

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

Corso di Laurea Magistrale di Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

“Analisi di efficienza di un sistema ospedaliero in emergenza
sanitaria secondo i principi della Lean Healthcare”



Relatrice:

Prof.ssa Giulia Bruno

Correlatori:

Prof. Franco Lombardi

Dott. Alberto Faveto

Candidato:

Angela Di Renzo

Anno Accademico 2019/2020

Indice

Introduzione	5
1 Efficienza Ospedaliera: Lean Production e applicazioni sanitarie.....	7
1.1 Lean Production	7
1.2 Principi Guida	8
1.3 I sette sprechi: MUDA	9
1.4 Strumenti della Lean Production.....	10
1.4.1 Tecniche di mappatura	10
1.4.2 Takt Time e Tempo Ciclo	13
1.4.3 Sistemi Kanban	14
1.4.4 Le 5 S	16
1.4.5 One Piece Flow	18
1.5 Lean Hospital e Lean Healthcare	21
1.5.1 Nascita della Lean Healthcare	21
1.5.2 Definizione di Lean Healthcare	23
1.5.3 Identificazione degli sprechi	23
1.5.4 Strumenti della Lean Healthcare	25
1.5.5 Implementazione di tecniche lean in ambito ospedaliero.....	27
1.5.6 Prerequisiti per applicazione di lean healthcare.....	28
1.5.7 La teoria dei flussi in ospedale	29
1.5.8 Concetto di efficienza in sanità.....	30
2 Terapia Intensiva Respiratoria: definizione dei vantaggi in ottica Lean	32
2.1 Terapia Intensiva Generale	32
2.1.1 Macchinari necessari in Terapia Intensiva.....	36
2.2 Epidemiologia e impatto economico dell'Insufficienza Respiratoria e malattie polmonari.....	41
2.1 Situazione Italiana	42
2.2 Offerta di strutture sanitarie per malattie respiratorie	44
2.3 Gestione Ospedaliera dell'IRA e percorso del paziente.....	46
2.4 Definizione dei Livelli di Cura	47
2.4.2 Criteri di ammissione dei pazienti nelle Unità di Terapia Intensiva Respiratoria	49
2.4.3 Modello Organizzativo dei tre livelli di cura	51

2.4.4 Organico	52
2.5 Sistema di Gestione della Qualità.....	53
2.6 Valutazione dei costi	54
2.7 Vantaggi ospedalieri delle UTIR.....	55
2.8 Definizione vantaggi UTIR in ottica Lean	58
3 Implementazione di una BSC applicata al Sistema Sanitario durante l'emergenza COVID19.....	60
3.1 Analisi del contesto	60
3.1.1 Epidemiologia virus	60
3.1.2 In Italia.....	61
3.1.3 Gestione clinica dei pazienti COVID19.....	63
3.1.4 Impatto sulle TI italiane	65
3.2 KPI e BSC – Key Process Indicator e Balanced Scorecard.....	69
3.2.1 In ambito Sanitario	70
3.2.2 Il modello Balanced Scorecard (BSC)	72
3.3 Applicazione modello BSC al sistema per misurare l'efficienza durante l'emergenza sanitaria.....	76
3.3.1 Fase 1: Analisi del contesto	76
3.3.2 Fase 2: Articolazione obiettivi tra le prospettive strategiche	78
3.3.3 Fase 3: Costruzione della mappa strategica	80
3.3.4 Fase 4: Identificazione degli Indicatori	81
4 Definizione di un questionario per la raccolta dati.....	85
4.1 Definizione di Resilienza Sanitaria	87
4.2 Questionario Efficienza Ospedaliera	88
4.3 Metodo di analisi dei dati raccolti	96
4.4 Analisi delle risposte al questionario di una struttura del Centro Italia.....	99
4.4.1 Risposte fornite tramite questionario	101
4.4.2 Calcolo e analisi dei KPI	104
Conclusioni.....	112
Benefici e valore aggiunto del lavoro di tesi allo stato dell'arte della letteratura	112
Limiti del lavoro di tesi	113
Bibliografia.....	114
Sitografia.....	116

*A Mamma, Papà e Giovanni,
ali fortissime durante tutto il mio volo*

Introduzione

Il presente elaborato ha come obiettivo finale quello di misurare l'efficienza e la resilienza di un sistema ospedaliero in emergenza sanitaria. È un lavoro che è stato pensato durante l'emergenza dovuta alla diffusione in Italia del virus COVID19. Per questo motivo vengono analizzati principalmente gli aspetti che riguardano le malattie respiratorie e l'impatto che hanno nei reparti di Pneumologia e Terapia Intensiva. In letteratura, sono molti gli articoli scientifici che si pongono come fine quello di dimostrare che, a causa dell'incidenza crescente di questa tipologia di malattie, è necessario all'interno del Sistema Sanitario Italiano, di dare maggiore importanza e rilevanza ai reparti di cura corrispondenti. Il lavoro è stato impostato nel seguente modo: in prima battuta viene analizzata la Lean Production e le relative applicazioni sanitarie e quindi viene analizzata la Lean Healthcare che si pone come scopo quello di migliorare l'efficienza sanitaria tramite tecniche Lean. I principali aspetti considerati sono: l'identificazione degli sprechi, gli strumenti utilizzati per l'implementazione di tecniche lean in ambito sanitario, i prerequisiti della struttura per sostenere progetti di questo tipo, la teoria dei flussi che nel caso ospedaliero sono diversi rispetto all'ambito industriale e il concetto di efficienza sanitaria. Successivamente, dopo aver osservato durante l'emergenza che uno dei reparti più sottoposti a stress è stata la Terapia Intensiva, risultata non abbastanza sviluppata per affrontare con i giusti mezzi il numero elevato di pazienti, viene proposta un'analisi di questo ambiente. Inizialmente, viene presentato uno studio della Terapia Intensiva Generale, gli strumenti e i macchinari presenti e il principale funzionamento dei processi e della distribuzione delle risorse. Sono già presenti delle differenziazioni di Terapia Intensiva in base al tipo di patologie che possono ospitare: TI cardiologiche, TI neurologiche e TI pediatriche/neonatali. Infine, si aggiunge la TI respiratoria non prevista ancora dalla Legislazione nazionale. Volendo concentrare l'attenzione sulle malattie respiratorie, è stato inserito uno studio sulla diffusione e sull'aumento di incidenza delle suddette malattie, principalmente su quelle per cui il paziente necessita cure

in Terapia Intensiva (Ad esempio Insufficienza Respiratoria Acuta-IRA e Insufficienza Respiratoria Cronica-IRC). Dopo un'esposizione della situazione italiana, si giunge all'analisi del percorso ospedaliero del paziente e alla definizione dei tre livelli di cura in base alla gravità: Unità di Monitoraggio, Terapia Intensiva Intermedia Respiratoria e Terapia Intensiva Respiratoria. Mettendo insieme questi elementi a una definizione dei costi e differenziazione rispetto a quelli della Terapia Intensiva Generale, il capitolo due si propone di definire i vantaggi in ottica Lean di inserire all'interno delle strutture ospedaliere il numero di posti letto (definiti in base alla popolazione territoriale) in pneumologia e Terapia Intensiva Respiratoria. Infine, volendo avere un metro di misura per l'efficienza ospedaliera, viene proposta una Balanced Scorecard. Il contesto in cui viene implementata è l'emergenza COVID19, ma si propone di essere uno strumento utile anche in altre situazioni inaspettate che possano colpire in modo particolare i reparti adibiti alla cura di malattie respiratorie. Proprio per questo motivo, viene prima analizzato il contesto a cui si riferisce, con attenzione alla situazione in Italia. Il secondo passo è quello della definizione di obiettivi raggiungibili e misurabili dal sistema. Successivamente, gli obiettivi vengono messi in relazione alle aree coinvolte tramite la definizione di una mappa strategica. Infine, vengono presentati gli strumenti principali di misura: i KPI (Key Process Indicator), definiti in base alle quattro prospettive proposte nel modello di Kaplan e Norton con le dovute modifiche per essere implementati in ambiente sanitario. Come ultimo strumento di misura ma anche e principalmente di raccolta dati, viene presentato un questionario da proporre alle strutture sanitarie. Questo risulta uno strumento semplice e immediato in modo tale che la struttura sanitaria, possa post-emergenza, avere chiari quali siano stati i difetti dell'organizzazione e cosa invece sia stato il punto di forza in modo da continuare a prestare attenzione al relativo sviluppo.

1 Efficienza Ospedaliera: Lean Production e applicazioni sanitarie

1.1 Lean Production

Il termine Lean Production, “Produzione snella”, apparve per la prima volta in letteratura nell’articolo scritto da John Krafcik “Triumph of the Lean Production system” del 1988. La produzione snella deriva dal sistema di produzione Toyota, meglio conosciuto nel suo appellativo inglese “Toyota Production System” (TPS), il primo che ha superato i limiti della produzione di massa. La Toyota Motor Corporation, nata nel 1937 in Giappone, dopo la Seconda Guerra Mondiale, dovette affrontare una profonda crisi. Ciò portò alla definizione di una nuova ottica industriale basata sulla riduzione dei costi a fronte di un grande aumento della produttività. La nuova metodologia innovativa nacque sotto la guida di Taichii Ohno e prese il nome di Toyota Production System in onore dell’azienda madre. La filosofia vide come protagonisti: la ricerca continua degli sprechi e l’importanza del coinvolgimento di tutti all’interno dell’azienda.



Fig. 1- Taichii Ohno

Il metodo TPS costituì il modello organizzativo per eccellenza: il nuovo mercato post-guerra, competitivo ed esigente, veniva influenzato da grandi incertezze sul futuro. La filosofia Lean Production cambiò anche il punto di vista aziendale spostando l’attenzione verso il cliente anziché sulla produttività. La produzione si

adeguata al mercato eliminando gli sprechi e semplificando i processi. Ciò che caratterizza la Lean Production rispetto alla produzione di massa è che la produzione viene attivata a seguito di un ordine ricevuto, mentre prima si cercava di produrre più possibile per poi cercare di vendere. Inoltre, diventa fondamentale la flessibilità e la velocità di adattamento.

1.2 Principi Guida

Per adottare le tecniche operative Lean le aziende devono non solo operare tramite nuove modalità operative ma anche impiantare una modalità di pensiero, Lean Thinking, in tutti i componenti della produzione. Si individuano 5 principi del pensiero Lean:

1. Identificazione del valore per il cliente: quanto il cliente è disposto a pagare per il prodotto;
2. Identificazione del flusso di valore per ogni prodotto: qual è l'insieme di azioni che portano alla realizzazione del prodotto finito;
3. Continuità del flusso del processo produttivo: tutto deve realizzarsi per processi e non per funzioni;
4. Logiche di mercato Pull: realizzare il prodotto quando si presenta domanda da parte del cliente;
5. Ricerca della perfezione: implementare tecniche Kaizen, che tradotto letteralmente significa "Cambi per diventare migliore".



Fig.2 – I 5 principi Lean Thinking

1.3 I sette sprechi: MUDA

Una delle attività principali per l'applicazione della Lean Production all'interno dell'azienda è l'identificazione delle attività a valore aggiunto e delle attività che non aggiungono valore al prodotto. Dopo aver classificato tutte le attività in queste due categorie, diventa possibile svolgere azioni per migliorare le attività che non danno valore al processo. Infine, si distinguono:

- Attività che non aggiungono valore ma sono necessarie;
- Sprechi puri: devono essere eliminati.

Vengono individuati i 7 sprechi della Lean Production:

1. Difetti: se sono presenti spingono il cliente a rifiutare il prodotto. Il tempo dedicato alla produzione del prodotto con difetti è tempo che deve essere risparmiato. Si devono perciò prevedere delle procedure che permettano di recuperare i prodotti difettosi in modo da recuperare una parte di valore.
2. Sovraproduzione: produzione di un oggetto prima che si manifesti la domanda del cliente. Questa tipologia di spreco nasconde problemi della produzione in quanto i prodotti devono essere immagazzinati e protetti.
3. Trasporto: il movimento può danneggiare il prodotto. Risulta inoltre un'attività che non genera valore, infatti il cliente non è disposto a pagare per questo tipo di attività che non comporta nessuna trasformazione.
4. Attesa: si distinguono due tipologie di attesa, quella degli operatori mentre aspettano le risorse necessarie e quella del prodotto che deve essere venduto. Si parla infatti di capitale immobilizzato quando i prodotti non sono ancora stati consegnati al cliente.
5. Scorte: rappresentano un capitale che deve produrre guadagno. Si parla di scorte di tre tipologie: materie prime, semilavorati (WIP=work in process) e prodotti finiti.

6. Movimento: si differenzia dal trasporto in quanto si riferisce agli operatori e ai macchinari.
7. Eccesso di attività: si ha quando vengono utilizzate risorse più costose del necessario o quando vengono aggiunte al prodotto funzionalità che il cliente non richiede.



Fig. 3- 17 sprechi

1.4 Strumenti della Lean Production

1.4.1 Tecniche di mappatura

Per avere una profonda comprensione dello stato attuale delle cose e dei processi dell'azienda e chiarificare quali siano le attività a valore aggiunto e quelle che non aggiungono valore, le tecniche Lean si servono di diagrammi e schemi. Le tecniche di mappatura sono diverse, in quanto si sono sviluppate nel tempo a seconda del tipo di azienda e dei cambiamenti a cui è stata sottoposta negli anni. Una prima classificazione si basa su:

- Analisi dei macro-processi aziendali;
- Analisi della catena logistica di un prodotto (dal fornitore al cliente);
- Analisi dettagliata del processo produttivo. [2]

In base allo scopo che si pone l'azienda, viene utilizzato uno dei tre livelli individuati. L'analisi dei macro-processi consente di mettere in evidenza le lacune a livello del sistema informativo aziendale, di organizzazione e di procedure

utilizzate per la redazione dei documenti. L'analisi della catena logistica è di fondamentale importanza per evidenziare i problemi nelle comunicazioni tra fornitore e cliente. L'analisi dettagliata del processo produttivo mette in mostra le criticità di tutte le attività del processo come ad esempio i tempi inattivi di lavoro, le attese e rallentamenti di produttività. Questo terzo livello rappresenta quello più dettagliato in quanto si basa sui tempi di produzione al fine di verificare i corretti bilanciamenti del processo produttivo. Una delle tecniche di mappatura più utilizzate, principalmente quando si vuole fare un'analisi di secondo livello, è la VSM- Value Stream Map. Il presupposto sul quale basare l'analisi non è il miglioramento del singolo processo ma un'ottimizzazione continua. La mappatura di processo avviene tramite due elementi:

- Current State Map: descrive lo stato attuale delle cose e come si posiziona il prodotto all'interno del flusso di valore;
- Future State Map: indica la situazione futura evidenziando i miglioramenti possibili.

Analizzando tutto il processo in maniera continua, si può migliorare sia il processo attuale ma anche porre nuovi obiettivi per la situazione futura e quindi cambiare la Future State Map. La VSM si pone come obiettivi:

1. Attenzione a tutto il processo e non alla singola attività;
2. Individuazione degli sprechi all'interno del flusso produttivo;
3. Definizione di un linguaggio comune a tutti i livelli aziendali;
4. Visualizzazione degli effetti dei miglioramenti;
5. Implementazione di un sistema di Lean Manufacturing tramite azioni strutturate.

Per la realizzazione della VSM esistono dei principi semplici, anche se non vi sono delle tecniche completamente standardizzate in modo da essere di grande flessibilità per ogni tipologia di sistema aziendale.

I passi della VSM

- Selezione della famiglia di prodotti;
- Realizzazione della Current State Map;
- Realizzazione della Future State Map;
- Sviluppo del piano di implementazione;
- Validazione del piano.

La mappatura dello stato attuale si può ottenere solo ponendosi all'interno del processo produttivo, all'interno della catena per vedere e creare una mappatura del flusso di materiali e di informazioni. In questo modo, risulta più facile individuare e decidere quali siano gli sprechi che si vogliono eliminare nella definizione della mappa futura. Si può descrivere anche una Time Line al di sotto delle attività che evidenzia, al di sotto dei Process Box e dei magazzini di scorte di flusso (rappresentati da triangoli), il Lead Time di produzione.

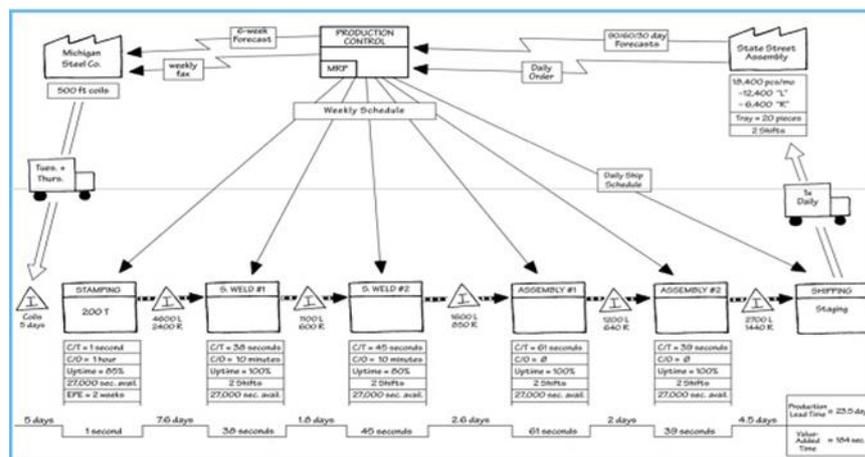


Fig. 4 – Current State Map

Dalla Current State Map si può definire la Future State Map nella quale si cerca di individuare e correggere le imperfezioni del flusso, ai fini di ottimizzare il processo.

1.4.2 Takt Time e Tempo Ciclo

Tra le tecniche principali della metodologia Lean, vi è la già citata capacità di produrre solo il necessario, ovvero di attivare il processo quando si presenta la domanda dal cliente. Per questo motivo, risulta fondamentale l'analisi della domanda di mercato, in modo da stimare la domanda media futura. Deve essere considerata l'unità di tempo in cui la domanda si verifica, in modo da definire un tempo di processo da dover rispettare per soddisfare il consumatore. Questi parametri dipendono dal sistema dell'azienda che si distingue in:

- Make To Stock: produzione basata sulla previsione di domanda in quanto i prodotti vengono immagazzinati e poi venduti sotto richiesta del cliente. Si usa principalmente su tipologie di prodotto di cui è facile prevedere la domanda, ad esempio prodotti a domanda rigida o beni di prima necessità.
- Make To Order: l'azienda si basa sugli ordini ricevuti e attiva la produzione solo se riceve richiesta da un cliente.
- Engineer To Order: non esiste il progetto del prodotto al momento dell'ordine che risulta quindi totalmente personalizzato per il cliente. È una tipologia di produzione che viene utilizzata soprattutto su prodotti ad alto costo o che devono essere prodotti in base alle necessità del cliente.

Ciò che deve essere stabilito in qualsiasi modalità di produzione è la domanda media nell'unità di tempo che prende il nome di Takt Time: quanto tempo deve impiegare l'azienda a produrre il prodotto in modo tale che il cliente sia soddisfatto. Si deve calcolare utilizzando un ordine temporale, generalmente si utilizza la giornata lavorativa (8ore). Il Takt Time si esprime come un tempo nel quale l'azienda deve vendere un pezzo. Viene utilizzato per bilanciare la produzione e definire il numero di linee e di operatori all'interno del processo (Fig. 6). Ogni linea possiede un tempo ciclo e sulla base di questo di deve avere un numero di linee che soddisfi il takt time.

$$N\text{Linee}/\text{Stadi} = \text{Tempo Ciclo} / \text{Takt Time}$$

$$Takt\ time = \frac{Tempo\ di\ lavoro}{volume\ richiesto\ al\ giorno}$$

In questo modo è possibile determinare anche il numero di operatori che devono lavorare all'interno della linea.

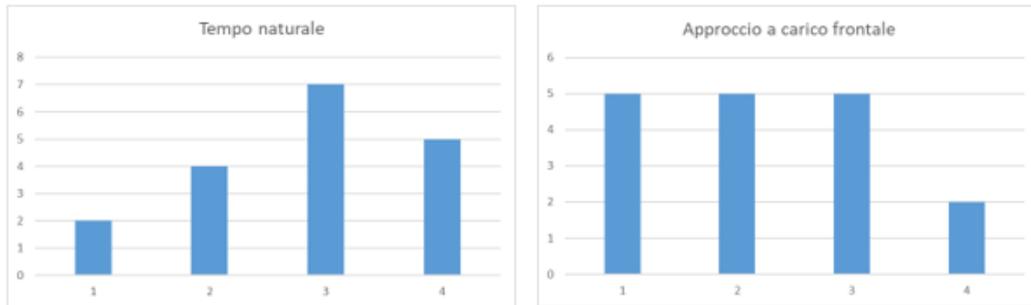


Fig. 6 – Bilanciamento dei tempi rispetto al Takt Time

L'approccio migliore secondo la Lean Production è quello a carico frontale, in cui si ha la concentrazione dello spreco in un unico operatore e non viene distribuito tra tutti gli altri. Questo metodo consente di individuare immediatamente le inefficienze: gli operatori che hanno il carico giornaliero completo, nel momento in cui incorrono in un problema, sono costretti a superare il Takt Time. La distribuzione delle attese invece contribuirebbe a nascondere le inefficienze. [3]

1.4.3 Sistemi Kanban

Kan (看) significa "visuale", Ban (板) significa "segnale". In un sistema produttivo, viene considerato uno degli sprechi principali, la sovrapproduzione. Il sistema Kanban nasce per eliminare questa tipologia di spreco. È basato su dei cartellini fisici utilizzati in ambito produzione, acquisto o trasporto di materiali. È un metodo operativo che permette la circolazione facilitata delle informazioni all'interno dell'azienda o tra azienda e fornitori, in maniera chiara e semplice, evitando sistemi di programmazione complessi. Il kanban si configura come un cartellino di forma quadrata su cui vengono inserite le informazioni necessarie a identificare una tipologia di prodotto in maniera inequivocabile. Il kanban

rappresenta quindi il motore aziendale per quanto riguarda gli ordini di lavoro e si distingue in due tipologie:

- Kanban di movimentazione e trasporto: vengono utilizzati quando i prodotti devono essere movimentati all'interno del processo produttivo;
- Kanban di produzione: rappresentano ordini di produzione e autorizzano il processo a monte a produrre un certo numero di componenti per un processo a valle.

Sul Kanban si trovano solitamente diverse tipologie di informazione (Fig. 7). Ad esempio:

1. Codice componente;
2. Fornitore;
3. Cliente;
4. Tempo a disposizione;
5. Quantità;
6. Contenitore da utilizzare;
7. Altre informazioni specifiche aziendali.

I cartellini vengono posizionati esternamente al contenitore. Dopo che il materiale viene consumato il cartellino viene passato al fornitore che deve riempire il contenitore con la stessa quantità precedente di prodotto. La produzione è autorizzata in questo modo solo da un effettivo consumo. [4]

KANBAN 2/14		IMPRESA SPA
	CODICE : KAT38W	DESCRIZIONE
QUANTITA': 50	LEAD TIME: 10	
FORNITORE: LOTTO:	POSIZIONE	
 BARCODE	 BARCODE	

Fig. 7- Esempio di cartellino Kanban

Il sistema Kanban può essere applicato attraverso diverse metodologie. Di seguito si riportano le principali:

- Double Bin (Doppio contenitore): modalità più semplice di applicazione. Il ruolo del cartellino è svolto direttamente dal contenitore. Il segnale di produzione viene attivato dal contenitore vuoto. Quando tutto il materiale presente viene consumato, deve essere rifornito e quindi il contenitore deve essere riempito.
- Signal Kanban (Kanban Segnale): viene implementato quando il lotto di produzione del fornitore è maggiore rispetto ai consumi del cliente. Il kanban viene inviato al fornitore quando si è consumato un certo numero di pezzi. Simula quindi il sistema dell'approvvigionamento con punto di riordino.
- Batch Kanban (Lotto di Kanban): è caratterizzato dal fatto che il fornitore, prima di attivare la produzione di quel componente, deve collezionare un certo numero di cartellini. Solo allora attivando la produzione può rifornire il cliente dell'intero lotto. Possono essere utilizzati dei tabelloni su cui affiggere i cartellini collezionati in modo da avere sempre chiaro il numero di quelli raccolti. Sui tabelloni vengono individuate tre sezioni: una zona verde in cui non può essere programmata la produzione; zona gialla in cui appena si inserisce il primo cartellino il codice può essere messo in produzione; zona rossa in cui appena appare un kanban il componente deve essere necessariamente essere messo in produzione.

1.4.4 Le 5 S

Per l'ottimizzazione degli standard di lavoro e per il miglioramento delle performance, vengono individuati dalla metodologia delle 5S, 5 passaggi sistematici da effettuare all'interno dei processi produttivi. Il nome della metodologia è dato dalle iniziali delle attività dei singoli passaggi nella lingua originale.

