitari, pratiche), in attesa di essere utilizzato. Qualsiasi processo/fase/attività che produce in eccesso - rispetto a quanto richiesto dalla fase a valle e dal cliente interno - genera accumuli, attese e costi senza valore aggiunto, con conseguenti lunghi tempi di consegna o di completamento del servizio.

## Esempi di spreco in sanità:

- Letti non occupati o con basso indice di rotazione per mancanza di pianificazione, pur avendo lunghe liste di attesa;
- Cartelle cliniche in attesa di essere chiuse e conseguenti ritardi dei flussi SIO e SIAS, nonchè nella consegna ai pazienti che le richiedono;
- Farmaci o diagnostici accumulati, col rischio clinico di avere prodotti vicini alla scadenza;
- Ordini di materiale di consumo e di presidi ospedalieri in lotti superiori al fabbisogno, per avere scorte di sicurezza, al fine di fronteggiare sprechi, scarti, la variabilità delle richieste (oppure per usufruire di sconti);
- Campioni biologici e istologici in attesa di analisi, sacche di sangue in attesa di essere utilizzate, a fronte dei costi e dei rischi dovuti alla conservazione;
- Risultati di indagini diagnostiche in attesa di essere tradotti in referto;
- Referti in attesa di essere utilizzati;
- Richiesta di un numero di unità di sangue per fini terapeutici superiore al necessario; iper-richiesta di sangue (rapporto fra le unità richieste e quelle realmente trasfuse)
- Gruppi di pazienti in attesa di essere serviti (in lista d'attesa, nel Triage di Pronto Soccorso, in preospedalizzazione, etc);
- Eccesso di corrispondenza, documentazione, modulistica nelle caselle di posta in entrata, le e-mail in attesa di essere aperte; le chiamate telefoniche in attesa; le persone in coda, e simili.

## Integrazione con sensoristica:

Sensori **RFID** e **BlueTooth** sono stati utilizzati per le principali pratiche e strumenti Lean che contribuiscono a ridurre le scorte per realizzare la combinazione di **Just In Time** e **Kanban**, per il crearsi di scorte a seguito di asincronismi e di livellamento tra fasi (**I'Hijunka**, **i Diagrammi di livellamento dei carichi**), per far scorrere il flusso del valore per il paziente (**Value Stream Mapping**).

## 3.8 Sprechi per Difetti

---

**Descrizione:** Con questa categoria di sprechi ci riferiamo a disservizi ed errori, alla

presenza di difetti negli input e negli output tra le fasi dei flussi del valore e nelle attività stesse. A questa categoria appartengono i disservizi, intendendoli come le prestazioni che non rispettano gli standard di servizio definiti (e promessi al cittadino utente con la Carta dei servizi), su cui si deve intervenire con azioni di recupero.

### **Esempi di spreco in sanità:**

- Sprechi correlati agli eventi avversi o sentinella;
- Sprechi dovuti a infezioni correlate all'assistenza;
- Casi di interventi medici o chirurgici inefficaci o ripetuti;
- Non rispetto degli orari di apertura e delle condizioni di erogazione del servizio (liste di attesa, code, apparecchiature che non funzionano, non rispetto della privacy ecc.).

### **Integrazione con sensoristica:**

**Sensori RFID o Bluetooth** monitorano il rispetto delle procedure nelle fasi e nei punti critici producendo alert in caso di non conformità.

## **3.9 Sprechi di processo**

---

**Descrizione:** sono sprechi dovuti a carenze del modello organizzativo, della progettazione, pianificazione e organizzazione degli standard operativi, con attività ripetute o ridondanti e col permanere di flussi del valore non rispondenti ai requisiti dei pazienti cittadini utenti.

### **Esempi di spreco in sanità:**

- Controlli che si ripetono all'interno dei flussi del valore, in più fasi, senza affrontare il problema della qualità all'origine;
- Firme multiple da parte di persone la cui autorizzazione è superflua;
- Raccolta e registrazione di dati inutili o ridondanti;
- Archiviazione di documenti che andrebbero distrutti;
- RegISTRAZIONI e scrittura manuale e non su supporti informatici;
- Doppie registrazioni di dati;

- Copiare su computer documenti scritti manualmente senza generare valore aggiunto;
- Prescrizioni inappropriate di indagini diagnostiche e di farmaci;
- Percorsi diagnostici e terapeutici che prevedono ingiustificati intervalli tra due episodi clinico organizzativi, dando discontinuità al trattamento e al flusso del valore per il paziente;
- Innovazione tecnologica non anticipata dall'innovazione dei flussi del valore per il paziente;
- Più in generale, le attività che aggiungono valore non richiesto o non riconosciuto dai clienti interni.

### **Integrazione con la sensoristica:**

Sensori possono monitorare in tempo reale le procedure, identificando eventuali anomalie o ritardi, e permettendo interventi tempestivi. Sistemi automatizzati che integrano sensori sono stati utilizzati per minimizzare gli errori umani (p.e. nella somministrazione di farmaci o nella registrazione dei dati). Sensori possono gestire e ottimizzare l'uso delle risorse, assicurando che siano disponibili quando necessario; i dati raccolti dai sensori sono stati analizzati per identificare tendenze e anomalie nei processi, permettendo di apportare miglioramenti.

## **3.10 Sprechi per Inappropriatezza clinica e assistenziale**

---

**Descrizione:** Presa in carico dei pazienti, erogazione di trattamenti diagnostici o cure che non rispondono ai bisogni reali del paziente, generando costi inutili o complicazioni mediche.

### **Esempi di spreco in sanità:**

- Inappropriatezza delle prestazioni ospedaliere;
- Inappropriatezza dei ricoveri;
- Somministrazione di farmaci che non corrispondono al quadro clinico del paziente;
- Trattamenti diagnostici non necessari.

## Integrazione con sensoristica:

**RFID** o **Bluetooth** sono stati utilizzati per monitorare l'aderenza ai protocolli di trattamento e per la **Value Stream Management** applicata al percorso del paziente.

### 3.11 Sprechi per Non conformità ai protocolli di igiene

---

**Descrizione:** Il mancato rispetto delle norme igieniche, che aumenta il rischio di infezioni ospedaliere (ICA) e compromette la sicurezza del paziente.

Esempi di spreco in sanità:

- **Infezioni Ospedaliere:** Le infezioni nosocomiali rappresentano uno dei maggiori problemi nelle strutture sanitarie. La non conformità ai protocolli di igiene, come il lavaggio delle mani o la sterilizzazione degli strumenti, può portare ad un aumento dei Costi Sanitari (cure più lunghe, necessità di antibiotici e trattamenti aggiuntivi), prolungamento dei Tempi di Ricovero (pazienti che contraggono infezioni richiedono più tempo in ospedale), impatto sulla Reputazione (strutture con alti tassi di infezioni possono subire danni reputazionali);
- **Materiale Monouso:** L'uso di DPI e strumenti monouso è fondamentale per la sicurezza. Tuttavia, usare più DPI del necessario o non smaltirli correttamente porta a costi superflui;
- **Inquinamento Ambientale:** L'uso eccessivo di plastica monouso ha un impatto negativo sull'ambiente;
- **Sprechi Alimentari:** La gestione igienica in cucina è cruciale. La non conformità può portare a cibo mal conservato o contaminato, spese extra per acquistare nuovi ingredienti e rifornimenti;
- **Utilizzo di Prodotti Chimici:** L'uso inadeguato di disinfettanti e detergenti può comportare acquisti inutili di prodotti che non vengono utilizzati correttamente, l'uso eccessivo di sostanze chimiche può danneggiare la salute del personale e dei pazienti.

**Integrazione con sensoristica:** Sensori ambientali, sensori per il monitoraggio dell'igiene delle mani, RFID sui dispositivi di protezione individuale (DPI) e sistemi di rilevazione della conformità ai protocolli di disinfezione vengono utilizzati per mo-

monitorare in tempo reale l'adesione del personale ai protocolli, segnalando eventuali non conformità e riducendo il rischio di diffusione di infezioni.

## 3.12 Sprechi per Scarsa comunicazione

---

**Descrizione:** Mancanza o inefficacia nella comunicazione tra i team clinici, che può portare a inadeguata coordinazione tra reparti, errori o ritardi nelle cure.

### Esempi di spreco in sanità:

- **Errori Medici:** Errori nella somministrazione di farmaci o nella gestione dei pazienti possono portare a costosi trattamenti correttivi, pazienti che subiscono danni per errori di comunicazione necessitano di ulteriori interventi;
- **Ritardi nei Trattamenti:** La mancanza di comunicazione tra i reparti può causare ritardi nelle diagnosi e nei trattamenti, più tempo in ospedale comporta maggiori spese per la struttura e per i pazienti;
- **Inadeguata Coordinazione delle Cure:** Riunioni o procedure duplicate a causa di informazioni non condivise correttamente, pazienti frustrati dalla mancanza di coerenza nelle informazioni ricevute possono abbandonare il trattamento;
- **Documentazione Inefficiente:** Una cattiva comunicazione porta a registrazioni errate, con conseguente necessità di rifare esami o procedure, la mancanza di dati accurati rende difficile valutare l'andamento dei pazienti.

### Integrazione con sensoristica:

L'uso della sensoristica con sensori biometrici ha permesso di fornire dati aggiornati sullo stato di salute dei pazienti, migliorando la comunicazione tra il personale e, grazie ai sensori che monitorano parametri vitali, inviare avvisi automatici al personale in caso di anomalie. Sistemi automatizzati possono ridurre la possibilità di errori di comunicazione, garantendo che le informazioni critiche siano condivise tempestivamente. Sensori collegati a sistemi informatici possono facilitare la condivisione delle informazioni tra diversi reparti, migliorando la coordinazione delle cure. Le Tecnologie Indossabili consentono ai pazienti di monitorare il proprio stato di salute e comunicare direttamente con i medici, migliorando la trasparenza e la fiducia.

### 3.13 Sprechi per Utilizzo inappropriato delle competenze

---

**Descrizione:** Può riguardare la mancanza o la carenza delle competenze degli operatori sanitari oppure sprechi del potenziale delle persone e di dispersione delle conoscenze.

#### **Esempi di Spreco in sanità:**

- Gli errori dovuti a competenze insufficienti possono portare a trattamenti non necessari, ricoveri prolungati e spese aggiuntive, a danni ai pazienti;
- Processi mal gestiti a causa di scarsa formazione possono aumentare i tempi di attesa e ridurre la produttività;
- La mancanza di chiarezza nei ruoli può portare a inutili ripetizioni di attività e procedure;
- Quando il personale esperto abbandona la struttura viene perduto il patrimonio di conoscenze non trasferito o non condiviso;
- La mancanza di competenze può ostacolare l'adozione di nuove tecnologie e pratiche e portare a sprechi per mancata innovazione tecnologica e organizzativa.

#### **Integrazione con sensoristica:**

Sensori possono fornire dati immediati sulle prestazioni degli operatori, aiutando a identificare aree di miglioramento, necessità di formazione e sviluppo, assicurando che il personale sia sempre aggiornato; possono aiutare a monitorare procedure e risultati, facilitando la documentazione e il trasferimento di conoscenze tra operatori, ed anche la raccolta di dati alimentando database condivisi, che consentono a tutti di accedere alle best practices; possono raccogliere e analizzare dati clinici, supportando gli operatori nelle decisioni e fornire linee guida e protocolli aggiornati in tempo reale.

## 3.14 Sprechi per Mancato efficientamento energetico

---

**Descrizione:** Il mancato efficientamento energetico nelle strutture sanitarie genera diversi tipi di sprechi che possono impattare significativamente sui costi operativi e sull'ambiente.

### Esempi di spreco in sanità:

- Illuminazione e apparecchiature medicali lasciate attive nelle sale operatorie o nelle unità di terapia intensiva quando non utilizzate;
- Riscaldamento e climatizzazione operativi anche in aree non occupate;
- Impianti energetici obsoleti richiedono più manutenzione, aumentando ulteriormente le spese;
- Sistemi HVAC inefficaci possono portare a consumi energetici inutili, con temperature non ottimali;
- Un consumo energetico inefficiente contribuisce a maggiori emissioni di gas serra, impattando negativamente sull'ambiente;
- Temperature e illuminazione inadeguate possono influire sulla soddisfazione e sulla produttività del personale, nonché sul comfort dei pazienti.

### Integrazione con sensoristica:

Sensori di temperatura e umidità possono ottimizzare i sistemi di riscaldamento e raffreddamento, adattando automaticamente le impostazioni alle esigenze reali. Sensori di presenza possono accendere o spegnere automaticamente le luci in base alla presenza di personale o pazienti, riducendo i consumi inutili. Sensori permettono il monitoraggio e la regolazione dei sistemi energetici da remoto fornendo informazioni in tempo reale sul consumo energetico, possono aiutare a prevedere i picchi di consumo energetico e ottimizzare l'uso delle risorse, facilitando le decisioni aziendali.

# 4

## **Pratiche e strumenti Lean con la sensoristica integrata**

Le pratiche e gli strumenti Lean si basano su principi e concetti che, se non esplicitati, non permettono di cogliere lo spirito e la portata strategica e manageriale del Sistema Toyota.

In questo senso, per cogliere i valori e i principi di una sanità Lean, anticiperemo il paragrafo **Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente**, per poi procedere a descrivere quelle che sono le pratiche alla radice del Sistema Toyota, e che sono fondamentali per qualsiasi progetto Lean in sanità: la Value Stream Mapping, il Just-in-Time combinato col Kanban, il Fare Kaizen.

Insieme allo sfondo dei risultati della revisione della letteratura, questi sono i fondamenti che saranno indispensabili per cogliere il senso e l'utilità degli strumenti Lean che proporremo.

*L'integrazione con la sensoristica* sarà il filo conduttore nella descrizione delle pratiche e degli strumenti Lean, in quanto non è solo un complemento, ma un *abilitatore chiave* per l'efficacia della Lean. Si vedrà come ciascun strumento Lean, se integrato con tecnologie come RFID, IoT, e Beacon Bluetooth, abbia dato alle organizzazioni sanitarie importanti contributi misurabili per il miglioramento, specialmente nella logistica del paziente e nella logistica dei beni sanitari. Non solo, verranno affrontate best practices integrate con la sensoristica applicate nella Value Stream Mapping, il Just-in-Time combinato col Kanban (il carrello intelligente, la metodica della dose unitaria, la logistica del paziente), nel fare Kaizen.

Ciò premesso, considerando anche i risultati della revisione della letteratura, procederemo secondo il seguente ordine logico e di apprendimento.

**La strategia Lean:** Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente

**Le pratiche fondamentali:**

La Visual Stream Mapping

Il Just-in-Time combinato col Kanban

Il Fare Kaizen

**Gli strumenti Lean:**

**Spaghetti Chart:** per ridurre i movimenti degli operatori e dei pazienti

**Il sistema 5S:** per rendere efficiente l'area di lavoro

**Heijunka:** per livellare sulla domanda i carichi di lavoro e la produzione

**Visual Management:** per gestire a vista

**Organizzazione a cella:** per efficientare il layout e il flusso di lavoro

**A3 report:** per proporre idee e progetti di miglioramento

## 4.1 Flusso del valore snello e “tirato” dal paziente cittadino utente

Dare priorità al cittadino utente significa *dare centralità al flusso del valore*: al flusso di attività, lavoro, informazioni, materiali, altre risorse, a tutto ciò che genera valore per il paziente/cittadino utente.

In proposito, è opportuno puntualizzare che la Lean, anche se trova diverse affinità con l'*organizzazione per processi*, richiede la distinzione tra il concetto di “processo” e quello di “flusso”. Il flusso è focalizzato sul valore che le attività generano, ed il valore è prioritariamente per il cliente. Ma occorre definire “il valore in sanità”.

Il **valore in sanità** riguarda in primo luogo il guadagno di salute (o in qualità della vita), secondariamente la soddisfazione di altre parti interessate (personale, SSR, SSN) o altre dimensioni del valore, quali quella esperienziale (degli operatori), quella economica e quella sociale.

Al tempo stesso, il flusso del valore non va confuso con la *catena del valore* (sequenza delle operazioni attraverso cui si realizzano tutte le attività - primarie e di supporto – di un'organizzazione, in funzione del modello di business adottato). Il flusso del valore, infatti, non si limita ad identificare l'insieme degli step per completare il percorso del paziente.

Il **flusso del valore**, focalizzando sul paziente e facendosi “tirare” dal paziente, ha come importante scopo far emergere gli sprechi di risorse, per minimizzarli o eliminarli, per far scorrere il maggior valore lungo il flusso.

Pertanto, in sanità, è prioritario identificare il flusso del valore per ciascun servizio e lungo l'intero percorso amministrativo, diagnostico, terapeutico ed assistenziale del paziente, per farsi tirare dal paziente e quindi individuare tutti gli sprechi insiti in ogni attività e fase del percorso.

Allo scopo, va ribaltata la prospettiva: il flusso del valore va visto da valle a monte, dal punto di vista del paziente, i cui bisogni devono “tirare” il flusso delle attività e delle risorse impiegate, in modo che il flusso sia *Pull*. Mentre è frequente “spingere” la produzione, i servizi verso il paziente, operando in modo *Push*, senza dare priorità ai bisogni clinici e assistenziali del paziente.

Questo ribaltamento della prospettiva da Push a Pull non è facile da acquisire, in quanto, come già osservato, è un modo di pensare controintuitivo. Quindi in *ottica Pull*, sono i bisogni, in termini per esempio di intensità clinica e complessità assistenziale, a definire e a tirare il flusso del valore in modo da soddisfare tali bisogni, il che significa che il flusso deve essere *snello* (senza sprechi) e *teso* (continuamente tirato dal paziente). In particolare, il *flusso del valore* è *snello* se è alleggerito da sprechi dovuti ad attese, anomalie, eventi avversi, errori, accumuli, tra una fase e l'altra, tra strutture, unità operative e unità di supporto (vedi le categorie degli sprechi), in modo che tutto fluisca verso la soddisfazione dei bisogni del paziente.

Un *servizio a flusso snello e teso* si basa sui tre principi chiave del Just in Time:

- soltanto ciò che è richiesto
- quando è richiesto
- nella quantità e qualità richieste.

La priorità è conoscere e definire il *valore da generare per il paziente*, lungo tutto il percorso amministrativo, diagnostico, terapeutico, assistenziale.

Questo significa che il percorso dal territorio all'ospedale, dalle dimissioni al post acuzie, operando nell'ottica della continuità assistenziale, tra le strutture sanitarie e all'interno delle stesse, deve generare il valore definito.

Il *percorso del paziente* va considerato una *complessa sequenza di scambi di flussi del valore* che va a confluire nel *valore finale per il paziente*. È la *sequenza dei flussi del valore* tra “clienti/fornitori” che va continuamente definita e finalizzata, in modo che le strutture e i percorsi dei cittadini utenti siano organizzati per flussi del valore *snelli e tesi*. Tutto deve avvenire in sincronismo con i bisogni del paziente, solo in questo modo, il flusso può essere “snello” e continuamente “tirato” dal paziente. Il *flusso Lean* in sanità, nei servizi sanitari e assistenziali, deve cioè *pulsare* con lo stesso ritmo della domanda dei pazienti cittadini utenti. Affinché ciò accada, la produzione e l'erogazione del servizio devono essere altamente *flessibili* (senza diaframmi tra i reparti, tra back office e front office) e *affidabili*, devono cioè pulsare con continuità, regolarità e provvedere al contenimento dei difetti. Il criterio base è che il collegamento tra le fasi deve essere comandato da quelle a valle, dalla domanda dell'utente finale e dei “clienti interni”.

Tornando ai *servizi Pull o Push*, un servizio sanitario ordinario senza prenotazione è in genere Push, in quanto è basato sulla previsione delle richieste e non sul monitoraggio e la conoscenza continui della domanda, e pertanto funziona per grandi “lotti” e per accumulo di “scorte” e attese. Un servizio sanitario ordinario con prenotazione e con costante e continuo controllo delle liste di attesa - per verificare se gli utenti siano effettivamente ancora in attesa - è Pull. Nello stesso tempo, perché il servizio sia mantenuto Pull, le liste di attesa devono essere ridotte il più possibile, in quanto si tratta sempre di “scorte” e di “lotti” di cittadini utenti. Applicando alle liste di attesa i *criteri di priorità*, anche quelli previsti dalla normativa, si riducono e differenziano i “lotti”. Più in generale, *farsi tirare dal cittadino utente* significa ridurre i tempi di prenotazione e i tempi dalla prenotazione alla dimissione (lead time), significa fornire un servizio snello e teso, allineando e sincronizzando tutte le attività del percorso del cittadino utente, eliminando o riducendo gli sprechi ed erogando ogni prestazione nel momento giusto in cui si manifesta la necessità.

Al tempo stesso, il sistema Pull deve essere *reattivo*, cioè flessibile alla variabilità delle richieste e al rispetto o meno degli appuntamenti da parte dell'utente.

Un servizio Pull velocizza il flusso e, al tempo stesso, contiene i disservizi che sono causa di rallentamenti e sprechi. I requisiti della velocità e della qualità del flusso spesso vengono considerati incompatibili, ma queste affermazioni non sono fondate, dal momento che la velocità del flusso del servizio può essere incrementata, eliminando o riducendo le attività che non generano valore per l'utente (gli sprechi).

Un'altra credenza da superare è che per procedere più velocemente occorra spingere il lavoro nel flusso del servizio, mentre la Lean insegna che è proprio l'opposto: si può accelerare il flusso del servizio, regolando il rilascio del lavoro nel processo, solo quando è richiesto dalla fase a valle, né prima né dopo. Al tempo stesso, vanno eliminati i "muri": evitare di sovraccaricare le risorse umane e tecniche, come anche il flusso del servizio, oltre ritmi sostenibili, creando condizioni fisiche e psichiche disagiati, logoranti o disabilitanti. Si tratta quindi di evitare forzature sulla velocità e sulle condizioni di lavoro.

Da quanto fin qui trattato sul *flusso del valore teso e snello per il paziente cittadino utente*, sarà evidente che le condizioni che contrastano la realizzazione del flusso snello, teso e continuo sono di diverso tipo. Ci possono essere, per esempio, attività a monte del processo di erogazione del servizio che richiedono tempi più lunghi di quelli delle altre attività del flusso, con la conseguente creazione di code di clienti interni e di pazienti cittadini utenti; in questi casi, si tratta di *livellare i carichi e le fasi di lavoro (Heijunka)*. Al tempo stesso, vanno individuati i *sistemi di ospedalizzazione orientati Pull*, verso il flusso snello e teso, per esempio in base all'intensità clinica e alla complessità assistenziale di cui ha bisogno il paziente. È il caso di pratiche inerenti la logistica del paziente e l'organizzazione: la preospedalizzazione, l'erogazione dei servizi in Day surgery, in Day Hospital o in regime ambulatoriale, pensiamo alle dimissioni protette e all'assistenza domiciliare. Così, in un ospedale, per esempio nel blocco operatorio, rendere il flusso snello e teso, ad un primo livello può significare liberare il corridoio del blocco operatorio dalla confusione di carrelli, pazienti in entrata, pazienti in uscita, ausiliari, colonne video in sosta ecc. Permettere ai pazienti di sostare in corridoio comporta difficoltà nel flusso delle chiamate in entrata e in uscita dei pazienti stessi. Il tempo di completamento (lead time) del processo viene così, senza rendersi conto, allungato e si crea un continuo scollamento fra ausiliari che vengono invitati ad andare a prendere i pazienti in tempi ristretti (all'ultimo momento) e infermieri che non preparano i carrelli porta strumenti (tempi di set-up), se non quando è in arrivo il paziente successivo.

Altro esempio di servizio Pull è costituito dai dipartimenti delle cure primarie, dove è il cittadino utente a tirare il servizio e a trovare risposte rapide e qualificate per la maggior parte delle proprie necessità. I nuclei di cure primarie hanno come caratteristica prioritaria l'ascolto e la reattività all'utente; favorevoli alle fasce deboli, coinvolgono i diversi attori che intervengono nella vita del cittadino utente, a cominciare dal medico di famiglia, portano l'utente più rapidamente alla soddisfazione del proprio bisogno, senza necessariamente spostarsi fino al Pronto Soccorso dell'ospedale più vicino (oltre il 75 % degli accessi ai Pronto Soccorso è con "codice

bianco o giallo”).

Anche per i *servizi amministrativi* è possibile definire *sistemi Push e Pull*.

Ad esempio, nell'area Controllo di Gestione, la condivisione di determinati report informativi tra il fornitore e i clienti interni (Direzione, responsabili di unità operative, di dipartimento ecc.) genera un flusso snello, teso e continuo di informazioni, qualora queste siano definite sulla base delle esigenze dei clienti interni (*sistema Pull*), e quindi a valore aggiunto e senza sprechi “informativi” e nei tempi di elaborazione. Al contrario, un sistema di reporting predefinito, mediante una logica top-down può essere definito Push, in quanto l'informazione viene generata senza la condivisione con i clienti interni, creando importanti resistenze e bassi livelli di condivisione degli obiettivi di budget, oltre che delle informazioni necessarie per il processo di valutazione e negoziazione.

Per ridurre il rischio di lunghe attese tra le fasi e disservizi, il servizio deve fluire a piccoli lotti (di pazienti, risorse umane e tecniche, pratiche). Lo stato ideale del flusso snello e teso nei servizi è caratterizzato dalla capacità di fornire la singola unità di lavoro quando il cliente interno e il paziente la richiedono. Ciò può essere sintetizzato nella formula *move-one-make-one*. Nelle attività amministrative, in ufficio, il concetto è leggermente diverso, perché non sempre si ha un cliente che tira un'unità da rimpiazzare. In generale, si deve capire con precisione cosa richiede il flusso del valore a valle in modo da assicurare che, quando si ha bisogno dell'unità di lavoro a monte, questa sia disponibile – né prima né dopo. Ciò può riguardare spesso una parte dell'unità di lavoro. Nel caso del servizio risorse umane, p.e., la parte dell'unità di lavoro può essere una lista approvata di candidati qualificati, che l'assistente HR tiene aggiornata e disponibile per la richiesta del cliente a valle – il manager HR.

In *amministrazione*, il flusso snello e teso è caratterizzato dall'abilità di produrre solo il lavoro necessario nel momento in cui è richiesto – né più né meno. Ciò significa che non si deve rimanere mai indietro nel lavoro e che, se non c'è abbastanza lavoro, il flusso deve essere in grado di bilanciare se stesso, in modo che ciascuno abbia lo stesso carico di lavoro.

Il punto importante è eliminare o ridurre ogni forma di spreco. Non si deve creare nessun lavoro o unità di lavoro che non sia richiesto dal processo a valle o dal cliente interno. Quante volte vengono elaborati report o dati o relazioni che non hanno un chiaro scopo e che non aggiungono valore al cliente finale. Nei casi in cui l'*obiettivo del flusso snello e teso amministrativo* è stato raggiunto, è stato grazie ad un forte cambiamento di prospettiva: invece di fermarsi sui bisogni e sull'efficienza di una singola operazione, si è data priorità ai bisogni dell'intero flusso del valore. Detto in

altro modo, si deve prendere in considerazione l'intero flusso di lavoro, invece che focalizzarsi su una singola area o sui compiti di una singola persona.

Il flusso snello e teso richiede che gli indicatori e strumenti della domanda devono essere applicati in modo che si possa lavorare al flusso senza interrompere l'erogazione del servizio al cliente.

Anticipiamo alcuni dei principali *vantaggi dei processi a flusso snello e teso nel lavoro di office*:

- lead time più brevi
- drastica riduzione dei lavori in progress (e delle pile di carte sulle scrivanie)
- drastica riduzione dei tempi morti
- capacità di identificare i problemi e di risolverli in tempi brevi
- ridotta circolazione di unità di lavoro e carta
- ridotto uso di carta e del personale che utilizza carta
- flessibilità nel soddisfare i cambiamenti della domanda del cliente
- carichi di lavoro bilanciati
- minore frustrazione del personale.

## 4.2 Value Stream Mapping (VSM)

La **Value Stream Mapping (VSM)** è uno degli strumenti Lean più utilizzati per rendere il flusso del valore snello e teso. Si basa sul *rendere visibile* il flusso del valore nella sua interezza e nelle fasi tra loro concatenate.

Il flusso del valore snello, affinché sia continuamente 'tirato' dal cittadino utente, deve essere visibile nella sua interezza a ciascun operatore, reparto, struttura, così da poter comprendere il valore che viene generato lungo l'intero percorso amministrativo, diagnostico, terapeutico ed assistenziale del paziente.

È questo uno dei principali scopi della Value Stream Mapping: il principio, sul quale basare la rappresentazione e l'analisi del flusso del valore, non è il miglioramento del singolo processo o fase del flusso, ma l'ottimizzazione globale e continua dell'intero flusso del valore per il paziente. Quindi l'obiettivo è evitare di focalizzarsi sul singolo processo o flusso del valore. Inoltre, la mappatura del flusso va disegnata e letta a *partire dalla fine*, dal valore generato per il cittadino utente e quindi *da valle a monte*, e ciò vale per ogni fase e per ciascuna unità operativa.

La *prima fase* della mappatura è dedicata alla tracciatura della *Mappa del flusso del valore corrente*, che descrive la situazione attuale del flusso del valore.

La *seconda fase* riguarda la definizione della *Mappa del flusso del valore migliorata*, che rappresenta il flusso del valore a cui tendere.

Il passaggio dalla prima alla seconda fase, richiede di:

- dare a tutto il personale interessato gli strumenti per leggere il flusso del valore
- individuare sprechi, criticità, opportunità di miglioramento
- analizzare le cause delle situazioni indesiderate
- definire e pianificare azioni correttive o di miglioramento, per l'eliminazione o riduzione degli sprechi e il superamento delle situazioni in desiderate
- attuare quanto previsto
- evidenziare le azioni che hanno migliorato il flusso del valore.

### *Mappare il flusso del valore corrente*

Per la mappatura del flusso del valore corrente, è utile aver presenti alcune regole.

- Prima di tutto occorre *definire il valore specifico per il paziente* cittadino utente al quale va finalizzato il flusso.
- Quindi occorre *definire i confini del flusso del valore di interesse*, avendo la visione dell'intero percorso del paziente relativamente al servizio in oggetto.
- Un'ulteriore regola è ricostruire i processi/attività e i flussi del valore, *catturandoli così come vengono realizzati e gestiti*, stando nel vivo del flusso del valore e in affiancamento a chi ne ha esperienza quotidianamente.

Una volta tracciata la Mappa del flusso del valore così com'è, per un primo inquadramento del flusso, è utile percorrerlo, prima rapidamente per averne una visione d'insieme, poi *da valle a monte*, in modo da coglierne più facilmente le discontinuità, gli errori, gli sprechi e le fasi che non sono pull.

Nel merito, dobbiamo aver ben presente che in sanità ci sono molte attività e risorse che vengono eseguite e assorbite senza che creino valore o che possano provocare danni al paziente cittadino utente. Pertanto, l'identificazione dell'intero flusso del valore, per ciascun percorso e servizio, verrà fatta tenendo conto che il processo di identificazione del flusso del valore porta inevitabilmente alla luce quantità sorprendenti di sprechi.

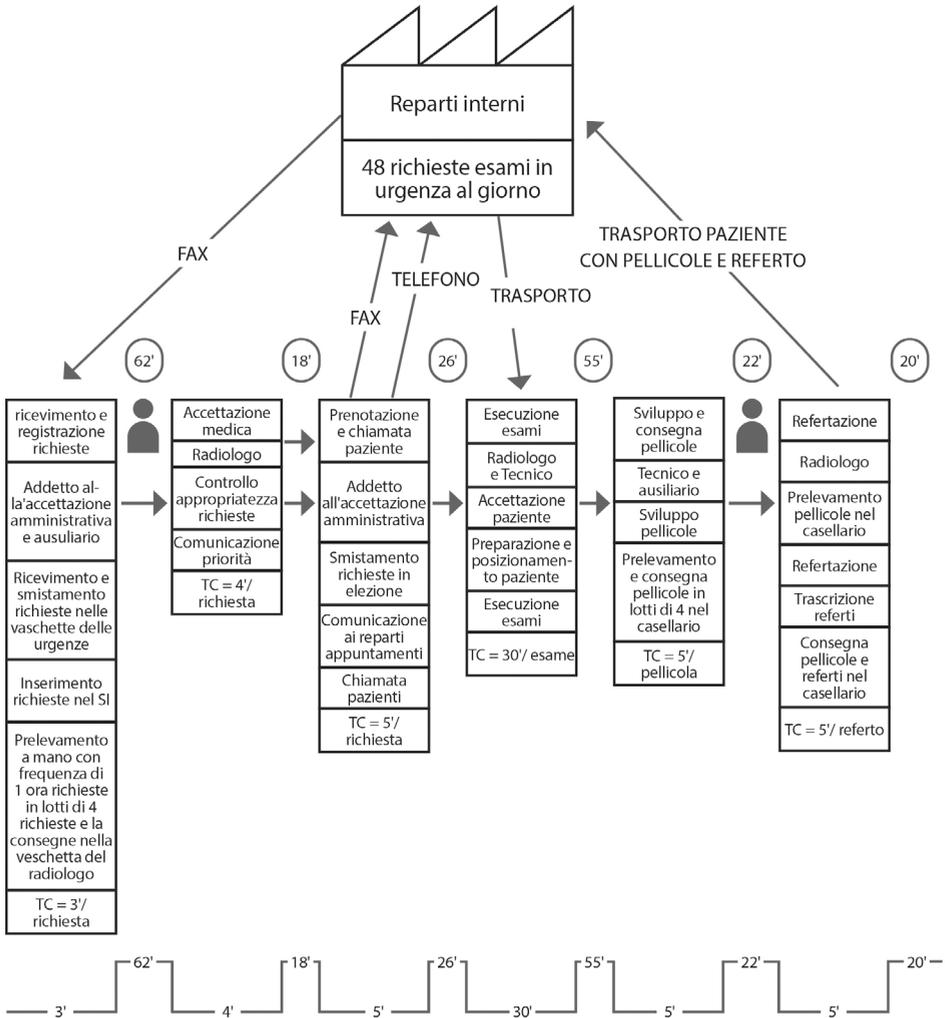
Le regole indicate sono concordi nell'affermare che la mappatura del flusso di valore si può ottenere soltanto rimanendo a strettissimo contatto con ciascun flusso di valore e registrando il flusso di materiali, informazioni, persone, altre risorse, in modo da focalizzare le criticità e comprendere in modo concreto e preciso quali siano gli sprechi ed eliminarli o ridurli uno ad uno.

Nella figura che segue viene riportata la *mappa del flusso del valore corrente* (in figura definito attuale) del servizio di diagnostica per immagini. Il flusso è rappresentabile in modo lineare come successione di attività/fasi e, per ciascuna fase, vengono rappresentati i flussi (informativi, trasporti etc) scambiati con altre fasi o con altri settori (in questo caso i reparti di degenza), specificando i mezzi utilizzati. La variabile tempo viene rilevata, riportando la *linea del tempo* composta dalle durate delle fasi e dei tempi di attesa tra le fasi. La durata delle fasi è riportata anche come *tempo ciclo di fase*.

