

POLITECNICO DI MILANO  
Facoltà di Ingegneria dei Sistemi  
Laurea Specialistica in Ingegneria Biomedica



COEFFICIENTI DI UTILIZZO DELLE TECNOLOGIE DI OSPEDALE:  
PROPOSTA DI UN MODELLO DI VALUTAZIONE A SUPPORTO  
DELL'INGEGNERIA CLINICA

Relatore:

Chiar.ma P.ssa Cristina MASELLA

Correlatore:

Ing. Umberto NOCCO

Tesi di Laurea di:  
Giovanni LOLLI CERONI  
Matr. n. 750790

Anno Accademico 2010-2011

# Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
1.1	<b>Il Contesto.....</b>	<b>1</b>
1.1.1	Il Sistema Sanitario Nazionale .....	1
1.1.2	La riorganizzazione ospedaliera .....	7
1.1.2.1	<i>Il Dipartimento.....</i>	8
1.1.2.2	<i>Le Unità Operative.....</i>	8
1.2	<b>La valutazione nella Struttura Ospedaliera.....</b>	<b>9</b>
1.2.1	Perché valutare l'attività sanitaria .....	9
1.2.2	Per chi valutare l'attività sanitaria .....	11
1.2.3	Cosa valutare dell'attività sanitaria .....	14
1.2.4	Chi valuta l'attività sanitaria .....	15
1.2.4.1	<i>L'Health Technology Assessment.....</i>	16
1.2.4.2	<i>Il Servizio di Ingegneria Clinica (SIC).....</i>	17
1.3	<b>Obiettivo del lavoro .....</b>	<b>23</b>
<b>2</b>	<b>LA METODOLOGIA UTILIZZATA .....</b>	<b>25</b>
2.1	<b>Il lavoro di collaborazione con il SIC e il caso pratico .....</b>	<b>26</b>
2.1.1	Identificazione del problema .....	26
2.1.1.1	<i>Gli Ecografi.....</i>	28
2.1.1.2	<i>Gli Endoscopi.....</i>	29
2.1.1.3	<i>Le Pompe ad infusione .....</i>	30
2.1.2	Gli strumenti .....	31
2.1.2.1	<i>Il Sistema Informativo .....</i>	31
2.1.2.2	<i>Il Registro del materiale di consumo e i coefficienti di correzione .....</i>	32
2.1.2.3	<i>Le Agende Ospedaliere .....</i>	33

2.1.2.4	<i>Il Registro delle manutenzioni e il coefficiente di correzione S*</i> .....	35
2.1.3	<b>Gli indici</b> .....	37
2.1.3.1	<i>Indici teorici</i> .....	37
2.1.3.2	<i>Indici reali</i> .....	38
<b>3</b>	<b>RISULTATI</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Caso Ecografi</b> .....	<b>41</b>
3.1.1	Elaborazione dei dati .....	41
3.1.2	Analisi delle Agende Ospedaliere .....	44
3.1.3	Calcolo degli indici (fase teorica) .....	44
3.1.4	Calcolo degli indici (fase reale) .....	45
<b>3.2</b>	<b>Caso Endoscopi</b> .....	<b>47</b>
3.2.1	Elaborazione dei dati .....	47
3.2.2	Registro Manutenzioni .....	47
3.2.3	Analisi delle Agende Ospedaliere .....	49
3.2.4	Calcolo degli indici (fase teorica) .....	49
3.2.5	Calcolo degli indici (fase reale) .....	50
3.2.5.1	<i>L'analisi organizzativa di reparto</i> .....	50
<b>3.3</b>	<b>Le Pompe ad infusione</b> .....	<b>53</b>
3.3.1	Elaborazione dei dati .....	53
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>56</b>
<b>4.1</b>	<b>Analisi dei Risultati</b> .....	<b>57</b>
4.1.1	Caso Ecografi .....	58
4.1.2	Caso Endoscopi .....	61
4.1.3	Caso Pompe ad infusione .....	64
4.1.3.1	<i>Aspetto Normativo</i> .....	64
4.1.3.2	<i>Aspetto Logistico</i> .....	67

<b>4.2. Le Azioni Correttive .....</b>	<b>69</b>
4.2.1 Le Azioni correttive di tipo 1 .....	69
4.2.2 Le Azioni Correttive di tipo 2.....	71
4.2.3 Implicazioni del lavoro .....	73
4.2.3.1 Rilevanza delle caratteristiche di performance sanitaria .....	73
<b>5 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>75</b>

# Indice Figure

Figura 1- Rappresentazione dello Schema Istituzionale della Legge n° 833 del 1978.....	2
Figura 2-Rappresentazione dello Schema Istituzionale della Riforma del 1992-1993.....	5
Figura 3-Ragioni e benefici attesi dall'introduzione di un sistema di valutazione delle .....	12
Figura 4-Schema di riferimento per la scelta di indicatori di performance di un sistema sanitario .....	15
Figura 5 Il processo di Technology Assessment.....	16
Figura 6- Rappresentazione di un organigramma ospedaliero .....	19
Figura 7- Le principali attività del Sistema di Ingegneria Clinica.....	22
Figura 8 – I Passi della Metodologia.....	25
Figura 9– Grafico caratteristiche pazienti e sistema informativo .....	27
Figura 10- L'Ecografo.....	29
Figura 11- L'Endoscopio Flessibile .....	30
Figura 12- Pompa per infusione a siringa e a stantuffo .....	31
Figura 13– Registro materiale di consumo per le pompe ad infusione .....	32
Figura 14- Agenda Ospedaliera .....	34
Figura 15- Schema a blocchi per l'elaborazione dei dati .....	36
Figura 16- Schema a blocchi relativo al calcolo di S* .....	36
Figura 17- Schema a blocchi completato dal calcolo degli indici .....	40
Figura 18– Prestazioni Ecografi Ospedale di Circolo .....	42
Figura 19– Prestazioni Ecografi Ospedale del Ponte .....	43
Figura 20– Agenda Ospedaliera del reparto di Cardiologia dell'Ospedale del Ponte .....	44
Figura 21-Rappresentazione dell'analisi teorica delle prestazioni degli ecografi.....	45
Figura 22- Rappresentazione dell'analisi reale delle prestazioni degli ecografi .....	47
Figura 23- Agenda Ospedaliera del reparto di gastroenterologia dell'Ospedale di Circolo .....	49
Figura 24- Diagramma di Gantt del tempo di esame e tempo di lavaggio.....	51
Figura 25- Schematizzazione dell'Analisi Organizzativa di reparto .....	52
Figura 26- Schermata relativa al materiale di consumo delle pompe ad infusione .....	53
Figura 27-Valori di utilizzo delle pompe ad infusione .....	53
Figura 28- Percentuale di saturazione delle pompe di infusione .....	54
Figura 29- Coefficienti di correzione H* per le pompe ad infusione .....	54

Figura 30- Coefficienti di correzione $H^{\wedge}$ per le pompe ad infusione .....	55
Figura 31- Schematizzazione legame tra Organizzazione Ospedaliera e Analisi dei dati.....	57
Figura 32- Ricostruzione dell'Agenda Ospedaliera del reparto di Cardiologia.....	59
Figura 33- Ipotetica riorganizzazione dell'agenda ospedaliera del reparto di Cardiologia.....	60
Figura 34- Diagramma di Gantt relativo alle fasi di colonscopia e alla fase di lavaggio combinata ...	63
Figura 35- Grafico relativo all'utilizzo delle pompe nei reparti analizzati .....	65
Figura 36- Calcolo del numero teorico massimo dei kit di consumo per le pompe del reparto di geriatrica e gastro .....	65
Figura 37- Combinazione di reparti per la saturazione delle pompe del reparto di Gastro-Geriatrica ..	66
Figura 38- Calcolo delle variabili relative alla condivisione di più reparti.....	66
Figura 39- Calcolo per l'ottimizzazione del numero di pompe di reparto e relativa saturazione.....	67
Figura 40- Schema a blocchi del processo di analisi delle prestazioni globale .....	68
Figura 41- Diagramma relativo alle azioni correttive .....	73

# Indice Tabelle

Tabella 1-Gli indici di correzione dell'utilizzo delle pompe ad infusione .....	33
Tabella 2- Fase dell'analisi, nome indice e formula relativa.....	39
Tabella 3- Scelta dei reparti.....	41
Tabella 4- Valori dei tempi di impiego strumenti e loro numero teorico.....	52
Tabella 5- Azioni correttive per l'ottimizzazione delle risorse di reparto.....	61
Tabella 6.- Schema dell'analisi organizzativa di reparto .....	62
Tabella 7- Caso endoscopi.....	64
Tabella 8- Le azioni correttive di tipo 1 .....	71
Tabella 9- Le azioni correttive di tipo 2 .....	72

# **1 INTRODUZIONE**

## **1.1 Il Contesto**

### **1.1.1 Il Sistema Sanitario Nazionale**

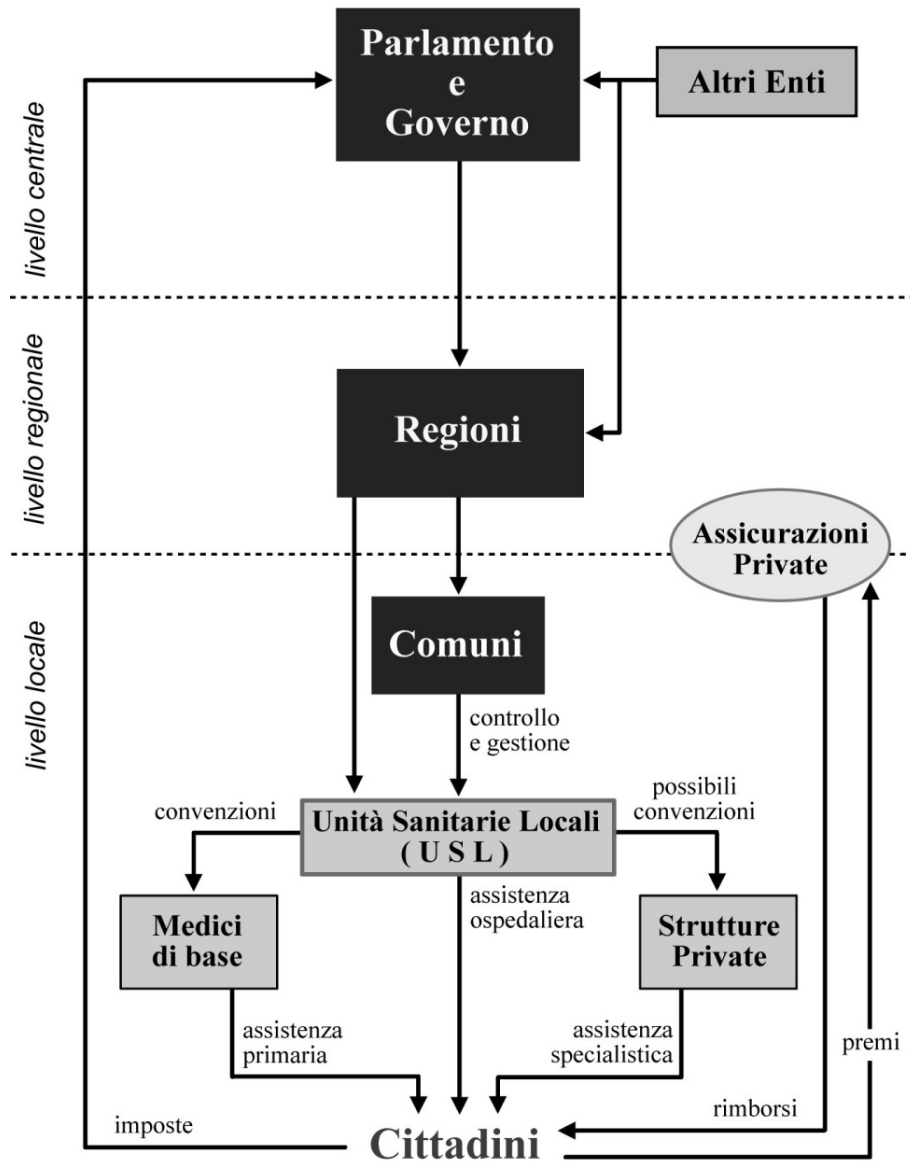
Il Sistema Sanitario Nazionale (SSN) ha subito nel corso degli anni profonde modifiche che ne hanno più volte “sconvolto” l’assetto. La prima legge che ha notevolmente mutato le strutture sanitarie italiane è stata la legge 833 del 1978 (Legge 23 Dicembre 1978 n°833); tale legge, detta anche “legge di riforma sanitaria”, cambiava radicalmente il vecchio sistema assicurativo di tipo mutualistico, trasformandolo in un sistema statalizzato ad accesso universale. Precedentemente , infatti, erano gli enti a garantire la diagnosi, la cura, l’assistenza farmaceutica e la riabilitazione; tale copertura, poiché di tipo assicurativa, non garantiva tutti i tipi di assistenza, né la garantiva a tempo indeterminato. Inoltre a non tutti i cittadini era concessa la possibilità di iscriversi alla mutua, perché o benestanti e quindi in grado di provvedere personalmente alla propria salute attraverso la sanità privata, o perché poveri, quindi coperti dall’assistenza fornita dai comuni di residenza. Gli ospedali facevano generalmente capo ad enti di assistenza e beneficenza con propri statuti, oppure potevano dipendere da enti locali; ciò comportava che spesso ospedali vicini entravano in concorrenza tra loro, duplicando i servizi e favorendo gli sprechi (Marfella,2006).

La prima legge introdotta per modificare tale situazione fu del 1968 (Legge 12 Febbraio 1968 n° 132) in cui si dichiarava che l’assistenza doveva essere considerata come un diritto del cittadino e non come un atto caritatevole. Successivamente vennero proclamati una serie di decreti che prevedevano l’organizzazione degli ospedali in “enti ospedalieri” con propri consigli di amministrazione a designazione democratica e la loro classificazione in ospedali regionali o provinciali a seconda delle loro dotazioni e delle prestazioni che erano in grado di offrire; l’organizzazione ospedaliera e la sorveglianza sulla gestione degli ospedali veniva affidata alla regione. In questo contesto però continuavano ad esistere un numero elevato di soggetti erogatori dei vari tipi di assistenza, senza unificazione su base territoriale; mancava inoltre una programmazione centrale che riducesse gli squilibri esistenti nelle varie strutture. Come si può notare dalla Figura 1, si cercava di ovviare a tale problema introducendo le Unità Sanitarie Locali (U.S.L.) che avevano la funzione di integrare, nell’ambito di uno stesso territorio, le attività di prevenzione, cura e riabilitazione sotto il profilo organizzativo, gestionale ed amministrativo (Masella,2010).



# Istituzione del Servizio Sanitario Nazionale Legge n. 833 del 1978

## Schema istituzionale semplificato



**Figura 1- Rappresentazione dello Schema Istituzionale della Legge n° 833 del 1978**

Fonte: Masella (2010)

La legge 833/78, nata con le caratteristiche di legge quadro, avrebbe dovuto andare a regime grazie ad una serie di ulteriori adempimenti demandati allo stato, alle regioni o alle USL; ciò però non è avvenuto se non molto tempo dopo con il Decreto Legislativo 502/1992 (Decreto Legislativo del 30

Dicembre 1992 n° 502) a causa dell'assenza di una cultura programmatica e dei contrasti tra Stato e regioni, nonché per le difficoltà economiche ed organizzative, che evidenziavano, in particolare, l'incapacità a contenere la quantità di risorse necessarie a mandare avanti il sistema stesso: questo sistema era infatti caratterizzato da un rigido centralismo burocratico, che privilegiava i consumi rispetto agli investimenti, e non incentivava la creazione di punti di eccellenza con funzione trainante sul sistema.

Tale situazione metteva quindi in evidenza la necessità di un cambiamento radicale dell'intero sistema, ciò venne realizzato grazie all'introduzione dei decreti legislativi 502/517 del 1992-93 (Decreto Legislativo del 30 Dicembre 1992 n° 502-Decreto Legislativo del 7 Dicembre 1993 n° 517). Tali normative riconfermano i principi fondamentali introdotti con la legge 833 (quali la globalità degli interventi in materia di prevenzione, cura e riabilitazione, l'uguaglianza dei cittadini nei confronti del SSN, la tutela della salute come diritto fondamentale dell'individuo e interesse della collettività, e la programmazione nazionale delle attività sanitarie), ma contemporaneamente imponevano un cambiamento radicale dell'assetto istituzionale, gestionale e organizzativo del sistema.

Il primo intervento di riordino del SSN, quello del 1992-93, in linea con le esperienze di riforma in atto a livello internazionale in quel periodo, aveva l'intento di introdurre elementi di concorrenza nella fornitura dei servizi ospedalieri tra le strutture pubbliche e tra queste e le strutture private (Mapelli, 2000).

Gli aspetti fondamentali del riassetto del SSN., introdotti dalla legge 502/517 e poi completati dalle successive leggi, sono i seguenti:

- il diritto alla salute garantito entro il limite della disponibilità delle risorse;
- finanziamento alle regioni su base pro – capite, cioè la fruizione dei servizi è correlata alla pre-definizione di Livelli Uniformi di Assistenza Sanitaria (L.U.A.S.);
- responsabilizzazione finanziaria in capo alle regioni per eventuali sfondamenti rispetto ai livelli di risorse prefissati;
- accorpamento delle U.S.L. a livello tendenzialmente provinciale e loro trasformazione in aziende con maggiore autonomia e con insediamento di un direttore generale

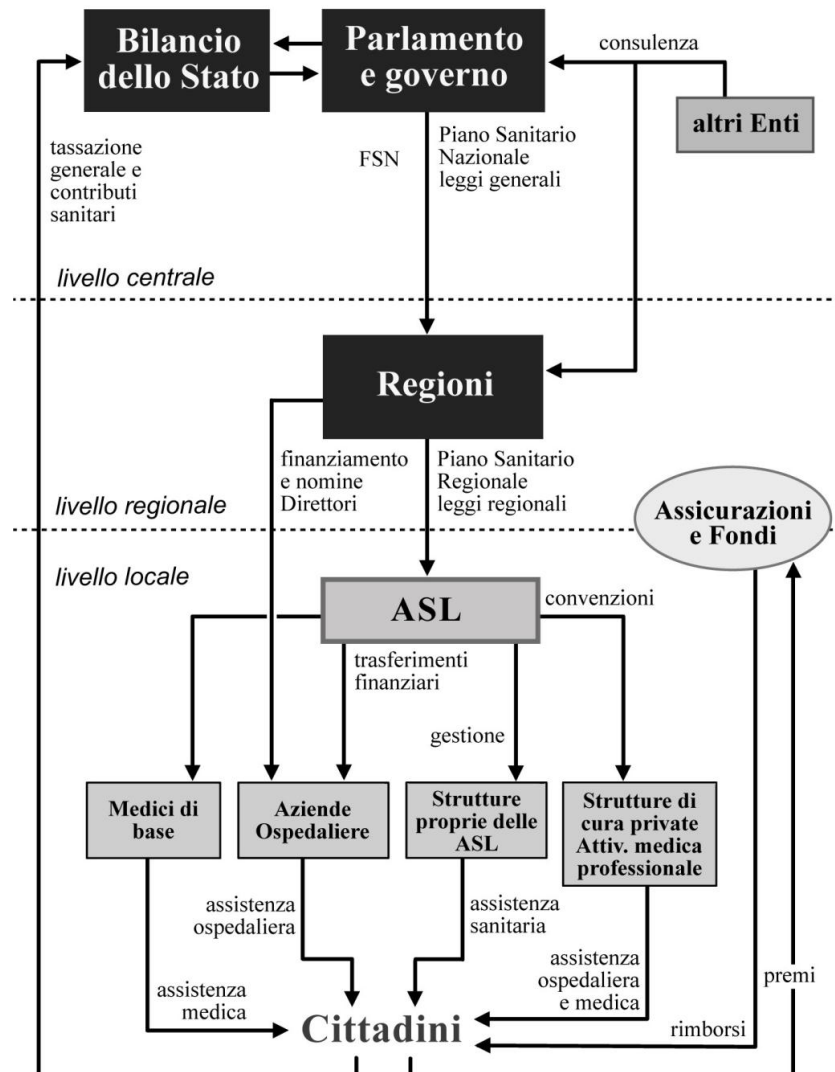
- introduzione di sistemi di contabilità generale simili a quelli delle imprese con un graduale superamento della contabilità finanziaria con funzione autorizzativa, ed ulteriore impulso alla introduzione di sistemi di contabilità analitica;
- ridefinizione del settore privato, destinato ad accrescere il suo peso, sia dal lato del finanziamento che da quello della produzione, e ad esercitare una certa pressione competitiva sul settore pubblico

In particolare, vengono introdotti tre concetti fondamentali: regionalizzazione (Decreto Legislativo del 30 Dicembre 1992 n° 502,art. 2), aziendalizzazione (Decreto Legislativo del 30 Dicembre 1992 n° 502,art. 3) e sistema di remunerazione a prestazione (Decreto Legislativo del 30 Dicembre 1992 n° 502,art. 8).

Una rappresentazione del nuovo diagramma istituzionale introdotto è riportata nella figura seguente:

Fonte : Masella (2010)

## Servizio Sanitario Nazionale Riforma del 1992-93 Schema istituzionale semplificato



**Figura 2-Rappresentazione dello Schema Istituzionale della Riforma del 1992-1993**

**I. Regionalizzazione:** le singole regioni erano libere di strutturare il loro sistema sanitario purché assicurando il Livello Uniforme Assistenziale e il Livello Essenziale Assistenziale, che venivano stabiliti dallo Stato nel Piano Sanitario Nazionale (P.S.N.). In particolare alle regioni era affidato il compito di determinare i principi di organizzazione dei servizi e di erogazione delle prestazioni sanitarie e i criteri di finanziamento delle Aziende Sanitarie Locali (ASL) e delle Aziende Ospedaliere (AO). Inoltre, alle Regioni, in qualità di capogruppo dei Sistemi Sanitari Regionali si richiedeva di conseguire l'economicità, cioè la "capacità mantenuta nel lungo periodo di soddisfare i bisogni

considerati di pubblico interesse dalla comunità, facendo affidamento su un flusso di ricchezza fisiologica, ossia considerato economicamente sopportabile e socialmente accettabile dalla comunità stessa” (E. Borgonovi, 2000). Alla Regione veniva assegnato il compito di individuare le aziende di cui si componeva e di sviluppare capacità strategiche ed organizzative per analizzare le caratteristiche del bisogno di salute della propria popolazione di riferimento, della domanda sanitaria e del comportamento degli utenti, individuando eventuali cambiamenti in atto o probabili in futuro;

- verificare la propria capacità di risposta ai bisogni;
- sviluppare capacità di organizzazione, innovazione e gestione efficiente ed efficace dei servizi;
- ridefinire l’articolazione territoriale delle A.S.L.;
- costituire in Aziende Ospedaliere Autonome (A.O.) gli ospedali di rilievo nazionale.