1. Sairi (Separare): devono essere separate le cose necessarie da quelle non necessarie e quindi non funzionali che creano disordine.
2. Seiton (Riordinare): tutto deve essere sistemato al suo posto in modo da non creare problemi dovuti alla ricerca del materiale.
3. Seiso (Pulire): l'ambiente pulito non nasconde le inefficienze.
4. Seiketsu (Standardizzare): metodologie affermate per tutti gli operatori di processo, non possono crearsi problemi di differenze nelle attività svolte da operatori diversi.
5. Shitsuke (Diffondere): tutte le attività devono essere svolte da operatori che abbiano la stessa idea e la stessa convinzione nei principi Lean.

Per applicare realmente queste 5 attività, vengono utilizzati diversi modi. Uno di questi è quello di porre dei cartellini rossi su tutti gli attrezzi utilizzati dagli operatori: quando un operatore deve utilizzarne uno deve dare una giustificazione sul motivo per cui quell'oggetto non sia inutile all'interno dell'ambiente di lavoro. In questo modo si decide cosa è necessario e cosa no all'interno del processo produttivo. Tutti i materiali che dopo un certo periodo di tempo, definito dai supervisori, abbiano ancora il cartellino rosso possono essere eliminati. Il tempo non supera quasi mai i 12 mesi.



Fig. 8- Le 5 S

1.4.5 One Piece Flow

Il termine “One Piece Flow” indica la produzione di un pezzo alla volta. Quando l’azienda riesce a produrre un pezzo alla volta vuol dire che è all’ultimo stadio della minimizzazione delle scorte. Secondo la filosofia Lean infatti, le scorte di materie prime, semilavorati e prodotti finiti, dovrebbero arrivare alla soglia dello zero, produrre un pezzo alla volta significa aver eliminato tutte le attese nel processo. Il processo dovrebbe essere come il processo a macchina singola: il prodotto entra nella cella di lavorazione ed esce una volta completato. La cella deve essere progettata in maniera flessibile per produrre una famiglia di prodotti “omogenei” (dal punto di vista delle operazioni richieste) implementando un flusso continuo. Gli operatori devono essere in grado di collaborare in maniera tale da mantenere questo tipo di produzione. Un metodo per progettare la cella di lavorazione è basato sulle 4M: Men (uomini), Machines (macchine), Materials (materiali), Methods (metodi). Alla base della riuscita dell’implementazione del processo c’è la determinazione del takt time in modo da rispettare i tempi richiesti dal cliente. I tempi totali possono essere calcolati tramite una metodologica “bottom up” sommando tre componenti:

1. Tempo macchina effettivo;
2. Tempo di carico e scarico;
3. Tempo di setup/minimo Batch size.

Si suppone che esista un lotto minimo di produzione per rendere utile il setup, avendo in questo modo una quantificazione del tempo perso per ogni setup in un ciclo macchina. Utilizzando questo metodo di calcolo, si ha subito un’idea di possibili problemi ed inefficienze in quanto vengono resi noti tutti i tempi delle fasi di produzione. Si determina così un possibile collo di bottiglia. Se una macchina ha un tempo di processo vicino al takt time risulta essere un anello debole della catena e si devono prevedere aggiustamenti che mitigano l’effetto, come aggiungere un’altra macchina in parallelo, valutare l’automazione di carico e

scarico del prodotto o dividere le operazioni quando possibile. Un elemento chiave nella progettazione di una cella che permetta la produzione one piece flow è il layout in cui si definisce la disposizione delle macchine e degli operatori, al fine di rendere possibili i movimenti. Una modalità di pensiero per la progettazione suggerisce di pensare la cella come se dovesse essere occupata da un solo operatore che svolge tutte le operazioni e si muove tra i macchinari senza dover affrontare lunghi spostamenti. Pur non dovendo fare lunghi percorsi però, l'operatore non deve lavorare in uno spazio ridotto tanto da non riuscire a svolgere le proprie attività. In questo modo si favorisce la fluidità del processo, evitando che si creino accumuli inter-operazionali di semilavorati o materiali. Alcune delle prime forme di cella sviluppate sono quella a linea retta e quella parallela, a cui si aggiunge nel tempo quella a U (Fig. 9).

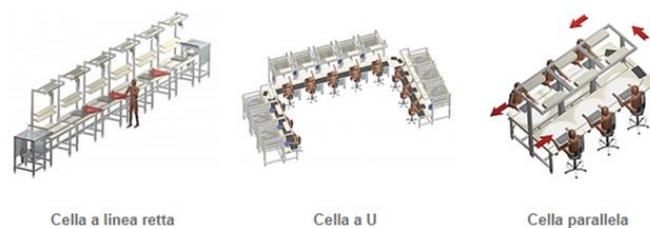


Fig. 9 – Prime celle di lavorazione sviluppate

In base alle esigenze dettate dai processi ma anche dalle forme dei macchinari utilizzati, dal loro funzionamento, dal volume occupato e dal tipo di lavoro dell'operatore, si sono sviluppate nel tempo altre forme di cella. (Fig. 10)

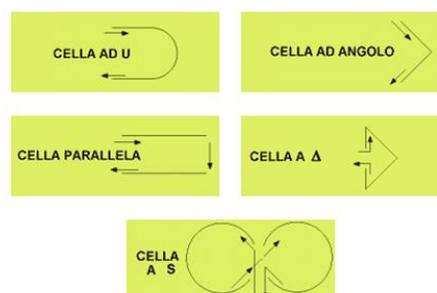


Fig. 10 – Principali tipologie di celle

Un modo per ottenere la più alta forma di flessibilità è quello di porre tutti i macchinari su ruote rendendoli trasferibili da una cella all'altra senza problemi oppure spostarli all'interno della cella. Inoltre, tutti i servizi quali energia elettrica, aria compressa, acqua e vapore, possono essere forniti dall'alto tramite tubature flessibili, mantenendo liberi i passaggi "a terra" e le connessioni rapide. La produzione in cella consente di raggiungere risultati importanti, quali:

- Aumento della produttività;
- Aumento della qualità;
- Riduzione del tempo di attraversamento del prodotto all'interno del flusso.

1.5 Lean Hospital e Lean Healthcare

1.5.1 Nascita della Lean Healthcare

Fino a qualche anno fa, pochi amministratori ospedalieri avevano mai sentito parlare di applicazioni Lean Production nel settore sanitario. Oggi, il sistema Lean sta diventando uno standard di riferimento anche per gli ospedali. Le prime applicazioni nacquero come esperimento presso il Virginia Mason Medical Center di Seattle (Fig. 11).



Fig. 11 – Virginia Mason Medical Center

La Lean Production viene utilizzata per semplificare i processi migliorando anche l'assistenza sanitaria fornita ai clienti. Ciò fa in modo che aumenti anche la soddisfazione del consumatore che nel caso ospedaliero si trasforma in paziente. Per questo motivo si parla anche in ambiente ospedaliero di diffondere il lean thinking per migliorare il processo riducendo i ritardi per i pazienti. Le prime applicazioni Lean erano per migliorare la produttività in aree diverse e non per la cura del paziente. Oggi si sta provando ad applicare i principi lean anche in quest'ultimo ambito. Il primo suggerimento per fare in modo che ciò avvenga è che il responsabile del progetto guardi da vicino il luogo e il processo: il manager deve svolgere le sue analisi direttamente sul campo anziché fare affidamento su report redatti da altre persone. Uno dei primi esempi di applicazione dei principi

Lean sul processo di cura del paziente è quello del Medical Center dell'Università del Michigan ad Ann Arbor. È stato preso in considerazione come punto focale di analisi il tempo di attesa del paziente mentre deve essere dimesso. Questo arco di tempo risulta essere costoso per gli ospedali e frustrante per i pazienti. Il processo di dimissione era considerato troppo lungo ed era diviso in tre fasi: i medici scrivevano gli ordini di dimissione, gli impiegati dovevano poi prepararli ed infine gli infermieri dovevano dare istruzioni ai pazienti. Si generava in questo modo una grande quantità di tempo non produttivo, "spreco" in ottica Lean. Il team Lean ha istituito una procedura parallela: le polizze di dimissioni sono disponibili al letto del paziente e vanno direttamente agli impiegati che informano gli infermieri i quali iniziano con il processo. In questo modo non si genera attesa: nessuno aspetta che la precedente attività sia svolta. Si è osservato che il tempo di scarico del paziente è diminuito da circa 195 minuti a 89, con una riduzione del 54%. L'applicazione di tecniche lean in ambiente sanitario comporta l'esame di tutte le attività che compongono il processo e soprattutto l'individuazione di tutto ciò che può essere definito come spreco. Quest'ultimo riguarda principalmente il tempo e il movimento non solo l'assistenza clinica in sé; la riduzione delle inefficienze trasforma i rifiuti in valore. Il responsabile dell'ospedale di Ann Arbor affermò che circa il 40% del tempo trascorso dal paziente in cura è uno spreco. Per aumentare l'efficienza e la produttività si devono eliminare i movimenti inutili e le attese non produttive e per farlo possono essere utilizzati i principi Lean. Altri esempi di quelle che sembrano banali migliorie sono: l'ospedale di Lincoln in cui vengono uniti fisicamente i letti per ridurre il tempo in cui i medici si spostano da un luogo a un altro; il centro medico pediatrico LeBonheur di Memphis che ha assunto una squadra per addestrare il personale di sala operatoria in ottica lean. Gli studi effettuati nel centro di Memphis hanno messo in evidenza delle importanti inefficienze per quanto riguarda il processo di rifornimento dell'inventario. La creazione di un sistema di controllo e di una posizione principale per ogni fornitura ha reso più semplice tracciare tutti gli ordini in tempo reale con un guadagno alla

fine del primo anno di 243,828\$. Lean for hospital non è un insieme di procedure standard in quanto ogni ospedale ha i suoi colli di bottiglia e le sue inefficienze dovute a motivi diversi. Inoltre, i risparmi e i miglioramenti sulla cura del paziente sono difficilmente quantificabili.

1.5.2 Definizione di Lean Healthcare

Lean Healthcare è sostanzialmente l'applicazione del pensiero Lean in ambiente sanitario per ridurre al minimo gli sprechi con il miglioramento continuo del processo. Nella maggior parte delle sue linee guida risulta piuttosto unica. Le strutture mediche non funzionano allo stesso modo delle strutture industriali. Questo è il motivo principale per cui la Lean Healthcare è considerata come un insieme autonomo di concetti. Viene utilizzato anche il termine Lean for Hospital più comunemente per gli ambulatori sanitari, i centri chirurgici e le strutture mediche non propriamente ospedaliere. Il primo passo per provare ad applicare la metodologia lean in ambienti sanitari è quello di avere ben chiari gli obiettivi da raggiungere anche se poi raggiungerli può diventare difficoltoso. Le strutture devono essere sottoposte a un ciclo di monitoraggio continuo. L'implementazione della Lean Healthcare prevede che la struttura sia sottoposta a importanti cambiamenti e che tutti i lavoratori siano motivati a perseguire un unico obiettivo comune. Proprio per questo motivo si suggerisce sempre la presenza di un Senior Leader che aiuti a garantire la piena partecipazione di tutto il personale. La scelta effettiva di quali progetti lean sviluppare è gestita da piccoli team composti dai membri di tutti i dipartimenti interessati.

1.5.3 Identificazione degli sprechi

Uno dei primi punti della Lean Healthcare, come anche della Lean production in ambiente industriale, è la ricerca e individuazione degli sprechi e dei rifiuti. Nell'ambiente sanitario sono molti i rifiuti prodotti quotidianamente per garantire

le cure al paziente: la maggior parte degli strumenti non sono utilizzabili più di una volta, altri devono essere sottoposti a sterilizzazione prima di poter essere utilizzati una seconda volta. Per questi motivi non è sempre immediato individuare rifiuti che devono essere eliminati perché costituiscono uno spreco. Alcuni esempi comuni di spreco in ospedale sono riportati di seguito:

- Movimento: pazienti e materiali devono essere collocati in modo da evitare i lunghi tragitti del personale all'interno della struttura;
- Contaminazione non necessaria: alcuni strumenti vengono contaminati e resi inutilizzabili anche solo a causa del passaggio di personale o di movimenti affrettati e non controllati. Bisogna prevedere metodi per smaltire questo materiale ma soprattutto per proteggere questi oggetti.
- Ricerca delle cose: quando i materiali e gli strumenti non sono posizionati in maniera ordinata e conosciuta a tutti, si rischia che si generi tempo perso nella ricerca di qualcosa di cui non si conosce la posizione. Questo non è solo uno spreco di tempo ma impatta anche sulla qualità delle cure fornite.

Esistono molti altri tipi di sprechi sanitari (Fig. 12). Scoprirli tutti all'interno di una struttura richiede molto tempo e può anche portare a fallimenti ed errori: per questo motivo è necessario che tutto il personale sia impegnato nella ricerca per cercare di migliorare.



Fig. 12 – Tipologie di sprechi sanitari

Considerando i 7 sprechi, meglio conosciuti come i MUDA della Lean Production, si può definire come sono riadattati in ambienti sanitari:

- Sovraproduzione: ricovero più lungo del necessario o esami superflui;
- Scorte: sottoutilizzo o non utilizzo di risorse come letti, macchinari o sale operatorie, e conservazione di farmaci e materiali medici;
- Trasporto: può essere di merci o informazioni, spostamento di cartelle cliniche, raccolta di referti oppure trasporto di provette nei laboratori;
- Attesa: impedisce il regolare svolgimento di tutte le attività del processo;
- Movimenti di persone: dipendenti sanitari che compiono spostamenti non necessari o troppo lunghi;
- Difetti: mancanza di rigore temporale, diagnosi o trattamenti errati;
- Processi non definiti: progettazione del processo mancante o problematica costituita anche da attività doppie. Si genera molta variabilità nel modus operandi dei dipendenti.

L'obiettivo principale delle strutture ospedaliere differisce da quello delle imprese manifatturiere: questo perché ottenere maggiori profitti passa in secondo piano rispetto a migliorare la salute e il benessere dei pazienti. Le priorità e gli obiettivi definiti devono tenere presente questa differenza che cambia il modo di applicare il pensiero snello.

1.5.4 Strumenti della Lean Healthcare

Le strategie per attuare i principi lean all'interno delle strutture ospedaliere non sono standard: in alcuni casi si necessita di eliminare gli sprechi, in altri di migliorare il servizio offerto al cliente. Alcune volte vengono utilizzati degli strumenti determinati noti come ad esempio:

- Segni di marcatura: vengono posti sul pavimento e aiutano a fornire informazioni in maniera chiara anche grazie a immagini esplicative (Fig. 13);



Fig. 13 – Esempio di segni di marcatura

- Nastro di marcatura per pavimenti: viene utilizzato per contrassegnare ambienti e corridoi offrendo un percorso specifico che tutti devono seguire (Fig. 14);



Fig. 14 – Esempio di marcatura pavimenti

- Risorse educative: all'interno della struttura bisogna fornire gli strumenti a tutti i dipendenti per informarsi e conoscere la lean production in modo che siano formati sulle strategie da attuare.

Lo strumento più importante risulta essere in ogni applicazione la formazione dei dipendenti. Come nel sistema Toyota, tutti i dipendenti sono i protagonisti del cambiamento. Oltre alla formazione iniziale, è importante mantenere tutti informati sui programmi, progetti e nuove metodologie che si vogliono

rendere operative. Le metodologie snelle che operano per il coordinamento dei flussi sono classificate in base al loro ambito di azione nel settore sanitario:

1. Gli strumenti di analisi diagnostica includono VSM, Spaghetti Chart per la mappatura dei processi e 5Why's per individuare le inefficienze;
2. Gli strumenti di riorganizzazione sono quelli usati durante la pianificazione come ad esempio A3 e Kaizen, o strumenti per la riorganizzazione del layout come 5S;
3. Gli strumenti di monitoraggio e standardizzazione vengono utilizzati per controllare il processo e le attività che lo compongono, per condividere informazioni e procedure. Esempi di questa tipologia di strumenti sono: Kanban, Poka Yoke e Visual Management.

1.5.5 Implementazione di tecniche lean in ambito ospedaliero

Si distinguono due tipologie di applicazioni di tecniche lean in ambito ospedaliero: eventi di rapido miglioramento ed eventi strategici a lungo termine. I primi sono quelli che la filosofia Lean definisce "kaizen" ed i miglioramenti sono misurabili in tempi brevi; riguardano principalmente la riduzione di rifiuti e il miglioramento della qualità. Il punto di partenza è lo studio della situazione attuale, solitamente si ricorre alla definizione di una Value Stream Map, e poi successivamente si passa all'analisi della situazione futura a cui si vuole giungere. I risultati ottenibili tramite l'approccio kaizen sono significativi ma la loro sostenibilità nel tempo risulta limitata, soprattutto quando il lean thinking non è integrato nella strategia di impresa. Gli eventi a lungo termine invece, iniziano sempre dalla definizione di una nuova visione strategica. Lo scopo è la riprogettazione di procedure organizzative per ottenere la sostenibilità dei miglioramenti nel tempo. Questo tipo di progetti però, può essere implementato solo dopo che il lean thinking sia diffuso in tutta la struttura e che i principi lean siano parte integrante della pianificazione strategica. La maggior parte delle applicazioni lean si concentrano su progetti di breve periodo che diano risultati visibili e misurabili in poco tempo. C'è da considerare

che non tutti i progetti rientrano in una delle due categorie citate: un progetto può nascere come kaizen e diventare un progetto strategico e viceversa. [2]

1.5.6 Prerequisiti per applicazione di lean healthcare

L'applicazione di principi lean in ambito sanitario richiede un alto grado di pianificazione. È necessario che ci sia un ambiente favorevole affinché il progetto permetta di raggiungere risultati significativi e misurabili. Le componenti principali per una buona riuscita di progetti lean in ambito ospedaliero sono:

1. **Formazione:** come già detto precedentemente, è di fondamentale importanza che tutti gli operatori partecipino attivamente cercando di perseguire un obiettivo comune.
2. **Team:** per l'implementazione di un progetto lean è necessario che ci sia nell'ospedale un team lean guidato da senior manager. In questo modo oltre a provare di realizzare il progetto si può passare all'aspetto successivo, quello della sostenibilità dei miglioramenti ottenuti. È bene tenere a mente uno dei principi del lean thinking, quello del miglioramento continuo: in questo modo si possono sempre porre obiettivi di miglioramento su tutti gli aspetti del progetto.
3. **Supporto alla leadership:** i leader svolgono un ruolo di sponsor del progetto all'interno della struttura, rimuovendo gli ostacoli nell'organizzazione. Per consentire ai dipendenti di sostenere attivamente il progetto, un forte supporto da parte della leadership rappresenta un fattore critico di successo.

Un ulteriore aspetto da considerare è "Da dove iniziare il progetto?". Si suggerisce solitamente di iniziare da quello che riguarda le piccole inefficienze, facili da individuare e veloci da rimuovere. I risultati immediati generano soddisfazione

diffusa nell'ambiente che consente di impostare la base per miglioramenti strategici. Il raggiungimento dei primi piccoli risultati genera consensi e maggiore interesse da parte di tutto il personale. È fondamentale per questi motivi la trasparenza dei risultati, raggiungibile attraverso diagrammi e strumenti di gestione visiva.

1.5.7 La teoria dei flussi in ospedale

La teoria dei flussi ospedalieri, esposta da John Black in "The Toyota Way", evidenzia le differenze tra i flussi industriali e quelli ospedalieri. Si identificano i seguenti flussi critici in ospedale [5]:

1. Flusso dei pazienti: il passaggio dei pazienti dovrebbe essere facile e veloce. In realtà i pazienti e i relativi familiari spesso devono aspettare lunghe code prima di entrare nel processo. È possibile sviluppare un sistema che preveda un flusso senza interruzioni usando la tecnica del one piece flow, creando delle celle flessibili con strumenti e staff intercambiabili.
2. Flusso dei clinici: il movimento del personale comprende quello di medici, infermieri, operatori e altro tipo di dipendenti. A volte però, il movimento che dovrebbe essere rapido e senza interruzioni, richiede un tempo molto maggiore del necessario. Si dovrebbe pensare a creare un ambiente ergonomico che consenta i passaggi evitando sovraccarichi e movimenti inutili.
3. Flusso di farmaci: segue il flusso dei pazienti. Dovrebbero essere attuate modalità di stoccaggio simili a quelle in terapia intensiva, in cui ogni posto letto è dotato del necessario per la cura del paziente. Si possono creare delle piccole farmacie periferiche nelle vicinanze dei pazienti.
4. Flusso dei presidi: occorre ridurre il magazzino dei presidi per poter applicare tecniche lean come ad esempio i kanban. Si può pensare di

rifornire solo quando c'è consumo evitando di generare scorte non necessarie e giacenze troppo lunghe che potrebbero portare all'impossibilità di utilizzo a causa di scadenze.

5. Flusso delle informazioni: l'informazione accompagna il cliente in tutte le fasi del processo. Tutto ciò che riguarda il paziente deve muoversi insieme a lui nel flusso per permettere a tutti gli operatori di conoscere la situazione, le attività svolte e quelle da svolgere. L'elettronica aiuta molto nel creare un unico documento per ogni paziente.
6. Flusso degli equipaggiamenti medici: è necessario che gli equipaggiamenti utilizzati da medici e infermieri all'interno del processo siano posizionati nelle aree effettive di utilizzo. Si può inoltre ottimizzare la dimensione e la facilità di utilizzo in modo che sia possibile trovarli in sequenza durante la lavorazione.

1.5.8 Concetto di efficienza in sanità

Il concetto economico di efficienza e la sanità risultano correlate ma il loro legame non è ancora del tutto definito. È necessario quindi decidere quanto il concetto economico debba inserirsi nell'analisi di efficienza ospedaliera e quanto impatti nella definizione degli obiettivi delle strutture sanitarie che vogliono migliorare le loro prestazioni. Nell'ambito di efficienza si parla di:

- Efficienza allocativa: capacità di distribuire le risorse disponibili in modo da massimizzare i benefici; inoltre si parla anche di capacità di spostare le risorse dalle unità in surplus a quelle in deficit;
- Efficienza tecnica: scelta dei processi produttivi e delle tecniche adottate in modo da minimizzare i costi evitando lo spreco di risorse;

- Efficienza gestionale: insieme di azioni volte a minimizzare la burocrazia di troppo e a creare una rete di controlli al fine di prevenire gli sprechi evitabili.

L'efficacia deve essere comunque presa in considerazione prima di parlare di efficienza vera e propria. Concretamente, l'efficienza è rappresentata dal numero di prestazioni effettuate da una unità. L'efficacia invece misura il contributo dei servizi sanitari al miglioramento dello stato di salute. Quest'ultima è misurata tramite il miglioramento dello stato di salute in seguito al ricevimento di prestazioni ospedaliere. Per valutare la bontà di una prestazione bisogna tenere conto sia dell'efficienza che dell'efficacia. Se ad esempio un paziente a seguito di una terapia non migliora, vuol dire che quella terapia non è stata efficace e quindi il sistema non è stato efficiente. Alle strutture mediche spetta il compito di fissare gli obiettivi (efficacia), all'economia e alla politica quella di applicare i principi stabiliti (efficienza).