Per ciascuna fase vengono raccolte le seguenti principali ulteriori informazioni:

- attività che compongono la fase
- personale impegnato
- risorse tecniche e di consumo utilizzate
- altre informazioni utili.

**MAPPA VSM DELLO STATO ATTUALE**



**Mappare il flusso del valore futuro migliorato**

Obiettivo di tale fase è

ottenere un flusso del valore tirato dal paziente cittadino utente e dai clienti interni, sulla base dei loro bisogni, in modo da far scorrere il percorso - del cittadino utente e dei clienti interni - solo su chiamata della fase a valle verso la fase a monte (vedi il Just In Time e il Kanban).

Per avere la tracciabilità delle situazioni critiche o dei problemi risolti, degli sprechi eliminati o ridotti tra quelli individuati, è utile *evidenziare lo stato dello spreco nella Mappa del Flusso del valore corrente* con “trovato”, “eliminato” o “ridotto”.

Per passare dalla mappa del flusso del valore corrente a quella futura migliorata, si cerca di operare nella logica reattiva pull: far tirare il flusso del servizio dai bisogni del cittadino utente (per esempio in termini di intensità di cura, complessità assistenziale), il che significa operare nella logica reattiva pull, piuttosto che nella logica anticipatoria push.

Occorre inoltre evitare la gestione del servizio per lotti e code, perché

il flusso scorra snello, continuo e teso, tirato dal paziente cittadino utente, si devono ridurre il più possibile lotti e code, i tempi di attesa, le inattività o i disservizi, durante la fase e tra una fase e l'altra, per i clienti interni e per il paziente cittadino utente.

Si tratta di realizzare fino in fondo l'idea di un flusso con produzione ed erogazione del servizio per piccoli e piccolissimi lotti, minimizzando gli sprechi e mantenendosi sempre sotto il tiro del paziente cittadino utente. Questi principi non valgono in genere per le emergenze/urgenze in quanto, in questi casi, l'efficienza è fortemente subordinata alla priorità del guadagno di salute e della sicurezza del paziente, a fronte quindi della tempestività di intervento e all'aumento dei rischi clinici. È opportuno che i servizi in emergenza vengano erogati in una linea di attività che sia nettamente separata dalle linee di attività dedicate a servizi programmati.

In particolare, per *migliorare la mappa del flusso del valore corrente*, come vedremo più avanti, si devono approfondire aspetti che interessano pratiche e parametri quali:

- Parametri e misure critiche che riguardano i tempi (Lead Time, Tempi Ciclo, Tempi di attesa tra le fasi, Tempi di set-up, Up-Time)
- Eventuali asincronismi e disallineamenti di carichi di lavoro e tempi ciclo
- Variabilità della domanda
- Quantità delle diverse tipologie di scorte
- Affidabilità delle apparecchiature
- Affidabilità e standard del servizio

- Sprechi delle diverse categorie.

Le anomalie, eventi avversi, sprechi, situazioni indesiderate, una volta individuati, vengono trattati come problemi, e quindi si cerca di diagnosticarne le cause, utilizzando strumenti quali il “Metodo dei 5 Perché”, il “Diagramma di Ichikawa”, la “Root Analysis”. Quindi si passa ad individuare le azioni da intraprendere e alla loro pianificazione, evidenziandole sulla Mappa del flusso corrente. Le misure da adottare, a fronte delle situazioni indesiderate individuate, vengono definite avvalendosi della ricca messe di pratiche e strumenti Lean. L'individuazione delle cause e delle azioni da intraprendere, in particolare per eliminare o ridurre gli sprechi, deve avvenire rispettando il principio per il quale:

l'aumento dell'efficienza dei servizi è accettabile a condizione che ciò non avvenga a discapito del guadagno di salute e della sicurezza del paziente.

Le azioni sono finalizzate a rendere il flusso del valore snello e tirato dal paziente cittadino utente, ma, come già osservato, la fattibilità di tali azioni - e della stessa Mappa dei Flussi del valore migliorata - è condizionata dal contesto organizzativo ed aziendale, e quindi riguarda non i miglioramenti “possibili”, bensì quelli “decisi”, ai diversi livelli dell'organizzazione, tra quelli possibili. Così, tra le azioni correttive o di miglioramento decise, spesso vengono definite dall'organizzazione quelle ritenute prioritarie e la sequenza logico-temporale con la quale devono essere attuate. Pertanto, occorre sviluppare un piano di azione che tenga conto delle decisioni prese e delle priorità.

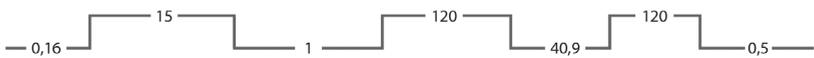
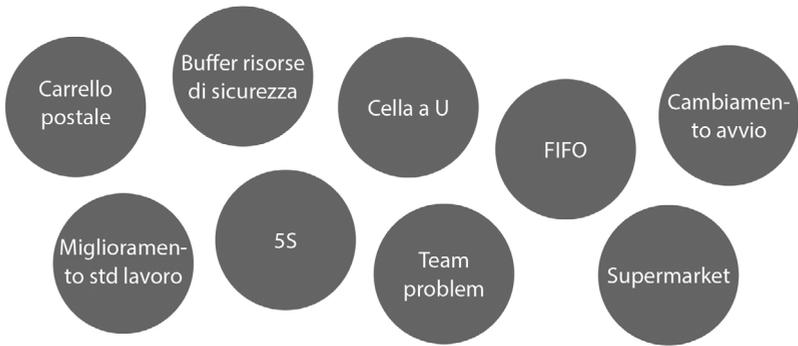
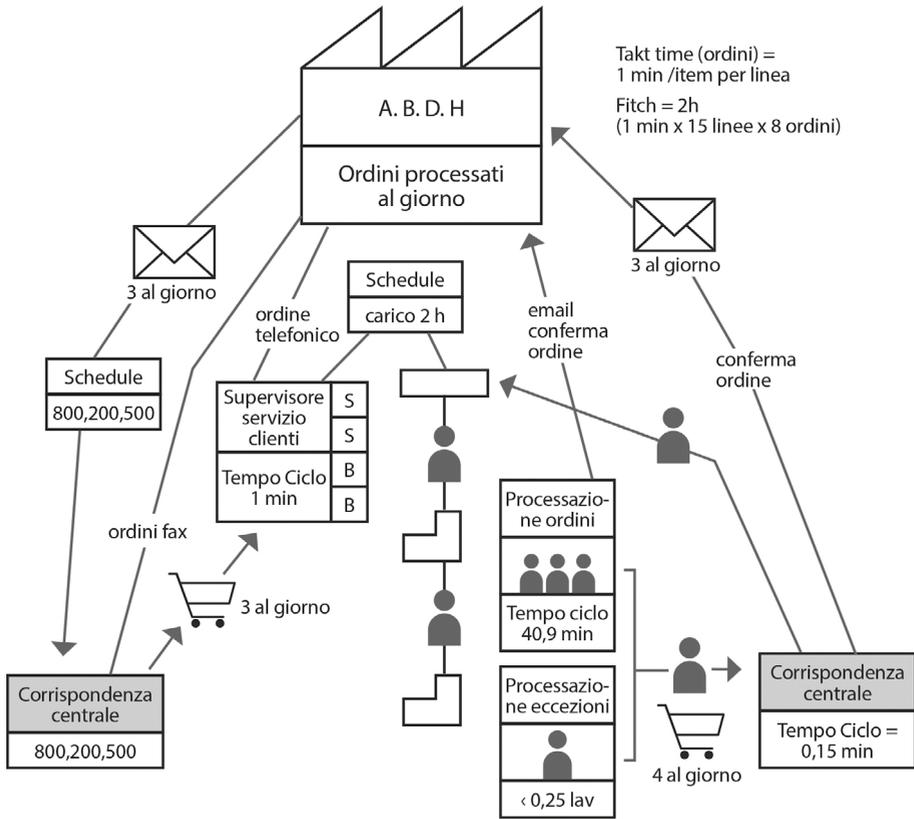
Anche rispetto alla *caccia e lotta agli sprechi*, la Mappa del Flusso del valore migliorata è una delle Mappe realizzate o realizzabili, in quanto dipende dagli sprechi che si decide di eliminare o di ridurre rispetto a quelli individuati. E per l'assioma “meno sprechi = più qualità”, il miglioramento ottenuto mediante la riduzione o l'eliminazione degli sprechi non riguarda soltanto l'efficienza bensì la qualità/efficacia del flusso del valore del servizio per il paziente cittadino utente. Quindi,

a fronte di una stessa Mappa del Flusso del valore corrente si possono avere più Mappe del Flusso del valore migliorato, che rappresentano diversi livelli di efficienza, di guadagno di salute e di sicurezza del paziente. Si tratta in genere di tappe di un processo di miglioramento graduale, che procede per piccoli passi, senza creare forte discontinuità con la prassi attuale, tra il passato e il futuro.

Possibile output di questa fase:

- Evidenziazione nella mappa delle attività che non generano valore;
- Elenco degli sprechi identificati e valutati, con relativa classificazione;
- Azioni correttive e di miglioramento, individuate a partire dalle diverse pratiche e dagli strumenti Lean a disposizione;
- La mappa del flusso del valore migliorato.

Riportiamo di seguito una mappa VSM dello stato futuro, in riferimento alla mappa corrente della figura precedente. Vengono evidenziati gli strumenti Lean utilizzati per il miglioramento.



Lead Time = 0,16+15+120+40,9+120+0,5 = 297,56 = 5h circa

Le applicazioni della VSM nell'organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale sono fondamentali e numerose, sempre combinate con altri strumenti Lean.

## *Integrazione con la sensoristica*

Integrando VSM con RFID e IoT, è stato possibile monitorare in tempo reale il movimento dei pazienti e delle risorse, riducendo i tempi di attraversamento e migliorando il flusso dei pazienti nei reparti critici, come Pronto Soccorso, Oncologia o Chirurgia.

La sensoristica utilizzata, o da utilizzare, è segnata sulla Mappa del valore in diverse fasi e siti. I sensori possono essere rappresentati con simboli diversi a seconda del loro tipo: RFID fissi o mobili, Bluetooth, altre tecnologie, annotando accanto a ciascun sensore la funzione specifica, creando così una rappresentazione chiara di come la tecnologia possa migliorare il flusso del valore per il paziente cittadino utente.

La sensoristica è stata applicata con successo in diverse fasi del flusso del valore:

- In accettazione dei pazienti - sensori fissi RFID o Bluetooth o telecamere per monitorare il numero dei pazienti in attesa e analizzare i tempi di attesa;
- Nelle sale della diagnostica - sensori fissi RFID o Bluetooth per la tracciabilità delle attrezzature, monitorando il loro utilizzo e disponibilità per ridurre i tempi di attesa;
- Nelle fasi di trattamento e terapia - RFID fissi posizionati nelle sale operatorie e mobili nei reparti di terapia per monitorare le condizioni ambientali. Sensori indossabili per il monitoraggio continuo dei parametri vitali durante le procedure;
- Nei magazzini e aree di distribuzione farmaci - Sensori RFID per il monitoraggio del movimento dei farmaci, garantendone disponibilità e riducendo il rischio di scadenze;
- Monitoraggio Post-Trattamento - Sensori per il monitoraggio dei parametri vitali e sensori indossabili per il monitoraggio a casa, permettendo un follow-up proattivo;
- In fase di dimissione - Sensori di tracciamento per monitorare il flusso dei pazienti durante il processo di dimissione, identificando potenziali ritardi.

## 4.3 Realizzare il Just-in-Time e il Kanban in sanità

### *Finalità e logiche del JiT*

Il sistema veramente Pull è Just-in-time (JiT), dove il termine “giusto” sta per:

- il giusto prodotto/servizio
- nella giusta quantità e qualità
- al momento e al costo giusto.

Il JiT va generalizzato in quanto è l'anima della produzione tirata dal cliente: un flusso snello e teso di attività e processi bilanciati e livellati sul mix richiesto.

Il JiT ha la finalità di integrare in modo dinamico il servizio alla domanda. Realizzare il JiT significa tendere a portare al massimo la velocità dell'intero flusso del valore, ridurre a zero gli sprechi e i disservizi.

Un obiettivo di miglioramento, al quale contribuisce il JiT, è ridurre i tempi di percorrenza o di completamento del servizio (lead time), facendo leva sui seguenti principali fattori che determinano la velocità e la scorrevolezza del flusso del valore:

- *ridurre gli stock di magazzino*: è l'effetto più immediato ed evidente dell'applicazione del JiT, con conseguente riduzione degli sprechi per scorte;
- *ridurre il numero di fasi del flusso del valore per il cliente*: dal momento che il lead time è dato dalla somma dei tempi delle fasi del flusso del servizio e delle eventuali code tra le fasi, ridurre le fasi comporta spesso ridurre il lead time;
- *sincronizzare tra loro le capacità produttive delle fasi del flusso del valore*: la mancanza di bilanciamento delle capacità delle fasi genera tempi di attesa o accumulo di lavoro da realizzare (buffer) tra una fase e l'altra, con conseguente allungamento dei tempi di erogazione del servizio;
- *ridurre la dimensione dei lotti in lavorazione*: la dimensione dei lotti incide sulla continuità del flusso e sulla durata del lead time, per cui la riduzione progressiva dei lotti favorisce l'accelerazione dei flussi del valore e non solo, operando infatti per piccoli lotti si incrementa la capacità di correggere più rapidamente difetti e anomalie lungo il flusso del valore;

- *rispettare le priorità di lavorazione*: le variazioni delle priorità di lavorazione tra una fase e l'altra sono causa di attese o code, per cui è importante rispettare l'assegnazione delle priorità di lavorazione programmate;
- *migliorare i processi critici*: ci sono attività che costituiscono colli di bottiglia per il flusso del valore, dal loro miglioramento dipende l'incremento di velocità dei processi.

Come si può osservare dagli aspetti elencati, la realizzazione del JiT richiede l'impiego di diverse pratiche e strumenti Lean, e tra questi i più importanti sono i *sistemi Kanban* per segnalare a monte, al momento giusto, la giusta quantità e qualità richiesta.

Per gestire la velocità del processo, e tra le fasi e le unità operative autonome (celle), occorre stabilire un sistema che renda visibili e sotto controllo gli spostamenti di materiali, documenti, informazioni, persone. Allo scopo, vengono utilizzati i *cartellini Kanban*, nei quali sono sintetizzate tutte le informazioni relative alla programmazione e alle disposizioni operative, col fine di produrre soltanto ciò che è richiesto, nella quantità e nel momento richiesti:

- i *Kanban di processo* riportano le informazioni interne alle fasi di processo, dalle quali e verso le quali l'output interessato (materiale, documento, informazione) viene richiamato;
- i *Kanban interfase* e
- i *Kanban verso terzi* vengono emessi tra una fase di processo e l'altra e verso i fornitori, quindi riportano le relative informazioni necessarie.

Per la messa in pratica del sistema Kanban occorre stabilire le regole per:

- l'individuazione dei codici per i quali sussistono le condizioni di funzionamento efficiente del Kanban;
- l'orario e la quantità di emissione e di distribuzione dei cartellini Kanban;
- la frequenza di emissione e di distribuzione;
- gli incarichi e i ruoli interessati;
- l'applicazione del cartellino Kanban;
- promuovere il miglioramento continuo del sistema.

Il Kanban supporta il JiT realizzando il seguente principio pull: il richiamo da valle a monte, la richiesta della fase successiva verso la fase precedente. In questo modo, i cartellini Kanban guidano il flusso del servizio e sincronizzano i processi e tutti gli elementi che vi concorrono in funzione della soddisfazione della domanda del cliente finale.

Con l'applicazione del JiT e del Kanban sono stati ottenuti miglioramenti del livello del servizio variabili da 5 a 10 punti percentuali.

### *Logistica del farmaco e dei dispositivi medici*

Da quanto osservato, dovrebbe essere evidente che le logiche del JiT in sanità trovano applicazioni delle più diverse. Le più diffuse e sperimentate riguardano la logistica, logistica del paziente e logistica dei beni sanitari. L'applicazione tipica del JiT, combinato al Kanban, è nell'approvvigionamento dei reparti dal magazzino farmacia e presidi o dal magazzino economale, considerando che in genere i meccanismi di gestione degli approvvigionamenti, dalle unità centrali a quelle periferiche, risultano mediamente poco fluidi e molti dei soggetti coinvolti lamentano eccessive perdite di tempo dovute alla continua esigenza di compilazione di richieste di reintegro dei materiali, in seguito a *rotture di stock* non previste. La gestione dei magazzini risulta spesso affidata a tecniche non rigorose e dunque fallibili, con conseguente spreco di risorse (p.e. il rischio di scadenza prima del consumo dei medicinali inseriti in un armadietto di reparto gestito in modo manuale).

La mancanza di personale specializzato nella logistica comporta delle oggettive difficoltà di gestione. Molte delle strutture sanitarie procedono alla classificazione dei materiali stoccati. La suddivisione tra farmaci (etici, OTC, parafarmaci, altro), materiale sanitario generale, materiale sanitario specialistico, reagenti e altro materiale sanitario risulta, in genere, sostanzialmente coerente con alcune delle classificazioni funzionali proposte in letteratura. Tali classificazioni però sono manchevoli di una chiave di categorizzazione diversa da quella funzionale di tipo sanitario, ed in particolare manca una classificazione che categorizzi i materiali anche in base alle criticità di tipo logistico. Ci riferiamo alle specifiche di approvvigionamento o di stoccaggio, per esempio nella determinazione dei *punti di riordino*. Le logiche del JiT, con il supporto dei cartellini Kanban, hanno appunto la funzione di sopperire a tali mancanze.

## *Integrazione con la sensoristica*

La logistica del farmaco e dei pazienti si basa su una forte integrazione con l'informatizzazione e le tecnologie RFID.

Nella ASL di Asolo (TV), per esempio, il sistema RFID si caratterizza per le seguenti funzioni:

- identificazione del paziente e dell'infermiere con braccialetto dotato di Tag;
- controlli di sicurezza in fase di somministrazione dei farmaci;
- possibilità di tracciare il processo di cura del paziente;
- informazioni vitali «on board» per emergenza.

Riportiamo alcune applicazioni verticali basate sull'integrazione dell'informatizzazione con l'uso della sensoristica delle pratiche JiT e Kanban nella logistica del farmaco e nella logistica del paziente.

## *Il carrello intelligente*

Significativo nell'uso del carrello intelligente è il progetto DRIVE (DRug In Virtual Enterprise) dell'IRCCS San Raffaele di Milano. Il DRIVE nasce come naturale evoluzione del carrello intelligente, per offrire ai pazienti una maggiore qualità di cura e sicurezza, garantendo la riduzione dei costi, mediante un utilizzo efficiente delle risorse disponibili. L'uso del carrello intelligente rappresenta una valida soluzione anche per una efficace gestione del rischio clinico.

Può essere implementato in differenti attività di cura: dalla prescrizione di esami di laboratorio e terapie farmacologiche alla preparazione e somministrazione di medicinali, al monitoraggio dei parametri vitali, all'esecuzione dei prelievi di sangue. Per mezzo dei Tag presenti sui farmaci e sul carrello stesso, dei braccialetti bare-code del paziente, il carrello intelligente permette di interagire con il personale sanitario nelle attività abituali, sia al letto del paziente sia nell'area infermieristica. Inoltre, il dispositivo intelligente garantisce sicurezza e privacy dei dati in quanto riconosce l'operatore grazie ad una smart card personale e protegge i dati attraverso l'utilizzo della firma digitale. Il carrello intelligente è dotato di un computer portatile, collegato ad un dispositivo per il monitoraggio dei parametri vitali del paziente, riconosciuto mediante il braccialetto informatizzato; è provvisto di software dedicati al farmaco ed agli esami di laboratorio. La sua tecnologia permette il riconoscimento di operatori sanitari, pazienti e prodotti farmaceutici e consente, appunto, di interagire con

loro mediante sensori e lettori elettronici.

### *Il Carrello “non intelligente”*

La Lean raccomanda di non procedere all'informatizzazione se prima non sia stato analizzato il flusso del valore corrente ed individuato dove migliorare (VSM). In questo senso, è utile aver presente che il flusso logistico di farmaci e di dispositivi medici può essere riorganizzato utilizzando strumenti “poveri” e applicando l'intelligenza delle tecniche Kanban al rifornimento dei reparti dal magazzino centrale dell'ospedale.

I problemi di partenza più ricorrenti sono:

- sovradimensionamento delle scorte;
- rischio di scadenza dei materiali;
- imprevedibilità delle richieste
- frequenza di richieste in emergenza.

I reparti dell'ospedale sono alimentati con due carrelli, secondo questa modalità:

#### *In reparto*

- Primo carrello carico
- Attività di reparto = consumo prodotti  
l'operatore di reparto preleva i pezzi ed evidenzia il materiale prelevato su una scheda “s”
- a data prefissata:
  - a. arrivo dalla farmacia del secondo carrello pieno,
  - b. rientro in farmacia del primo carrello semivuoto.

#### *In farmacia*

- Secondo carrello carico
- a data prefissata:
  - a. invio secondo carrello completo al reparto,
  - b. rientro dal reparto del primo carrello semivuoto.
- Attività di farmacia = rabbocco del primo carrello semivuoto

l'operatore di farmacia ripristina la scorta standard sul carrello pervenuto dal reparto, leggendo la scheda "s" del carrello.

La scheda "s" riporta l'elenco dei farmaci e dei presidi medici contenuti nel carrello e/o prelevati in reparto.

*Logica di ordinamento dei materiali nei carrelli:*

- Per la disposizione dei prodotti sui carrelli, si utilizza come elemento principale di riferimento l'ordine alfabetico secondo il principio attivo dei farmaci e non secondo il nome commerciale (in quanto le gare di acquisto si basano sul principio attivo);
- Per i dispositivi medici, raggruppando i prodotti per denominazione d'uso, si è creato il termine gestionale di "famiglia".

Nel loro ambito, i prodotti sono evidenziati anche in base alla denominazione commerciale.

### *La metodica della dose unitaria*

Con la *dose unica*, la logistica del farmaco trova un ulteriore miglioramento realizzando un flusso dei farmaci decisamente snello e tirato dal paziente, dal momento che avviene per lotti unitari (la dose unica, appunto).

Caratteristica rilevante di questa metodica operativa è il trasferimento di parte delle attività connesse al ciclo di preparazione della terapia dal reparto di degenza alla farmacia ospedaliera, associata ad una piena tracciabilità dei beni attraverso il sistema informatico.

La dose unitaria prevede lo svolgimento di una serie di attività che coinvolgono principalmente due aree produttive: il *reparto*, dove il ciclo ha inizio grazie alla compilazione della prescrizione informatizzata, e la *farmacia*, dove il ciclo si conclude con la restituzione di eventuali resi e dove avvengono tutte le fasi di preparazione della terapia.

Il ciclo della dose unitaria, più nel dettaglio, è composto dalle seguenti fasi:

- *invio prescrizione*: la prima fase del ciclo viene attivata dal medico attraverso la prescrizione della terapia per il paziente, utilizzando un computer palmare. La

terapia viene inviata direttamente alla farmacia, eliminando il rischio di errori di trascrizione (p.e. da medico ad infermiere). Si stabiliscono l'orario entro il quale devono pervenire le prescrizioni terapeutiche alla farmacia e i giorni della settimana: p.e. prima delle ore 14.00 di tutti i giorni feriali, esclusa la domenica, mentre il sabato viene inviata la prescrizione doppia per coprire anche il giorno successivo;

- *ricezione e controllo prescrizione*: la seconda fase del ciclo prevede la verifica di completezza da parte del farmacista di tutte le prescrizioni informatizzate. In questa fase, può accadere che il farmacista contatti il reparto di degenza per chiarimenti su eventuali modifiche o integrazioni di prescrizioni terapeutiche;
- *produzione della terapia*: passata la verifica di tutte le prescrizioni terapeutiche, il farmacista attiva il processo di produzione delle terapie personalizzate, che vengono preparate da un apposito dispositivo dedicato. Il dispositivo produce per ogni paziente un anello in materiale plastico che racchiude tutte le unità posologiche di farmaci che il paziente dovrà assumere nelle successive 24 ore. In questa fase, il farmacista ha un ruolo di supervisione del corretto funzionamento del dispositivo. In particolare, il farmacista controlla che non si verifichino interruzioni nella produzione e, per i guasti non complessi, interviene riavviando la produzione. Il dispositivo in genere, per la produzione dell'anello, richiede che i farmaci siano inseriti per singola unità posologica. La necessaria fase di spaccettamento della confezione si può svolgere automaticamente solo per alcune tipologie di blister, mentre per altre si deve procedere manualmente. Il dispositivo è in grado di separare solo blister doppi (due serie di unità posologiche in parallelo), quindi circa il 43% dei blister sono spaccettati manualmente. Il farmaco in singola dose viene poi registrato nel sistema informatico, che associa un codice a barre con il codice MinSan, il lotto e la scadenza. Al momento dell'inserimento del farmaco nel dispositivo, il farmacista trasmette al sistema informativo il codice a barre corrispondente;
- *controllo della produzione*: per ogni anello terapeutico prodotto viene predisposto un codice a barre con l'identificativo del paziente destinatario della prescrizione. Inoltre, come spiegato precedentemente, ogni singola bustina che contiene un'unità posologica, riporta un codice a barre con tutte le informazioni del farmaco presente al suo interno;
- *trasporto del farmaco a reparto*: gli anelli vengono successivamente inseriti in scatole corrispondenti a ciascun emipiano. Il trasportatore (operatore esterno) consegna la scatola alla caposala, ritirando eventuali anelli non utilizzati nel ciclo precedente;

- *somministrazione del farmaco*: il personale infermieristico preleva dalla scatola gli anelli relativi ai pazienti a lui affidati. Nella fase di somministrazione della terapia, l'infermiere procede a verificare la corrispondenza tra il codice del paziente e il codice presente sull'anello.

La metodica della dose unitaria prevede, in ogni caso, la presenza di un piccolo magazzino (p.e. per ciascun piano), in grado di gestire le emergenze, dovute soprattutto a pazienti ricoverati dopo la consegna dell'anello. I farmaci in confezione originale e i dispositivi medici vengono consegnati giornalmente insieme alla dose unitaria. Il personale infermieristico provvede a registrarli nel sistema informatico attraverso il codice a barre. Su ogni confezione è, infatti, presente un codice a barre, funzionale al monitoraggio delle scorte e alla registrazione della somministrazione al paziente. Il sistema informatico agevola l'infermiere nel riordino delle scorte segnalando il raggiungimento del livello minimo consentito, stabilito nel limite di 4 giorni di copertura terapeutica. L'invio dell'ordine da reparto alla farmacia è completamente informatizzato.

La metodica della dose unitaria è stata implementata nell'Ospedale Morgagni Pierantoni di Forlì (FC), raggiungendo vantaggi che possono essere così sintetizzati:

- aumento della sicurezza per il paziente, grazie al controllo di corrispondenza fra terapia e paziente attuato attraverso il codice a barre;
- tempestività dei rifornimenti (l'anello e le confezioni originali sono consegnati giornalmente ai reparti);
- tracciabilità dei beni dal magazzino al letto del paziente;
- recupero del tempo per attività clinico-assistenziali per il personale medico ed infermieristico, sollevati dal compito di preparare la terapia e di gestire le scorte di reparto (attività con elevato assorbimento di tempo);
- aderenza alle linee guida ed ai profili terapeutici grazie alla prescrizione informatizzata che suggerisce il profilo terapeutico associato ad una determinata diagnosi ed evidenzia eventuali interazioni fra farmaci o reazioni allergiche.

Oltre che per i flussi di materiali, importanti applicazioni del JiT/Kanban informatizzate e con RFID riguardano i flussi tra i servizi diagnostici e i reparti, dove i cartellini Kanban specificano la richiesta delle indagini in qualità, quantità e tempi di risposte. Vanno inoltre considerate le applicazioni ai flussi del valore, dove i cartellini Kanban contengono le specifiche che la fase a valle richiede a quella precedente perché possa essere rilasciata.

## Logistica del paziente

La combinazione di JiT e Kanban in sanità trova applicazioni di successo anche nella logistica dei pazienti, con l'obiettivo di ottimizzare la gestione dei flussi di pazienti all'interno delle strutture ospedaliere e nel rapporto ospedale territorio, dal momento di primo accesso fino alla fase finale di dimissione e gestione del post-acuto. Si tratta di passare dalla logica della «massima capacità produttiva» delle singole unità produttive all'ottimizzazione dei flussi lungo l'intero percorso del paziente, operando per flussi del valore snelli e «tirati» dal paziente cittadino utente.

A supporto delle logiche JiT/Kanban abbiamo le tecnologie RFID non solo per la tracciabilità dei pazienti, ma anche per far scorrere il flusso generando il massimo valore per il cliente interno e per il paziente, avvalendosi di diversi strumenti Lean che verranno di seguito descritti.

Più generalmente possiamo affermare che tutti i principi e gli strumenti Lean sono orientati ad una logistica del paziente JiT con l'uso della sensoristica.

L'estensione delle applicazioni del JiT/Kanban va oltre la logistica, interessa tutti i flussi del valore tra le diverse UU OO, tra le aree di degenza e le sale operatorie, per i quali si intende far meglio scorrere il flusso del valore e farlo tirare dal paziente.

## 4.4 Fare Kaizen

Il Kaizen è il cuore della Lean e del pensiero snello.

È opportuno premettere un chiarimento basilare: la differenza tra “miglioramento continuo” e Kaizen, e ancora tra la “gestione per obiettivi” e il Kaizen.

Si tratta di prendere alla lettera il Kaizen, parola composta da Kai (cambiamento) e Zen (bene, verso il meglio), partendo il più possibile dal paziente cittadino utente e riconoscendone le crescenti esigenze rispetto ai servizi.

Il *miglioramento continuo* vive di una *prospettiva incrementale*, nella quale ogni miglioramento ha il suo obiettivo definito, così come avviene nella gestione per obiettivi. Il *Kaizen* invece non ha obiettivi predefiniti e rigidi da raggiungere, è piuttosto un

modo di lavorare (e di vivere) animato da una tensione continua al miglioramento. L'espressione "Kaizen" indica appunto il *processo di cambiamento/miglioramento continuo*, non secondo obiettivi definiti ma perseguito attraverso le indicazioni provenienti dall'interno del gruppo di colleghi che lavorano quotidianamente in una specifica area, tenendo conto dell'intero flusso del servizio. In questo senso, si è soliti parlare di "*evoluzione e non rivoluzione*".

Il Kaizen è quindi una tensione al miglioramento che viene messa in pratica a tutti i livelli dell'organizzazione, e per piccoli passi tutt'altro che predefiniti, e con uno spirito aperto alla sperimentazione, con cicli rapidi di test e messa a punto che portano a soluzioni efficaci e di immediata applicazione, in quanto spesso realizzati dalle stesse persone che applicheranno i cicli di verifica e correzione. Ciò significa che il Kaizen si basa più sulla *sperimentazione* che sull'*accumulo di esperienze*, nasce prevalentemente dalle indicazioni tra il team di lavoro giornaliero e specifiche funzioni nell'organizzazione.

Inefficienze, sprechi, perdite di tempo e di energia evitabili, e così via, esistono in qualche misura ovunque, in qualsiasi attività, dovute alle persone, ai materiali, alle informazioni, alle apparecchiature o allo stesso modello di organizzazione. Il Kaizen si riferisce alle serie di attività in cui questi problemi e barriere sono eliminati uno per uno a costi minimi, attraverso lavoratori che mettono in comune e accrescono la loro esperienza, i loro saperi e l'efficienza, *facendo*, e in modo rapido, così da creare un flusso di valore e del lavoro snello e teso dal cittadino utente. In genere, le attività Kaizen enfatizzano ciò che fanno gli operatori piuttosto che le tecnologie, tenendo conto che il Kaizen non è un'attività che deve essere eseguita da specialisti, ma può essere – ed in effetti deve essere – eseguita da tutti i lavoratori di qualsiasi livello dell'organizzazione. L'obiettivo è implementare un'attività di miglioramento efficace, regolare e continua, che coinvolga tutto il personale interessato, sotto una forte leadership e il commitment della direzione.

In sanità, l'importante è che il personale, a tutti i livelli della struttura sanitaria, sperimenti la possibilità di ottenere miglioramenti con rapidità, tenendo conto che conseguire piccoli e rapidi successi è il modo migliore per coinvolgere e convincere il personale della presenza di sprechi e di errori nascosti – e della possibilità di eliminarli o ridurli.

Al tempo stesso, si deve tener presente che non c'è niente di più convincente e coinvolgente dello sperimentare successi. Per comprendere lo *spirito Kaizen in sanità*, occorre considerare che la tensione al miglioramento si basa su una forte tensione etica, con aspirazioni spirituali: la salute è un bene comune, da salvaguardare il più possibile e ogni aspirazione spirituale è senza un fine definito, è caratterizzata dalla sua azione dominante di crescere, di elevarsi.

Anche per questa particolare tensione etica, quanto detto sopra può essere raggiunto soltanto qualora esista un *team Kaizen*, che si riunisca regolarmente e discuta i miglioramenti relativi alle azioni concordate ed effettuate. Allo scopo, di grande utilità è la *gestione a vista*, applicata rendendo visibile a tutti le azioni proposte, quelle intraprese, quelle che hanno avuto successo e quelle che hanno fallito, riportando per ciascuna le "lezioni apprese". Chiaramente è importante evidenziare i nomi delle persone coinvolte e, una volta individuate le aree che necessitano di intervento, la struttura sanitaria deve realizzare l'azione di miglioramento. Organizzare e pianificare le attività di Kaizen assicura che l'azione venga realizzata e che vengano sperimentati tutti i suggerimenti espressi dal personale.

Gli interventi Kaizen possono essere ottenuti anche in poco più di una settimana (*la settimana del miglioramento rapido*), purché vengano rispettati i seguenti criteri:

- tutte le settimane devono iniziare presentando al gruppo di lavoro degli obiettivi chiari, quantificabili ed ambiziosi, ed al tempo stesso superabili: al termine di ciascuna giornata della settimana, il gruppo di lavoro deve indicare chiaramente a che punto è nel raggiungimento di quegli obiettivi e se gli stessi vadano cambiati;
- tutte le attività di miglioramento devono essere svolte disponendo tutto a vista: persone coinvolte, le attrezzature, i materiali etc.;
- tutte le attività devono essere svolte e documentate utilizzando la modulistica standard sviluppata per la settimana Kaizen;
- ciascun gruppo deve riportare, al termine della giornata, molto sinteticamente e con chiarezza le cose fatte durante il giorno, le cose che ha imparato e le cose da fare l'indomani;
- durante la riunione con la Direzione, al termine della settimana, tutti i componenti del gruppo devono presentare qualche azione o risultato.

## 4.5 Spaghetti Chart: per ridurre i movimenti degli operatori e dei pazienti

Spaghetti Chart è la rappresentazione grafica degli spostamenti compiuti da un prodotto lungo il flusso del valore in una azienda. È chiamato così non solo perché rimanda al concetto di *linee* ma anche per la forma ingarbugliata del diagramma (e dei percorsi) che può ricordare *un piatto di spaghetti*. Vengono tracciati i percorsi della documentazione sanitaria, dei campioni biologici, delle apparecchiature, ed ancora di più quelli del personale e/o del paziente. Lo scopo principale è individuare i percorsi inutili o inutilmente ripetuti, da ridurre o eliminare.

