



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea in Ingegneria Clinica

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Tesi di laurea magistrale

Pianificazione degli investimenti applicata al trasferimento di attività cliniche all'interno di un nuovo edificio ospedaliero: "Progettazione e implementazione di un modello per la ridefinizione dell'allestimento tecnologico"

Candidato:

Paola Mulas

Relatore:

Ing. Riccardo Zangrando

Correlatore:

Ing. Rosario Saliceti

Indice

Premessa	4
Capitolo 1: <i>L'Ingegneria Clinica</i>	7
1.1 L'ingegneria clinica e la gestione delle tecnologie biomediche.....	7
1.1.1 Storia dell'Ingegneria Clinica	8
1.1.2 Ingegneria Clinica: definizione e attività svolte	9
1.1.3 Modelli organizzativi di un Servizio di Ingegneria Clinica (SIC).....	10
1.2 Programmazione degli acquisti.....	14
1.3 L'Health Technology Assessment (HTA)	16
1.4 Organizzazione del SIC dell'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Udine (ASUIUD)	19
Capitolo 2: <i>L'Indice di Priorità di Sostituzione</i>	23
2.1 Metodologie di gestione delle apparecchiature.....	23
2.2 Indice di Priorità di Sostituzione (IPS)	24
2.3 Analisi della letteratura.....	26
2.3.1 Modello di Fennigkoh e suoi sviluppi.....	27
2.4 Parametri e relative espressioni numeriche	31
Capitolo 3: <i>Il padiglione Petracco</i>.....	37
3.1 Storia del padiglione Petracco di Udine.....	37
3.2 Descrizione strutturale del padiglione Petracco.....	37
3.3 Organizzazione attuale degli ambienti	38
3.4 Descrizione degli interventi di ristrutturazione	40
3.4.1 Piano terra.....	41
3.4.2 Primo piano	42
3.4.3 Piano secondo e piano tecnico	42
3.4.4 Piano terzo	43
3.5 Quadro economico	44
Capitolo 4: <i>Presentazione del modello gestionale</i>	46
4.1 Passi di sviluppo per il calcolo del nuovo modello gestionale.....	46
4.2 Analisi inventariale.....	47
4.3 Definizione dei parametri caratterizzanti il nuovo modello gestionale	53
4.4 Formulazione matematica del nuovo modello gestionale	59

4.5 Applicazione del metodo Analytic Hierarchy Process (AHP) per l'attribuzione dei pesi ai singoli parametri	62
4.5.1 Descrizione della metodologia applicata	62
4.5.2 Applicazione del metodo AHP	65
4.6 Attribuzione dei punteggi ai singoli parametri	72
4.7 Definizione delle fasce di sostituzione.....	74
4.8 Sviluppo del codice MATLAB per l'implementazione del modello di IPS proposto	77
4.9 Punti di forza del tool gestionale sviluppato	86
4.10 Confronto tra il nuovo e il vecchio approccio usato presso l'ASUIUD.....	87
Capitolo 5: Implementazione del nuovo tool gestionale	90
5.1 Applicazione del nuovo modello presentato	90
5.2 Risultati	95
5.3 Ulteriori sviluppi e miglioramenti	112
5.4 Sviluppo di un Report Aziendale	114
Conclusioni.....	115
Appendici	118
Appendice 1	119
A1.1 Questionario per il personale utilizzatore	119
A1.2 Questionario per il personale tecnico	123
Appendice 2	124
A2.1 Codice per l'assegnazione dei pesi	124
A2.2 Codice per l'ottimizzazione della relazione matematica	125
A2.3 Codice per il calcolo dei risultati	128
Appendice 3	136
A3.1 Tabelle.....	139
Appendice 4	197
Appendice 5	205
Bibliografia e Sitografia	216
Ringraziamenti	219

Premessa

Il Servizio di Ingegneria Clinica ha come scopo principale quello di gestire e garantire la sicurezza delle apparecchiature elettromedicali, pertanto necessita di strumenti gestionali che permettano di sviluppare delle politiche di rinnovo tecnologico adeguate. Proprio in quest'ambito si colloca il lavoro di tesi, che nasce con l'intento di fornire un tool di gestione, sviluppato nell'ambito della pianificazione degli investimenti, specifico per il lavoro di riallestimento tecnologico di nuovi locali medici. Più precisamente il case study in esame riguarda il trasferimento tecnologico del dipartimento Materno-Infantile nel padiglione Petracco dell'ASUIUD.

Il contesto in cui si colloca questo lavoro è quello relativo all'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Udine (ASUIUD), la quale risponde ai bisogni di salute dell'intero bacino d'utenza della Provincia friulana. Risulta quindi necessario disporre di un parco macchine grande, e con complessità tecnologica varia, il quale deve essere gestito in maniera efficace ed efficiente, soprattutto durante questo momento storico caratterizzato da ristrettezze economiche.

Ad oggi l'azienda ospedaliera di Udine non dispone di strumenti gestionali implementati nella pratica quotidiana, ancor di meno se si considerano quelli necessari per la pianificazione degli investimenti destinata al riallestimento tecnologico di un padiglione ospedaliero. Infatti, un'azienda potrebbe trovarsi di fronte alla necessità di apportare importanti ristrutturazioni di alcuni locali (padiglioni, reparti, ecc.), dunque dovrà comprendere se sia più conveniente trasferire e reinstallare le apparecchiature già presenti, oppure comprarne delle nuove. La soluzione a questo problema è di natura economico-organizzativa, e la complessità del lavoro aumenta soprattutto quando le ristrutturazioni sono molteplici e richiedono interventi importanti, come accade per il Padiglione Petracco dell'ASUIUD.

Si è partiti da un'analisi delle evidenze presenti in letteratura, da cui non è stato possibile rintracciare dei modelli specifici per il progetto di allestimento tecnologico di nuovi locali medici. Pertanto, questo lavoro propone uno strumento del tutto innovativo, che si basa sempre sul concetto di Indice di Priorità di Sostituzione (IPS), ma va oltre il suo classico significato attribuitogli dalla letteratura.

Alla base della progettazione di tale modello gestionale, vi era la necessità da parte dell'azienda di ottenere uno strumento facilmente implementabile, e in grado di elaborare dati ricavabili in maniera automatizzata. Questa necessità è stata affrontata sfruttando le informazioni provenienti dal sistema inventariale del parco macchine dell'ASUIUD, e mediante la raccolta puntuale (tramite questionari) di alcune informazioni che diversamente non sarebbe stato possibile rintracciare e utilizzare.

Successivamente, è stato di fondamentale importanza, lo studio del contesto in cui viene applicato il modello sviluppato. Per cui si è analizzata nel dettaglio l'organizzazione attuale che caratterizza il reparto Materno-Infantile, e la strutturazione del Padiglione. Valutando le

condizioni al contorno che caratterizzano i locali di interesse, si sono identificati tutti gli obiettivi prefissati dall'azienda, al fine di definire la strada su cui improntare tutto il progetto lavorativo.

In seguito, si è passati alla vera e propria progettazione del modello innovativo di IPS, grazie alle conoscenze e ai risultati ottenuti dalle fasi iniziali che hanno caratterizzato il lavoro di tesi. La definizione dello strumento gestionale, tramite l'uso di espressioni matematiche di tipo lineare, è stata possibile anche mediante l'ausilio di modelli analitici quali l'Analytic Hierarchy Process (AHP), il quale ha permesso di condurre lo studio secondo un criterio preciso ed affidabile. Il confronto del risultato finale, con la metodologia applicata nella pratica quotidiana, all'interno dell'ASUIUD, dimostra come gli obiettivi iniziali, da cui era partito questo lavoro, erano stati effettivamente centrati.

Per ottimizzare questi output è stato inoltre sviluppato un codice MATLAB, che ha permesso di velocizzare e automatizzare tutti i processi di calcolo, riguardanti le apparecchiature che caratterizzano il parco macchine del dipartimento Materno Infantile.

Per strutturare la logica di processo esecutivo, si sono sfruttate delle tabelle in grado di raccogliere le informazioni necessarie, sia per il mero calcolo dell'IPS, che per lo sviluppo di ulteriori considerazioni da effettuare nelle analisi di secondo livello. Queste ultime sono state condotte grazie all'ausilio di grafici a torta e istogrammi, i quali hanno permesso di mettere in evidenza dei dettagli in grado di affinare il piano investimenti finale.