2 Terapia Intensiva Respiratoria: definizione dei vantaggi in ottica Lean

2.1 Terapia Intensiva Generale

La Terapia Intensiva (TI) è il reparto ospedaliero dove sono garantite al paziente cure intensive a causa di particolari stati di salute di media e alta gravità. Tutti i malati che sono in Terapia Intensiva necessitano di assistenza continua e perciò le regole del reparto sono diverse da quelle di tutti gli altri ambienti ospedalieri. Le apparecchiature presenti nelle postazioni hanno lo scopo di controllare il battito cardiaco e il respiro e di sostenere le funzioni vitali quando necessario. Gli spazi adibiti alla Terapia Intensiva sono generalmente aperti e di grandi dimensioni in quanto si ha la necessità di sorvegliare e accudire più pazienti contemporaneamente. La gestione è facilitata da porte vetrate scorrevoli, o altre soluzioni che facilitino l'accesso ai posti letto. Nelle Terapie Intensive generali, i pazienti ricoverati soffrono di un'ampia varietà di patologie ma esistono anche reparti di Terapia Intensiva che si occupano prevalentemente di una tipologia di malattie. Solitamente il reparto è posizionato vicino al Pronto Soccorso e al blocco operatorio. Vi sono due ingressi: uno principale utilizzato dai pazienti e dal personale medico e uno secondario, ingresso di servizio, per i parenti. L'ingresso principale permette di accedere anche ad altre strutture quali il laboratorio, il centro trasfusionale o la radiologia. Le stanze di degenza rappresentano solo una piccola parte di ciò che compone il reparto di Terapia Intensiva nel suo complesso. È necessaria un'ampia quantità di spazi accessori per permettere il regolare svolgimento delle attività che compongono il processo di cura in un reparto di rianimazione. Di seguito si riporta un'analisi degli spazi necessari (Fig. 15):

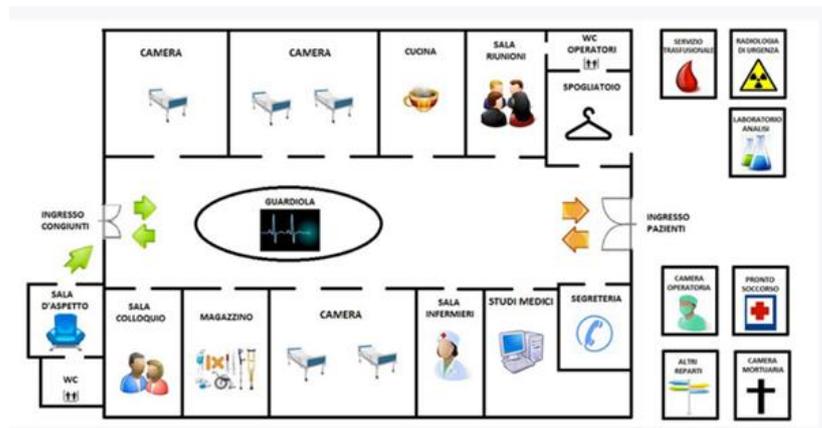


Fig. 15 – Schema generico di un reparto di Terapia Intensiva

- Ingresso congiunti: i pazienti hanno un ingresso diverso rispetto a quello riservato ai parenti che possono accedere in qualsiasi momento;
- Sala d’aspetto: non è sempre possibile accedere immediatamente alla sala dei pazienti e per questo motivo è presente un’area in cui i parenti possono attendere il momento delle visite. Oltre l’orario di visita ci sono delle norme che regolano gli ingressi di persone esterne al reparto;
- Sala colloquio: almeno una volta al giorno i parenti del malato necessitano di incontrare il personale medico per ottenere notizie riguardo l’avanzamento della malattia e l’impatto delle cure fornite. Per questo motivo vi è una sala apposita in cui si mantiene la privacy e il contatto diretto con i medici. È un ambiente separato in quanto deve rimanere del tutto privato, contrariamente a quanto avviene per la sala in cui si trovano i pazienti;
- Ingresso pazienti: considerando la probabilità che i pazienti abbiano necessità di essere spostati per fare degli esami o controlli, si prevede una “corsia preferenziale” per i loro movimenti in maniera tale che siano immediati e che non incontrino intralci. È caratterizzato da una larghezza ampia per consentire il passaggio di un letto più ingombrante di quelli ordinari che comprende anche i macchinari;

- **Guardiola:** luogo in cui sono posizionati gli schermi adibiti alla raccolta delle osservazioni sui pazienti. Spesso si trovano in posizione centrale in quanto i medici devono avere la possibilità di controllarli senza movimenti superflui;
- **Magazzino:** anche in questo ambiente si necessita di un posto per la raccolta di tutti i materiali necessari alle cure (siringhe, garze, flebo, materiali per la ventilazione meccanica...). Oltre al magazzino principale all'interno del reparto sono posti degli armadietti in cui sono raccolti i materiali usati più spesso nelle vicinanze dei posti letto per facilitarne il prelievo da parte del personale;
- **Segreteria:** oltre alle normali mansioni di segreteria e gestione della burocrazia, in terapia intensiva vengono richieste anche altre tipologie di attività che riguardano i pazienti e il personale come ad esempio l'organizzazione di corsi di formazione e aggiornamento, la gestione delle cartelle cliniche e la gestione dei rapporti con l'amministrazione;
- **Studi medici:** generalmente i medici e il personale hanno degli spazi personali dove effettuare determinate attività o anche solo per parlare con i congiunti. Spesso sono presenti anche delle aree comuni in cui sono presenti tavoli, computer e guide per il personale che necessita di informazioni particolari per procedere con le cure sul paziente;
- **Sala Infermieri:** in questo luogo vengono programmate tutte le attività che deve svolgere il personale;
- **Cucina:** gli infermieri non possono lasciare la sala durante l'orario di turno e per questo motivo necessitano di uno spazio dove cucinare e mangiare durante le pause;
- **Sala riunioni:** ad ogni scambio turno è necessario che gli infermieri si scambino informazioni sull'andamento delle cure e delle procedure applicate su ogni paziente. Per questo motivo si necessita di uno spazio in

cui poter parlare liberamente senza doversi allontanare troppo dai pazienti;

- Spogliatoio: in questo luogo gli infermieri e i medici indossano la divisa da lavoro e tutte le apparecchiature che possono servire durante il turno. Questa stanza è posta fuori dalla Terapia Intensiva per evitare l'ingresso di operatori in abiti civili.

Oltre agli spazi propriamente di Terapia Intensiva, ci sono altri luoghi strettamente collegati come:

- Pronto Soccorso: i pazienti prima di giungere in reparto sono sempre sottoposti a una precedente valutazione in PS. I casi più gravi che necessitano di procedure intensive vengono portati in Terapia Intensiva altrimenti in reparti ordinari;
- Altri reparti: i medici rianimatori non sono solo a disposizione della terapia intensiva ma di tutti i reparti della struttura ospedaliera. Quando un paziente già ricoverato in reparto ordinario si aggrava si valuta lo spostamento in terapia intensiva. Una volta risolti gli effetti più gravi che mettono a rischio il paziente potrà essere spostato per tornare nella postazione precedente;
- Camera Operatoria: tutti i pazienti che subiscono un'operazione vengono portati momentaneamente in una recovery room prima del risveglio. Quando l'intervento è su un paziente in gravi condizioni con una patologia che può portare a conseguenze imprevedibili, si può pensare di far affrontare il post-operatorio in terapia intensiva. In questo modo il paziente sarà controllato continuamente e, se dovesse avere bisogno di un mantenimento dei parametri vitali, potrebbe ricevere il giusto trattamento senza essere spostato;
- Servizio trasfusionale: è costantemente a servizio dell'ospedale per affrontare situazioni in cui il paziente necessita di una trasfusione di sangue;

- Radiologia d'urgenza: gli esami radiologici per i pazienti ricoverati in terapia intensiva devono spesso essere effettuati direttamente dal letto di ricovero. Altre volte il paziente può essere trasportato;
- Laboratorio analisi: gli esami del sangue vengono effettuati con una certa periodicità in base al paziente. Altre volte per vari motivi si può necessitare di esami non previsti e quindi il laboratorio deve essere disponibile anche per le emergenze;
- Camera Mortuaria: il corpo del paziente deceduto viene trasportato in un luogo apposito dove viene allestita la camera ardente. La salma rimane in osservazione per 24 ore oppure viene trasportata nell'abitazione del paziente se richiesto dai parenti.

2.1.1 Macchinari necessari in Terapia Intensiva

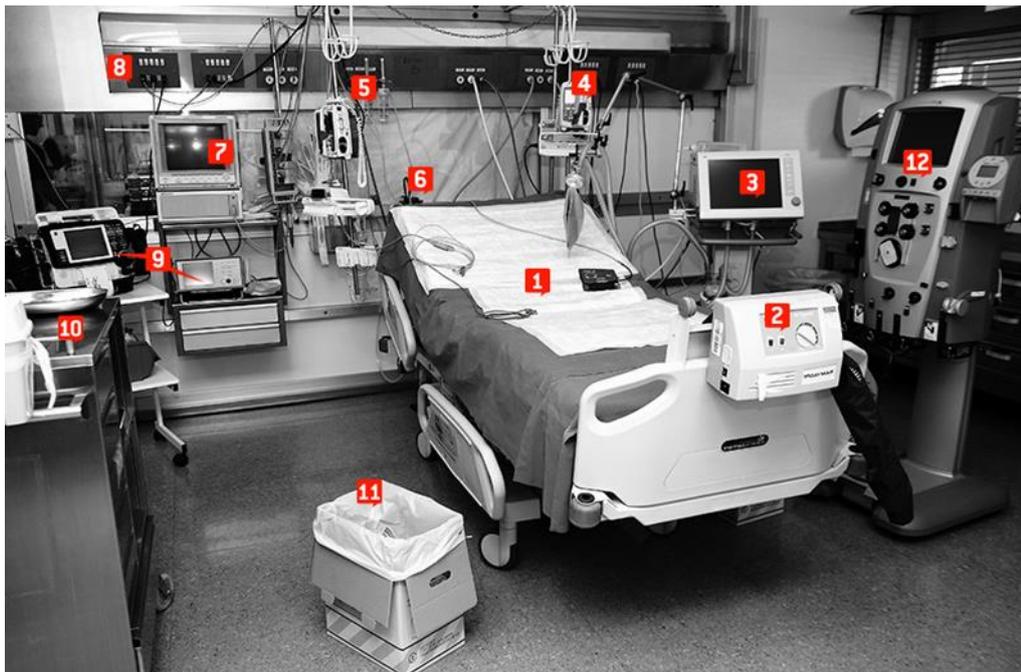


Fig. 16 – Macchinari in Terapia Intensiva

1. Letto: i letti utilizzati in Terapia Intensiva sono altamente tecnologici e possono assumere posizioni diverse. Deve essere posizionato lontano dalle pareti e presenta delle spondine removibili per garantire la sicurezza del paziente. Inoltre, è dotato di ruote per essere spostato facilmente.
2. Materasso: è ad aria con un sistema di controllo continuo della pressione ed è adibito a sfavorire la formazione di piaghe nel corpo del paziente causate dalla posizione allungata costante.
3. Ventilatore meccanico: in caso di insufficienza respiratoria il paziente necessita di respirazione assistita. Ciò si ottiene tramite ventilazione meccanica che può essere invasiva o non invasiva. Per questo motivo sono presenti su tutti i letti i dispositivi per la respirazione assistita. Si possono utilizzare: maschere facciali, tubi endotracheali e cannula tracheostomica. Quando è necessario l'intervento dell'operatore i macchinari generano suoni di allarme o segnali luminosi. Questo perché quando il paziente è sottoposto a ventilazione meccanica invasiva non può parlare in quanto è intubato.
4. Pompe infusionali: hanno lo scopo di somministrare automaticamente i liquidi che il paziente deve ricevere. Ci sono cure che prevedono la somministrazione continua di medicinale. Esistono diverse tipologie di pompe infusionali come ad esempio pompe siringa e pompe peristaltiche. Quando finisce il ciclo delle infusioni le pompe possono generare segnali acustici in modo da avvisare gli operatori.
5. Ossigenoterapia: quando il paziente necessita di una maggiore quantità di ossigeno è possibile fornirlo tramite erogatori posti in prossimità del letto.
6. Sistema di aspirazione: quando il paziente non riesce o non può tossire è necessario che le secrezioni vengano eliminate in maniera artificiale. Ogni posto letto è dotato di un sistema di rimozione di liquidi.
7. Monitor: il personale necessita di visualizzare in ogni momento i parametri vitali del paziente quali frequenza cardiaca, pressione e temperatura; se si

dovessero verificare delle anomalie, tramite il controllo continuo, vi è la possibilità di intervenire in maniera immediata. Il monitor riportano tutti i parametri per ogni paziente: ogni letto è infatti dotato del proprio monitor che emette anche dei suoni di allarme, uno specifico per ogni anomalia. Ciascun monitor è inoltre collegato ad una centrale che consente l'osservazione dei parametri di tutti i pazienti ricoverati. Gli operatori possono in questo modo verificare in ogni istante la terapia e sistemarla in base alle variazioni dei parametri.

8. Barra di alimentazione: quasi tutti i macchinari della postazione di terapia intensiva necessitano di alimentazione elettrica. Per questo motivo gli strumenti sono collegati a una barra di alimentazione a cui viene fornita elettricità da un generatore indipendente.
9. Defibrillatore: viene utilizzato quando il cuore del paziente si ferma improvvisamente o batte in maniera non corretta. Questo strumento consente di ristabilire il battito cardiaco. In Terapia Intensiva deve essere sempre presente, anche se non uno per postazione ma in proporzione alta.
10. Carrello: ciascuna postazione per pazienti è dotata di un carrello contenente tutti i medicinali che il paziente necessita e gli strumenti per le cure quotidiane. Questo avviene per evitare di trasferire infezioni e per fare in modo che gli infermieri abbiano a disposizione tutto il necessario per la cura del paziente nelle immediate vicinanze. Inoltre, pazienti diversi, necessitano di medicinali diversi: tramite il carrello personalizzato si evita il rischio di generare spreco di tempo nel prelievo dei medicinali per ogni paziente.
11. Smaltimento di materiale biologico: in terapia intensiva è necessario rimuovere le sostanze di rifiuto generate dal corpo umano. Data la particolarità di queste sostanze e il rischio di trasmissione delle infezioni, non è possibile smaltirle come normali rifiuti. Risulta di fondamentale importanza un sistema un sistema dedicato esclusivamente alle sostanze

biologiche. Per queste ragioni, ogni posto letto è dotato di cestini monouso grazie ai quali tutti i rifiuti biologici sono mantenuti separati dagli altri.

12. Macchina per dialisi: quando il paziente presenta problemi ai reni è necessario che si effettui la dialisi, ovvero la pulizia del sangue dalle sostanze tossiche, togliendo i liquidi in eccesso.

La medicina critica si è diffusa rapidamente in tutti i Paesi del mondo e si sono generate nel tempo diverse procedure di applicazione di ventilazione meccanica invasiva e non invasiva. In Europa esiste una grande variabilità riguardo la distribuzione delle postazioni intensive, soprattutto se rapportata al numero di abitanti della zona. Gli Stati Uniti che hanno sviluppato maggiormente tecniche innovative presentano 28 pl ogni 100000 abitanti, in Europa viene stimata la presenza di 11.5 pl su 100000 abitanti. In Italia, la letteratura stima circa 12.5 pl/100000 abitanti. Oltre alla TI Generale, le principali tipologie di Terapie Intensive specialistiche per un solo tipo di patologie si differenziano in alcune classi principali:

- Terapia Intensiva Cardiologica: i pazienti ricoverati presentano patologie riguardo il cuore o il sistema circolatorio. Inoltre, possono ospitare persone che abbiano subito importanti interventi cardiocirurgici.
- Terapia Intensiva Neurologica: gran parte dei pazienti di questo reparto sono in coma o profondamente sedati. Si tratta infatti, di pazienti che hanno malattie neurologiche come ictus estesi, sanguinamenti cerebrali o tumori cerebrali. I sistemi di monitoraggio per questo tipo di malattie solitamente sono molto specifici e per questo motivo non sono presenti nelle postazioni di terapia intensiva generale.
- Terapie Intensive Pediatriche/Neonatali: si occupano della cura dei bambini con malattie molto gravi, che devono essere curate con particolari supporti tecnici e tecnologie all'avanguardia. L'età di questi pazienti rende

necessario il ricovero in un reparto con personale specializzato e abituato alla cura dei bambini, e dotato di attrezzature specifiche.

- Terapie Intensive Respiratorie: hanno come scopo la gestione di pazienti affetti da insufficienza respiratoria o patologie polmonari ed extrapolmonari. Allo stato attuale la legislazione nazionale non prevede unità specialistiche respiratorie tra le unità intensive o semi-intensive propriamente dette. Nonostante questa carenza legislativa, le UTIR (Unità di Terapia Intensiva Respiratoria), pur con evidenti diversità strutturali ed organizzative, hanno conseguito in diversi centri italiani un riconoscimento formale di tipo aziendale e/o regionale.

Per l'analisi del lavoro di tesi sui flussi dei pazienti è stata scelta come riferimento la terapia intensiva respiratoria a causa dell'elevato aumento delle malattie respiratorie che verranno analizzate di seguito. L'aumento di incidenza e prevalenza delle malattie respiratorie croniche a livello mondiale determina un peso sociale rilevante sia a livello assistenziale che economico e rappresenta, per gli operatori sanitari e i decisori politici, una sfida importante da affrontare nella programmazione delle politiche sanitarie nazionali e mondiali. A tal fine andrebbero implementate politiche sociosanitarie preventive atte alla incentivazione della disassuefazione dal fumo di sigaretta, alla riduzione dell'inquinamento atmosferico ed alla effettuazione più capillare di vaccinazioni, soprattutto nei pazienti ad alto rischio di riacutizzazioni infettive. Inoltre, diventa fondamentale una più corretta e adeguata programmazione dei posti letto di Pneumologia negli ospedali, anche con l'attivazione di Unità di Terapia Semi-Intensiva Respiratoria, in grado di poter dare le giuste risposte terapeutiche a pazienti affetti da patologie respiratorie acute e/o croniche severe che affollano i Pronto Soccorso, oltre a liberare posti di pazienti meno critici dalle Rianimazioni.

[10]

2.2 Epidemiologia e impatto economico dell'Insufficienza Respiratoria e malattie polmonari

Tra le malattie respiratorie acute quella che viene considerata maggiormente è l'Insufficienza Respiratoria cronica (IRC): incapacità del sistema respiratorio in maniera permanente di garantire uno scambio gassoso normale e una ossigenazione soddisfacente dei tessuti e dell'organismo. Le principali malattie che rientrano nella categoria dell'IRC sono: BPCO (Bronco Pneumopatia Cronica Ostruttiva), Fibrosi Interstiziale polmonare, malattie Neuro-Muscolari e le sindromi di Apnee Notturme. È difficile rilevare dati sulla mortalità dell'IRC, nonostante sia molto diffusa e in America rappresenta la quarta causa di morte. Alcune stime suggeriscono una mortalità del 37% quando la prima diagnosi è la BPCO e del 22% nel caso in cui non vi sia diagnosi di BPCO. In Italia i dati riguardanti malattie respiratorie come la BPCO sono abbastanza carenti: si pensa che i pazienti curati a domicilio per insufficienza respiratoria siano oltre 50000 ma non vi sono dati precisi e informazioni certe. I decessi per BPCO negli Stati Uniti hanno avuto negli ultimi 20 anni una crescita rilevante, solo per le donne che passano da 9.5 per 100000 a 43.1 per 100000 mentre negli uomini il valore è rimasto costante a 53.1 per 100000. Nonostante il valore per gli uomini sia rimasto costante, si nota come le donne siano colpite in maniera minore da questa tipologia di malattia. Inoltre, per quanto riguarda l'aspetto economico, la cura della BPCO è caratterizzata da alti costi: in America è stata stimata una spesa annuale di circa 15 miliardi di dollari all'anno. I costi sono per di più indiretti e riguardano il fatto che l'individuo non potrà lavorare; si deve anche prendere in considerazione una possibile morte che rappresenta un aggravio dei costi valutato tra 9.2 e 23.9 miliardi di dollari. In Italia la spesa per la cura domiciliare dei pazienti affetti da Insufficienza Respiratoria Cronica ammonta a circa 250000 € ogni anno per il SSN. Si stima un costo che va dai 4500 € ai 6500€ per paziente su anno [16]. Le malattie respiratorie croniche rappresentano, in termini di DALYs mondiale (Disability-

adjusted life Years: indice impiegato dall'OMS per misurare l'impatto globale delle malattie e combina morbilità e mortalità), una parte rilevante. (Fig. 17)

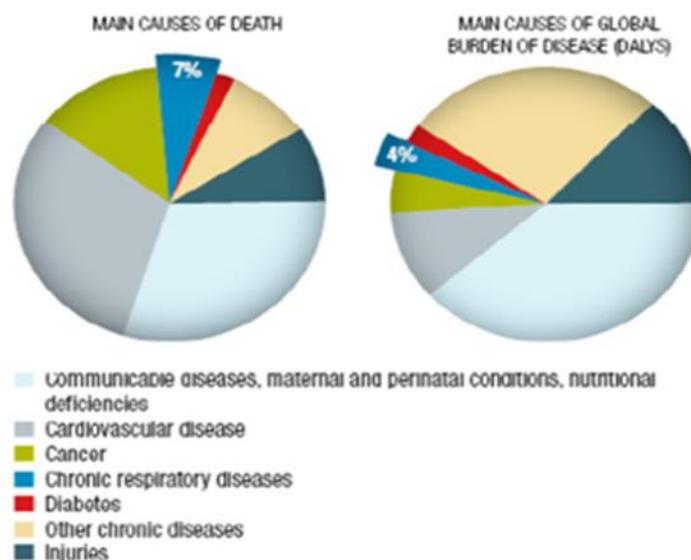


Fig. 17 - Projected global deaths and disability-adjusted life years (DALYs) in 2005

I fattori di rischio individuati come causa delle malattie respiratorie sono di tipo ambientale, quali il fumo di sigaretta, le esposizioni professionali, l'inquinamento atmosferico, le condizioni sociali e le infezioni. In generale, si può affermare che le malattie respiratorie croniche siano insufficientemente prevenute e anche sottodiagnosticate.

2.1 Situazione Italiana

Molto spesso le valutazioni di mortalità per BPCO comprendono anche, in maniera non del tutto uniforme, bronchite cronica, enfisema ed asma. Queste ultime sono malattie che colpiscono più del 20% della popolazione anziana (con età maggiore ai 64 anni). La mortalità per queste malattie è particolarmente elevata in Italia e colpisce maggiormente le regioni: Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta (tasso di circa 36/100000); mentre le regioni che presentano un tasso inferiore sono Trentino-Alto Adige e Lazio (tasso di circa 23-24/100000) [ISTAT 2002]. Si è osservato che in Italia la BPCO contribuisce come causa concorrente alla mortalità totale per il 62%.

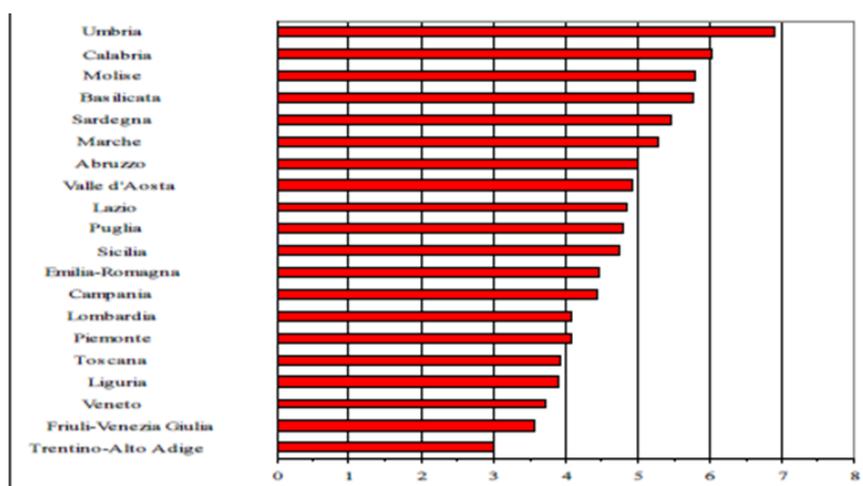


Fig. 18 - Persone che dichiarano Bronchite cronica/Enfisema in Italia e per Regione - Tassi standardizzati per 100 persone - Anni 2004-2005 (Sorgente: Condizioni di salute e ricorso ai servizi sanitari, ISTAT 2008).

Nel rapporto annuale del 2006 redatto dal Ministero Della Salute sull'attività di ricovero ospedaliero, basato sulle SDO (Schede di Dimissione Ospedaliera) [12], si evidenzia che nel 2005 la BPCO è stata la seconda causa di ricovero per malattie respiratorie acute, seguita al secondo posto dall'insufficienza respiratoria cronica e successivamente da asma e bronchite. Dal 2000 al 2005, il numero di ricoveri per BPCO ed asma/bronchite ha avuto un andamento decrescente, mentre appare evidente un aumento di ricoveri per IRC o edema polmonare (Fig.19).

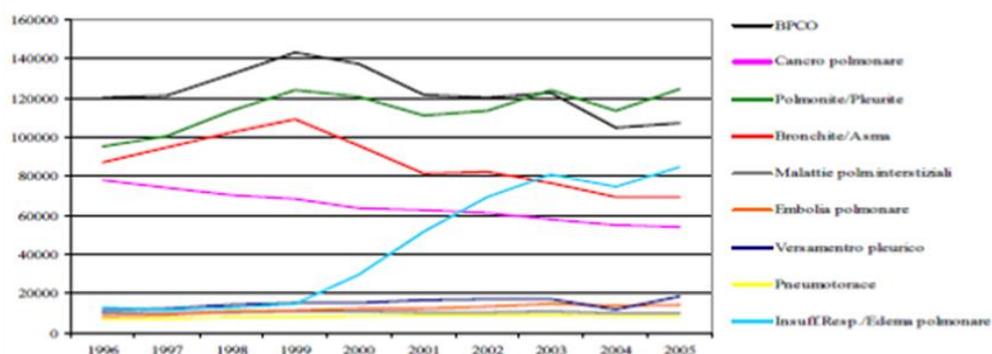


Fig.19 - Andamento temporale dei ricoveri (Numero) per Malattie Respiratorie

2.2 Offerta di strutture sanitarie per malattie respiratorie

Per la stima delle strutture sanitarie per malattie respiratorie operanti attualmente sul territorio nazionale, ci si è serviti di un'analisi di tutte le informazioni presenti su diversi siti web, a partire da quelli di informazione fino alle pagine web delle strutture stesse. Si stima che le strutture pneumologiche siano circa 300 suddivise come segue: circa 240 unità operative pneumologiche/fisio-pneumologiche, circa 30 unità operative di fisio-patologia respiratoria (FPR), circa 30 cattedre universitarie. La Lombardia è la regione d'Italia più fornita di questa tipologia di strutture, ne possiede infatti 47; seguono la Sicilia con 32, la Campania con 31 e il Lazio con 26 [Censimento ISTAT 2005]. Sui siti dell'Agencia per i servizi sanitari regionali è possibile reperire il numero di posti letto di pneumologia, sia pubblici che privati. In Italia risultano essere presenti 5543 pl, di cui 5208 pubblici e 335 privati accreditati; sono divisi in 2657 pl nelle regioni del Nord, 1027 nelle regioni del Centro, 1153 al Sud e 714 nelle isole (Sicilia e Sardegna). I dati presenti sui siti web non sono del tutto esaustivi e le informazioni potrebbero essere incomplete o obsolete. Con tali limiti vanno lette le due tabelle seguenti (Tab. 1, Tab. 2) [15].