Ai percorsi vengono associate diverse informazioni:

- i tempi di percorrenza misurati con contapassi e cronometro;
- le frequenze per i percorsi ripetuti;
- i tempi morti o di attesa;
- gli oggetti o le attrezzature o le persone (operatori sanitari o pazienti) interessati;
- i mezzi di movimentazione utilizzati.

È evidente il collegamento con le categorie di sprechi 'per attese', 'per movimenti delle persone, 'per trasporti di pazienti, beni, documenti e informazioni'.

Sono parte della gestione a vista. Tali diagrammi spesso vengono elaborati per le celle e in combinazione con l'applicazione della tecnica 5S, per cui si è soliti tracciare un diagramma prima e un diagramma dopo l'applicazione delle 5S.

Appunto, nell'ottica della gestione a vista, è possibile cogliere a colpo d'occhio le criticità utilizzando, per la rappresentazione dei percorsi, colori e spessori di linea proporzionali alla frequenza con la quale vengono ripetuti. A partire dal diagramma, vengono sviluppate le analisi ed individuati gli strumenti Lean da applicare per procedere alla riduzione degli sprechi di movimenti e spostamenti inutili o ridondanti, per rendere più snello e teso il flusso del valore.

### *Integrazione con sensoristica*

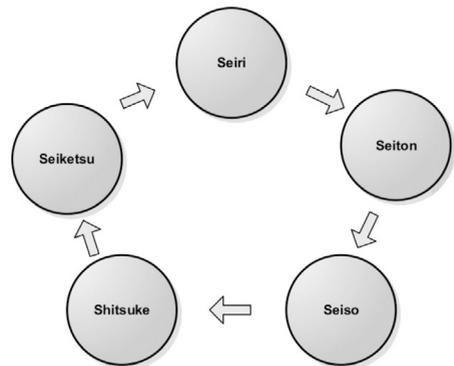
Con l'uso di Beacon Bluetooth e RFID vengono tracciati i percorsi in tempo reale, generando automaticamente un Spaghetti Chart digitale, permettendo di accedere alle informazioni contenute e di produrre Spaghetti Chart migliorati.

## 4.6 Il sistema 5S: per rendere efficiente l'area di lavoro

Il sistema 5S è finalizzato all'organizzazione e standardizzazione del posto di lavoro, serve a creare un ambiente di lavoro ordinato ed efficiente. È generalmente un prerequisito per l'implementazione di qualsiasi metodo di miglioramento.

È finalizzato alla riduzione dello spreco di tempo per la ricerca di informazioni, file, oggetti, materiali, strumenti. Il sistema 5S è un processo di miglioramento Lean, così chiamato dalla somma delle iniziali di 5 parole giapponesi (vedi la figura seguente), per creare un posto di lavoro secondo i criteri del controllo visivo e snelli.

Col 5S si organizza e standardizza il posto di lavoro passo passo e secondo un processo di riduzione degli sprechi. È la prima attività di miglioramento che il team deve realizzare. Si ha come risultato che i lavoratori hanno sotto controllo il posto di lavoro. Il sistema 5 consiste in 5 attività:



<b>Seiri</b> (Sifting) <b>Selezione</b>	Indica l'attività di selezione di tutti gli strumenti, materiali, documenti utilizzati nell'area di lavoro, al fine di decidere cosa serve ed eliminare o riporre ciò che ha perso la sua utilità.
<b>Seiton</b> (Sorting) <b>Ordine</b>	Indica l'attività di riporre ogni strumento, materiale, documento utile in modo razionale ed ordinato, in modo che sia facilmente e comodamente reperibile al momento dell'uso. Si può sintetizzare questo concetto con la frase "Un posto per ogni cosa, ogni cosa al suo posto".
<b>Seiso</b> (Sweeping) <b>Sistemazione</b>	Indica la pratica di mantenere pulito ed ordinato il posto di lavoro in ogni momento, evitando in ogni situazione di creare (o di lasciare accumulare) disordine e sporcizia. Questo permette di lavorare meglio, in modo più sicuro e confortevole.
<b>Seiketsu</b> (Spick and Span) <b>Pulizia e ordine</b>	Indica lo stato di ordine e pulizia generale che deriva dall'applicazione regolare e assidua delle precedenti 3 S.
<b>Shitsuke</b> (Steady 4S) <b>Disciplina</b>	Indica che il personale deve essere formato ed educato ad essere sempre attento al rispetto delle precedenti 4 S, come attitudine generale nel proprio modo di lavorare. In questo modo, l'assorbimento di risorse per realizzare le 4 S risulta ridotto al minimo, perché sono costantemente applicate: evitando l'accumulo di attrezzi inutili, di disordine o di sporcizia, non sono necessarie onerose attività periodiche di sistemazione.

Attraverso le 5s:

- si apprendono i principi base del miglioramento
- si predispongono il posto di lavoro per l'eliminazione degli sprechi
- si rimuovono ostacoli al miglioramento (con costi molto bassi)
- si offre ai lavoratori il controllo del proprio posto di lavoro.

Le applicazioni sono delle più diverse, per eliminare gli sprechi per scorte, attese, movimenti degli operatori, nelle cellule di lavoro, nelle aree di degenza o nelle sale operatorie. In alcuni casi, le 5s vengono combinate con la gestione a vista.

### *Integrazione con sensoristica*

Grazie ai sensori RFID, in sale operatorie, reparti di PS, laboratori analisi, farmacie ospedaliere sono gestiti gli stoccaggi ed è stato possibile monitorare e tracciare in tempo reale la posizione di strumenti, materiali, apparecchiature, assicurando che siano sempre disponibili quando necessari, nella giusta quantità e qualità.

## **4.7 Heijunka: per livellare sulla domanda i carichi di lavoro e la produzione**

---

Heijunka è una tecnica Lean che mira a livellare il carico di lavoro e la produzione *sulla domanda*, e quindi evitare picchi e periodi di inattività, distribuendo in modo uniforme le attività.

Il *livellamento* consiste nel bilanciare il volume delle prestazioni e del relativo mix. *Bilanciare la produzione* significa distribuire uniformemente le prestazioni e le risorse necessarie in un dato periodo di tempo.

Se la produzione prevede un mix, la produzione bilanciata dipende dalla varietà di prestazioni, pertanto si tratta di distribuire uniformemente il mix/varietà di prestazioni in un dato periodo. In presenza di poca o nulla variazione nel servizio, non è necessario ricorrere a tale sistema.

Una Visual Board (l'Heijunka box) è di supporto per la distribuzione uniforme delle risorse umane, delle tecnologie, dei materiali e dei movimenti.

Per avere una prima idea dell'esigenza di bilanciare le fasi e le risorse si consideri, nel percorso chirurgico, l'utilizzo dei posti letto e delle sale operatorie tra le fasi di preospedalizzazione, preoperatorie, blocco operatorio, postoperatorie, riducendo i picchi degli utilizzi di posti letto e delle sale operatorie.

Il livellamento trae importanti benefici di efficienza e trasparenza dal *Heijunka box*, o box livellante; è un dispositivo per gestire a vista il livellamento del volume e del mix della produzione, in genere per uno specifico periodo di tempo, invece che per interi turni o giornate. Il carico è livellato con l'obiettivo di ottenere il migliore impiego del personale, delle apparecchiature e di altre risorse. Cartellini/schede Kanban sono poste in slots corrispondenti agli incrementi del pitch, per mettere in relazione gli output prodotti con il conseguente rimpiazzo di quanto prodotto.

### *Integrazione con sensoristica*

RFID e IoT hanno facilitato applicazioni dell'Heijunka per

- il monitoraggio dell'uso di letti, attrezzature e personale, dei percorsi dei pazienti, identificando picchi e cali. Questi dati consentono di prevedere la domanda e di livellare i carichi di lavoro e ottimizzare la distribuzione delle risorse;
- Sensori su attrezzature mediche hanno permesso di monitorare lo stato di funzionamento e prevedere guasti, consentendo di pianificare la manutenzione in modo da minimizzare le interruzioni;
- Sensori sono stati utilizzati per mappare i percorsi dei pazienti attraverso diversi reparti, identificando colli di bottiglia e ottimizzando il processo di cura;
- Sensori in magazzino monitorizzano il livello delle scorte di materiali sanitari e farmaci. Questo aiuta a mantenere un flusso costante senza accumuli eccessivi.

## **4.8 Visual Management: per la gestione a vista**

Fa parte della gestione a vista. D'altronde si può affermare che non ci sia strumento Lean che non sia basato sulla gestione a vista. La ragione e l'essenza della gestione a vista sono l' "informazione Just-in-Time".

Una gestione a vista efficace può ridurre fino al 70% i tempi di addestramento degli operatori, riducendo anche le possibilità di errore durante il lavoro (R. M. Williamson, Strategic Work Systems inc.).

Aggiungiamo: *non c'è Kanban e JiT senza gestione a vista.*

La visualizzazione e la rappresentazione grafica, attenta alla sintesi e alla logica visuale, interessa i momenti di pianificazione (*Hoshin Kanri*), la reportistica di risultato (*Cruscotti Bilanciati*), la mappatura del flusso del valore (*Value Stream Mapping*). 'Gestire a vista' significa rendere visibile l'intero flusso del valore per il paziente, significa far vedere, rendere visibili e distribuire, a tutti gli operatori interessati, le informazioni sullo stato di avanzamento dei flussi del valore e dei servizi, in modo che qualsiasi problema o spreco o errore possa essere immediatamente identificato, affrontato e risolto.

Un'importante applicazione del Visual Management in sanità è il Visual Hospital (VH). Consente di far vedere in maniera chiara la situazione di tutti i posti letto presenti nei vari reparti dell'ospedale, così da poter evidenziare le operazioni necessarie al fine di garantire lo scorrimento del flusso dei pazienti tra le varie aree. Di fatto è strettamente legato agli strumenti di problem solving, in quanto permette di prendere scelte importanti e necessita della presenza di un gruppo di persone che dovranno intervenire in caso di criticità. L'obiettivo perseguito è l'ottimizzazione del flusso del valore per i pazienti in ospedale.

Consiste in un pannello, che può essere sia cartaceo che informatizzato, da compilare in fasce orarie prestabilite dal Visual Hospital Manager, cioè dal responsabile identificato. Può essere, per esempio, un pannello di plexiglass, in un locale della Direzione sanitaria, in cui è rappresentata la situazione dei posti letto delle varie aree coinvolte e che viene aggiornato ogni giorno - per esempio, tre volte al giorno alle ore 9:30, alle ore 12:00 e alle ore 15:00 - dal VH Manager, che a tal fine utilizzerà una legenda predefinita che permetterà di evidenziare da un lato tutte le informazioni utili relative ai posti letto, e dall'altro consentirà di ricavare la domanda e l'offerta di questi ultimi quotidianamente. Nel caso di riscontro di criticità relative a dimissioni particolarmente complesse, sarà lo stesso VH Manager a decidere e mettere in atto le azioni necessarie.

L'applicazione concreta del VH consente di eliminare, o quanto meno ridurre, i tempi senza valore aggiunto. Per esempio, i tempi di attesa del paziente in Pronto Soccorso o nelle aree di Degenza, prima di essere trasferito in un reparto apposito oppure prima di essere dimesso. Si ridurrebbero così anche i tempi di degenza

media e si agevolerebbe il percorso del paziente. In particolare, il VH è stato spesso finalizzato alla *sincronizzazione della domanda d'ingresso dal Pronto Soccorso* - determinata da pazienti in attesa di ricovero - con l'offerta dei posti letto, in setting assistenziali appropriati, sia in area medica che in area chirurgica, in area intensiva che sub-intensiva. La mancata sincronizzazione tra i due flussi, oltre all'impossibilità di conoscere e visualizzare la capacità del sistema (posti letto liberi o in dimissione), contribuisce a rallentare il percorso del paziente nel passaggio dal Pronto Soccorso al ricovero. Ulteriori fattori di rallentamento sono riconducibili a processi secondari o di supporto: invio referti, attivazione dei trasporti e dei servizi territoriali etc.

Come già osservato, il VH permette di avere chiare e immediate informazioni sullo stato di ciascun posto letto dei reparti di degenza, attraverso cadenzate rilevazioni giornaliere. Lo scopo è monitorare e supportare, in caso di attese e ritardi nella dimissione, il flusso di ricovero pazienti nella fase di uscita dal reparto; è inoltre utile per creare un flusso scorrevole e continuo dei pazienti, afferenti al Pronto Soccorso e in attesa di posti letto. La gestione a vista viene introdotta per migliorare la tracciabilità dei pazienti nel Pronto Soccorso, si sono notati rilevanti incrementi dei pazienti dimessi dal PS entro le 4 ore. Ci riferiamo in particolare al progetto Net Visual Dea, promosso dalla Regione Toscana, finalizzato al miglioramento del flusso del Paziente dal Pronto Soccorso alle aree di degenza. L'obiettivo è stato, attraverso la visualizzazione in tempo reale dello status del paziente, l'individuazione di nuove modalità di gestione del flusso di pazienti che dal PS devono essere ammessi ai reparti.

Le applicazioni del Visual Hospital sono adottate per monitorare ed efficientare i percorsi del paziente oncologico e chirurgico.

### *Integrazione con sensoristica*

Integrando **Visual Management** e sensori RFID e IoT si raccolgono in tempo reale dati sui percorsi dei pazienti, del personale e dei beni sanitari, visualizzando e condividendo col personale dati e attività su schermi e pannelli elettronici. Questo ha aiutato ad identificare rapidamente problemi, anomalie e aree di miglioramento.

Gli stessi sensori vengono posizionati presso i posti letto col fine di registrare lo stato (p.e. occupato, in pulizia, in manutenzione, in fase di dimissione, libero e pronto).

## 4.9 Organizzazione a cella: per efficientare il layout e il flusso di lavoro

L'organizzazione del lavoro a celle rappresenta uno degli aspetti più importanti della Lean Manufacturing. È utilizzabile nella produzione manifatturiera quanto nei servizi sanitari, nonché nel lavoro amministrativo e d'ufficio.

La cella è un'unità di lavoro ben definita e delimitata, permette di produrre il più alto numero di prodotti/servizi simili, contenendo tutte le attrezzature, materiali e risorse umane necessarie allo scopo.

La cella è quindi un'area di lavoro *snella*, contenuta in uno spazio ben utilizzato, che permette molte attività con valore aggiunto. Un'area di lavoro di un flusso di valore ben progettata ottimizza il flusso di lavoro attraverso i vari processi in uno spazio minimo.

Le aree di attività sanitarie in cui applicare tale tipo di organizzazione sono numerose. In particolare, le attività che richiedono una forte proceduralizzazione - come una Sala Operatoria o un Blocco Operatorio - si prestano ad essere snellite e migliorate con l'eliminazione di attività e di elementi di non valore.

Sul posto di lavoro, tutto ciò che serve deve essere alla portata dell'operatore. L'area di lavoro va organizzata in modo tale che processi e persone siano vicini l'uno all'altro, si eliminano molti tempi di non valore e la conseguente frustrazione dei lavoratori.

A volte le aree di lavoro a forma di "U", "C" ed "L" rappresentano il modo più efficace per raggiungere l'obiettivo. Qualsiasi configurazione si scelga impatterà sulla mappa del flusso del valore dello stato futuro. Al primo approccio, la ristrutturazione dell'area di lavoro è difficile da far accettare - ma non a lungo. Una volta che ciascun lavoratore si rende conto che si tratta di guadagno in benessere ed efficienza, accetterà di buon grado il nuovo assetto.

I principi del cambiamento del layout di un lavoro di ufficio sono:

- disporre i processi in sequenza
- disporre i computer e le apparecchiature secondo la sequenza del processo
- cercare di utilizzare piccole apparecchiature (fax, stampanti) che possano

essere disposte sulle scrivanie dei lavoratori

- effettuare il più possibile una formazione trasversale
- nel configurare le celle di lavoro, posizionare l'ultimo processo il più vicino possibile al primo
- attivare un flusso FiFO tra le celle.

Il layout per celle è di solito organizzato attorno ad un prodotto/servizio o alla più ampia gamma possibile di prodotti/servizi simili.

I passi fondamentali per l'introduzione di un layout a celle sono:

- Identificare i prodotti/servizi a cui è dedicata la cella;
- Progettare il processo in termini di tempo uomo, attrezzature, setup, movimentazione, manutenzione, etc., in modo da determinare:
  - numero di addetti nella cella;
  - numero di postazioni lavoro e attrezzature;
  - dimensioni dei lotti;
  - il ritmo da seguire per soddisfare la domanda;
  - scheduling;
  - supervisione e comunicazione.
- Progettare il layout fisico della cella, in modo da mettere a punto il layout interno alla cella, con disposizione delle stazioni di lavoro in base a spazio, ergonomia e funzionalità, e applicando i principi 5S.

Come già detto, è possibile utilizzare vari tipi di celle. Le più diffuse sono quelle a "U" (ottimali per la Lean), a "L" o a "T". Per quanto concerne la progettazione della singola cella, è da preferirsi la cosiddetta configurazione ad "U".

Nella progettazione del layout ad U, vanno presi in considerazione i seguenti per fattori:

- le celle ad "U" devono essere predisposte per operatori in piedi od operatori seduti, con i relativi comfort;
- le postazioni di lavoro devono essere realizzate con criteri ergonomici, i movimenti devono essere brevi, coordinati e facili;
- le postazioni di lavoro devono avere dei supporti per il livellamento dei carichi (p.e.

contenitori con limiti di carico, vaschette, caselle postali per il sistema Kanban).

I vantaggi delle celle U sono riassumibili in:

- linea continua con flusso a unità di lavoro unica
- basso lead time
- bassa giacenza di semilavorati
- elevata flessibilità e facilità di regolazione al variare del ritmo da seguire
- minore necessità di spazio
- -elevato controllo e gestione del flusso.

### *Integrazione con sensoristica*

Per la realizzazione dell'organizzazione a cella, Sensori IoT e RFID sono stati utilizzati, in reparti di degenza, in sale operatorie, in laboratori per monitoraggio delle prestazioni, per mappare e snellire il flusso di operatori, strumenti, materiali, permettendo di migliorare il layout e la raccolta dati in tempo reale e garantendo una continuità operativa senza interruzioni.

## **4.10 A3 Report: per come mettere in pratica idee di miglioramento**

L'A3 Report è un processo e un metodo, parte integrante del Sistema Toyota, finalizzato ad affrontare e risolvere i problemi o a cogliere delle opportunità, proponendo un'idea.

Si parte dall'obiettivo di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla risoluzione di un problema o per proporre un'idea di miglioramento, il tutto su un foglio A3. Da qui il nome.

Lo scopo è evitare che gli interlocutori si perdano in dettagli inutili e fare in modo che non ci siano sprechi di tempo e che si aumenti la focalizzazione (efficienza).

Un ulteriore valore aggiunto è dato dal fatto che le persone coinvolte utilizzano il foglio A3 scrivendoci sopra, spesso a matita, confrontandosi ad un tavolo, uno di fronte all'altro, cancellando e correggendo e aggiungendo informazioni man mano che queste emergono. L' A3 è, appunto, uno strumento che favorisce il coinvolgimento, incoraggiando dialogo e collaborazione nel risolvere problemi, cogliere opportunità, analizzare e presentare proposte, piani d'azione e verifiche di avanzamento e di efficacia.

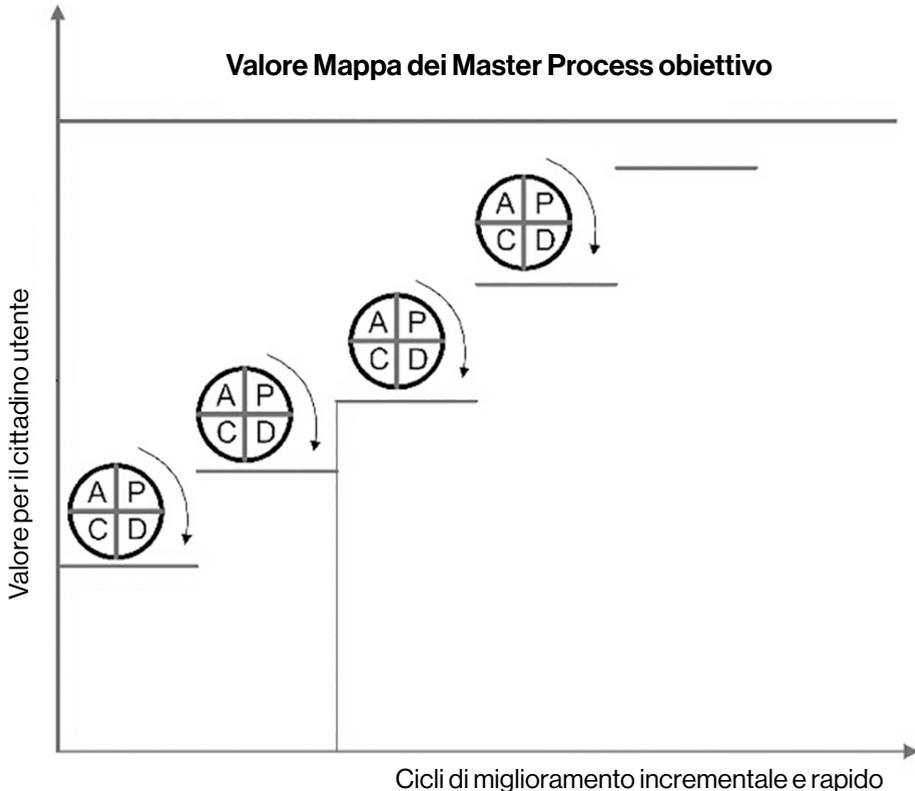
Un altro punto di forza del metodo risiede nel fatto di essere supportato da un processo operativo, suddiviso in passi, che guida sequenzialmente il suo utilizzatore verso il risultato finale.

Il “problema” diventa un'ottima opportunità di apprendimento! Dal momento che “non avere problemi è un problema”!

Integrare gli A3 nel proporre idee e nelle attività di équipe in sanità aiuta le strutture, non solo a risolvere i problemi, ma le aiuta a identificarne di nuovi, rappresentando una potente opportunità di apprendimento e miglioramento. La logica alla base della struttura dell'A3 è quella di un approccio manageriale semplice, rigoroso ed efficace, definito Plan-Do-Check-Act (PDCA) e detto “Ciclo di Deming”, di seguito rappresentato.



Si tratta di un modo di pensare e di operare basilare per il miglioramento incrementale e continuo.



### **La fase Plan**

Nella fase Plan va definito *come raggiungere gli obiettivi di miglioramento*. Si tratta di stabilire come ottenere l'effetto desiderato, e quindi le azioni da intraprendere, tenendo conto delle cause e/o dei fattori che incidono sui problemi da risolvere o sulle opportunità da cogliere. Pertanto, all'origine degli obiettivi di miglioramento, ci deve essere sempre la ricerca delle cause, in quanto se siamo riusciti ad individuare le cause più rilevanti o profonde che influenzano gli obiettivi, abbiamo buone probabilità di raggiungere l'obiettivo stesso. Al contrario, se non abbiamo individuato queste cause, è materialmente impossibile raggiungere l'obiettivo. Inoltre, nella realtà, la diagnosi, anche se approfondita, e il piano ben studiato, nel momento in cui il piano stesso viene applicato si possono avere situazioni impreviste, che coinvolgono anche i diversi livelli dell'organizzazione, per cui è opportuno non affidarsi a

piani “perfetti” e seguire invece metodicamente l'intero ciclo di Deming.

## **La fase Do**

È la fase di realizzazione delle azioni. Richiede il coinvolgimento degli operatori del processo, in quanto massimi esperti del lavoro operativo. Gli stessi devono essere messi in condizione di svolgere l'intero ciclo PDCA e non la sola fase Do. Se si separa la fase esecutiva da quella precedente - l'analisi delle cause e l'individuazione delle azioni da intraprendere - si riduce notevolmente il senso di responsabilizzazione di chi deve svolgere il lavoro.

Va sviluppato il *self-management*, in modo che ogni operatore o piccolo gruppo di operatori possa fare uso continuo del ciclo PDCA, in relazione ai compiti di cui si è responsabili. Il segreto del successo nel miglioramento incrementale e continuo è di permettere al personale di gestire sempre più facilmente e velocemente il ciclo PDCA.

Operando in queste condizioni, gli operatori sviluppano la capacità di risolvere i problemi, cogliere opportunità di miglioramento, nonché di attuare la caccia e lotta agli sprechi. Allo stesso tempo, il personale aumenta il senso di responsabilità nell'esecuzione dei vari compiti ed è in grado di assumere compiti sempre più complessi.

## **La fase Check**

Alla fase Do segue la fase di verifica dei risultati attesi. Il mancato raggiungimento degli obiettivi può dipendere dal fatto che non si è eseguito completamente e correttamente il piano di azione o dalla inadeguatezza del piano stesso o da ambedue le cause. Il mancato successo può avere origine ancora più a monte: non sono state individuate le vere cause alla radice dei problemi. Questa fase quindi, oltre alla verifica dei risultati, può comprendere la diagnosi della situazione alla quale si è di fronte.

## **La fase Act**

È la fase nella quale, a fronte del raggiungimento dei risultati attesi, il processo viene standardizzato, in modo da creare le condizioni perché la situazione e i risultati

ottenuti vengano mantenuti tali. In questa fase, possono essere opportune azioni preventive per ridurre il rischio di deviazioni dal processo migliorato. Oppure possono essere necessarie azioni correttive affinché il processo raggiunga i risultati previsti o per eliminare le cause di malfunzionamento. In questi casi, c'è spesso bisogno di uno o più cicli PDCA successivi.

L'A3 è strutturato secondo il PDCA e prevede 7 fasi delle quali le prime quattro sono componenti della fase Plan, corrispondono alla fase di pianificazione e servono a contestualizzare il problema nello scenario attuale, a determinare una condizione di arrivo e, attraverso l'analisi delle cause, identificare delle azioni risolutive o di miglioramento, che verranno eseguite nella quinta fase Do.

Successivamente, raccolti e analizzati i risultati attesi, gli impatti, si potranno identificare eventuali ulteriori azioni da adottare.

Per la compilazione, va seguito l'ordine PLAN/DO/CHECK/ACT indicato nell'A3 che segue.

<b>IDEA / PROGETTO:</b>	
<b>PROPONENTI:</b>	
<b>1 DESCRIZIONE DEL PROBLEMA / OPPORTUNITÀ</b>	<b>5 PROPOSTE / CONTROMISURE</b>
<b>P</b>	<b>DO</b>
<b>2 SITUAZIONE ATTUALE</b>	
<b>L</b>	<b>CHECK</b>
<b>3 ANALISI DELLE CAUSE</b>	
<b>4 OBIETTIVO</b>	<b>6 PIANO DI IMPLEMENTAZIONE E RISORSE IMPEGNATE</b>
<b>N</b>	<b>ACT</b>
	<b>7 FOLLOW UP E RISULTATI ATTESI</b>

<b>IDEA / PROGETTO:</b>	
<b>PROPONENTI:</b>	
<b>1 DESCRIZIONE DEL PROBLEMA / OPPORTUNITÀ</b>	<b>5 PROPOSTE / CONTROMISURE</b>
Descrivere in modo sintetico e chiaro il problema / opportunità di partenza	Cosa proponiamo per raggiungere l'obiettivo? Quali contromisure sono raccomandate per influire o rimuovere le cause radice per raggiungere l'obiettivo?
<b>2 SITUAZIONE ATTUALE</b>	
Qual è oggi il problema / opportunità? Perché è necessario affrontarlo? Utilizzare allo scopo il più possibile dati, indicatori, grafici, disegni, mappe... Utilizzare se applicabile la Value Stream Mapping sullo stato attuale	
<b>3 ANALISI DELLE CAUSE</b>	<b>6 PIANO DI IMPLEMENTAZIONE E RISORSE IMPEGNATE</b>
Quali sono le cause e la causa radice alla base del problema? Quali sono i fattori che incidono sul cogliere l'opportunità? Utilizzare il brainstorming, il diagramma Ichikawa (o diagramma a lisca di pesce) o il metodo dei 5 perché.	Quali saranno le attività richieste per l'implementazione e chi sarà responsabile, per cosa e quando? Utilizzare tabelle, Gantt o simili diagrammi
<b>4 OBIETTIVO</b>	<b>7 FOLLOW UP E RISULTATI ATTESI</b>
Dove dovremmo essere oggi? Quali risultati dovremmo ottenere? Quali cambiamenti dovremmo effettuare? Utilizzare se applicabile la Value Stream Mapping sullo stato futuro	Quali sono i risultati raggiungibili? Quando verranno misurati i risultati e con quale frequenza? Quale sarà l'impatto in termini di risorse (umane, tecniche, economiche)?

## Integrazione con sensoristica

La sensoristica è stata utilizzata per potenziare la combinazione A3/PDCA fornendo feedback immediato durante tutte le fasi del ciclo, consentendo di prendere decisioni e fare aggiustamenti rapidi e informati. L'integrazione dei dati dei sensori in dashboard e report ha reso i risultati più comprensibili e accessibili a tutti i membri del team.

# 5

## **La sensoristica per la Lean in sanità**

Come abbiamo riscontrato dalla letteratura, l'integrazione della sensoristica nell'approccio Lean in sanità consente di ottenere risultati misurabili e significativi grazie alla raccolta continua e automatica di dati, alla riduzione dell'errore umano, permettendo il monitoraggio in tempo reale e alla capacità predittiva. Come abbiamo già osservato, la sensoristica non è solo un complemento, ma un abilitatore chiave per l'efficacia della Lean. Ecco alcune motivazioni e opportunità dell'approccio Lean integrato alla sensoristica:

- Visibilità dei processi in tempo reale
- Misurazione continua e precisa
- Automazione della raccolta e analisi dei dati
- Miglior controllo dei processi
- Ottimizzazione delle risorse
- Aumento della capacità predittiva
- Miglioramento dell'esperienza del paziente.

Premettiamo le caratteristiche tecniche, con considerazioni di carattere economico, della sensoristica più utilizzata dalle strutture sanitarie, per poi passare all'analisi della sensoristica utilizzata nei Progetti Lean delle Strutture sanitarie.

## **5.1 Caratteristiche tecniche ed economiche della sensoristica applicata in sanità: RFID fisso, RFID mobile, Beacon Bluetooth**

Vengono descritte sinteticamente le caratteristiche tecniche ed economiche di quelle che la letteratura indica come le tecnologie e la sensoristica più utilizzate in sanità.

### ***RFID Fisso***

#### *Tag e Lettori*

- **Tag RFID:**
  - Possono essere attivi (con batteria) o passivi (senza batteria). I Tag passivi

sono più economici, ma, per la loro attivazione, richiedono un lettore vicino. I Tag attivi hanno una batteria e trasmettono il segnale autonomamente, rendendoli più adatti a distanze maggiori.

- I costi variano da 0,10 a 1 EURO per i Tag passivi e da 5 a 15 EURO per i Tag attivi.

- **Lettori RFID fissi:**

- Sono stazioni fisse installate in punti strategici (come ingressi, magazzini, corridoi) per rilevare i Tag che passano nel loro raggio d'azione.
- Possono essere antenne direzionali o omnidirezionali, con capacità di coprire distanze che vanno da pochi centimetri fino a 12 metri, a seconda della frequenza utilizzata (UHF è la più comune in sanità).
- I lettori fissi RFID costano tra 1.000 e 5.000 EURO, a seconda della potenza, del numero di antenne e delle funzionalità integrate (es. capacità di elaborare più Tag contemporaneamente).

### *Modalità di Installazione:*

- *Installazione in punti chiave:* I lettori fissi vengono installati in posizioni stabili per monitorare il passaggio di beni o persone in aree specifiche, come sale operatorie, farmacie ospedaliere, magazzini di dispositivi medici o persino per il controllo degli accessi nelle strutture sanitarie.
- *Richiede cablaggio o connettività wireless:* I lettori devono essere connessi a una rete di gestione per inviare i dati al sistema centrale.

### *Costi:*

- *Installazione:* Include la configurazione dei lettori, il posizionamento di antenne e l'integrazione con sistemi informatici ospedalieri o in cloud.
- *Totale medio per progetto:* Può variare da 10.000 a 50.000 EURO a seconda della scala del progetto.

## **RFID Mobile**

### *Tag e Lettori:*

- **Tag RFID:** Identici a quelli usati per i sistemi fissi, sia attivi che passivi. Anche in questo caso, i Tag passivi sono più economici e utilizzati per il tracciamento di oggetti con alta frequenza di movimentazione, mentre i Tag attivi sono usati per distanze maggiori o dove è necessario monitorare oggetti mobili.
- **Lettori RFID mobili:**
  - Sono dispositivi portatili, spesso in forma di scanner o dispositivi simili a smartphone. Questi lettori possono essere spostati in diverse aree per rilevare Tag RFID in movimento o statici.
  - I lettori mobili possono avere un costo che varia da 500 a 2.000 EURO, a seconda della complessità (integrazione di schermi, funzionalità aggiuntive, capacità di lettura multipla).

### *Modalità di Installazione:*

- **Installazione flessibile:** Nessuna installazione fissa è necessaria per i lettori mobili. Sono utilizzati su richiesta per effettuare la scansione in reparti, magazzini o durante il trasporto di materiali.
- **Facile integrazione con i dispositivi esistenti:** Spesso connessi via Bluetooth o Wi-Fi ai sistemi informatici esistenti dell'ospedale.

### *Costi:*

- **Installazione minima:** Poiché i lettori sono mobili, l'installazione è limitata alla configurazione del software sui dispositivi di lettura e alla connessione ai sistemi di gestione.
- **Totale medio per progetto:** 5.000-20.000 EURO, dipendendo dal numero di lettori mobili necessari e dalla complessità dell'integrazione.

## **Beacon Bluetooth**

---

### *Tag e Lettori:*

- **Beacon:** Sono piccoli dispositivi trasmettenti che inviano un segnale Bluetooth a intervalli regolari. Ogni beacon ha un identificatore univoco, e alcuni possono trasmettere informazioni aggiuntive. I beacon sono alimentati a batteria, con una durata che va da 1 a 5 anni.
  - I costi dei beacon variano tra 5 e 50 EURO per unità, a seconda delle caratteristiche (durata della batteria, raggio di trasmissione, impermeabilità).
- **Lettori Bluetooth (ricevitori):** Possono essere dispositivi mobili come smartphone, tablet o appositi nodi fissi. Questi dispositivi ricevono il segnale dei beacon e inviano i dati a un sistema centrale. Se usati con smartphone o tablet, non è necessario un investimento in lettori specifici. I nodi fissi possono costare tra 50 e 200 EURO ciascuno.

### *Modalità di Installazione:*

- **Facile installazione:** I beacon possono essere semplicemente attaccati agli oggetti o installati in specifiche aree da monitorare. I nodi di ricezione possono essere fissi in corridoi o stanze chiave per monitorare il movimento di persone o oggetti.
- **Connettività wireless:** Non è necessario un cablaggio, poiché i dati vengono trasmessi via Bluetooth ai lettori, che poi li inviano ai sistemi gestionali tramite Wi-Fi o LAN.