Per una migliore comprensione del lavoro di tesi, il presente elaborato partirà con un excursus sull'Ingegneria clinica, e sui modelli organizzativi che la caratterizzano, per poi passare ad un approfondimento sulle modalità di gestione delle apparecchiature biomediche e del corrispondente piano di rinnovo.

Capitolo 1: *L'Ingegneria Clinica*

1.1 L'ingegneria clinica e la gestione delle tecnologie biomediche

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 di una distribuzione sempre più vasta ed ormai imprescindibile di queste tecnologie, le strutture sanitarie devono essere in grado di sceglierle e di impiegarle correttamente, garantendo la sicurezza dei pazienti e degli operatori, nonché la qualità del servizio erogato, riducendo e ottimizzando i costi di acquisto e di gestione. 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 la crescente presenza delle apparecchiature negli ospedali ha contribuito, insieme ad altri fattori non eterogenei (aumentato tenore di vita, crescente urbanizzazione, invecchiamento della popolazione), a rendere difficilmente gestibile la spesa sanitaria. Inoltre, l'evoluzione tecnologica dei dispositivi medici ha influenzato:

- lo sviluppo delle tecnologie elettroniche, e la diffusione di dispositivi ad elevatissimo contenuto tecnologico con alta capacità e velocità di acquisizione e trattamento dei dati;
- la miniaturizzazione dei componenti e delle dimensioni delle tecnologie;
- la realizzazione di "biosensori" sempre più piccoli e sofisticati;
- la messa in rete informatica dei dispositivi medici, con la conseguente realizzazione di software medicali che organizzano ed integrano le informazioni che provengono dalle tecnologie sanitarie ed applicazioni di telemedicina.

Queste evoluzioni hanno permesso da un lato la disponibilità di tecnologie sanitarie altamente specializzate nell'ambito ospedaliero, e dall'altro una loro impiego a livello territoriale (reti di punti di cura), sino ad arrivare al domicilio del paziente (home care), sfruttando le applicazioni di telemedicina e del software ad uso medico.

Le enormi prospettive di questo mercato e l'importanza che hanno assunto le tecnologie durante gli anni, hanno reso necessaria una ampia riforma normativa sovranazionale per tutta la materia sui dispositivi medici, la quale viene riportata di seguito:

- Regolamento sui Dispositivi Medici 745/2017 pubblicato in Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 5 Maggio 2017;
- Regolamento sui Dispositivi Medici in vitro 746/2017 pubblicato in Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 5 Aprile 2017

Questi regolamenti sono entrati in vigore dopo venti giorni dalla rispettiva data di pubblicazione, pertanto saranno effettivamente abrogate le seguenti direttive:

- Direttiva Dispositivi Medici (direttiva UE 93/42 recentemente emendata dalla direttiva UE 07/47);
- Direttiva Dispositivi Impiantabili attivi (direttiva UE 90/385 recentemente emendata dalla direttiva UE 07/47);
- Direttiva Dispositivi Diagnostici in Vitro (direttiva UE 98/79). [1]

Le Direttive appena presentate rimangono ancora oggi in vigore, poiché per esigenze istituzionali e sistemiche, è previsto un periodo transitorio di tre anni (2017-2020), in modo tale da poter fornire alle aziende del settore in questione di adeguarsi ai due regolamenti precedentemente menzionati.

1.1.1 Storia dell'Ingegneria Clinica

L'Ingegneria clinica si sviluppa negli Stati Uniti a partire dagli anni '70 del secolo scorso, quando amministratori ospedalieri ed autorità accademiche iniziarono a ritenere necessaria all'interno delle strutture sanitarie la presenza di personale tecnico capace di assicurare un elevato grado di sicurezza e una corretta gestione delle apparecchiature; venne avviata così la formazione di appositi ingegneri (Clinical Engineer) e di tecnici specializzati (Biomedical Equipment Technician). Grazie ai risultati positivi, sotto il profilo della sicurezza e degli aspetti economico-gestionali, i Servizi di Ingegneria Clinica (SIC) si diffusero velocemente negli Stati Uniti, in Canada e nei maggiori Paesi europei; nel 1992 negli Stati Uniti più della metà degli ospedali con almeno 200 posti letto disponeva di un proprio SIC.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha più volte ribadito l'importanza del ruolo dell'ingegneria clinica all'interno di una struttura ospedaliera, promuovendo l'istituzione di SIC sia nei Paesi industrializzati che in quelli in via di sviluppo, dove il problema maggiore è costituito da apparecchiature non funzionanti per carenza di personale specializzato e informazioni tecniche.

Un primo riconoscimento istituzionale dell'Ingegneria Clinica in Italia si è avuto in seguito ai gravi fatti avvenuti presso l'Ospedale di Castellaneta nel 2007 (cfr. 8 decessi nell'Unità di Terapia Intensiva) con l'emanazione nel luglio 2007, da parte dell'allora Ministro della Salute, del Disegno di Legge concernente: "Interventi per la qualità e la sicurezza del Servizio sanitario nazionale", successivamente collegato alla manovra di finanza pubblica per il 2008 (nel novembre 2007). Oltre alle iniziative istituzionali che si sono susseguite negli anni, alcune norme tecniche di recente pubblicazione da parte di IEC, CENELEC e CEI (cfr. terza edizione della norma generale sulle apparecchiature elettromedicali - CEI EN 60-601.1) hanno posto l'attenzione alle problematiche relative alla "sicurezza" durante tutto il ciclo di vita del prodotto compreso l'utilizzo e la manutenzione non solo nella fase di progettazione ed immissione sul mercato: tale norma prevede un ente responsabile dell'uso e della manutenzione di un apparecchio elettromedicale o di un sistema elettromedicale.

L'insieme degli sforzi per la definizione di un quadro normativo adeguato, mostrano chiaramente come le iniziative del Parlamento italiano, del Ministero della Salute, delle Istituzioni Comunitarie e di Enti normatori siano rivolte sempre di più a porre attenzione verso il ruolo dell'Ingegneria Clinica, in particolar modo per quanto riguarda gli aspetti correlati al rischio tecnologico ed alla conseguente individuazione delle misure più adatte a garantire la sicurezza di pazienti ed operatori. L'istituzione dei SIC, anche in Italia, appare attualmente come una soluzione in grado di adempiere appieno a tale obiettivo. [1]

1.1.2 Ingegneria Clinica: definizione e attività svolte

Per parlare di ingegneria clinica è bene andare a chiarire quale sia il suo significato, pertanto la possiamo definire come quella branca dell'ingegneria che si occupa della gestione sicura ed efficiente della tecnologia e delle applicazioni dell'ingegneria biomedica in ambiente clinico, per il miglioramento della salute. [2]

Con gestione efficiente si fa riferimento al fatto che l'ingegneria clinica permette di far risparmiare l'azienda ospedaliera, la quale grazie alla presenza di personale tecnico in loco, riduce il numero di chiamate verso i produttori. Con gestione sicura invece si intende il fatto che essa si occupa anche di attività quali le verifiche di sicurezza e la manutenzione preventiva, che garantiscono l'efficienza delle tecnologie stesse, la sicurezza del paziente e degli operatori, riducendo così possibili incidenti ed errori medici. Pertanto, si occupa di integrare fra loro tutte le conoscenze tecnologiche e le informazioni necessarie per rendere sempre più efficienti e sicuri tutti i processi sanitari, facendo anche utilizzo di tecniche e conoscenze informatiche e, in particolare, interessandosi di tutto ciò che oggi è classificato come software dispositivo medico. Il fine ultimo dell'ingegneria clinica è dunque quello di conseguire il miglioramento della salute, ossia permettere di attuare tutte le applicazioni dell'ingegneria biomedica atte alla diagnosi, alla terapia e alla riabilitazione del paziente.