**2. Aziendalizzazione delle Unità Sanitarie Locali (U.S.L.):** le U.S.L. si costituivano in A.S.L.(Aziende Sanitarie Locali), lo Stato si occupava soltanto di coordinare i sistemi economici senza gestirli direttamente, e si trasformava in cliente del S.S.N.; si passò così da una logica di Stato del Benessere (Welfare State), fortemente voluta con la riforma del 1978, ad una logica di Stato dei Servizi. L’A.S.L. diventava un’azienda dotata di personalità giuridica pubblica, di autonomia organizzativa, patrimoniale, contabile, gestionale e tecnica (fermo restando il diritto/dovere degli organi rappresentativi di esprimere il bisogno socio-sanitario delle comunità locali), cui competeva la responsabilità di assicurare nel proprio ambito territoriale i livelli di assistenza indicati nel PSN. Poterono inoltre essere costituiti in AO gli ospedali di rilievo nazionale e ad alta specializzazione, gli ospedali di riferimento per i servizi di emergenza e i presidi ospedalieri sede della facoltà di medicina o operanti in strutture universitarie. Gli organi dell’AS e dell’AO erano il Direttore Generale e il Collegio dei Revisori. Il Collegio dei Revisori veniva formato per restare in carica 5 anni ed era composto da 3-5 membri, esso era nominato dal direttore generale in relazione alle designazioni della regione, e aveva il compito di vigilare sull’osservanza delle leggi e di verificare la regolare tenuta della contabilità e dei bilanci. Il direttore generale è il titolare di tutti i poteri di gestione e della rappresentanza legale dell’ASL, ha il compito di verificare la corretta ed economica gestione delle risorse ed è responsabile del budget generale dell’Azienda; egli è coadiuvato nelle sue funzioni da un direttore amministrativo e un direttore sanitario.

**3. Sistema di finanziamento a prestazione per gli erogatori di "salute":** il rimborso veniva basato su tariffe predefinite per prestazioni, individuate attraverso i Raggruppamenti Omogenei di Diagnosi (R.O.D.), anche detti D.R.G. (Diagnosis Related Groups). Tale sistema di finanziamento, individuava 492 classi di pazienti omogenee rispetto a caratteristiche cliniche e assistenziali e quindi alle risorse consumate. Il concetto di D.R.G. si basava sull'ipotesi che sia possibile individuare un livello di specificazione della diagnosi clinica che descriva il profilo dell'assistenza prestata e quindi anche la quantità di risorse usate durante il ricovero. Per individuare il D.R.G. finale, i pazienti venivano inizialmente attribuiti, in base alla diagnosi principale di dimissione, ad una delle 23 categorie diagnostiche maggiori; poi si verificava se il paziente avesse subito interventi chirurgici invasivi o meno; in caso affermativo era inserito in un D.R.G. chirurgico, altrimenti in un D.R.G. medico, poi si scendeva a livelli di specificità sempre maggiori, valutando il sesso del paziente, l'età, la presenza di complicazioni, lo stato alla dimissione e così via, fino a determinare il D.R.G. corrispondente a quel paziente. Con il pagamento a prestazioni, che sostituisce il pagamento a costi, si avviava il tentativo di aprire il settore sanitario alla concorrenza.

### **1.1.2 La riorganizzazione ospedaliera**

In questo clima di cambiamenti strutturali ed amministrativi, nel 1985 viene emanata la Legge n°595 con la quale si stabilivano altri principi di programmazione ed organizzazione sanitaria, questa volta tenendo in grande considerazione i livelli più bassi della struttura nazionale, cioè gli ospedali (Legge del 23 Ottobre 1985 n° 595, art. 10).

Una pietra miliare per avviare l'ospedale verso un futuro che lo vede ammodernato, strutturalmente e tecnologicamente, ma ne considera il ruolo nell'insieme delle altre componenti del servizio, è l'art. 20 della legge 67 del 1988 (Legge del 11 Marzo 1988 n° 67, art.20), che autorizza un programma pluriennale di interventi di ristrutturazione edilizia e di ammodernamento tecnologico del patrimonio sanitario pubblico (Guzzanti, 2006).

Sicuramente l'introduzione dei fattori di aziendalizzazione e remunerazione mediante DRG da parte delle riforme sanitarie negli anni ha avuto una grande importanza per quanto riguarda il nuovo corso dell'organizzazione ospedaliera, tuttavia essi non sono stati la più importante novità messa in primo piano per quanto riguarda la modellizzazione interna strutturale; nel D. Lgs 229/99 si legge: *"l'organizzazione dipartimentale è il modello ordinario di gestione operativa di tutte le attività delle aziende sanitarie (comma 1, art. 17 bis); l'organizzazione dipartimentale è un requisito necessario per la costituzione o la conferma di un presidio ospedaliero in azienda ospedaliera (comma 2, art. 4)"* (Decreto Legislativo del 19 Giugno 1999, n° 229), è quindi evidente come la scomposizione in strutture dipartimentali abbia apportato una modifica sostanziale al concetto di organizzazione al

processo sanitario ospedaliero, pur considerando fondamentali le precedenti innovazioni per arrivare a tale risultato.

#### ***1.1.2.1 Il Dipartimento***

Il dipartimento rappresenta un tipico esempio di nuova articolazione organizzativa, tanto che il Dlgs 229/99 definisce l'organizzazione dipartimentale come il modello ordinario di gestione delle aziende sanitarie e stabilisce l'organizzazione dipartimentale come requisito necessario per la costituzione o la conferma di un presidio in azienda ospedaliera. In effetti, il tema dei dipartimenti era già presente nella L. 132/68 (Legge del 12 Febbraio 1968 n° 132) , nel D.M./76 (Decreto Ministeriale del 11 Agosto 1976), il quale rappresenta tuttora il riferimento normativo fondamentale per la definizione dei criteri e delle modalità di progettazione dei dipartimenti, e in numerose disposizioni normative successive alla costituzione del SSN. Nonostante tali indicazioni normative, però, le esperienze sui dipartimenti ospedalieri sono state occasionali e sporadiche, confermando l'idea che «i cambiamenti organizzativi non avvengono semplicemente come conseguenza dell'emanazione di una legge, ma richiedono sforzi di progettazione e gestione a livello aziendale» (Bergamaschi 2000: 201). Come già richiamato, lo sblocco della variabile organizzativa e le spinte economiche e competitive permettono e richiedono il ridisegno degli assetti organizzativi.

Il dipartimento può rappresentare in questo contesto la risposta adatta alle esigenze di integrazione e coordinamento, flessibilità, snellimento organizzativo, razionalizzazione dei costi di struttura e gestione, recupero della centralità del paziente e preservazione di un grado minimo di differenziazione / specializzazione indispensabile per la continuità del processo scientifico, oggi presenti nelle strutture ospedaliere (Bergamaschi 2000: 198).

#### ***1.1.2.2 Le Unità Operative***

Il dipartimento deve essere costituito da Unità Operative (UU.OO.) omogenee, affini o complementari, che perseguono comuni finalità e sono tra di loro interdipendenti, pur mantenendo la propria autonomia e responsabilità professionale.(Masella,2010) Le UU.OO. costituenti il dipartimento sono aggregate in una specifica tipologia organizzativa e gestionale, volta a dare risposte unitarie, tempestive, razionali e complete rispetto ai compiti assegnati, e a tal fine adottano regole condivise di comportamento assistenziale, didattico, di ricerca, etico, medico-legale ed economico (“Il dipartimento nel servizio sanitario nazionale”, ASSR, 1997).

## 1.2 La valutazione nella Struttura Ospedaliera

### 1.2.1 Perché valutare l'attività sanitaria

La diffusa consapevolezza che la quantità delle risorse destinate alla sanità non sia più in grado di adeguarsi alla crescente domanda di prestazioni sanitarie ha condotto, negli ultimi dieci anni, ad una ripetuta trasformazione dei servizi sanitari in gran parte dei paesi ad economia avanzata. Alla base di tali cambiamenti si collocano, da un lato, l'esigenza di continuare ad erogare prestazioni efficaci ed appropriate, in modo efficiente, conservando o migliorando la loro qualità, dall'altro la necessità di fornire adeguate prove documentarie che dimostrino il grado di raggiungimento delle finalità cui i servizi sanitari devono rispondere. In questo contesto evolutivo gli indicatori di *performance* utili al "monitoraggio e alla valutazione dell'attività sanitaria" costituiscono uno strumento potente attraverso il quale, ad esempio, i decisori possono cogliere le condizioni iniziali del sistema, identificare i problemi e quantificare gli obiettivi ragionevolmente perseguibili in un definito ambito temporale, verificare la corrispondenza fra i risultati ottenuti e quelli attesi, individuare i settori che necessitano di azioni correttive e misurare l'impatto delle attività realizzate. (Commissione per la garanzia dell'informazione statistica, 2002).

E' importante, però, sottolineare come tali azioni di monitoraggio non siano sempre agevoli sotto il profilo tecnico-metodologico. L'assistenza sanitaria è infatti un prodotto di natura multidimensionale e non esistono relazioni stabili né tra spesa sanitaria complessiva e dotazione di risorse, né tra risorse e prestazioni sanitarie (a causa della diversità riscontrata nell'efficienza gestionale), né, infine, tra prestazioni e risultati sanitari. In altri termini, un sistema sanitario è costituito da un complesso di attività in cui possono coesistere segmenti caratterizzati da livelli molto diversi di efficienza e di efficacia. Poiché i fenomeni da tenere sotto controllo sono molteplici, eterogenei e ricchi di interrelazioni reciproche, è assai ragionevole sostenere come nessun indicatore sia capace da solo di definire compiutamente la *performance* di un sistema sanitario. E' necessario puntare, quindi, su uno o più insiemi di indicatori in grado di fornire segnali informativi riguardanti una pluralità di fenomeni che vanno per esempio dalla dotazione di risorse fisiche alla spesa, dalle prestazioni allo stato di salute.

Le ragioni di un crescente utilizzo di sistemi multidimensionali di valutazione della performance da parte delle aziende sanitarie sono sostanzialmente riconducibili a tre esigenze (Cattabeni et al., 2004):

1. rafforzare il governo interno delle aziende, esigenza legata alla crescente responsabilizzazione delle aziende sanitarie sui risultati qualitativi e legati alla massimizzazione del rapporto costo-efficacia e non solo al raggiungimento di obiettivi



finanziari (obiettivi di budget qualitativi e legati agli output ed outcome -Merchant, 1985; Neely, 1999; Otley, 2000);

2. costruire un collegamento e un meccanismo di coordinamento, di programmazione e di controllo in logica di gruppo tra il livello istituzionale di riferimento e le aziende. È il caso in Italia del rapporto tra Regione ed aziende sanitarie pubbliche e private accreditate;
3. poter disporre (da parte del sistema – Regione o Ministero - e delle aziende stesse) di una serie di informazioni da utilizzare all'interno del circuito sociale e politico (con finalità di accountability verso l'esterno), esigenza legata invece al crescente livello di responsabilizzazione sociale che si traduce nella esigenza di rendicontare alla popolazione i risultati raggiunti ed i livelli di performance acquisiti.

L'obiettivo di pervenire alla definizione e costruzione di tale sistema integrato e bilanciato di indicatori si scontra con ulteriori difficoltà. Esiste infatti una pluralità di destinatari delle informazioni ricavabili da tale sistema, con interessi non necessariamente convergenti: potenziali o attuali utilizzatori dei servizi, soggetti che svolgono funzioni di tutela, finanziatori (pubblici e privati), erogatori di servizi (pubblici e privati).

Il tipo e la qualità delle informazioni prodotte, i modi di presentazione dei dati, il livello di complessità e di disaggregazione adottati nel processo di produzione degli indicatori, possono quindi differire a seconda dell'utente cui si rivolge il sistema di indicatori selezionato. Ad esempio, le persone in cerca di assistenza prediligono le informazioni sulle capacità professionali attuali di ciascun operatore; i decisori di sanità pubblica, invece, sono maggiormente interessati a valutare l'evoluzione del sistema e i risultati espressi a livello di unità organizzativa (si noti, tra l'altro, che la maggior parte degli errori in sanità sembra essere risolvibile proprio adottando modifiche organizzative e di sistema).

Inoltre, anche in relazione ai destinatari di volta in volta identificati, i sistemi di indicatori sanitari possono svolgere diverse funzioni, idealmente in collegamento tra loro: descrivere, conoscere, valutare, prevedere, controllare e, soprattutto, favorire decisioni.

Infine, l'enfasi dei sistemi di valutazione tramite indicatori si sta progressivamente spostando da aspetti legati a semplici confronti spazio-temporali ad aspetti più complessi riferibili al benchmarking, esteso anche all'ambito clinico-epidemiologico. (Commissione per la garanzia dell'informazione statistica, 2002).

Bisogna tuttavia considerare il fatto che in letteratura, a riguardo delle metodologie di sviluppo di indicatori per la valutazione dell'attività sanitaria, vi siano notevoli lacune e mancanze per quanto

riguarda indicazioni pratiche e discussioni sulla tematica (A. Gaev, 2007). Questo nonostante l'urgenza di far fronte a una situazione sempre più instabile dal punto di vista finanziario e gestionale.

Uno dei primi passi effettuati in tale senso è stato sicuramente quello di riuscire a suddividere in tutte le sue componenti principali il processo ospedaliero, e capirne l'impatto sull'aspetto economico-finanziario di gestione. Infatti, essendo tale campo ricco di situazioni amministrative derivanti da condizioni storiche in cui le realtà sanitarie si sono trovate, si è pensato di cominciare a verificarne l'efficacia e soprattutto la sostenibilità mediante studi ingegneristici che potessero porre rimedio e allo stesso tempo ricercare soluzioni agli eventuali casi di eccessi riportati.

Il primo aspetto che viene analizzato in quasi tutti i casi di analisi delle prestazioni ospedaliere è l'impiego delle tecnologie e il loro ruolo nel contesto finanziario sanitario (Ruano Ravina A. et al.,2007); una volta appurato con quali strumentazioni un ospedale è attrezzato e a quale livello tecnologico si colloca nella gerarchia di importanza del territorio, un elemento necessario per gli scopi illustrati in precedenza è sicuramente l'impiego che ne viene fatto. In particolare è possibile desumere se le risorse impiegate per il mantenimento e l'implementazione del parco tecnologico di un ospedale sono intelligentemente impiegate e distribuite in tutti i campi. Risulta quindi evidente come, al termine di un accurata indagine, si possa arrivare a comprendere non solo la quantità di risorse impiegate ma anche la qualità e l'organizzazione delle stesse all'interno della singola realtà sanitaria e, in scala più grande, in tutto il Sistema Sanitario Nazionale.

### **1.2.2 Per chi valutare l'attività sanitaria**

L'attività di valutazione rappresenta uno strumento di gestione strategica del Sistema Sanitario. Gli esiti della valutazione sono essenziali per migliorare, a livello locale o generale, la qualità di un sistema ospedaliero nel primo caso o di un organizzazione ben più ampia nel secondo, come può essere un Servizio Regionale o addirittura Nazionale. La considerazione di tali esiti è infatti indispensabile all'ampia pluralità di soggetti chiamati a dar vita ad una organizzazione in cui la valutazione permetta il corretto utilizzo di risorse sempre più rare e preziose. In particolare i risultati dovrebbero interessare (Cattabeni,2004):



**Figura 3-Ragioni e benefici attesi dall'introduzione di un sistema di valutazione delle performance e classificazione delle strutture ospedaliere**

Fonte: Cattabeni (2004)

- *Chi ha il compito di governare il sistema.* Le informazioni sono indispensabili a livello centrale e locale, per monitorare la qualità del servizio sanitario e accompagnare i conseguenti interventi di implementazione tecnologica e correzione nell'organizzazione interna. In questo modo si potrà evitare il rischio di aumentare il divario tra attività vera e propria e risorse spese per essa, una realtà oggi molto preoccupante.
- *Chi opera all'interno delle strutture (Knowledge Sharing).* Le informazioni sono strumenti utili alle Aziende Sanitarie per migliorare i profili professionali di coloro che operano direttamente all'interno delle unità operative e di conseguenza nei singoli dipartimenti. I risultati ottenuti all'interno della struttura vanno a influenzare ovviamente il prestigio e la rilevanza dell'Azienda nel contesto sociale e territoriale in cui si trova e richiamano investimenti da parte della direzione sanitaria allo scopo di mantenere e innalzare la qualità raggiunta.
- *Chi fruisce del servizio.* Le informazioni interessano direttamente i cittadini che sono oggetto dell'attività vera e propria legata alla sanità. Esse permettono un rapido confronto tra diverse strutture a livello di strumentazione, prestigio e dimensione. In questo modo si può garantire una libertà di scelta nei diversi contesti socio-economici in fatto di materia sanitaria per il miglioramento del livello di salute del cittadino. Per dare concretezza al principio della libertà di scelta occorre quindi potenziare il livello di informazioni a disposizione del cittadino. Dal punto di vista del sistema istituzionale, come rappresentante degli interessi della collettività, ciò dovrebbe comportare l'attivazione di fonti informative "certificate", sufficientemente legittimate per contrapporsi a quelle emergenti del marketing aziendale ed a quelle commerciali a fini divulgativi (Cattabeni et al., 2004)

### 1.2.3 Cosa valutare dell'attività sanitaria

Gli ambiti di valutazione possono essere distinti in 5 gruppi:

1. Obbiettivi generali, ovvero le finalità , convenientemente esplicitate, del sistema stesso ( espressi anche attraverso prescrizioni e indicazioni provenienti da entità sovraordinate e da norme);
2. Problemi di salute della popolazione a cui il sistema sanitario si rivolge ( dagli stili di vita alle malattie vere e proprie).
3. Risultati sia di tipo sanitario (impatto sulla salute della popolazione e dei singoli individui) sia di tipo non sanitario ( impatto sociale, grado di equità nelle modalità di finanziamento, cc..).
4. Prestazioni e servizi erogati (quantità, qualità e appropriatezza delle prestazioni, grado di efficienza produttiva, tassi di utilizzo, procedure di intervento, ecc.)
5. Organizzazione interna, attinente cioè alle modalità con cui il sistema si organizza per soddisfare le attese sociali e realizzare i propri obiettivi generali (dotazioni di risorse fisiche e finanziarie e loro combinazione, grado di efficienza gestionale, livello di integrazione tra servizi, grado di accessibilità al sistema, ecc.).

Uno schema rappresentativo di come si possono strutturare i livelli di valutazione all'interno di un'attività sanitaria e riportato di seguito (Commissione per la garanzia dell'informazione statistica, 2002)



**Figura 4-Schema di riferimento per la scelta di indicatori di performance di un sistema sanitario**

Rispetto a ciascuno dei fattori indicati sono collegate una o più dimensioni di *performance* dal cui esame congiunto, opportunamente gerarchizzato, deriva una valutazione complessiva del sistema socio-sanitario. (Bellini, 1997; Bellini 1999)

#### **1.2.4 Chi valuta l'attività sanitaria**

L'attività sanitaria, data la sua natura multifunzionale, è valutata da un numero molto sostenuto di enti e unità operative che hanno lo scopo di delineare l'andamento delle *performance* delle strutture, sotto i molteplici punti di vista espressi nei paragrafi precedenti. Uno dei temi che viene ripetutamente messo in evidenza è sicuramente quello finanziario: per un ospedale, infatti, stabilire come si evolve l'andamento economico legato ai costi e ai profitti al suo interno, non è solamente la capacità di identificarsi in un profilo, pur giusto che sia, dagli aspetti aziendali, ma allo stesso tempo è la possibilità di avere un riscontro pratico ed economico sulla qualità della gestione interna.

Da tali considerazioni deriva il fatto che migliore è la gestione amministrativa, minori sono le risorse impiegate per sostenere le molteplici attività e, successivamente, minori sono le richieste remunerative degli ospedali al SSN per i servizi offerti ai cittadini. Per tale motivo è importante, da

parte delle realtà ospedaliere, possedere strumenti validi e consistenti per un'analisi completa dei vari elementi che formano la parte economica e gestionale delle attività sanitarie.

#### 1.2.4.1 L'Health Technology Assessment

L'Health Technology Assessment (HTA), traducibile in italiano con l'espressione "Valutazione delle Tecnologie Sanitarie", è uno strumento multidisciplinare con lo scopo di valutare l'efficacia dei diversi protocolli di diagnosi rispetto alla popolazione interessata valutando, nello stesso tempo, i costi di erogazione del servizio. Esso rappresenta un processo con le seguenti caratteristiche:

*Strutturato.* Presuppone una raccolta e un'analisi sistematica dei dati e l'individuazione e utilizzazione di metodologie di analisi con principi e metodi ben definiti

*Multidimensionale.* Rappresenta una valutazione complessiva degli effetti e degli impatti connessi ad una tecnologia.

In Figura 5 viene riportata una schematizzazione dell'iter che necessita un processo di HTA in una realtà ospedaliera.

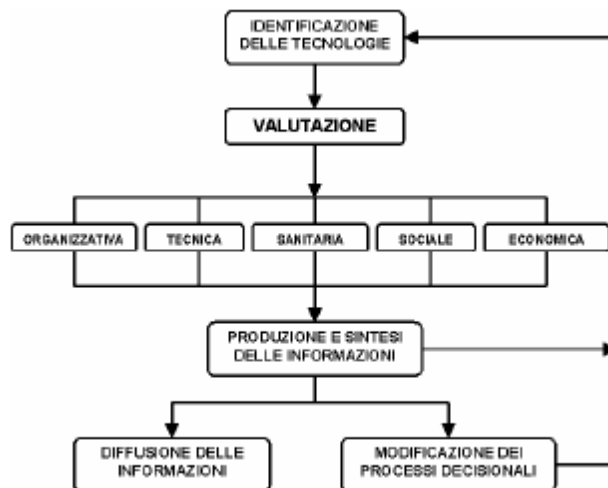


Figura 5-- Il processo di Technology Assessment

Fonte: Marfella (2006)

Ad una prima fase di identificazione dei bisogni clinici segue una fase di analisi di realizzabilità clinica in cui vengono evidenziate, e confrontate tra loro, le potenziali soluzioni tecnologiche; viene

valutato se l'eventuale soluzione può essere appropriata o meno tenendo conto dei risultati, del miglioramento della fornitura delle prestazioni sanitarie e della riduzione dei costi.

La fase successiva, invece, prevede la comparazione delle tecnologie diverse secondo criteri qualitativi, valutando l'efficacia clinica, la sicurezza, i criteri quantitativi, e anche i costi di tutto il ciclo di vita della tecnologia. Infine è prevista un'ulteriore fase in cui si confrontano e valutano le alternative proposte dal mercato per l'area tecnologica individuata.