### *Costi:*

- **Installazione e configurazione ridotti:** I costi di installazione sono bassi, poiché richiedono solo la configurazione dei beacon e l'integrazione con i dispositivi esistenti.
- **Totale medio per progetto:** Tra 3.000 e 15.000 EURO, a seconda del numero di beacon e lettori utilizzati e della complessità del software di gestione.

## 5.2 Progetti con uso di RFID e beacon Bluetooth in sanità

---

### *Tracciamento degli Strumenti Chirurgici*

**Tecnologia:** RFID Fisso

**Descrizione:** Gli strumenti chirurgici vengono tracciati utilizzando Tag RFID passivi. Lettori fissi sono installati in aree critiche come le sale operatorie e le aree di sterilizzazione.

**Numero di Tag:** Circa 500 Tag per sala operatoria (per strumenti e kit).

**Numero di lettori:** 4 lettori fissi per sala (2 in sala operatoria e 2 nell'area di sterilizzazione).

#### *Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID passivi:** 0,10 - 0,50 EURO per Tag (totale: 50 - 250 EURO per sala).
- **Lettori fissi:** Circa 3.000 EURO per lettore (totale: 12.000 EURO per sala).
- **Antenne aggiuntive:** 500 - 1.000 EURO per antenna (totale: 2.000 EURO per sala).
- **Costo totale progetto:** 14.050 - 14.250 EURO per sala operatoria.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Installazione e configurazione del sistema:** 10.000 - 15.000 EURO.
  - **Integrazione con sistemi informatici ospedalieri:** 5.000 - 10.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 2.000 - 3.000 EURO.

### *Tracciamento di Dispositivi Medici Mobili*

**Tecnologia:** RFID Mobile

**Descrizione:** I dispositivi medici mobili, come ventilatori e monitor, sono tracciati utilizzando lettori RFID portatili. Il personale scansiona manualmente i Tag RFID quando i dispositivi cambiano posizione.

**Numero di Tag:** Circa 300 Tag per dispositivi mobili.

**Numero di lettori:** 5 lettori mobili.

*Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID attivi:** 5 - 15 EURO per Tag (totale: 1.500 - 4.500 EURO).
- **Lettori RFID mobili:** 500 - 2.000 EURO per lettore (totale: 2.500 - 10.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 4.000 - 14.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Formazione del personale:** 3.000 - 5.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale dei lettori mobili:** 1.000 - 2.000 EURO.

### *Monitoraggio dei Pazienti in Reparti di Terapia Intensiva*

**Tecnologia:** Beacon Bluetooth

**Descrizione:** I pazienti nei reparti di terapia intensiva vengono monitorati utilizzando Beacon Bluetooth attaccati ai braccialetti. I Beacon trasmettono segnali ai nodi fissi Bluetooth dislocati nel reparto.

**Numero di beacon:** 50 beacon (1 per paziente).

**Numero di nodi fissi Bluetooth:** 10 nodi fissi per il reparto.

*Costo della tecnologia:*

- **Beacon Bluetooth:** 10 - 30 EURO per beacon (totale: 500 - 1.500 EURO).
- **Nodi fissi Bluetooth:** 100 - 200 EURO per nodo (totale: 1.000 - 2.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 1.500 - 3.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Installazione dei nodi fissi:** 2.000 - 5.000 EURO.
  - **Software di monitoraggio e integrazione:** 5.000 - 10.000 EURO.

- **Manutenzione annuale:** 1.000 - 3.000 EURO.

### *Gestione delle Scorte Farmaceutiche*

**Tecnologia:** RFID Fisso

**Descrizione:** RFID fisso è utilizzato per monitorare in tempo reale le scorte farmaceutiche. I lettori fissi rilevano i movimenti dei farmaci dotati di Tag RFID quando entrano o escono dalla farmacia ospedaliera.

**Numero di Tag:** 10.000 unità di farmaci da tracciare.

**Numero di lettori:** 10 lettori fissi distribuiti nelle aree critiche della farmacia.

*Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID passivi:** 0,10 - 0,50 EURO per Tag (totale: 1.000 - 5.000 EURO).
- **Lettori fissi:** 2.000 - 4.000 EURO per lettore (totale: 20.000 - 40.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 21.000 - 45.000 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Integrazione con il sistema di gestione delle scorte:** 10.000 - 20.000 EURO.
  - **Formazione del personale:** 3.000 - 5.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 2.000 - 4.000 EURO.

### *Navigazione Indoor e Tracciamento del Personale*

**Tecnologia:** Beacon Bluetooth

**Descrizione:** Beacon Bluetooth vengono utilizzati per tracciare il movimento del personale ospedaliero e aiutare i visitatori con la navigazione indoor tramite un'app mobile.

**Numero di Beacon:** 200 beacon per il tracciamento del personale e dei visitatori.

**Numero di nodi fissi Bluetooth:** 50 nodi fissi per coprire l'intera area dell'ospedale.

### *Costo della tecnologia:*

- **Beacon Bluetooth:** 10 - 30 EURO per beacon (totale: 2.000 - 6.000 EURO).
- **Nodi fissi Bluetooth:** 50 - 150 EURO per nodo (totale: 2.500 - 7.500 EURO).
- **Costo totale progetto:** 4.500 - 13.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Sviluppo dell'app per la navigazione indoor:** 20.000 - 30.000 EURO.
  - **Installazione e configurazione dei nodi:** 5.000 - 10.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 3.000 - 5.000 EURO.

### *Controllo della Sterilizzazione dei Dispositivi Medici*

**Tecnologia:** RFID Fisso

Descrizione: RFID fisso viene utilizzato per tracciare il processo di sterilizzazione dei dispositivi medici. I Tag RFID sono attaccati ai dispositivi, e i lettori fissi monitorano il passaggio degli strumenti attraverso le diverse fasi di sterilizzazione.

**Numero di Tag:** Circa 1.000 Tag per i dispositivi medici critici.

**Numero di lettori:** 6 lettori fissi, posizionati nelle aree di sterilizzazione e stoccaggio.

### *Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID passivi:** 0,10 - 0,50 EURO per Tag (totale: 100 - 500 EURO).
- **Lettori fissi:** 2.000 - 4.000 EURO per lettore (totale: 12.000 - 24.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 12.100 - 24.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Integrazione con il sistema di gestione della sterilizzazione:** 5.000 - 10.000 EURO.
  - **Installazione dei lettori fissi:** 3.000 - 5.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 2.000 - 3.000 EURO.

## *Monitoraggio del Flusso di Pazienti nei Pronto Soccorso*

**Tecnologia:** Beacon Bluetooth

**Descrizione:** I Pronto Soccorso utilizzano Beacon Bluetooth per tracciare il movimento dei pazienti attraverso le varie fasi del triage, delle visite mediche e del trattamento. Questo aiuta a ottimizzare i tempi di attesa e a migliorare la gestione del flusso.

**Numero di beacon:** 100 beacon per i pazienti e il personale.

**Numero di nodi fissi Bluetooth:** 20 nodi fissi distribuiti nelle diverse aree del Pronto Soccorso.

*Costo della tecnologia:*

- **Beacon Bluetooth:** 10 - 30 EURO per beacon (totale: 1.000 - 3.000 EURO).
- **Nodi fissi Bluetooth:** 100 - 200 EURO per nodo (totale: 2.000 - 4.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 3.000 - 7.000 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Installazione e configurazione dei nodi fissi:** 2.000 - 5.000 EURO.
  - **Integrazione con il sistema gestionale del Pronto Soccorso:** 5.000 - 10.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 1.000 - 2.000 EURO.

## *Gestione dei Rifiuti Ospedalieri Pericolosi*

**Tecnologia:** RFID Mobile

**Descrizione:** RFID mobile viene utilizzato per monitorare e tracciare i contenitori di rifiuti pericolosi negli ospedali. I Tag RFID attivi sono applicati ai contenitori e tracciati durante il loro trasferimento nelle aree di stoccaggio e smaltimento.

**Numero di Tag:** 300 Tag per contenitori di rifiuti.

**Numero di lettori:** 10 lettori RFID mobili utilizzati dal personale addetto.

### *Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID attivi:** 5 - 15 EURO per Tag (totale: 1.500 - 4.500 EURO).
- **Lettori RFID mobili:** 500 - 2.000 EURO per lettore (totale: 5.000 - 20.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 6.500 - 24.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Formazione del personale per l'uso dei lettori mobili:** 3.000 - 5.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale dei lettori mobili:** 1.000 - 2.000 EURO.

### *Tracciamento dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)*

**Tecnologia:** RFID Fisso

**Descrizione:** RFID fisso è utilizzato per tracciare l'uso e lo stoccaggio dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) all'interno degli ospedali, garantendo che siano sempre disponibili e che il personale utilizzi i DPI corretti.

**Numero di Tag:** 5.000 Tag applicati a diverse tipologie di DPI (guanti, maschere, tute).

**Numero di lettori:** 8 lettori fissi distribuiti nelle aree di stoccaggio e distribuzione dei DPI.

### *Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID passivi:** 0,10 - 0,50 EURO per Tag (totale: 500 - 2.500 EURO).
- **Lettori fissi:** 2.000 - 4.000 EURO per lettore (totale: 16.000 - 32.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 16.500 - 34.500 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Integrazione con il sistema di gestione dei DPI:** 5.000 - 10.000 EURO.
  - **Installazione dei lettori fissi:** 3.000 - 5.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale:** 2.000 - 3.000 EURO.

## *Tracciamento del Trasporto di Campioni Biologici*

**Tecnologia:** RFID Mobile

**Descrizione:** RFID mobile viene utilizzato per tracciare il trasporto di campioni biologici critici tra i reparti e i laboratori ospedalieri. I Tag RFID attivi sono applicati ai contenitori per garantire che il trasporto sia sicuro e monitorato in tempo reale.

**Numero di Tag:** 200 Tag per i contenitori di campioni biologici.

**Numero di lettori:** 5 lettori RFID mobili per il personale addetto al trasporto.

*Costo della tecnologia:*

- **Tag RFID attivi:** 5 - 15 EURO per Tag (totale: 1.000 - 3.000 EURO).
- **Lettori RFID mobili:** 500 - 2.000 EURO per lettore (totale: 2.500 - 10.000 EURO).
- **Costo totale progetto:** 3.500 - 13.000 EURO.
- Servizi aggiuntivi:
  - **Formazione del personale per l'uso dei lettori mobili:** 2.000 - 4.000 EURO.
  - **Manutenzione annuale dei lettori mobili:** 1.000 - 2.000 EURO.

## **5.3 Funzionamento dei lettori RFID mobili e del Beacon Bluetooth**

Proponiamo un approfondimento sul funzionamento della sensoristica mobile in quanto la riteniamo più flessibile e adatta ad interventi Kaizen rapidi, e alle sperimentazioni che dovrebbero precedere ogni implementazione di Progetto Lean. L'indicazione di applicazioni in sanità e di vantaggi/svantaggi sono di supporto alla comprensione dell'operatività delle soluzioni.

### ***Funzionamento dei Lettori RFID Mobili***

#### **a. Principio di Funzionamento**

- **Radio Frequency Identification (RFID)** è una tecnologia che utilizza le onde radio per identificare e tracciare oggetti, persone o animali in modo automatico.
- **Lettori RFID mobili** sono dispositivi portatili che leggono i dati memorizzati nei **Tag RFID**, che possono essere attaccati o incorporati ad oggetti, strumenti medici, farmaci o indossati da pazienti o personale sanitario.

## b. Componenti principali

- **Tag RFID** - I Tag possono essere:
  - **Passivi:** Non hanno batteria; vengono alimentati dall'energia del segnale inviato dal lettore RFID. Sono economici e adatti per applicazioni come l'inventario e il tracciamento di strumenti chirurgici.
  - **Attivi:** Hanno una batteria interna e trasmettono continuamente il loro segnale. Hanno una maggiore portata di lettura e sono utilizzati per applicazioni che richiedono monitoraggio a distanza.
- **Lettore RFID mobile:** Questo dispositivo portatile emette un segnale radio che attiva i Tag RFID presenti nel suo raggio d'azione. Quando il Tag riceve il segnale, trasmette i suoi dati univoci al lettore.

## c. Processo di Lettura

4. Il lettore RFID emette un campo elettromagnetico che attiva i Tag RFID vicini.
5. Il Tag RFID riceve l'energia del segnale e trasmette i suoi dati al lettore.
6. Il lettore raccoglie le informazioni del Tag e le invia a un sistema di gestione dei dati, dove possono essere elaborate, visualizzate o memorizzate.

## d. Applicazioni in Sanità

- **Gestione delle scorte e inventario:** Il lettore RFID mobile permette di effettuare scansioni rapide dei Tag attaccati a farmaci, attrezzature o dispositivi, facilitando l'aggiornamento in tempo reale dell'inventario.
- **Tracciamento degli strumenti chirurgici:** Gli strumenti possono essere dotati di Tag RFID per garantirne la sterilizzazione e il corretto utilizzo durante gli interventi.
- **Monitoraggio dei pazienti:** I Tag RFID possono essere utilizzati per identificare i pazienti, tracciarne il percorso all'interno dell'ospedale o verificare il corretto utilizzo dei dispositivi medici.

## *Vantaggi*

- **Precisione elevata:** I lettori RFID possono identificare rapidamente centinaia di Tag simultaneamente.
- **Portabilità:** I lettori mobili possono essere utilizzati in diverse aree dell'ospedale, garantendo flessibilità.
- **Tracciamento dettagliato:** Ideale per applicazioni che richiedono precisione nel tracciamento e monitoraggio.

## *Svantaggi*

- **Costo iniziale elevato:** I lettori RFID e i Tag attivi possono essere costosi.
- **Necessità di scansioni manuali:** Il monitoraggio continuo richiede l'intervento di un operatore per eseguire la scansione con il lettore mobile.

## ***Funzionamento dei Beacon Bluetooth***

### **a. Principio di Funzionamento**

- I **Beacon Bluetooth** sono piccoli dispositivi che utilizzano la tecnologia Bluetooth Low Energy (BLE) per trasmettere un segnale univoco a intervalli regolari. Questo segnale può essere captato da smartphone, tablet, o altri dispositivi Bluetooth nelle vicinanze.

### **b. Componenti principali**

- **Beacon Bluetooth:** Un dispositivo che emette un segnale Bluetooth a intervalli regolari, contenente un identificatore unico.
- **Dispositivi di lettura:** Smartphone, tablet o computer dotati di Bluetooth che ricevono il segnale del Beacon e inviano i dati ad un sistema di gestione centralizzato.

### **c. Processo di Funzionamento**

1. Il Beacon Bluetooth emette un segnale a intervalli predefiniti. Questo segna-

le contiene informazioni univoche, come l'ID del Beacon, la potenza del segnale e, talvolta, informazioni aggiuntive.

2. I dispositivi nelle vicinanze (smartphone, tablet) rilevano il segnale del Beacon.
3. L'app o il sistema collegato al dispositivo di lettura raccoglie le informazioni e le trasmette a un sistema centrale per l'elaborazione e l'analisi dei dati.

#### d. Applicazioni in Sanità

- **Monitoraggio dei pazienti e del personale:** I pazienti possono indossare braccialetti dotati di Beacon Bluetooth che consentono di monitorare il loro movimento all'interno della struttura sanitaria, riducendo il rischio di errori e garantendo la sicurezza.
- **Wayfinding e orientamento:** I Beacon Bluetooth possono guidare i pazienti e i visitatori attraverso l'ospedale, fornendo indicazioni e informazioni di navigazione tramite app sugli smartphone.
- **Tracciamento delle attrezzature:** Possono essere attaccati a carrelli, pompe per infusione o altri dispositivi per monitorare la loro posizione in tempo reale, ottimizzando l'uso delle risorse e prevenendo perdite.

#### *Vantaggi*

- **Monitoraggio continuo:** Fornisce informazioni in tempo reale senza necessità di scansioni manuali.
- **Costo relativamente basso:** I Beacon sono economici e utilizzano dispositivi mobili esistenti come lettori, riducendo i costi infrastrutturali.
- **Facilità di implementazione:** La tecnologia Bluetooth è comune nei dispositivi mobili, rendendo facile l'integrazione con sistemi già esistenti.

#### *Svantaggi*

- **Precisione limitata:** Rispetto all'RFID, la precisione del tracciamento è inferiore (da 1 a 5 metri).
- **Manutenzione delle batterie:** I beacon richiedono la sostituzione periodica delle batterie (ogni 1-2 anni).

## Confronto del Funzionamento in Applicazioni Lean Sanitarie

Aspetto	RFID Mobile	Beacon Bluetooth
<b>Principio di lettura</b>	Lettura tramite onde radio, necessità di lettore mobile	Trasmissione continua di segnale Bluetooth, lettura con smartphone/tablet
<b>Modalità di monitoraggio</b>	Scansione manuale dei Tag da parte del lettore	Monitoraggio continuo da parte di dispositivi mobili
<b>Precisione</b>	Elevata (soprattutto con Tag attivi)	Moderata (precisione di 1-5 metri)
<b>Portata</b>	Tag passivi: fino a 12 metri; Tag attivi: fino a 100 metri	Fino a 50-100 metri
<b>Flessibilità d'uso</b>	Adatto per tracciamento dettagliato di oggetti specifici	Ideale per tracciamento su ampia scala e wayfinding

## Conclusioni

Oltre alle indicazioni qui fornite e a quelle che seguiranno, la scelta tra RFID mobile e Beacon Bluetooth dipenderà dalle specifiche esigenze del Progetto Lean che si desidera implementare all'interno della struttura sanitaria.

## 5.4 IoT (Internet of Things)

La tecnologia IoT (Internet of Things) si riferisce a un sistema di dispositivi connessi a Internet che comunicano tra loro e scambiano dati.

### *Definizione*

L'IoT o Internet delle cose si riferisce all'interconnessione di oggetti fisici, sensori e sistemi tramite internet. Questi dispositivi possono raccogliere, analizzare e condividere dati senza intervento umano diretto.

Ecco alcuni elementi caratterizzanti questa tecnologia.

### *Componenti Chiave*

- **Dispositivi e Sensori:**

- Gli oggetti possono variare da semplici sensori a dispositivi complessi (es. smartphone, elettrodomestici, attrezzature industriali). I sensori raccolgono dati dall'ambiente, come temperatura, umidità, movimento, ecc.
- **Connettività:**
  - I dispositivi IoT utilizzano varie tecnologie di comunicazione (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, cellulari, etc.) per connettersi a internet e tra loro.
- **Elaborazione Dati:**
  - I dati raccolti possono essere elaborati localmente (Edge Computing) o inviati a server/cloud per analisi più approfondite.
- **Interfacce Utente:**
  - Applicazioni o dashboard consentono agli utenti di monitorare e gestire i dispositivi, visualizzando i dati in tempo reale.

### *Funzionamento*

- **Raccolta Dati:** I sensori nei dispositivi raccolgono informazioni dall'ambiente circostante.
- **Trasmissione:** I dati vengono inviati tramite reti di comunicazione a un server centrale o cloud.
- **Elaborazione e Analisi:** I dati ricevuti vengono elaborati e analizzati per estrarre informazioni utili.
- **Azioni:** Sulla base delle analisi, possono essere attuate azioni automatiche o fornite raccomandazioni agli utenti.

### *Applicazioni*

- **Monitoraggio Remoto dei Pazienti con dispositivi indossabili**
- **Telemedicina:** consulto a distanza tra pazienti e medici tramite videochiamate e scambio di dati clinici.
- **Gestione delle Attrezzature Mediche:** tracciatura dell'ubicazione e stato delle attrezzature mediche
- **Monitoraggio di condizioni Ambientali:** temperatura, umidità e qualità dell'aria.
- **Gestione dei Farmaci:** monitoraggio della somministrazione e della scadenza

dei farmaci

- **Automazione dei Processi Ospedalieri:** tracciatura dei percorsi dei pazienti
- **Tracciamento delle Infezioni:** monitoraggio della diffusione delle infezioni in tempo reale,

### *Preferenze*

Nonostante la varietà delle potenziali applicazioni e pur considerando i vantaggi nel monitoraggio da remoto e nelle applicazioni di telemedicina, la letteratura mostra decisamente maggiore utilizzo di RFID e Bluetooth nelle strutture sanitarie rispetto alle tecnologie IoT.

I motivi probabili sono:

#### 1. **Sicurezza dei Dati e privacy:**

- La connettività a Internet espone a maggiori rischi di sicurezza e problemi di privacy rispetto a soluzioni più chiuse.

#### 2. **Interoperabilità:**

- La mancanza di standard comuni può rendere difficile l'integrazione tra dispositivi e sistemi diversi, limitando l'efficacia delle soluzioni IoT.

#### 3. **Affidabilità delle Connessioni:**

- La dipendenza da connessioni internet stabili può essere un problema, specialmente in aree con infrastrutture di rete inadeguate.

#### 4. **Complessità:**

- Le soluzioni IoT possono richiedere infrastrutture e configurazioni più complesse rispetto a RFID o Bluetooth.

#### 5. **Costi di Implementazione:**

- I costi iniziali per l'installazione e la manutenzione dei sistemi IoT possono essere elevati, rendendo difficile l'adozione per alcune strutture.

## 5.5 Elementi e fattori di scelta della sensoristica da utilizzare nei Progetti Lean delle strutture sanitarie

Per orientare nella scelta della sensoristica proponiamo una panoramica, ottenuta dall'analisi della letteratura, dei sensori utilizzati dalle strutture sanitarie, per poi focalizzare su quelle che sono le tecnologie che hanno trovato maggiori applicazioni nella logistica del paziente e nella logistica dei beni sanitari.

I confronti tra RFID fisso, RFID mobili e Bluetooth, insieme a possibili combinazioni con l'IA, potrebbero essere di aiuto alla scelta di opportunità più verticali.

### *Panoramica dei sensori utilizzati*

#### *A - Analisi dei Tipi di sensori utilizzati/Strutture/Approccio Lean*

- **RFID (35%):** È il sensore più utilizzato, prevalentemente per la tracciabilità di strumenti chirurgici, attrezzature e scorte farmaceutiche.
  - **Strutture:** Ospedale Sant'Orsola di Bologna, Ospedale Galliera di Genova, Karolinska Hospital in Svezia.
  - **Approccio Lean:** Eliminazione degli sprechi logistici, con focus sulla riduzione dei tempi di ricerca di risorse e sulla gestione delle scorte.
- **Sensori Indossabili (30%):** Utilizzati per il monitoraggio remoto dei pazienti, specialmente nei PDTA per malattie croniche, pazienti post-operatori e anziani.
  - **Strutture:** Ospedale Galliera di Genova, Sheba Medical Center (Israele), Mount Sinai Hospital (USA).
  - **Approccio Lean:** Ottimizzazione del flusso clinico, con monitoraggio continuo dei pazienti che permette di ridurre ospedalizzazioni e migliorare il controllo delle terapie.
- **Sensori Ambientali (15%):** Impiegati per il controllo della qualità dell'aria e delle condizioni ambientali nelle sale operatorie e nei reparti critici.
  - **Strutture:** Ospedale Careggi (Firenze), Cleveland Clinic (USA), Ospedale di Alessandria.
  - **Approccio Lean:** Prevenzione degli errori e miglioramento della sicurezza,

grazie al mantenimento di condizioni ottimali che riducono le infezioni nosocomiali e le complicanze post-operatorie.

- **Beacon Bluetooth (10%):** Utilizzati per il tracciamento del personale e delle attrezzature mobili, migliorando il flusso di lavoro.
  - **Strutture:** Ospedale San Camillo (Roma), Singapore General Hospital.
  - **Approccio Lean:** Riduzione delle attese e ottimizzazione del personale, garantendo che le risorse siano sempre allocate in modo efficiente e in tempo reale.
- **Sensori IoT per Attrezzature (10%):** Impiegati per la manutenzione predittiva delle apparecchiature mediche, migliorando l'efficienza operativa.
  - **Strutture:** Niguarda (Milano), Singapore General Hospital.
  - **Approccio Lean:** Gestione predittiva delle risorse, riducendo i guasti improvvisi e migliorando la disponibilità delle attrezzature critiche.

#### *B. Relazioni tra Funzioni dei Sensori e Approcci Lean*

- **Tracciabilità e Eliminazione degli Sprechi Logistici (35%):**
  - **Relazione:** La tracciabilità tramite RFID consente di eliminare sprechi nella gestione delle risorse, riducendo i tempi di inattività e migliorando l'efficienza.
  - **Strutture:** Ospedale Sant'Orsola (Bologna), Singapore General Hospital.
- **Monitoraggio Remoto e Ottimizzazione del Flusso Clinico (30%):**
  - **Relazione:** I sensori indossabili permettono un monitoraggio continuo dei pazienti, ottimizzando i flussi clinici e riducendo le ospedalizzazioni.
  - **Strutture:** Ospedale Galliera (Genova), Mount Sinai Hospital (USA).
- **Controllo della Qualità Ambientale e Prevenzione degli Errori (15%):**
  - **Relazione:** I sensori ambientali migliorano la sicurezza dei pazienti, riducendo i rischi di infezioni nosocomiali.
  - **Strutture:** Ospedale Careggi (Firenze), Cleveland Clinic (USA).
- **Gestione delle Scorte e Riduzione degli Sprechi (10%):**
  - **Relazione:** L'uso di RFID per la gestione delle scorte riduce gli sprechi e migliora la tracciabilità dei farmaci.

- **Strutture:** San Raffaele (Milano), Karolinska (Svezia).
- **Manutenzione Predittiva e Miglioramento dell'Efficienza (10%):**
  - **Relazione:** I sensori IoT permettono la manutenzione predittiva delle attrezzature, prevenendo i guasti e migliorando la disponibilità delle risorse critiche.
  - **Strutture:** Niguarda (Milano), UPMC (USA).

### *C. Relazioni tra Funzioni dei Sensori e Risultati Ottenuti*

- **Tracciabilità delle Attrezzature e Strumenti:**
  - **Risultati:** Riduzione dei tempi di inattività e miglior utilizzo delle risorse, come all'Ospedale Sant'Orsola (Bologna).
  - **Strutture:** Ospedale Galliera (Genova), Singapore General Hospital.
- **Monitoraggio Remoto dei Pazienti:**
  - **Risultati:** Riduzione delle ospedalizzazioni, miglior controllo delle terapie, come nel caso di Ospedale Galliera (Genova) e Sheba Medical Center (Israele).
  - **Strutture:** Ospedale Galliera (Genova), San Raffaele (Milano).
- **Controllo della Qualità Ambientale:**
  - **Risultati:** Riduzione delle infezioni nosocomiali e miglior sicurezza dei pazienti, come al Cleveland Clinic (USA).
  - **Strutture:** Ospedale Careggi (Firenze), Ospedale di Alessandria.
- **Gestione delle Scorte:**
  - **Risultati:** Riduzione degli sprechi e miglior tracciabilità dei farmaci, come al San Raffaele di Milano.
  - **Strutture:** Karolinska University Hospital (Svezia), Treviso.
- **Manutenzione Predittiva:**
  - **Risultati:** Riduzione dei guasti e miglior efficienza operativa, come al Niguarda (Milano).
  - **Strutture:** Singapore General Hospital, UPMC (USA).

## 5.6 Applicazioni pratiche degli RFID fissi per la Lean nelle strutture sanitarie

### *Tracciamento degli Strumenti Chirurgici e Attrezzature Mediche*

**Descrizione:** Lettori RFID fissi vengono installati nelle sale operatorie e nelle aree di sterilizzazione per monitorare gli strumenti chirurgici. Ogni strumento è dotato di un Tag RFID che consente il monitoraggio continuo durante l'intero ciclo di utilizzo, dalla preparazione pre-operatoria alla sterilizzazione post-operatoria.

- **Come funziona:** Quando gli strumenti entrano o escono da un'area di sterilizzazione o dalla sala operatoria, i lettori RFID fissi rilevano i Tag e registrano automaticamente la posizione e lo stato dell'attrezzatura.
- **Vantaggi Lean:**
  - **Riduzione degli errori umani:** Assicura che tutti gli strumenti siano correttamente sterilizzati e pronti per l'uso.
  - **Efficienza:** Permette un monitoraggio in tempo reale, eliminando la necessità di conteggi manuali e riducendo i tempi di preparazione e pulizia.

**Esempio:** Un ospedale utilizza lettori RFID fissi all'ingresso e all'uscita della sala operatoria per assicurarsi che tutti gli strumenti siano correttamente sterilizzati e che nessun oggetto venga lasciato all'interno del paziente. Questo sistema ha ridotto gli errori di tracciamento e migliorato l'efficienza del turnover delle sale operatorie.

### *Gestione delle Scorte e dei Farmaci nelle Farmacie Ospedaliere*

**Descrizione:** Lettori RFID fissi sono installati all'ingresso e all'uscita dei magazzini farmaceutici e delle farmacie ospedaliere. Tutte le confezioni di farmaci sono dotate di Tag RFID che permettono il tracciamento automatico quando vengono prelevate o immagazzinate.

- **Come funziona:** Quando un farmaco viene inserito o rimosso dalla farmacia, il lettore fisso rileva automaticamente il movimento e aggiorna il sistema di gestione delle scorte.
- **Vantaggi Lean:**

- **Inventario in tempo reale:** Permette di avere un inventario sempre aggiornato, evitando scorte eccessive o carenze.
- **Riduzione degli sprechi:** Aiuta a monitorare la data di scadenza dei farmaci, riducendo gli sprechi dovuti a farmaci scaduti.

**Esempio:** Un grande ospedale ha implementato lettori RFID fissi nelle porte d'accesso del magazzino farmaceutico, permettendo di avere un controllo in tempo reale delle scorte, riducendo del 20% i farmaci scaduti e migliorando la pianificazione del rifornimento.

### *Monitoraggio dei Pazienti ad Alto Rischio*

**Descrizione:** Lettori RFID fissi sono posizionati in aree critiche, come reparti di terapia intensiva, reparti psichiatrici o geriatria, per monitorare pazienti che possono essere a rischio di allontanamento non autorizzato o cadute.

- **Come funziona:** I pazienti indossano braccialetti con Tag RFID, e quando si avvicinano a un'area sensibile (ad esempio, una porta d'uscita o un corridoio non autorizzato), il lettore RFID fisso rileva il Tag e invia un allarme al personale.
- **Vantaggi Lean:**
  - **Sicurezza del paziente:** Garantisce il monitoraggio continuo dei pazienti a rischio, riducendo il tempo di reazione del personale.
  - **Riduzione degli errori e degli incidenti:** Aiuta a prevenire eventi avversi, come cadute o fughe.

**Esempio:** In una struttura geriatrica, l'installazione di lettori RFID fissi nelle porte d'uscita ha permesso di monitorare costantemente i pazienti con demenza, riducendo del 30% gli episodi di allontanamento non autorizzato.

### *Tracciamento del Flusso di Lavoro e Ottimizzazione del Percorso dei Pazienti*

**Descrizione:** I lettori RFID fissi sono installati in punti chiave all'interno della struttura sanitaria (ad esempio reception, laboratori, reparti, sale di attesa) per monitorare il percorso dei pazienti e ottimizzare il flusso di lavoro.

- **Come funziona:** I pazienti ricevono braccialetti RFID al momento del check-in, e il loro percorso viene monitorato mentre attraversano i vari reparti. I lettori fissi

registrano automaticamente il tempo trascorso in ogni area.

- **Vantaggi Lean:**
  - **Miglioramento dell'esperienza del paziente:** Aiuta a ridurre i tempi di attesa e identifica i colli di bottiglia nel percorso del paziente.
  - **Ottimizzazione dei flussi di lavoro:** Fornisce dati utili per ottimizzare il flusso dei pazienti e migliorare l'efficienza operativa.

**Esempio:** Un ospedale ha installato lettori RFID fissi nei corridoi tra il Pronto Soccorso e i reparti di degenza. Grazie ai dati raccolti, l'ospedale è stato in grado di ridurre del 15% i tempi di attesa per i trasferimenti, migliorando il flusso del paziente.

### *Controllo degli Accessi e Sicurezza*

**Descrizione:** I lettori RFID fissi vengono utilizzati per controllare l'accesso ad aree riservate, come sale operatorie, farmacie ospedaliere, reparti ad accesso limitato o magazzini di forniture.

- **Come funziona:** Il personale sanitario indossa badge RFID, e l'accesso alle aree riservate è monitorato attraverso lettori fissi. Solo il personale autorizzato può entrare in queste aree.
- **Vantaggi Lean:**
  - **Maggiore sicurezza:** Controlla l'accesso in tempo reale e previene l'ingresso non autorizzato.
  - **Monitoraggio dei movimenti del personale:** Traccia automaticamente chi è entrato e uscito da un'area specifica.

**Esempio:** Un ospedale universitario ha implementato lettori RFID fissi per monitorare l'accesso alle sale operatorie, garantendo che solo il personale autorizzato possa accedere e migliorando la sicurezza delle procedure chirurgiche.

### *Vantaggi Generali degli RFID Fissi nelle Applicazioni Lean*

Le applicazioni RFID Fissi sono da preferire per il monitoraggio e il tracciamento continui, in tempo reale e automatizzato in punti chiave o aree ad alta intensità operativa.

Di seguito riportiamo un confronto tra RFID fisso e RFID mobile rispetto alle modalità operative e di utilizzo e considerando le prestazioni.

## 5.7 Confronto RFID fisso e RFID mobile

### Confronto Generale

Critero	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Descrizione</b>	Sistemi RFID installati in posizioni fisse (es. porte, corridoi, varchi), che leggono i Tag RFID quando passano attraverso l'area di rilevamento.	Lettori RFID portatili che devono essere spostati manualmente per leggere i Tag RFID presenti sugli oggetti o sulle persone.
<b>Modalità di utilizzo</b>	Monitoraggio continuo e automatico, senza necessità di intervento umano.	Richiede un operatore per eseguire la scansione dei Tag, fornendo letture manuali quando necessario.
<b>Precisione e copertura</b>	Copertura costante e monitoraggio automatico in tempo reale, adatto per il tracciamento su larga scala.	Maggiore precisione nella lettura, ma limitato a quando il lettore è vicino al Tag.

### Prestazioni in Applicazioni Lean nelle Strutture Sanitarie

#### a. Tracciamento degli Strumenti Chirurgici

Aspetto	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Applicazione</b>	Installazione di lettori fissi in sala operatoria e nelle aree di sterilizzazione per monitorare il passaggio degli strumenti.	Gli strumenti vengono scansionati manualmente con un lettore portatile durante l'inventario, la preparazione o la sterilizzazione.
<b>Vantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracciamento automatico in tempo reale</li> <li>- Riduce il rischio di errori umani</li> <li>- Monitora il flusso degli strumenti attraverso i vari passaggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maggiore precisione nelle letture</li> <li>- Facilità di utilizzo in aree diverse senza necessità di infrastruttura fissa</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installazione costosa</li> <li>- Rilevamento limitato a specifiche aree di copertura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richiede tempo e intervento dell'operatore</li> <li>- Non adatto per monitoraggio continuo</li> </ul>

**Preferenza: RFID fisso**, poiché fornisce un monitoraggio continuo, automatico e in tempo reale.

#### b. Gestione delle Scorte e Farmaci

Aspetto	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Applicazione</b>	Installazione di lettori fissi in aree di stoccaggio per monitorare automaticamente le scorte in entrata e in uscita.	Utilizzo del lettore mobile per effettuare inventari periodici o verifiche dei farmaci in tempo reale.