I Servizi di Ingegneria Clinica devono inoltre progettare e gestire Servizi Tecnici Integrati affinché:

- le Apparecchiature Biomediche siano in grado di comunicare con i Sistemi Informativi Clinici;
- i Sistemi Informativi Clinici siano in grado di comunicare con Sistemi Telematici pubblici e privati;
- I Sistemi Telematici pubblici e privati siano in grado di comunicare con il cittadino/utente. [2]

Se si parla di ingegneria clinica e di modelli organizzativi di un SIC, è inevitabile non parlare del ruolo che svolge l'ingegnere clinico all'interno delle attività svolte tipicamente da un SIC. Questo professionista può esser definito come quella figura coinvolta, per le sue aree di competenza, nell'uso sicuro, appropriato ed economico della tecnologia nei sistemi sanitari. [3]

Questa definizione per certi versi può sembrare semplicistica eppure si può dimostrare che l'ingegnere clinico riveste un ruolo strategico all'interno di un Servizio di Ingegneria Clinica (SIC). Infatti, esso è un importante figura multidisciplinare, pertanto comunica costantemente

con altri professionisti presenti all'interno della struttura ospedaliera, sia quelli che svolgono attività di tipo tecniche (per esempio tecnici, informatici, fisici sanitari, ecc.), amministrative, ma anche sanitarie (per esempio medici, infermieri, biologi, ecc.). È importante dunque staccare il ruolo dell'ingegnere clinico da tutti gli altri tipi di profili professionali, infatti l'incessante sviluppo delle tecnologie all'interno degli ospedali ha fatto sì che ci fosse bisogno sempre di più di una figura dedicata in grado di gestirle al meglio. [4]

Se si volessero elencare tutte le attività svolte da un ingegnere clinico sicuramente non bisognerebbe dimenticare le seguenti:

1. Analizzare le tecnologie disponibili sul mercato per poi proporre la loro applicabilità clinica in seguito ad una diretta richiesta da parte del personale sanitario competente, oppure in seguito ad una iniziativa spontanea nata dall'ingegnere stesso;
2. Pianificare ed effettuare la sostituzione delle apparecchiature e le consulenze per gli acquisti, nonché l'installazione ed i collaudi delle stesse;
3. Gestire la manutenzione delle apparecchiature per mantenerle sicure ed efficaci sia con una manutenzione interna, sia con contratti di manutenzione stipulati con i produttori o le società di servizi;
4. Prevenire il verificarsi di situazioni pericolose in seguito alla diffusione delle notizie, provenienti dai rapporti internazionali, che hanno lo scopo di divulgare la presenza di difetti presenti all'interno delle apparecchiature in commercio;
5. Supportare le misure cliniche che vengono effettuate con tecnologie complesse;
6. Fornire servizi tecnici di supporto per modificare le apparecchiature e/o i dispositivi medici, al fine di migliorare le prestazioni e la sicurezza delle tecnologie.
7. Sviluppare programmi ed interfacce per i sistemi informatici ospedalieri e la loro gestione;
8. Organizzare un'opportuna attività di formazione tecnica per il personale del servizio di ingegneria clinica, ed un'attività di formazione tecnico/economica per il personale medico, paramedico ed amministrativo;
9. Analizzare le soluzioni tecnologiche ottimali per la risoluzione di un problema clinico, eventualmente sviluppando prototipi di apparecchiature e/o dispositivi medici ed effettuando i controlli clinici sui prototipi, prima della loro produzione; [2]
10. Valutazione delle tecnologie sanitarie e dei sistemi sanitari mediante l'uso dell'HealthTechnology Assessment (HTA). [4]

1.1.3 Modelli organizzativi di un Servizio di Ingegneria Clinica (SIC)

Prima di vedere i vari modelli organizzativi di un SIC all'interno di un ospedale, è importante comprendere a livello gerarchico quale sia la sua probabile collocazione nella struttura organizzativa di un'azienda ospedaliera. È possibile trovarlo in staff alla direzione generale,

oppure in line con la direzione sanitaria o amministrativa. Nel caso fosse in staff alla direzione generale si riuscirebbe a valorizzare le capacità ingegneristiche di risolvere i problemi gestionali ed organizzativi, la valenza strategica dell'individuazione delle tecnologie a supporto della politica sanitaria aziendale, nonché i ruoli innovativi che richiedono un approccio multidisciplinare. Invece un SIC in serie con la direzione sanitaria è una soluzione che favorisce l'utilità delle sue competenze tecnologiche a supporto delle scelte e delle metodologie cliniche, nonché la sua pertinenza con l'atto medico il cui successo è sempre più dipendente dalle tecnologie biomediche. Queste due soluzioni però non sono ampiamente diffuse, infatti quella maggiormente impiegata consiste nel porre il SIC in line con la direzione amministrativa. In questo caso si favorisce l'utilità delle sue competenze tecnologiche a supporto degli aspetti legati al processo amministrativo, come per esempio il controllo dei fornitori, il contenimento della spesa, la definizione delle garanzie in fase di gara, lo sviluppo delle modalità di approvvigionamento.

Dopo aver visto dove potrebbe esser posizionato a livello gerarchico il SIC, è importante definire il suo assetto organizzativo, il quale può avere una suddivisione per macro-aree di attività (quindi definito da un taglio di tipo gestionale, ovvero trasversale), oppure potrebbe presentare una suddivisione per macro-aree tecnologiche (in questo caso si presenta con un taglio di tipo tecnico, quindi longitudinale). Non bisogna però dimenticare l'eventuale implementazione di un assetto misto, quindi una via di mezzo tra i due appena presentate. In questo caso si avrebbe una suddivisione per aree tecnologiche per il solo processo di acquisizione, che andrebbe sotto la supervisione di un referente, poi il referente di ciascuna area tecnologica ha anche il compito di svolgere attività trasversali a tutti i compartimenti tecnologici. [4]

È chiaro che proprio per il fatto che le realtà sanitarie sono differenti tra di loro, allo stesso modo, sia la posizione a livello gerarchico che la tipologia di modello organizzativo di un SIC, possono presentare delle notevoli differenze. Per quanto concerne i modelli organizzativi è possibile farne una classificazione di tre tipologie, le quali vengono presentate e descritte dettagliatamente qui di seguito:

- **Modello interno alla struttura sanitaria:** è quel modello in cui tutte le risorse umane che governano e fanno parte del SIC sono dipendenti della struttura sanitaria, a partire dal dirigente, dal responsabile della struttura fino a tutta la parte amministrativa. Questo da un punto di vista storico è sicuramente il primo modello di organizzazione di SIC, poiché quelli nati alla fine degli anni '70 e inizio anni '80 si sviluppavano in un momento storico in cui l'esternalizzazione delle attività coinvolte nell'ambiente sanitario, venivano svolte completamente tramite l'uso di personale interno: ristorazione, pulizie, lavanderie, e così via. Ad oggi sono pochi gli ospedali organizzati così in Italia, un esempio è rappresentato proprio dalla città di Trieste con l'Ospedale di Cattinara. Nonostante il SIC sia interno, questo modello prevede la ricerca continua di partnership con i produttori che si occupano di tecnologie complesse (TAC, RM, PET), le quali non possono essere mantenute in toto dal personale interno proprio a causa della complessità manutentiva che richiede questo genere di macchine. Per questo motivo si fanno contratti di manutenzione più snelli, ovvero il produttore è disponibile a negoziare uno sconto sul canone standard, in virtù di una collaborazione con il personale dipendente della struttura ospedaliera, il quale se opportunamente formato dagli stessi produttori, sarà utile durante

le attività manutentive che non graveranno completamente sulle spalle delle ditte produttrici.

Il punto di debolezza di questo tipo di modello organizzativo è l'impatto economico molto oneroso che ne deriva dall'impiego di numerose risorse umane. Questa debolezza però può essere vista anche come un punto di forza, perché man mano che avanza la tecnologia si avrà bisogno di persone che devono essere sempre più specializzate e formate su diverse tipologie di apparecchiature. Per questo motivo l'investimento economico utilizzato per l'aggiornamento professionale potrebbe risultare un ottimo modo con cui usare le risorse finanziarie, le quali negli ultimi anni si sono ridotte sempre di più nell'ambito sanitario. Sono sicuramente individuabili come punti di forza:

- la tempestività di intervento da parte del personale interno in caso di necessità, il quale si trova direttamente in loco per presidiare tutti i comparti tecnologici;
- la possibilità di siglare partnership con i produttori che sviluppano tecnologie complesse, al fine di portare un giovamento dal punto di vista economico.
- **Modello totalmente esterno alla struttura sanitaria:** si contrappone al precedente modello e ciò significa che nell'ospedale non è presente un SIC, per cui la gestione delle tecnologie viene attuata mediante l'esternalizzazione di un servizio. In questo modo si affida il lavoro in tutta la sua totalità alla società di servizio, la quale però si riferisce ad un ingegnere clinico interno, che si occupa dell'affidamento del servizio ad un ente esterno, tramite una gara d'appalto.