Tabella 1: Offerta pneumologica in Italia (Fonte: Pneumo Net- SSN – MIUR)

Regione	Popolazione	UO Pneumologiche*	UO FPR	Cattedre	Totale
Lombardia	9.473.084	35	6	6	47
Campania	5.788.986	23	4	4	31
Lazio	5.269.972	20	4	2	26
Sicilia	5.013.081	20	8	4	32
Toscana	3.598.269	18	1	2	21
Piemonte	4.330.172	17	1	2	20
Puglia	4.068.167	14		2	16
Veneto	4.699.950	13	1	2	16
Emilia-Romagna	4.151.369	13	1	4	18
Calabria	2.009.268	10	1	1	12
Sardegna	1.650.052	9			9
Liguria	1.592.309	9	1	2	12
Abruzzo	1.299.272	8			8
Marche	1.518.780	7			7
Friuli V.Giulia	1.204.718	7	1		8
Umbria	858.938	6	1	1	8
Trentino A.Adige	974.613	5	1		6
Basilicata	596.546	5	1		6
Valle d'Aosta	122.868	1			1
Molise	321.953				
Totale Italia	58.542.367	240	32	32	304

* Comprese UO Tisio-pneumologiche – FPR: Fisio-Patologia Respiratoria

Tabella 2: Posti Letto (PL) pubblici/accreditati (Fonte: ASSR da dati NSIS del Ministero della Salute, Monitor 16, 2006).

Regione	AO	OGD	PU	IRCSS	OC	IQPAS L	AER	Totale PL pubblici	Totale PL accr	Totale generale
NORD										
Lombardia	739	22		226	14			1001	15	1016
Piemonte	205	62			13			280	133	413
Emilia	229	123						352	25	377
Liguria	112	104		20				236		236
Friuli	100							100	59	159
Veneto	65	303				8		376		376
PA Trento		44						44		44
PA Bolzano		27						27		27
V.d'Aosta		9								9
CENTRO										
Lazio	213	112	14	48	40			427	13	440
Toscana	107	135					5	247		247
Umbria	49	16						65		65
Marche	41	74						115		115
Basilicata	24	49						73		73
Abruzzo		82						82	5	87
SUD- ISOLE										
Campania	338	66	2					406	40	446
Sicilia	317	72	10					339	10	409
Sardegna		265		40				305		305
Calabria	197	30						227	20	247
Puglia	115	302			28			445	15	460
Tot	2851	1897	26	334	95	8	5	5208	335	5543
ITALIA										

AO: Aziende Ospedaliere

OGD: Ospedali a Gestione Diretta

PU: Policlinici Universitari

IRCSS: Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

OC: Ospedali Classificati

IQPASL: Istituti Qualificati nei Presidi ASL

AER: Aziende Enti di Ricerca

2.3 Gestione Ospedaliera dell'IRA e percorso del paziente

Si sono diffuse negli ultimi anni in Italia numerose UTIR, Unità di Terapia Intensiva Respiratoria. Questo è dovuto al fatto che lo pneumologo ha suscitato sempre maggiore interesse per la cura del paziente critico respiratorio e inoltre, si è diffusa la tecnica della ventilazione meccanica non invasiva. Queste unità sono strutture specialistiche intermedie in termini di intensità di assistenza tra le Unità di Terapia Intensiva Generale, precedentemente analizzate, e il reparto ordinario [14]. L'ultimo censimento dell'AIPO, Associazione Italiana Pneumologi Ospedalieri, è riportato che il numero di pl per pazienti critici è di 0.8, mentre si necessiterebbe di 1-2 pl/100000 abitanti. Le UTIR rientrano nella categoria di ambienti a diversi livelli di cura e possono occuparsi della cura di diverse tipologie di malattie come: IRA (Insufficienza Respiratoria Acuta), IRAC (Insufficienza Respiratoria Acuta su Cronica) o IRCR (Insufficienza Respiratoria Cronica Riacutizzata). Il documento redatto dall'AIPO, "Update 2004 del Documento sulle Unità di Terapia Intensiva Respiratoria" elaborato dal gruppo di studi GdS [6], propone per i pazienti critici respiratori tre differenti livelli di cura, a seconda del grado di criticità con diversi standard qualitativi e quantitativi per le risorse umane e tecnologie dedicate:

1. Unità di Monitoraggio (UM);
2. Unità di Terapia Intensiva Intermedia Respiratoria (UTIIR);
3. Unità di Terapia Intensiva Respiratoria (UTIR).

Il modello organizzativo maggiormente utilizzato prevede l'UTIR ubicata all'interno del reparto di pneumologia e non come struttura autonoma. Negli ultimi 15 anni è aumentata discretamente la complessità delle attività svolte in questi ambienti: una delle principali novità è quella della ventilazione meccanica non invasiva (NIV), ma altre attività di importanza rilevante riguardano le metodiche di ultrafiltrazione, la rimozione extracorporea dell'anidride carbonica (ECCO2R) e l'ossigenoterapia umidificata e riscaldata ad alti flussi (High Flow Oxygen Therapy, HFOT). Uno dei problemi riguardanti la scarsa presenza delle

UTIR nelle strutture ospedaliere italiane, riguarda la copertura dei costi del Sistema Sanitario Nazionale. Questo è un problema dovuto all'utilizzo del sistema DRG (Diagnosis Related Group) che comporta una notevole sottostima del consumo di risorse impiegate rispetto al fabbisogno assistenziale della casistica trattata. Si aggiunge ai problemi del sistema anche la limitazione delle risorse assegnate. Il ruolo degli pneumologi nel sistema DRG non appare ancora codificato perché in ambito specialistico medico non esiste una formazione ad hoc per questo tipo di medico in Terapia Intensiva Respiratoria. La mancanza di una formazione accademica specifica può avere delle ripercussioni sul ruolo che lo pneumologo deve occupare nel governo clinico del paziente respiratorio critico. Un altro aspetto che influisce negativamente sull'ingresso della figura dello pneumologo nelle strutture ospedaliere e nelle UTIR è il modello manageriale adottato per le intensità di cura. Esso prevede una strutturazione delle attività ospedaliere in aree differenziate secondo le modalità assistenziali, l'intensità delle cure, la durata della degenza ed il regime di ricovero.

2.4 Definizione dei Livelli di Cura

I tre livelli di cura già citati precedentemente, vengono definiti in base a (Tab.3):

- Rapporto Infermiere-paziente;
- Interventi eseguiti con aggiornamento della dotazione strumentale;
- Criteri di ammissione dei pazienti.

Il primo livello, Unità di Monitoraggio, è caratterizzato da un rapporto infermiere-paziente di 1:5 o 1:6 e per l'utilizzo di monitoraggio non invasivo. In queste unità è possibile applicare la NIV, ventilazione meccanica non invasiva, nei pazienti con acidosi respiratoria di gravità moderata. Si possono ospitare pazienti con ventilazione meccanica invasiva solo nel caso in cui si tratti di pazienti tracheostomizzati stabili in attesa di dimissione domiciliare. Il secondo livello,

Unità di Terapia Intensiva Intermedia Respiratoria, si caratterizza di un rapporto infermiere-paziente almeno di 1:4, per il trattamento dello scompenso prevalente ma non esclusivo del sistema toraco-polmonare. In questo livello di cura è possibile applicare ventilazione meccanica invasiva quando si ritiene necessaria, ospitare pazienti con NIV e pazienti su cui si necessita del solo monitoraggio continuo. Il terzo e ultimo livello, Terapia Intensiva Respiratoria, è caratterizzato da un rapporto infermiere paziente di 1:2 o 1:3. Si possono trattare pazienti che riportano malattie respiratorie di tutti i livelli di gravità: pazienti con ventilazione meccanica invasiva e non invasiva, eventuali insufficienze simultanee di più organi con presidi farmacologici e non. Per rendere elevato il grado di prestazioni terapeutiche e di assistenza all'interno delle UTIR si necessita della presenza di fisioterapisti e OSS (Operatori Socio-Sanitari).

	Unità di Terapia Intensiva Respiratoria (UTIR)	Unità di Terapia Intensiva Intermedia Respiratoria (UTIIR)	Unità di Monitoraggio respiratorio (UM)
Criteria maggiori			
Rapporto infermiere/paziente per turno lavorativo	> 1:3	1:3 o 1:4	1:5 o 1:6
Ogni letto provvisto di	Monitor polifunzionali* Ventilatori da terapia intensiva e da NIV	Monitor polifunzionali* Ventilatori meccanici (per NIV, con disponibilità di ventilatori da terapia intensiva)	Monitor polifunzionali* Ventilatori meccanici (per NIV)
Trattamento	Insufficienza respiratoria con o senza altre insufficienze d'organo	Insufficienza respiratoria (insufficienza mono-organo)	Insufficienza respiratoria (insufficienza mono-organo)
Medico	h24 (dedicato)	Di guardia (non esclusivamente dedicato)	Su chiamata (all'interno dell'ospedale)
Ventilazione meccanica	Invasiva, NIV	NIV, invasiva se necessario (solo in tracheostomizzati)	NIV se necessario Invasiva solo in pazienti tracheostomizzati stabili
Broncoscopia	All'interno dell'unità	All'interno dell'unità	All'interno o all'esterno dell'unità
Strumentazione per Emogasanalisi (EGA)	All'interno dell'unità	All'interno dell'unità	All'interno o all'esterno dell'unità
Ecografo	All'interno dell'unità	All'interno o all'esterno dell'unità	All'interno o all'esterno dell'unità
HFOT	All'interno dell'unità	All'interno dell'unità	All'interno o all'esterno dell'unità
Personale medico	La responsabilità deve essere affidata ad uno pneumologo esperto in ventilazione meccanica		

Tab. 3 - Definizione dei livelli di cura

2.4.2 Criteri di ammissione dei pazienti nelle Unità di Terapia Intensiva Respiratoria

L'obiettivo delle unità respiratorie quali UM, UTIIR e UTIR, è quello di fornire monitoraggio continuo e trattamento ventilatorio ai pazienti affetti da IRA con un livello di gravità e complessità variabile. Mentre le UM e le UTIIR offrono un servizio assistenziale intermedio tra quello di un reparto ordinario e le unità di Terapia Intensiva Generale, le UTIR sono in grado di assistere il paziente a un livello superiore per quel che riguarda lo scompenso respiratorio. L'insufficienza respiratoria acuta costituisce uno dei motivi più frequenti di ammissione nelle UTIG dei pazienti tra le cause mediche, specie se si tratta di patologie croniche in fase di riacutizzazione. I fattori che contribuiscono a rendere un paziente un candidato per il ricovero in UTIG sono: [8]

1. Livello di intensità di cura fornito dalla struttura;
2. Funzione che la struttura svolge per il governo clinico dell'IRA nel contesto dell'ospedale o struttura sanitaria in cui è ubicata (Step-up dai reparti di ricovero ordinario e step-down dalle UTIG);
3. Esperienza del team nel trattare insufficienza respiratoria con livelli di intensità crescenti che necessitano di ventilazione meccanica invasiva o non invasiva.

In base al livello di cura erogabile dalle unità di cura respiratorie, il paziente verrà ammesso con caratteristiche più o meno vicine a quelle delle UTIG. Tra le condizioni di step-up si considerano i pazienti critici provenienti da:

- Pronto Soccorso;
- Degenza in reparto di pneumologia;
- Altri reparti ordinari (medici o chirurgici).

Tra le situazioni di step-down invece, si considerano i pazienti con problematiche già trattate in ambiente intensivo ma presentano ancora problematiche critiche irrisolte. Si tratta quindi di pazienti stabilizzati precedentemente ma necessitano ancora un trattamento intensivo o semi-intensivo che provengono da:

- UTIG;
- Unità di terapia intensiva specialistica o chirurgica.

La gestione dell'IRA e l'attivazione di MET (Medical Emergency Team) presentano alcune criticità riguardo la breve durata di stazionamento dei pazienti e a uno sfavorevole rapporto infermiere- paziente. (Fig. 6)

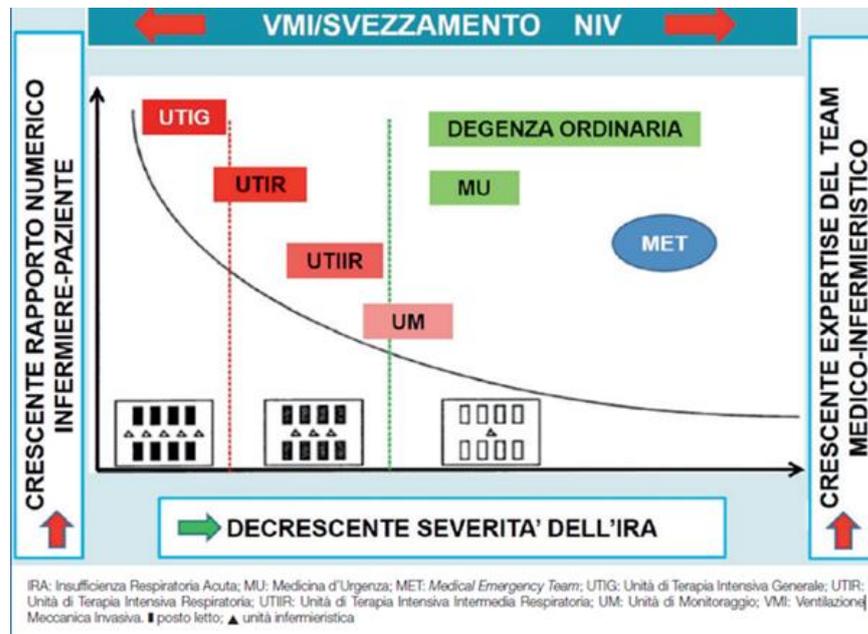


Fig. 20 - Correlazione tra gravità dell'insufficienza respiratoria acuta, risorse umane infermieristiche, tipo di intervento e livello di expertise del team per la scelta dell'unità di cura per la gestione del paziente

2.4.3 Modello Organizzativo dei tre livelli di cura

L'unità di monitoraggio (UM) dovrebbe essere articolata su un modello di 4-6 posti letto, ubicata nelle vicinanze del reparto di Pneumologia di un ospedale per acuti nel quale risulti obbligatoria la presenza di una Unità di Terapia Intensiva Generale per il trattamento di pazienti che necessitano di ventilazione meccanica invasiva. L'UM può fungere come unità di step-up per il trattamento di pazienti con ventilazione meccanica invasiva e condizioni di un livello di gravità lieve o moderato e come unità di step-down per i pazienti dimessi da UTIG che necessitano di un periodo di monitoraggio prima della dimissione. Le Unità di Terapia Intensiva Intermedia Respiratoria dovrebbe articolarsi su un modello di 4-8 posti letto nel Dipartimento Toracico o Cardiotoracico di Pneumologia. Questa unità presenta solitamente un grado di autonomia maggiore rispetto alle UM, a causa del livello di cure più elevato da fornire, delle strumentazioni da utilizzare e dell'esperienza del personale. Per questi motivi possono essere ammessi in queste unità tutti i livelli di gravità di IRA e IRAC ad eccezione dei pazienti intubati. Potrebbero essere ammessi anche pazienti respiratori con difficoltà di svezzamento dalla ventilazione meccanica. Questa funzione permette di liberare posti letto nelle Unità di Terapia Intensiva Generale. Il numero ottimale di posti letto risulta essere differenziato in base al numero di letti totali dell'ospedale: 4-5 pl per ospedali con più di 500 letti e 8 pl per ospedali con più di 1000 letti. In generale può essere utilizzata come regola quella di inserire nell'unità 1-2 posti letto ogni 100000 abitanti. Per quanto riguarda infine le Unità di Terapia Intensiva Respiratorie, il modello maggiormente adottato è quello di 4-8 posti letto nel Dipartimento Toracico o Cardiotoracico di Pneumologia. Si tratta di una unità autonoma che deve essere in grado di trattare l'insufficienza respiratoria di qualsiasi livello di gravità. I pazienti possono avere ventilazione meccanica invasiva o non invasiva ma fanno eccezione quelli con IRA associata a politraumi, MOF, shock cardiogeno e grave ipossiemia refrattaria. Queste condizioni citate richiedono il ricovero in UTIG. Negli ultimi anni le UTIR risultano essere in grado di

affrontare anche la cura di pazienti con insufficienza renale acuta supportata dall'utilizzo di tecniche specifiche come l'emofiltrazione e la dialisi. La responsabilità per tutte le unità di cura spetta a uno pneumologo con profonde conoscenze di terapia intensiva e di fisiopatologia respiratoria. L'organizzazione della UTIR deve però essere coordinata con le altre iniziative dell'ospedale. [18]

2.4.4 Organico

All'interno del gruppo di lavoro previsto per le unità di Terapia Intensiva Respiratoria si devono prevedere figure che abbiano diverse competenze professionali. Nelle UTIR l'organico dovrebbe comprendere il personale medico composto da pneumologi con esperienza di terapia intensiva e di gestione delle vie aeree e personale non medico composto da infermieri e fisioterapisti respiratori. Si riporta una breve analisi del personale non medico richiesto all'interno delle UTIR:

- Infermieri: il rapporto infermiere-paziente all'interno delle UTIR dovrebbe essere sempre maggiore di 1:3 calcolato in base a minutaggio/letto/unità infermieristica per turno superiore a 480 minuti. Nelle UTIR il turno variabile su cui viene calcolato il rapporto infermiere-paziente è di circa 360-480 minuti mentre nelle UM è di 240-288 minuti. È richiesta comunque esperienza per quanto riguarda le problematiche assistenziali e una specifica conoscenza delle metodologie e tecniche del monitoraggio non invasivo. Si consiglia infatti di incentivare continuamente la formazione con corsi specifici sulla Terapia Intensiva.
- Fisioterapisti della respirazione: la loro presenza è resa necessaria per il completamento del programma di svezzamento e cura. Il rapporto ottimale è di 1:6.
- Farmacisti clinici: è una figura di supporto. Ha impatto positivo anche sulla sicurezza del paziente e sui costi sanitari.

Per quanto riguarda il personale medico, non esistono al momento studi certi su quale sia il rapporto ottimale con il numero di pazienti. Non ci sono ancora sufficienti dati disponibili per un rapporto specifico. Le analisi e gli studi finora noti però, rendono pubblico che un numero troppo elevato di pazienti in cura sia indice di scarsa qualità di assistenza ma soprattutto di una minore efficienza del sistema. L'impatto più rilevante si ha sul numero di giorni di assistenza del paziente che, in casi di cure non efficienti, aumenta significativamente. In Italia, il numero che compone il team di cura delle unità di terapia intensiva, viene scelto dal Sistema Sanitario Regionale: si raccomanda la presenza di almeno un medico 24 ore su 24 nelle UTIR, nelle UTIIR deve essere immediatamente disponibile ma può avere anche responsabilità nei reparti di degenza ordinaria. Nelle UM il medico deve essere reperibile a chiamata.

2.5 Sistema di Gestione della Qualità

La qualità dei servizi e della sicurezza dei pazienti rientra oggi in una delle scelte strategiche della politica sanitaria italiana. Nell'analisi della qualità dei servizi sanitari effettuata dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) nel 2014, in Italia si raccomandava un'applicazione più omogenea di requisiti minimi e si incoraggiava l'implementazione di linee guida. Le unità di terapia intensiva e sub-intensiva respiratorie non sono ancora inserite tra quelle obbligatorie per le strutture ospedaliere ma rientrano in alcuni suggerimenti delle società scientifiche che promuovono il miglioramento della qualità sanitaria. I principali sistemi di riferimento per la certificazione della qualità sono:

1. International Organization for Standardization (ISO): nato come standard di riferimento per le realtà industriali, si basa sulla valutazione di un prodotto, processo o servizio in base alla conformità con le specifiche richieste dal cliente.

2. European Foundation for Quality Management (EFQM): l'attenzione del sistema è posta sul cliente/utente e sul coinvolgimento attivo del personale. È un sistema che si basa sul miglioramento continuo e sul raggiungimento di nuovi obiettivi.
3. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO): l'obiettivo principale è quello di misurare la sicurezza del paziente. La tecnica è incentrata sul paziente e sull'organizzazione.

Per confrontare e determinare la qualità delle performance sanitarie si ricorre solitamente a criteri di autovalutazione o revisione esterna. La valutazione si basa solitamente sul confronto con degli standard prestabiliti e dovrebbe coinvolgere l'organizzazione nel suo complesso. Una delle modalità per garantire livelli qualitativi buoni è quello di promuovere la formazione continua e di diffondere la cultura della qualità tra gli operatori.

2.6 Valutazione dei costi

La valutazione dei costi per i reparti di cure intensive respiratorie è resa difficoltosa soprattutto dalla mancanza di dati specifici per quanto riguarda il lavoro svolto, il tempo dedicato dal personale e i relativi carichi di lavoro. Inoltre, è ancora da verificare l'impiego di risorse per l'applicazione di ventilazione meccanica invasiva e non invasiva. Per quanto riguarda il costo delle cure dei pazienti sottoposti a trattamento NIV, subisce l'influenza dell'ambiente nel quale viene impiegato, passando da 558 € in UTIR a 470 € in unità di degenza ordinaria. Il confronto diretto dei costi di Unità di Terapia Intensiva Generale e Terapia Intensiva Respiratoria risulta essere ancor più difficoltoso in quanto tutte le analisi fatte sono basate sull'approccio tradizionale di costo giornaliero su posto letto, senza considerare fattori importanti quali la gravità del paziente. I risparmi che le UTIR porterebbero all'ospedale che se ne fornisce oltre la UTIG dovrebbero essere misurati tenendo conto delle tempistiche che migliorerebbero. Infatti uno dei vantaggi principali è

quello di trasferire più rapidamente il paziente dalla UTIG abbreviandone la degenza complessiva. Questo consente di ridurre la degenza di 1 giorno per i pazienti con sola degenza ordinaria e di 3 giorni in pazienti con degenza in UTIG con un guadagno sui costi dello 0.2% circa del costo totale della cura. Non risulta essere un valore molto significativo ma il rimborso delle spese in UTIR è molto penalizzato dal sistema DRG per la valutazione assistenziale, come già precedentemente analizzato. Infatti, a causa di questo sistema, che non prevede una codifica per l'assistenza in UTIR, si ha una significativa sottostima del consumo di risorse. In particolare, l'attribuzione del codice "Ventilazione non Invasiva a Pressione Positiva" non modifica il calcolo del valore del DRG "Insufficienza Respiratoria". [9], [17]

2.7 Vantaggi ospedalieri delle UTIR

Insieme alle urgenze cardiovascolari, l'insufficienza respiratoria acuta, rappresenta una delle più grandi emergenze mediche degli ultimi anni. La ventilazione meccanica (VM) in pazienti affetti da BPCO è necessaria nel 35-40% dei casi, la restante parte può risolvere gli scompensi tramite terapia medica convenzionale. Fino a qualche anno fa la ventilazione meccanica era erogata solo in maniera invasiva e solo all'interno delle Unità di Terapia Intensiva Generali indipendentemente dalle cause della malattia, dalla tipologia e dall'intensità delle cure richieste. Il peso dei trattamenti delle malattie respiratorie è quindi sempre ricaduto sugli anestetisti-rianimatori, in quanto i principali attori nella gestione dei reparti di Terapia Intensiva, pur essendo impegnati in altre attività riguardanti le unità generali. La conseguenza delle osservazioni riportate fino ad ora, ha come conseguenza principale uno spreco significativo di risorse allocate all'area critica:

1. Le UTIG assorbono circa il 20-25% delle risorse destinate all'assistenza ospedaliera, in quanto il costo delle cure in UTIG è di 3.8 volte superiore a quelle erogate in reparto ordinario;

2. Una percentuale che varia dal 40% all'80% dei pazienti affetti da BPCO ammessi in UTIG non necessita di ventilazione meccanica, ma richiede solo un monitoraggio ciclico-funzionale, pertanto l'ammissione di tali pazienti in UTIG risulta inutilmente dispendiosa comportando un aumento dei costi significativo.
3. La degenza in UTIG di malati respiratori cronici in VM è spesso prolungata a causa di complicanze imprevedibili, specialmente infettive. Infatti, sono frequenti difficoltà nello svezzamento da ventilazione e contrazione di infezioni a causa degli strumenti utilizzati. Un posto letto che potrebbe essere liberato rimane occupato per molto più tempo e genera spese ulteriori per curare patologie dovute al ricovero.