Ultimo aspetto molto importante per il miglioramento della gestione e la conseguente riduzione di risorse impiegate, è sicuramente la distribuzione delle informazioni frutto dell'attività di valutazione e di implementazione da parte del decisore. L'esito di un processo di Technology Assessment può essere destinato a tre diversi livelli decisionali così schematizzati:

- Livello MACRO (Politica sanitaria): riguarda i diversi livelli del SSN cioè governo centrale. Regioni e aziende.
- Livello MESO ( Gestione istituzionale): è relativo ai processi operativi delle singole aziende sanitarie.
- Livello MICRO (Linee Guida): è relativo agli operatori delle realtà sanitarie

Si evidenzia come il Technology Assessment non possa sostituirsi ai meccanismi di gestione aziendale: infatti, non può chiarire quale sia il livello di utilizzazione ottimale di una tecnologia in un certo contesto poiché tali aspetti sono legati a variabili dipendenti da numerose situazioni specifiche, ma certamente è in grado di migliorare alcuni processi operativi aziendali attraverso l'uso corretto delle informazioni e delle conoscenze disponibili. Infatti, la conoscenza delle caratteristiche della tecnologia, degli effetti sul piano sanitario, delle conseguenze di natura economica e gli impatti organizzativi incidono notevolmente sulla qualità della strutturazione ospedaliera che richiede una precisione massima in tale senso.

#### ***1.2.4.2 Il Servizio di Ingegneria Clinica (SIC)***

Una delle Unità Operative presenti all'interno di un ospedale che utilizzano il modello dell'HTA come principale strumento per la valutazione e la gestione ottimale delle tecnologie strumentali nel sito specifico in cui si trovano, è il *Servizio di Ingegneria Clinica (SIC)*.

La descrizione delle funzioni del SIC evidenzia le due nature del servizio stesso: a fianco di un'anima prettamente tecnica troviamo una un'anima "gestionale", più legata all'organizzazione della Struttura Sanitaria nella quale l'Ingegnere Clinico (IC) si trova a operare, il cui compito è fornire alla Direzione Strategica e a altre strutture aziendale il supporto tecnico legato alla gestione delle



tecnologie nell'ambito del processo. Queste due anime rendono complicata la collocazione del SIC all'interno di un'Azienda Ospedaliera. Il caso rappresentato in figura ... si riferisce all'A.O. Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi di Varese dove il SIC è parte del Dipartimento Tecnico.

Come noto la diffusione negli ospedali, negli ultimi anni, di un numero crescente di apparecchiature biomediche e di tecnologie "avanzate" per la diagnosi e la terapia ha radicalmente modificato l'approccio alla cura della salute. Un ospedale moderno si presenta, infatti, come un contenitore di tecnologie la cui razionalizzazione e mantenimento in sicurezza sono esigenze sempre più pressanti.

A fronte quindi di una distribuzione sempre più vasta ed ormai irrinunciabile di tecnologie biomediche, la struttura sanitaria deve essere in grado di scegliere le appropriate tecnologie e di impiegare correttamente la strumentazione, di garantire la sicurezza dei pazienti e degli operatori, nonché la qualità del servizio erogato e di ridurre e ottimizzare i costi di acquisto e di gestione.

Si può affermare, come dato comune a tutti i paesi industrializzati che, se da un lato la crescita economica ha permesso di finanziare nuovi investimenti e strutture all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, d'altra parte il pesante ingresso della tecnologia negli ospedali ha contribuito, insieme ad altri fattori non eterogenei (aumentato tenore di vita, crescente urbanizzazione, invecchiamento della popolazione, ...) a rendere incontrollabile e difficilmente gestibile la spesa sanitaria.

Da ultimo, ma non meno importanti, sono gli aspetti di monitoraggio e di maggiore attenzione agli aspetti di gestione dei dispositivi medici (manutenzione, controlli periodici, etc.), che l'applicazione della Direttiva UE 93/42 (in Italia recepita con il D. Lgs 46/97 e successive integrazioni), mette a capo delle strutture sanitarie, che devono quindi adeguarsi con le opportune professionalità e procedure organizzative.

Occorre sottolineare come l'Italia, pur essendo uno dei Paesi con un patrimonio tecnologico sanitario più ricco, si sottrae alla situazione emarginata, collocandosi tra i paesi industrializzati con la minore diffusione di ingegneria clinica nelle proprie strutture sanitarie/ospedaliere. Tale scarsa diffusione può essere spiegata dal fatto che, sebbene gli Ingegneri Clinici siano presenti ed operativi in Italia da circa un trentennio, soltanto negli ultimi anni le iniziative a livello parlamentare e ministeriale si sono dimostrate più sensibili all'argomento, avviando un percorso che potrebbe concretizzarsi col riconoscimento professionale del ruolo specifico dell'Ingegnere Clinico e con l'obbligatorietà per tutte le strutture sanitarie italiane dell'istituzione del *SIC* (Derrico, 2009).

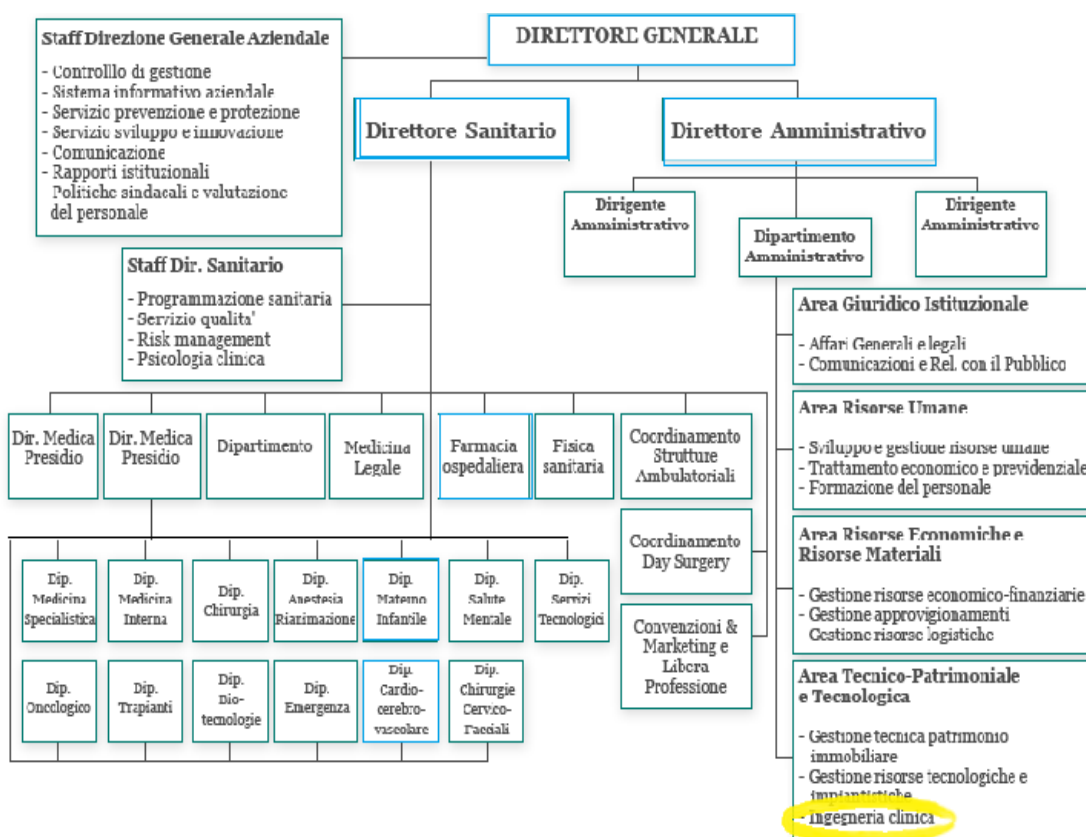


Figura 6- Rappresentazione di un organigramma ospedaliero

❖ Le Principali attività del SIC

Le principali aree di responsabilità di un'Unità Operativa ovvero *Servizio di Ingegneria Clinica* possono essere sinteticamente riassunte nelle seguenti (Derrico,2009):

Programmazione dell'acquisizione delle tecnologia

- 1.1 valutazione dell'obsolescenza delle tecnologie installate al fine di consentire le priorità di rinnovo/sostituzione alla direzione generale;
- 1.2 predisposizione del piano annuale e pluriennale degli investimenti in tecnologie sulla base delle obsolescenze e delle necessità delle UU.OO. cliniche;
- 1.3 programma i piani di fornitura dei dispositivi medici collegati alle tecnologie biomediche.

Valutazione multidisciplinare delle tecnologie – HTA:

- 2.1 valutazione di tecnologie sanitarie e sistemi sanitari con le metodologie dell'HTA;
- 2.2 integrazione delle tecnologie nell'ambiente ospedaliero individuando le necessità e le caratteristiche che consentono l'interfacciamento delle tecnologie nei vari ambiti (strutture, ambiente, sistema informativo, ..);
- 2.3 progetti tecnologici in ambiente ospedaliero e territoriale;
- 2.4 ricerca tecnico-scientifica ed economico gestionale
- 2.5 sviluppo di software, procedure e dispositivi medici;
- 2.6 collaborazione in particolare con i servizi informatici per le modalità di interfacciamento delle tecnologie biomediche e il software medicale con i sistemi informativi aziendali.

3 .Attuazione del piano di investimenti tecnologici (capitolato tecnico, valutazione offerte, collaudo, formazione, etc.):

- 3.1 predisposizione delle caratteristiche tecniche di fornitura, dei criteri di valutazione dei requisiti di installazione da inserire nei documenti di fornitura;
- 3.2 valutazione degli acquisti di tecnologie;
- 3.3 formazione sull'utilizzo delle tecnologie sia per le nuove tecnologie che per le tecnologie installate con particolare enfasi all'uso sicuro delle stesse;
- 3.4 collaudi di accettazione nell'ambiente ospedaliero in garanzia del rispetto dei requisiti di fornitura e della sicurezza dei pazienti e degli operatori.

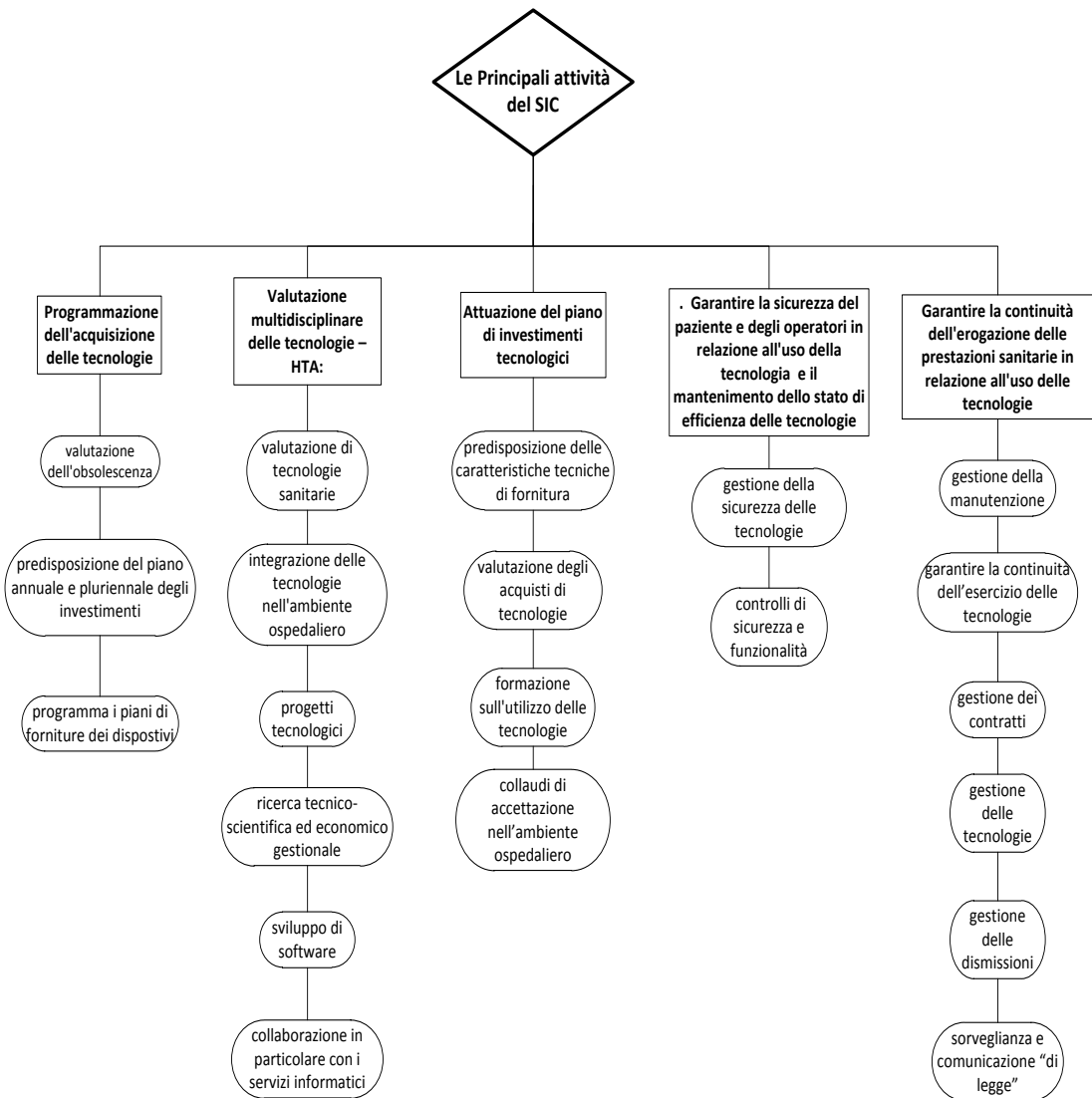
4. Garantire la sicurezza del paziente e degli operatori in relazione all'uso della tecnologia (inclusi i processi di Risk Management) e il mantenimento dello stato di efficienza delle tecnologie;

- 4.1 gestione della sicurezza delle tecnologie e costante aggiornamento della analisi del rischio tecnologico;
- 4.2 controlli di sicurezza e funzionalità sulle tecnologie e sui dispositivi collegati.

5. Garantire la continuità dell'erogazione delle prestazioni sanitarie in relazione all'uso delle tecnologie

- 5.1 gestione della manutenzione e delle attività conseguenti sia che siano affidate a fornitori che a tecnici interni;
- 5.2 garantire la continuità dell'esercizio delle tecnologie anche con strumenti innovativi quali il controllo remoto dei dispositivi medici;
- 5.3 gestione dei contratti di fornitura di servizi di manutenzione;
- 5.4 gestione delle tecnologie e progettazione funzionale;
- 5.5 gestione delle dismissioni;
- 5.6 sorveglianza e comunicazione “di legge” agli enti preposti.

In Figura 7 si riporta un riassunto delle attività principali del Sistema di Ingegneria Clinica.



**Figura 7- Le principali attività del Sistema di Ingegneria Clinica**

Si possono quindi individuare nelle prime 3 attività principalmente i processi di introduzione e acquisizione delle apparecchiature, mentre nelle restanti le attività di gestione delle tecnologie biomediche ed in particolare il penultimo blocco evidenzia il “focus” posto da sempre dall’ingegneria clinica sulla sicurezza e sulla attività di “risk-management” in relazione all’utilizzo delle tecnologie e dei dispositivi medici in generale

Si può quindi affermare che le attività inerenti alla gestione delle tecnologie biomediche da parte del Servizio Ingegneria Clinica, per il loro ruolo di interfaccia fra tecnologia e cura della salute

giustificano una peculiarità organizzativa e un'autonomia rispetto alle altre specialità tecniche presenti nella struttura sanitaria.

L'organizzazione dell'Ingegneria Clinica per le Aziende Sanitarie diventa, quindi, un fattore strategico, sia per la gestione e il controllo della spesa sanitaria, sia, allo stesso tempo, per garantire la massima qualità delle prestazioni erogate in una cornice di sicurezza (Derrico, 2009)

### **1.3 Obiettivo del lavoro**

Il sistema di remunerazione delle prestazioni di ricovero ospedaliero in Italia, basato sulle tariffe per Drg, richiede periodici aggiornamenti che inglobino, da un lato, le nuove informazioni sui fattori di costo impiegati nella produzione dei ricoveri e, dall'altro, recepiscano le innovazioni relative ai profili di trattamento soggetti a continue evoluzioni, anche a seguito dell'introduzione di nuove tecnologie sanitarie e biomediche. Alla luce di ciò, anche recependo quanto espressamente previsto dall'art. 8-sexies, comma 5, del d.lgs. 502/92 e successive modificazioni e integrazioni, il Ministero della salute ha intrapreso tale indagine, dopo che sono stati apportati i contributi dai lavori del "Gruppo tecnico sul sistema di remunerazione delle strutture che erogano assistenza ospedaliera ed ambulatoriale (art. 8-sexies del d.lgs. 502/92) e successive modifiche e integrazioni"<sup>1</sup> (Gruppo tecnico) e della "Commissione per l'aggiornamento dei sistemi di classificazione che definiscono l'unità di prestazione o di servizio da corrispondere ai soggetti erogatori" (Commissione tariffe). Il Gruppo tecnico e la Commissione tariffe, nell'ambito della discussione più ampia relativa alle prestazioni sanitarie soggette al pagamento a prestazione, hanno delineato il percorso metodologico ottimale per poter giungere a determinare i costi di produzione da associare a ciascun Drg. L'indagine ministeriale è stata avviata all'inizio del 2002 e si è conclusa alla fine del 2003.

Nel dibattito, che è stato vivo nei lavori sia del Gruppo tecnico sia della Commissione tariffe, sono emerse diverse criticità, non solo sul "ruolo che lo Stato e le regioni hanno in merito alla determinazione delle tariffe per la remunerazione delle prestazioni e soprattutto delle tariffe massime nazionali", ma anche sul modo ottimale di condurre un'indagine sui costi (Adduce,2004).

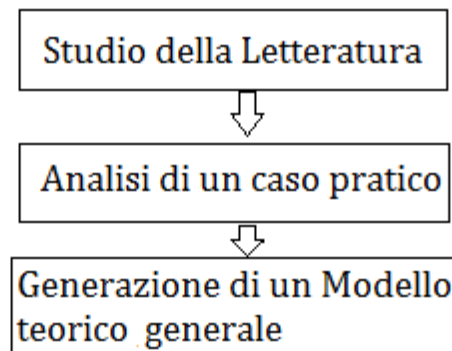
*La presente tesi si propone di individuare un modello che, con ottica manageriale, consenta di rilevare i fattori produttivi connessi all'utilizzo effettivo delle apparecchiature elettromedicali nei principali reparti ospedalieri. L'analisi si propone di tenere conto di tutte le variabili che entrano in gioco nel momento in cui si vuole ottimizzare un'organizzazione di tipo ospedaliero. Mediante passaggi di semplice applicazione si vogliono infatti effettuare attente valutazioni sulla qualità della strutturazione di un ospedale dal punto di vista produttivo, a partire dalla capacità di far interagire più soggetti, fino alla razionalizzazione delle risorse impiegate.*

Questo studio permetterà di individuare elementi che possono migliorare o implementare le strutture sanitarie, con la finalità di trovare azioni correttive o perfezionamenti del processo di cui ogni realtà ospedaliera è responsabile. Per questo il primo passo è stato considerare un caso specifico identificato nell'Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo Fondazione Macchi di Varese, per disporre di dati reali da cui partire e su cui basare le valutazioni finali.

Una volta effettuato tale percorso si è ipotizzata una generalizzazione del problema per ottenere un'applicazione che possa essere estesa ad altre Strutture Sanitarie. Da tali considerazioni sarà quindi ricavato un modello a blocchi, non più legato alla singola azienda sanitaria ma sempre più ricco di informazioni e indicazioni per un miglioramento globale del sistema.

## 2 LA METODOLOGIA UTILIZZATA

Il lavoro svolto ha seguito diverse fasi di preparazione, dettagliate nel seguito, per arrivare a definire in maniera adeguata i risultati ottenuti e le implicazioni relative ai dati trovati. In questo capitolo si descrive la metodologia che è stata utilizzata



**Figura 8 – I Passi della Metodologia**

Il primo passo è stato lo studio approfondito della letteratura, in particolare mediante l'utilizzo di parole chiave che potessero rivelare casi di studio simili e la possibilità di individuare indicatori per il monitoraggio del processo sanitario ospedaliero. Purtroppo in tale senso non vi sono stati risultati rilevanti, anzi la ricerca si è rivelata del tutto infruttuosa. Per questo motivo si è deciso di procedere con un'analisi di un caso reale preso nella realtà di due strutture ospedaliere, l'Ospedale di Circolo e L'Ospedale pediatrico Filippo del Ponte di Varese entrambi parte della Fondazione Macchi.

La collaborazione con l'unità operativa del Servizio di Ingegneria Clinica ha permesso di capire in dettaglio quali situazioni di reparto potessero essere utili al fine di poter conoscere aspetti specifici del sistema ospedaliero, e allo stesso tempo approfondire la tematica del presente lavoro.

La domanda alla quale si è voluto rispondere per rispecchiare al meglio l'obiettivo finale di migliorare la produttività sanitaria e che ha caratterizzato tutte le decisioni prese nel corso dell'analisi, è stata quella di capire se esistesse una dinamica in grado di verificare l'effettiva entità di utilizzo della strumentazione della stessa tipologia presente in molteplici reparti. In questo modo conoscendo a priori l'organizzazione stabilita dalla struttura ospedaliera nel corso degli anni e avendo a disposizione dati reali sull'effettiva attività della stessa, è stato prezioso e di interesse affine a quanto prestabilito negli scopi della ricerca, fare un confronto tra le due parti per verificare l'efficacia organizzativa ed amministrativa della struttura e capirne le limitazioni principali.



Grazie a questo procedimento sono state messe in rilievo tutte le variabili necessarie ad ottenere risultati numerici non prescindibili dalla realtà in cui sono stati ricavati: cioè un insieme di fattori e di risorse relazionati da fitti legami di causa ed effetto difficilmente ignorabili.

Alla fine di tale analisi, avendo a disposizione basi solide su cui sviluppare successive valutazioni, sono state proposte soluzioni reali e considerazioni a carattere organizzativo per un miglioramento ipotetico della situazione emersa.

Nel terzo step si è voluti procedere quindi con la tentata teorizzazione del caso particolare per ottenerne un processo generalizzabile a qualsiasi struttura sanitaria e a una qualsiasi tecnologia presente in ospedale. Tale elaborazione ha portato alla creazione di uno schema a blocchi completo di relazioni ed effetti tra i protagonisti principali di un'organizzazione di reparto, per una mappatura completa di casistiche non ottimali a cui si è voluto dare una risoluzione mediante azioni correttive nella gestione della strumentazione.