<b>Vantaggi</b>	- Tracciamento automatico del movimento delle scorte - Riduce i rischi di scadenze e mancato inventario	- Maggiore flessibilità - Possibilità di effettuare controlli su richiesta in aree diverse
<b>Svantaggi</b>	- Alto costo di installazione - Non adatto per oggetti che non passano frequentemente nelle aree di copertura	- Richiede tempo e risorse per eseguire le scansioni - Meno efficace per monitoraggio continuo

**Preferenza: RFID fisso** per aree di stoccaggio ad alto volume, mentre **RFID mobile** può essere più adatto in contesti con meno movimenti o per controlli periodici o spot.

#### c. Monitoraggio del Paziente

Aspetto	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Applicazione</b>	Lettori fissi installati in aree chiave (es. ingressi, uscite) per monitorare automaticamente il movimento dei pazienti.	Utilizzo del lettore mobile per identificare pazienti durante il percorso clinico o per verificare la presenza in reparto.
<b>Vantaggi</b>	- Monitoraggio automatico in tempo reale - Ideale per monitorare pazienti a rischio di fuga o caduta	- Offre maggiore precisione nelle verifiche - Adattabile a diversi scenari e necessità
<b>Svantaggi</b>	- Costoso e richiede infrastruttura - Rileva solo i pazienti che passano attraverso le aree coperte	- Richiede tempo e intervento dell'operatore - Non adatto per monitoraggio continuo

**Preferenza: RFID fisso** per pazienti ad alto rischio o in reparti critici che richiedono il monitoraggio continuo, ma **RFID mobile** può essere efficace per controlli periodici o spot per il monitoraggio di fasi del percorso del paziente.

#### d. Tracciamento delle Attrezzature Mediche

Aspetto	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Applicazione</b>	Monitoraggio continuo delle attrezzature attraverso lettori fissi in aree critiche come sale operatorie, Pronto Soccorso e magazzini.	Scansione manuale delle attrezzature per verificare la loro posizione o stato.
<b>Vantaggi</b>	- Monitoraggio automatico e continuo delle attrezzature - Riduzione delle perdite o dei tempi di ricerca	- Flessibilità nella scansione - Utile per verifiche spot o controllo in diverse aree

<b>Svantaggi</b>	- Alto costo di installazione e manutenzione - Copertura limitata a zone specifiche	- Richiede tempo per l'operatore - Meno efficiente per monitoraggio su larga scala
------------------	--	---

**Preferenza: RFID fisso** è preferibile in strutture con molte attrezzature mobili, mentre **RFID mobile** è particolarmente adatto per verifiche occasionali o in aree più piccole.

#### Aspetti Economici

Critero	RFID Fisso	RFID Mobile
<b>Costo di Installazione</b>	Alto (lettori fissi da 1.000 a 5.000 € per unità + infrastruttura)	Medio (lettore mobile da 500 a 2.000 € per unità)
<b>Costo Operativo</b>	Basso (manutenzione minima una volta installato)	Medio (richiede personale per le scansioni)
<b>Manutenzione</b>	Occasione di aggiornamento software/hardware	Richiede formazione e tempo per il personale
<b>ROI (Return on Investment)</b>	Alto nel lungo termine per monitoraggio continuo	Varia a seconda dell'uso, ideale per applicazioni specifiche

**Preferenze: L'RFID Fisso** è stato preferito per applicazioni che richiedono un monitoraggio continuo, automatico e in tempo reale dei pazienti in reparti critici, soprattutto in aree ad alta intensità come le sale operatorie, i reparti di terapia intensiva o i magazzini farmaceutici. È da preferire quando si vuole minimizzare l'intervento umano.

Tuttavia, l'**RFID Mobile** è più vantaggioso in contesti dove la flessibilità è fondamentale o quando l'uso è occasionale, in particolare nel Kaizen rapido e nelle attività di sperimentazione.

La scelta definitiva dipenderà dal **budget**, dalle **esigenze operative specifiche** e dal **livello di monitoraggio** necessario per ottimizzare gli interventi Lean nella struttura sanitaria.

## 5.8 Confronto RFID mobile Bluetooth

Confronto tra **RFID mobile** e **Bluetooth** per le applicazioni Lean in strutture sanitarie, e con attenzione alle aree di applicazione, vantaggi, svantaggi e

adattabilità alle esigenze operative.

## Applicazione nelle Strutture Sanitarie

### a. Gestione delle Scorte e Inventario

Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Descrizione</b>	L'RFID mobile consente di effettuare inventari rapidi e precisi delle scorte mediche, farmaci, dispositivi e attrezzature, leggendo contemporaneamente centinaia di Tag.	I Beacon Bluetooth monitorano la posizione e il movimento delle scorte in tempo reale, fornendo informazioni su dove si trovano i materiali all'interno della struttura.
<b>Vantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisione elevata nel tracciamento delle scorte</li> <li>- Lettura simultanea di molti Tag in pochi secondi</li> <li>- Ideale per gestire inventari di grandi volumi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio continuo senza necessità di scansioni manuali</li> <li>- Facilità di implementazione con smartphone o tablet esistenti</li> <li>- Adatto per tracciare spostamenti delle scorte in aree vaste</li> </ul>
Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Svantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richiede lettori mobili per la scansione manuale</li> <li>- Investimento iniziale elevato per l'acquisto dei lettori e dei Tag RFID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meno preciso nell'inventario di dettaglio</li> <li>- Beacon richiedono manutenzione periodica per la sostituzione delle batterie</li> </ul>
<b>Quando usarlo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventario periodico di magazzini farmaceutici o scorte di dispositivi medici</li> <li>- Tracciamento di strumenti chirurgici o kit di emergenza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio delle scorte in movimento tra reparti o sale operatorie</li> <li>- Gestione in tempo reale della disponibilità di materiali in reparti o ambulatori</li> </ul>

**Preferenze:** RFID mobile è ideale per gestire l'inventario di grandi volumi di materiali, mentre Bluetooth è più adatto per il monitoraggio continuo e il tracciamento del movimento delle scorte tra reparti.

### b. Tracciamento Strumenti Chirurgici e Attrezzature

Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Descrizione</b>	RFID permette di tracciare gli strumenti chirurgici, dalle sale operatorie alla sterilizzazione, garantendo un monitoraggio preciso.	I Beacon Bluetooth possono essere attaccati ad attrezzature più grandi (carrelli, monitor) per monitorarne la posizione in tempo reale all'interno della struttura.
<b>Vantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elevata precisione nel tracciamento</li> <li>- Assicura che gli strumenti siano sterilizzati e disponibili</li> <li>- Facilita il controllo della strumentazione durante le procedure chirurgiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ottimo per il tracciamento di attrezzature più grandi</li> <li>- Monitoraggio continuo senza la necessità di scansioni manuali</li> <li>- Utilizzabile in tempo reale tramite smartphone</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Richiede un lettore per scansionare manualmente i Tag degli strumenti</li> <li>- Non è efficace per tracciare attrezzature mobili in tempo reale senza scansioni frequenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meno adatto per tracciamento di precisione di piccoli strumenti chirurgici</li> <li>- Richiede manutenzione dei Beacon (batteria)</li> </ul>
Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Quando usarlo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracciamento degli strumenti chirurgici prima e dopo la sterilizzazione</li> <li>- Gestione dei kit chirurgici per evitare perdite o mancanze durante l'intervento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio di attrezzature mobili come pompe per infusione, defibrillatori, carrelli di emergenza</li> <li>- Verifica della disponibilità in reparti diversi</li> </ul>

**Preferenze:** RFID mobile è preferibile per strumenti di piccole dimensioni e processi di sterilizzazione, mentre Bluetooth è ideale per tracciamento di attrezzature mobili di più grandi dimensioni all'interno della struttura.

### c. Monitoraggio dei Pazienti e del Personale

Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Descrizione</b>	RFID mobile può essere utilizzato per monitorare pazienti e personale, ma richiede la scansione manuale dei Tag indossati da ciascuna persona.	I Beacon Bluetooth, spesso integrati in braccialetti o badge, permettono di monitorare in tempo reale il movimento dei pazienti e del personale all'interno della struttura.

<b>Vantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precisione nel tracciamento dei pazienti in aree specifiche</li> <li>- Utile per verificare la presenza del personale in zone ad accesso limitato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio in tempo reale senza scansioni manuali</li> <li>- Tracciamento continuo del movimento dei pazienti, utile per aree critiche (es. reparti di demenza, pediatria)</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necessita di lettori mobili per la scansione manuale</li> <li>- Non adatto per monitoraggio continuo del movimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meno adatto per localizzazione precisa in aree piccole</li> <li>- Richiede sostituzione periodica delle batterie dei beacon</li> </ul>
<b>Quando usarlo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio di pazienti a rischio (es. in reparti psichiatrici) attraverso punti di controllo specifici</li> <li>- Verifica della presenza di personale in aree ad accesso limitato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoraggio continuo dei pazienti ad alto rischio di fuga o cadute</li> <li>- Tracciamento del personale in tempo reale per l'ottimizzazione dei flussi di lavoro</li> </ul>

**Preferenze:** Bluetooth è ideale per il monitoraggio continuo dei pazienti e del personale, mentre RFID è più adatto per verifiche periodiche o occasionali e monitoraggio in aree specifiche e in punti chiave.

#### d. Ottimizzazione del Flusso del Paziente e Wayfinding

Aspetto	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Descrizione</b>	RFID mobile può monitorare il passaggio dei pazienti attraverso i diversi punti del percorso clinico e assistenziale, ma richiede la scansione manuale dei Tag.	I beacon Bluetooth forniscono indicazioni e informazioni di navigazione ai pazienti tramite app sugli smartphone, aiutando nel wayfinding all'interno della struttura.
<b>Vantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracciamento preciso del percorso del paziente</li> <li>- Ideale per monitorare punti di controllo specifici nel percorso clinico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Offre supporto in tempo reale per il wayfinding</li> <li>- Può inviare notifiche o messaggi per guidare i pazienti attraverso la struttura</li> </ul>
<b>Svantaggi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Non adatto per il monitoraggio continuo senza scansioni manuali</li> <li>- Limitato in termini di supporto al wayfinding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Meno preciso per la registrazione del passaggio in punti specifici</li> <li>- Richiede l'utilizzo di smartphone per il paziente o il personale</li> </ul>
<b>Quando usarlo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracciamento dei pazienti in punti chiave del percorso clinico e assistenziale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guidare i pazienti verso le sale di visita, ambulatori o reparti</li> <li>- Monitorare il flusso di pazienti in tempo reale all'interno della struttura</li> </ul>

**Preferenze:** Bluetooth è ottimo per il wayfinding e l'ottimizzazione del percorso dei pazienti in tempo reale, mentre RFID è più adatto per monitoraggi di passaggi di fase, controlli puntuali e specifici.

## Conclusioni Generali

Critero	RFID Mobile	Bluetooth
<b>Precisione</b>	Elevata, soprattutto per tracciamento di strumenti e inventario	Precisione sufficiente per monitoraggio di pazienti e attrezzature
<b>Monitoraggio continuo</b>	Non adatto se non si eseguono scansioni manuali	Ideale per monitoraggio continuo in tempo reale
<b>Costo Iniziale</b>	Più elevato a causa dei lettori mobili e dei Tag attivi	Meno costoso, sfruttando dispositivi mobili esistenti
<b>Adattabilità</b>	Ottimo per applicazioni ad alta precisione	Ottimo per monitoraggio su larga scala e flessibilità

Possiamo indicare di scegliere

### RFID Mobile:

- Per applicazioni che richiedono **alta precisione** nel tracciamento, come il monitoraggio degli strumenti chirurgici e l'inventario.
- In contesti in cui la **scansione manuale** è sufficiente o preferibile.

### e-Bluetooth:

- Per il **monitoraggio continuo** di pazienti, attrezzature e personale in movimento.
- In applicazioni che beneficiano di un **monitoraggio in tempo reale** e di una **maggiore flessibilità**.

Questo confronto mostra che l'RFID e il Bluetooth possono essere complementari in un contesto Lean sanitario, a seconda delle specifiche esigenze operative e del livello di precisione o continuità di monitoraggio richiesto.

## 5.9 Combinazione Lean, sensoristica, IA nelle strutture sanitarie

Un campo chiave di sviluppo della Lean in sanità va individuato nella combinazione tra approcci Lean, sensoristica e applicazioni IA.

Di seguito, riportiamo casi che si sono avvalsi del contributo IA nelle attività di monitoraggio, pianificazione e analisi predittiva.

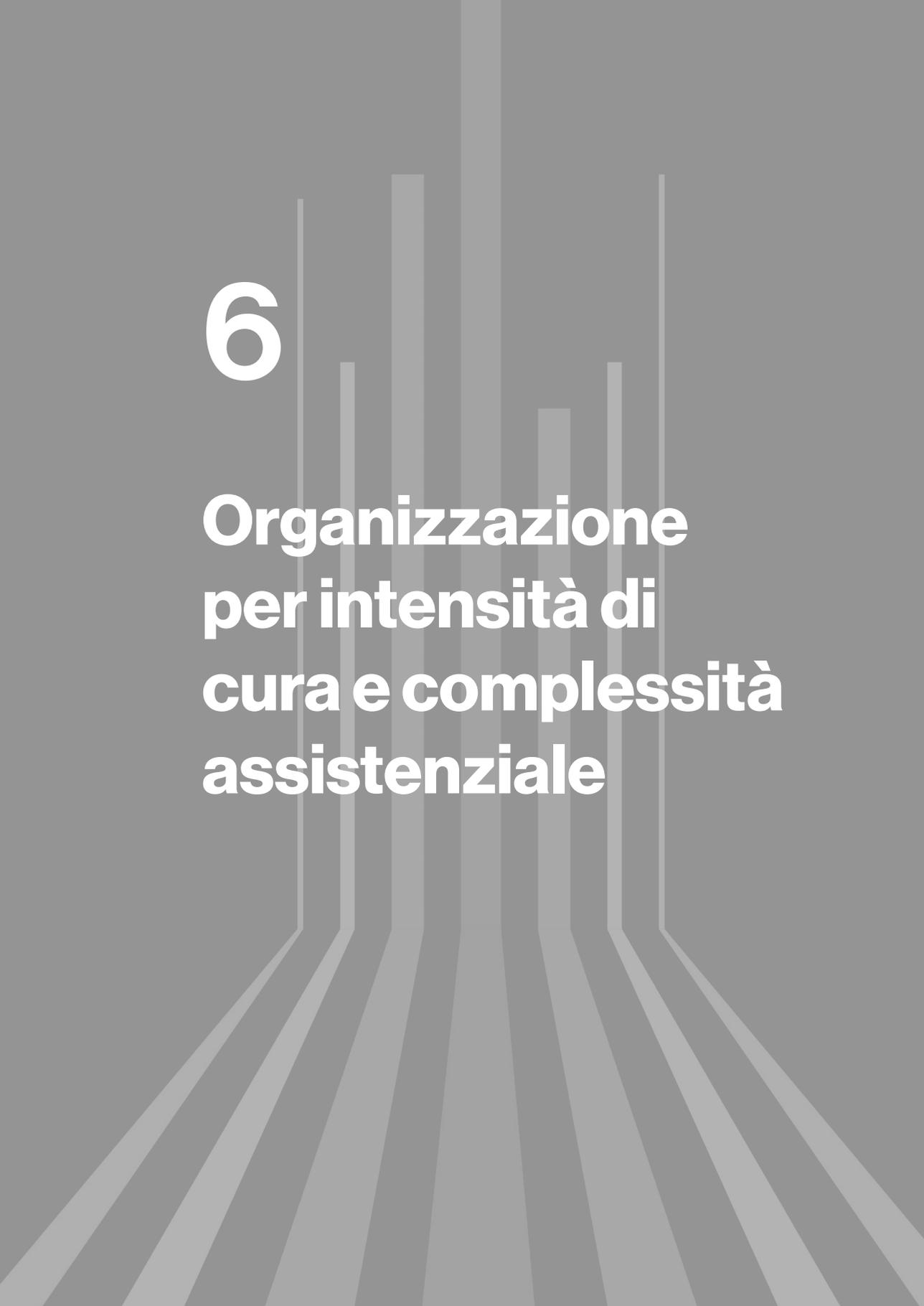
### *Applicazioni Generali di Lean, Sensoristica e IA nelle Strutture Sanitarie*

Struttura Sanitaria	Approccio Lean	Sensori Utilizzati	IA Utilizzata	Risultati Ottenuti
<b>Ospedale Sant'Orsola Bologna</b>	Ottimizzazione del flusso clinico e riduzione ospedalizzazioni	Sensori indossabili per monitoraggio parametri vitali	IA per analisi predittiva delle condizioni di salute dei pazienti	Riduzione 25% ospedalizzazioni e miglior monitoraggio a distanza
<b>Mayo Clinic USA</b>	Prevenzione delle complicanze e riduzione errori	Sensori ambientali e indossabili post-operatori	IA per analisi predittiva delle complicanze post-operatorie	Riduzione 30% complicanze post-operatorie e interventi tempestivi
<b>San Raffaele Milano</b>	Eliminazione degli sprechi logistici, migliore gestione farmaci	RFID per tracciamento scorte di farmaci	IA per analisi predittiva della domanda e ottimizzazione scorte	Riduzione 20% sprechi farmaceutici e miglioramento disponibilità scorte
<b>Cleveland Clinic USA</b>	Ottimizzazione del flusso operativo, gestione delle attrezzature	RFID per tracciamento attrezzature	IA per manutenzione predittiva delle attrezzature	Riduzione 25% tempi di inattività attrezzature e riduzione dei guasti del 30%
<b>Niguarda Milano</b>	Manutenzione predittiva, riduzione guasti	IoT per monitoraggio attrezzature critiche	IA per manutenzione predittiva e ottimizzazione dell'efficienza	Riduzione 20% guasti improvvisi e riduzione 15% costi di manutenzione
<b>Karolinska University Hospital, Svezia</b>	Manutenzione predittiva, miglioramento efficienza	IoT per monitoraggio macchinari ospedalieri	IA per analisi predittiva guasti attrezzature	Riduzione 30% guasti attrezzature e aumento 15% loro durata

<b>Ospedale Maggiore Policlinico Milano</b>	Ottimizzazione del turnover delle sale operatorie	RFID tracciamento strumenti chirurgici	IA per ottimizzazione della pianificazione chirurgica	Aumento 20% interventi chirurgici giornalieri, riduzione 15% dei ritardi
<b>Struttura Sanitaria</b>	<b>Approccio Lean</b>	<b>Sensori Utilizzati</b>	<b>IA Utilizzata</b>	<b>Risultati Ottenuti</b>
<b>Johns Hopkins Hospital USA</b>	Ottimizzazione flusso dei pazienti	RFID per tracciare i movimenti dei pazienti	IA per ottimizzazione flusso sale operatorie e Pronto Soccorso	Riduzione 20% tempi di attesa e aumento 15% capacità operativa Pronto Soccorso
<b>Ospedale Fatebenefratelli Roma</b>	Ottimizzazione del percorso riabilitativo	Sensori indossabili per riabilitazione motoria	IA per monitoraggio progressi riabilitativi e adattamento del piano terapeutico	Riduzione 20% tempi di recupero riabilitativo e miglior adesione ai protocolli terapeutici
<b>Kaiser Permanente USA</b>	Ottimizzazione della gestione delle scorte	RFID per monitoraggio farmaci e attrezzature	IA per analisi predittiva della domanda e automazione del riordino	Riduzione 20% costi di gestione scorte, miglioramento 15% disponibilità dei farmaci
<b>Singapore General Hospital</b>	Gestione logistica e ottimizzazione delle risorse	RFID e IoT per monitoraggio attrezzature e materiali	IA per analisi logistica predittiva e ottimizzazione gestione delle attrezzature	Riduzione 30% guasti attrezzature critiche, aumento efficienza del 20%
<b>Ospedale San Camillo Roma</b>	Ottimizzazione del flusso del personale	RFID e Beacon Bluetooth per tracciare il personale e le attrezzature mobili	IA per ottimizzazione allocazione risorse e gestione flusso	Miglior utilizzo attrezzature mobili e riduzione del 10% dei tempi di attesa
<b>University of Pittsburgh Medical Center USA</b>	Gestione avanzata delle attrezzature mediche	IoT per il monitoraggio attrezzature critiche	IA per gestione ciclo di vita apparecchiature, manutenzione predittiva	Riduzione 25% guasti e miglior utilizzo delle attrezzature critiche
<b>Ospedale Humanitas Rozzano, Milano</b>	Ottimizzazione processi chirurgici e riduzione tempi di attesa	RFID monitoraggio strumenti chirurgici	IA per pianificazione chirurgica ottimizzata, riduzione dei tempi inattività	Aumento 15% capacità chirurgica e riduzione 20% ritardi operativi

---

<b>Cleveland Clinic Abu Dhabi</b>	Miglioramento delle prestazioni ospedaliere	RFID per il traccia- mento attrezzatu- re mediche	IA per analisi pre- dittiva dei guasti e ottimizzazione della gestione delle risorse	Riduzione guasti del 30%, miglio- ramento gestione risorse e aumento efficienza del 15%
---------------------------------------	---	---	--	---



**6**

**Organizzazione  
per intensità di  
cura e complessità  
assistenziale**

Le sperimentazioni lean sono caratterizzate dalla convergenza verso la differenziazione dei percorsi dei pazienti secondo l'intensità delle risorse assorbite e la complessità assistenziale, producendo appunto il modello "Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale".



## 6.1 Sulla classificazione dei pazienti

Le linee di attività vanno differenziate in base al valore generato per il paziente cittadino utente.

La priorità paziente richiede l'approfondimento e stratificazione dei suoi bisogni, sulla base dei quali differenziare e finalizzare i flussi del valore.

Per tener conto quindi dei bisogni del paziente occorre uno strumento integrato di valutazione di intensità assistenziale e di complessità medica, che permetta di differenziare adeguatamente i bisogni dei pazienti e i flussi del valore finalizzati al loro soddisfacimento. Nel merito, si deve assumere la non congruità tra gli strumenti di valutazione dell'intensità clinica e quelli della complessità assistenziale. Se da una parte assistiamo al diffondersi della la MEWS (Modified Early Warning Score) come strumento di valutazione della complessità medica e della criticità/ instabilità, dall'altra l'analisi della letteratura recente impone l'individuazione di uno strumento che permetta di analizzare la complessità clinica, sia dal punto di vista medico, che assistenziale.

Rispetto alla valutazione della complessità assistenziale sono in sperimentazione diversi metodi, per cui occorre saper destreggiarsi tra IIA - Indice di Intensità Assistenziale, ICA - Indice di Complessità Assistenziale, MAP - Modello Assistenziale Professionalizzante, SIPI - Sistema Informativo della Performance Infermieristica. Per la classificazione dei pazienti, quindi non rimane che sperimentare nella propria struttura e mantenersi aggiornati sulle sperimentazioni in atto.

In proposito, si tenga conto che sono indici da applicare sia nella valutazione iniziale, sia per valutare la complessità/programmabilità delle dimissioni.

Quindi è in accordo alla stratificazione e soddisfazione dei bisogni dei pazienti che vengono definiti i flussi del valore. Ciascuno dei flussi del valore così individuati è reso più snello rispetto all'organizzazione tradizionale, in quanto comprende meno pazienti e meno *work in progress* (lotti di pazienti), e si estende lungo l'intero percorso del paziente (PDTA), tra ospedale e territorio. Una volta superata la segmentazione dovuta alla divisione in specialità, i flussi del valore vengono fatti tirare dal paziente, facendo in modo che gli operatori, in ogni attività e fase, si chiedano il valore generato per lo stesso, e gli sprechi da eliminare o ridurre. Sono questi tutti principi del Pensiero snello e creativo.

Ciò premesso, proviamo a riassumere quelli che sono i principi e i metodi dell'organizzazione dell'ospedale per intensità di cura, facendo tesoro del Pensiero snello, e considerando che quanto di seguito anticipato verrà ulteriormente sviluppato nei successivi paragrafi.

La priorità è il riconoscimento della differenziazione dei pazienti rispetto ai livelli di intensità clinica e di complessità assistenziale, con correlata differenziazione dei flussi del valore.

Si prevede la differenziazione dei flussi del valore e dei percorsi dei pazienti in base ai seguenti criteri:

- differenziazione del paziente elettivo e del paziente urgente;
- il flusso delle emergenze/urgenze finalizzato alla stabilizzazione del paziente e alla diagnostica per valutare i percorsi del paziente; si può avere la dimissione dall'area di medicina d'urgenza e osservazione oppure si valuta se procedere al ricovero in altra area appropriata);
- il ricovero programmato lungo, medico e chirurgico, polispecialistico, con sala operatoria dedicata alle emergenze/urgenze e con differenziazione ulteriore dei bisogni e dei flussi dei pazienti per intensità clinica e complessità assisten-

ziale, riducendo il numero dei pazienti per flusso (riduzione dei wip o lotti), per esempio, distinguendo per il ricovero lungo, almeno 3 livelli di intensità clinica e di complessità assistenziale;

- il ricovero a ciclo breve polispecialistico (week surgery e week hospital), con Coordinatore infermieristico e Coordinatore medico e buffer di posti letto contigui per dimissioni che non avvengono entro il fine settimana;
- le attività a carattere ambulatoriale comprendente il Day service;
- la linea di attività di postacuzie a basse intensità clinica e complessità assistenziale, multispecialistica; è un'area di decompressione o cuscinetto, che funziona come buffer che assicuri la continuità assistenziale, per pazienti non ancora dimettibili e provenienti dall'area medica o chirurgica, dal Pronto Soccorso, o direttamente dal territorio, differenziati secondo i bisogni di riabilitazione, lungodegenza, complessità post-operatoria.

Occorre tener conto che tali coordinate dell'assetto organizzativo non sono sufficienti per realizzare flussi del valore per il paziente cittadino utente, che siano snelli e tesi. Vanno reinvestiti e messi in pratica i valori, i principi, le pratiche e gli strumenti del Pensiero snello.

Un principio fondamentale e particolarmente in accordo con i servizi sanitari è la “centralità delle persone”, del loro modo di pensare e di lavorare, creando le condizioni favorevoli allo sviluppo dell'intelligenza creativa e della tensione al miglioramento continuo (Kaizen), con il supporto della Palestra del pensiero snello e creativo.

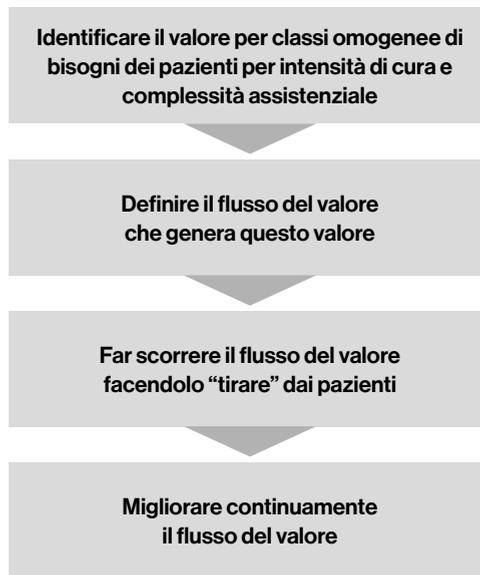
Di seguito, indichiamo alcune delle pratiche e degli strumenti Lean da reinvestire nell'organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale:

- mettere tutti gli operatori in grado di “vedere”, dal punto di vista dei bisogni del paziente, l'intero percorso ospedale/territorio (PDTA) e flusso del valore per il paziente, realizzando la gestione trasparente e a vista, il livellamento e il sincronismo delle fasi (Value Stream Mapping, Visual Board, Heijunka box);
- far scorrere il flusso del valore per il paziente, facendolo tirare continuamente dai bisogni dello stesso (Just In Time, Kanban), sincronizzando e livellando i carichi delle diverse fasi del flusso in base alla domanda e alla sua variabilità (Heijunka,

diagrammi di bilanciamento dei carichi);

- eliminare o ridurre gli sprechi, utilizzando per “vederli” le categorie di sprechi specifici in sanità (le 12 categorie degli sprechi in sanità);
- assicurare la continuità dei flussi del valore e la continuità assistenziale, facendo uso diffuso di buffer, lungo l'intero PDTA del paziente, dalle liste di attesa al post acuzie in attesa di dimissione (scorte tampone e scorte di sicurezza);
- far fronte alla variabilità dei processi e della domanda del cittadino utente;
- velocizzare il flusso del valore per il paziente e i servizi;
- efficientare le postazioni di lavoro (5S, organizzazione a celle).

Sono queste pratiche lean dalle quali scaturiscono flussi del valore omogenei, snelli e tesi, secondo un processo così schematizzabile nel modo seguente:



## 6.2 I livelli di intensità di cura

I criteri per definire i livelli di intensità di cura generalmente considerano, seppur riconoscendogli differenti pesi, le seguenti variabili alla base del concetto di intensità delle cure:

- la durata attesa della degenza;

- il livello di urgenza;
- il grado di assorbimento di tecnologie;
- l'intensità clinica e la complessità assistenziale insieme;
- il carattere ambulatoriale della prestazione.

In accordo a queste variabili, si sono affermati il ridisegno delle aree e i criteri e i percorsi dei pazienti di seguito riportati.

**Degenza attesa:** le aree di ricovero sono organizzate in base alla durata di degenza attesa dei pazienti. I pazienti per cui si prevede una durata del ricovero inferiore ai cinque giorni vengono collocati in aree di degenza dedicate, che sono generalmente chiuse dal venerdì sera al lunedì mattina. L'esperienza più diffusa di questo tipo di degenza è la week-surgery, riguardante i pazienti chirurgici, ma in alcune realtà è stata attivata anche un'area week hospital per la casistica medica.

**Urgenza:** le aree di ricovero dedicate all'attività programmata sono separate da quelle dell'emergenza/urgenza, con la creazione di percorsi specifici per i pazienti provenienti dal Pronto Soccorso.

**Assorbimento di tecnologie:** è il criterio tradizionalmente utilizzato dagli ospedali e nelle reti Hub/Spoke. Pazienti con un determinato quadro clinico necessitano di particolari tecnologie; vengono così create aree di ricovero specifiche con la presenza di tecnologie avanzate ad alto costo (l'esempio tipico è rappresentato dalla terapia intensiva).

**Complessità assistenziale:** le aree di ricovero sono organizzate sulla base del livello di complessità assistenziale di cui necessitano i pazienti. Si possono creare, ad esempio, aree di degenza con livelli tecnologici simili alle aree di degenza ordinaria, ma con un rapporto infermieri-pazienti più alto. In questo caso, l'aspetto più critico è la definizione di criteri chiari e condivisi per rendere praticabile il concetto di "complessità assistenziale". In alcune realtà sono state create aree di degenza dedicate ai pazienti anziani con co-morbilità e caratterizzati da accessi frequenti all'ospedale.

**Inpatient vs. outpatient:** le aree di ricovero sono organizzate in modo da separare logisticamente e fisicamente i percorsi dei pazienti ambulatoriali e diurni dai percorsi dei pazienti acuti che necessitano di una degenza ordinaria.

Sulla base anche di tali criteri, si fa la distinzione tra:

- *reparti high care*, multi specialistici, intermedi tra terapie intensive e terapie

sub-intensive, con posti letto monitorizzati, che intercettano il paziente chirurgico o medico ad alta instabilità, ma non tale da richiedere terapia intensiva;

- *usual care*, reparti ordinari;
- *low care*, reparto multi specialistico di post-acuti, anche a gestione completa infermieristica, che avvia la transizione verso il territorio ed accelera le dimissioni, assicurando la continuità assistenziale.

I livelli di intensità di cura generalmente assegnati alle degenze nelle sperimentazioni dell'Ospedale snello sono i seguenti:

- il Livello 1, ad alta intensità di cura e complessità assistenziale, comprende la terapia intensiva e sub-intensiva;
- il Livello 2, articolato almeno per area funzionale, comprende il ricovero ordinario e il ricovero a ciclo breve; quest'ultimo presuppone la permanenza di almeno una notte in ospedale (dal *one day surgery* al *week surgery*);
- il Livello 3 dedicato alla cura delle post-acuzie o *low care*.

Il **Livello 1** è ad alte intensità di clinica e complessità assistenziale, con paziente clinicamente instabile o in una situazione assistenziale ad alta complessità, che necessita di controllo sistematico e frequente dei parametri vitali (Vas), rilevazione frequente dei segni e sintomi premonitori di evoluzione del livello di stabilità clinica. Necessita di specifiche competenze, assistenza e prestazioni infermieristiche dirette alla soddisfazione dei bisogni di alimentazione, idratazione, eliminazione e respirazione.

Il Livello 1 deve essere centralizzato, trasversale ed includere le casistiche afferenti alle intensive specialistiche come le cardiologiche, le respiratorie ecc. e le intensive post operatorie. I letti di livello 1 vanno disposti adiacenti, con un'area unica di livello 1, in cui sia flessibile il numero dei letti di intensiva (1A) – con tutoraggio medico da parte degli anestesisti, o dei Cardiologi per la UTIC, e subintensiva (1B) – con tutoraggio medico, da parte degli specialisti della 1A o da specialisti della stessa 1B, adeguatamente formati.

È prassi consolidata individuare un'area intermedia tra il livello 1A e il livello 2 per il trasferimento. È implementato il MET (Medical Emergency Team), da attivare per uno stato di criticità impending, da parte del medico o dell'infermiere, in modo che sia in grado di fornire un intervento rapido e precoce nella gestione delle situazioni di criticità e di emergenza, superando la logica della chiamata solo nella immediata fase di pre-arresto cardiaco o addirittura ad arresto cardiaco in corso.

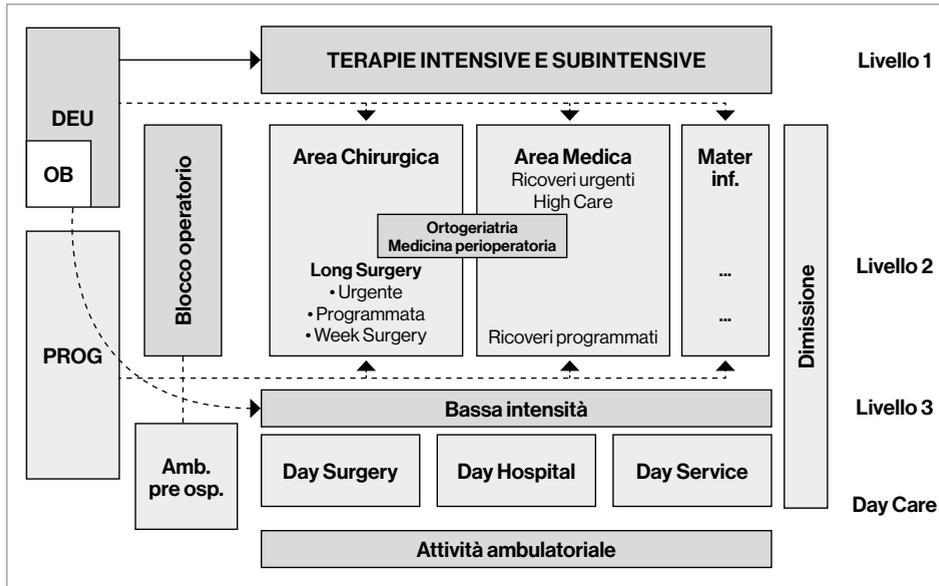
Il **Livello 2** è caratterizzato da un'ampia variabilità interna, con un numero elevato di posti letto a ricovero programmato - ordinario o a ciclo breve. Le persone sono clinicamente stabili e prevalentemente a media complessità assistenziale. Si può avere anche la presenza di alte intensità cliniche e complessità assistenziali, con pazienti che eseguono terapie complesse e possono essere monitorizzati, a seguito di necessità di cura continuativa nelle 24 ore oppure per periodi inferiori alle 12 ore, che in ogni caso richiedono alta intensità di assistenza sanitaria.