Come nel caso precedente è possibile individuare dei punti di debolezza all'interno di questo modello, i quali sono:

- perdita del know how interno a causa del fatto che tutte le informazioni utili alla gestione della tecnologia vengono demandate ad un soggetto esterno;
- sviluppo di rischi generati dalle scarse risorse investite;
- diminuzione della vita media delle apparecchiature a causa del fatto che il fornitore esterno sarà sempre poco coinvolto nel mantenimento in servizio delle apparecchiature, infatti man mano che passa il tempo per la società di servizi esterna sarà sempre più oneroso mantenere le apparecchiature. Se l'azienda ospedaliera non è in grado di mantenere i *device* nel tempo, è facile che abbia tantissimi dispositivi fuori uso, i quali saranno difficile da gestire, specie se il parco macchine è piuttosto numeroso. Se non si hanno dei professionisti in grado di capire questo meccanismo è facile per l'azienda ritrovarsi nella condizione di dover continuamente investire del denaro per l'acquisto di nuove tecnologie, invece di riuscire a mantenere quelle già presenti;
- presenza di probabili conflitti con i produttori, che vorrebbero essere i titolari della manutenzione dell'apparecchiatura. Molto spesso la società dei servizi si propone di rivestire i panni da intermediario tra le due parti, ma non sempre i risultati da essa ottenuti sono ottimali.

- Modello misto: ad oggi è il modello più diffuso all'interno degli ospedali italiani. Esiste un nucleo di dipendenti interni alla struttura e poi è presente una parte del personale che dipende da una società di servizi esterna, la quale svolge determinate attività. Non bisogna però dimenticare il fatto che l'azienda ospedaliera sottoscrive dei contratti di manutenzione con i produttori delle apparecchiature tecnologicamente complesse. In quest'ultimo caso si sviluppano delle partnership al fine di non sviluppare le classiche contrapposizioni che si vengono a creare tra le due parti in questione. Inoltre, la figura dell'ingegnere clinico, e dello staff interno fa sì che si faccia un lavoro di mediazione al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati dall'azienda ospedaliera. In questo modello è possibile rintracciare importanti punti di forza, tra i quali si ricorda:
 - la presenza di una certa flessibilità organizzativa, ovvero l'azienda ospedaliera non rigidamente legata a quelle che sono le politiche di gestione del personale dipendente interno, ha la possibilità di trovare le soluzioni migliori in base alle esigenze che si sviluppano in un dato tempo;
 - valorizzazione del ruolo strategico di un SIC;
 - elevata specializzazione tecnologica da parte del SIC, grazie alla sinergia che si dovrebbe sviluppare tra personale interno, esterno e i produttori.

Quando parliamo di un modello misto si è capito che l'azienda ospedaliera stipula un contratto con una società di servizi per quanto riguarda la manutenzione di determinate apparecchiature.

Per quanto riguarda la natura dei contratti, è possibile citarne due tipologie:

- *Global service* → in cui l'azienda affida tutto il suo parco macchine alla società di servizi esterna, cioè a fronte del pagamento di un canone si hanno una serie di attività incluse nel prezzo (per esempio un numero di manutenzioni illimitate, le manutenzioni preventive, i controlli di qualità ecc.), le quali devono essere ben dettagliate all'interno del capitolato speciale d'appalto.
- *Supporto tecnico (chiamato anche body rental)* → in questo caso l'azienda ospedaliera non acquista un servizio che copre la totalità delle attività, ma ne richiede uno che si occupi solamente della parte tecnica, mentre le chiamate ai produttori, la spedizione delle apparecchiature, la stipula dei contratti di manutenzione, ecc. vengono gestite dal personale interno all'azienda stessa. Il nome *body rental* deriva dal fatto che l'azienda utilizza la manodopera che dipende dalla società di servizi. Il corrispettivo canone non sarà un canone calcolato in base al numero di apparecchiature che fanno parte del parco macchine aziendale, ma verrà conteggiato in base al numero di personale che si prende dalla ditta. Per questa tipologia di contratto si è un po' borderline, perché la legislazione italiana impedisce all'azienda ospedaliera di effettuare la cosiddetta interposizione di manodopera, ovvero non è possibile fare un appalto di servizi in cui si richiede solamente del personale. Quello che si deve richiedere per legge è infatti un servizio, ossia del personale con in più delle attività che possono essere per esempio l'esecuzione di protocolli manutentivi, il controllo sui software aziendali, ecc.



Figura 1.1

Non esiste la scelta migliore tra il contratto global service e quello body rental in quanto ciascuno di essi ha i propri vantaggi e svantaggi. Quello che si può constatare è che nel 90% delle volte, ad oggi i contratti sono fatti come global service, in tutti gli altri casi si sceglie l'altra tipologia di contratto. La scelta migliore in assoluto si è già detto che non esiste, per cui si punta su quella che si adatta al meglio al contesto in cui si opera.

In genere le attività che vengono esternalizzate sono quelle che non permettono di perdere il know how interno dell'azienda, mentre si tende ad affidare a mani esterne tutte quelle che richiedono azioni ripetitive. Per una migliore comprensione si riporta qui di seguito una tabella in cui vengono schematizzate le attività che dovrebbero o non dovrebbero essere esternalizzate da parte dell'azienda ospedaliera [4]:

<i>Attività da esternalizzare</i>	<i>Attività da NON esternalizzare</i>
Gestione inventariale e codifica	Technology assessment
Collaudi di accettazione	Piani investimento
Gestione informatizzata	Analisi del rischio
Verifiche di sicurezza	Controllo di gestione
Controlli di qualità	ICT
Manutenzione	Ricerca e Gestione della formazione

Tabella 1.1: Rappresentazione schematiche delle attività esternalizzabili e non, di competenza del SIC. [4]

È possibile notare che tra le attività da non esternalizzare ricada anche quella del Technology Assessment e della definizione del Piani investimento. Infatti, sono lavori estremamente delicati che sarebbe bene non demandare a società esterne. La programmazione degli acquisti è inoltre una di quelle attività che devono essere condotte al meglio in quanto hanno delle ripercussioni durante tutto il ciclo di vita del dispositivo. Data l'importanza di questo tipo di lavoro è opportuno dedicargli il paragrafo che segue, in maniera tale da poter approfondire in maniera adeguata questa attività su cui ruota l'intero lavoro di tesi.

1.2 Programmazione degli acquisti

La programmazione degli acquisti nelle Aziende Sanitarie ed Ospedaliere è un importante fattore di sviluppo delle varie attività sanitarie. Una programmazione degli acquisti coerente e incisiva sullo sviluppo tecnologico di un ospedale dovrebbe avere un orizzonte temporale pluriennale (almeno triennale), per permettere anche investimenti in grandi tecnologie che

richiedono tempi molto lunghi per divenire operativi. Infatti, una visione più limitata temporalmente rischierebbe di portare ad investimenti non adeguati o inutili nel medio-lungo termine. D'altro canto, la programmazione pluriennale può comunque essere soggetta ad una revisione anche annuale, per potere effettuare gli adeguamenti che si rendano necessari a seguito di mutate condizioni esterne.

La programmazione non può prescindere da un'analisi della situazione del parco installato, sia in termini di tecnologie in uso, sia in termini di vetustà delle apparecchiature installate. Per quest'ultimo aspetto, la data di installazione e collaudo, definisce l'anzianità di servizio del bene, ma non definisce necessariamente la necessità di sostituzione dell'apparecchiatura: differenti tecnologie hanno tempi di evoluzione e di cambiamento molto diversi, inoltre tecnologie differenti possono essere soggette ad usura o rottura (si possono diversificare anche a livello di bilancio aziendale, per tenere conto dell'incidenza delle rotture colpose non dipendenti dall'usura della macchina stessa).

La programmazione deve tenere presente anche degli aspetti di investimenti in grandi tecnologie ed eventualmente progetti e cantieri di ristrutturazione che hanno dei tempi tendenzialmente abbastanza lunghi (stabiliti per le attivazioni), dovuti ad esigenze impiantistiche e strutturali collegate a queste tecnologie.