Tutti questi fattori citati, contribuiscono a una mancanza continua di posti letto in Terapia Intensiva Generale e ad un aumento progressivo dei costi di gestione per buona parte dei pazienti. La diffusione delle UTIR è stata vista come una forma di rimedio ai problemi e alle inefficienze citate, prima dal Nord America e poi in Europa. Un fattore che ha contribuito alla diffusione dei vantaggi delle UTIR è stato l'utilizzo crescente di NIV, ventilazione non invasiva. Inoltre, il fatto di porsi a un livello intermedio di cure, ha fatto sì che l'UTIR rivesta un ruolo importante per la copertura di tutte le fasce di gravità delle malattie respiratorie (Fig. 21).

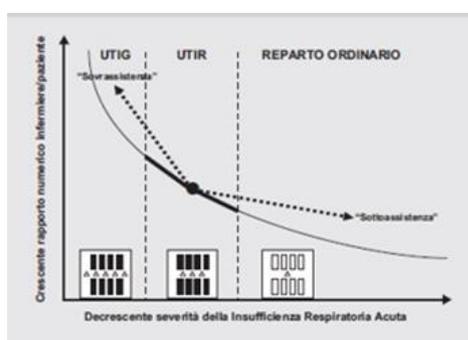


Fig. 21 - Binomio intensità assistenziale-severità dell'insufficienza respiratoria acuta nell'UTIG, nell'UTIR e nel reparto ordinario. I rettangoli simboleggiano posti letto mentre i triangoli simboleggiano gli infermieri

Di conseguenza anche il livello di assistenza infermieristica delle UTIR si pone a un livello intermedio tra quello dei reparti ordinari e quello delle UTIG. Uno degli obiettivi primari degli studi sulle UTIG è quello di razionalizzare l'utilizzo delle risorse disponibili e ottimizzare la qualità della risposta clinico-assistenziale per i pazienti affetti da patologie respiratorie, evitando un'inutile e dispendiosa sovrassistenza nelle UTIG e una sottoassistenza nei reparti ordinari. I risultati che si otterrebbero sono da un punto di vista economici per quel che riguarda l'utilizzo delle risorse in maniera più efficiente, da un punto di vista umani per quanto riguarda la gestione dei pazienti. Inoltre, si ha un vantaggio per la reputazione dell'ospedale che risulterebbe in questo modo all'avanguardia e aperto alle innovazioni. La diffusione della ventilazione meccanica non invasiva ha portato vantaggi anche in altri ambienti oltre che nei reparti di cure intensive come ad esempio in Pronto Soccorso, nei Dipartimenti di emergenza-urgenza e le unità coronariche. Il tasso di efficacia di questa tecnica dipende dalla combinazione di molti fattori che lo rendono estremamente variabile, due di questi sono: l'addestramento e l'esperienza del team medico-infermieristico e il quadro fisiopatologico del paziente. "Ripercorrendo l'esperienza sulla NIV nell'ultimo decennio del Novecento, è stato verificato in modo inequivocabile un abbattimento del tempo di nursing necessario per un appropriato uso della NIV nell'IRA, specie nelle riacutizzazioni di BPCO. Successivamente, in un periodo di 8 anni di impiego della NIV, il team di una singola UTIR ha riportato, nel secondo quadriennio di attività, lo stesso tasso di successo di quello registrato nel primo quadriennio, pur gestendo pazienti più gravi in termine di pH" (Chevrolet JC. Costs incurred by the use of noninvasive mechanical ventilation. Eur Respir Mon 2001). Più recentemente, è stato verificato che il tasso di fallimento della NIV al di fuori delle Unità di Terapia Intensiva Generali era collegato ad un uso inadeguato della tecnica effettuato da personale inesperto non in grado di sostenere al meglio il processo innovativo. Infatti, in strutture con personale esperto, il tasso di fallimento risulta significativamente inferiore. Il luogo di cura ottima con

applicazione della NIV può variare rispetto ai tre livelli di cura definiti per le malattie respiratorie e il tempo di applicazione varia dai 3 ai 6 giorni. La gestione dei pazienti in reparti ordinari di pneumologia con annessa UTIR ha il vantaggio di poter razionalizzare i posti letto secondo criteri di intensità di cura per specialità con un intervento omogeneo in step-down o step-up da parte del personale. [14], [19]

2.8 Definizione vantaggi UTIR in ottica Lean

A seguito dell'analisi delle Terapie Intensive Generali e delle Terapie Intensive Respiratorie, con seguente confronto, si definiscono i vantaggi in ottica Lean che una struttura ospedaliera otterrebbe inserendo una UTIR ubicata vicino al reparto di pneumologia, dedicata esclusivamente al trattamento di pazienti con scompensi respiratori di diversa intensità.

Visione Lean dei vantaggi UTIR	
Eliminazione degli sprechi	
	Rapporto personale-paziente nelle UTIR differenziato rispetto ai livelli di cura. (UM: 1:5 o 1:6, UTIIR: 1:3 o 1:4, UTIR: >1:3)
	Costo superiore delle UTIG di 3.2 volte rispetto a quello delle UTIR che si posizione a un livello intermedio di intensità delle cure. (558 €/giorno*pl in UTIIR, 470€/giorno*pl in degenza ordinaria, 1786 €/giorno*pl in UTIG)
	Una percentuale rilevante (dal 40% all'80%) dei pazienti affetti da IRA e ricoverati in UTIG non necessita di ventilazione meccanica. Ammissione in UTIG inutile e dispendiosa. Le UTIG riducono l'occupazione di pl in UTIG.
	Maggiori collegamenti di step-up e step-down: riduzione di movimenti non necessari tra PS, reparti ordinari e UTIG.
	Riduzione di prolungamenti di degenza in UTIG a causa di infezioni e patologie dovute al ricovero. (Sistema cardiaco e trasmissione infettive)
Standardizzazione	
	Maggiore formazione del personale
	Pneumologo specializzato e formato sulle attività quotidiane
	Abbattimento e standardizzazione tempo di nursing per la NIV
Kaizen	
	Qualità della risposta e dell'assistenza migliore
	Stesso tasso di successo e minore tempo di trattamento
Kanban	
	Possibili applicazioni in forma differenziata per livello di cura

3 Implementazione di una BSC applicata al Sistema Sanitario durante l'emergenza COVID19

3.1 Analisi del contesto

La COVID19 (sigla che sta per Coronavirus Disease 19), o malattia respiratoria acuta da SARS-CoC-2, è una malattia infettiva respiratoria. I primi casi sono stati riscontrati durante la pandemia a livello globale verso la fine dell'anno 2019 per proseguire durante il 2020. Il virus è trasmissibile per via aerea, anche sotto forma di goccioline respiratorie. Una persona che ha contratto il virus può anche non presentare sintomi di alcun genere ma rimanere contagiosa per un periodo variabile tra i 2 e i 14 giorni. Per limitarne la diffusione, l'unico modo è quello di mantenere un certo distanziamento sociale ma in casi di alta diffusione sono state prese dagli Stati misure restrittivi di lockdown delle città. Il COVID19 colpisce il tratto respiratorio inferiore e i sintomi che l'individuo malata manifesta sono descritti come quelli influenzali ma nei casi più gravi può verificarsi una polmonite, sintomi da distress respiratorio acuto, sepsi, shock settico e una tempesta di citochine fino ad arrivare alla morte del paziente. Attualmente non esiste un vaccino e per questo motivo sono stati formati in tutto il mondo gruppi di ricerca che studiano un possibile rimedio contro il contagio smisurato della malattia. Le terapie di cura risultano ancora non standardizzate e adattate alla tipologia del paziente e alle patologie pregresse che presenta.

3.1.1 Epidemiologia virus

Una delle prime diagnosi di COVID19 è stata resa nota il 31 Dicembre 2019 dalle autorità sanitarie della città di Wuhan in Cina, anche se si pensa che i primi casi non riconosciuti fossero già presenti dal novembre 2019. Le prime notizie dalla città di Wuhan non trattavano ancora il termine coronavirus ma il riscontro di pazienti affetti da una "polmonite di causa sconosciuta". Inizialmente era stato ipotizzato che queste malattie sconosciute potevano derivare da fonte animale, infatti, si pensava che fossero collegate al locale mercato dell'umido in cui sono

venduti polli, fagiani, pipistrelli e altri animali selvatici. Il vero ceppo della malattia è stato identificato a Gennaio 2020 e denominato come “Nuovo coronavirus di Wuhan. L’11 Febbraio 2020 l’OMS ha diffuso il nome dato alla malattia: COVID19. Il tasso di letalità inizialmente stimato era compreso tra il 9% e l’11% (Fig. 22).

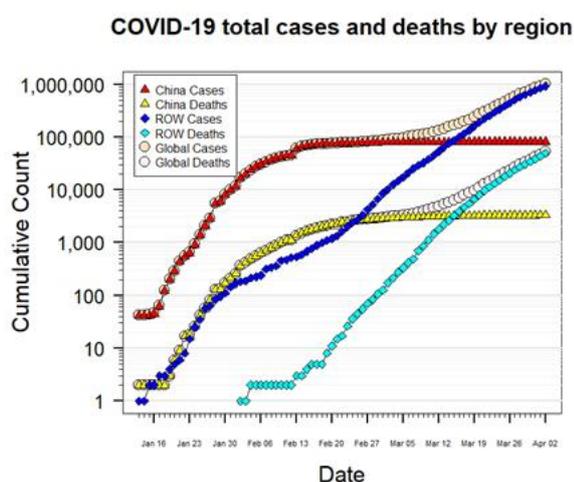


Fig. 22 - Numero cumulativo di casi e decessi durante la pandemia del 2019-2020 (scala semi-logaritmica)

Inizialmente i casi riscontrati erano concentrati in Asia, principalmente in individui proveniente dalla Cina continentale. Successivamente il contagio si è spostato in altri Stati come Germania, Francia, Italia, Vietnam, Thailandia, Giappone, Corea del Sud, Australia e molti altri.

3.1.2 In Italia

Le prime manifestazioni pandemiche in Italia si sono verificate a partire dall’inizio di febbraio 2020 quando i tamponi di due turisti provenienti dalla Cina sono risultati positivi al Coronavirus. Il primo comune a essere dichiarato focolaio è stato Codogno, paese in provincia di Lodi in Lombardia. A partire da lì, alla data del 10 maggio sono stati registrati 219070 casi positivi in tutto lo Stato, tra cui 105186 guariti e 30560 deceduti. L’Italia è risultato nel tempo essere il terzo Paese al

mondo per numero di contagi totali (Fig. 23, Fig. 24), dopo gli Stati Uniti d’America e la Spagna. Dopo la scoperta del primo focolaio le prime misure riguardavano la chiusura dei confini di solo alcuni comuni italiani, successivamente si è passati alla chiusura dei confini delle regioni più colpite e infine alla chiusura totale anche di tutti i comuni italiani. Le misure restrittive sono state nel tempo sempre più severe fino alla chiusura totale emessa dal Premier Giuseppe Conte.

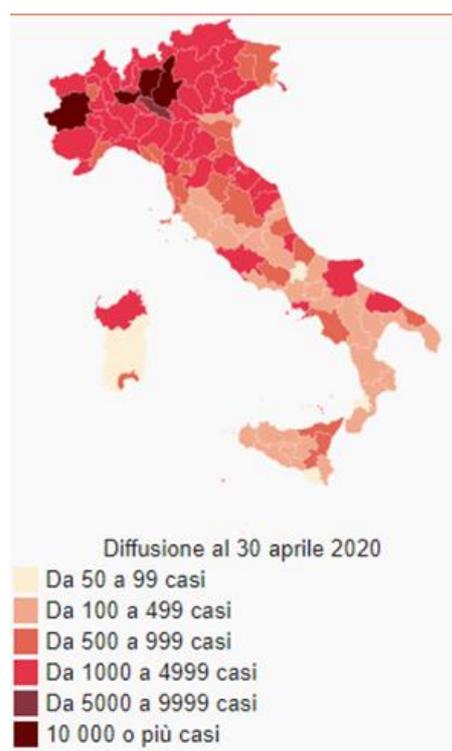


Fig. 23 – Diffusione in Italia al 30 aprile 2020

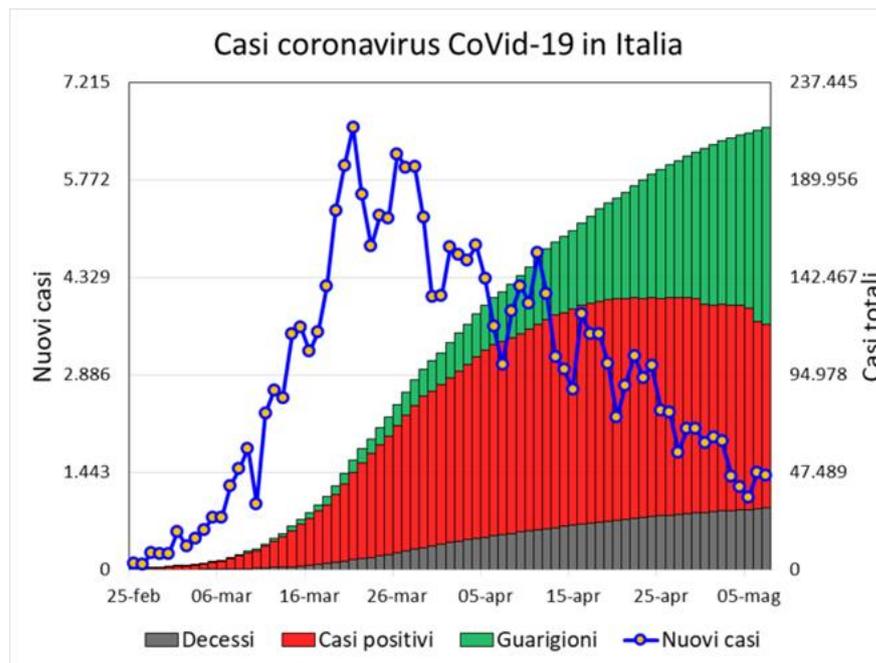


Fig. 24 – Diffusione virus in Italia

3.1.3 Gestione clinica dei pazienti COVID19

La gravità dei sintomi riportati dai pazienti COVID è molto variabile: alcuni soggetti manifestano una semplice influenza, in alcuni casi non si manifesta nessun sintomo, mentre in altri la malattia risulta fatale. Alcune analisi di ospedali che hanno affrontato l'emergenza, evidenziano che i sintomi più gravi possono manifestarsi durante la seconda settimana della malattia. I dati della Cina suggeriscono un profilo di gravità con circa l'80% dei casi lievi, il 13-15% di casi da moderati a gravi che necessitano supporto con ossigeno e ricovero e fino al 5% di casi in condizioni critiche, che richiedono supporto in Terapia Intensiva. Tutti i pazienti, dai meno gravi ai più gravi devono essere continuamente monitorati, perché anche i pazienti senza sintomi potrebbero peggiorare nel corso della malattia e necessitare di cure ospedaliere successivamente. Si stima, in base alle casistiche della Cina, che il 10-15% dei casi lievi richiede dopo la prima settimana

il supporto in ospedale, e che il 15-20% dei casi gravi diventerà critico. I tempi medi di progressione includono:

- Per i casi lievi: circa due settimane dall'insorgenza dei sintomi alla guarigione;
- Per i casi gravi: 3-6 settimane dall'insorgenza dei primi sintomi alla guarigione, e 2-8 settimane dall'esordio dei sintomi alla morte.

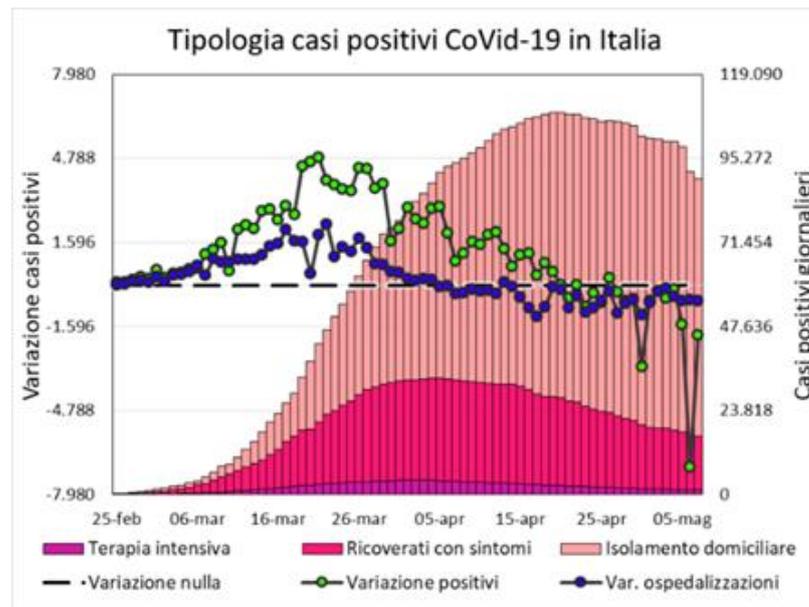


Fig. 25 – Tipologia casi italiani

3.1.4 Impatto sulle TI italiane

I soggetti affetti da coronavirus che richiedono il ricovero in Terapia Intensiva, possono necessitare di ventilazione meccanica invasiva o non invasiva per l'insorgenza di polmonite interstiziale ed ipossemia severa. Il paziente ipossiémico acuto può avere bisogno di NIV anche se già sostenuto tramite maschera di ossigeno. Nell'utilizzo della NIV si devono considerare effetti indesiderati come la diffusione nell'aria di piccole particelle aerosol. Il monitoraggio continuo è utile per individuare subito un deterioramento delle condizioni dei pazienti di cui si sospetta il decorso verso condizioni peggiori; in questi casi si deve essere immediatamente pronti a intubare il paziente per applicare la ventilazione meccanica invasiva. Per questi motivi l'intubazione deve essere effettuata dal medico più esperto di reparto.

- L'intubazione in respiro spontaneo deve essere evitata in quanto la ventilazione meccanica viene applicata solo ad alcuni soggetti poiché l'intubazione endo-tracheale in urgenza ostacola il corretto posizionamento dei DPI e aumenta il rischio di contagio e di contaminazione ambientale.
- Gli operatori sanitari coinvolti devono essere in minor numero possibile. Sono preferibili team composti da: medico rianimatore esperto, assistente esperto del protocollo, secondo medico nell'area pronto ad intervenire per qualsiasi emergenza, medico disponibile dall'esterno, osservatore e aiuto alla vestizione e alla svestizione all'esterno.

I professionisti coinvolti sono particolarmente esposti anche se indossano i mezzi di protezione, poiché l'infezione può diffondersi anche attraverso le secrezioni respiratorie. Inoltre, si è scoperto nel tempo, che anche le superfici possono rappresentare un metodo di contagio. Secondo le raccomandazioni ANIARTI (Associazione Nazionale Infermieri di Area Critica):

- I professionisti sanitari devono ricevere un'adeguata formazione sui sistemi di ventilazione, sul controllo delle infezioni e sull'utilizzo dei DPI;
- I turni degli infermieri dovrebbero garantire un rapporto infermiere-paziente maggiore di 1:1, perché il carico di lavoro risulta fortemente maggiore rispetto a condizioni di normalità. Le manovre per ridurre i contagi impiegano molto tempo e soprattutto risorse.
- La definizione dei turni dovrebbe garantire agli infermieri di indossare i DPI per massimo 4 ore consecutive;
- L'aumento dell'organico di supporto per il personale è fondamentale per mettere in atto tutte le misure anti-contagio;
- Ogni interruzione delle barriere dei DPI e esposizioni accidentali devono essere segnalate immediatamente ai superiori in modo da prendere subito azioni di controllo.

Nelle regioni del Nord Italia, probabilmente perché le prime ad essere state colpite, non tutte le norme sono state seguite alla lettera all'inizio della diffusione del virus. Ciò ha contribuito alla creazione di situazioni di saturazione del sistema ospedaliero e soprattutto alla limitatissima capacità di posti letto in Terapia Intensiva. Tra i dati costantemente monitorati vi è il livello di saturazione delle Terapie Intensive (Fig. 26).

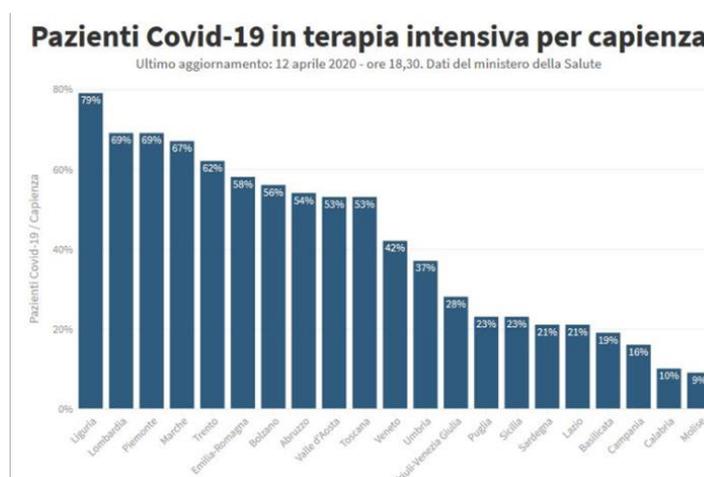


Fig. 26 – Saturazione TI italiane (aggiornato al 12 aprile 2020)

Secondo l'Annuario Statistico del Sistema Sanitario Nazionale 2017 [13], (ultimo aggiornamento il 18 settembre 2019) i posti letto in Terapia Intensiva in Italia sono 5090. Tutte le richieste di ricovero in Terapia Intensiva devono essere valutate da parte del medico anestesista rianimatore e poi inoltrate alla centrale operativa 1118 che detiene il monitoraggio della situazione in tutte le regioni. Ogni regione deve comunicare al Ministero della Salute:

- Il numero di posti letto di T.I. che consentano l'osservazione dei pazienti in attesa del risultato del test;
- Numero di posti letto di T.I. in postazione singola a pressione negativa;
- Data di possibile attivazione di ogni singola T.I. per coorte;
- Numero di posti letto totali di ogni singola T.I. per coorte;
- Numero di posti letto singoli di ogni singola T.I. per coorte;
- Numero di posti letto di pneumologia e terapia sub-intensiva respiratoria;
- Numero di posti letto di isolamento in malattie infettive;
- Fabbisogno di apparati di monitoraggio e ventilazione invasiva e non invasiva.

In assenza di posti letto in T.I. devono essere attivati:

- I posti di T.I. non funzionanti;
- Le sale operatorie;
- Le unità di terapia sub-intensiva respiratoria nei reparti pneumologici;
- Le unità di malattie infettive.

Un altro dato interessante per valutare la risposta al COVID19 è il numero di posti letto in Terapia Intensiva rispetto alla popolazione residente. Le medie Nazionali, come valutate nel capitolo 2, vedono una maggiore concentrazione nelle regioni

del Nord, principalmente la Lombardia con 16.4 pl ogni 100000 abitanti, la Valle d'Aosta con 23.9 pl ogni 100000 abitanti e la provincia autonoma di Trento con 18.1 ogni 100000 abitanti. Piemonte, Liguria, Emilia-Romagna, Veneto e Toscana superano di poco la media nazionale con 12 pl ogni 100000 abitanti. (Fig. 27)

REGIONI	Posti letto terapia intensiva già attivi (Fonte Ministero Salute e Regioni)	Posti letto terapia intensiva in attivazione (Fonti Regioni-Anaa Assomed)	Totale stima posti letto terapia intensiva a regime (Fonte Quotidiano Sanità - Anaa Assomed)
Abruzzo	109	42	151
Basilicata	49	15	64
Calabria	141	80	221
Campania	506	94	600
Emilia Romagna	449	513	962
Friuli Venezia Giulia	127	28	155
Lazio	557	150	707
Liguria	186	65	251
Lombardia	900	360	1260
Marche	108	55	163
Molise	19	8	27
Piemonte	320	100	420
Puglia	306		306
Sardegna	123	40	163
Sicilia	411	200	611
Toscana	447	203	650
Bolzano	40		40
Trento	32	52	84
Umbria	70	26	96
Valle d'Aosta	10	15	25
Veneto	494	331	825
TOTALE	5404	2377	7781

Fig. 27 – Numero Posti Letto regioni più posti in attivazione

Un parametro che potrebbe essere interessante studiare post-pandemia dei presidi ospedalieri che hanno affrontato l'emergenza in Italia dovuta al virus COVID19, è la resilienza: quanto il sistema è stato in grado di rispondere allo shock e di affrontare i cambiamenti. A questo proposito si possono definire i KPI (Key Indicator Process), di facile comprensione e di chiara interpretazione.