## **2.1 Il lavoro di collaborazione con il SIC e il caso pratico**

### **2.1.1 Identificazione del problema**

A partire dal tema che si è voluto affrontare si è cercata una tipologia di strumentazione che permettesse di avere un sistema di rilevazione di utilizzo affidabile e preciso, per dare una significativa importanza allo studio. Per svolgere questo, sono state necessarie diverse fasi.

In un primo momento, sulla base dell'obbiettivo dello studio, si è cercato di identificare quale dato potesse far emergere l'effettivo utilizzo di una strumentazione in un reparto ospedaliero e di logica conseguenza si è convenuti nel prendere in esame il numero di prestazioni registrate nel corso di un anno di attività ospedaliera nel particolare reparto.

Per questo motivo si è dovuto suddividere l'attività ospedaliera globale in due fattori principali che caratterizzano la tipologia dei pazienti che usufruiscono dei servizi e la possibilità di reperire dati sulle prestazioni realmente erogate; da tale analisi infatti si è pensato di poter rilevare quale tecnologia si adattasse nel migliore dei modi alle esigenze richieste. A partire da queste considerazioni è stato concepito un grafico bi-dimensionale riportato in Figura 9

<b>Sistema informativo Presente</b>	Blocco Operatorio  Servizi ambulatoriali	Prestazioni Ambulatoriali  Endoscopia Ecografia Esami RX .....
	<b>Sistema informativo NON Presente</b>	Reparti di Degenza  Pompe ad Infusione Strumenti di monitoraggio
	<b>IN PATIENT</b>	<b>OUT PATIENT</b>

**Figura 9– Grafico caratteristiche pazienti e sistema informativo**

I pazienti sono stati così suddivisi nelle categorie IN e OUT in quanto i servizi principali sanitari sono rivolti ai casi di ricovero (IN) e alle prestazioni per cittadini esterni alla struttura (OUT), che rimangono in ospedale per la sola durata dell’esame prenotato in precedenza. Per quanto riguarda i dati relativi alle prestazioni, si è pensato di ripartire i singoli reparti in due classi: quelli che possiedono un sistema informatico di registrazione e quelli che invece, per ragioni organizzative e amministrative, non lo possiedono.

- Alla luce di questa macro-suddivisione si è potuto focalizzare l’attenzione sulle prestazioni ambulatoriali riferite ai pazienti esterni (OUT PATIENT - con sistema informativo): questa particolare tipologia di servizi, in linea teorica, garantisce la completa reperibilità di dati dal sistema informatico di prenotazione delle prestazioni, nel periodo di tempo richiesto. All’interno di tale categoria si sono messe in evidenza quindi due particolari tecnologie che fossero utilizzate in un numero sostenuto di reparti e che quindi non fossero considerate strumentazioni di “nicchia”.
- In un secondo momento si è voluto approfondire lo studio anche al caso in cui la reperibilità del dato non fosse possibile a causa della tipologia della strumentazione biomedica. Infatti si è constatato che, in un ospedale, si ha la presenza di apparecchi con valore economico

consistente e allo stesso tempo tecnologie a basso costo ma in numero molto elevato; per questo motivo esse si pongono sullo stesso livello delle prime per quanto riguarda la gestione dei costi. Si è quindi deciso di rivolgere l'analisi al caso di pazienti degenti (IN PATIENT - senza sistema informativo) dove questa casistica è maggiormente diffusa. In particolare queste strumentazioni, per l'impiego che ne viene fatto, non hanno nessun tipo di modalità di registrazione del loro utilizzo effettivo e rappresentano una sfida avvincente per l'ottimizzazione delle risorse all'interno di una struttura sanitaria.

Mediante la collaborazione con il SIC dell'Ospedale di Circolo di Varese, la scelta è ricaduta in ultima istanza sugli Ecografi e sugli Endoscopi per quanto riguarda la prima fase, e sulle Pompe ad infusione per la seconda. Tali strumenti infatti hanno rispecchiato tutte le caratteristiche presupposte per effettuare un'analisi completa e valida: reperibilità dei dati di impiego, uso su larga scala per quanto riguarda i reparti, importanza economica all'interno della gestione del parco tecnologico ospedaliero e caratteristiche di utilizzo diverse tra loro. Inoltre, per la creazione di un ipotetico modello di valutazione generale, si è pensato di rivolgersi ad un caso di tecnologie che permettesse un'agile analisi dei dati e delle caratteristiche per poi allargare il discorso a componenti strumentali ospedaliere più complesse.

#### ***2.1.1.1 Gli Ecografi***

L'Ecografo è uno strumento utilizzato per effettuare ecografie o ecotomografie. Esse sono sistemi di indagine diagnostica medica che non utilizza radiazioni ionizzanti, ma ultrasuoni e si basa sul principio dell'emissione di eco e della trasmissione delle onde ultrasonore. Questa tecnica è utilizzata solitamente in ambito internistico, chirurgico e radiologico; in Figura 10 è riportato un esempio di Ecografo.



**Figura 10- L'Ecografo**

### ***2.1.1.2 Gli Endoscopi***

Il secondo passo dell'analisi è stato quello di considerare la seconda tipologia di strumentazione descritta negli obbiettivi: gli Endoscopi. Il motivo principale di tale scelta ricade nell'utilizzo diverso rispetto agli Ecografi, infatti sono previste azioni di manutenzione e gestione che richiedono un'ulteriore analisi per non discostare i valori degli indici dalla realtà.

Un' endoscopio è uno strumento ottico utilizzato solitamente per eseguire un'endoscopia ,esso è costituito da un tubo rigido o flessibile e serve per osservare cavità non visibili normalmente. In Figura 11 si riporta un esempio di Endoscopio flessibile.



**Figura 11- L'Endoscopio Flessibile**

### ***2.1.1.3 Le Pompe ad infusione***

Le pompe ad infusione sono dispositivi elettromedicali specifici per la somministrazione controllata di farmaci direttamente sui pazienti. Esse si suddividono in svariate tipologie di cui le più famose sono quelle definite “a siringa” o “a stantuffo”; generalmente ci sono dei programmi già pronti in base al tipo di sostanza da infondere nell’organismo, altrimenti si deve indicare il flusso o il volume rispetto al tempo. Una volta in funzione il dispositivo ha una serie di accorgimenti a protezione del paziente: se il sangue dovesse coagularsi, con conseguente ostruzione del catetere, l’apparecchio rileverebbe una sovrappressione che andrebbe repentinamente a bloccare l’intero sistema. Il rischio di un coagulo in circolo sanguigno è quello di un trombo che può portare alla chiusura parziale o totale di un vaso con danni per il paziente, non mancano infine tutta una serie di allarmi per evidenziare il livello di batteria.

Esse quindi sono provviste di elementi secondari necessari al corretto funzionamento dello strumento tra cui le batterie e i kit di materiale sterilizzato per l’infusione. In Figura 12 si riportano le due tipologie più importanti di pompe per infusione.



**Figura 12- Pompa per infusione a siringa e a stantuffo**

## **2.1.2 Gli strumenti**

### **2.1.2.1 Il Sistema Informativo**

Il Sistema Informativo Ospedaliero (SIFO) è la struttura, solitamente in staff al Direttore Generale, che si occupa della gestione della rendicontazione delle attività sanitarie.

Il SIFO verifica ed elabora le codifiche utilizzate dai reparti nella compilazione della Scheda di Dimissione Ospedaliera (SDO), dove vengono indicate le diagnosi e le procedure che determinano il DRG e il relativo rimborso tariffario, la rendicontazione delle prestazioni ambulatoriali, dell'attività di psichiatria e di altri vari flussi informativi che rilevano la quasi totalità delle attività erogate e i consumi sostenuti (assistenza domiciliare, file, consumi sanitari..).

I flussi informativi rappresentano un debito informativo dell'azienda nei confronti dell'erogatore dei compensi (ASL o Regione), che definisce regole e tariffe per il relativo finanziamento dell'attività rendicontata, e costituiscono un supporto alla gestione aziendale sia per l'Alta Direzione sia per le Unità operative.

Il SIFO, a questo proposito, predispone una reportistica mensile che raccoglie le principali informazioni ricavabili dai flussi con la finalità di rappresentare l'attività sanitaria effettuata e l'andamento economico dell'azienda ospedaliera.

Inoltre, a supporto delle decisioni strategiche della Direzione Generale, elabora analisi epidemiologiche sui bisogni sanitari e sugli scenari di sviluppo dei servizi sanitari ospedalieri.

### 2.1.2.2 Il Registro del materiale di consumo e i coefficienti di correzione.

Nel caso preso in esame delle pompe ad infusione, tecnologia specifica per la somministrazione controllata elettronicamente di farmaci ai pazienti, come esplicitato in precedenza, non è possibile risalire ad un dato certo e ritenuto valido come il numero di prestazioni erogate. Per questo motivo si è dovuto ricercare un espediente che permettesse in ogni caso di avere un raffronto reale per desumere l'utilizzo effettivo della strumentazione nei reparti di degenza.

La scelta è ricaduta sulla variabile *materiale di consumo*; è noto che una pompa ad infusione prevede l'utilizzo di un kit strumentale monouso tarato per un impiego massimo di 72 ore. Conseguentemente conoscendo il numero di kit utilizzati da una particolare pompa è possibile risalire al numero di ore effettive di impiego. In Figura 13 viene riportata la schermata del sistema informatico relativa alle pompe ad infusione, al numero di kit consumati, al reparto di riferimento.

Classe	Codic	Descrizione	Descrizione	Qta consumata

Figura 13– Registro materiale di consumo per le pompe ad infusione

Posto  $Q$  la quantità di kit consumata, si ricava  $H$ , il numero di ore effettive di impiego della pompa, mediante la (1)

$$H = Q * 72 \tag{1}$$

Analizzando il caso specifico con il SIC, si è ritenuto di considerare il valore di 72 ore di impiego non reale ma teorico: infatti in pochissimi casi esso viene rispettato e il kit strumentale viene cambiato dopo un tempo inferiore. Per questo motivo si è deciso di effettuare delle approssimazioni reali dal punto di vista del tempo di impiego dei kit:

In un primo passaggio si è considerato un coefficiente di correzione uguale a **0,6**. Esso deriva dal fatto che il materiale di consumo relativo alla pompa si suppone impiegato per **48** ore al posto di **72**, quindi il **60%** di saturazione. Si ricava il valore  $H^*$  corretto:

$$H^* = H * 0,6 \quad (2)$$

Successivamente, per una maggior precisione di calcolo e per considerare anche l'estremo più basso nella scala di utilizzo delle pompe, si è effettuata un'ulteriore approssimazione di  $H^*$ . Il coefficiente questa volta è pari a **0,3**, considerando un tempo di impiego pari a **24** ore, cioè il **30%** di saturazione. Si ricava il valore  $\hat{H}$  corretto:

$$\hat{H} = H^* * 0.3 \quad (3)$$

Viene riportata la Tabella 1 in cui sono riassunti i coefficienti e le loro caratteristiche.

Nome Indice	Ore di utilizzo	Coefficiente di correzione	Formula
$H$ teorico	72 ore	1	$H = Q * 72$
$H^*$	48 ore	0,6	$H^* = H * 0,6$
$\hat{H}$	24 ore	0,3	$\hat{H} = H^* * 0.3$

**Tabella 1-Gli indici di correzione dell'utilizzo delle pompe ad infusione**

### 2.1.2.3 Le Agende Ospedaliere

Per poter utilizzare in maniera appropriata i dati ottenuti, si è ritenuto doveroso consultare l'organizzazione dettata dall'ospedale in materia di gestione degli esami settimanali, mediante l'utilizzo delle Agende Ospedaliere.

L'Agenda Ospedaliera viene redatta dall'amministrazione con durata pluriennale; essa stabilisce la quantità di esami erogabili nella singola giornata della settimana e gestisce la tempistica in cui essi devono essere somministrati ai pazienti. Proprio per lo scopo per cui viene concepita, l'Agenda Ospedaliera ricopre un fondamentale ruolo nella lettura dei dati in ingresso al sistema informatico: un esempio di Agenda viene riportata in Figura 14.



	<b>Codice esame / Tipologia di Esame</b>					Agenda aperta dal gg/mm/aaaa al gg/mm/aaaa				
	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Orario Agenda dalle 08.00 alle 18.00				
8:00						Durata Minima della visita mm				
8:15										
8:30										
8:45										
9:00										
9:15										
9:30										
9:45										
10:00										
10:15										
10:30										
10:45										
11:00										
11:15										
11:30										
11:45										
12:00										
12:15										
12:30										
12:45										
13:00										
13:15										
13:30										
13:45										
14:00										
14:15										
14:30										
14:45										
15:00										
15:15										
15:30										
15:45										
16:00										
16:15										
16:30										
16:45										
17:00										
17:15										
17:30										
17:45										
18:00										
	41	41	41	41	41					
	<b>Totale posti settimanali 205</b>									

**Figura 14- Agenda Ospedaliera**

Fonte: SIC ospedale di Circolo di Varese

Grazie a quanto riportato nell'Agenda è possibile stabilire se il reparto è funzionante durante tutta la settimana o solo in alcuni giorni di essa; inoltre, nei giorni di funzionamento, viene fornito il numero teorico di ore e di esami da svolgere.

#### 2.1.2.4 Il Registro delle manutenzioni e il coefficiente di correzione $S^*$

Il registro delle manutenzioni raccoglie al suo interno tutti i casi di guasti o problematiche di ogni genere legate agli strumenti di reparto. In particolare è possibile ricavare il numero di giorni di fermo macchina registrati nel corso del periodo di tempo considerato.

Tale strumento è stato preso in esame per apportare una correzione al numero di strumenti impiegati dal reparto nel periodo di erogazione di esami. Infatti, secondo gli obiettivi dello studio, è parso evidente che per ottenere una media molto vicina alla realtà di esami svolti per ogni unità installata, si dovessero considerare anche i giorni in cui le stesse non sono state utilizzate per interventi tecnici. Per questo motivo è stato introdotto un coefficiente di correzione per pesare il calcolo medio di utilizzo, seguendo alcuni passaggi logici:

Come valore di riferimento sono stati considerati **250** giorni di funzionamento normale di uno strumento: tale valore deriva dalla moltiplicazione di **5** giorni settimanali per **50** settimane lavorative annuali.

Posto  $S$  il numero di macchine installate, esso è stato corretto in  $S^*$  dove

$$S^* = S - \frac{\sum \text{giorni fermi macchina}}{250} \quad (4)$$

In Figura 15 e in Figura 16 le sezioni dello schema a blocchi, usato in precedenza, come strumento utile alla chiarificazione del ruolo del coefficiente  $S^*$  e del registro manutenzioni.

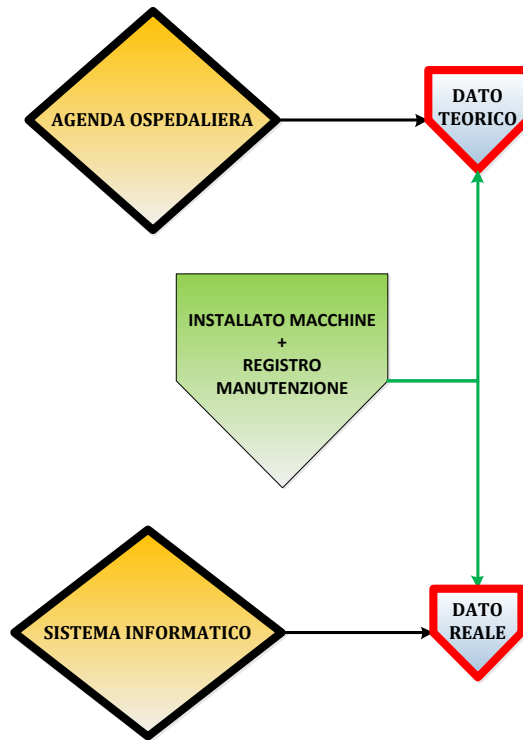


Figura 15- Schema a blocchi per l'elaborazione dei dati

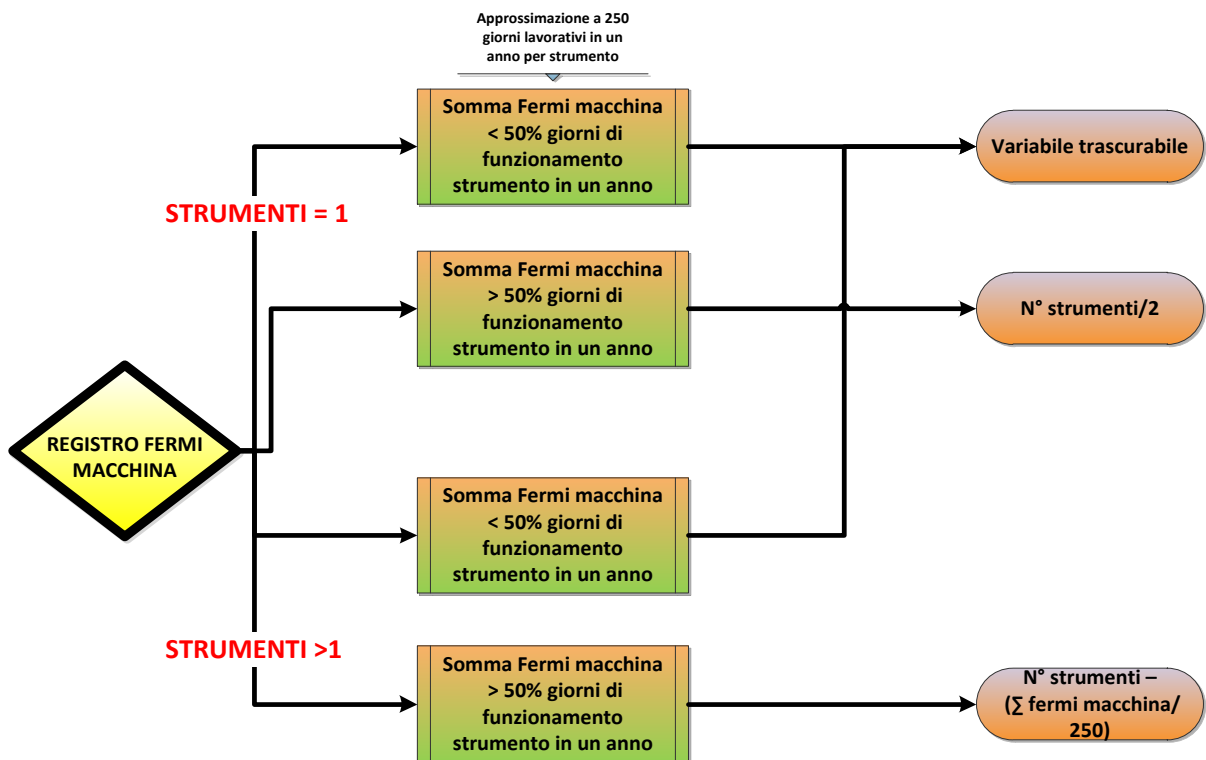


Figura 16- Schema a blocchi relativo al calcolo di S\*

### 2.1.3 Gli indici

Gli indicatori, legati alla misurazione reale dell'utilizzo della strumentazione, sono elementi che permettono di evidenziare i fattori chiave dell'organizzazione del reparto. Essi nascono dall'esigenza di relazionare tra loro i numeri registrati dal sistema informatico e le agende ospedaliere per ottenere un reale confronto tra *processo teorico* e *reale*. Per tale motivo la formulazione degli indicatori si svolta in due diversi *step*:

- **Teorico:** sono stati ricavati valori ideali di impiego degli strumenti secondo l'organizzazione riportata nelle Agende Ospedaliere.
- **Reale:** sono stati ricavati indici reali di utilizzo basati sui dati registrati dal SIC e non sulle Agende Ospedaliere.

#### 2.1.3.1 Indici teorici

Una volta esaminate a fondo le Agende Ospedaliere dei reparti, è stato possibile ricavare il numero di esami previsti durante la settimana, essi prendono nome di **SLOT settimanali**. Tali slot settimanali sono stati l'elemento base utilizzato per la creazione dei principali indicatori di utilizzo teorici

- *Indice Teorico delle prestazioni **annuali** di reparto.* L'impiego della strumentazione è stato relazionato al numero massimo di esami erogabili, previsto dall'organizzazione degli organi di gestione. E' stata fatta un' approssimazione di **50** settimane lavorative annuali. Moltiplicando gli slot per tale numero, si è ottenuto l'ipotetico massimale delle prestazioni effettuabili da parte di tutte le macchine presenti in reparto in un anno. Questo particolare indicatore si è rivelato utile per un primo confronto tra valori teorici e valori reali.

$$\text{SLOT di reparto annuali} = \text{SLOT settimanali} * 50 \quad (5)$$

- *Indice Teorico delle prestazioni **giornaliere** di reparto.* E' stato trovato un numero teorico medio di esami erogabili quotidianamente da parte di ogni singolo strumento. Per effettuare tale operazione è stato necessario l'elenco dell'installato in reparto e il numero dei giorni in cui si effettuano esami durante la settimana, previsto dall'Agenda Ospedaliera; suddividendo il numero di slot totali per il numero di giorni in cui vengono effettivamente utilizzate le macchine viene ricavato il numero teorico di esami erogati a settimana. Il risultato è stato poi

diviso per il numero di strumenti installati in reparto. Posto  $G$  il numero di giorni a settimana di utilizzo macchina, stabilito dall'Agenda, e  $N^\bullet$  il numero di esami teorico medio svolti da uno strumento giornalmente, esso è espresso dalla (6):

$$N^\bullet = \frac{SLOT \text{ settimanali}}{G} \quad (6)$$

### 2.1.3.2 Indici reali

Il punto di partenza per la creazione degli indicatori reali sono stati i dati in entrata al sistema informatico del SIC.

- *Indice Reale delle prestazioni **annuali** di reparto.* Rapportando il numero di esami registrati nel corso dell'anno con l'*Indice teorico annuale delle prestazioni di reparto* è stato ricavato un valore percentuale della reale saturazione del reparto. Posto  $E$  il numero di esami presenti nel sistema informatico, e  $C$  il valore percentuale di saturazione reale, esso è espresso dalla (7):

$$C = \frac{E}{SLOT \text{ annuali}} * 100 \quad (7)$$

- *Indice Reale delle prestazioni **giornaliere** di reparto.* Analogamente a quanto fatto nell'analisi teorica, posto  $N^\bullet_{reale}$  il numero di esami medio erogato quotidianamente dal reparto, è stata individuata la (8):

$$N^\bullet_{reale} = \frac{\left(\frac{E}{50}\right)}{G} \quad (8)$$

- *Indice Reale delle prestazioni **giornaliere** per macchina.* Si è voluto scendere ad un livello di precisione maggiore per quanto riguarda il reale impiego degli strumenti; di conseguenza si è individuato tale indice, denominato  $\hat{N}$ , tenendo in considerazione il reale funzionamento nel corso dell'anno degli strumenti, influenzato dal coefficiente  $S^*$  illustrato precedentemente:

$$\hat{N} = \frac{N^\bullet_{reale}}{S^*} \quad (9)$$

Tale indice permette di avere un'ulteriore correzione dei valori trovati in precedenza e conseguentemente un'ulteriore avvicinamento alla realtà.