Nella programmazione devono essere considerati gli aspetti legati all'indisponibilità di ricambi, accessori e/o materiale di consumo delle apparecchiature. Tali situazioni vengono comunicate generalmente dai produttori stessi con alcuni mesi di anticipo sull'effettiva cessazione della disponibilità di materiale.

Un aspetto interessante da considerare nell'ambito della programmazione è, ove disponibile, il tasso di utilizzo delle apparecchiature in uso, che permette di valutare con maggiore efficacia la decisione di sostituzione di una data tecnologia.

Anche il "Piano di Manutenzione Preventiva" ed il "Piano delle Verifiche di Sicurezza e Verifiche Funzionali", che hanno lo scopo di monitorare lo stato delle apparecchiature, permettono di ricavare adeguate informazioni sullo stato di mantenimento e funzionalità dell'apparecchiatura e dare informazioni sulla priorità di sostituzione.

Possono presentarsi circostanze tali da rendere necessari acquisti in urgenza per quelle tecnologie considerate innovative o che necessitano di un rinnovo non prorogabile. A seguito di circostanze imprevedibili (irreparabilità, riparazioni eccessivamente onerose, ecc.) possono rendersi necessarie acquisizioni di apparecchiature da valutare ed inserire in urgenza nella programmazione in funzione delle necessità dei reparti interessati.

Possono incidere su acquisti non programmati anche le segnalazioni da parte degli Organismi di Vigilanza dei DM che possono comunicare la necessità di dismettere o l'interdizione all'utilizzo di alcune apparecchiature. A tale scopo occorre destinare in via preliminare una parte di fondi per acquisizione in urgenza le tecnologie che necessitano di sostituzione non programmata in fase di budget.

Nell'ambito delle nuove acquisizioni delle apparecchiature, già si stanno considerando metodologie che permettono di valutare necessità, economicità, miglioramento dell'inserimento di nuove tecnologie emergenti o sviluppi di tecnologie già assodate.

Si tratta di metodi di Health Technology Assessment (HTA) che permettono una valutazione multidisciplinare, grazie al coinvolgimento di diversi professionisti che valutano l'impatto di queste innovazioni in ambito sia ospedaliero che a livello locale e territoriale.

1.3 L'Health Technology Assessment (HTA)

L'Health Technology Assessment (HTA) è un approccio multidimensionale e multidisciplinare per l'analisi delle implicazioni medico cliniche, sociali, organizzative, economiche, etiche e legali di una tecnologia, attraverso la valutazione di più dimensioni quali l'efficacia, la sicurezza, i costi, l'impatto sociale e organizzativo. L'obiettivo è quello di valutare gli effetti reali e/o potenziali, sia a priori che durante l'intero ciclo di vita, nonché le conseguenze che l'introduzione o l'esclusione di un intervento ha per il sistema sanitario, per l'economia e per la società.

Prima di vedere l'HTA nel dettaglio è importante inquadrare la sua nascita e sviluppo che ha avuto nel corso degli anni. Si può affermare che l'HTA è una metodologia nata alla fine degli anni '60 negli Stati Uniti in seguito alla crescente innovazione tecnologica che offriva nuove opportunità diagnostiche e terapeutiche, ma che richiedeva ingenti investimenti. Il termine Technology Assessment è stato introdotto nel 1965 durante la "Committee on Science and Astronautics", la quale sottolineò che lo scopo principale del TA all'interno del "policy-making". Nel marzo del 1967, fu fondato il Technology Assessment Board con il compito di studiare una metodologia per l'identificazione, la valutazione e la pubblicizzazione degli impatti e degli effetti della ricerca tecnologica e scientifica applicata.

Tra gli anni Ottanta e Novanta sono nate nel mondo numerose Agenzie di H.T.A., in particolare in USA, Canada ed Europa, finanziate principalmente con risorse pubbliche dai governi centrali o regionali. Con il passare degli anni, per migliorare l'efficacia complessiva dei sistemi sanitari è emersa progressivamente l'esigenza di decentralizzare l'H.T.A., a causa delle numerose riforme sanitarie volte ad aumentare il controllo sulle singole aziende erogatrici.

Oggi molti Paesi dell'Unione Europea stanno investendo nell'HTA e nella attività ad esso correlate, per esempio in Svezia, lo Swedish Council of Technology Assessment in Health Care (SBU) è finanziato con 5 milioni di euro l'anno; nei Paesi Bassi il Dutch Fund for Investigative Medicine spende 8,6 milioni di euro l'anno per le valutazioni.

In Italia lo sviluppo e l'applicazione delle metodologie di HTA ha avuto un incremento negli ultimi anni, sia per la necessità di tagli, sia per la riorganizzazione legislativa del nostro Sistema Sanitario Nazionale. Il primo vero cambio di tendenza verso una razionalizzazione della spesa si è avuto nel 1993 con la fondazione dell'Agenzia Nazionale per i Servizi Sanitari Regionali (AgeNaS), un organo tecnico scientifico di supporto e collegamento tra le Regioni e il Ministero della Salute.

Nel 2003, sulla base di un progetto finanziato dal Ministero che aveva come oggetto la qualità e la sicurezza del Servizio sanitario nazionale è nato in Italia il Network Italiano di Health Technology Assessment (NIHTA), che ha poi formulato la Carta di Trento nella quale venivano espressi i concetti fondamentali di riferimento sull'HTA. [5]

In base alla tipologia di sistema sanitario e al numero di attori coinvolti e le relazioni tra di essi, è possibile individuare quattro modelli di HTA:

- *il modello integrato*, rappresentativo dei sistemi sanitari a gestione centralistica, in cui sono presenti una o più agenzie operanti a livello nazionale che governano tutto o una parte del processo di valutazione delle tecnologie sanitarie e le evidenze prodotte da queste hanno un valore prescrittivo per i decisori. (es. Germania, Inghilterra, Francia, Svezia);

- il modello quasi-integrato, è caratterizzato dalla presenza di una o più agenzie nazionali che producono evidenze a supporto delle decisioni e raccomandazioni per la pratica clinica, in cui non esiste un'integrazione formale tra il momento valutativo e il processo decisionale" (es. Norvegia, Finlandia, Olanda, Belgio);
- il modello federale, in cui coesistono diverse agenzie secondo un'impostazione regionale o provinciale (es. Spagna e Canada), che si coordinano e cooperano creando sinergie;
- il modello a rete è invece caratterizzato da un forte decentramento delle decisioni con l'istituzione di unità per la valutazione delle tecnologie a livello ospedaliero, le cui informazioni prodotte possono essere utilizzate anche a livello nazionale. [6]

Quando si devono affrontare degli investimenti importanti per l'acquisto di tecnologie complesse è importante fare uno studio di HTA ben fatto e ben approfondito, di contro non si dovrebbe mai fare uno studio di HTA per l'acquisto di strumentazione caratterizzata da un livello tecnologico basso (per esempio i monitor). Infatti, l'HTA essendo un approccio multidisciplinare va a considerare nella sua analisi diversi aspetti, i quali non si riducono solamente a quelli di tipo tecnico, in quanto il fine ultimo di tale approccio è proprio quello di valutare gli effetti reali e potenziali che ne derivano dall'acquisto di una tecnologia durante tutto il suo ciclo di vita, per cui l'HTA permette di comprendere se sia opportuno o meno effettuare un certo investimento. L'HTA quindi è un metodo che trova applicazione solamente su scala macro a livello regionale, nazionale o addirittura internazionale.