3.2 KPI e BSC – Key Process Indicator e Balanced Scorecard

KPI è una sigla che sta per Key Process Indicator, che viene tradotto in italiano con Indicatori di Prestazione. Il termine identifica tutti gli indicatori utilizzabili per il monitoraggio delle prestazioni di un'azienda, un'attività o un processo. Per essere utilizzati nel miglior modo devono essere collegati con gli obiettivi del sistema e trattare tutti i parametri fondamentali dell'andamento di un progetto o processo. Si identificano 4 tipologie di KPI aziendali:

1. Generali: misurano principalmente il volume del lavoro;
2. Di qualità: valutano la qualità dei risultati in base a standard predefiniti;
3. Di costo;
4. Di servizio o tempo: misurano il tempo di risposta, dall'avvio del processo alla conclusione.

Una delle caratteristiche più importanti dei KPI è la misurabilità. È essenziale che gli aspetti che si vogliono considerare siano misurabili, ossia quantificabili. È molto importante anche fissare scadenze temporali e misurare i parametri con periodicità prefissate in modo da poter poi confrontare i valori. La prima cosa da fare è definire gli obiettivi per aver chiaro qual è il punto di arrivo del progetto e quali siano i parametri da considerare. Un KPI di buona qualità è:

- Misurabile: le metriche disponibili devono essere quantificabili;
- Di Impatto: se il parametro non incide sugli obiettivi allora non è un KPI aziendale di rilevanza;

- Utile: fornisce dati che permettono di adottare azioni immediate per raggiungere gli obiettivi.

Un metodo per valutare quali siano i KPI utili per l'azienda è conosciuto come SMART (Acronimo di Specific, Measurable, Attainable, Relevant, Time-Bound- in italiano: Specifico, Misurabile, Realistico, Rilevante, limitato nel tempo).

3.2.1 In ambito Sanitario

Negli ultimi anni si è manifestata sempre più forte l'esigenza anche in ambito sanitario di utilizzare strumenti di gestione e controllo. L'attuazione di nuove norme e il fatto che ogni sistema sanitario sia sottoposto al controllo del Sistema Sanitario Nazionale e più da vicino dal Sistema Sanitario Regionale, ha portato alla necessità di strumenti specifici e uguali per tutti i presidi. Si tratta infatti di strumenti e sistemi in grado, attraverso l'adozione di specifici sistemi di rilevazione, di produrre informazioni utili a sostenere il processo decisionale nella programmazione degli obiettivi e controllo successivo del raggiungimento. L'ottica si è spostata dalle risorse ai risultati e ciò non può essere inteso come innovazione solo negli strumenti del controllo ma una vera e propria rivoluzione nella concezione del governo del Sistema. Già nel 1981 W.G.Ouchi ha sviluppato un modello logico finalizzato all'identificazione delle possibili logiche di controllo, quindi di governo, adottabili in seno a un sistema in funzione di due variabili fondamentali(Fig.28):

- la conoscenza dei processi di trasformazione;
- la misurabilità dei risultati prodotti.

È possibile formulare considerazioni per caratterizzare e migliorare i sistemi di controllo tramite la classificazione in forma matriciale. La conoscenza dei processi riguarda la possibilità di individuare e predefinire le fasi necessarie per l'ottenimento dei risultati attesi. La conoscenza dei processi di trasformazione

riguarda la possibilità di individuare e, quindi, predefinire le fasi necessarie per l'ottenimento dei risultati attesi. La conoscenza dei processi è massima quando si può affermare che la qualità e la quantità del risultato è direttamente ed esclusivamente riferibile alla quantità, tipologia e sequenza logico-temporale di utilizzo dei fattori produttivi impiegati nel processo di trasformazione. Al contrario, la conoscenza dei processi è minima quando le modalità di impiego dei fattori produttivi (quantità, tipologia e sequenza logico-temporale di utilizzo) non è conosciuta o determinabile ovvero risulta essere interamente influenzata da variabili esterne al comportamento organizzativo. La misurabilità dei risultati, invece, dipende dalla possibilità di utilizzare indicatori di performance in grado di esprimere, oltre ai volumi, la tipologia e la qualità dei servizi erogati, l'assorbimento delle risorse [21].

		MISURABILITÀ DEI RISULTATI	
		BASSA	ALTA
CONOSCENZA DEI PROCESSI	ALTA	CONTROLLO SUI COMPORAMENTI	CONTROLLO SUI RISULTATI E SUI COMPORAMENTI
	BASSA	CONTROLLO SULLE RISORSE	CONTROLLO SUI RISULTATI

Fig. 28 - Forme di controllo possibili in relazione alla conoscenza dei processi e della misurabilità dei risultati

Per analizzare il Governo economico del sistema è necessario che siano correlate l'attività svolta e le risorse utilizzate per la loro produzione. Le valutazioni principali nell'analisi sono quelle economiche e di efficienza. Ad analizzare l'insieme delle politiche assunte per il governo dei servizi sanitari, peraltro, è anche

possibile affermare che, nonostante gli orientamenti definiti dal cosiddetto processo di “Aziendalizzazione”, il modello si colloca, prevalentemente, nel riquadro in basso a sinistra (“Controllo sulle Risorse”) di Ouchi piuttosto che, come era lecito attendersi, in quello in basso a destra (“Controllo sui Risultati”). [20]

3.2.2 Il modello Balanced Scorecard (BSC)

Per un adeguato supporto ai processi decisionali è necessario ma non sufficiente misurare le esigenze prodotte dalla gestione, anche attraverso sistemi ad alto grado di complessità. Si devono elaborare i dati elementari per trasformarli in strumenti utili e rappresentativi dei risultati. Uno dei primi modelli sviluppati con l’obiettivo di rappresentare in pieno le performance, è nato verso la fine degli anni Ottanta dall’idea di Kaplan e Norton. Il modello di riferimento da loro creato prende il nome di Balanced Scorecard (BSC). La logica a cui si ispira è che i risultati economici e di efficienza di un’impresa non possono essere rappresentati da una sola tipologia di indicatori. È necessario prevedere quindi degli indicatori di classi intermedie oltre a quelli economici principali che mettano in correlazione l’andamento dell’azienda con i progetti e obiettivi predefiniti. La BSC propone quindi una lettura dei risultati sotto prospettive diverse, in modo bilanciato. Le prospettive di osservazione sono così definite:

- **Economico-Finanziaria:** orientata alla misurazione delle capacità dell’azienda di perseguire i propri obiettivi in condizioni di economicità ed efficienza. Contiene solitamente misure economiche rappresentative del controllo generale dei costi, della generazione di guadagni (Ricavi) e della redditività aziendale.
- **Clienti:** performance rivolte agli utilizzatori del prodotto finito dell’azienda. Contiene misure atte a fornire una visione aziendale basata sui giudizi del consumatore.

- Processi interni: l'attenzione è focalizzata sulle performance interne dell'azienda con riferimento ai processi produttivi ma anche alle condizioni gestionali che influiscono sulla determinazione dei risultati.
- Innovazione e crescita: è considerata una prospettiva importante del modello in quanto è determinante della visione dell'azienda sul perdurare degli obiettivi. Ogni volta che un obiettivo viene raggiunto non deve essere considerato come il punto di arrivo ma come il punto di inizio per ottenere nuovi miglioramenti. In quest'ottica si determina quanto l'azienda è determinata nel migliorare la propria visione interna ma anche e soprattutto la visione che percepiscono i consumatori finali.

L'applicazione del modello di Kaplan e Norton al sistema sanitario necessita di alcune modifiche. Infatti, le prospettive definite non sono applicabili a servizi sanitari in quanto sono state pensate per le realtà industriali manifatturiere. Rispetto allo schema originale le modifiche sulle prospettive sono di due tipologie:

- Economico- Finanziaria: deve essere interpretata in maniera diversa e come contenitore dei risultati che ci si attende dall'organizzazione. Oltre a indicatori prettamente economici, devono essere pensati anche indicatori che riguardano la capacità del sistema sanitario in modo da assicurare i livelli di assistenza.
- Clienti: nell'ambito sanitario, possono essere visti come coloro che ricevono i servizi e quindi i pazienti. Ottenere però informazioni misurabili dai pazienti non è sempre immediato. Inoltre, c'è da considerare che gli attori che entrano in gioco in ambito sanitario sono anche di altro tipo: i familiari dei pazienti, gli operatori esterni, interlocutori indiretti come i rappresentanti delle organizzazioni di tutela dei diritti... In generale l'insieme di tutte le persone che hanno un ruolo rilevante nel sistema è definito come "stakeholder". Si ottiene

in questo modo un insieme numeroso di individui che può portare quindi alla necessità di definire indicatori di tipo economico e non solo assistenziale.

Lo schema BSC di Kaplan e Norton applicato ai sistemi sanitari prevede comunque le prospettive di osservazione ma definite in maniera diversa:

1. Risultati: la prospettiva economico-finanziaria trova migliore denominazione in “risultati”. Questi possono essere sia di tipo economico, in quanto il sistema sanitario deve rientrare in limiti di budget e assicurarsi di non eccedere con le risorse date in donazione dai sistemi superiori, ma anche di tipo assistenziale.
2. Pazienti e altri soggetti esterni che interagiscono con l’organizzazione: in base alle modifiche prima citate sulla prospettiva dei clienti, vengono considerati tutti gli individui che hanno un ruolo all’interno del sistema. Si tratta quindi di definire indicatori che diano idea della visione dei soggetti “esterni” al sistema.
3. Processi Interni: in generale è la prospettiva della gestione delle condizioni necessarie per generare risultati.
4. Innovazione e crescita: mantiene inalterato il senso di quello dato nel modello di Kaplan e Norton.

La configurazione grafica delle BSC in ambito sanitario potrebbe essere come quella riportata (Fig. 29):

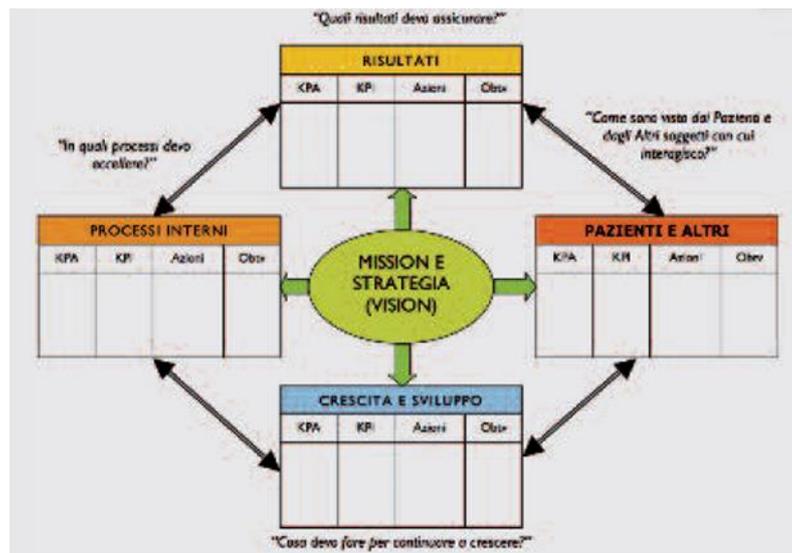


Fig. 29 – Configurazione BSC servizi sanitari

Gli ulteriori elementi che caratterizzano il modello BSC sono rappresentati, in estrema sintesi, da:

- le determinanti il sistema di misurazione delle performance;
- il sistema di relazioni di causa effetto, rappresentate mediante un modello di tipo grafico, che lega fra loro le determinanti il sistema di misurazione delle performance.

Le determinanti del sistema di misurazione delle performance sono principalmente 4:

1. Aree Chiave di Risultato (Key Process Area – KPA): sono rappresentative delle aree fondamentali dell'intervento aziendale. L'individuazione delle KPA rappresenta un passo decisivo nella definizione degli obiettivi e nella rappresentazione dei risultati perché focalizza l'attenzione solo nelle aree di rilevanza strategica. Per ciascuna KPA possono essere individuati più indicatori, anche di prospettive diverse, in modo da avere una descrizione quasi totale di tutti gli aspetti influenti nel raggiungimento degli obiettivi.

2. Indicatori chiave di Prestazione (Key Process Indicator – KPI): sono definiti per misurare le capacità del sistema e dell'organizzazione. Possono essere definiti tramite formule matematiche in cui inserire i valori misurati sul campo, oppure tramite variabili Booleane e quindi avere solo due valori attribuibili oppure anche tramite denominazioni particolari di situazioni o eventi. Possono essere di diverse tipologie e riguardare uno degli aspetti o più aspetti delle prospettive della BSC.
3. Le azioni o i programmi strategici: si riferiscono alle azioni previste dai dirigenti per la pianificazione aziendale. Ad ogni azione può essere collegato un determinato indicatore. Tutte le azioni messe in atto devono mantenere l'idea di base della Mission Aziendale.
4. Obiettivi: la definizione degli obiettivi rimane il punto principale da cui iniziare l'analisi. È solo sapendo dove si vuole arrivare che si possono misurare le performance intermedie.

3.3 Applicazione modello BSC al sistema per misurare l'efficienza durante l'emergenza sanitaria

Fasi della costruzione di una BSC:

1. Analisi del contesto;
2. Articolazione degli obiettivi tra le prospettive strategiche;
3. Costruzione della mappa strategica;
4. Individuazione degli indicatori.

3.3.1 Fase 1: Analisi del contesto

Il contesto è quello precedentemente analizzato: emergenza sanitaria COVID19. Perciò vengono considerati i reparti più colpiti, per misurarne l'efficienza e la capacità di rispondere alle sollecitazioni, tra cui: Pneumologia, UTIG e UTIR. I fattori critici da considerare sono principalmente:

- carenza di figure come infermieri, anestesisti, pneumologi;
- carenza di posti letto in terapia intensiva e in UTIR;
- rispetto delle norme anti-contagio all'interno dell'ospedale;
- tensione a livello nazionale riguardo la diffusione del virus.

La missione dell'Azienda Sanitaria Locale è operare per assicurare, migliorare e recuperare la salute dei cittadini e garantire efficienza anche in una situazione di sistema ad alti livelli di saturazione. Gli obiettivi da perseguire sono principalmente:

1. prevenire gli stati di malattia o perdita della salute;
2. Curare gli stadi di malattia, lieve o grave, garantendo le misure necessarie anche in terapia intensiva.
3. Contribuire in maniera significativa per contrastare la diffusione del virus e assicurare le cure anche durante periodi di emergenza e saturazione del sistema.

I fattori determinanti per la realizzazione dei propri obiettivi sono principalmente un modello organizzativo improntato sui risultati e una strategia improntata sull'efficienza. L'analisi viene effettuata considerando eventuali ondate di contagio del virus successive a quella di emergenza affrontata. Vengono definiti gli aspetti a cui si vuole dare rilevanza nel contesto per il raggiungimento degli obiettivi precedentemente elencati: Aspetti Organizzativi e progettuali, Sistema delle cure domiciliari, Sistema extraospedaliero per la riabilitazione post-virus e completamento del corso della malattia.

3.2.2 Fase 2: Articolazione obiettivi tra le prospettive strategiche

Gli obiettivi generali validi per qualunque sistema sanitario possono essere sia di tipo sanitario (migliorare la salute della popolazione), sia di tipo non sanitario (rispondere alle attese delle persone, fornire protezione finanziaria contro i costi della malattia). Per ciascun problema e progetto di miglioramento che si intenda attivare in azienda vengono stabiliti precisi obiettivi che devono tener conto dei seguenti criteri:

- rilevanza epidemiologica e sanitaria in termini di possibile beneficio per la popolazione;
- rilevanza in termini di risparmio di risorse da destinare ad altre iniziative;
- misurabilità della realizzazione;
- fattibilità del progetto.

Vengono definite le KPA (Key Process Area), derivanti dagli obiettivi, articolate nelle quattro prospettive di valutazione:

Prospettiva dei Risultati

- Assicurare i livelli di assistenza;
- Assicurare equilibrio economico-finanziario.

Prospettiva Pazienti e altri soggetti che interagiscono con l'organizzazione

- Incremento della risposta al problema dell'urgenza;
- Ottimizzazione degli spazi e percorsi del paziente;
- Riduzione numero di segnalazioni di disservizio;
- Informare al meglio il cittadino.

Prospettiva Processi Interni

- Appropriatazza delle cure e sicurezza;
- Razionalizzare l'organizzazione;
- Razionalizzare i processi produttivi.

Prospettiva Innovazione e crescita

- Sviluppare competenze pneumologiche maggiori;
- Estendere e qualificare il sistema informativo;
- Programmi, ricerche e innovazione dei sistemi di ventilazione.

3.3.2 Fase 3: Costruzione della mappa strategica

La mappa strategica è l'architettura che consente di descrivere la strategia attraverso una serie di relazioni causa-effetto e serve a rendere esplicite le ipotesi formulate secondo le prospettive della balanced scorecard.

	Assicurare i livelli di assistenza	Assicurare equilibrio economico-finanziario	Incremento della risposta al problema dell'urgenza	Riduzione del numero di segnalazione di disservizio	Informare al meglio il cittadino
Aspetti organizzativi e progettuali					
Sistema delle cure domiciliari	Pazienti in Cura Domiciliare	Distribuzione di farmaci	Grado di ospedalizzazione	Tempo medio di registrazione del paziente in cura domiciliare	Incontri organizzati per preparazione e formazione
Sistema extra-ospedaliero per la riabilitazione post-malattia	Tasso assistiti post malattia	Distribuzione farmaci presso strutture di riabilitazione	Attivazione di Care Giver gestiti dal sistema	Tempo medio di valutazione di richiesta di riabilitazione	Incontri tra medici del sistema ospedaliero e addetti al sistema extra-ospedaliero

Appropriatezza delle cure e sicurezza	Razionalizzare l'organizzazione	Razionalizzare i processi produttivi	Sviluppare competenze pneumologiche maggiori	Estendere e qualificare il sistema informativo	Programmi, ricerche e innovazione sui sistemi di
	Attivazione strutture organizzative complesse per fronteggiare l'emergenza.			Estensione del sistema registrazione dei casi	Definizione di standard di cure adeguati al paziente
Tempo di guarigione del paziente in cura domiciliare	Adeguamento delle capacità di offerta ai bisogni		Piano informativo cure domiciliari		Progetti sul miglioramento delle cure domiciliari
Rispetto degli standard di accesso	Adeguamento offerta pubblica	Definizione percorsi		Attivazione flusso informativo	Sviluppo e sperimentazione sistemi classificazione pazienti

La mappa strategica mette in relazione le KPA con le azioni a cui si vuole dare rilevanza per il raggiungimento degli obiettivi. Si identificano in questo modo, gli oggetti di verifica.

3.3.3 Fase 4: Identificazione degli Indicatori

Gli indicatori sono stati definiti secondo le prospettive di osservazione del modello modificato per essere applicato in ambito sanitario. Dopo aver analizzato la correlazione tra obiettivi e aree chiave di successo, sono stati pensati indicatori che riuscissero a dare una visione completa delle risposte del sistema all'insieme di sollecitazioni dovute alla diffusione del virus. (Le prospettive si differenziano in base al colore, lo stesso con cui sono state classificate nella mappa strategica)

Prospettiva dei risultati	KPI	Scopo
Assicurare livelli di assistenza	Numero ricoveri totali per COVID	Non vi è un valore di riferimento, deve rendere chiaro quanto il problema del virus impatti sui posti disponibili
	Posti letto pneumologia/abitanti	Il valore ottenuto serve a quantificare, in base al numero di abitanti la disponibilità delle cure
	Posti letto TI/abitanti	Il valore ottenuto serve a quantificare, in base al numero di abitanti la disponibilità di cura in TI
Assicurare equilibrio economico-finanziario	Budget assegnato dalla Regione- consuntivo	Il rispetto del budget è fondamentale per il Sistema Sanitario, che viene finanziato tramite fondi e non ha disponibilità illimitata
	Costo giornaliero per la cura di un paziente COVID in TI	È una misura di quanto ogni paziente impatti sulla spesa pubblica totale per affrontare l'emergenza.
	Costo giornaliero per la cura di un paziente COVID in pneumologia	È una misura di quanto ogni paziente impatti sulla spesa pubblica totale per affrontare l'emergenza.
	Costo per la cura di un paziente COVID a domicilio	È una misura di quanto ogni paziente impatti sulla spesa pubblica totale per affrontare l'emergenza.

Prospettiva pazienti e altri soggetti	KPI	Scopo
Incremento della risposta al problema dell'urgenza	Tempo di analisi e risposta tampone effettuato	Nella situazione di emergenza, è fondamentale disporre di un tempo di riferimento in cui il risultato del test di positività deve essere disponibile.
	Percentuale pazienti ricoverati nel presidio di appartenenza	È un indice di quanto il sistema di appartenenza sia in grado di ospitare i malati. Nel caso in cui la percentuale sia bassa (1-10%), il sistema non è in grado di fornire le cure necessarie a tutti i pazienti che ne avrebbero necessità, in tal caso si dovrebbero attuare progetti di ampliamento.
Riduzione del numero di segnalazioni di disservizio	Numero segnalazioni di disservizio	Indicano che ci sono problemi nel trattamento dei pazienti, possono essere riguardo anche una tipologia di cura non idonea
	% assistiti soddisfatti tramite questionari	Valori alti indicano che il sistema è in grado di fornire un trattamento adeguato
Informare al meglio il cittadino	Numero incontri medico-paziente in cura domiciliare	Il paziente in cura domiciliare necessita informazioni e metodologie per conseguire lo stato di piena salute
	Numero incontri di formazione medici	I medici che si occupano di affrontare l'emergenza non sono tutti pienamente formati per quel che riguarda le procedure particolari da seguire. Un elevato numero di incontri indica migliore formazione del personale.

Prospettiva Processi Interni	KPI	Scopo
Appropriatezza delle cure e sicurezza	Tempo medio di guarigione paziente a domicilio	Il tempo medio non è a tutti gli effetti un indicatore di efficienza: la guarigione non è data da tempi standard.
	Tempo medio di dimissione da pneumologia	Serve a misurare per quanto tempo i pazienti non gravi, occupano un posto nel reparto di pneumologia. Grazie a questo valore potrà poi essere calcolato l'indice di saturazione.
	Tempo medio cura in TI	Il tempo che il paziente trascorre in TI è uno degli indicatori più importanti per quel che riguarda il tasso di occupazione delle terapie intensive, quelle con minore disponibilità.
	Stato elaborazione protocollo di cura	Il protocollo di cura è ciò che consente la standardizzazione del trattamento del paziente.
Razionalizzare l'organizzazione	Numero pl in strutture provvisorie	A causa dell'emergenza, i Sistemi Sanitari Regionali hanno provveduto alla realizzazione di posti provvisori in grado di aumentare la capacità
	Numero pl disponibili al riadattamento	A seguito della malattia, il paziente potrebbe necessitare di strutture per la riabilitazione e per completare il corso della malattia per un periodo che va dai 14 giorni ai 28 giorni.
	PL in TI Occupati/PL in TI totali	Tasso di occupazione delle terapie intensive
Razionalizzare i processi produttivi	Rispetto del percorso diagnostico terapeutico	Il rispetto del percorso diagnostico viene assunto come variabile binomiale (Si/No), in quanto è alla base del rispetto delle norme anti-contagio all'interno dell'ospedale.

Prospettiva Innovazione e Crescita	KPI	Scopo
Sviluppare competenze pneumologiche maggiori	Numero di pneumologi specializzati nella struttura	Il numero di pneumologi quantifica la specializzazione all'interno della struttura per quanto riguarda le malattie respiratorie.
	Numero partecipanti a corsi di formazione: Tasso di adesione	Il tasso di adesione ai corsi di formazione indica l'adattamento alla mission Aziendale di tutto il personale, non solo quello strettamente collegato alle malattie respiratorie.
Estendere e qualificare il sistema informativo	% Casi registrati sul sistema	Un sistema informativo funzionante è in grado di registrare i casi in maniera completa, in modo tale da fornire i giusti numeri per lo studio della diffusione
	Attivazione rete sul SSN	Variabile Booleana (Si/No). Il sistema è in grado di interagire con gli altri della rete sanitaria nazionale?
Programmi, ricerche e innovazione sui sistemi di ventilazione	Applicazione di cure standard (SI/NO)	A seguito di protocollo, il sistema è in grado di applicarlo ai pazienti?
	% completamento progetto di miglioramento cure domiciliari	Indica l'impegno del sistema nell'attuazione delle migliori cure anche per il paziente a domicilio.