Per sintetizzare quanto detto fino ad ora si pone la Tabella 2 in cui vengono riportate le fasi della creazione degli indici, il tipo di indice e la formula per ricavarli.

Fase	Nome Indice	Formula
<b>Teorica</b>	Indice Teorico delle prestazioni annuali di reparto	<b>SLOT di reparto annuali = SLOT settimanali * 50</b>
	Indice Teorico delle prestazioni giornaliere di reparto	$N^{\circ} = \frac{SLOT\ settimanali}{G}$
<b>Reale</b>	Indice Reale delle prestazioni annuali di reparto	$C = \frac{E}{SLOT\ annuali} * 100$
	Indice Reale delle prestazioni giornaliere di reparto	$N^{\circ}_{reale} = \frac{\left(\frac{E}{50}\right)}{G}$
	Indice Reale delle prestazioni giornaliere per macchina	$\hat{N} = \frac{N^{\circ}_{reale}}{S^*}$

**Tabella 2- Fase dell'analisi, nome indice e formula relativa**

In Figura 17 si riporta il completamento dello schema a blocchi per l'elaborazione dei dati, una volta identificati gli indici.

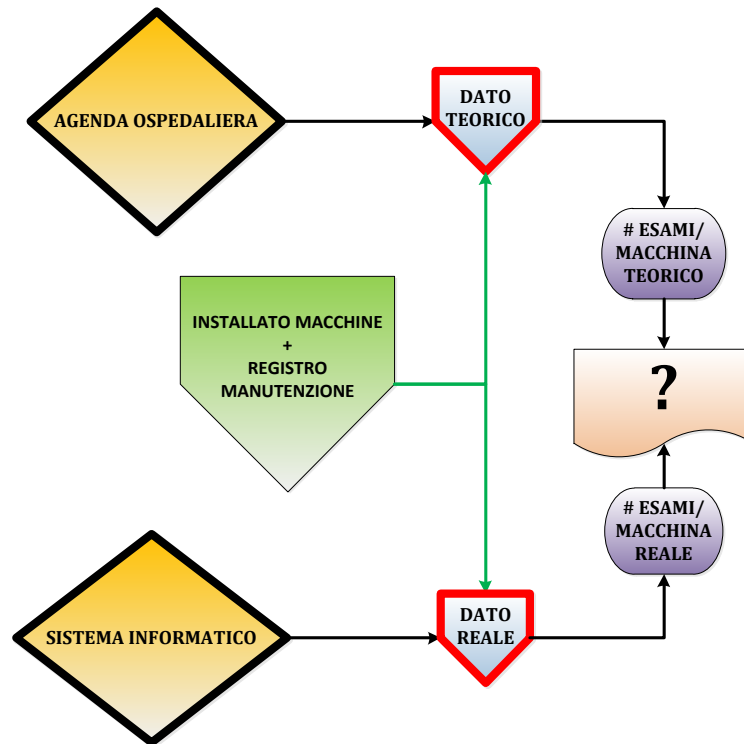


Figura 17- Schema a blocchi completato dal calcolo degli indici

### 3 RISULTATI

Una volta identificato il problema e messo in evidenza tutti gli strumenti utili per la sua risoluzione, si è passati alla elaborazione dei dati reali e al calcolo degli indici relativi al caso reale.

#### 3.1 Caso Ecografi

##### 3.1.1 Elaborazione dei dati

Come primo passo si è deciso di effettuare una prima indagine basata sull'utilizzo degli Ecografi, in quei reparti con il maggior numero di prestazioni erogate storicamente. Per tale motivo, grazie al sistema informatico del SIC, sono stati considerati **4** reparti come riportato in Tabella 2: il reparto di Cardiologia 1 e il reparto di Medicina Interna per quanto riguarda l'Ospedale di Circolo, il reparto di Cardiologia e il reparto di Radiologia per quanto riguarda l'Ospedale del Ponte.

Ospedale di Circolo	Ospedale del Ponte
Reparto di Cardiologia 1	Reparto di Cardiologia
Reparto di Medicina Interna	Reparto di Radiologia

**Tabella 3- Scelta dei reparti**

Una volta identificati i reparti di riferimento, il Sistema Informativo dell'ospedale ha fornito i dati delle prestazioni relative al numero di inventario e al modello di apparecchiatura utilizzato nel corso dell'anno 2010. In Figura 18 sono riportati i dati relativi all'Ospedale di Circolo.



Presidio	Circolo		Dati SIA		
			2010		
Inventario	Modello	UO	Ambulatoriali	interni	Totale 2010
44690	SONOS 5500	CARDIOLOGIA I			
44691	IE 33	CARDIOLOGIA I	95	33	128
132425	ACUSON SEQUOIA C512	CARDIOLOGIA II	442	297	739
102458	AU 5 EPI	CHIRURGIA GENERALE II (Vulnologia V.le Monte Rosa)	31		31
82402	H20	CHIRURGIA VASCOLARE	893	514	1407
84377	LOGIQ 400 CL	ENDOCRINOLOGIA	1026	5	1031
106903	H 21	GASTROENTEROLOGIA	213	27	240
106360	SCANNER 100 LC FALCO	GERIATRIA	372	53	425
108126	LOGIQ 5	MALATTIE INFETTIVE E TROPICALI			0
104883	TECHNOS MPX	MEDICINA INTERNA			0
47800	SONOS 5500	MEDICINA INTERNA			0
85082	SONOLINE G60S	NEFROLOGIA	55		55
135801	MYLAB25 XVISION	NEUROCHIRURGIA	273		273
129672	HDI 3500	OCULISTICA	338		338
104922	H 21	POLIAMBULATORI (UROLOGIA)	746	24	770
77421	SEQUOIA 512	RADIOLOGIA			
82374	HDI 3500	RADIOLOGIA			
106911	TECHNOS MPX	RADIOLOGIA			
80679	TECHNOS	RADIOLOGIA			
85721	TECHNOS	RADIOLOGIA			
127701	HDI 5000 SONO CT	RADIOLOGIA	13199	5704	18903
113779	IU 22	RADIOLOGIA			
113627	IU 22	RADIOLOGIA			
113626	IU 22	RADIOLOGIA			
113628	IU 22	RADIOLOGIA			
114514	SONOLINE ANTARES	RADIOLOGIA - PS	1772		1772
		NEURORADIOLOGIA (Usa ecografi RX)	20		20
44689	SONOS 7500	U.C.I.C.		223	223

**Figura 18– Prestazioni Ecografi Ospedale di Circolo**

Fonte: SIFO Ospedale di Circolo di Varese

Come evidenziato nella tabella, sono stati riscontrati alcuni problemi nella validità del dato fornito. Infatti, nel caso di Cardiologia 1, il numero delle prestazioni è parso immediatamente troppo basso, considerate le dimensioni e l'utilizzo che viene fatto del reparto. Nel caso invece del reparto di Medicina Interna non è stato possibile recepire alcun dato per l'anno 2010.

I dati relativi ai reparti scelti, per quanto riguarda l'Ospedale del Ponte, sono riportati nella Figura 19

Presidio	Del Ponte		DATI SIA		
			2010		
Inventario	Modello	UO	Ambulatoriali	interni	Totale 2010
111430	EUB 525 EIDOS	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE	2000		2000
114710	LOGIQ 3	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
136987	LOGIQ P5	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
112713	MYLAB 50	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
80672	SEQUOIA 512	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
119576	SSD 3500 PROSOUND	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
112921	SSD 3500 PROSOUND PLUS	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
118060	VOLUSON E8 EXPERT	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
105407	VOLUSON 730 EXPERT	OSTETRICA E GINECOLOGIA - PONTE			
131559	EIDOS MCT	POLIAMBULATORI OTTAGONO - PONTE			
55588	SSD 3500 PROSOUND	POLIAMBULATORI OTTAGONO - PONTE			
77670	TECHNOS	RADIOLOGIA PONTE	7392	21	7413
104738	MEGAS	SERV. CARDIOLOGIA - PONTE	653	8	661
82377	SONOS 5500	SERV. CARDIOLOGIA - PONTE			
113776	SONOS 5500	SERV. CARDIOLOGIA - PONTE			

**Figura 19– Prestazioni Ecografi Ospedale del Ponte**

Fonte: SIFO Ospedale di Circolo di Varese

In questo caso i numeri si sono rivelati affidabili e completi per le dimensioni dei reparti e la facile reperibilità.

Come è stato evidenziato nei paragrafi precedenti, l'analisi dei dati focalizza la sua attenzione su valori certi e attendibili. Per questa ragione si è deciso di non considerare i reparti dell'Ospedale di Circolo e di concentrarsi sull'Ospedale del Ponte, per potersi quindi basare su numeri ritenuti validi dal SIC. A questo punto è stato fatto un altro tipo di considerazione: nel reparto di Radiologia vi è la presenza di una sola macchina e, sebbene questa situazione avrebbe semplificato notevolmente i calcoli e le relative valutazioni, si è preferito concentrare le forze sul reparto di Cardiologia dove invece si hanno tre strumenti da considerare. Questa scelta è stata fatta principalmente per prendere in esame il caso più complicato tra i due e di rivolgersi poi alle realtà più semplici.

Si è ricavato quindi che la variabile *E* fosse pari a **661**.

## 1.2 Analisi delle Agende Ospedaliere

Il secondo passo è stato quello di recuperare le Agende del reparto di Cardiologia per proseguire l'analisi dei dati e ricavare la quantità di Slot settimanali previsti. In Figura 20 viene riportata tale Agenda secondo lo schema generale riportato nei paragrafi precedenti.

<b>Ag. 114 Pon/ecocordio-pediatr.fino a 17 a. I° acc.</b>					Agenda aperta dal 01/04/2011 al 31/12/2016
Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Orario Agenda dalle 08.30 alle 12.00
		h. 08.30	h. 08.30	h. 08.30	Durata Minima della visita 30'
		h. 09.00	h. 09.00	h. 09.00	
		h. 09.30	h. 09.30	h. 09.30	
		h. 10.00	h. 10.00	h. 10.00	
			h. 10.30	h. 10.30	
		4	5	5	
<b>Totale slot settimanali N° 14</b>					
<b>Ag. 114 Pon/ecocordio-pediatr.fino a 17 a. Control.</b>					Agenda aperta dal 01/04/2011 al 31/12/2016
Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Orario Agenda dalle 10.30 alle 12.00
		h. 10.30	h. 11.00	h. 11.00	Durata Minima della visita 30'
			h. 11.30	h. 11.30	
		1	2	2	
<b>Totale slot settimanali N° 5</b>					

Figura 20– Agenda Ospedaliera del reparto di Cardiologia dell'Ospedale del Ponte

Fonte: Ospedale F.del Ponte di Varese

Il numero degli *Slot settimanali* totali è pari a **19**, mentre il numero di giorni di erogazione esami, **G**, è pari a **3**.

### 3.1.3 Calcolo degli indici (fase teorica)

Una volta ricavati tutti gli elementi utili, è stato possibile iniziare a calcolare i valori necessari alla successiva formulazione di considerazioni sulle prestazioni di reparto e dei singoli ecografi.

**Indice Teorico delle prestazioni annuali di reparto.** Secondo quanto espresso dalla (5) si è calcolato il termine ideale Slot di reparto annuali:

$$\text{Slot annuali di reparto} = 19 * 50 = 950 \quad (10)$$

**Indice Teorico delle prestazioni giornaliere di reparto.** Seguendo la formula (3) si è ricavato il valore teorico medio delle prestazioni di reparto giornaliero  $N^*$ :

$$N^{\circ} = \frac{SLOT \text{ settimanali}}{G} = \frac{19}{3} = 6,333 \text{ esami per giorno} \quad (11)$$

Ricavato  $N^{\circ}$  è stato notato immediatamente che il valore teorico trovato si rivelava molto basso, soprattutto considerando che nel reparto vi è la presenza di 2 Ecografi installati. Per ulteriori considerazioni si rimanda alle conclusioni.

In Figura 21 si illustra lo schema a blocchi dell'analisi teorica delle prestazioni di reparto.

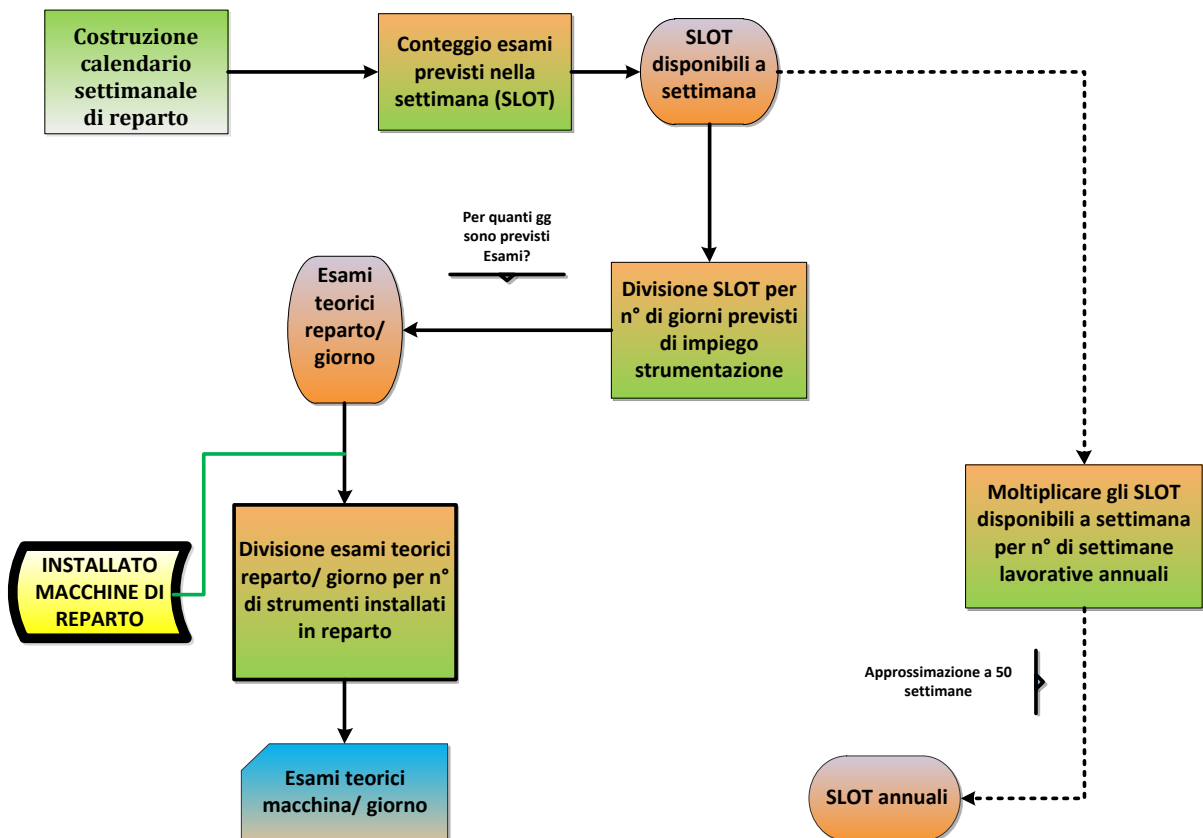


Figura 21-Rappresentazione dell'analisi teorica delle prestazioni degli ecografi

### 3.1.4 Calcolo degli indici (fase reale)

**Indice Reale delle prestazioni annuali di reparto.** E' il primo indice che ha permesso un confronto diretto tra la fase teorica e quelle reale, permettendo di ottenere una misura reale della saturazione del reparto rispetto al massimo delle sue possibilità produttive .  $C$  viene ricavato mediante la Formula (7):

$$C = \frac{E}{SLOT \text{ annuali}} * 100 = \frac{661}{950} * 100 = 69,5 \% \quad (12)$$

**Indice Reale delle prestazioni giornaliere di reparto.** Passando ad un livello di conoscenza più approfondito, si è ricavato il numero medio di esami svolto dal reparto quotidianamente  $N^{\bullet}_{reale}$ , secondo la Formula (8):

$$N^{\bullet}_{reale} = \frac{\left(\frac{E}{50}\right)}{G} = \frac{\left(\frac{661}{50}\right)}{3} = 4,4 \text{ esami per giorno} \quad (13)$$

Anche in questo caso il valore trovato è subito parso molto basso, tenendo sempre in considerazione il numero di ecografi installati.

**Indice Reale delle prestazioni giornaliere per macchina.** Tale indice rappresenta il livello più basso di conoscenza delle prestazioni, suddivise per il numero di strumenti. In questo caso il coefficiente  $S^*$  non è stato considerato in quanto il registro manutenzione ha evidenziato un numero indifferente di interventi tecnici e quindi si è considerato trascurabile la variabile *giorni di fermo macchina*. E' stato ricavato  $\hat{N}$  secondo la (9):

$$\hat{N} = \frac{N^{\bullet}_{reale}}{S} = \frac{4,4}{2} = 2,2 \text{ esami al giorno per macchina} \quad (14)$$

Si riassume quanto elencato grazie allo schema di Figura 22

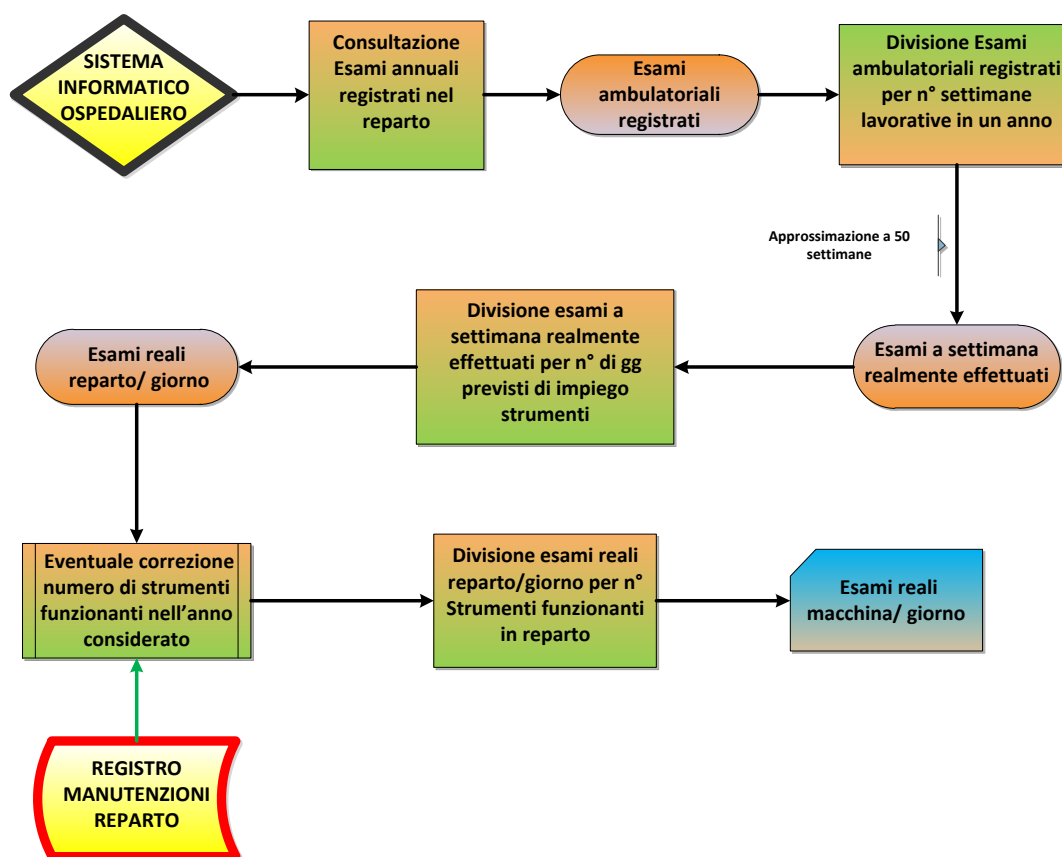


Figura 22- Rappresentazione dell'analisi reale delle prestazioni degli ecografi

## 3.2 Caso Endoscopi

### 3.2.1 Elaborazione dei dati

Il reparto con il maggiore impiego di Endoscopi è sicuramente la gastroenterologia dell'Ospedale di Circolo, per questo sono stati ricavati dal Sistema Informatico del Sic i dati relativi alle prestazioni di questo particolare reparto per l'anno 2010.

Il numero  $E$  di esami erogato è risultato pari a **4971** e la dotazione di strumenti installati conta la presenza di **20** Endoscopi. Per un migliore svolgimento dei calcoli si è deciso di approssimare il numero  $E$  a **5000** esami rendicontati, senza il rischio di inficiare la qualità dell'analisi.

### 3.2.2 Registro Manutenzioni

Come secondo passo si è andati a controllare il registro degli interventi tecnici effettuati sulla strumentazione nel corso del 2010; si è osservato che, in questo caso, la somma dei giorni in cui i 20

endoscopi non sono stati utilizzati a pieno regime a causa di guasti è stata di circa **500**. A questo punto non si è potuto trascurare tale variabile e ricorrendo alla (4) si è calcolato il coefficiente di correzione  $S^*$ :

$$S^* = S - \frac{\sum \text{giorni fermi macchina}}{250} = 20 - \frac{500}{250} = 18 \text{ strumenti} \quad (15)$$

E' risultato quindi che un'approssimazione degli strumenti impiegati fosse necessaria, dati i ripetuti interventi tecnici nel corso dell'anno; inoltre è stato comunicato dal SIC che **4** strumenti non fossero stati impiegati a causa dell' obsolescenza della tecnologia di cui erano dotati. Di conseguenza il valore del coefficiente  $S^*$  è stato ridotto a **14**.