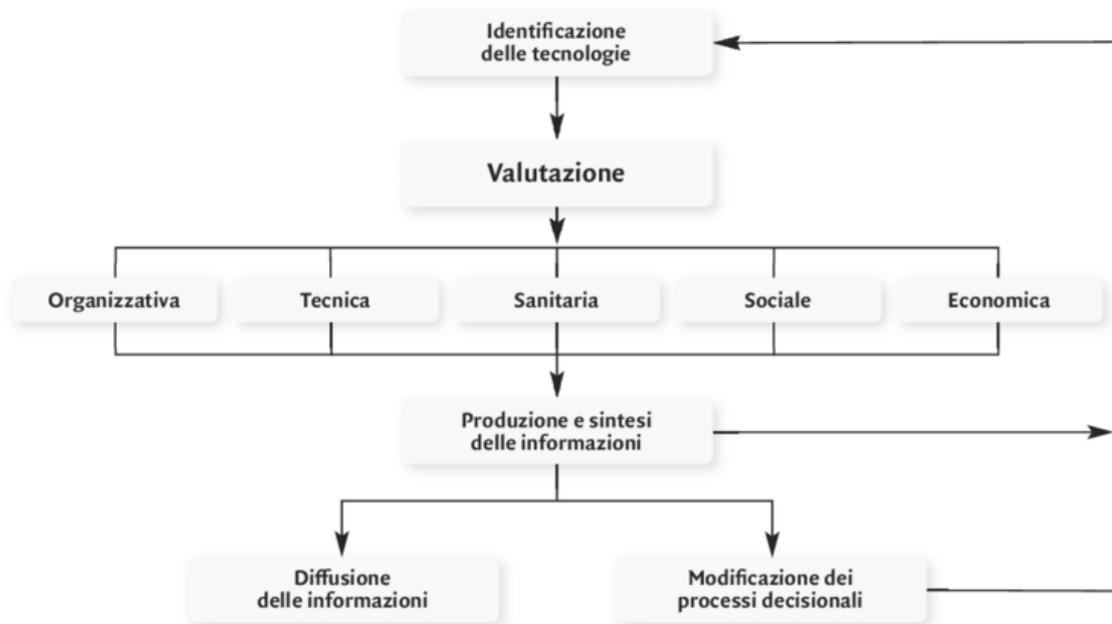


Figura 1.2: Schematizzazione del processo di HTA. [7]

Applicare un HTA significa seguire passo passo, degli step ben definiti, che vengono elencati qui di seguito:

- 1) *Valutazione dei bisogni*: fase durante la quale si definiscono e rintracciano i requisiti clinici richiesti, le aspettative degli utenti e tutte le implicazioni organizzative che ne conseguono;
- 2) *Analisi dell'applicabilità clinica*: analisi del mercato e delle possibili alternative, che possono soddisfare i bisogni che sono stati evidenziati nel passo precedente. Pertanto, in questo step si cerca di comprendere come possa modificare lo scenario prospettato l'introduzione delle diverse alternative;
- 3) *Valutazione del sistema*: consiste nel considerare la scelta di eventuali alternative all'interno dell'ambito della classe tecnologica considerata;
- 4) *Decisione della corte*: approvazione o no di quella tecnologia da parte dell'azienda;
- 5) *Implementazione*: è quello step che contiene al suo interno attività tra le quali si ricorda l'installazione;
- 6) *Follow up e controlli di qualità*: è quella fase in cui si va a vedere a posteriori se l'introduzione di quella tecnologia ha dato i risultati attesi durante la fase di studio. Per tale motivo si effettuano attività come per esempio il monitoraggio dell'apparecchiatura, lo studio dello sviluppo tecnologico e il mutamento dei bisogni aziendali nel tempo.

È stato dimostrato come l'HTA dovrebbe essere applicato su scala macro, vista la complessità che caratterizza l'attuazione di questo tipo di approccio. Pertanto, negli ospedali l'HTA non dovrebbe essere sfruttata se non nella forma dell'Hospital Based HTA, che consiste in una trasposizione delle metodiche tipiche dell'HTA, le quali però vengono riportate su scala micro, tanto da essere applicabili per esempio in un ambiente ospedaliero. Gli attori che sono coinvolti in un processo di Hospital Based HTA sono gli ingegneri clinici, e tutti gli altri professionisti coinvolti nelle attività di tipo tecnico (per esempio fisici sanitari, tecnici, ecc.). Per l'Hospital Based HTA si seguono gli stessi passi visti precedentemente, i quali però sono ovviamente contestualizzati per essere applicati in un ambito micro, ossia l'ambito ospedaliero. Gli step di cui si sta parlando possono essere descritti come seguono;

- 1) *L'assessment dei bisogni*: consiste nello sviluppo della pianificazione degli investimenti, tenendo conto della funzionalità clinica dell'apparecchiatura;
- 2) *L'analisi dell'applicabilità clinica*: consiste nell'analizzare le eventuali barriere tecnologiche che si potrebbero creare, con la conseguente integrazione delle procedure;
- 3) *L'assessment del sistema*: è quello step in cui si sviluppa la stesura dei capitolati, per poi passare alla conduzione di una gara pubblica;
- 4) *Approvazione*: è quella fase durante la quale si svolgono attività quali l'installazione, il collaudo e la formazione del personale tecnico;
- 5) *Implementazione*;
- 6) *Follow up*: è quello step in cui si effettua la manutenzione periodica, la manutenzione preventiva, la manutenzione correttiva, le verifiche di sicurezza, il controllo dei risultati, fino ad arrivare al fuori uso dell'apparecchiatura, quindi alla dismissione della tecnologia.

Chiaramente l'HTA si contrappone a quello che è l'approccio tradizionale per l'acquisto di un'apparecchiatura. In questo approccio tradizionale il clinico (per esempio il primario di un dato reparto) fa una richiesta per l'acquisto di una nuova tecnologia. A quel punto la direzione sanitaria, insieme all'ufficio acquisti, avvierà un'analisi per l'approvazione o meno di questa richiesta. Se la domanda di acquisto viene accettata allora sarà inserita all'interno del piano investimenti, che normalmente viene fatto annualmente. Successivamente tramite il supporto tecnico dell'ingegnere clinico, del Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP) e quello della Fisica Sanitaria, sarà possibile convertire il piano di investimenti in un piano di acquisti. A questo punto si procede con l'acquisto del dispositivo. Tutte le nuove tecnologie vengono proposte alle strutture ospedaliere, tramite dei rappresentanti che presentano la nuova apparecchiatura nei vari reparti di riferimento. Ci sono delle procedure che regolamentano la presa in visione del device (che può essere usato nel reparto per un massimo di 60 giorni), di modo che il clinico possa provarlo e testarlo, e quindi comprendere se sia realmente interessato alla proposta di acquisto. Chiaramente il processo di acquisto deve essere supervisionato dall'ingegnere clinico, il quale è una figura professionale che è in grado di comprendere l'effettiva possibilità e necessità di acquisto di un dato dispositivo. Però l'approccio tradizionale presenta evidenti criticità, tra le quali si ricorda il fatto che:

- 1) L'approccio tradizionale consta di un processo inefficiente e frammentato;
- 2) Ci possano essere possibili incoerenze tra obiettivi strategici e richieste derivanti dal personale sanitario;
- 3) Presenza di eventuali pressioni esterne;
- 4) Presenza di una tangibile carenza di appropriatezza degli investimenti. [4]

1.4 Organizzazione del SIC dell'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Udine (ASUIUD)

Prima di addentrarsi nella descrizione del Servizio di Ingegneria Clinica di Udine è bene presentare l'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Udine (ASUIUD), la quale è una struttura di rilievo nazionale e di alta specializzazione. All'azienda fanno capo anche l'ospedale di Cividale del Friuli e alcune cliniche dell'ospedale San Michele di Gemona del Friuli.