4 Definizione di un questionario per la raccolta dati

I questionari sono “strumenti di raccolta delle informazioni, definiti come un insieme strutturato di domande e relative categorie di risposta definite a priori da chi lo costruisce, ovvero di domande cosiddette “chiuse” dove all’intervistato (inteso come colui che risponde alle domande scritte del questionario) viene richiesto di individuare tra le risposte presentate quella che più si avvicina alla propria posizione, e/o di domande “aperte”, che non prevedono cioè delle risposte predeterminate”

(Zammuner, 1996)

Il questionario è lo strumento di misura per eccellenza poiché consente la misurazione di un fenomeno in modo quantitativo.

- Standardizzazione degli stimoli: le domande di un questionario sono poste nello stesso ordine e con gli stessi termini a tutti i soggetti. Questa caratteristica permette di raccogliere in maniera uniforme le informazioni sui temi oggetto di indagine e di confrontare le risposte tra loro.
- Strutturazione delle risposte: i questionari strutturati sono costituiti da domande a risposta chiusa.

Vantaggi:

- Semplicità: Le domande sono semplici da somministrare e le risposte sono facili da registrare (è sufficiente segnare la risposta scelta).
- Economicità: Il questionario standardizzato può essere somministrato contemporaneamente a un alto numero di individui, permettendo un risparmio di tempo e risorse rispetto allo strumento dell’intervista aperta.
- Velocità di elaborazione dei dati: Le informazioni così raccolte possono essere elaborate e presentate velocemente attraverso l’uso di software informatici facilmente disponibili, quali Excel, SPSS ed EpiInfo.

Limiti:

- Rigidità: Il rispondente può voler dare una risposta che, non essendo compresa tra quelle proposte, viene persa o distorta.
- Poca “sensibilità” dello strumento: Il questionario autosomministrato non è in grado di rilevare le percezioni di alcune categorie di persone.
- Effetti della strutturazione delle domande: Il rispondente può irritarsi per il fatto di non poter esprimere liberamente le proprie convinzioni. Ciò comporta, inoltre, una semplificazione della soggettività dell’esperienza del singolo.

Viene di seguito definito un questionario, che si intende presentare ad alcuni esponenti di ospedali, in modo tale da provare a definire, tramite la raccolta dei dati, gli indicatori presenti nella Balanced Scorecard. La valutazione della serie di indicatori è volta principalmente a definire quanto il sistema è in grado di rispondere a un’emergenza sanitaria. Nel caso specifico si tratta della risposta all’emergenza dovuta alla diffusione del virus COVID19, ma avendo analizzato i reparti adibiti alla cura di malattie respiratorie, si è cercato di definire un questionario che possa essere utile alla determinazione della resilienza del sistema ospedaliero in caso di emergenza sanitaria non prevedibile riguardante malattie respiratorie.

4.1 Definizione di Resilienza Sanitaria

L'analisi e la definizione di "resilienza" di un sistema rientrano nell'ampio ambito di gestione e controllo dei rischi operativi. Per fornire un quadro completo di come si vuole procedere nel raggiungimento degli obiettivi definire anche quale metodologia adottare come sistema di risposta alle sollecitazioni diventa necessario. L'analisi del rischio, prevedendo tutte le strategie di risposta a eventi avversi e il loro relativo impatto, comprende anche tutte le misure di prevenzione e pianificazione necessarie a mitigare il rischio. Tra queste attività rientra anche la valutazione preventiva della capacità dei sistemi di reagire agli shock esterni. Quanto detto acquista rilevanza al verificarsi di eventi imprevisi che mettono alla prova il normale funzionamento del sistema. Quando gli eventi sfavorevoli sono prevedibili, con un certo livello di fiducia, si può procedere tramite azioni di mitigazione da adottare nel momento in cui si verifica l'evento. Quando invece l'evento avverso è del tutto imprevedibile, il sistema non ha pianificato azioni e piani da adottare per l'emergenza e deve quindi rispondere con le risorse e i processi che ha a disposizione. È proprio da questa analisi che si procede per la definizione di resilienza. Rimane da definire quali siano le modalità migliori per rendere misurabile e quantificata questa caratteristica di un sistema. In ambito sanitario, l'epidemiologia rappresenta il miglior ambito di indagine che permetta di misurare tramite un output quantitativo la risposta del sistema ad uno shock. Considerando la Resilienza come capacità di un sistema di ridurre in modo efficace la durata e l'entità di un evento avverso, essa può essere facilmente misurata come la capacità di un sistema di ripristinare i suoi normali livelli di funzionamento in un tempo T. in questo senso, l'epidemiologia permette di definire la rilevanza dello shock: quanti soggetti sono stati immessi nel sistema sanitario per ottenere le cure necessarie e quanto hanno impattato all'interno del normale funzionamento delle attività. Lavorando in ambito epidemiologico la Resilienza può quindi essere definita come capacità del sistema sanitario, dopo l'introduzione di un agente patogeno e il conseguente outbreak epidemico, di

limitare (in termini di numero di nuovi malati) gli effetti dell'epidemia e ritornare, con più o meno rapidità, allo stato iniziale di funzionalità del sistema. I sistemi sanitari, inseriti all'interno del più ampio contesto nazionale cui fanno riferimento, si presentano come sistemi complessi, influenzati e capaci di influenzare diversi aspetti della vita nazionale di ciascun Sistema Paese. Elementi quali la solidità economico-finanziaria di una nazionale, la porosità dei suoi confini, le caratteristiche delle sue politiche pubbliche o le peculiarità demografiche culturali, sono difatti tutti parametri che acquisiscono rilevanza per l'indagine, senza che sia possibile stabilire nette linee di separazione tra le complessive performance di ciascun Paese e la resilienza ed efficienza del suo sistema sanitario.

4.2 Questionario Efficienza Ospedaliera

Il questionario che si presenta di seguito è composto da una serie di domande, divise in 4 sezioni principali: Caratterizzazione Ospedale- Reparto, Analisi del comportamento del sistema durante l'emergenza, Cambiamenti nei reparti dovuti all'emergenza e Rapporti con il Sistema Sanitario Nazionale e Regionale. L'obiettivo che si pone è quello di raccogliere, tramite un mezzo di facile diffusione e comprensione, il maggior numero di dati possibili riguardo a come ogni singolo sistema ospedaliero abbia affrontato l'emergenza sanitaria. Le domande proposte sono solitamente di natura aperta in cui ci si aspetta una risposta numerica, le altre invece sono di tipo booleano (sì/no) per capire se alcuni provvedimenti sono stati attuati oppure no. È basato sulla definizione degli indicatori del Capitolo 3. L'obiettivo finale è quello di definire tutti i KPI della BSC in modo da avere un'idea complessiva del comportamento del sistema, la sua resilienza e soprattutto identificare con chiarezza quali siano i punti di forza da potenziare e i punti di debolezza su cui intervenire.

Questionario Efficienza Ospedaliera – Raccolta dati

Il questionario è stato definito come strumento di raccolta dati durante la realizzazione del lavoro di tesi “Analisi di efficienza di un sistema ospedaliero in emergenza sanitaria secondo i principi della Lean Healthcare”. L’obiettivo è quello di selezionare i dati utili per il calcolo di una serie di indicatori che consentano un’analisi complessiva del carico di lavoro affrontato dalla struttura in seguito alla diffusione del virus COVID19. Il questionario è anonimo, i dati raccolti saranno trattati in modo aggregato nel rispetto della legge sulla privacy.

Sezione 1: Caratterizzazione Struttura

1. In quale località è ubicata la struttura sanitaria in cui lavora?

.....

2. Di quanti reparti è dotata la struttura?

.....

3. Di quanti posti letto ordinari è dotata la struttura?

.....

4. È presente il reparto di pneumologia? Se sì, quanti posti letto possiede e quanti medici pneumologi possiede?

Sì Posti letto..... Pneumologi

No

5. Se no, sono presenti dei medici pneumologi presso la struttura? Se sì, quanti?

Sì

No

6. Nella struttura è presente un reparto di Terapia Intensiva Generale? Se sì, quanti posti letto possiede?

Sì

No

7. Nella struttura è presente un reparto di Terapia Intensiva Respiratoria oltre a quella Generale? Se sì, quanti posti letto possiede?

Sì

No

8. La struttura è fornita di un laboratorio per analisi tamponi?

Sì

No

9. La struttura è fornita di un laboratorio per analisi sierologica?

Sì

No

Sezione 2: Analisi del carico subito dalla struttura per la gestione dei pazienti covid durante l'emergenza

10. Dall'inizio dell'emergenza quanti pazienti Covid sono stati ricoverati presso la struttura e per quanto tempo in media?

Num pazienti: Tempo medio (giorni):

11. Dall'inizio dell'emergenza quanti pazienti Covid hanno avuto necessità di ricovero in Terapia Intensiva? E per quanto tempo in media?

Num pazienti: Tempo medio (giorni):

12. Dall'inizio dell'emergenza quanti pazienti Covid hanno avuto necessità della ventilazione meccanica? E per quanto tempo in media?

Num pazienti: Tempo medio (giorni):

13. La struttura ha gestito anche dei pazienti Covid in cura domiciliare?

Sì

No

14. Se sì nella precedente domanda, la struttura ha previsto un gruppo medico adibito alla cura domiciliare? Se sì, quante risorse sono state coinvolte?

Sì

No

15. Per quanti giorni è stata fornita in media assistenza domiciliare al paziente in cura?

.....

16. È stato necessario trasferire pazienti Covid in altre strutture? Se sì, quanti?

Sì

No

17. Quanti decessi per Covid ha registrato la struttura?

.....

18. Sono emerse altre criticità per quanto riguarda la gestione dei pazienti? Se sì, di che genere? (Es: carenza di dotazioni, medicinali, ecc...)

Sì

No

Sezione 3: Cambiamenti dovuti all'emergenza

19. Durante l'emergenza, c'è stata necessità di riconvertire reparti ordinari per ospitare pazienti COVID?

- Sì
- No

Se sì, rispondere alle prossime 3 domande. (20-22)

20. Quanti posti letto sono stati riconvertiti?

.....

21. Quanto tempo si è impiegato per la riconversione?

.....

22. Quale criterio è stato adottato per decidere quali reparti riconvertire?

.....

23. La capienza della struttura è stata saturata?

- Sì
- No

24. È stato contrattualizzato nuovo personale a tempo determinato durante l'emergenza? Se sì, quante unità?

Sì

No

25. Una parte del personale è stata riassegnata a mansioni relative all'emergenza? Se sì, in che percentuale?

Sì

No

26. Sono stati previsti corsi di formazione? Se sì, una volta formati sulla cura per il COVID saranno in grado di affrontare emergenze sanitarie anche riguardo altre malattie respiratorie?

Sì

No

27. All'interno della struttura è presente un gruppo di ricerca che ha lavorato alla definizione di nuovi standard di cura?

Sì

No

28. Sono emerse altre criticità relative al corretto funzionamento della struttura? Se sì, di che genere? (Es: carenza di servizi di igienizzazione, cambio biancheria, ricircolo aria ecc...)

Sì

No

29. Sono emerse altre criticità sulla disponibilità dei DPI per il personale sanitario e medico? Se sì, di che genere? (carenza mascherine, guanti, camici, disinfettanti, ecc..)

Sì

No

30. È presente un sistema automatizzato di trasmissione dei dati dei pazienti Covid al sistema nazionale? Se no, quali metodi alternativi di comunicazione sono utilizzati?

Sì

No

31. La struttura ha ricevuto dotazioni o attrezzature straordinarie da parte delle istituzioni? Se sì, quali?

Sì

No

4.3 Metodo di analisi dei dati raccolti

Il questionario così formulato, presenta numerose domande in cui ci si aspetta una risposta di tipo Booleana: sì o no. In alcune viene poi richiesto di quantificare l'effetto dell'evento considerato. Questo è dovuto principalmente al fatto che tramite le risposte, si vogliono calcolare i valori degli indicatori analizzati nei precedenti paragrafi. L'analisi del questionario risulta di media difficoltà. Se si fosse trattato di risposte prettamente deterministiche, o Booleane, si sarebbe potuto ricorrere a metodi di raccolta dati automatici. In questo caso si necessita comunque di un addetto allo studio e al calcolo degli indicatori. Prima che i dati non elaborati, contenuti nei questionari, possano essere sottoposti a un'analisi statistica, devono essere convertiti in una forma adatta. Tali considerazioni fanno sì che l'output dei questionari sia in grado di soddisfare gli obiettivi di ricerca definiti, in particolar modo l'obiettivo principale di analizzare come diversi sistemi hanno affrontato e hanno reagito durante l'emergenza sanitaria. In seguito, diventa necessaria una valutazione preliminare dei dati ottenuti in cui si forniscono le linee guida per la gestione di tutte quelle risposte illeggibili, incomplete, inconsistenti, ambigue oppure non soddisfacenti. Il processo di preparazione dei dati segue le seguenti fasi:

- Controllo preliminare: i questionari accettabili devono essere classificati e conteggiati;
- Editing: esame dei questionari in modo da accrescere la loro accuratezza e precisione. La modifica avviene attraverso un controllo di tutte le risposte ottenute, allo scopo di identificare risposte illeggibili, inconsistenti o ambigue. In generale, in un'analisi di dati correttamente svolta, gli intervistati che presentano risposte insoddisfacenti, vengono semplicemente scartati dalla ricerca. Questo si può applicare quando: la proporzione di intervistati insoddisfacenti è piccola (minore del 10%), la dimensione del campione è grande, gli intervistati insoddisfacenti non differisce da quelli soddisfacenti, sono mancanti risposte a variabili chiave.

- **Codifica delle informazioni:** codificare significa assegnare un codice (di norma un numero) ad ogni tipologia di risposta. Nel caso del questionario sull'efficienza ospedaliera, le risposte booleane (sì/no) possono essere codificate con 1/0. Nei casi in cui sono richieste informazioni numeriche, verranno registrati i numeri forniti. Anche le domande aperte avranno bisogno di essere codificate. Le varie possibili risposte possono essere categorizzate in gruppi di significato. Una volta stabilite le codifiche, tali criteri dovrebbero essere riassunti in un codebook, in modo da risultare sempre accessibili e comprensibili, soprattutto al momento dell'analisi delle informazioni. Un codebook contiene le istruzioni e le informazioni necessarie sulle domande e sulle potenziali risposte.
- **Trascrizione dei dati:** comporta la digitalizzazione dei dati codificati provenienti dai questionari raccolti. Se i dati sono raccolti tramite Internet, questa fase non risulta necessaria dal momento che i dati sono immessi direttamente da pc. Ciò può avvenire secondo due principali modalità:
 1. **CATI: Computer-Assisted Telephon Interviewing:** modo di rilevazione diretta realizzata attraverso interviste telefoniche, dove l'intervistatore legge le domande all'intervistato e registra le risposte su computer.
 2. **CAPI: Computer-Assisted Personal Interview:** indica un'intervista che avviene faccia a faccia per mezzo di un computer.
- **Pulizia dei dati:** comprende il controllo della coerenza delle risposte ed il trattamento delle risposte mancanti. Anche se sono stati eseguiti i controlli preliminari di coerenza durante la fase di editing, a questo livello l'operazione sarà più approfondita ed estensiva.
- **Aggiustamento statistico dei dati:** le procedure per l'aggiustamento statistico dei dati, consistono nella valutazione del loro peso all'interno dell'indagine complessiva. Questi aggiustamenti non sono sempre necessari ma possono migliorare la qualità dell'analisi dei dati. Si può decidere di dare maggiore importanza a un determinato tipo di intervistati

oppure a delle risposte di alcune domande chiave. Una volta individuato ciò che va messo in risalto e che pertanto deve essere classificato con un peso maggiore, si codificherà il grado di importanza l'inserimento di un numero. In questo modo, nella valutazione finale tutti quei dati con peso maggiore potranno subito essere richiamati e messi in evidenza.

Per il questionario proposto, si suggerisce come codifica delle risposte illeggibili o mancanti un valore fittizio, NC (Non Classificato), che costituirà una ulteriore classe di analisi. In questo modo si evita di eliminare parte dei questionari dallo studio. La codifica delle informazioni risulta di immediata comprensione: per le risposte Booleane, Sì/No, verrà attribuito il valore 1 alle risposte affermative e 0 a quelle negative. Per quanto riguarda invece le risposte aperte, si propone un sistema di codifica di tipo semplificativo del concetto, ove espresso in maniera prolissa. La trascrizione dei dati può essere eseguita in tabelle in modo tale da avere tutti i dati per il calcolo degli indicatori in un'unica visuale. L'aggiustamento statistico proposto è quello di dare maggior peso a quei questionari che abbiano come risultato della sezione 1, l'inquadramento dell'ospedale nelle zone maggiormente a rischio. Questo perché, volendo sviluppare un'analisi di risposta all'emergenza dovuta alla diffusione del COVID, si vuole porre maggiore attenzione agli ospedali che hanno affrontato la situazione dovendo fornire risposta maggiore. Le altre sezioni risultano di uguale importanza una volta estratti i questionari più completi. Per un inquadramento totale della resilienza del sistema, si vogliono raccogliere dati su tutte le prospettive proposte nella Balanced Scorecard. Alla fine della trascrizione e revisione dei dati forniti, si può procedere con la definizione dei punti di forza e debolezza del singolo sistema tramite i KPI.

Numero Domanda	Domanda	Codifica Istruzioni
1	In quale ospedale lavora? (Città)	Nome città
2	La città è considerata a rischio elevato?	Sì=1, No=0, NC
....		
12	Ci sono stati disservizi segnalati dai pazienti? Se sì, di che genere?	Aspetti strutturali=1, Informazione=2, Aspetti organizzativi=3, Aspetti tecnici=4, Tempi=5, NC

Tab 4.1- Esempio di Codebook per alcune tipologie di domanda

4.4 Analisi delle risposte al questionario di una struttura del Centro Italia

Il questionario ha l'obiettivo di essere diffuso in un numero elevato di strutture in modo tale da riuscire a fare anche un confronto tra le zone più colpite dall'emergenza e quelle che invece l'hanno affrontata in maniera marginale. Per essere diffuso in modo semplice, veloce ed efficace è stato implementato sulla piattaforma Google Forms (Fig.30). Tramite questo strumento è possibile condividere il questionario via e-mail e, una volta compilato dal destinatario, le risposte vengono classificate direttamente sulla piattaforma stessa nella sezione risposte.

Domande Risposte 1

Sezione 1 di 3

Questionario Efficienza Ospedaliera - Raccolta dati

Il questionario è stato definito come strumento di raccolta dati durante la realizzazione del lavoro di tesi "Analisi di efficienza di un sistema ospedaliero in emergenza sanitaria secondo i principi della Lean Healthcare". L'obiettivo è quello di selezionare i dati utili per il calcolo di una serie di indicatori che consentano un'analisi complessiva del carico di lavoro affrontato dalla struttura in seguito alla diffusione del virus COVID19. Il questionario è anonimo, i dati raccolti saranno trattati in modo aggregato nel rispetto della legge sulla privacy.

Fig. 30 – Prima pagina del questionario sulla piattaforma Google Forms

Essendo un'analisi effettuabile a posteriori, è stato proposto inizialmente al Direttore Sanitario di una struttura del Centro Italia. Per motivi di trattamento dati, non verrà citato il nome della struttura e la città, ma l'informazione utile per l'analisi è che l'area di copertura non rientra in quelle ad alto contagio anche se la struttura è stata una delle principali per il trattamento dei pazienti Covid della sua area. Nella fase iniziale della pandemia l'area di analisi ha registrato un indice R_0 di contagio pari a 1.23 per scendere a distanza di un mese a 0.5. Questo significa che una persona malata inizialmente contagiava più di una persona, successivamente meno di una in media. Il numero di abitanti della città è di circa 70,000 ma la copertura è estesa a tutta la provincia composta da circa 300,000 persone. Tramite le risposte fornite alle domande, è stato possibile calcolare quasi tutti i valori dei KPI presenti nella Balanced Scorecard. Non sono stati calcolati gli indicatori presenti nella prospettiva dei risultati della categoria "Assicurare equilibrio economico finanziario" in quanto i dati relativi ai costi dei singoli ricoveri non sono ancora disponibili e calcolabili anche mediamente. Si riportano di seguito: le risposte al questionario proposto, le tabelle degli indicatori con i valori calcolati e una successiva analisi. Inoltre, non sono calcolabili i KPI relativi alla soddisfazione pazienti in quanto necessitano di un ulteriore questionario rivolto ai soggetti che hanno ricevuto cure per la malattia presso la struttura. Le domande presenti nel questionario hanno toccato anche punti eccedenti i KPI, per individuare i punti di debolezza del sistema, non sempre attribuibili alla singola struttura.

4.4.1 Risposte fornite tramite questionario

Domanda	Risposta
In che regione è situata la struttura?	Abruzzo
Di quanti reparti è dotata la struttura?	32
Di quanti posti letto ordinari è dotata la struttura?	349
E' presente il reparto di pneumologia? Se sì, quanti posti letto possiede e quanti medici pneumologi?	Si 14 posti letto, 5 pneumologi
Se no, sono presenti dei medici pneumologi presso la struttura? Se sì, quanti?	
Nella struttura è presente un reparto di Terapia Intensiva Generale? Se sì, quanti posti letto possiede?	Si 8 posti letto
Nella struttura è presente un reparto di Terapia Intensiva Respiratoria oltre a quella generale? Se sì, quanti posti letto possiede?	No
La struttura è fornita di un laboratorio analisi per i tamponi?	Si
La struttura è fornita di un laboratorio per analisi sierologica?	Si
Dall'inizio dell'emergenza quanti pazienti Covid hanno avuto necessità di ricovero in Terapia Intensiva? E per quanto tempo in media?	29 pazienti tempo medio 10 giorni
Tra questi, quanti pazienti Covid hanno avuto necessità di ventilazione meccanica? E per quanto tempo in media?	18 pazienti tempo medio 15 giorni
La struttura ha gestito anche pazienti Covid in cura domiciliare?	No

Se sì, alla precedente domanda, la struttura ha previsto un gruppo medico adibito alla cura domiciliare? Se sì, quante risorse sono state coinvolte?	
Per quanti giorni è stata fornita in media assistenza domiciliare al paziente in cura?	
E' stato necessario trasferire pazienti Covid in altre strutture? Se sì, quanti?	No
Quanti decessi per Covid ha registrato la struttura?	19
Sono emerse altre criticità per quanto riguarda la gestione dei pazienti? Se sì, di che genere? (Es: carenza di dotazioni, medicinali ecc...)	Si carenza di dotazioni nella fase iniziale
Durante l'emergenza, c'è stata necessità di riconvertire reparti ordinari per ospitare pazienti Covid?	Si
Quanti posti letto sono stati riconvertiti?	98
Quanto tempo si è impiegato per la riconversione?	15 giorni circa
Quale criterio è stato adottato per decidere quali reparti riconvertire?	Duplicazione di reparti ordinari: malattie infettive, pneumologia, medicina riabilitativa e terapia intensiva covid
La capienza della struttura è stata saturata?	No
E' stato contrattualizzato nuovo personale a tempo determinato durante l'emergenza? Se sì, quante unità?	No
Una parte del personale è stata riassegnata a mansioni relative all'emergenza? Se sì, in che percentuale?	Si

Sono stati previsti corsi di formazione? Se sì, una volta formati sulla cura per il COVID saranno in grado di affrontare emergenze sanitarie anche riguardo altre malattie respiratorie?	Si per vestizione/svestizione, specifica covid
All'interno della struttura è presente un gruppo di ricerca che ha lavorato alla definizione di nuovi standard di cura?	No
Sono emerse criticità relative al corretto funzionamento della struttura? Se sì, di che genere? (Es: carenza di servizi di igienizzazione, cambio biancheria, ricircolo aria ecc....)	No
Sono emerse criticità sulla disponibilità dei DPI per il personale sanitario e medico? Se sì, di che genere? (Es: carenza mascherine, guanti, camici, disinfettanti, ecc...)	Si, carenza dei DPI (mascherine, tute, occhiali...)
È presente un sistema automatizzato di trasmissione dei dati dei pazienti Covid al sistema nazionale? Se no, quali metodi alternativi di comunicazione sono utilizzati?	si
La struttura ha ricevuto dotazioni o attrezzature straordinarie da parte delle istituzioni? Se sì, quali?	Si: respiratori, DPI, robot, strumenti sanificazione

Le domande per cui non sono state fornite risposte sono in alcuni casi dovute a mancanza di dati, in altri indicano che non essendo stato trattato quell'aspetto presso la struttura non sono presenti dati di osservazione.

4.4.2 Calcolo e analisi dei KPI

Prospettiva dei risultati		Valori
Assicurare livelli di assistenza		
	Posti letto pneumologia/abitanti	14 pl/70,000 abitanti
	Posti letto TI/abitanti	8 pl/70,000 abitanti

Non è stato possibile ricavare il numero totale di pazienti COVID ospitati nella struttura in quanto ancora presenti in cura e inoltre il numero è in costante aggiornamento. Per quanto riguarda l'assistenza fornita dalla struttura si nota che, il reparto di pneumologia è presente con dotazione di 14 posti letto (Fig.31). La Terapia Intensiva Respiratoria non è presente nella struttura ospedaliera ma il reparto di Terapia Intensiva Generale è dotato di 8 posti letto. Questo significa che, se riportiamo il valore su 100,000 abitanti, la dotazione della singola struttura, pur essendo presenti altri ospedali nella provincia, supera la media nazionale di 11.2 posti letto su 100,000 abitanti, con in media 11.42 posti letto su 100,000 abitanti. In situazioni di non emergenza la TI è in grado di assicurare il livello medio nazionale di assistenza.