È opportuno stratificare il Livello 2, secondo criteri che vadano oltre la durata della degenza o del peso dei DRG, senza peraltro trascurare le specialistiche presenti. Possono essere individuate aree speciali a partire dai bisogni dei pazienti e, quindi, orientando la distribuzione delle risorse tra le UU OO. e il tutoraggio, sulla base della valutazione multidimensionale e della classificazione dei pazienti per intensità clinica e complessità assistenziale. Le soluzioni organizzative sono ancora aperte alla ricerca delle best practices.

Il **Livello 3** è il livello nevralgico per perseguire la continuità assistenziale. Si configura come un livello di decompressione, una zona cuscinetto, dove trasferire i malati che per diversi motivi (anche motivi "sociali") non sono ancora dimettibili. I pazienti sono valutati dall'équipe multidimensionale e possono provenire da Medicina d'urgenza, dal Livello 2, dal Territorio, da altre UU OO.

Sono pazienti ad alta dipendenza assistenziale, pazienti stabili ma con più patologie e con compromissione ADL, pazienti di difficili dimissioni.

Il livello 3 può comprendere un'area riabilitativa con l'attività delle équipe riabilitative, che a loro volta possono essere composte da personale tutto ospedaliero oppure possono integrarsi con i servizi territoriali. Sono previsti Piani Riabilitativi Individuali (PRI) in ambito ospedaliero, per la fase riabilitativa intensiva e Piani Riabilitativi Individuali in occasione delle dimissioni, per la fase riabilitativa estensiva di mantenimento o di tipo specialistico ambulatoriale.



Un possibile e diffuso layout dell'“Ospedale organizzato per intensità di cura”

La logica dell'Organizzazione per intensità di cura, ad un primo approccio, può essere caratterizzata dal superamento della rigida divisione in specialità, per far prevalere l'Organizzazione per Aree Funzionali e Livelli, differenziati per intensità clinica e complessità assistenziale, e per urgenza, elezione e ciclo breve, come nella figura seguente.

	UO Chirurgia Generale	UO Ortopedia	UO Urologia	UO Ginecologia
URGENZA				
ELEZIONE				
CICLO BREVE				

## 6.3 Il percorso delle emergenze/urgenze

L'attivazione di un'area dedicata alle emergenze/urgenze risponde alla logica di creare percorsi differenziati in base all'intensità di cura e complessità assistenziale. In questo specifico caso, per assicurare che nel lotto dei pazienti e nella linea di attività non ci siano disomogeneità, il criterio di differenziazione comprende il carattere di urgenza e, quindi, di non programmabilità delle prestazioni richieste. L'obiettivo è creare un percorso delle emergenze/urgenze da tenere il più possibile separato dalla normale attività programmata che si svolge all'interno delle strutture ospedaliere.

Quindi la linea di attività delle emergenze/urgenze va nettamente differenziata dai ricoveri in elezione, prevedendo l'attivazione all'interno del PS di:

- un'area emergenza (shock room), attrezzata per l'accesso dei codici rossi;
- un'area urgenza, attrezzata in box/moduli per l'accesso dei codici gialli/verdi;
- un'area dedicata ai codici minori;
- un reparto di medicina d'urgenza e di un'area per l'osservazione breve.

### *Area Assistita*

Viene inoltre prevista un'Area assistita, di stazionamento dei pazienti che devono completare il percorso diagnostico e/o terapeutico e che, quindi, necessitano di assistenza infermieristica e di assistenza alla persona. In quest'area potrebbero trovare collocazione quei pazienti che, pur avendo completato il percorso diagnostico/terapeutico e pur avendo già ottenuto la decisione di ricovero in regime d'urgenza, non riescono a trovare posto letto a causa del sovraffollamento dei reparti interni o esterni all'ospedale. I pazienti "destinati" al ricovero, che sono costretti a rimanere in Pronto Soccorso (per tempi talora molto lunghi), a causa della mancanza di posti letto nell'Ospedale, proprio perché presentano problematiche acute tali da richiedere il ricovero, assorbono una notevole quantità di risorse (umane e di tempo) che vengono sottratte alla loro funzione istituzionale (assistenza dei pazienti che si presentano al PS/h24).

Per evitare questi sprechi, è opportuno disporre, al momento della prima valutazione del triage, della disponibilità dei posti letto, sia presso i reparti dell'ospedale che presso le strutture del territorio per ricoveri d'urgenza differibili.

La *medicina d'urgenza* è strutturata come una normale area di degenza ospedaliera: i pazienti possono iniziare e finire il proprio percorso di cura all'interno di questa area, pertanto in medicina d'urgenza si decide se procedere al ricovero oppure dimettere il paziente (p.e. entro massimo tre giorni).

In alcuni casi, infatti, la medicina d'urgenza stabilizza il paziente, ne valuta il profilo clinico assistenziale in modo da decidere se dimmetterlo o inviarlo al livello di intensità clinica e di complessità assistenziale che gli compete.

I termini e i confini della presa in carico da parte del reparto di medicina d'urgenza e le indicazioni all'invio nell'area di degenza appropriata devono essere oggetto di condivisione con i Direttori dei Dipartimenti e portare alla stesura di protocolli condivisi.

È opportuno che la medicina d'urgenza disponga di posti letto con due finalità:

- » 0-4 ore, fase pre-diagnostica e di stabilizzazione;
- » 4-24 ore, osservazione e trattamento in presunzione di dimissione.

Questi ultimi posti letto non sono logicamente da attribuire ad un livello di cura, mantenendosi la presunzione di dimissione.

Il filtro della medicina d'urgenza deve poter agire in tutte le direzioni:

- a. ricovero nel livello e nell'area appropriata;
- b. ritorno a casa;
- c. presa in carico nell'area ambulatoriale e del day service.

Quindi, sia con un percorso immediato e veloce (fast track), sia come continuità con un periodo di permanenza breve.

Proprio nell'ottica di procedere secondo le logiche Lean, all'interno del blocco operatorio unico, va prevista una *sala operatoria dedicata in modo esclusivo alle emergenze/urgenze chirurgiche provenienti dal PS*. A questa sala è assegnata una équipe (medica e infermieristica) dedicata, attiva sulle 12 ore: dalle 8 alle 20; durante le notti, vengono seguite soltanto le vere emergenze, avvalendosi del supporto della guardia medica, mentre le urgenze vengono rimandate al mattino successivo.

L'*osservazione breve* è riservata ai pazienti per i quali non sia possibile decidere per la dimissione o il ricovero nell'area delle 4-6 ore. Si può prevedere una degenza di massimo 2 giorni. I posti letto possono essere suddivisi in due blocchi che rispon-

dono a differenti esigenze clinico-assistenziali. Un blocco di posti letto potrebbe essere di osservazione breve «estensiva», dedicato a una casistica meno complessa dell'osservazione breve, il secondo blocco di posti letto dedicato all'osservazione breve «intensiva», per pazienti con problemi clinici diversi e di diversa complessità, da gestire in non più di 72 ore.

Per risolvere i problemi di affollamento e di utilizzo non appropriato del PS, una possibile soluzione per gli ospedali è di creare ambulatori al di fuori del Pronto Soccorso, da riservare ai codici bianchi. Per i pazienti non gravi potrebbero essere realizzati persino ingressi e uscite autonomi rispetto al Pronto Soccorso.

Nel caso in cui i codici bianchi, assegnati in ingresso, rappresentino una piccola percentuale di tutti i pazienti che si rivolgono al Pronto Soccorso - non giustificando l'investimento di risorse per la realizzazione di un ambulatorio riservato ai codici meno gravi - sarà opportuno introdurre un *quinto codice* colore da poter assegnare al triage. L'ulteriore codice colore, che si potrebbe indicare con l'azzurro, permetterà agli infermieri del triage di superare l'ostacolo di assegnare il codice bianco, rappresentando un livello di gravità intermedio, tra il codice bianco e quello verde, i codici verdi non gravi. I triagisti, infatti, molto spesso assegnano "prudenzialmente" un codice verde che nella realtà dei fatti si rivela essere un codice bianco. In questo modo, dunque, esiste il reale vantaggio di realizzare una zona dedicata a pazienti con problemi di salute non gravi, in quanto si potrebbero destinare al fast-track i codici sia bianchi che "azzurri", ovvero spesso più del 20% dei pazienti in ingresso al PS.

Inoltre, considerando che soltanto una piccola percentuale (< 5%) è dedicata ai codici rossi, il PS si trova ad essere affollato dai codici gialli, verdi e bianchi, tanto che, se monitoriamo la differenza tra i pazienti accolti in reparto e quelli usciti dopo essere stati assistiti, spesso abbiamo che più del 40% dei pazienti rimane in coda all'interno del reparto, bloccato senza ricevere alcun servizio. Ciò evidentemente è uno spreco, peraltro confermato dalla valutazione dell'indice di occupazione dei posti letto.

Per rendere più scorrevole il flusso dei pazienti, e per un maggiore e migliore impiego delle risorse, si può adottare la soluzione di dedicare nel PS parte delle risorse letto non utilizzate, insieme ad un'équipe di medici ed infermieri, ai soli pazienti con codice bianco, separando a monte il flusso di questi pazienti. Si tratta quindi di riservare un'area del PS ai soli codici bianchi. Con questo intervento Lean si possono ottenere forti riduzioni della percentuale dei pazienti fermi in reparto, snellimenti del flusso dei pazienti, che proseguono senza particolari intoppi nel loro percorso di cura. Inoltre, la risorsa letti terapia continuerebbe a non essere saturata, e ciò è

positivo in quanto permette di far fronte ad un'eventuale variabilità della domanda dei pazienti.

Sempre con l'obiettivo di rendere i flussi di valore per i pazienti snelli e tesi dagli stessi, una soluzione prevede che, all'arrivo dei pazienti al PS, un infermiere, oltre ad attribuire a ciascuno di loro un codice colore e un time slot, li differenzi secondo due categorie: pazienti da dimettere con buona probabilità ovvero pazienti da ricoverare con buona probabilità. Questa differenziazione dei flussi si basa, quindi, sulla diversità del percorso del paziente, e in questo senso potrebbe riguardare anche i pazienti da trasferire in altri ospedali o strutture sociosanitarie. I risultati più significativi ottenibili sono la riduzione dei tempi di permanenza in PS e del numero dei pazienti costretti a lasciare il PS senza essere visitati da un medico.

Sempre con l'obiettivo di ridurre il sovraffollamento, la durata di permanenza in PS, i tempi di attesa, la fuga dei pazienti senza essere stati visitati, occorre monitorare ed analizzare i flussi dei pazienti (in entrata, in attesa, in trattamento, in uscita), avere i dati sul personale e le risorse disponibili, elaborare le value stream mapping che abbiano funzione di modello di riferimento. Si potranno così valutare diversi scenari, per esempio, variando il numero di infermieri, di medici, acquistando un nuovo macchinario di diagnosi e vedere gli effetti sulla durata della degenza, i tempi di attesa, la fuga dei pazienti.

Le soluzioni indicate richiedono chiarimenti sui criteri di valutazione che sono alla base dell'applicazione del triage che, nello smistare secondo flussi differenziati i pazienti, valuta il grado di urgenza e, al tempo stesso, il tempo di trattamento.

Il SSN promuove l'adozione di un sistema di codifica a 5 livelli di priorità:

- 1- emergenza (accesso immediato);
- 2 - urgenza (attivazione percorso assistenziale entro 15 min);
- 3 - urgenza differibile (60 min);
- 4 - urgenza minore (120 min);
- 5 - non urgenza (240 min).

Infine, si stabilisce che l'inizio del triage debba essere garantito entro 5 minuti a tutti coloro che accedono al Pronto Soccorso e che, in sede di triage, sia possibile la definizione e l'attivazione di percorsi di cura predefiniti (percorsi brevi, percorsi a gestione infermieristica ...).

In Italia è frequente l'impiego dell'indice ESI (Emergency Severity Index) che sta-

bilisce le 5 priorità in base alla gravità del paziente, alle risorse da impegnare e alla tempestività di intervento. Inoltre l'ESI non richiede specifici standard entro cui il paziente debba essere valutato e visitato da un medico; anche se si afferma che i pazienti con livello ESI2 dovrebbero essere visti "il prima possibile"; spetta poi alle singole realtà dare un valore a "il prima possibile". Un'importante esigenza è valutare i pazienti da inviare al fast track. Allo scopo spesso vengono applicati i livelli ESI4 e 5, ma occorre avere la consapevolezza che affidarsi all'indicatore ESI non porta ad utilizzare il fast track nel modo più efficiente.

Riesaminando le soluzioni Lean proposte, si delinea l'esigenza di una figura manageriale (il *Bed Manager* o il *Flow Manager di PS*) che supporti l'infermiere del triage nel valutare e programmare i diversi flussi dei pazienti:

- nelle aree del PS;
- verso i ricoveri nei reparti interni all'ospedale o presso altre strutture;
- verso il fast track.

Chiaramente, per coprire tale ruolo, si deve disporre di posti letto da destinare ai relativi flussi. È l'ottica del *Visual DEA* o del *Visual Hospital* per cui, nei reparti, nella direzione di presidio saranno collocati pannelli cartacei o schermi su cui la situazione dell'occupazione dei letti sarà costantemente aggiornata. Il modello, chiamato *Visual Hospital*, già descritto, consente una consultazione visiva della situazione dei singoli pazienti nelle varie aree di degenza e in tutto l'ospedale.

## 6.4 L'area High Care

L'*High Care* è una soluzione clinica e assistenziale logisticamente condivisa con l'area chirurgica e, se possibile, fisicamente collocata su un piano diverso rispetto alle degenze chirurgiche a basso e medio carico assistenziale, mentre sarà attigua ai reparti di degenza medica.

In tale spazio, convergono i pazienti che richiedono cure ad elevata intensità clinica e complessità assistenziale e che, chiaramente, non necessitano del trasferimento in unità di terapia intensiva. L'introduzione di tale area assistenziale, all'interno dei ricoveri programmabili/di medicina, può servire ad affinare e consolidare le metodologie di classificazione dei pazienti per intensità clinica e complessità assistenziale, ai fini dell'individuazione del corretto *setting* di riferimento.

Per questa area funzionale, sono previsti generalmente due coordinatori infermieristici, che si occupano dell'organizzazione, dividendo i posti letto totali in due ambiti di presidio; rispetto alla componente medica non è prevista una responsabilità complessiva.

A livello clinico, ogni paziente è seguito da un *tutor medico*; quest'ultimo è responsabile della corretta gestione del piano di cura e funge da referente informativo personalizzato del paziente e dei familiari. Egli è tenuto a operare con la massima flessibilità, integrandosi con altre competenze mediche che si rendessero necessarie e/o con i medici che abbiano avuto in cura in precedenza, in altro *setting*, il paziente. I ruoli di tutor vanno attribuiti a due medici dell'area medica «dedicati» all'*high care*, mentre per l'area chirurgica si possono alternare i chirurghi di guardia. Si ha complessivamente una concentrazione delle posizioni di coordinamento infermieristico e dei responsabili di UO. Al tempo stesso, vengono create nuove aree di responsabilità.

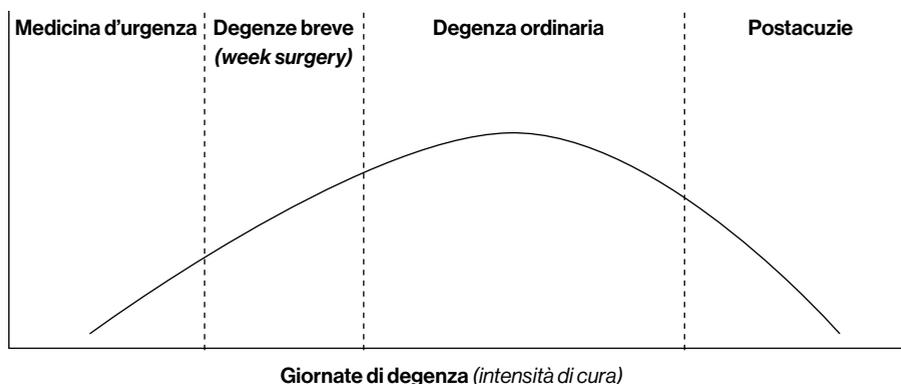
La definizione dei criteri di accesso e di dimissione per l'area di degenza *high care* è un ambito di lavoro ancora aperto. In genere, il paziente che arriva in PS non può essere spostato direttamente in *high care*: è ricoverato in un primo momento nella degenza ordinaria dell'area medica, dove il medico di guardia decide se trasferirlo o meno nell'area ad elevata intensità di cura, sulla base dei criteri clinico-assistenziali (parametri vitali, scale di valutazione dell'autonomia, problematiche psicosociali ecc.). In questo senso, in genere, l'area chirurgica regola il flusso dei pazienti in relazione al peso del DRG, mentre l'area medica utilizza schede di valutazione più specifiche, basate sui parametri per valutare il carico assistenziale identificati dalla letteratura internazionale. Vanno infine ricollocate le risorse umane e strumentali, in funzione dei posti letto e del livello di clinico-assistenziale richiesto dai pazienti afferenti.

## 6.5 Le aree di degenza a “ciclo breve”

Al fine di andare a realizzare un approccio di assistenza ospedaliera per intensità clinica e complessità assistenziale, può essere utilizzata la variabile **degenza attesa**, come indicatore *approssimativo* per il bisogno clinico-assistenziale dei pazienti.

L'analisi del *case mix* della produzione dell'ospedale sulla base della distribuzione della degenza può portare alla definizione di quattro distinte aree di degenze, in cui collocare pazienti caratterizzati da bisogni clinico-assistenziali differenti.

Se rappresentiamo l'intensità di cura (approssimata in questo caso dal numero di giornate di degenza) su una normale gaussiana, le innovazioni adottate comportano principalmente delle modifiche nella gestione delle code della gaussiana.



Fermo restando il punto centrale di pazienti che hanno bisogno di un ricovero in degenza ordinaria (e, in taluni casi, anche di tecnologie specifiche disponibili nel reparto di terapia intensiva), la coda sinistra della gaussiana riguarda pazienti medici che possono vedere soddisfatta la propria domanda di cure in percorsi clinici assistenziali dedicati di durata inferiore ai tre giorni, oppure si tratta di pazienti chirurgici che non necessitano di una degenza postchirurgica superiore ai cinque giorni e che vengono sistemati nell'area di degenza *week surgery*. Viceversa spostandoci nella parte destra della gaussiana abbiamo pazienti che sono usciti dalla fase acuta del loro episodio clinico, ma per diversi motivi (tipicamente comorbidità e/o età avanzata), non risultano ancora dimissibili.

Sulla base di tali considerazioni sulla durata attesa di degenza, viene creata l'area a "ciclo breve". È un'area di *degenza multidisciplinare* dove vengono collocati pazienti chirurgici con degenza attesa inferiore a cinque giorni. Tale area viene materialmente chiusa il venerdì e viene riaperta il lunedì successivo.

Ancora oggi, l'*area di degenza ciclo breve* consta di posti letto ripartiti tra le UO delle diverse specialità, ma, sebbene esista un'assegnazione formale dei posti letto alle diverse UO, essa non rappresenta un vincolo rigido. La coordinatrice infermieristica dell'area funzionale a ciclo breve ha, infatti, il mandato di gestire il parco letti a disposizione, in modo flessibile, tenendo conto delle esigenze di reparto, al fine di sfruttare sempre appieno la capacità produttiva e di venire incontro alle esigenze della domanda.

L'attivazione di tale area di degenza, per rispondere a parte degli obiettivi del ridise-

gno dell'assetto logistico dell'ospedale, prevede una serie di altri sistemi operativi aziendali, in particolare:

- *definizione dell'agenda operatoria*; è necessario andare a rivedere l'agenda operatoria, dal momento che tutte le tipologie di interventi che si prevede inserire nell'area di degenza del ciclo breve devono essere collocate nei primi giorni della settimana (dal lunedì al mercoledì) per consentire l'effettiva dimissione del paziente entro venerdì;
- *i turni del personale* devono essere organizzati su cinque giorni della settimana (lunedì-venerdì) e non più su sette;
- *il processo di preospedalizzazione* deve adottare criteri chiari per l'allocazione dei pazienti a tale specifica area di degenza. La decisione spetta al chirurgo, ma deve essere comunicata al coordinatore infermieristico che ha la responsabilità della programmazione degli accessi all'area a ciclo breve per l'intera struttura ospedaliera. La lista dei pazienti del ciclo breve viene infine consegnata al caposala dell'area;
- inoltre, data la variabilità del decorso postchirurgico, è sempre importante *prevedere dei posti letto tampone* nell'area di degenza ordinaria, in modo da evitare l'uso di posti letto d'appoggio e per consentire il trasferimento di quei pazienti che necessitano, a causa di un aggravamento del quadro clinico-assistenziale, di un periodo di degenza superiore ai cinque giorni. In ciò si consideri che la mancata disponibilità di posti letto post-operatori può compromettere seriamente la programmazione del blocco operatorio.

Le attività di *day surgery* e *week surgery multispecialistici* vanno fisicamente svolte in due aree confinanti, il cui scopo è gestire pazienti che possono essere dimessi rispettivamente entro un giorno dal ricovero o entro il fine settimana (sabato mattina). A queste due aree afferiscono tutte le specialità chirurgiche. Nel caso in cui un paziente ricoverato nel ciclo breve sia valutato non dimissibile entro la fine della settimana, come già osservato, viene in linea di principio trasferito in un tampone di posti letto, creato all'interno del setting degenza ordinaria e contiguo all'area del ciclo breve. La degenza ordinaria accoglie, in generale, l'utenza che richiede un livello assistenziale medio; in essa confluiscono tutte le specialità.

Cruciale per la tenuta del sistema è la possibilità di concentrare nei primi giorni della settimana gli interventi chirurgici destinati alla *week surgery*, prestando attenzione a non congestionare i giorni centrali, e a distribuire conseguentemente gli interventi di *day surgery*, favorendo lo svuotamento del

ciclo breve entro il sabato mattina. Allo scopo, vengono utilizzati gli strumenti di livellamento dei carichi giornalieri, quali Heijunka, i diagrammi di bilanciamento dei carichi di lavoro.

L'attivazione dell'area di degenza ciclo breve richiede quindi un forte cambiamento dell'approccio culturale e delle modalità di lavoro da parte sia del personale medico sia di quello infermieristico. Per quanto riguarda le aree di responsabilità per il ciclo breve (*day surgery* e *week surgery*), sono previsti un coordinatore infermieristico e un responsabile medico; per la degenza ordinaria, un coordinatore infermieristico di area.

Per quanto concerne l'*assistenza infermieristica*, questo nuovo modello organizzativo comporta per gli infermieri la necessità di non lavorare più nella logica dei singoli compiti, ma di lavorare per integrazione di compiti e nuove competenze. Richiede la capacità di programmazione e ottimizzazione, e di trattare un più ampio case mix di patologie. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, la presenza di personale infermieristico in grado di trattare pazienti di tipologia diversa può rappresentare un punto di forza e un miglioramento della qualità dell'assistenza erogata ai pazienti. Inoltre, non esisterebbe più il fenomeno dei pazienti in «appoggio», ovvero pazienti collocati in UO diverse da quelle di appartenenza, che non vengono per questo presi in considerazione dal personale di reparto. D'altra parte, va notato che una scarsa formazione del personale infermieristico potrebbe determinare, viceversa, un deterioramento della qualità erogata.

Un ruolo centrale è coperto dal *Coordinatore Infermieristico dell'area a ciclo breve*, che ha il mandato di gestire il parco letti a disposizione, in modo flessibile, tenendo conto delle esigenze di reparto, al fine di ottimizzare la capacità produttiva disponibile in relazione alle esigenze della domanda. L'attivazione dell'area a ciclo breve richiede una serie di ulteriori interventi sui sistemi operativi aziendali, citiamo in particolare:

- la definizione dell'agenda operatoria riprogrammata, inserendo nei primi giorni della settimana (dal lunedì al mercoledì) gli interventi con una previsione di ricovero nell'area di degenza a ciclo breve per consentire l'effettiva dimissione del paziente entro venerdì;
- i turni del personale destinato all'area a ciclo breve vanno riorganizzati su cinque giorni (lunedì-venerdì) e non più su sette;
- il processo di preospedalizzazione deve includere una procedura di valutazione dei pazienti da destinare all'area di degenza breve. La decisione che resta di

competenza del chirurgo, deve essere comunicata al coordinatore infermieristico che ha la responsabilità della programmazione degli accessi per l'intera struttura ospedaliera. La lista dei pazienti del ciclo breve viene poi consegnata al Coordinatore infermieristico dell'area.

*Per quanto riguarda invece la parte clinica*, soprattutto nella fase iniziale di transizione, le preoccupazioni dei professionisti riguardano più aspetti. Innanzitutto, si hanno forti resistenze culturali nei confronti di un modello organizzativo teso al superamento del concetto, consolidato nella cultura ospedaliera, di «proprietà» del posto letto e del personale infermieristico. Come già anticipato, infatti, nell'area di degenza ciclo breve, i posti letto, anche se formalmente assegnati alle varie UO, vengono gestiti in modo flessibile per sfruttare appieno la capacità produttiva e venire incontro alle esigenze della domanda.

Inoltre, in questo nuovo modello organizzativo, lo specialista non ha più la propria équipe infermieristica e si trova costretto a rispettare turni e programmazione dell'utilizzo delle sale operatorie.

Un'altra preoccupazione sollevata dai professionisti è il rischio della perdita del controllo «clinico» sui pazienti. Nel caso del ciclo breve, la responsabilità medico-legale del paziente rimane in capo al chirurgo che ha operato il paziente, così come spetta a lui la firma sul registro operatorio e sulla cartella clinica. Infine, i clinici ritengono che la dispersione dei pazienti su diverse aree, anche lontane da un punto di vista spaziale, possa essere fonte di duplicazioni delle tecnologie chirurgiche necessarie e di dispersione del personale sanitario.

Oltre alle resistenze, ci possono essere apprezzamenti del modello. Vengono apprezzate la modularità e la flessibilità del modello organizzativo, caratteristiche che hanno consentito tra l'altro un aumento della produzione, soprattutto per la casistica a maggiore complessità. Inoltre, viene apprezzata la possibilità di poter concentrare le risorse personali e strumentali a vantaggio di quella popolazione di pazienti caratterizzati da più elevati livelli di complessità clinica (pazienti collocati nell'area della degenza ordinaria).

Per valutare i risultati attesi spesso vengono utilizzati per il week surgery, indicatori di attività quali:

- numero ricoveri con giorni di degenza > 5gg/totale ammessi;
- numero trasferimenti venerdì/totale ammessi;
- numero ricoveri in elezione/totale ammessi;
- numero ricoveri in urgenza/totale ammessi.

## 6.6 La creazione dell'area postacuzie

L'area di degenza delle postacuzie rappresenta una componente chiave di un modello di cura per intensità clinica e complessità assistenziale.

Rappresenta un *setting* assistenziale dove collocare pazienti acuti (medici e chirurgici), provenienti dai reparti ospedalieri interni, bisognosi di un basso livello di assistenza clinico-assistenziale, ma ancora non dimettabili.

L'attivazione di questa area permette di alleggerire la competizione su risorse tipicamente scarse di un ospedale, quali, per esempio, i posti letto. In secondo luogo, l'area delle postacuzie rappresenta un anello organizzativo essenziale per la continuità assistenziale, attraverso appunto l'integrazione ospedale-territorio nel trattamento dei pazienti cronici.

In generale si tratta, quindi, di una fase di degenza in cui l'utilizzo di prestazioni diagnostiche e terapeutiche è più limitato, dove l'obiettivo principale è quello di garantire la continuità assistenziale attraverso interventi più concentrati sulla stabilizzazione clinica, il *nursing* e il recupero funzionale.

L'area delle postacuzie prevede posti letto assegnati:

- alla geriatria, ripartiti tra posti letto assegnati alla lungodegenza e alla riabilitazione;
- a pazienti acuti provenienti dall'area chirurgica;
- alla lungodegenza di pazienti postacuti provenienti dall'area medica.

Pertanto all'area delle postacuzie accedono tre diverse tipologie di pazienti:

- a. pazienti interni all'ospedale provenienti dall'area medica e chirurgica (si tratta, in quest'ultimo caso, di pazienti chirurgici complessi);
- b. pazienti provenienti dal Pronto Soccorso (PS); si tratta tipicamente di codici bianchi o verdi. A regime, tale situazione dovrebbe rappresentare un'eccezione, in quanto gli operatori presenti sul territorio (MMG, PLS, guardie mediche) dovrebbero prevenire l'accesso diretto dei pazienti alla struttura ospedaliera attraverso il PS, programmando ricoveri per situazioni non acute nell'area delle postacuzie;
- c. pazienti provenienti direttamente dal territorio.

Per facilitare l'accesso all'area di degenza delle postacuzie è opportuno attivare un call center unico, attraverso cui devono passare tutte le richieste provenienti dalle strutture che necessitano di un posto letto in questa area di degenza. Per quanto riguarda i pazienti interni, al fine di razionalizzare gli accessi, è opportuno che il reparto, entro la seconda giornata di degenza, segnali la necessità di un posto letto al reparto di postacuzie.

A seconda del quadro clinico assistenziale, il paziente in fase di dimissioni ospedaliere, può essere indirizzato verso diversi setting assistenziali:

- country hospital od ospedale di comunità;
- altre strutture socio-sanitarie presenti sul territorio;
- programmi di assistenza domiciliare;
- oppure a domicilio e preso in carico dal MMG.

In caso di trasferimento del paziente in queste strutture esterne, la determinazione dell'indirizzo clinico rimane, in genere, in carico al medico ospedaliero.

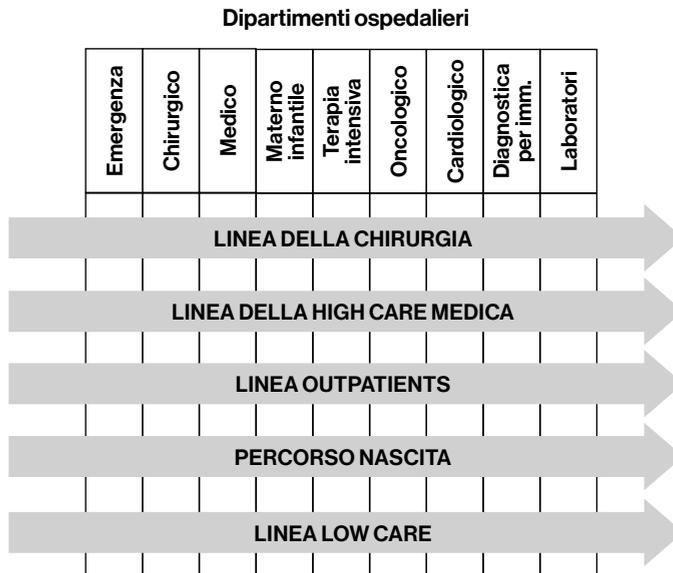
Per valutare i risultati attesi spesso vengono utilizzati, per il long stay surgery, indicatori di attività quali:

- numero ricoveri con giorni di degenza < 5gg/totale ammessi;
- numero trasferimenti dalle degenze brevi/totale ammessi;
- numero trasferimenti alle degenze brevi/totale ammessi;
- numero ricoveri in elezione/totale ammessi;
- numero ricoveri in urgenza/totale ammessi.

## 6.7 Esempi di layout di ospedali snelli

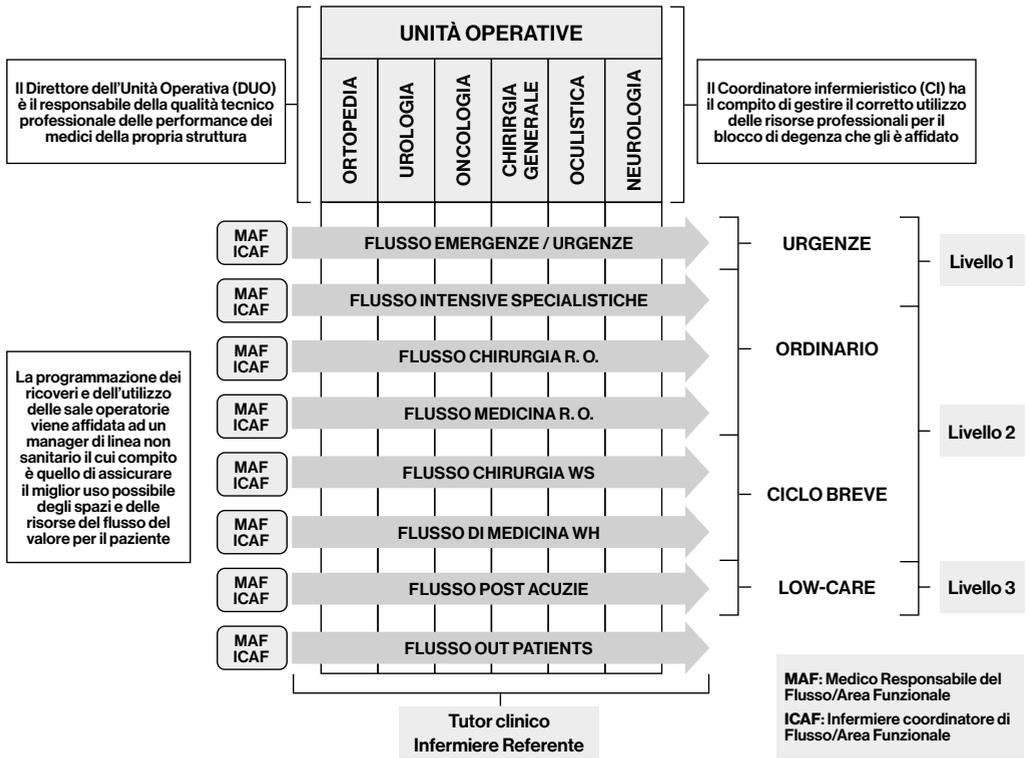
Nella figura che segue viene rappresentata la persistenza, frequente nella casistica analizzata, dei dipartimenti ospedalieri. Da più parti, l'organizzazione dipartimentale viene considerata il modello di gestione operativa delle attività che, per le sue caratteristiche di integrazione e coordinamento, si presta a contribuire all'organizzazione per intensità di cura. C'è da osservare che i dipartimenti aggregano e coordinano le unità operative secondo comuni competenze e comportamenti professionali e comuni obiettivi di salute, nascono da un'esigenza di razionalità interna, che presenta il grande limite di non integrare prioritariamente sulla base delle

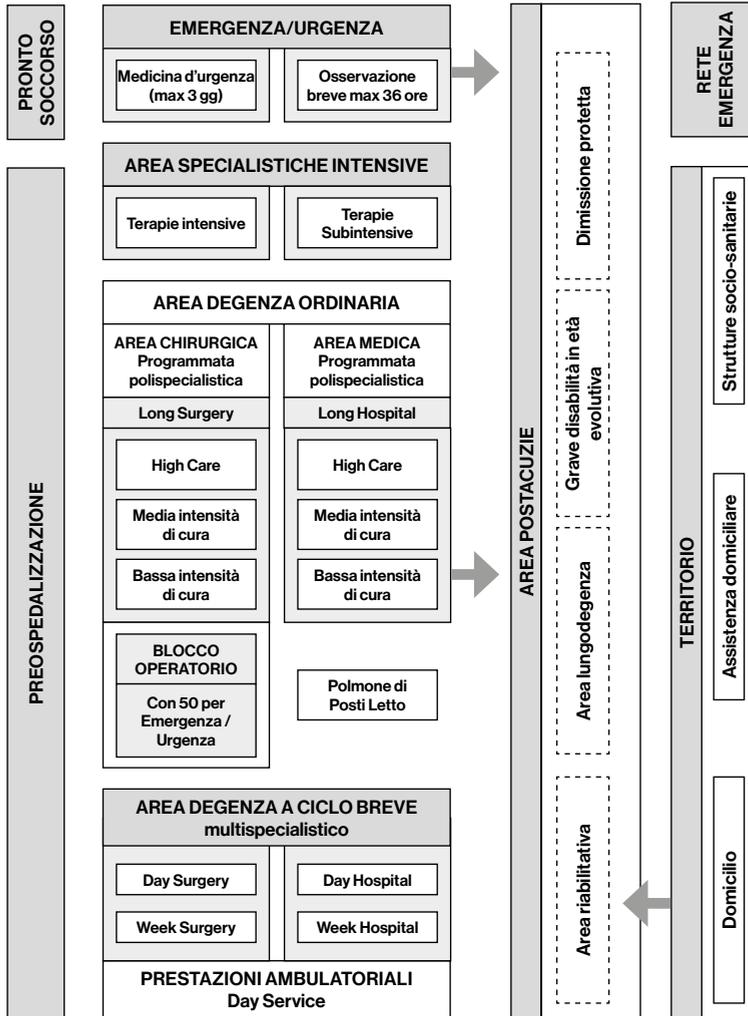
esigenze del paziente, in termini di percorsi clinici assistenziali che tengano conto dell'intensità di cura e della complessità assistenziale.