Da un punto di vista storico si può dire che il primo ospedale nato a Udine aveva delle origini legate alla Confraternita dei Battuti, una delle corporazioni cittadine che avevano funzioni di assistenza e di mutuo soccorso. Tale confraternita è nata nel 1260, e sin da subito ha gestito l'ospedale di Santa Maria della Misericordia dei Battuti, noto anche con il nome di "ospedale Grande". Infatti, era uno dei tre principali ospedali che all'epoca operavano a Udine, gli altri due erano l'ospedale di Santa Maddalena e quello di San Lazzaro, in cui si ospitavano i lebbrosi. Nel 1584 i due maggiori istituti ospedalieri vennero unificati nell'ospedale maggiore Santa Maria della Misericordia dei Battuti. Nel 1775 entrarono a far parte dell'ospedale maggiore tre confraternite laiche e la nuova struttura assunse il nome odierno di ospedale Santa Maria della Misericordia. Nel 1782 su iniziativa dell'arcivescovo di Udine s'iniziò la costruzione della nuova sede ospedaliera nei pressi del chiostro dei francescani, il progetto fu affidato a Pietro Bianchi e traeva ispirazione dal progetto del Filarete per l'Ospedale Maggiore di Milano. Durante l'occupazione dei francesi la struttura non ancora ultimata fu adibita a caserma, dal

1806 al 1813 fu invece sede dell'ospedale militare, oggi è sede del tribunale di Udine. Negli anni Venti del Novecento si sentì l'esigenza di un ulteriore ampliamento delle strutture ospedaliere, fu quindi deciso di costruire un nuovo ospedale fuori dal centro storico nella parte nord della città. La posa della prima pietra avvenne alla presenza del re Vittorio Emanuele III il 5 ottobre del 1924, mentre il primo lotto fu terminato nel 1938. Durante la Seconda guerra mondiale la nuova struttura fu oggetto di diversi bombardamenti che provocarono notevoli danni. Negli anni Cinquanta cominciarono i lavori del secondo lotto e della chiesa interna dedicata a Santa Maria della Misericordia. Altri edifici sorsero negli anni Settanta e ottanta. Nel 1993 con decreto del presidente del Consiglio dei ministri, l'ospedale fu dichiarato di rilievo nazionale e di alta specializzazione e fu quindi possibile la costituzione dell'azienda ospedaliera. Nel 2002 si danno inizio ai lavori per l'ammodernamento del complesso ospedaliero, il progetto prevede la realizzazione dei lavori in 3 lotti ed il completamento nel 2012. Nel 2006 avviene la fusione tra l'azienda ospedaliera ed il policlinico universitario udinese, con decreto della Presidenza del Consiglio dei ministri si sancisce quindi la nascita dell'azienda unica, la più grande azienda sanitaria del Friuli-Venezia Giulia.

Ad oggi il complesso ospedaliero sorge a nord del centro storico in zona Chiavris ed occupa una superficie di 258.000 m², è dotato di quattro ingressi ed è composto da venti padiglioni. [8]



Figura 1.3: Piantina dell'ASUIUD. [9]

Nel secondo piano del Padiglione 2 ha sede la SOC Ingegneria Clinica la quale è un servizio tecnico specialistico del Dipartimento Tecnico. La SOC Ingegneria Clinica di Udine si occupa della gestione del parco tecnologico di apparecchiature biomedicali, mediante un articolato programma di manutenzioni e controlli per garantirne la loro sicurezza e il loro corretto funzionamento. Collabora inoltre con tutte le Strutture sanitarie, le Unità Cliniche e Amministrative dell'Azienda, pianifica e definisce le esigenze per il rinnovo e l'innovazione

delle tecnologie biomedicali. Collabora in progetti e attività che si propongono la razionalizzazione dei processi e il miglioramento, mediante l'innovazione tecnologica, della qualità delle prestazioni diagnostico-terapeutiche erogate ai pazienti, il tutto secondo processi e procedure conformi a standard internazionali. La SOC Ingegneria Clinica di Udine è composta da tre Unità Organizzative:

- *Unità Operativa Sviluppo delle Tecnologie sanitarie*: la quale ha il compito di presidiare l'evoluzione tecnologica del mercato, al fine di fornire il necessario supporto tecnico specialistico, sia nella fase di programmazione che nella fase di acquisizione di sistemi e apparecchiature biomedicali, per il rinnovo e lo sviluppo del parco macchine disponibile a sostegno del miglioramento dell'attività diagnostico-terapeutica sanitaria.
- *Unità Operativa Manutenzione delle Tecnologie sanitarie*: è quella sezione che pianifica, coordina e gestisce, in via diretta o tramite società appaltatrici, tutta l'attività di manutenzione svolta mediante personale operante all'interno dell'azienda o mediante ditte specializzate presenti sul mercato;
- *Unità Operativa Collaudi e Sicurezza delle Tecnologie sanitarie*: si occupa invece delle problematiche relative al corretto inserimento e attivazione delle tecnologie biomedicali all'atto del loro ingresso in azienda, tramite le operazioni di collaudo, e della relativa conservazione in termini di sicurezza, per pazienti ed operatori, nel corso d'uso.

La struttura ospita anche due laboratori, uno di carattere generale: composto prevalentemente da tecnici dipendenti di un raggruppamento temporaneo di imprese appaltatore a cui è stata delegata per massima parte l'esecuzione dell'attività di manutenzione, riparazione e controlli funzionali e di sicurezza delle apparecchiature; e l'altro dedicato alla dialisi: nel quale ci si occupa esclusivamente della manutenzione del parco reni artificiali e impianti accessori ad essi asserviti.

Le attività svolte dal SOC Ingegneria Clinica di Udine riguardano la gestione del parco delle apparecchiature biomedicali che ne favorisce un uso appropriato, sicuro ed economico all'interno dell'Azienda, garantendo le seguenti funzioni:

- Supporto alla programmazione degli investimenti per il rinnovo, potenziamento e innovazione tecnologica;
- Supporto ingegneristico alla funzione medico-sanitaria nei processi di adozione e impiego delle tecnologie sanitarie; in particolare nel percorso di acquisizione delle apparecchiature, di installazione e collaudo e di addestramento al loro uso, tutto in conformità ai requisiti di qualità e sicurezza dei prodotti e favorendo il rispetto formale delle procedure di gara;
- Mantenimento dei livelli prestazionali e di sicurezza delle tecnologie sanitarie mediante effettuazione di prove periodiche di funzionalità e sicurezza, di adeguata attività di manutenzione preventiva e di tempestivi interventi di manutenzione correttiva, nei limiti del budget assegnato;
- Presidio dell'inventario delle tecnologie sanitarie;

- Dismissione delle apparecchiature in base a criteri di opportunità, obsolescenza tecnologica, affidabilità e sicurezza di funzionamento, costi di gestione e di manutenzione, garanzia di assistibilità;
- Partecipazione alla progettazione o ristrutturazione di aree sanitarie con elevata presenza di tecnologie biomedicali e di laboratorio. [10]

Capitolo 2: L'Indice di Priorità di Sostituzione

2.1 Metodologie di gestione delle apparecchiature

Il ciclo di vita della tecnologia parte dalla pianificazione dell'acquisto per arrivare alla dismissione della tecnologia stessa, più precisamente esso è costituito dalle seguenti fasi:

- Pianificazione degli investimenti;
- Acquisto vero e proprio;
- Ingresso della tecnologia nella struttura;
- Installazione e collaudo;
- Fase manutentiva che è la parte più lunga del ciclo di vita;
- Fuori uso: da cui ne consegue la proposta di sostituzione di quella tecnologia obsoleta con una nuova.

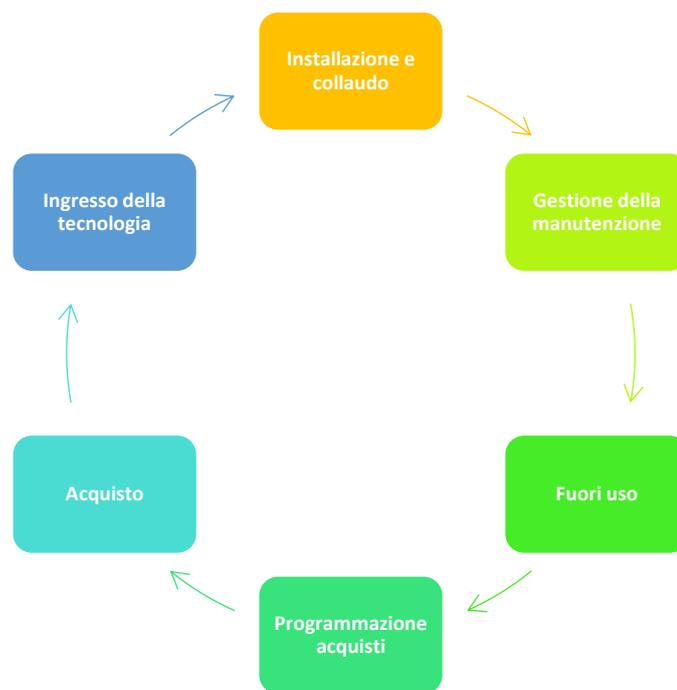


Figura 2.1: Rappresentazione schematica del ciclo di vita di un dispositivo medico.