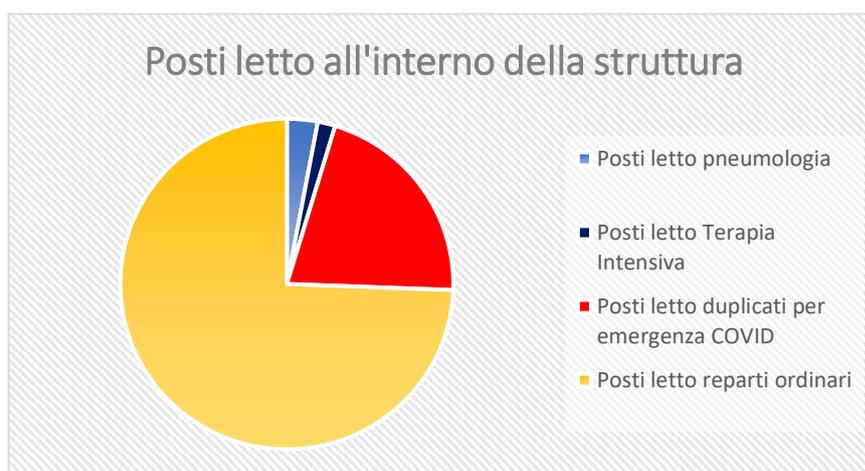


Fig. 31 – Suddivisione del numero totale dei posti letto della struttura

Prospettiva pazienti e altri soggetti		
Incremento della risposta al problema di urgenza		Valori
	Tempo analisi e risposta tampone effettuato	4-5 ore
	Percentuale pazienti ricoverati nel presidio di appartenenza	100%

Per quanto riguarda la prospettiva dei pazienti e altri soggetti, vengono presi in considerazione i KPI riguardanti l'incremento della risposta al problema di urgenza. L'area di analisi di riduzione del numero di segnalazioni di disservizio è quella che riguarda principalmente le segnalazioni dei pazienti. L'area denominata nella Balanced Scorecard come "Informare al meglio il cittadino" non può essere presente nel calcolo degli indicatori della struttura considerata in quanto riguarda principalmente l'informazione fornita al paziente in cura domiciliare. La struttura ha dichiarato tramite risposta al questionario, di non essersi occupata di pazienti in cura domiciliare. Le risposte del questionario utili per questa prospettiva di osservazione sono quelle riguardanti i laboratori analisi di tamponi e di analisi sierologica. La struttura è fornita di entrambi gli ambienti. Il risultato che si ottiene tramite l'allestimento di queste aree è di evitare lo spreco identificabile, nella visione Lean, nel trasporto. Se la struttura non avesse avuto in sede i due laboratori il tempo di risposta sarebbe stato maggiore. Essendo situata in centro Italia, tutti i tamponi effettuati e non analizzabili direttamente, avrebbero dovuto essere trasportati presso l'ospedale Lazzaro Spallanzani di Roma. Questo significa che, oltre alle 4-5 ore di analisi si sarebbe generato un tempo di attesa di almeno

un giorno se il trasporto fosse stato tempestivo per ogni tampone (Fig. 32). Un altro dato rilevante è che non si è verificata la necessità di trasferire pazienti COVID presso altre strutture. L'ospedale ha infatti fornito come risposta alla domanda sulla saturazione dei posti letto, che non è avvenuta durante tutto il periodo di emergenza. In questo modo, è stato possibile assicurare a tutti i pazienti di ricevere le cure necessarie presso il presidio di appartenenza. Nella Balanced Scorecard è presente anche un KPI riguardante i corsi di formazione per medici. Sono stati effettuati incontri periodici con un medico competente per quanto riguarda la vestizione/svestizione dai dispositivi di sicurezza necessari per accedere ai reparti.

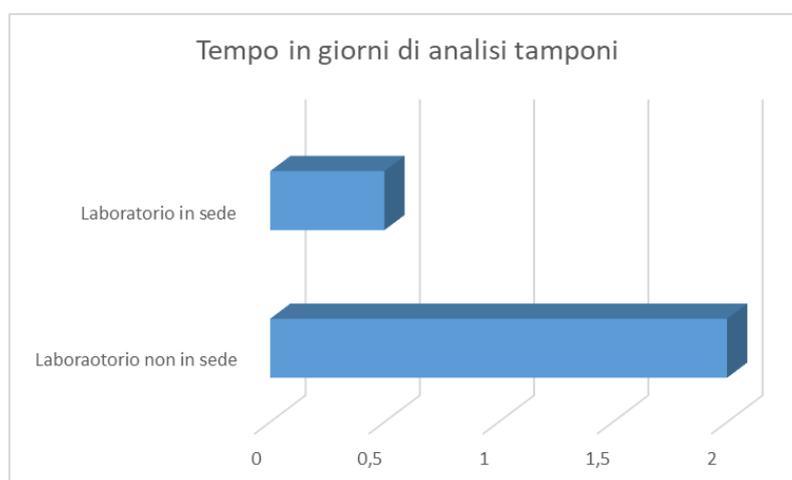


Fig. 32 – Tempo in giorni di analisi tamponi

Prospettiva Processi Interni		
Appropriatezza delle cure e sicurezza		Valori
	Tempo medio di guarigione da pneumologia	10 giorni senza ventilazione meccanica
	Tempo medio cura in TI	15 giorni per pazienti con necessità di ventilazione meccanica
Razionalizzare l'organizzazione		
	Numero pl in strutture provvisorie	0
	Numero pl disponibili al riadattamento	98 pl su un totale di 349
	PI in TI occupati/ PI in TI disponibili	5 pl/8 disponibili
Razionalizzare i processi produttivi		
	Rispetto del percorso diagnostico terapeutico	Sì

Il tempo medio di guarigione è un dato che non sempre dipende dall'efficienza delle cure. In questo caso, il decorso della malattia può portare anche a ricoveri di periodi prolungati. Per questo motivo infatti, il problema dei posti letto in terapia intensiva si è intensificato. Si nota infatti che ogni posto letto è stato occupato per 15 giorni da pazienti con necessità di ventilazione meccanica (Fig. 33). Sull'aspetto di "razionalizzare l'organizzazione" la struttura non ha propriamente riconvertito i posti letto disponibili, ma duplicato alcuni reparti ordinari tra cui: Malattie Infettive, Pneumologia e Medicina Riabilitativa oltre a dedicare il reparto di

Terapia Intensiva ai ricoveri COVID. Il tempo necessario per l'allestimento di 98 posti letto è stato di 15 giorni circa. Questo significa che per aumentare la capacità dell'ospedale del 28% (98 nuovi posti letto su un totale di 349 posti letto già presenti), sono state impiegate due settimane. Il tasso di occupazione dell'intera struttura non ha mai raggiunto il 100%, indice che la struttura è sempre stata in grado di ospitare i pazienti del presidio di appartenenza.

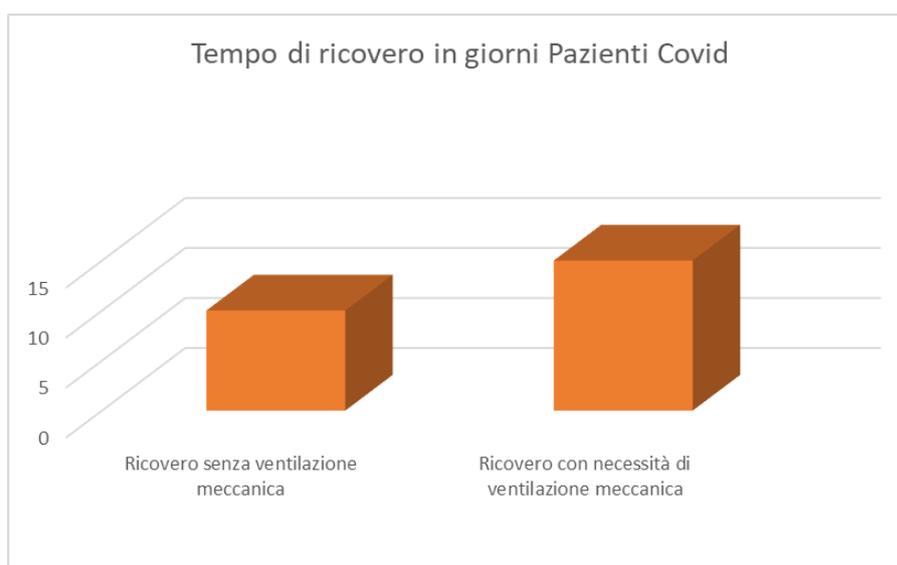


Fig. 33 – Tempo medio ricovero pazienti COVID

Prospettiva Innovazione e crescita		
Sviluppare competenze pneumologiche maggiori		Valori
	Numero pneumologi specializzati nella struttura	5
	Tasso di adesione ai corsi di formazione	100%
Estendere e qualificare il sistema informativo		
	% casi registrati sul sistema	100% tramite sistema automatizzato
	Attivazione rete sul SSN	sì
Programmi, Ricerche e innovazione sui sistemi di ventilazione		
	Applicazione di cure standard	no

Sulla prospettiva di “Innovazione e crescita” alcune risposte al questionario sono rilevanti per comprendere quanto l’innovazione sia stata presente anche durante l’emergenza. Come primo dato, il numero di pneumologi risulta elevato rispetto ai posti letto in pneumologia: 5 pneumologi per 14 posti letto nel reparto. Certamente, le risorse sono state utilizzate durante l’emergenza in tutti i reparti Covid e quindi è diminuito il rapporto medico:paziente precedente. L’alta specializzazione però è indice di come la struttura rivesta un ruolo decisivo per la zona per quanto riguarda la cura delle malattie respiratorie. La struttura era già precedentemente fornita di un sistema automatizzato per la registrazione dei casi, quindi collegata al SSN. In questo modo si è evitato di dover prendere immediati provvedimenti per ovviare alla necessità. La struttura non presenta al suo interno un gruppo di ricerca per la cura di pazienti Covid, non vi è quindi una percentuale di completamento di nuovi protocolli.

Dal questionario sono estrapolabili altre informazioni che chiarificano il significato dei KPI. Un dato importante è che i ricoveri in terapia intensiva sono stati in totale 29 e di questi 18 hanno avuto necessità di ventilazione meccanica. Questo indica che il 62% dei casi ritenuti “gravi” e quindi con necessità di terapia intensiva, ha usufruito della ventilazione meccanica (Fig. 34).

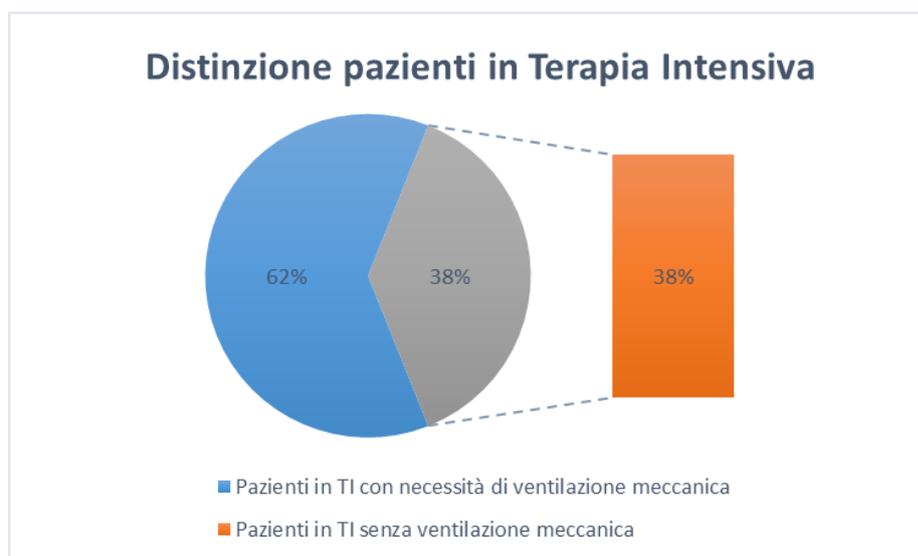


Fig. 34 – Distinzione pazienti in Terapia Intensiva in base a necessità di VM

In totale, fino ad ora, la struttura ha registrato 19 decessi, dato che sarebbe importante confrontare con il numero totale di ricoveri. Dal punto di vista delle risorse invece, è importante notare che, le criticità rilevate, soprattutto nella fase iniziale, sono riguardanti la mancanza dei DPI (mascherine, tute, occhiali ecc...) e la mancanza di nuovo personale. Se identifichiamo questi aspetti come punti di debolezza della risposta all'emergenza, non sono attribuibili alla struttura stessa ma all'emergenza a livello nazionale. Complessivamente lo scenario analizzato consente di osservare che in un'area geograficamente collocata lontano da quella di maggiore contagio, la situazione ha impattato ugualmente in maniera importante sull'organizzazione dei posti letto. Infatti, la percentuale di nuovi posti letto necessari per affrontare i numeri di contagi, è abbastanza elevata. La

struttura però, è risultata essere tempestiva nei nuovi allestimenti impiegando 15 giorni per la conversione riuscendo in questo modo a essere in grado di ospitare il 100% dei pazienti malati del presidio di appartenenza. Inoltre, per quanto riguarda la formazione del personale, il numero di pneumologi elevato ha garantito la specializzazione dei reparti e dove mancante, sono stati organizzati corsi di formazione per tutto il personale.



Fig. 35 – Tasso di Occupazione TI

Il fatto che non sia ancora presente un reparto di Terapia Intensiva Respiratoria, ma con un numero elevato di posti letto in Terapia Intensiva Generale, ha consentito la copertura dei 29 ricoveri Covid su un arco temporale di 4 mesi. Il tasso di occupazione delle TI è stato calcolato in media, tra i periodi di occupazione al 90% e quelli al 75%/80%. (Fig. 35)

Conclusioni

Il lavoro sviluppato ha portato alla definizione di strumenti chiari e di facile comprensione per la misurazione dell'efficienza e della resilienza sanitaria durante un'emergenza di tipo respiratorio. Questa misura può essere utile non solo per capire quali cambiamenti apportare per essere maggiormente flessibili nella risposta all'emergenza ma anche quali aspetti ben funzionanti sviluppare maggiormente. Il punto focale dello studio è stato analizzare come anche in ambito sanitario, un insieme di indicatori possa fornire una misura di resilienza ed efficienza. Questi due aspetti, fino a pochi anni fa applicati solamente in ambito industriale, sono divenuti negli anni fondamentali anche e soprattutto per il Sistema Sanitario Nazionale che si pone come obiettivo anche la misurazione delle performance.

Benefici e valore aggiunto del lavoro di tesi allo stato dell'arte della letteratura

Il presente elaborato, partendo da quanto già teorizzato in letteratura riguardo l'impatto delle malattie respiratorie e i vantaggi delle Terapie Intensive Respiratorie, focalizzandosi sul concetto di efficienza e sulle applicazioni di tecniche Lean, ha avuto come obiettivo quello di comprendere e quantificare i cambiamenti possibili nella misurazione della qualità delle performance. Ciò che si voleva dimostrare all'inizio del lavoro, è l'importanza dell'applicazione di tecniche Lean anche in ambito sanitario. I capitoli 1 e 2 infatti, sono incentrati sull'analisi di Lean Healthcare e definizione dei vantaggi in ottica Lean delle Terapie Intensive Respiratorie. Oltre a questo aspetto, il lavoro si proponeva di dimostrare che l'ambito gestionale dell'ingegneria rientra pienamente anche in ambienti sanitari. Strumenti come i KPI non sono più ristretti alla misurazione di performance industriali, ma possono trovare applicazioni di fondamentale importanza in contesti diversi. I benefici del lavoro di tesi, oltre a una conferma di quanto già teorizzato in letteratura, riguardano il fatto di porre l'attenzione su

aspetti non ancora esplorati dell'emergenza sanitaria. Alla fine del periodo di saturazione dei reparti, si propone di definire delle modalità per facilitare la decisione di cosa implementare e cosa migliorare per affrontare successivi periodi critici.

Limiti del lavoro di tesi

Oltre a quanto approfondito rispetto allo stato dell'arte della letteratura attuale sull'efficienza ospedaliera e applicazioni Lean Healthcare, ci sono degli aspetti che non sono stati analizzati completamente in questo lavoro di tesi e che meriterebbero ulteriori approfondimenti. In particolare, sia sui vantaggi delle Terapie Intensive Respiratorie sia sull'implementazione di una Balanced Scorecard, non è stata presa in considerazione l'effettiva fattibilità e applicazione in tutti i presidi ospedalieri. Uno degli aspetti da considerare sarebbe stato la situazione demografica delle città, in modo tale da decidere dove sarebbe conveniente applicare questo tipo di analisi. Non sono stati inoltre considerati i costi reali per la costruzione di questa tipologia di reparto: si necessiterebbe di uno studio di fattibilità che tenga in considerazione un trade-off tra i costi di costruzione e i benefici osservabili in medio-lungo termine. Inoltre, per quel che riguarda la Balanced Scorecard, sarebbe stato interessante riuscire a svolgere il lavoro insieme ad un team medico, in grado di confermare i suggerimenti proposti. Un'analisi dei dati ottenuti tramite questionari sarebbe possibile chiedendone la compilazione a sistemi ospedalieri di diverse regioni italiane in modo da avere un quadro nazionale, mettendo in evidenza le differenze tra gli aspetti salienti in base alla diversa distribuzione di pazienti malati.

Bibliografia

- 1 Tomasia Specchia - "Lean Thinking e semplificazione dei processi in ambito sanitario: le sale operatorie dell'azienda ospedaliera Ordine Mauriziano di Torino"
- 2 Anna Ferraro "Il Lean Thinking per l'incremento dell'efficienza nella gestione delle emergenze/urgenze ospedaliere. Il caso dell'A.O.R.N. Cardarelli di Napoli"
- 3 Giada Fonsato "Lean Healthcare: il caso A.O.U. di Siena"
- 4 Gionata Prinzo "Analisi e modifica di un impianto manifatturiero e di processi industriali secondo la logica Lean"
- 5 Daniela Chiocca "Sviluppo di un modello simulativo di un supply network sanitario"
- 6 9 Authors, including: Antonio Corrado, Paolo Navalesi, Marco Confalonieri, Michele Vitacca (2004) "Unità di Terapia Intensiva Respiratoria: Update 2004"
- 7 22 Authors, including: Teresa Renda, Giovanna Arcaro, Stefano Baglioni, Annalisa Carlucci (2008) "Unità di Terapia Intensiva Respiratoria: Update 2008"
- 8 11 Authors, including: Corrado Mollica, Antonio Corrado, Claudio F. Donner, Carlo Sturani (2016) "Unità di Terapia Intensiva Respiratoria (UTIR)"
- 9 11 Authors, including: Alfredo Potena, Marcello Cellini, Antonio Corrado, Carlo Sturani (2002) "Le unità di Terapia Intensiva Respiratoria in Italia: analisi dell'attività clinica e dei suoi sistemi di codifica"
- 10 Mario Del Donno, Antonio Di Sorbo, Assunta Micco (2018) "Il sovraffollamento dei Pronto Soccorso in inverno e l'aumento dei posti letto nelle Pneumologie"
- 11 Linee Guida sull'Insufficienza Respiratoria- Consiglio Sanitario Regione Toscana (2014)

- 12 Attività di Ricovero e Cura delle strutture pubbliche e private accreditate- Ministero Della Salute (2007)
- 13 Annuario Statistico del Servizio Sanitario Nazionale- Assetto Organizzativo, Attività e Fattori Produttivi del SSN (2017)
- 14 Raffaele Scala “La gestione ospedaliera dell’Insufficienza Respiratoria Acuta: il ruolo dello pneumologo e dell’Unità di Terapia Intensiva Respiratoria”
- 15 Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali “Gard I- Documento di strategia”
- 16 Antonio Corrado, Marco Confalonieri (2016) “L’insufficienza respiratoria- AIPO”
- 17 Enrico Arrighi, Franco Rossi a nome del GiViTI- Gruppo Italiano di Valutazione degli Interventi in Terapia Intensiva (2001) “I costi delle terapie intensive Italiane”
- 18 Direzione Sanità- Settore Programmazione dei servizi Sanitari e sociosanitari “Istituzione della “Commissione regionale di coordinamento della rete clinico-assistenziale pneumologica” - Regione Piemonte
- 19 Mario Naldi, Raffaele Scala “Strategie Assistenziali nel paziente ventilato”
- 20 Elementi di analisi e osservazione del sistema salute- Trimestrale dell’Agenzia Nazionale per i servizi sanitari regionali- Anno VII Numero 20 (2008) “I sistemi di valutazione dei servizi sanitari”
- 21 Laura Perotti (2006) “Implementare la Balanced Scorecard in una organizzazione sanitaria”
- 22 Mohamed Khalifa, MD * and Parwaiz Khalid, PhD (2015) “Developing Strategic Health Care Key Performance Indicators: A Case Study on a Tertiary Care Hospital”
- 23 Houda Mezouar, Abdellatif El afia, Radouane Chiheb, Fatima Ouzayd (2015) “Proposal of a modeling approach and a set of KPI to the drug supply chain within the hospital”

Sitografia

https://it.wikipedia.org/wiki/Produzione_snella

<https://www.lean-manufacturing.it/sette-sprechi/>

<https://www.leanmanufacturing.it/moduli/>

<https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/smed.html>

<https://www.kaizen-coach.com/it/dizionario-lean/one-piece-flow>

<https://www.the-hospitalist.org/hospitalist/article/123698/lean-hospital>

<https://www.creativesafetysupply.com/articles/lean-healthcare>

<https://www.tecnicaospedaliera.it/lean-for-hospital/>

<https://www.the-hospitalist.org/hospitalist/article/123698/lean-hospital>

<https://www.creativesafetysupply.com/articles/lean-healthcare>

<https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.18.0193>

https://www.researchgate.net/publication/235339889_Healthcare_Lean_Thinking_Simulation_of_an_Intensive_Care_Unit_ICU

https://www.leancompany.it/it/applicazione/lean-healthcare_803.html

https://www.intensiva.it/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=119&lang=it

<http://www.siaarti.it/Pages/formazione-e-risorse/area-pazienti/rianimazione.aspx>

http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_2879_allegato.pdf

<https://www.truenumbers.it/quantiposti letto-negli-ospedali/>

https://it.wikipedia.org/wiki/Terapia_intensiva

www.salute.gov.it

<http://www.med.unipg.it/ccl/Materiale%20Didattico/Anestesiologia%20-%20canale%20A/2012/Insufficienze%20respiratorie.pdf>

<https://www.nurse24.it/specializzazioni/gestione-infermieristica-niv.html>

<https://www.infermieristicamente.it/articolo/4491/la-ventilazione-non-invasiva-gestione-infermieristica-della--niv/>

<http://www.rossoemergenza.it/formazione%20NIV.html>

<http://www.aiponet.it/centri/centri-pneumologici.html#display-division0>

https://www.adnkronos.com/salute/medicina/2019/10/30/malattie-respiratorie-aumento_StNEJnf7uFTp7KUku7F8HP.html

<https://www.aosp.bo.it/content/pneumologia-e-terapia-intensiva-respiratoria-nava>

<https://www.iltempo.it/news-adn-kronos/2019/10/30/news/malattie-respiratorie-in-aumento-1232809/>

<https://thorax.bmj.com/content/56/5/373.abstract>

<https://www.open.online/2020/03/17/i-posti-di-terapia-intensiva-sono-diminuiti-negli-anni-i-dati-dal-1997-ad-oggi-dicono-altro/>

<https://www.tecnicaospedaliera.it/terapia-intensiva-una-gestione-di-qualita/>

<https://www.msmanuals.com/it/professionale/medicina-di-terapia-intensiva/approccio-al-paziente-critico/monitoraggio-e-controllo-del-paziente-in-terapia-intensiva>

<https://www.wired.it/scienza/medicina/2020/03/04/terapie-intensive-nuovo-coronavirus/>

<https://www.ilsole24ore.com/art/coronavirus-ultimi-aggiornamenti-lombardia-1460-nuovi-contagi-calano-morti-110-e-ricoveri-ADQENsJ>

<https://www.crotone24news.it/regionale/14994-covid-19-la-saturazione-dei-reparti-di-terapia-intensiva-per-regione.html>

http://www.quotidianosanita.it/studi-e-analisi/articolo.php?articolo_id=82888

<https://www.grupposandonato.it/news/2020/aprile/cure-covid-policlinico-sandonato>

<https://www.businessplanvincente.com/2010/07/la-balanced-scorecard.html>