La figura precedente riconduce le aree funzionali ai flussi del valore per i pazienti, dove il “valore” per il paziente è appunto il bisogno differenziato per livelli e per intensità clinica e di complessità assistenziale. Nella stessa figura, sono indicate le nuove posizioni organizzative e figure professionali. Vengono mantenute le UU OO, come spesso ancora accade, anche se la divisione distribuzione delle risorse va tenuta con flessibilità.

Le figure che seguono rappresentano un possibile layout che integra il portato delle sperimentazioni dell'organizzazione per intensità clinica e per complessità assistenziale da parte delle strutture del SSN. Il percorso del paziente viene rappresentato verticalmente e dall'alto verso il basso. Le aree funzionali sono quelle precedentemente descritte.





Riassumiamo le linee di attività ricorrenti, riconducibili alla differenziazione per intensità clinica e per complessità assistenziale:

**Linea chirurgia in urgenza:** comprende i ricoveri per problemi di tipo chirurgico con accesso dal Dipartimento di emergenza.

**Linea della chirurgia programmata:** include tutti i ricoveri per intervento chirurgico che fanno seguito ad una programmazione e ad una valutazione che avviene prima del ricovero in ospedale. Comprende anche la Day surgery.

**Linea della high-care medica:** ricoveri di tipo medico, con necessità di cura con-

tinuativa nelle 24 ore oppure per periodi inferiori alle 12 ore (Day Hospital), che in ogni caso richiedono alta intensità di assistenza sanitaria.

**Linea della low-care:** ricoveri con necessità di cura continuativa nelle 24 ore, che richiedono assistenza di più bassa intensità.

**Linea outpatients:** raggruppa le attività per utenti non ricoverati. Comprende sia prestazioni ambulatoriali più semplici dal punto di vista organizzativo, che percorsi coordinati, anche con coinvolgimento di risorse di elevata complessità (Day service, servizi di Emodialisi, Chirurgia ambulatoriale, servizi di Endoscopia, servizi di Diagnostica interventistica e altri).

**Percorso nascita:** è la linea di attività che comprende i servizi per la gravidanza, il parto, l'assistenza alla madre e al neonato.

## 6.8 Strumenti di integrazione

Le innovazioni organizzative fin qui proposte per essere realizzate richiedono un cambiamento di mentalità (pensiero snello), insieme allo sviluppo di adeguati gradi di integrazione all'interno dell'ospedale e nel rapporto ospedale territorio. Di seguito riportiamo alcuni meccanismi di integrazione scaturiti dall'applicazione dei principi e delle pratiche dell'Ospedale Lean.

### *Meccanismi quotidiani di coordinamento interprofessionali*

È necessario curare con attenzione i principali meccanismi di coordinamento interprofessionali: il cosiddetto "giro medico", ad esempio, rappresenta un momento importante di scambio e confronto tra le professioni coinvolte, ma d'altra parte diventa critico nella nuova *organizzazione per aree Funzionali o Flussi del valore omogenei e snelli*, in quanto comporta necessariamente un'assegnazione di letti limitrofi a specialità diverse; ciò richiede peraltro una forte standardizzazione degli strumenti informativi e delle modalità organizzative, ed una stretta programmazione dei tempi.

Vanno implementati i *briefing giornalieri a livello di setting*, i quali oltre a favorire una migliore comunicazione ed un miglior clima tra gli operatori, possono snellire il carico di coordinamento associato al giro medico, limitando la necessità della presenza contemporanea di più figure professionali, per i casi selezionati come più comples-

si. Un'importante funzione di integrazione viene svolta dalle équipes multidimensionali e multiprofessionali, in particolare nelle attività di valutazione e definizione dei Piani Clinici assistenziali individuali a fronte del bisogno di intensità di cura e di complessità assistenziale del paziente. È inoltre importante capire a livello operativo come dovrà avvenire l'integrazione e il coordinamento tra diverse figure, quali l'infermiere referente, il Medico Tutor, il Medico Responsabile di Flusso/Area Funzionale, l'infermiere Coordinatore di Flusso/Area Funzionale.

### *Facilitare la produzione e la condivisione delle conoscenze e delle informazioni*

Al fine di una maggiore integrazione tra diverse figure professionali, che garantisca una risposta globale ed esauriente ai bisogni del paziente, gestito a livello territoriale e ospedaliero, è necessario stabilire le condizioni favorevoli e le modalità di condivisione delle conoscenze da parte di questi professionisti. Occorre avere consapevolezza della necessità di accrescere continuamente le conoscenze e le informazioni, a partire dall' "essere in flusso", nel vivo dei flussi del valore. La produzione di conoscenza deve dare priorità al lavoro collaborativo, al costituirsi delle comunità di pratica, rispetto alle idee o al knowhow accumulato. Allo scopo, vanno implementati strumenti di comunicazione che rendano più snelli e a valore aggiunto i passaggi tra unità operative e tra ospedale e territorio e, in generale, nelle varie fasi dei percorsi diagnostici terapeutici assistenziali, perché siano snelli e tirati dai pazienti - soprattutto per i soggetti in condizioni di cronicità.

Alcuni strumenti, atti a facilitare il processo di condivisione, possono essere, ad esempio,

- l'utilizzo di internet e dei sistemi wiki, in quanto facilitano il lavoro collaborativo on-line, la condivisione delle conoscenze e lo stesso lavoro di équipes multiprofessionali, superando i vincoli spazio temporali;
- l'uso della sensoristica per sollevare gli operatori sanitari da compiti di registrazione e monitoraggio, rendendo disponibili automaticamente informazioni a supporto delle decisioni;
- allenarsi alla Palestra del Pensiero snello;
- sessioni formative di gruppo tra i professionisti;
- utilizzo di strumenti comuni (linee guida, protocolli medici ed infermieristici, la definizione di profili di rischio differenziati);

- formazione al team Work e la relativa pratica;
- pensare ed agire per percorsi del paziente continui e snelli, diagnostici, terapeutici, assistenziali, che non si limitino ai confini dell'ospedale per integrarsi col territorio.

### *I Percorsi Diagnostico Terapeutici Assistenziali (PDTA)*

I PDTA per patologie acute o croniche, ospedalieri o territoriali, o misti, rappresentano lo strumento fondamentale perché possa effettivamente compiersi la nuova presa in carico globale del paziente e realizzare i nuovi ruoli professionali. Dal momento che il filo conduttore che anima la riorganizzazione dell'ospedale per intensità clinica e complessità assistenziale è la *centralità del paziente*, i PDTA consentono la realizzazione di tale obiettivo tramite l'integrazione delle competenze professionali e l'uniformità dei processi di cura alle migliori evidenze cliniche, consentendo una presa in carico unica e globale del paziente. Si favoriscono inoltre *outcome* di salute positivi, basati sulle evidenze scientifiche e quindi poco soggetti alla variabilità di comportamenti professionali, rendendo più stabili i flussi del valore per il paziente. Il paziente stesso, grazie ad un'accurata comunicazione e al *case manager*, sarà maggiormente coinvolto nel processo di cura ed assistenziale che lo vede protagonista, anche attraverso la medicina narrativa. I PDTA vanno definiti applicando la Value Stream Mapping, per il PDTA corrente e per il PDTA migliorato, in modo da tracciare i flussi del valore per il paziente e per dare in ogni fase e a ciascun operatore la visione completa del flusso del valore, e quindi comprendere il proprio contributo alla generazione del valore.

### *Anticipare il più possibile la programmazione della fase di dimissione*

Il modello organizzativo dell'ospedale per intensità clinica e complessità assistenziale deve prevedere un'attenta gestione della fase della dimissione, soprattutto per i casi clinici più complessi. Come osservato più volte, il flusso del valore per il paziente cittadino utente va visto da valle a monte, chiedendosi in ciascuna fase il valore generato per il paziente. Secondo quest'ottica, le dimissioni devono essere programmate il più possibile a monte, dall'équipe multidimensionale, e prevedendo il ruolo dell'Infermiere Referente e del Medico Tutor.

Data la variabilità dell'esito del percorso ospedaliero, è opportuno dare, ad alcune fasi del percorso del paziente, la funzione di *buffer* (per esempio nella gestione delle

liste di attesa o della preospedalizzazione) e prevedere, secondo tale ottica, l'area funzionale di low care e di post acuzie come *buffer* e area cuscinetto verso il territorio. Così, nel caso di dimissione a domicilio, è necessario che già a livello ospedaliero siano preparati il paziente ed i familiari ad una gestione adeguata ed efficace della malattia. Per il migliore esito delle dimissioni, è necessario mantenere con le strutture del territorio convenzioni e modalità di programmazione delle dimissioni e degli accessi, considerando anche il caso di dimissioni protette e programmate, valutandone l'efficacia rispetto ai livelli di intensità clinica e di complessità assistenziale previsti dal nuovo modello di ospedale. Si tratta di criteri da applicare anche al Pronto Soccorso.

### *Il consolidamento dell'offerta territoriale*

La riorganizzazione dell'ospedale per intensità clinica e complessità assistenziale configura sempre più il momento ospedaliero come il momento dell'acuzie. Perché sia mantenuta tale destinazione dell'ospedale, occorre una qualificazione dell'offerta territoriale che garantisca la qualità della presa in carico globale del paziente, rispondendo contemporaneamente alle esigenze di appropriatezza e di un uso efficiente delle risorse.

Pertanto, uno dei presupposti che assicuri l'efficacia del nuovo modello organizzativo è la creazione di un filtro a livello territoriale che permetta di adottare la soluzione appropriata ai bisogni del paziente, evitando l'accesso improprio in ospedale: se i servizi territoriali non saranno in grado di eliminare o ridurre l'inappropriatezza degli accessi al Pronto Soccorso, gli ospedali verranno messi in crisi rendendo peraltro insostenibile la stessa organizzazione per intensità clinica e per complessità assistenziale. Per ridurre il rischio delle anomalie di cui sopra, è opportuno applicare le logiche dell'organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale anche ai servizi del territorio e alle strutture socio-sanitarie. In particolare per valutare l'appropriatezza e il bisogno clinico-assistenziale è consigliabile utilizzare il sistema RUG nella versione III.

### *Il coinvolgimento del paziente come "partner" del cambiamento organizzativo*

Nel passaggio dal tradizionale modello organizzativo dell'ospedale per reparti specialistici al riassetto per intensità clinica e complessità assistenziale, nell'ottica dell'Ospedale snello, è necessario verificare quale impatto questo cambiamento

comporti per il paziente, partendo dal presupposto che nessun cambiamento può essere accettabile se non assicura un miglioramento di condizioni per l'utenza e la partecipazione attiva del cittadino utente.

Di qui la necessità di misurare e valutare l'efficacia del nuovo modello organizzativo, anche dal punto di vista degli utenti, verificando nel tempo non solo il livello di soddisfazione percepito dagli stessi, ma anche cosa riferiscono sulla loro esperienza del nuovo modello e in merito agli esiti. Allo scopo, oltre alle indagini di *customer satisfaction*, occorre alimentare e mantenere un feedback continuo con il personale che entra in contatto con il cittadino utente, al fine di conoscere l'effettiva esperienza che il paziente fa dei servizi, anche attraverso la medicina narrativa.

L'utente si deve sentire partecipe e soggetto del cambiamento organizzativo, individuando strumenti di coinvolgimento che vadano nel duplice senso della partecipazione attiva e della comunicazione nei due sensi. Allo scopo, come vedremo più avanti, contribuiscono il Medico Tutor e l'Infermiere Referente, accompagnando il cittadino utente lungo l'intero percorso pre-ospedaliero, ospedaliero e post dimissione. Se adeguatamente informato, orientato, responsabilizzato, ascoltato, rassicurato ed accolto, il paziente può essere il più grande alleato dell'organizzazione per affrontare il cambiamento e superare le resistenze culturali interne.

## 6.9 Cambiamenti indotti dal modello e risultati attesi

Alla base dell'organizzazione per intensità clinica e per complessità assistenziale, come osservato in più occasioni, troviamo il *Pensiero snello* e la relativa *Palestra*, con il conseguente cambiamento e crescita delle persone e del lavoro. Mai come in sanità, si richiede un nuovo *spirito scientifico esperienziale* che faccia leva su un *pensiero snello*, in quanto liberato dal peso di abitudini e di schemi mentali che sono di ostacolo al valorizzare ed attivare l'attitudine al miglioramento e l'intelligenza creativa di tutte le persone impegnate nelle strutture sanitarie.

È in gioco un importante cambiamento culturale che, seppur ancora da realizzare compiutamente, è all'origine delle logiche dell'organizzazione per intensità clinica e per complessità assistenziale. Nonostante i successi ottenuti dalle esperienze che si rifanno a questo modello, ci teniamo a ribadire quanto osservato nell'introduzione.

Siamo soltanto ai primi passi rispetto ai miglioramenti che potremmo avere se ci avvalessimo in sanità, con la dovuta consapevolezza e capacità di sperimentazione, della vera portata dei principi, delle pratiche e degli strumenti Lean, reinvestendo e traducendo per la sanità il background del Sistema Toyota. La casistica Lean sta scontando ancora il 'peccato' di non aver interiorizzato e reinvestito fino in fondo lo spirito, il know how e lo stesso successo del Sistema Toyota. È per promuovere questo ritorno all'origine che abbiamo strutturato un percorso che parte da valori, principi, pratiche, strumenti operativi della Lean applicata in sanità, per tendere al modello organizzativo maggiormente orientato alla trasformazione Lean della struttura sanitaria: l'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale. Al tempo stesso, occorre evitare di confondere set di interventi Kaizen rapidi ed isolati con programma Lean più in profondità e pervasivi.

Pertanto i cambiamenti e i risultati che riporteremo vanno visti come degli esiti, ancora incompiuti e continuamente migliorabili, del Pensiero snello e creativo della sanità. In questo senso, di seguito elenchiamo i casi di strutture ospedaliere italiane che abbiamo preso in considerazione, attraverso la letteratura o per esperienza diretta, in quanto riconducibili in modo significativo a singoli e parziali interventi Lean o ad un progetto di trasformazione Lean dell'ospedale, secondo l'organizzazione per intensità di cura e per complessità assistenziale:

- Asl BAT PUGLIA, Barletta
- Azienda Asl 8, Asolo
- Azienda Ospedaliera San Giovanni Addolorata, Roma
- Azienda Ospedaliera SS. Antonio e Biagio e Cesare Arrigo, Alessandria
- Azienda Ospedaliera Universitaria Ospedali Riuniti, Trieste
- Azienda Ospedaliera Universitaria, Siena
- Azienda Sanitaria di Firenze
- Azienda Sanitaria Locale n. 4 Chiavarese, Chiavari
- Azienda Sanitaria Locale, Parma
- Azienda Usl 1, Massa Carrara.
- Azienda Usl 3, Pistoia
- Estav – Area Vasta Centro, Toscana
- IRCSS San Raffaele, Milano
- Istituto Clinico Humanitas, Rozzano

- Ospedale Galliera, Genova
- Ospedale Gradenigo, Torino
- Ospedale Grassi di Ostia, Roma
- Ospedale Morgagni Pierantoni, Forlì
- Ospedale Pontedera, Pisa
- Ospedale S. Giovanni Battista, Foligno
- Presidio Ospedaliero, Busto Arsizio

L'analisi di tale casistica ha permesso di individuare i cambiamenti indotti dall'applicazione di pratiche e strumenti Lean o dell'organizzazione della struttura sanitaria per intensità clinica e complessità assistenziale, operando secondo le logiche del Pensiero snello.

**A. Cambiamenti nel mix produttivo**, in particolare le attività di DH e di Ds vengono ridotte a vantaggio dell'attività ambulatoriale, mentre parte dei ricoveri ordinari diventano ricoveri a ciclo breve; si è pervenuti a tali cambiamenti per differenziare i pazienti in base alla valutazione della intensità clinica e la complessità assistenziale di cui hanno bisogno, in modo da operare per linee di attività così differenziate e caratterizzate da "lotti" di pazienti di minore dimensione, con conseguenti vantaggi in termini di maggiore flessibilità, affidabilità, reattività dei relativi flussi del valore, ottenendo complessivamente meno sprechi e più qualità dei servizi;

**B. Aumento della complessità della casistica e del peso medio dei DRG;**

**C. Riduzione della degenza media**, liberando quindi capacità produttiva per trattare meglio una casistica caratterizzata da maggiori livelli di intensità clinica e complessità assistenziale;

**D. aumento della produttività;**

**E. Creazione di un'offerta assistenziale modulare per Aree Funzionali o per Flussi del valore omogenei e snelli**, capace di liberare risorse da concentrare sulla popolazione di pazienti più complessi maggiormente bisognosi di assistenza;

**F. Creazione di nuovi modelli di lavoro interprofessionali**, oltre che multidisciplinari, con lo sviluppo di nuove competenze e figure professionali, sia per i medici che per gli infermieri, nonché per altre figure professionali assistenziali.

A seguire altri risultati ottenuti e misurabili dalla casistica analizzata, finalizzati al miglioramento della qualità dei servizi e dell'efficienza nell'utilizzo delle risorse:

- miglioramento del flusso del valore per i pazienti con riduzione degli sprechi ;
- riduzione dei tempi di attesa dei pazienti per interventi programmabili e al Pronto Soccorso e in diagnostica strumentale;
- riduzione del valore delle scorte in magazzino e degli ordini urgenti;
- riduzione del consumo dei farmaci e dei dispositivi medici;
- miglioramento delle postazioni di lavoro (infermieristiche, di laboratorio, di radiologia, ambulatori di riabilitazione, ambulatori di prevenzione), con il risultato di recuperare tempo-uomo da dedicare ad attività a valore aggiunto per il paziente;
- incremento della capienza degli spazi per i pazienti;
- riduzione della distanza percorsa dagli operatori;
- riduzione degli spostamenti dei pazienti;
- riduzione degli interventi ripetuti;
- riduzione dei ricoveri inappropriati;
- aumento del tasso di occupazione delle risorse disponibili;
- aumento del peso medio dei DRG;
- riduzione degli straordinari;
- aumento dell'adesione dei pazienti al trattamento;
- riduzione del numero delle ospedalizzazione;
- revisione del piano dei centri dei costi e delle responsabilità;
- revisione dell'intero processo di budgeting, per concentrarlo sulle aree funzionali e non più sulle singole UO semplici o complesse di specialità.

Tali risultati sono stati ottenuti in parallelo al miglioramento della qualità dei servizi e della sicurezza dei pazienti.

Più in generale, l'impatto dell'implementazione dell'organizzazione per intensità clinica e complessità assistenziale si è sviluppata secondo le seguenti linee operative con impatto sulle strategie:

- l'avvio di un processo di diffusione di una nuova cultura del lavoro clinica e gestionale, improntata al superamento delle logiche specialistiche e orientata verso una maggiore integrazione organizzativa, secondo la prospettiva di flussi del valore per i pazienti, omogenei e snelli. In particolare, la creazione di nuove competenze e figure professionali, insieme alla riconversione del contenuto delle re-

sponsabilità gestionali nella nuova prospettiva organizzativa;

- l'aumento di collaborazione tra la componente medica e chirurgica e la componente assistenziale, anche mediante la creazione di team multidimensionali e multiprofessionali, per il trattamento classi omogenee di profili per intensità clinica e complessità assistenziale, favorita dall'integrazione conseguente all'organizzazione aree Funzionali o Flussi del valore per il paziente omogeni e snelli;
- l'aumento della collaborazione tra sanitari e amministrativi con la creazione del Lean team misti e con la revisione del piano dei centri dei costi e per centrarlo sulle Aree Funzionali e non più sulle singole specialità/unità operative complesse;
- la possibilità di ampliare e approfondire il dibattito culturale sulle professioni mediche e infermieristiche. I nuovi *setting* assistenziali sollecitano i medici e gli infermieri ad evolvere la propria professionalità verso un'impostazione multidisciplinare, anziché specialistica. Ciò può rappresentare per i professionisti uno scoglio organizzativo, ma può anche diventare un importante ambito di sperimentazione e di valorizzazione.

## 6.10 Difficoltà e contromisure

Difficoltà si sono avute nella *gestione della logistica dei pazienti e degli operatori*, dovute p.e. alla possibilità che un utente, ricoverato nella *week surgery*, possa prolungare la sua permanenza e necessitare dunque di un trasferimento in degenza ordinaria o in posti letto buffer o in high care, per poi essere rimandato nel setting di partenza per le dimissioni. Il ricorrere di queste situazioni può suscitare lamentele da parte dell'utente stesso e dei suoi familiari che si sentono «sballottati» all'interno della struttura. Anche i medici reclamano il «girovagare» tra un'UO e l'altra, anche su piani diversi dell'edificio.

Per ridurre e contenere tale movimentazione dei pazienti, si possono adottare le seguenti misure:

- evitare i trasferimenti ripetuti nella *week surgery* dal polmone della degenza ordinaria o dall'high care;
- dimettere direttamente dall'high care senza procedere a ulteriori trasferimenti;
- ricoverare i pazienti della chirurgia generale, solamente nel ciclo breve e in high care, evitando la degenza ordinaria, che rimane così quasi esclusivamente destinata alle chirurgie specialistiche.

Sono correttivi che in parte snaturano il disegno Lean di partenza, ma occorre considerare che per ottenere dei risultati apprezzabili sia necessario procedere in modo graduale, accompagnando con attività di supporto puntuali le maggiori problematiche.

Si rilevano difficoltà nel passare da una logica «specialistica» a una per intensità clinica e complessità assistenziale. Quest'aspetto evidenzia resistenze su diversi fronti; per esempio:

- nella gestione delle sale operatorie che prevede ancora la presenza di team dedicati e non integrati; le sale spesso continuano ad essere dedicate alle diverse specialità e lo stesso dicasi per le rispettive équipe operatorie (medici, ferrista, infermiere di sala operatoria etc).
- Oppure, la difficoltà ad accettare l'idea di non avere più a disposizione letti raccolti in spazi fisici di «appartenenza» (il responsabile dell'unità operativa non ha più i «suoi» posti letto, né i «suoi» infermieri), ma bensì collocati in spazi condivisi, o la «propria caposala».
- Le difficoltà nel gestire la documentazione clinica, e la stessa informatizzazione relativa, dovuta al fatto che, in tutti gli ambiti assistenziali, ogni specialità, ogni primario, continua a utilizzare la propria cartella clinica, appesantendo in modo consistente la gestione in termini di duplicazione e di sforzi di adattamento a format differenti, amplificando di conseguenza le possibilità di errori. Il passaggio alla cartella clinica integrata, con il contributo dei diversi professionisti, trova ancora resistenze di diversa natura.

Si rilevano *difficoltà e resistenze al cambiamento da parte dei medici.*

Ancora oggi i medici mantengono in genere la loro posizione nelle UO o nei Dipartimenti, ed in parte i «propri» posti letto, se non la «propria» caposala o i «propri» infermieri. L'area di degenza a ciclo breve ancora consta di posti letto ripartiti tra le UO delle diverse specialità ma, sebbene esista un'assegnazione formale dei posti letto alle diverse UO, essa non rappresenta un vincolo rigido. Il Coordinatore Infermieristico ha infatti il mandato di gestire il parco letti a disposizione, in modo flessibile, tenendo conto delle esigenze di reparto e delle Aree Funzionali, al fine di sfruttare sempre al meglio la capacità produttiva e di venire incontro alle esigenze della domanda. In tale contesto, i medici si trovano ad operare in gruppi di professionisti, in linee di attività e in percorsi diagnostici, terapeutici ed assistenziali, che richiedono un lavoro in équipe multiprofessionali e multispecialistiche. I medici vengono impegnati in unità e gruppi di lavoro dedicati a processi di riorganizzazione e di miglioramento, in nuove figure organizzative, quali il Value Stream Manager, il Medico di

Area Funzionale, il Tutor Medico, lo Specialista Consulente, con conseguenti esigenze di sviluppo di nuove ed ulteriori competenze, che spesso le attività formative proposte non sono in grado di soddisfare.

Le difficoltà legate alla componente infermieristica, in quanto il modello proposto sollecita gli infermieri a una professionalità duttile e flessibile in funzione dei differenti contesti operativi, trattando un case mix più ampio ed articolato.

Questa richiesta si scontra con problematiche di carattere sia culturale sia organizzativo.

Le professioni mediche ed infermieristiche sono caratterizzate dal nuovo orientamento alla multidisciplinarietà, con conseguente richiesta di competenze relazionali, comunicative e di leadership, in contrasto, da un lato, con la tendenza generale a formare infermieri sempre più specializzati, dall'altro, con la sempre più spinta specializzazione della componente medica. Inoltre, gli infermieri, che comunque cercano di adattarsi, trovano ostacolo nella richiesta di competenze più ampie (ottimizzare e non solo, programmare e coordinare risorse umane e tecniche), a oggi non adeguatamente sviluppate.

Sono state osservate difficoltà relative alla distribuzione del personale infermieristico e di supporto. Ci si riferisce al fatto che la scelta di contenere gli spostamenti dei pazienti e di trattenerli in setting «impropri» fa sì che, in alcuni momenti, UO dimensionate per carichi elevati abbiano in realtà una casistica meno grave da gestire e viceversa UO che dovrebbero avere una casistica più leggera ospitano pazienti che in realtà dovrebbero trovarsi in altri ambiti che non hanno posti disponibili.

# **Appendice**

**Revisione della letteratura  
nazionale ed internazionale  
su Progetti Lean in sanità  
con la sensoristica integrata**

Riportiamo schematicamente Progetti Lean con uso della sensoristica, frutto di una selezione dalla revisione della letteratura italiana e internazionale. Oltre alla distinzione tra organizzazioni italiane e organizzazioni estere, abbiamo dedicato una sezione ai PDTA, in quanto la Lean con integrata la sensoristica ha portato importanti miglioramenti nell'uso delle risorse ospedaliere e territoriali, con benefici concreti sia per i pazienti che per il sistema sanitario.

## Progetti Lean con sensoristica di organizzazioni sanitarie non italiane

<p><b>Ospedale Mount Sinai, New York</b></p> <p>Monitoraggio in tempo reale dei pazienti postoperatori -</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per monitorare parametri vitali (es. Fitbit, Sensium).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare in tempo reale la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa, la saturazione di ossigeno e la temperatura corporea dei pazienti durante la fase postoperatoria.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre il numero di controlli manuali da parte del personale infermieristico, consentendo di concentrare le risorse sui pazienti con segnali di allarme. Questo riduce i tempi di risposta in caso di emergenze e limita gli errori umani nella raccolta dei dati.</p>	<p><b>Risultati:</b> Diminuzione delle complicanze post-operatorie grazie a una risposta più rapida, riduzione del tempo di degenza e ottimizzazione del lavoro del personale medico.</p>
<p><b>St. Joseph's Health, California</b></p> <p>Gestione del Pronto Soccorso</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID (Radio Frequency Identification) per il tracciamento dei pazienti, del personale e delle attrezzature mediche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare il percorso dei pazienti all'interno del Pronto Soccorso, dall'accettazione alla dimissione, nonché il movimento delle attrezzature e del personale.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Identificare colli di bottiglia nel flusso di pazienti, ridurre i tempi di attesa, ottimizzare l'uso delle risorse e migliorare il coordinamento tra i reparti.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del tempo medio di attesa dei pazienti del 30% e miglioramento dell'efficienza complessiva del Pronto Soccorso, riducendo lo spreco di tempo e risorse.</p>
<p><b>Cleveland Clinic, Ohio</b></p> <p>Prevenzione delle infezioni</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori ambientali (es. sensori di qualità dell'aria e di umidità) e dispositivi di monitoraggio della sterilizzazione (es. sensori per il monitoraggio dei cicli di sterilizzazione delle attrezzature).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare continuamente i livelli di umidità, temperatura e particolato nell'aria all'interno delle sale operatorie e delle aree ad alta intensità per ridurre il rischio di contaminazioni.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Assicurare condizioni ottimali per prevenire la proliferazione di agenti patogeni, migliorare i protocolli di sterilizzazione e prevenire infezioni post-operatorie.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione delle infezioni nosocomiali del 25% e ottimizzazione della manutenzione preventiva delle sale operatorie, diminuendo i tempi di inattività e migliorando la sicurezza dei pazienti.</p>

<p><b>Kaiser Permanente, USA</b></p> <p>Ottimizzazione della gestione delle scorte</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID per la gestione dell'inventario.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Tracciamento in tempo reale delle scorte di farmaci, dispositivi medici e materiali di consumo attraverso lettori RFID installati nei magazzini e nei reparti.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre l'eccesso di scorte, evitare la carenza di materiali e farmaci critici, e automatizzare il riordino delle forniture in base alle reali esigenze.</p>	<p><b>Risultati:</b> Diminuzione del 20% delle scorte e dei costi associati, eliminazione degli sprechi e una maggiore precisione nella gestione dell'inventario</p>
<p><b>Ospedale Universitario di Barcellona</b></p> <p>Monitoraggio dell'aderenza alle terapie</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Dispositivi smart per la somministrazione di farmaci (es. pillole con microchip o dispositivi connessi per la somministrazione di insulina).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare in tempo reale l'assunzione di farmaci da parte dei pazienti cronici. Alcuni sensori microchip sono integrati direttamente nelle pillole, mentre altri dispositivi sono associati a strumenti come le pompe per l'insulina.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Garantire che i pazienti seguano correttamente le terapie prescritte, ridurre la necessità di ospedalizzazioni a causa di errori nella gestione delle terapie e migliorare la comunicazione tra pazienti e personale sanitario.</p>	<p><b>Risultati:</b> Aumento dell'aderenza alle terapie del 15%, con riduzione delle ospedalizzazioni non programmate e miglioramenti nella gestione delle malattie croniche.</p>
<p><b>Ospedale Universitario di Toronto,</b></p> <p>Monitoraggio del personale per il miglioramento del flusso di lavoro -</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili e beacon Bluetooth per tracciare il movimento del personale all'interno dei reparti.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Registrare i movimenti del personale sanitario per analizzare l'efficienza del flusso di lavoro, identificare aree di miglioramento e ottimizzare la distribuzione delle risorse umane.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Migliorare la gestione del tempo, ridurre gli spostamenti inutili e migliorare la collaborazione tra reparti.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 10% dei tempi di attesa per i pazienti e una maggiore efficienza nella gestione delle risorse umane, con una migliore distribuzione delle attività tra il personale.</p>
<p><b>Virginia Mason Medical Center, Seattle, USA</b></p> <p>Lean e sensoristica per la gestione del flusso chirurgico</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi di tracciamento RFID (Radio Frequency Identification) per il monitoraggio degli strumenti chirurgici e del personale.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori RFID monitorano in tempo reale la posizione degli strumenti chirurgici, del personale e dei pazienti all'interno del blocco operatorio. Questo permette di ridurre i tempi morti tra gli interventi e ottimizzare il flusso di lavoro.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Utilizzando il principio Lean di riduzione degli sprechi, l'integrazione di sensori RFID consente di minimizzare i tempi di inattività tra le operazioni, migliorando l'utilizzo delle risorse e garantendo che gli strumenti necessari siano disponibili al momento giusto.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 24% dei tempi di turnover delle sale operatorie, miglior efficienza nell'utilizzo delle risorse e un aumento della capacità operativa senza incrementare il numero di sale chirurgiche</p>