### 3.2.3 Analisi delle Agende Ospedaliere

E' stata analizzata l'agenda ospedaliera relative al reparto di Gastroenterologia riportata in Figura 23

002 Cir/endosc.dig.va (gastrosopia) nuovo H. piano -1						Agenda aperta dal 21/05/2010 al 31/12/2016 dalle 08.00 alle 11.00			
lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato				
08:00	08:00	08:00	08:00	08:00					
08:15	08:15	08:15	08:15	08:15					
08:30	08:30	08:30	08:30	08:30					
08:45	08:45	08:45	08:45	08:45					
09:00	09:00	09:00	09:00	09:00		Durata minima visita 15'			
09:15	09:15	09:15	09:15	09:15					
09:30	09:30	09:30	09:30	09:30					
09:45	09:45	09:45	09:45	09:45					
10:00	10:00	10:00	10:00	10:00					
10:15	10:15	10:15	10:15	10:15					
10:30	10:30	10:30	10:30	10:30					
10:45	10:45	10:45	10:45	10:45					
8	8	8	8	8					
Totale posti settimanali N° 40									

Figura 23- Agenda Ospedaliera del reparto di gastroenterologia dell'Ospedale di Circolo

Fonte: Ospedale di Circolo di Varese

Il numero di slot previsti è pari a 8 al giorno, considerando che il numero di sale in cui vengono effettuati gli esami sono 2, si ottengono 16 slot. Per facilitare i calcoli e senza che vi sia la possibilità di modificare i risultati, sono stati assunti 20 esami giornalieri per un totale di 100 slot settimanali. Il valore associato a  $G$  è invece pari a 5

### 3.2.4 Calcolo degli indici (fase teorica).

Nel caso degli endoscopi la fase teorica si è composta solamente del calcolo dell' Indice Teorico delle prestazioni giornaliere di reparto. Infatti, data la coincidenza del numero di esami  $E$  e il valore teorico degli slot annuali, il coefficiente di saturazione trovava il suo massimo valore percentuale.

Indice Teorico delle prestazioni giornaliere di reparto. Per le prestazioni giornaliere si è effettuata una particolare analisi a partire dal valore di  $N^{\circ}$ :

$$N^{\circ} = \frac{SLOT\ settimanali}{G} = \frac{100}{5} = 20 \text{ esami al giorno} \quad (16)$$



E' stata introdotto un altro termine,  $N_m$ , pari al numero teorico medio di esami svolti giornalmente da ogni singolo endoscopio. Esso è stato calcolato mediante la (17):

$$N_m = \frac{N^\circ}{S^*} = \frac{20}{14} = 1,4 \text{ esami per strumento al giorno} \quad (17)$$

Come già successo nel caso degli endoscopi, tale valore è parso molto limitato e senza una eventuale spiegazione; infatti si tratta di un numero di esami molto basso per un reparto ospedaliero di largo utilizzo come la Gastroenterologia .

### 3.2.5 Calcolo degli indici (fase reale)

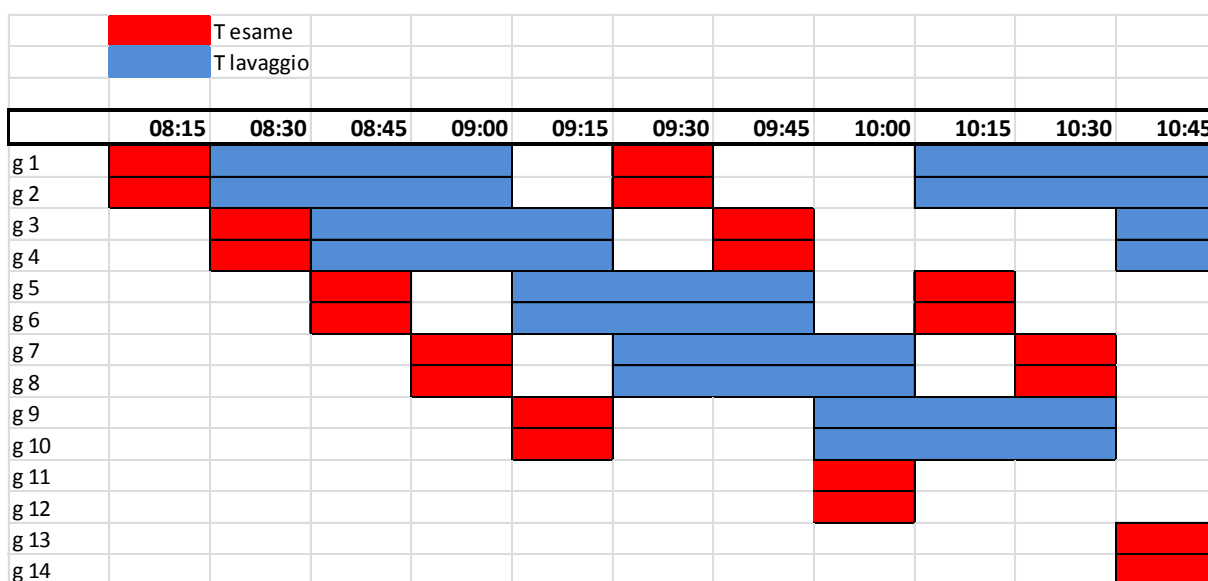
#### 3.2.5.1 L'analisi organizzativa di reparto

Alla luce dell'utilizzo particolare che viene fatto dell'Endoscopio e al basso numero di esami svolti in media da ogni strumento, è stato fatto un ulteriore approfondimento sul numero medio teorico di esami svolti,  $N_m$  .

L'Endoscopio si compone di una parte flessibile che viene introdotta all'interno del paziente per la successiva analisi e fase diagnostica; per questo motivo, essendo tale componente pluri-utilizzata nel corso della giornata, è necessaria una fase di sterilizzazione che permetta successivamente di trattare un altro paziente. La fase di lavaggio quindi ha rappresentato un'ulteriore variabile non ancora considerata, ed è stato necessario analizzarla per poterne capire l'impatto sul numero di esami erogabili dal reparto:

Il SIC ha rilevato che, mediamente, un esame di diagnosi endoscopica ha una durata di **15** minuti, successivamente lo strumento deve essere sterilizzato con un processo della durata di **45** minuti; il reparto di Gastroenterologia possiede due sale dove vengono effettuati gli esami. In totale quindi si ha il contemporaneo utilizzo di due strumenti che, tra fase di applicazione e di lavaggio, prima di poter essere utilizzati nuovamente devono aspettare circa **1** ora. Inoltre i macchinari dedicati al lavaggio degli strumenti sono **4**, di conseguenza sono erogabili al massimo contemporaneamente **4** cicli di lavaggio.

Sono state quindi individuate due variabili:  $T_{\text{esame}}$  e  $T_{\text{lavaggio}}$  . La somma delle due ,  $T_{\text{totale}}$  , è pari a **1** ora. Per poter meglio analizzare quale fosse la distribuzione delle due fasi si è proceduto con un Diagramma di Gantt focalizzato su una mattina ipotetica di erogazione esami. In Figura 24 Viene riportato il diagramma di  $T_{\text{esame}}$  e  $T_{\text{lavaggio}}$  relativo ad un'ora di erogazione di esami..



**Figura 24- Diagramma di Gantt del tempo di esame e tempo di lavaggio**

Anche tramite la variabile temporale è possibile effettuare un'analisi teorica e reale del numero di strumenti impiegati nell'attività sanitaria per un confronto successivo.

#### ❖ Analisi Teorica

L'analisi teorica è avvenuta secondo alcuni semplici passaggi :

Si sono sottratti al numero di endoscopi totali installati, **4** strumenti indicati dal SIC come obsoleti

Il SIC ha suggerito che nel valore ottenuto si debbano considerare **2** strumenti di "riserva", uno per sala, per i casi in cui qualche strumento necessiti di interventi di manutenzione straordinaria.

A questo punto si è ottenuto un numero teorico di strumenti impiegati pari a **14**.

#### ❖ Analisi Reale

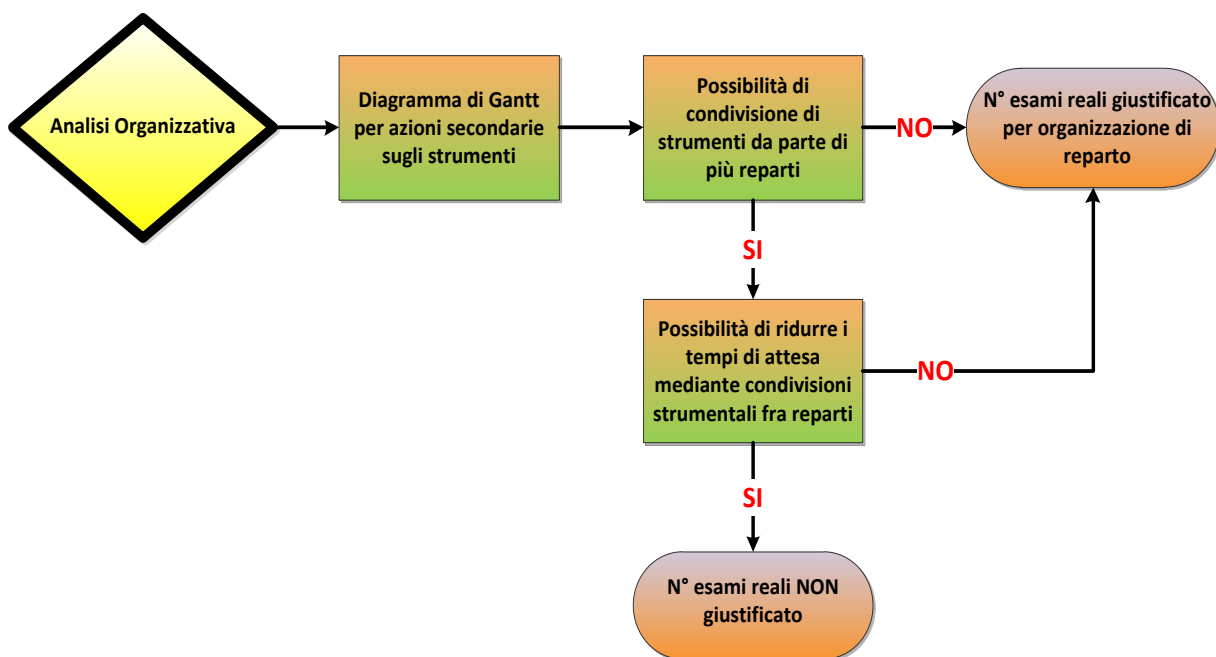
Come si nota in Figura 24, per gestire due sale in **1** ora di attività sono necessari almeno **10** strumenti. A partire da quanto riportato dall'agenda ospedaliera si desume che il periodo di utilizzo nel corso di una giornata di erogazione esami è pari a **3 ore**; in questo caso grazie all'utilizzo del diagramma di Gantt, si evidenzia che il numero di strumenti richiesti aumenta fino a **14**. In Tabella 4 viene riassunto l'elenco delle variabili e dei relativi valori associati.

Variabile Temporale	Numero strumenti teorici
$T_{1h}$	10
$T_{3h}$	14

**Tabella 4- Valori dei tempi di impiego strumenti e loro numero teorico**

Il numero di strumenti reale ricavato mediante Diagramma di Gantt è risultato identico a quello teorico. Per questo motivo è evidente che il valore di esami medio per macchina  $N_m$  non fosse indice di scarsa *performance* di reparto ma fornisce la conferma che il valore medio è corretto a seguito dell'analisi temporale.

Come nelle analisi precedenti si vuole schematizzare il processo seguendo i passaggi descritti nel paragrafo: in Figura 25 viene illustrato nel dettaglio di quali elementi si compone l'analisi organizzativa di reparto vera e propria..



**Figura 25- Schematizzazione dell'Analisi Organizzativa di reparto**

### 3.3 Le Pompe ad infusione

#### 3.3.1 Elaborazione dei dati

Dal sistema informativo si sono ricavati i dati relativi al materiale di consumo delle pompe, nei reparti di degenza dell'Ospedale di Circolo. In Figura 26 viene riportata la schermata dedicata a tali numeri.

Classe	Codi	Descrizione	Descrizione	Qta consum	Dotazioni
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II DAY HOSPITAL / DAY SURGERY - CITTIGLIO:	100	2
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 2 - NEUROL	650	8
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 1 - EMATOL	1600	15
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 3 - MACCHI: CARDIOCHIRURGIA - C	800	8
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 3 - MACCHI: CHIRURGIA 1 - AUDIO	1000	11
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 2 - MACCHI: CARDIO 1 - CARDIO 2	500	4
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMIPIANO 2 - MACCHI: CHIRURGIA 2 - UROLO	300	12
V44151	27823	SET INFUSIONE MS 10 COD Z072910 PER	POMPE MVP + MS II EMOIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3

**Figura 26- Schermata relativa al materiale di consumo delle pompe ad infusione**

Grazie alle quantità  $Q$  riportate è stato possibile ricavare in un primo momento l'impiego delle pompe riferito al massimo della saturazione, cioè a 72 ore di utilizzo. In Figura 27 vengono riportati i valori ricavati dall'analisi dei kit consumati per reparto.

Descrizione	Qta consum	Dotazione	H	corretto	tot h/pompa	tot gg/pompa
DAY HOSPITAL / DAY SURGERY - CITTIGLIO:	100	2	7200	7200	3600	150
EMPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 2 - NEUROL	650	8	46800	46800	5850	244
EMPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 1 - EMATOL	1600	15	115200	115200	7680	320
EMPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8	32400	32400	4050	169
EMPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4	14400	14400	3600	150
EMPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3	7200	7200	2400	100
EMPIANO 3 - MACCHI: CARDIOCHIRURGIA - C	800	8	57600	57600	7200	300
EMPIANO 3 - MACCHI: CHIRURGIA 1 - AUDIO	1000	11	72000	72000	6545	273
EMPIANO 2 - MACCHI: CARDIO 1 - CARDIO 2	500	4	36000	36000	9000	375
EMPIANO 2 - MACCHI: CHIRURGIA 2 - UROLO	300	12	21600	21600	1800	75
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3	7200	7200	2400	100

**Figura 27-Valori di utilizzo delle pompe ad infusione**

In un secondo momento è stata calcolata la percentuale di saturazione, Figura 28 Tale indice, molto simile all' Indice Reale delle prestazioni annuali di reparto ricavato per gli Ecografi, ha permesso di verificare il reale utilizzo delle pompe nei reparti.

Descrizione	Qta consumata	Dotazione	H	corretto	tot h/pom	tot gg/pom	uso annuo
DAY HOSPITAL / DAY SURGERY - CITTIGLIO:	100	2	7200	7200	3600	150	41,10%
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 2 - NEUROL	650	8	46800	46800	5850	244	66,78%
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 1 - EMATOL	1600	15	115200	115200	7680	320	87,67%
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8	32400	32400	4050	169	46,23%
EMIPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4	14400	14400	3600	150	41,10%
EMIPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3	7200	7200	2400	100	27,40%
EMIPIANO 3 - MACCHI: CARDIOCHIRURGIA - C	800	8	57600	57600	7200	300	82,19%
EMIPIANO 3 - MACCHI: CHIRURGIA 1 - AUDIO	1000	11	72000	72000	6545	273	74,72%
EMIPIANO 2 - MACCHI: CARDIO 1 - CARDIO 2	500	4	36000	36000	9000	375	102,74%
EMIPIANO 2 - MACCHI: CHIRURGIA 2 - UROLO	300	12	21600	21600	1800	75	20,55%
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3	7200	7200	2400	100	27,40%

**Figura 28- Percentuale di saturazione delle pompe di infusione**

Come riportato in Figura 28, è possibile notare che in alcuni reparti la percentuale è molto alta e si considera quindi un utilizzo corretto della dotazione strumentale, mentre in altri casi questo non succede. Successivamente si è passati al calcolo dell' indice di correzione  $H^*$  mediante la (2)

Coefficiente di correzione		0,6	48h					
Descrizione	Qta consumata	Dotazione	H	$H^*$	tot h/pom	tot gg/pom	uso annuo	
DAY HOSPITAL / DAY SURGERY - CITTIGLIO:	100	2	7200	4320	2160	90	24,66%	
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 2 - NEUROL	650	8	46800	28080	3510	146	40,07%	
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 1 - EMATOL	1600	15	115200	69120	4608	192	52,60%	
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8	32400	19440	2430	101	27,74%	
EMIPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4	14400	8640	2160	90	24,66%	
EMIPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3	7200	4320	1440	60	16,44%	
EMIPIANO 3 - MACCHI: CARDIOCHIRURGIA - C	800	8	57600	34560	4320	180	49,32%	
EMIPIANO 3 - MACCHI: CHIRURGIA 1 - AUDIO	1000	11	72000	43200	3927	164	44,83%	
EMIPIANO 2 - MACCHI: CARDIO 1 - CARDIO 2	500	4	36000	21600	5400	225	61,64%	
EMIPIANO 2 - MACCHI: CHIRURGIA 2 - UROLO	300	12	21600	12960	1080	45	12,33%	
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3	7200	4320	1440	60	16,44%	

**Figura 29- Coefficienti di correzione  $H^*$  per le pompe ad infusione**

Le percentuali si mantengono proporzionalmente intatte rispetto al caso precedente, ma si è notato come esse si abbattano drasticamente considerando un utilizzo di sole **48** ore, di molto inferiore sul totale predisposto. Volendo infine verificare come si modificano gli indici di saturazione avvicinandosi sempre più al caso reale di utilizzo di **24** ore dei kit, si è calcolato l'ultimo indice proposto  $\hat{H}$  come riportato in Figura 30

Coefficiente di correzione		0,3	24h					
Descrizione	Qta consumata	Dotazione	H	$\hat{H}$	tot h/pompa	tot gg/pompa	uso annuo	
DAY HOSPITAL / DAY SURGERY - CITTIGLIO:	100	2	7200	2160	1080	45	12,33%	
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 2 - NEUROL	650	8	46800	14040	1755	73	20,03%	
EMIPIANO 6 - MACCHI: MEDICINA 1 - EMATOL	1600	15	115200	34560	2304	96	26,30%	
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8	32400	9720	1215	51	13,87%	
EMIPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4	14400	4320	1080	45	12,33%	
EMIPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3	7200	2160	720	30	8,22%	
EMIPIANO 3 - MACCHI: CARDIOCHIRURGIA - C	800	8	57600	17280	2160	90	24,66%	
EMIPIANO 3 - MACCHI: CHIRURGIA 1 - AUDIO	1000	11	72000	21600	1964	82	22,42%	
EMIPIANO 2 - MACCHI: CARDIO 1 - CARDIO 2	500	4	36000	10800	2700	113	30,82%	
EMIPIANO 2 - MACCHI: CHIRURGIA 2 - UROLO	300	12	21600	6480	540	23	6,16%	
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3	7200	2160	720	30	8,22%	

**Figura 30- Coefficienti di correzione  $\hat{H}$  per le pompe ad infusione**

Si è notato quindi che, ipotizzando un tasso di impiego delle pompe vicino al dato di **24** ore, si ottengono delle saturazioni molto basse e vengono evidenziati gli utilizzi poco congrui della pompe.

## 4 CONCLUSIONI

I dati riportati nel precedente capitolo aprono la strada a innumerevoli considerazioni che spaziano dagli aspetti tecnici a quelli organizzativi e gestionali.

Per una corretta analisi dei risultati è necessario che si tenga in considerazione il legame ovvio e imprescindibile tra il dato rilevato nell'elaborazione delle agende ospedaliere e l'organizzazione interna del reparto; infatti, il valore numerico puro, non fornisce informazioni sufficienti sulla qualità delle fasi e dei processi sanitari, ma permette di mettere in evidenza quali di questi deve essere approfondito perché sintomo di problematiche più ampie. Grazie all'accostamento delle variabili organizzative, invece, si ha la possibilità di ricercare i punti chiave che possono risollevare situazioni di impiego non corretto delle strumentazioni o di ottimizzare i casi di uso eccessivo delle tecnologie, mediante decisioni correttive derivate dalla conoscenza della gestione e dell'amministrazione dei reparti. Se tale passaggio venisse tralasciato non si potrebbe avere un quadro completo della situazione in cui si vuole effettuare una valutazione delle *performance*, lasciando la possibilità di prendere decisioni che risulterebbero addirittura negative sull'andamento della struttura ospedaliera o comunque inadeguate per le complicazioni affrontate.

Per tutti questi motivi si rende necessario aggiungere un elemento ulteriore nella schematizzazione del processo di studio delle prestazioni sanitarie illustrato in precedenza. In Figura 31 si riporta il legame tra l'organizzazione ospedaliera e le analisi dei dati di reparto, che viene inserito a valle della determinazione degli indici teorici e reali come un "fattore di correzione" del numero ricavato attraverso formule matematiche che, per quanto raffinate, non possono tenere conto della realtà.

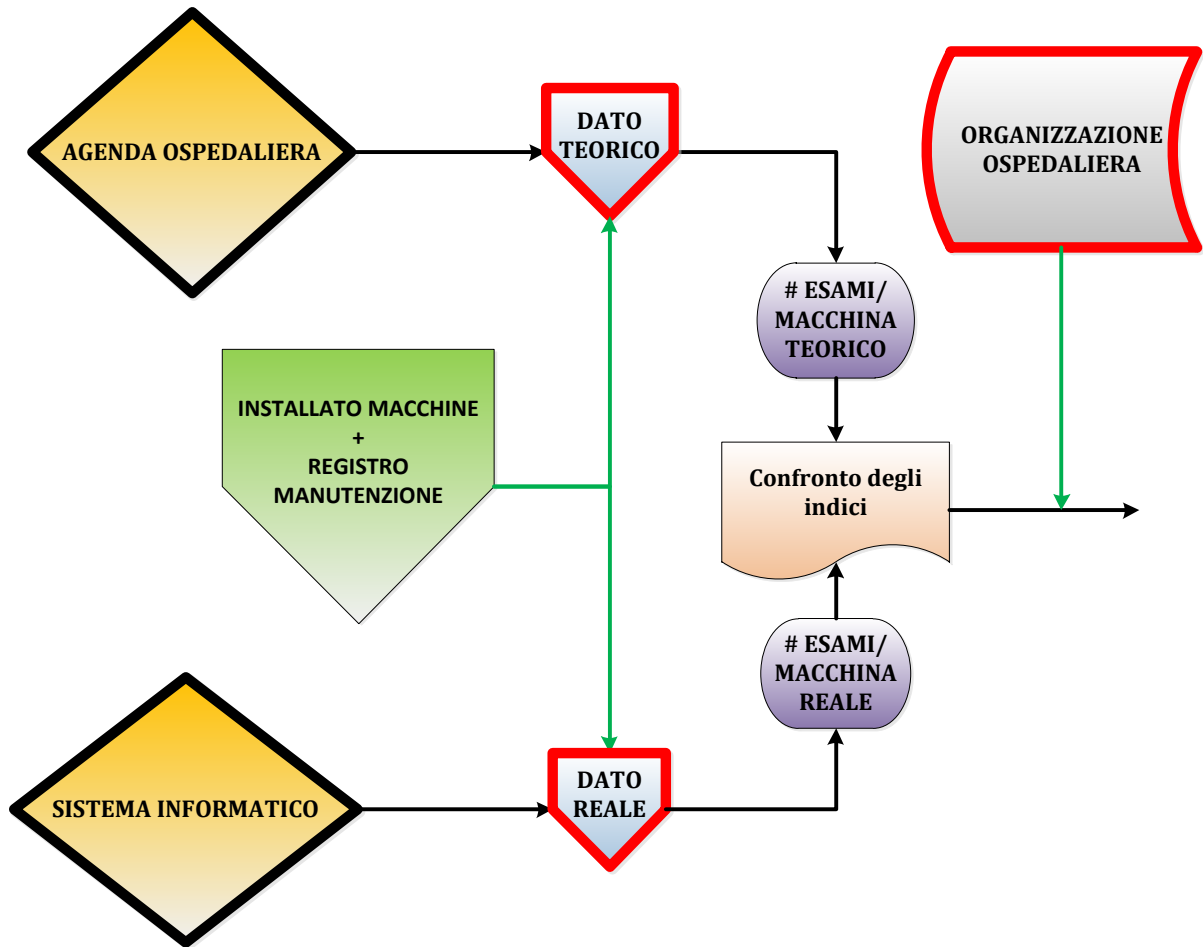


Figura 31- Schematizzazione legame tra Organizzazione Ospedaliera e Analisi dei dati

#### 4.1 Analisi dei Risultati

L'analisi dei risultati è stata effettuata a partire dal valore degli indici ottenuti nel corso dello studio del caso pratico, prendendo in considerazione tutte le variabili illustrate.

In entrambi i casi si è provveduto in prima battuta ad analizzare in maniera descrittiva i risultati ottenuti, mettendo in risalto quali elementi hanno determinato i valori numerici assunti e in che modo essi sono relazionati all'intero processo sanitario. Successivamente si sono evidenziate le azioni e le decisioni da prendere per ottimizzare le risorse aumentando l'utilizzo effettivo della strumentazione dove possibile.



### 4.1.1 Caso Ecografi

Nella prima fase dell'analisi si è voluto mettere in evidenza il legame tra i valori numerici degli indici teorici e reali con la produttività del reparto nel corso dell'anno **2010**. Questo procedimento ha permesso di capire con maggior chiarezza quali fattori hanno influenzato l'impiego della strumentazione. Come già precedentemente spiegato, gli indici teorici hanno avuto una funzione puramente di riferimento per i valori reali, per avere un'idea appropriata della saturazione reale dei macchinari e su tale idea proporre eventuali soluzioni correttive.

Come si può notare dal calcolo dell'**Indice reale delle prestazioni annuali di reparto** è evidente che gli sforzi da dedicare a questo reparto devono portare ad un netto aumento dell'occupazione media degli strumenti: il tasso di saturazione  $C$ , infatti, è risultato pari al **69,5 %** della reale portata degli ecografi. Questo tipo di risultato è stato confermato mediante il calcolo dell'**Indice reale delle prestazioni giornaliere per macchina**, dal valore medio molto basso di **2,2** esami, considerando che non sono presenti variabili esterne contingenti, quali i fermi macchina, e cicli di azioni secondarie da effettuare sulla strumentazione. Si è dunque ipotizzato che le cause di questa ridotta produttività non siano da imputare all'elemento "tecnologico" ma ai fattori organizzativi, umani e di domanda.

Le considerazioni possono essere riassunte come segue:

- se si considera il numero  $S$  di ecografi installati, nel reparto di Cardiologia risulta assolutamente logico ridurre il numero delle unità strumentali in modo da aumentare significativamente il numero medio di esami svolti,  $\hat{N}$ . Da un punto di vista di gestione delle risorse si avrebbe un consistente risparmio sui costi di manutenzione e l'eventuale possibilità di spostare l'ecografo poco utilizzato in un reparto con bisogni maggiori.
- immediata conseguenza della contrazione del valore  $S$  di cui al punto precedente è l'impatto sulla Agenda Ospedaliera: è infatti possibile ottimizzare il tempo dedicato all'erogazione degli esami durante la settimana utilizzando un solo ecografo. In Figura 32. viene riportata una ricostruzione dell'attività del reparto, mantenendo intatti i dati forniti dall'agenda di Figura 20.

	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
08:00					
08:15					
08:30			h. 08.30	h. 08.30	h. 08.30
08:45					
09:00			h. 09.00	h. 09.00	h. 09.00
09:15					
09:30			h. 09.30	h. 09.30	h. 09.30
09:45					
10:00			h. 10.00	h. 10.00	h. 10.00
10:15					
10:30			h. 10.30	h. 10.30	h. 10.30
10:45					
11:00				h. 11.00	h. 11.00
11:15					
11:30				h. 11.30	h. 11.30
11:45					
12:00					
12:15					
12:30					

**Figura 32- Ricostruzione dell'Agenda Ospedaliera del reparto di Cardiologia**

Come riportato in Figura 32, si nota come nei prime due giorni della settimana non è prevista nessuna attività, mentre negli ultimi tre giorni della settimana è prevista attività solo al mattino. L'ipotesi più probabile sarebbe condensare nel minor numero di giorni possibile l'erogazione degli esami; un esempio di riorganizzazione è riportata in Figura 33

	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
08:00					
08:15					
08:30				h. 08.30	h. 08.30
08:45					
09:00				h. 09.00	h. 09.00
09:15					
09:30				h. 09.30	h. 09.30
09:45					
10:00				h. 10.00	h. 10.00
10:15					
10:30				h. 10.30	h. 10.30
10:45					
11:00				h. 11.00	h. 11.00
11:15					
11:30				h. 11.30	h. 11.30
11:45					
12:00				h. 12.00	
12:15					
12:30				h. 12.30	
12:45					
13:00				h. 13.00	
13:15					
13:30				h. 13.30	
13:45					
14:00				h. 14.00	

Figura 33- Ipotetica riorganizzazione dell'agenda ospedaliera del reparto di Cardiologia

Di tale operazione risentirebbe l' Indice Reale delle prestazioni giornaliere di reparto: esso infatti aumenterebbe dal momento che si diminuisce il termine  $G$  nella formula (13). Inoltre si liberebbe uno spazio occupato per gli esami, utilizzabile per altre necessità.

In Tabella 5 si riporta un riassunto di quanto esplicitato nel caso riguardante gli Ecografi del reparto di Cardiologia dell'Ospedale del Ponte.

Strumento	Variabile	Azione	Conseguenza
Registro Installato	Numero Ecografi = S	Diminuzione n° Strumenti	Aumento $N_m$
Agenda Ospedaliera	Numero giorni utilizzo macchina = G	Riorganizzazione erogazione esami	Diminuzione spazi occupati
			Aumento $N^{\bullet}_{reale}$

**Tabella 5- Azioni correttive per l'ottimizzazione delle risorse di reparto**

#### 4.1.2 Caso Endoscopi

Si è partiti dal valore assunto dall' *Indice Teorico delle prestazioni giornaliere di reparto*. Il numero medio di esami svolti da ogni strumento,  $N_m$ , risulta molto basso e, in un primo momento, ha suggerito l'idea di scarsa funzionalità di reparto. Data la dotazione strumentale dell'endoscopio e la diversa applicabilità rispetto agli ecografi, è stato necessario comprendere appieno l'organizzazione circa la modalità con cui vengono erogati gli esami, prima di confermare le ipotesi precedenti: grazie all'analisi temporale descritta si è notato che, a causa della fase di lavaggio, non è possibile aumentare il numero di esami medio per macchina per alcuni semplici motivi:

- La durata del ciclo di lavaggio, non consente l'impiego immediato della strumentazione.
- Il numero di cicli di lavaggio contemporanei è relazionato al numero di macchine predisposte a tale compito, in questo caso **4**
- L'organizzazione dell'attività di reparto deve tenere conto di questa variabile che limita anche l'ottimizzazione delle risorse e l'aumento delle *performance* strumentali

Costruendo con le informazioni fornite dal SIC un diagramma di Gantt dell'attività di reparto, il valore trovato, completato dai coefficienti di correzione, non si è discostato da quello reale. In questo caso, il diagramma di Gantt (frutto di una analisi tecnico-organizzativa) ci fornisce quindi un importante strumento di valutazione per quanto concerne *l'Indice teorico delle prestazioni giornaliere di reparto*: risulta infatti evidente che tale numero, preso singolarmente senza l'ausilio della variabile

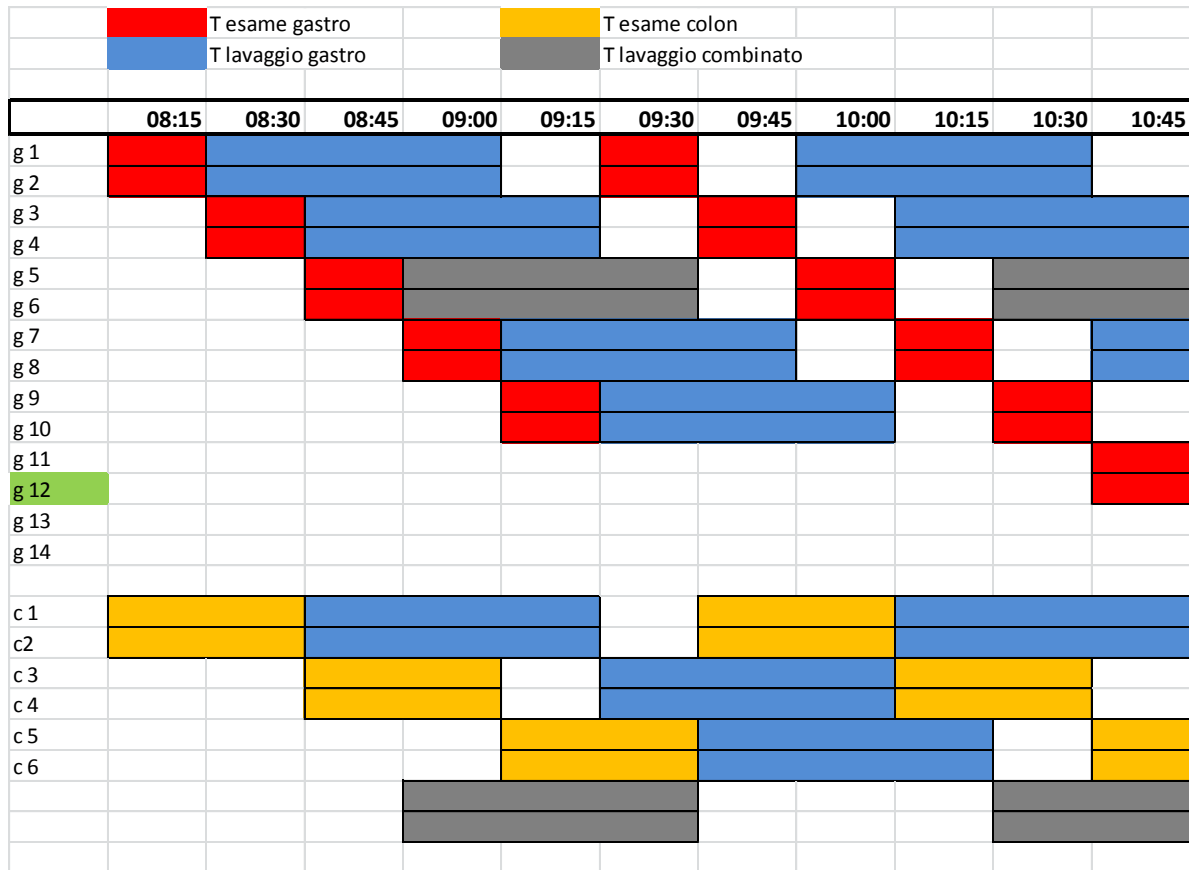
temporale organizzativa, avrebbe erroneamente indotto alla conclusione di un reparto poco produttivo. In Tabella 6 viene riportato uno schema dell'analisi organizzativa del reparto di Cardiologia dell'Ospedale del Ponte..

Variabile	Strumento di analisi	Conclusione
Organizzazione Temporale	Diagramma di Gantt	Giustificazione numero di esami medio per strumento

**Tabella 6.- Schema dell'analisi organizzativa di reparto**

Anche in questo caso è stato possibile effettuare alcune riflessioni con lo scopo di ottimizzare il più possibile l'utilizzo degli endoscopi

- In primo luogo si è rilevato che, oltre alle **4** macchine per la fase di lavaggio dedicate agli endoscopi, sono presenti all'interno dell'ospedale altre **4** macchine per il lavaggio degli strumenti utilizzati per effettuare un altro tipo di esame diagnostico: la colonscopia. Esso prevede un  $T_{\text{esame}}$  e un  $T_{\text{lavaggio}}$  pari a 30 minuti, che complica ulteriormente l'analisi del problema; SI è quindi pensato di combinare le fasi di lavaggio di entrambe le tipologie di strumentazioni, per ottenere una diminuzione dei tempi di attesa di impiego degli endoscopi. In Figura 35 si riporta il Diagramma di Gantt completo delle fasi della colonscopia e del ciclo di lavaggio aggiuntivo, in grigio, grazie all'utilizzo della macchine relative a tale esame.



**Figura 34- Diagramma di Gantt relativo alle fasi di colonscopia e alla fase di lavaggio combinata**

Come evidenziato in Figura 34, usando tale metodo, il numero degli strumenti necessari viene ridotto a **12** permettendo di risparmiare l'utilizzo di **2** strumenti. Si tratta quindi di riorganizzare in maniera congrua le fasi di lavaggio di più strumentazioni coinvolte, per eliminare strumenti ipoteticamente in eccesso e ottimizzare le risorse su un valore *S* inferiore. Diminuendo tale valore infatti, gli indici reali aumentano la loro consistenza dimostrando un netto miglioramento delle *performance*. In Tabella 7. viene riassunto quanto descritto precedentemente.

Strumento	Variabile	Azione	Conseguenza
Diagramma di Gantt	Tempo di lavaggio	Combinazione fasi di lavaggio tra più strumentazioni	Diminuzione N° strumenti utilizzati = <i>S</i>

**Tabella 7- Caso endoscopi**

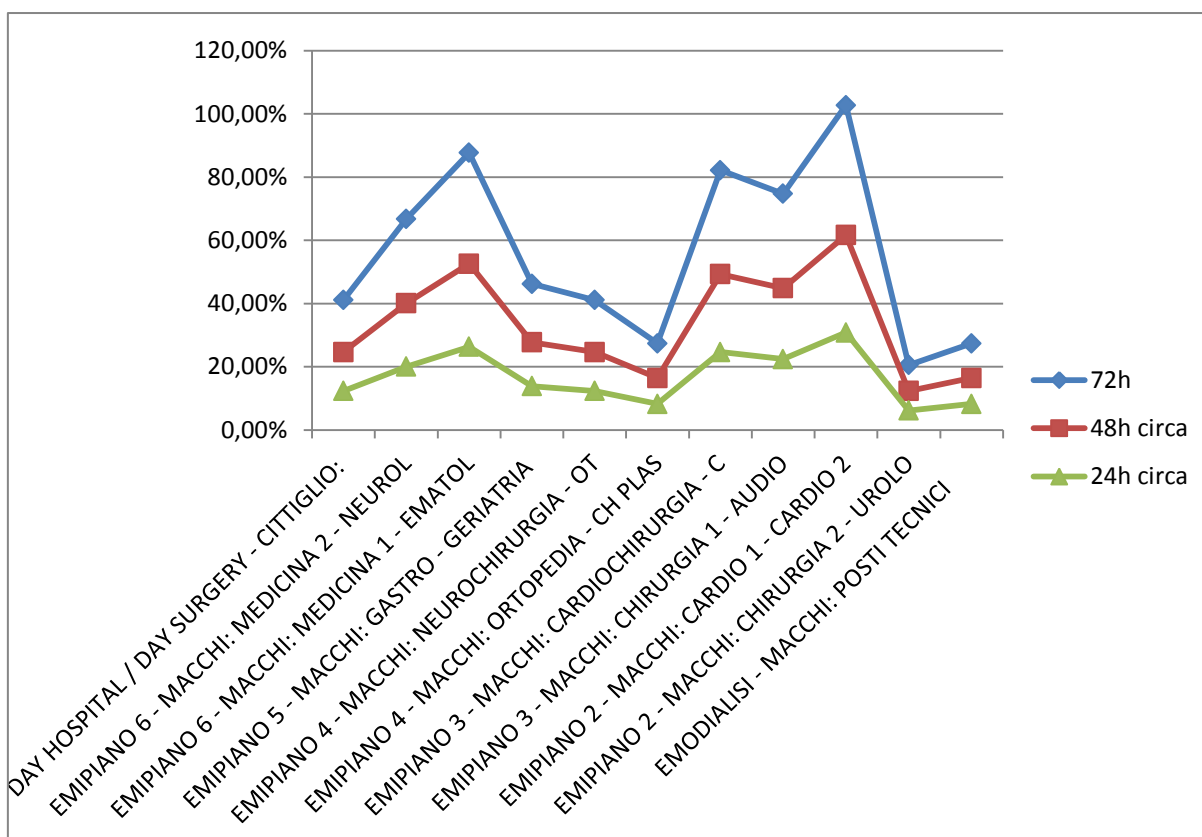
### **4.1.3 Caso Pompe ad infusione**

A partire dai risultati ricavati dall'analisi descritta nel capitolo della metodologia, è stata affrontata la problematica secondo due punti di vista differenti:

#### ***4.1.3.1 Aspetto Normativo***

Nel primo caso si è posto come limite la regolamentazione interna alla struttura sanitaria che prevede l'utilizzo obbligatorio di un numero prefissato di pompe per reparto. Si è pensato di ottimizzare il numero di reparti che condividono un determinato set di pompe ad infusione. Per arrivare a tale considerazione si è prima dovuto seguire alcuni passaggi:

Analizzando i dati ricavati si è costruito un grafico che esprimesse il grado percentuale di utilizzo legato al reparto di provenienza secondo le tre approssimazioni effettuate. In Figura 35 si riporta l'andamento di tale grafico.



**Figura 35- Grafico relativo all'utilizzo delle pompe nei reparti analizzati**

Per il proseguo dell'analisi, si è deciso di prendere in esame un caso di sotto-utilizzo, in particolare uno fra quelli con una bassa percentuale tra i valori riportati nel grafico: EMPIANO 5 – MACCHI: GASTRO-GERIATRIA. Esso riporta un termine percentuale pari a **46,23%** nell'ipotesi di utilizzo del kit di materiale di consumo di **72** ore, e un numero di pompe installate pari a **8**.

E' stato calcolato il numero di kit necessari per saturare al **100%** le pompe del reparto. In Figura 36 si riporta l'elenco delle variabili calcolate.

	Qta consumata	Dotazione	tot h	tot h/pompa	tot gg/pompa	uso annuo
EMPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	976	8	70272	8784	366	100%

**Figura 36- Calcolo del numero teorico massimo dei kit di consumo per le pompe del reparto di geriatria e gastro**

Si è quindi notato che il numero teorico dei kit, pari a **976**, avrebbe significato utilizzare le **8** pompe ad infusione per tutta la durata dell'anno **2010**. Guardando i dati di consumo relativi al



medesimo anno, riportati in Figura 26, si è visto che sarebbe stato possibile utilizzare le stesse pompe per un numero maggiore di reparti. In Figura 37 si evidenzia una possibile combinazione ipotizzata per una saturazione maggiore delle pompe.

Reparto	kit consumati	n° di pompe del reparto
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3
EMIPIANO 4 - MACCHI: NEUROCHIRURGIA - OT	200	4
EMIPIANO 4 - MACCHI: ORTOPEDIA - CH PLAS	100	3
EMODIALISI - MACCHI: POSTI TECNICI	100	3
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8
	<b>950</b>	<b>21</b>

**Figura 37- Combinazione di reparti per la saturazione delle pompe del reparto di Gastro-Geriatria**

Il massimo risultato ottenibile è una quantità di materiale di consumo pari a **950** kit, relativa a **5** reparti diversi. Conseguentemente la percentuale di utilizzo annuo delle **8** pompe risulterebbe uguale al **98%**. In Figura 38 si riportano le variabili calcolate relative alla quantità di kit trovata.

	Qta consumata	Dotazione	tot h	tot h/pompa	tot gg/pompa	uso annuo
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	950	8	68400	8550	356	98%

**Figura 38- Calcolo delle variabili relative alla condivisione di più reparti**

Osservando il numero di pompe di cui ogni reparto è dotato, è di logica conseguenza ritenere che verrebbero risparmiate notevoli risorse seguendo tale scelta. Inoltre, considerando le approssimazioni introdotte mediante i coefficienti  $H^*$  e  $\hat{H}$ , il ragionamento non cambierebbe: si avrebbe solamente l'aumentare del numero di kit massimo consumabile per saturare le pompe del reparto di Gastro e Geriatria, allo stesso tempo anche il numero di reparti che condividerebbero il set di **8** pompe.

#### 4.1.3.2 Aspetto Logistico

Nel secondo passaggio si è considerata l'impossibilità di poter condividere set di pompe ad infusione da parte dei reparti, a causa del fatto che non è possibile poterle spostare a piacimento all'interno della struttura ospedaliera. In questo caso, come già successo per Ecografi e Endoscopi, si è pensato che diminuendo il numero  $S$  di strumenti utilizzati in reparto si avrebbe un netto miglioramento dell'impiego e quindi della saturazione totale.

In Figura 39 viene riportato il calcolo delle variabili espresse in precedenza in Figura 38, cercando l'ottimizzazione del termine "Dotazione" che permetta di massimizzare la saturazione delle pompe a parità di kit consumati.

	Qta consumata	Dotazione	tot h	tot h/pompa	tot gg/pompa	uso annuo
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	8	32400	4050	169	46%
EMIPIANO 5 - MACCHI: GASTRO - GERIATRIA	450	4	32400	8100	338	92%

**Figura 39-Calcolo per l'ottimizzazione del numero di pompe di reparto e relativa saturazione**

Il numero ottimo di pompe è risultato pari a **4**: in questo modo, infatti, si ottiene una saturazione pari al **92%** della capacità totale.

Si è dimostrato quindi che, anche nel caso in cui si considera una tipologia di strumentazione senza la possibilità di poterne recepire il numero esatto di prestazioni erogate, si possono ricavare dati validi e consistenti a partire da variabili collaterali quali il materiale di consumo abbinato ad una tempistica di utilizzo. Inoltre, seguendo lo stesso tipo di ragionamento utilizzato per le tecnologie con sistemi di informatizzazione, quali Ecografi ed Endoscopi, è possibile l'ottimizzazione delle saturazioni e il risparmio di risorse importanti; esse sono frutto della diminuzione del numero di strumenti impiegati, dove possibile, e della loro condivisione tra più realtà all'interno della struttura ospedaliera.

Alla luce di quanto esposto, si è ritenuto di introdurre nella schematizzazione del processo globale di Figura 40 un'ulteriore sezione frutto delle considerazioni sino ad ora effettuate. In particolare essa deve contenere tutte le soluzioni proposte per il miglioramento delle *performance* sanitarie a seconda

dei casi affrontati e al tipo di situazione in cui ci si trova dai punti di vista organizzativo e logistico ospedaliero.