<p><b>Sheba Medical Center, Israele</b></p> <p>Monitoraggio dei pazienti con insufficienza cardiaca tramite sensori indossabili</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per il monitoraggio continuo della frequenza cardiaca, della pressione arteriosa e della saturazione dell'ossigeno.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti con insufficienza cardiaca indossano sensori che monitorano costantemente i loro parametri vitali. I dati vengono inviati in tempo reale al team sanitario, che può intervenire rapidamente in caso di peggioramento.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Riduzione degli sprechi associati alle ospedalizzazioni non necessarie e al monitoraggio manuale. L'approccio Lean qui è applicato per migliorare il flusso informativo tra pazienti e medici, ottimizzando il tempo e le risorse dedicate alla gestione dei pazienti cronici.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% delle ospedalizzazioni urgenti e una migliore gestione a distanza, con interventi più tempestivi e mirati. Diminuzione del carico di lavoro del personale ospedaliero, che può concentrarsi sui pazienti più critici.</p>
<p><b>Cleveland Clinic, USA</b></p> <p>Lean e sensori per la prevenzione delle infezioni ospedaliere</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori ambientali per monitorare la qualità dell'aria, l'umidità, la temperatura e la pressione differenziale nelle sale operatorie e nei reparti ad alta intensità.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori monitorano costantemente le condizioni ambientali per mantenere livelli ottimali di umidità, temperatura e qualità dell'aria. Questi parametri sono cruciali per prevenire le infezioni nosocomiali.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> La metodologia Lean viene utilizzata per prevenire gli sprechi associati a complicanze dovute a infezioni. I sensori forniscono dati in tempo reale, permettendo al personale di intervenire immediatamente per correggere eventuali anomalie, migliorando così l'efficacia del processo di prevenzione.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% delle infezioni nosocomiali, miglioramento della sicurezza dei pazienti e risparmio sui costi associati a trattamenti prolungati a causa di infezioni post-operatorie.</p>
<p><b>Mayo Clinic, USA</b></p> <p>Tracciamento dei pazienti e ottimizzazione del Pronto Soccorso</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID e sensori di posizione per tracciare il movimento dei pazienti e delle attrezzature nel Pronto Soccorso.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori monitorano il percorso del paziente dal momento dell'accettazione fino alla dimissione, tracciando anche il personale medico e le attrezzature necessarie. Questo aiuta a identificare i colli di bottiglia e ottimizzare i tempi di attesa.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> La metodologia Lean viene applicata per migliorare l'efficienza operativa del Pronto Soccorso, riducendo i tempi di attesa e migliorando la gestione del personale. I dati in tempo reale permettono di ottimizzare i processi decisionali e allocare le risorse in modo dinamico.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 15% dei tempi di attesa nel Pronto Soccorso, ottimizzazione delle risorse ospedaliere e miglioramento della soddisfazione del paziente.</p>

<p><b>Singapore General Hospital</b></p> <p>Ottimizzazione della logistica interna con sensori di posizione</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi di tracciamento basati su beacon Bluetooth e RFID per monitorare il movimento delle attrezzature mediche e del personale.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori monitorano la posizione delle attrezzature critiche, come ventilatori, pompe di infusione e letti speciali, e del personale sanitario. Questo permette una rapida localizzazione e ottimizzazione delle risorse, riducendo i tempi di inattività.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Applicando i principi Lean, l'ospedale ha ridotto gli sprechi associati alla perdita di tempo nel cercare attrezzature o personale. La tracciabilità in tempo reale consente una migliore pianificazione e allocazione delle risorse, migliorando il flusso operativo.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 15% dei tempi di inattività delle attrezzature, aumento del 10% della capacità operativa e una significativa riduzione dei tempi di attesa dei pazienti per l'accesso a risorse critiche.</p>
---	---	---	--	--

## Progetti Lean con sensoristica di organizzazioni sanitarie italiane

<p><b>Ospedale Sant'Orsola - Bologna:</b></p> <p>Tracciamento delle attrezzature mediche</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID (Radio Frequency Identification) e beacon per il tracciamento delle attrezzature mediche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare in tempo reale la posizione di strumenti critici come barelle, sedie a rotelle, macchinari per esami diagnostici e carrelli medici. I sensori RFID vengono integrati nelle attrezzature e collegati a un sistema di gestione centralizzato.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i tempi persi nella ricerca delle attrezzature, evitare lo smarrimento di strumenti e migliorare la manutenzione predittiva, così da garantire sempre la disponibilità delle attrezzature necessarie.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione dei tempi di inattività del personale sanitario dovuti alla ricerca delle attrezzature del 30%, miglior pianificazione degli interventi chirurgici e riduzione del 10% dei costi operativi legati alla manutenzione e alla sostituzione degli strumenti persi o non funzionanti.</p>
<p><b>Ospedale Careggi - Firenze:</b></p> <p>Monitoraggio ambientale per la prevenzione delle infezioni</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori di qualità dell'aria e umidità, sistemi di monitoraggio della temperatura e dei livelli di CO2 nelle sale operatorie.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Rilevare in tempo reale eventuali variazioni nei livelli di umidità e qualità dell'aria, che potrebbero favorire la crescita di microrganismi patogeni, monitorare le temperature durante i processi di sterilizzazione degli strumenti chirurgici e controllare l'ambiente delle sale operatorie per mantenere condizioni ottimali.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre le infezioni post-operatorie, migliorare la qualità del processo di sterilizzazione e garantire ambienti più sicuri per i pazienti, diminuendo le complicanze derivanti da infezioni nosocomiali.</p>	<p><b>Risultati:</b> Diminuzione delle infezioni ospedaliere del 20%, riduzione dei tempi di degenza media dei pazienti e risparmio sui costi di riammissione dovuti a complicanze post-operatorie.</p>

<p><b>Ospedale San Raffaele - Milano:</b></p> <p>Monitoraggio dei pazienti con sensori indossabili</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili e dispositivi IoT (Internet of Things) per il monitoraggio dei parametri vitali come frequenza cardiaca, pressione sanguigna, temperatura corporea e ossigenazione.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitoraggio continuo dei pazienti in condizioni critiche o post-operatorie, trasmettendo in tempo reale i dati al personale medico. I sensori indossabili consentono di tenere sotto controllo i pazienti anche al di fuori del reparto, riducendo la necessità di monitoraggio manuale.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre la necessità di controlli frequenti da parte del personale sanitario, garantendo un monitoraggio costante e accurato dei pazienti e migliorando i tempi di intervento in caso di emergenza.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 25% dei tempi di risposta in situazioni critiche, minori errori nel monitoraggio dei pazienti e un uso più efficiente delle risorse infermieristiche, con miglioramento della qualità delle cure</p>
<p><b>Policlinico di Bari:</b></p> <p>Gestione dei flussi nel Pronto Soccorso</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi di tracciamento RFID e sensori di posizione per il monitoraggio dei pazienti, del personale e delle attrezzature nel Pronto Soccorso.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare i flussi dei pazienti in tempo reale dal momento dell'accettazione fino alla dimissione, identificare colli di bottiglia nel processo e ottimizzare l'uso delle risorse disponibili. I sensori vengono installati sui braccialetti dei pazienti e sulle attrezzature per il tracciamento automatico.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i tempi di attesa, migliorare la gestione del personale e delle attrezzature, garantire un servizio più rapido e meno stressante per i pazienti.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del tempo medio di attesa per i pazienti del 15%, con una migliore gestione delle risorse e un aumento della soddisfazione dei pazienti. Inoltre, il personale sanitario ha potuto concentrare le proprie attività in modo più efficiente.</p>
<p><b>Azienda Ospedaliera Universitaria Federico II - Napoli:</b></p> <p>Gestione intelligente delle scorte mediche</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID e sensori di peso per la gestione delle scorte di farmaci e dispositivi medici.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitoraggio automatico delle scorte di farmaci e materiali medici nei magazzini e nei reparti, con un sistema che invia notifiche quando i livelli sono al di sotto della soglia minima. I sensori di peso e RFID sono integrati nei carrelli e negli scaffali per tenere sotto controllo il livello delle scorte.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre lo spreco di materiali, prevenire la carenza di forniture critiche e migliorare la pianificazione degli approvvigionamenti, evitando ordini non necessari e riducendo i costi.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% delle scorte inutilizzate, miglioramento nella gestione degli approvvigionamenti e una riduzione significativa dei costi associati alla gestione dell'inventario.</p>

<p><b>Fondazione Policlinico Gemelli - Roma:</b></p> <p>Monitoraggio dell'aderenza alle terapie</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori in-tegrati nelle pillole (es. Pill-Cam o soluzioni di smart medication) e dispositivi di monitoraggio connessi per la somministrazione di terapie a pazienti cronici.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare l'assunzione di farmaci in pazienti con patologie croniche o in terapia farmacologica complessa. I sensori rilevano se il paziente ha assunto correttamente la dose prescritta e inviano dati al personale sanitario in caso di mancata assunzione.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Migliorare l'aderenza alle terapie, prevenire complicanze derivanti da errori nella gestione dei farmaci e ridurre il numero di ospedalizzazioni dovute a una gestione inadeguata delle terapie.</p>	<p><b>Risultati:</b> Miglioramento del 15% nell'aderenza alle terapie, riduzione delle complicanze e delle riammissioni in ospedale, con una gestione più efficace dei pazienti cronici a domicilio.</p>
<p>Ospedale Maggiore di Parma:</p> <p>Ottimizzazione dei percorsi chirurgici</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori IoT e RFID per il monitoraggio degli strumenti chirurgici e dei flussi di pazienti in sala operatoria.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Tracciamento degli strumenti chirurgici durante il ciclo di sterilizzazione e utilizzo in sala operatoria. I sensori monitorano anche i tempi di preparazione della sala e l'ingresso/uscita dei pazienti per ottimizzare i tempi di turnover tra gli interventi.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i tempi morti tra un intervento chirurgico e l'altro, migliorare l'efficienza delle sale operatorie e prevenire ritardi dovuti alla mancanza di strumenti o alla preparazione insufficiente delle sale.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% dei tempi di inattività delle sale operatorie, miglior utilizzo delle risorse chirurgiche e una maggiore programmazione degli interventi senza ritardi.</p>
<p><b>Ospedale Sant'Orsola, Bologna:</b></p> <p>Ottimizzazione della logistica interna.</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori beacon e RFID per il tracciamento delle attrezzature mediche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare la posizione e lo stato delle attrezzature critiche come barelle, sedie a rotelle, e strumenti chirurgici in tempo reale.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i tempi di inattività delle attrezzature, migliorare la gestione della manutenzione e velocizzare il recupero delle attrezzature necessarie.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 15% dei tempi di ricerca delle attrezzature e una migliore pianificazione degli interventi chirurgici grazie alla disponibilità garantita degli strumenti necessari.</p>

<p><b>Ospedale Maggiore della Carità - Novara:</b></p> <p>Lean e sensori per la gestione del parco barelle e sedie a rotelle</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori di tracciamento RFID e beacon Bluetooth per monitorare la posizione di barelle e sedie a rotelle all'interno dell'ospedale.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I dispositivi di tracciamento consentono di monitorare la disponibilità e la posizione esatta delle barelle e delle sedie a rotelle, riducendo i tempi di ricerca del personale e migliorando la gestione logistica delle attrezzature di mobilità dei pazienti.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'approccio Lean si focalizza sulla riduzione degli sprechi di tempo e sull'ottimizzazione del flusso dei pazienti. La tracciabilità in tempo reale delle attrezzature permette un uso più efficiente delle risorse, migliorando la capacità operativa dell'ospedale.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% dei tempi di ricerca delle attrezzature e miglioramento del flusso logistico all'interno dell'ospedale, con un incremento della disponibilità di barelle e sedie a rotelle nei momenti di maggiore richiesta.</p>
<p><b>Ospedale Papa Giovanni XXIII - Bergamo:</b></p> <p>Tracciamento RFID per la gestione della lavanderia ospedaliera</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi RFID per il tracciamento dei tessuti e delle uniformi ospedaliere nella lavanderia.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I tessuti e le uniformi vengono dotati di Tag RFID per monitorare il loro percorso dalla raccolta, alla pulizia e alla redistribuzione. I sensori rilevano automaticamente le quantità e le tipologie di biancheria in uso e in fase di lavaggio, migliorando la gestione logistica.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'integrazione della sensoristica RFID con i principi Lean permette di ottimizzare i processi di lavaggio, ridurre gli sprechi di tempo e garantire che i tessuti siano sempre disponibili in quantità sufficiente. Ciò consente una gestione più efficiente dei processi interni, riducendo ritardi nella distribuzione delle uniformi e dei materiali igienici.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% dei tempi di gestione della lavanderia ospedaliera, miglior utilizzo delle risorse tessili e riduzione dei costi legati al riacquisto e alla gestione degli stock.</p>
<p><b>Azienda Ospedaliera San Camillo - Forlanini, Roma:</b></p> <p>Gestione dei percorsi interni del personale medico</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Beacon Bluetooth per monitorare i movimenti del personale medico e infermieristico all'interno dei reparti e delle unità operative.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I Beacon Bluetooth consentono di monitorare in tempo reale la posizione del personale sanitario nei diversi reparti, ottimizzando la distribuzione delle risorse umane e assicurando che il personale sia sempre dove è necessario.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ottimizzazione del flusso di lavoro del personale medico e infermieristico, riducendo i tempi di inattività e garantendo che le risorse umane siano allocate in modo efficiente. I dati raccolti dai sensori permettono di analizzare il flusso di lavoro e identificare aree di miglioramento.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 15% dei tempi di attesa per i pazienti nei reparti di emergenza, miglior coordinamento del personale e maggiore flessibilità operativa. Il sistema ha anche permesso una distribuzione più equa del carico di lavoro tra il personale sanitario.</p>

<p><b>Ospedale Careggi - Firenze:</b></p> <p>Sensori per la gestione dell'energia e dell'efficienza ambientale</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori ambientali per il monitoraggio del consumo energetico, della temperatura, dell'umidità e della qualità dell'aria all'interno dei reparti.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori ambientali rilevano in tempo reale i consumi energetici e la qualità ambientale negli edifici ospedalieri, permettendo di regolare l'uso dell'energia in base alle reali esigenze del momento e di mantenere condizioni ottimali per la cura dei pazienti.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'approccio Lean si applica nella gestione delle risorse energetiche, riducendo sprechi legati a inefficienze strutturali e migliorando la sostenibilità operativa dell'ospedale. I sensori forniscono dati continui che possono essere utilizzati per ottimizzare i consumi e migliorare la manutenzione preventiva.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 18% del consumo energetico complessivo, miglior gestione ambientale e risparmi sui costi operativi legati all'energia e alla manutenzione. Miglior comfort per pazienti e personale, con un incremento della sicurezza sanitaria.</p>
<p><b>Azienda Ospedaliera Universitaria Senese - Siena:</b></p> <p>Monitoraggio della terapia intensiva</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per il monitoraggio continuo dei parametri vitali dei pazienti in terapia intensiva (frequenza cardiaca, ossigenazione, pressione arteriosa).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I dati raccolti dai sensori vengono trasmessi in tempo reale alla centrale operativa, consentendo al personale medico di monitorare le condizioni dei pazienti e intervenire immediatamente in caso di anomalie. I sensori aiutano anche a ridurre il numero di controlli manuali e a migliorare</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Migliorare la sicurezza dei pazienti riducendo i tempi di reazione in caso di emergenza, eliminare i tempi morti per controlli manuali e ottimizzare l'impiego del personale medico.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% delle complicanze nei pazienti in terapia intensiva, diminuzione del 10% dei tempi di degenza, e miglior gestione delle risorse infermieristiche.</p>
<p><b>Ospedale Niguarda - Milano:</b></p> <p>Lean e sensoristica per la gestione delle sale operatorie</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori IoT per il monitoraggio della strumentazione chirurgica e dei pazienti, integrati con RFID per la tracciabilità del personale e delle attrezzature.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori IoT monitorano il ciclo di sterilizzazione e la disponibilità della strumentazione, assicurando che gli strumenti siano sempre pronti e disponibili. Il sistema RFID traccia il personale medico, ottimizzando i tempi di preparazione e turnover tra gli interventi chirurgici.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i tempi morti tra gli interventi chirurgici, evitare ritardi dovuti alla mancanza di attrezzature o alla preparazione non ottimale delle sale operatorie, e ottimizzare l'uso delle risorse.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 15% dei tempi di turnover tra gli interventi, miglior utilizzo delle sale operatorie, e un incremento della programmazione chirurgica senza cancellazioni dovute a problematiche logistiche.</p>

<p><b>Ospedale Pediatrico Bambino Gesù - Roma:</b></p> <p>Monitoraggio remoto dei pazienti pediatrici</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori in-dossabili e dispositivi di telemonitoraggio per il controllo remoto dei parametri vitali dei bambini affetti da malattie croniche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare a distanza i parametri vitali dei pazienti pediatrici con patologie croniche, malattie cardiache, polmonari o metaboliche, trasmettendo dati in tempo reale a un team di specialisti.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre la necessità di visite frequenti in ospedale, monitorare i pazienti in modo più continuo e personalizzato, e intervenire tempestivamente in caso di peggioramenti delle condizioni di salute.</p>	<p><b>Risultati:</b> Diminuzione del 25% delle ospedalizzazioni non programmate, miglioramento del 30% della qualità della vita dei pazienti e riduzione significativa delle visite ambulatoriali non necessarie</p>
<p><b>ASL di Brescia:</b></p> <p>Gestione dell'efficienza energetica e ambientale</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori ambientali e di consumo energetico per il monitoraggio di temperatura, umidità, illuminazione e consumo energetico all'interno degli edifici ospedalieri.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Monitorare in tempo reale i livelli di consumo energetico, la qualità dell'aria, e la gestione termica delle strutture, per ottimizzare l'uso delle risorse energetiche, ridurre sprechi e migliorare il comfort ambientale per pazienti e personale.</p>	<p><b>Obiettivo Lean:</b> Ridurre i costi energetici e le emissioni di CO<sub>2</sub>, migliorando al contempo il controllo delle condizioni ambientali all'interno degli ospedali per una maggiore sicurezza e qualità delle cure.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 18% del consumo energetico complessivo e miglioramento del comfort degli ambienti clinici, con un risparmio significativo sui costi operativi.</p>

## Progetti Lean con sensoristica sui PDTA di strutture sanitarie italiane

L'integrazione della sensoristica nei PDTA per la gestione delle malattie croniche e complesse, combinata con i principi e gli strumenti Lean, ha portato a un miglioramento nella qualità delle cure, una riduzione degli sprechi e una gestione più efficiente delle risorse ospedaliere, con benefici concreti sia per i pazienti che per il sistema sanitario.

<p><b>Azienda Ospedaliero-Universitaria Senese</b></p> <p>PDTA per il diabete</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per il monitoraggio continuo della glicemia (come i sistemi di monitoraggio flash del glucosio, ad esempio FreeStyle Libre) e dispositivi di misurazione della pressione arteriosa.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Nei pazienti diabetici, i sensori indossabili monitorano costantemente i livelli di glucosio nel sangue, trasmettendo i dati ai medici attraverso piattaforme digitali. I dati vengono analizzati per identificare eventuali variazioni significative nei valori glicemici</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'automazione della raccolta dati glicemici permette di eliminare la necessità di visite frequenti per esami di controllo e consente di ottimizzare il tempo del personale sanitario, riducendo l'intervento manuale. Questo sistema riduce sprechi di tempo e risorse, migliorando l'efficienza.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione delle visite ospedaliere del 20%, miglior aderenza al trattamento da parte dei pazienti, e una riduzione delle complicanze legate al diabete grazie alla maggiore tempestività negli interventi. Miglior gestione delle risorse ospedaliere, con un aumento della capacità di trattare più pazienti senza aumentare il carico di lavoro del personale.</p>
<p><b>Istituto Clinico Humanitas - Rozzano (MI)</b></p> <p>PDTA per l'insufficienza cardiaca</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per il monitoraggio della frequenza cardiaca, dispositivi per la misurazione della pressione arteriosa e bilance connesse per monitorare il peso corporeo (fattore cruciale nella gestione della ritenzione di liquidi nei pazienti con insufficienza cardiaca).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori monitorano i parametri cardiaci e la pressione arteriosa in modo continuo. Eventuali anomalie, come aumento della pressione arteriosa o variazioni nella frequenza cardiaca, vengono segnalate automaticamente ai medici, che possono intervenire prima che le condizioni del paziente peggiorino.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Riducendo il numero di ospedalizzazioni urgenti e visite di controllo, si ottimizza l'uso delle risorse ospedaliere e del personale medico. I dati raccolti in tempo reale permettono di prendere decisioni basate su fatti concreti, riducendo il tempo sprecato in esami di routine.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% delle ospedalizzazioni per riacutizzazioni, migliore gestione dei pazienti a distanza, e un aumento della qualità della vita grazie al monitoraggio continuo. Miglior efficienza nell'uso delle risorse sanitarie, con una maggiore capacità di seguire pazienti cronici senza aumentare i costi</p>

<p><b>Policlinico Gemelli – Roma</b></p> <p>PDTA oncologico per il monitoraggio dei trattamenti chemioterapici</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori RFID per tracciare la somministrazione dei farmaci chemioterapici, dispositivi indossabili per il monitoraggio remoto dei parametri vitali (battito cardiaco, temperatura corporea, pressione arteriosa) dei pazienti oncologici.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Il sistema RFID monitora la preparazione e la somministrazione dei farmaci chemioterapici, garantendo che ogni dose sia tracciata lungo tutto il percorso dal laboratorio fino al paziente. I sensori indossabili monitorano costantemente i parametri vitali del paziente durante e dopo la somministrazione del trattamento, inviando i dati in tempo reale al personale medico.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> La tracciabilità automatica dei farmaci e il monitoraggio remoto dei pazienti riducono gli errori nella somministrazione delle terapie e ottimizzano il tempo del personale, permettendo interventi tempestivi solo quando necessario. Questo migliora la sicurezza e l'efficienza del trattamento oncologico.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 25% degli errori nella somministrazione dei farmaci, ottimizzazione dell'uso delle risorse ospedaliere e miglioramento del monitoraggio post-terapia dei pazienti. Il sistema ha permesso una maggiore sicurezza nei trattamenti e una riduzione delle ospedalizzazioni dovute a complicanze post-terapia.</p>
<p><b>Ospedale San Raffaele - Milano</b></p> <p>PDTA per la gestione della BPCO (Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva)</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Spirometri domestici connessi, sensori per la misurazione della saturazione di ossigeno e sensori indossabili per monitorare i parametri vitali (frequenza respiratoria e cardiaca).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti con BPCO utilizzano spirometri domestici che monitorano la funzione polmonare e trasmettono i dati ai medici. In aggiunta, i sensori di saturazione dell'ossigeno monitorano la respirazione del paziente, rilevando eventuali problemi prima che possano aggravarsi.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Il monitoraggio a distanza consente di ridurre drasticamente la necessità di visite ospedaliere frequenti per controlli respiratori. Questo ottimizza il tempo del personale medico e riduce l'affollamento degli ambulatori, migliorando l'efficienza dei servizi sanitari.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 40% delle visite ospedaliere e delle ricattizzazioni della malattia, miglior gestione domiciliare dei pazienti e un uso più efficace delle risorse ospedaliere, con un notevole miglioramento della qualità della vita dei pazienti.</p>

<p><b>Azienda Sanitaria Locale di Brescia</b></p> <p>PDTA per la gestione dell'insufficienza renale cronica con dialisi domiciliare</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori integrati nelle macchine per dialisi domiciliare per monitorare il processo in tempo reale, con trasmissione dei dati ai centri di cura. Sensori per il monitoraggio della pressione arteriosa e dei livelli di elettroliti.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Le macchine per la dialisi domiciliare sono dotate di sensori che monitorano l'intero processo di dialisi, inviando dati ai centri sanitari. Questo permette di intervenire rapidamente in caso di anomalie durante la dialisi, garantendo un trattamento sicuro a domicilio.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> La gestione remota della dialisi elimina la necessità di frequenti trasferimenti del paziente in ospedale, riducendo lo stress sia per i pazienti che per le strutture sanitarie. Questo permette un uso più efficiente delle risorse, migliorando la qualità del trattamento a domicilio.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% delle ospedalizzazioni d'emergenza, miglior controllo dei trattamenti domiciliari e una diminuzione dei costi legati alla gestione del paziente. Inoltre, si è migliorata l'esperienza del paziente, che può ricevere cure di alta qualità direttamente a casa</p>
<p><b>Ospedale Niguarda – Milano</b></p> <p>PDTA per la riabilitazione post-ictus</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori di movimento (accelerometri, giroscopi) per monitorare i progressi della riabilitazione fisica dei pazienti post-ictus.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori integrati in dispositivi indossabili monitorano i movimenti del paziente durante gli esercizi riabilitativi, inviando i dati in tempo reale ai fisioterapisti. I fisioterapisti possono analizzare i progressi del paziente e adattare i piani di riabilitazione senza la necessità di visite fisiche continue.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Il monitoraggio remoto della riabilitazione riduce il bisogno di frequenti viaggi in ospedale, permettendo al paziente di svolgere gli esercizi a domicilio sotto controllo medico. Questo ottimizza l'uso delle risorse fisioterapiche e migliora i risultati a lungo termine.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 25% dei costi associati alla riabilitazione e aumento del tasso di successo dei programmi riabilitativi, con un miglioramento significativo nella qualità della vita dei pazienti e una maggiore efficienza delle strutture sanitarie.</p>
<p><b>Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi – Firenze</b></p> <p>PDTA per il monitoraggio post-operatorio</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori indossabili per il monitoraggio dei parametri vitali (come la frequenza cardiaca, la pressione sanguigna e la saturazione dell'ossigeno).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Dopo un intervento chirurgico, i pazienti vengono monitorati utilizzando sensori indossabili che rilevano continuamente i parametri vitali. I dati vengono trasmessi in tempo reale ai medici, che possono seguire il decorso post-operatorio anche a distanza.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ridurre la necessità di monitoraggi manuali frequenti e permettere al personale sanitario di concentrarsi su pazienti critici, eliminando le verifiche di routine. Questo approccio migliora l'efficienza delle risorse e riduce i tempi di degenza.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% della durata media della degenza post-operatoria e una diminuzione delle complicanze post-operatorie del 15%, grazie al monitoraggio continuo e tempestivo. Miglioramento della gestione del tempo del personale medico e infermieristico.</p>

<p><b>Ospedale Maggiore Policlinico – Milano</b></p> <p>PDTA per la gestione della gravidanza a rischio</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori per il monitoraggio della pressione arteriosa, della frequenza cardiaca fetale e della glicemia in pazienti con gravidanza a rischio.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Le donne con gravidanze ad alto rischio (ad esempio, con preeclampsia o diabete gestazionale) vengono monitorate utilizzando dispositivi indossabili e sensori per la glicemia. I dati sono inviati direttamente al team medico, che può intervenire in caso di necessità.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ridurre il numero di visite non necessarie in ospedale, consentendo alle pazienti di essere monitorate da remoto. Questo approccio consente di ottimizzare l'uso delle risorse ospedaliere, migliorare la qualità della cura e ridurre il rischio di complicazioni gravi.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 25% delle visite di controllo non necessarie e miglioramento della gestione del rischio durante la gravidanza. Maggiore sicurezza per le pazienti, con una riduzione del 20% delle complicanze gravi legate a patologie gestazionali</p>
<p><b>Ospedale Pediatrico Meyer – Firenze:</b></p> <p>PDTA per la gestione delle malattie metaboliche rare</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori di monitoraggio indossabili per misurare il livello di glucosio, pressione arteriosa e altri parametri vitali specifici per le malattie metaboliche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> Nei pazienti pediatriche con malattie metaboliche rare, i sensori indossabili monitorano costantemente i parametri critici come i livelli di glucosio, i valori elettrolitici e la pressione arteriosa. Questi dati vengono raccolti e trasmessi ai team medici per una gestione tempestiva delle complicanze.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Consentire una gestione continua e da remoto di malattie complesse riduce il carico di ospedalizzazioni d'urgenza, ottimizzando l'uso delle risorse ospedaliere. Il sistema permette di rilevare precocemente cambiamenti clinici che potrebbero portare a complicazioni.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% delle ospedalizzazioni per emergenze metaboliche e un miglior controllo a lungo termine delle condizioni dei pazienti. Maggiore efficienza nel follow-up dei pazienti con malattie croniche complesse</p>

<p><b>Azienda Ospedaliera Universitaria di Parma:</b></p> <p>PDTA per la gestione dei pazienti con scompenso cardiaco cronico</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori per il monitoraggio della frequenza cardiaca e del peso corporeo con bilance connesse e sensori di monitoraggio della pressione arteriosa.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti con scompenso cardiaco cronico sono monitorati utilizzando bilance connesse per rilevare aumenti di peso dovuti alla ritenzione di liquidi e sensori per la pressione arteriosa e la frequenza cardiaca. Questi dati sono inviati automaticamente ai medici, che possono intervenire rapidamente se i parametri indicano un peggioramento.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ottimizzare il monitoraggio remoto per ridurre le ospedalizzazioni d'urgenza e migliorare la gestione a lungo termine della malattia, limitando le visite ospedaliere non necessarie e fornendo un supporto tempestivo e mirato solo quando necessario.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 35% delle ospedalizzazioni d'urgenza per peggioramenti del scompenso cardiaco, miglioramento della qualità di vita del paziente e riduzione dei costi sanitari associati alle cure a lungo termine</p>
<p><b>Ospedale di Cuneo:</b></p> <p>PDTA per la gestione della riabilitazione motoria a seguito di interventi ortopedici</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori di movimento (giroscopi e accelerometri) integrati in dispositivi indossabili per monitorare l'efficacia degli esercizi riabilitativi.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti sottoposti a interventi ortopedici (es. protesi d'anca o ginocchio) sono dotati di sensori di movimento che monitorano la qualità e l'ampiezza dei movimenti durante la riabilitazione a domicilio. I dati vengono inviati ai fisioterapisti, che possono valutare i progressi e adattare il programma di riabilitazione.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ridurre la necessità di frequenti visite di controllo per la riabilitazione, permettendo ai pazienti di svolgere gli esercizi a domicilio e migliorando l'efficienza delle risorse fisioterapiche</p>	<p><b>Risultati:</b> Miglioramento dell'efficacia della riabilitazione con una riduzione del 20% dei tempi di recupero post-operatorio e un aumento della soddisfazione del paziente. Maggiore efficienza nella gestione dei pazienti, con meno visite ambulatoriali necessarie</p>

<p><b>Ospedale Molinette - Torino:</b></p> <p>PDTA per la gestione dei pazienti con insufficienza renale cronica in dialisi domiciliare</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori per il monitoraggio remoto della dialisi domiciliare e dispositivi per il monitoraggio dei parametri vitali (elettroliti, pressione arteriosa).</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti che effettuano dialisi domiciliare utilizzano macchinari connessi dotati di sensori che monitorano in tempo reale il processo di dialisi, trasmettendo i dati ai medici per controllare che la terapia proceda correttamente e per intervenire in caso di anomalie.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> Ottimizzare la dialisi domiciliare riducendo la necessità di visite ospedaliere e controlli frequenti. I sensori permettono di gestire in remoto le terapie, migliorando la qualità della vita dei pazienti e liberando risorse ospedaliere.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 25% delle complicazioni legate alla dialisi e delle ospedalizzazioni d'urgenza. Miglior gestione delle risorse ospedaliere e un significativo miglioramento dell'esperienza del paziente</p>
<p><b>Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona</b></p> <p>PDTA per la gestione dei pazienti oncologici</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sistemi di monitoraggio remoto con dispositivi indossabili per rilevare i parametri vitali (battito cardiaco, temperatura corporea e pressione arteriosa) e sensori per il monitoraggio delle terapie farmacologiche.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I pazienti oncologici sottoposti a trattamenti chemioterapici e radioterapici vengono monitorati tramite sensori indossabili, che trasmettono dati in tempo reale agli oncologi. Il sistema consente un monitoraggio continuo anche a domicilio, riducendo la necessità di visite frequenti in ospedale.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'integrazione dei sensori consente un monitoraggio costante e automatizzato, eliminando la necessità di interventi manuali e migliorando l'uso delle risorse cliniche. L'approccio Lean riduce gli sprechi legati a visite non necessarie e ottimizza la pianificazione delle cure</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 30% delle visite ospedaliere per monitoraggio dei parametri vitali, diminuzione delle complicanze post-terapia e miglior gestione del follow-up dei pazienti oncologici. Maggiore qualità delle cure a domicilio e riduzione dei costi associati alla gestione del percorso terapeutico.</p>
<p><b>Azienda Ospedaliera di Padova</b></p> <p>PDTA per la gestione della malattia renale cronica con dialisi domiciliare</p>	<p><b>Sensori utilizzati:</b> Sensori integrati nelle macchine per dialisi domiciliare, che monitorano i parametri vitali e l'efficacia del trattamento, con trasmissione automatica dei dati ai centri di nefrologia.</p>	<p><b>Funzione dei sensori:</b> I sensori monitorano in tempo reale il processo di dialisi e i parametri vitali del paziente (pressione sanguigna, bilancio elettrolitico). Questo sistema consente al team medico di intervenire prontamente in caso di complicazioni e di controllare da remoto l'andamento della terapia.</p>	<p><b>Approccio Lean:</b> L'uso della sensoristica integrata nel processo di dialisi domiciliare riduce la necessità di visite ambulatoriali e consente una gestione più efficiente delle risorse. Il monitoraggio remoto migliora l'efficacia del trattamento, riducendo i tempi di inattività e i costi logistici.</p>	<p><b>Risultati:</b> Riduzione del 20% delle complicanze durante la dialisi e un miglior controllo a distanza dei pazienti, con una riduzione del 25% delle ospedalizzazioni d'emergenza. Maggiore autonomia per i pazienti e minore pressione sulle risorse ospedaliere.</p>





La pubblicazione nasce dalla collaborazione di Federsanità e NOMOS, nell'intento di diffondere le pratiche Lean di Toyota, universalmente riconosciuta come fondatrice del Lean Management, e valorizzare le esperienze che hanno applicato con successo la Lean integrata alla sensoristica in sanità.

Sono progetti che dimostrano come sia possibile mantenere una sostenibilità dei servizi sanitari, a partire da un efficientamento che elimini (o riduca) ogni impegno di risorse che non generi valore per i pazienti cittadini utenti e per le altre parti interessate. E ciò vale anche, e soprattutto, per le risorse umane, nel senso che gli operatori sanitari vanno liberati da mansioni burocratiche e amministrative in modo da potersi dedicare il più possibile alla cura dei pazienti.

NOMOS, avvalendosi dell'esperienza ventennale nella consulenza di direzione per la Toyota Motor Italia e per le organizzazioni sanitarie, intende contribuire ad un "ritorno all'origine" del Lean Management: riportare le pratiche e gli strumenti Lean ai Principi e ai Valori del Sistema Toyota, interiorizzare e reinvestire fino in fondo in sanità lo spirito e il know-how che è alla radice profonda dei successi e della portata strategica e manageriale del Sistema Toyota.

La revisione della letteratura italiana e internazionale ha riguardato più di 100 Progetti Lean in sanità con l'uso della sensoristica (RFID, Bluetooth, IoT), producendo un'ampia raccolta e analisi di casi e best practice.

Sulla base della revisione della letteratura, vengono proposti 10 corsi, con l'obiettivo di orientare le strutture aderenti a Federsanità sulla possibilità e le modalità operative per sviluppare e intraprendere Progetti Lean nelle proprie organizzazioni. I corsi sono centrati sulla logistica del paziente e dei beni sanitari e hanno associate best practices e casi analizzati nel dettaglio.

Il volume passa in rassegna 12 categorie di sprechi Lean applicate in sanità, le pratiche e gli strumenti alla radice del Sistema Toyota.

Una sezione è dedicata alle caratteristiche tecniche, funzionali ed economiche della sensoristica applicata in sanità.

Non potevamo non trattare l'Organizzazione per intensità di cura e complessità assistenziale: è il nuovo modello organizzativo nel quale converge gran parte delle sperimentazioni Lean in sanità.



Questa pubblicazione  
è scaricabile gratuitamente  
in formato digitale sul nostro sito  
[www.qnomos.com](http://www.qnomos.com)