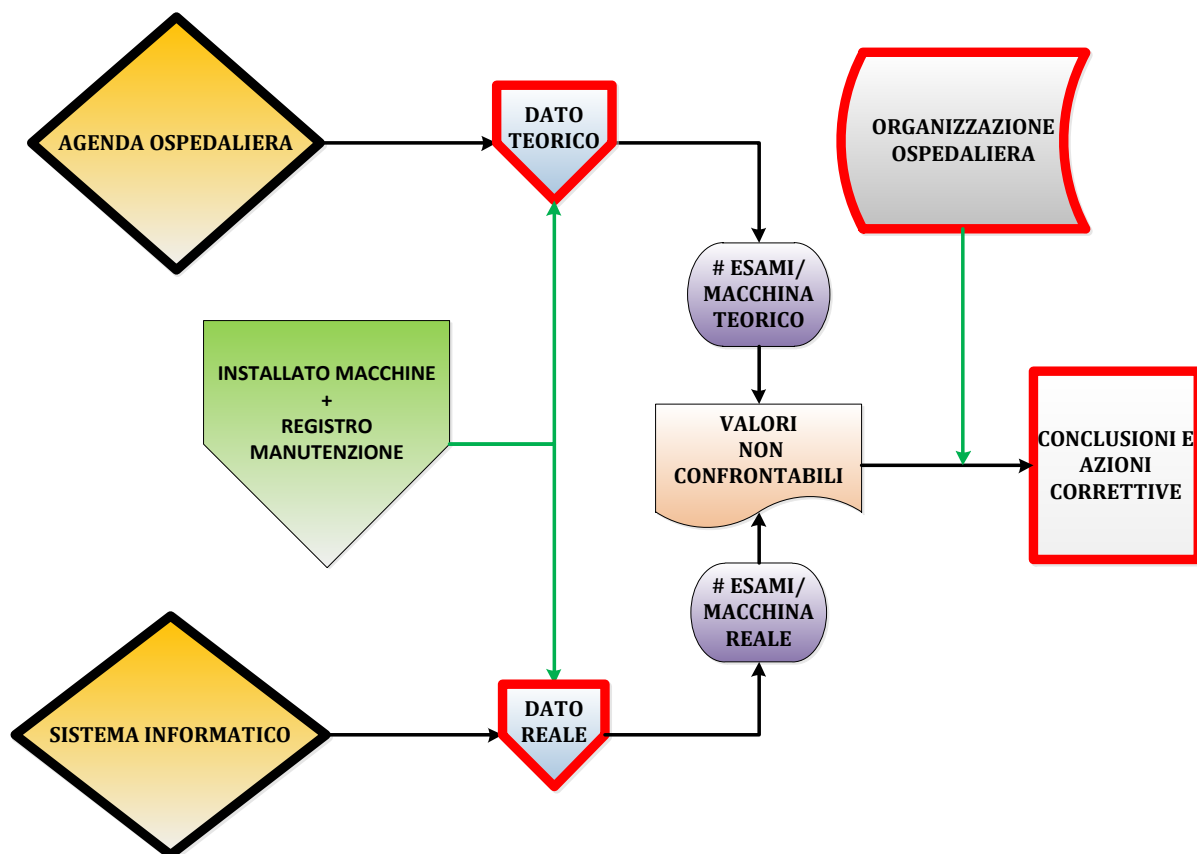


Figura 40- Schema a blocchi del processo di analisi delle prestazioni globale

## 4.2. Le Azioni Correttive

A seguito delle conclusioni a cui si è giunti tramite l'analisi delle prestazioni, rilette mediante l'organizzazione di reparto, si è voluto mettere in evidenza le soluzioni relative ai casi studiati. Ricostruito, infatti, il procedimento di analisi con la pretesa di applicarlo a qualsiasi realtà ospedaliera, risulterebbe un lavoro incompleto se non venissero prese in esame le eventuali decisioni derivate dai risultati.

Le azioni correttive sono state divise in due parti: *Azioni correttive di tipo 1* e *Azioni correttive di tipo 2*. Le prime affrontano le problematiche legate al rapporto tra i dati teorici e quelli reali, cioè i casi in cui i due valori sono in contrasto tra loro; le seconde invece si rivolgono a quelle situazioni in cui vi sono difficoltà legate alla variabile organizzativa temporale.

### 4.2.1 Le Azioni correttive di tipo 1

#### ❖ Saturazione Teorica > Saturazione Reale

Tale situazione si ottiene nel momento in cui si hanno valori relativi al numero di prestazioni erogabili da parte del reparto, maggiori di quanto invece è stato rendicontato durante un periodo di tempo prefissato. Le cause principali sono ricollegabili ad elementi che possono influenzare il tempo e le modalità di impiego delle strumentazioni:

- La richiesta da parte del bacino epidemiologico a cui la struttura sanitaria fa riferimento è inferiore rispetto al servizio offerto. Per ovvii motivi l'indice di utilizzo medio degli strumenti risulta inferiore al **100%** e in questo caso non è possibile prevedere alcun tipo di intervento per l'ottimizzazione delle risorse dedicate.
- L'organizzazione interna dell'ospedale non ha mantenuto una struttura adeguata alle reali esigenze e di conseguenza è andata incontro inevitabilmente ad un sotto utilizzo della strumentazione di cui si è dotata, con il relativo spreco di risorse destinabili ad altri scopi.

Per la risoluzione di tali problematiche, come già accennato e mostrato nell'analisi dei casi pratici, si è pensato di intervenire sostanzialmente con una strategia di processo che permetta di migliorare il più possibile il reale utilizzo delle strumentazioni:

In linea approssimativa si è subito rivolta l'attenzione al motivo della sotto-utilizzazione delle tecnologie, individuando una possibilità di intervento nel numero di strumenti dedicata all'erogazione

delle prestazioni. Diminuendo tale numero infatti, vi è la possibilità di migliorare l'impiego di alcune macchine del reparto e allo stesso tempo condividere quelle in eccesso con altre unità operative.

Nel caso analizzato di Cardiologia dell'ospedale del Ponte, si è menzionato il fatto che esso è dedicato puramente alla pediatria e possiede come requisito principale il trattamento di pazienti infantili; in questo caso il reparto ha il solo scopo di fornire prestazioni ecografiche per bambini e per nessun'altra tipologia di pazienti. Per questo motivo si è rilevata l'impossibilità di ottimizzare l'utilizzo delle strumentazioni da parte di altri reparti per scopi diversi dalla cardiologia ovvero per pazienti adulti. Allo stesso tempo anche l'ottimizzazione dell'agenda ospedaliera risulta ininfluente per il medesimo motivo.

Si sono voluti evidenziare, quindi, i maggiori limiti che possono impedire una scelta di questo genere all'interno della struttura ospedaliera. In primo piano vi è sicuramente la scelta strategica da parte della struttura di fornire solo una determinata tipologia di servizi.

Un ulteriore approfondimento è stato fatto nei confronti della limitazione derivante dalle risorse umane. Ammettendo la possibilità di poter riorganizzare l'agenda ospedaliera o comunque la modalità di erogazione degli esami per aumentare significativamente la saturazione, è implicita la disponibilità assoluta di poter reclutare personale medico, infermieristico e tecnico necessario per lo svolgimento normale dell'attività sanitaria del reparto. Nel caso questo non fosse possibile, insorgerebbero problematiche insormontabili per decisioni di ottimizzazioni strutturali.

#### ❖ Saturazione Teorica < Saturazione Reale

Il caso si verifica quando i dati rilevati sulle prestazioni reali sono in numero maggiore rispetto agli slot teorici previsti. Come in precedenza, si riportano le maggiori cause che si sono riscontrate nel corso dell'analisi ai casi reali:

- Un'errata organizzazione della distribuzione delle prestazioni può portare a un sovrautilizzo delle tecnologie, rendendo il reparto incapace di sostenere il flusso di pazienti in entrata e a una saturazione limite degli strumenti. A conferma di questo è possibile consultare uno strumento utile come la *lista di attesa* per il particolare esame; essa fornisce di fatto la prova concreta di un reparto incapace di sostenere la produttività richiesta. A questo punto si è ritenuta una valida soluzione, mettere in condivisione tipologie di strumentazioni simili con reparti con una saturazione tutto sommato bassa; si risolverebbe in questo modo una doppia problematica legata a due diverse situazioni in antitesi l'una con l'altra: una di sovra-utilizzo e una di sotto-utilizzo.

In Tabella 8, si riporta un riassunto di quanto espresso nel paragrafo relativo alle azioni correttive di tipo 1.

<b>Caso</b>	<b>Motivazione</b>	<b>Azione Correttiva</b>	<b>Limitazione possibile</b>
<b>Saturazione teorica &gt; Saturazione reale</b>	<b>Richiesta minore dell'offerta</b>	<b>Nessun'azione possibile</b>	
	<b>Sotto utilizzo di reparto</b>	<b>Diminuzione di S e condivisione con altre UU.OO.</b>	<b>Strategie della struttura sanitaria</b>
			<b>Risorse Umane</b>
<b>Saturazione teorica &lt; Saturazione reale</b>	<b>Sovra-utilizzo di reparto</b>	<b>Aumentare S con condivisione di altre UU.OO:</b>	<b>Logistica ospedaliera</b>

**Tabella 8- Le azioni correttive di tipo 1**

#### **4.2.2 Le Azioni Correttive di tipo 2**

Le azioni correttive di questo tipo sono rivolte al miglioramento della modalità con cui è stata concepita l'organizzazione delle fasi temporali all'interno del reparto. Infatti, una volta verificato che il numero di esami erogati nel periodo di tempo analizzato non è giustificato dal tipo di processo sanitario previsto dal reparto, è necessario cercare di modificare la strutturazione dell'alternanza delle fasi secondarie previste per la strumentazione in esame, in genere la più importante e la più complicata da considerare è la fase di sterilizzazione.

- Strumenti utili, quali il Diagramma di Gantt, permettono di verificare se la programmazione temporale è funzionale alla richiesta da parte dei pazienti in termini di valori di *S*. Una volta effettuata l'analisi approfondita e raggiunta la consapevolezza delle *performance* raggiunte, è possibile effettuare una considerazione importante: come nei casi citati precedentemente, la condivisione di macchinari per la realizzazione delle ulteriori fasi sulla strumentazione analizzata è sembrata subito la migliore per l'ottimizzazione dei tempi e delle risorse. Nel caso pratico, infatti, si è dimostrato in maniera molto semplice come la condivisione di una macchina dedicata al lavaggio dei colonscopi utilizzata anche per gli endoscopi riduca

sensibilmente il numero di strumenti necessari alla richiesta dell'agenda ospedaliera per l'endoscopia.

Anche in questa situazione la possibile complicazione che si può presentare è l'impossibilità logistica di effettuare una condivisione strumentale da parte di più reparti; questo per la disposizione completamente non adeguata delle macchine all'interno della struttura sanitaria o perché la riorganizzazione comporterebbe un dispendio di risorse ed energie non adeguato al risultato ottenibile.

- Un'altra semplice soluzione, e forse la più immediata, sarebbe quella di aumentare il numero di macchine dedicate alle fasi secondarie. Da questo punto di vista però, si ha la forte limitazione delle scelte finanziarie da parte dell'ospedale; il numero di macchine infatti viene stabilito a seguito delle analisi economiche per il sostenimento dei costi di manutenzione e di impiego di tali strumentazioni. In pratica però, aumentando tale numero si andrebbe contro lo scopo principale di questo studio, cioè la razionalizzazione delle risorse per diminuire il più possibile le uscite finanziarie e aumentare la possibilità di investire in altri settori.

In Tabella 9 si riporta un breve riassunto per quanto riguarda le azioni correttive di tipo 2.

<b>Caso</b>	<b>Motivazione</b>	<b>Azione Correttiva</b>	<b>Limitazione possibile</b>
<b>Fasi temporali secondarie non adeguate</b>	<b>N° di strumenti dedicati insufficiente</b>	<b>Condivisione con altre UU.OO.</b>	<b>Logistica Ospedaliera</b>
		<b>Acquisto</b>	<b>Sostenibilità economica</b>

**Tabella 9- Le azioni correttive di tipo 2**

Anche per questa fase dello studio viene riportato lo schema esemplificativo in Figura 41

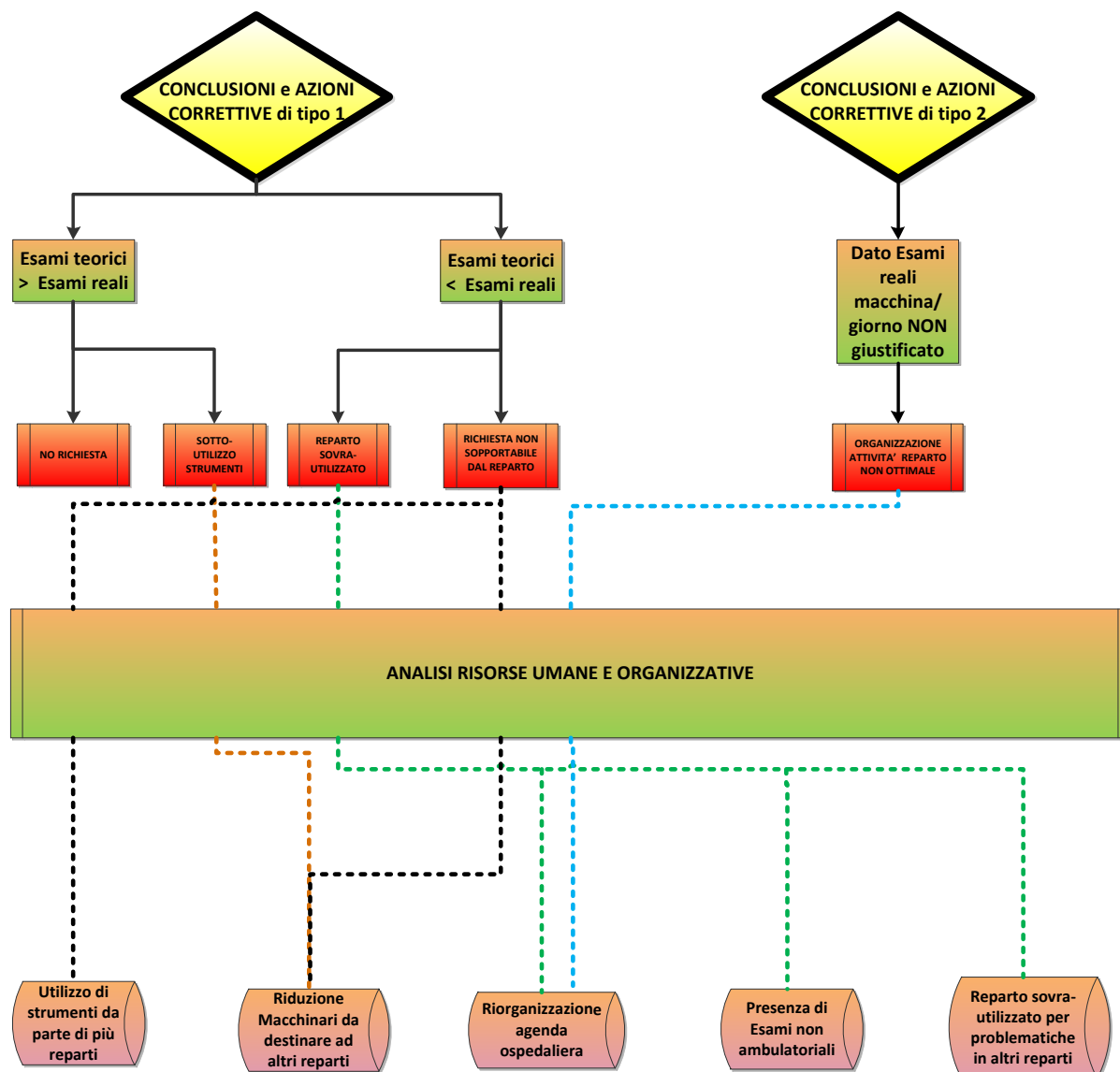


Figura 41- Diagramma relativo alla azioni correttive

### 4.2.3 Implicazioni del lavoro

Di seguito sono descritti gli spunti di interesse, sorti analizzando i dati e osservando i risultati conseguiti, che suggeriscono un proseguimento del lavoro.

#### 4.2.3.1 Rilevanza delle caratteristiche di performance sanitaria.

La prima implicazione diretta è rivolta a chi ha il ruolo principale nella progettazione di percorsi di valutazione all'interno delle strutture sanitarie. Infatti data la natura degli elementi che si sono incontrati nel corso dello studio, è stata messa in evidenza la difficoltà di poter apprendere il processo



sanitario rimanendo all'esterno dello stesso e avendo una visione generale del problema. Le numerose complicazioni incontrate hanno costretto ad analizzare con una certa meticolosità tutti i passaggi che costituiscono l'attività di un reparto e ovviare ai suoi problemi caratteristici; è di logica conseguenza ritenere quindi che è necessaria la presenza all'interno della struttura di figure che siano in grado, grazie alla conoscenza dell'attività sanitaria e alle sue componenti organizzative, di valorizzare le caratteristiche proprie della struttura e che sappiano dove ricercare le eventuali soluzioni. Inoltre, il tipo di valutazione da effettuare deve tenere presente elementi costitutivi della particolare struttura sanitaria dal punto di vista organizzativo ed amministrativo, mediante la completa conoscenza della stessa e delle sue attività.

Allo stesso tempo, ricercando l'ottimizzazione tecnologica ospedaliera, è necessario che nella valutazione si tenga presente anche la natura vera e propria della strumentazione come le modalità di funzionamento, le componenti elettromedicali, i punti sensibili di intervento nel caso di malfunzionamento o rottura e i relativi costi associati: non solo l'aspetto amministrativo si rivela fondamentale ma anche quello tecnico vero e proprio. Per questo motivo con il termine *performance* ci si rivolge in maniera più ampia alla relazione stretta tra l'aspetto puramente di processo e l'aspetto tecnico funzionale.

Per tutta questa serie di motivi con il presente lavoro di tesi si sottolinea l'importanza dell'Ingegneria Clinica per il ruolo che ha avuto nella elaborazione dei dati e nell'approfondimento della funzionalità degli strumenti analizzati. Grazie al caso pratico messo in evidenza dal servizio di ingegneria clinica dell'ospedale di Circolo si è potuto svolgere un primo lavoro di ottimizzazione interna alla struttura sanitaria, prendendo in esame tutte le caratteristiche necessarie per non discostare lo studio dalla realtà in cui ci si è trovati.

Grazie allo studio di un caso reale si è quindi potuto risalire alla costruzione di un modello teorico generale per l'analisi dell'attività sanitaria di reparto applicabile ad una qualsiasi realtà, con i necessari accorgimenti organizzativi e logistici. Tale modello è frutto di un primo impatto con la valutazione dell'impiego ottimale delle tecnologie ospedaliere fino ad oggi rimasta un discorso teorico ma mai affrontato mediante un protocollo valido e soddisfacente; da molti punti di vista quindi è necessario un ulteriore affinamento delle modalità e delle considerazioni effettuate. In ogni caso rimane la possibilità di poter stimare scientificamente la capacità di ottimizzazione delle risorse da parte degli ospedali e introdurre un punto di vista strettamente aziendale al suo interno.

## 5 BIBLIOGRAFIA

Adduce A, et al., (2004); *“Metodologia e primi risultati di un’indagine ministeriale sui costi delle prestazioni di ricovero ospedaliero”*, Politiche sanitarie- Saggi, Vol. 5, N. 4, Ottobre-Dicembre.

ASSR, (1997); *“Il dipartimento nel Servizio Sanitario Nazionale”*, progettare per la sanità, Gennaio.

Bergamaschi M. , (2000); *“L’organizzazione nelle aziende sanitarie”*, Mc Graw-Hill Libri Italia,pp.150-250.

Bellini P. (1997) *“Processi di valutazione e sistemi informativi per i servizi sociosanitari”*, in Corsi M., Fabbris L., Franci A. (a cura di), *La valutazione della qualità dei servizi socio-assistenziali*, Cleup, Padova, pp 21-39.

Bellini P.(1999), *“Sistemi informativi statistici per il governo dei servizi sanitari (di livello regionale)”*, Rapporto Finale nell’ambito del Progetto Strategico-CNR: Problemi prioritari e politiche di razionalizzazione del Sistema Sanitario Nazionale, Dipartimento di Scienze Statistiche Università degli Studi di Padova, Rapporti Tecnici, 99.6.

Borgonovi E. , (2000); *“Gli indicatori di efficacia e di efficienza nella sanità”*, Rivista trimestrale di Scienza dell'Amministrazione.

Cattabeni et al. , (2004); *“Primi cenni sulla valutazione multidimensionale delle performance delle aziende ospedaliere tra fini esterni e usi interni”*, Convegno AIES.

Commissione per la Garanzia dell’Informazione Statistica, (2002); *“Definizione di un set di indicatori per la valutazione dell’attività sanitaria”*, Rapporto di ricerca.

Derrico E. , (2009); *“Il ruolo dell’Ingegnere Clinico nel Servizio Sanitario Nazionale”*, A cura dell’Associazione Italiana Ingegneri Clinici.

Gaev A. , (2007); *“Measure for Measure- Developing Benchmarks for Clinical Engineering Activities: A Methodology”*, Biomedical Instrumentation & Technology, Luglio/Agosto, pp.267-270.

Guzzanti E. , (2006); “*L’ospedale del futuro: origini, evoluzione, prospettive*”, *Recenti Progressi in Medicina*, Vol.97 N.11, Novembre 2006, pp.594-603.

Marfella A. , (2006); “*Il Technology Assessment: metodologie di valutazione*”, pp. 14–19 ; pp. 33-51

Masella C. , (2010); “*Evoluzione del SSN*”, corso di Management Sanitario.

Masella C. (2010); “*Il dipartimento in ospedale*”, corso di Management Sanitario

Mapelli V. (2000); “*Tre Riforme Sanitarie e ventuno modelli regionali*”, *la Finanza pubblica italiana-rapporto*.

Merchant, K. (1985); “*Control in Business Organizations*” , Harvard Graduate School of Business, Cambridge, MA

Neely, A. (1999), “*The performance measurement revolution why now and what next*”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 19, pp 205-28.

Otley, D. (2000), “*Accounting performance measurement a review of its purposes and practices*”, in Neely, A. (Ed.), “*Performance Measurement Past, Present and Future*”, Cranfield School of Mana

Ruano Raviña A. et al., (2007); “*Identification, prioritization and assessment of obsolete health technologies. A methodological guideline*”, *Quality Plan for the National Health System. Galician Health Technology Assessment Agency; 2007. HTA Reports: avalia-t No. 2007/01*