La parte dell'acquisto è una fase molto importante in quanto si ripercuote negli anni. Nonostante ciò, dal punto di vista strettamente economico, esso rappresenta solo la punta dell'iceberg, e la sua programmazione è un momento molto importante, nonostante sia spesso sottovalutata nella quotidianità operativa. È un'attività che andrebbe fatta costantemente per ogni tipo di bisogno rilevato dall'azienda, ma normalmente viene formalizzata solo una volta all'anno. Infatti, a fine anno si fa una programmazione per quello

successivo attraverso il bilancio di previsione dell'azienda sanitaria. La programmazione degli acquisti è caratterizzata dai seguenti passi:

- Definizione dei bisogni di acquisto con evidenza specifica dei requisiti tecnici a cui vanno abbinate le valutazioni relative alla sistemazione logistica delle apparecchiature effettuata con la Struttura Sanitaria;
- Verifica della coerenza delle richieste al piano operativo della struttura Sanitaria;
- Valutazione dell'evoluzione delle tipologie dei servizi destinatari, dell'obsolescenza delle apparecchiature installate e dell'adeguamento alle norme tecniche;
- Valutazione sulla eventuale disponibilità di nuove tecnologie per il miglioramento dell'assistenza sanitaria;
- Valutazione economica relativamente al budget disponibile.

Il piano investimenti è approvato dalla direzione strategica, pertanto è un lavoro che viene seguito anche dal Direttore Generale, ed è costituito da due componenti che devono trovare il giusto equilibrio in termini economici. Le parti coinvolte sono il rinnovo tecnologico, consistente nella sostituzione fisiologica di tecnologie installate e che necessitano di un rinnovo continuo, al fine di garantire un loro utilizzo in maniera efficiente ed efficace. Poi c'è la componente dei nuovi acquisti, ovvero l'introduzione delle apparecchiature di ultima generazione che vanno ad affiancare quelle già installate. Un buon piano investimenti dedica una parte (per esempio il 50%) al rinnovo tecnologico e una parte (il restante 50%) ai nuovi acquisti. Bilanciare, nelle giuste proporzioni, le due componenti non è un lavoro facile. Una possibile soluzione con cui poter definire al meglio il piano investimenti sarebbe quella di usare l'HTA, di cui si è parlato abbondantemente nel capitolo precedente. L'Health Technology Assesment è stato definito come un metodo che nasce su scala macro a livello regionale, nazionale o internazionale per cui la sua applicazione non è sempre immediata e scontata. Pertanto, ci sono altri strumenti che aiutano il Servizio di Ingegneria Clinica a comprendere come gestire il piano investimenti per il rinnovo del parco macchine aziendale. Infatti, senza ricorrere necessariamente all'uso dell'HTA, si adottano tool gestionali come ad esempio l'Indice di Priorità di Sostituzione (IPS). Esistono in letterature decine di modelli di IPS per definire la priorità degli investimenti. Questo tipo di strumento è utilissimo all'azienda in quanto bisogna tener conto del fatto che la dimensione delle richieste di sostituzione o di acquisizione di nuove apparecchiature, rispetto al budget a disposizione, sarà caratterizzato per esempio da un rapporto di 10:1. Per poter sfruttare modelli gestionali di questo genere, quali l'IPS, sarà molto importante disporre di dati sufficienti per fare le valutazioni di priorità di rinnovo, che si devono basare sulle evidenze che caratterizzano il contesto in cui ci si trova. [4]

2.2 Indice di Priorità di Sostituzione (IPS)

La realizzazione di un piano degli investimenti è di fondamentale importanza nella programmazione strategica delle nuove acquisizioni e degli aggiornamenti delle tecnologie biomediche all'interno di una struttura ospedaliera. Poiché risulta difficile, sia in termini economici che pratici, provvedere in un unico momento al rinnovo integrale della dotazione

tecnologica, risulta necessario stabilire le priorità di acquisizione. Questo è possibile mediante l'individuazione di indicatori oggettivi, calcolati sulla base di una serie di fattori, che possano fornire alla Direzione elementi obiettivi al fine di assegnare correttamente i fondi disponibili. I vantaggi che la struttura ospedaliera può ottenere sono legati ad un miglioramento della pianificazione degli investimenti nel medio termine, ad un miglioramento della gestione del parco macchine, con maggiore livello di sicurezza, maggiore efficienza nella gestione di cespiti, investimenti e relativi costi di manutenzione (diminuzione costi gestione parco macchine), miglior comunicazione con lo staff amministrativo, miglior soddisfazione del personale clinico, miglior servizio al pubblico in termini di prestazioni offerte al paziente a fronte del principale rischio legato ad un possibile aggravio dei costi del budget degli investimenti nel breve termine. [1]

L'Indice di Priorità di Sostituzione (IPS) viene introdotto come strumento utile, in fase di acquisizione e rinnovo delle apparecchiature. L'IPS infatti considera diversi aspetti relativi alla gestione delle apparecchiature (età, manutenibilità, costi, sicurezza, idoneità clinica) e li traduce in un unico indice numerico a supporto del management ospedaliero per la definizione ed assegnazione di budget di investimento che tenga in considerazione le effettive necessità tecnico sanitarie. [1]

Una volta implementato questo tipo di indice sulle richieste di sostituzione, quindi dopo aver ottenuto un valore numerico caratteristico per ogni apparecchiatura che si desidera cambiare, è possibile definire delle fasce di priorità. Per esempio, può essere individuata la fascia di rinnovo urgente, quella di sostituzione consigliata, la fascia che considera una nuova valutazione della richiesta di rinnovo (entro un certo numero di mesi) e infine quella in cui ricadono i dispositivi che non hanno nessun bisogno di sostituzione. Questo processo serve dunque a sviluppare un'oggettiva valutazione durante il lavoro di confronto tra le richieste di sostituzione. Per poter sfruttare l'Indice di Priorità di Sostituzione è necessario avere delle informazioni, quali per esempio:

- Dati che permettano di ottenere informazioni utili sulla gestione delle apparecchiature;
- Dati di attività definiti in maniera molto ben strutturata;
- Set completo e aggiornato delle informazioni relative ai parametri che caratterizzano il modello di IPS considerato (per esempio di devono conoscere i costi per la manutenzione della singola apparecchiatura, dati sull'attività che quell'apparecchiatura svolge, ecc.).

Sono metodi che una volta implementati aiutano molto l'attività di un Ingegnere Clinico, il quale dinanzi a un lavoro di questo genere deve analizzare una quantità di dati importanti, pertanto è fondamentale che ci sia un SIC abbastanza consolidato e che abbia a disposizione una base consistente di informazioni. A supporto di questo tipo di attività ci sono i software gestionali, i quali vengono usati quotidianamente per gestire il parco macchine. È possibile trovare già implementato al loro interno qualche metodo di priorità delle sostituzioni al fine di fornire un servizio completo all'azienda ospedaliera. Infatti, grazie all'uso di questi software è possibile gestire il parco macchine in maniera quasi del tutto automatica.

È interessante andare a ricercare i vari modelli di IPS presenti all'interno della letteratura, in maniera tale da comprendere come questi riescano a adattarsi ai vari contesti in cui vengono applicati. [4]

2.3 Analisi della letteratura

L'analisi bibliografica condotta è caratterizzata da paper nazionali e internazionali. Tutti gli articoli sono stati ricercati mediante Google Scholar e il motore di ricerca PubMed, e una volta raccolti, si è effettuata un'analisi dettagliata di questi. La ricerca è stata condotta utilizzando le parole chiave come: "IPS", "Indice di Priorità di Sostituzione", "Equipment Replacement", "Prioritizing Equipment for Replacement", "Rinnovo parco macchine" e "Gestione delle apparecchiature biomediche". La lettura degli abstract ha permesso di individuare e selezionare i papers ritenuti più rilevanti per lo scopo di questo lavoro. I riferimenti degli studi sono riportati nella tabella sottostante, ordinata per anno di pubblicazione:

Titolo	Parole chiave	Autori	Anno di pubblicazione	Motore di Ricerca
<i>"A Medical Equipment Replacement Model"</i> [11]	Equipment Replacement	Larry Fennigkoh, M.S., P.E., C.C.E.	1992	Google scholar
<i>"Typical equipment LIFETIMES"</i> [12]	Equipment Replacement	American Hospital Association	1998	Pub Med
<i>"A Complex Method of Equipment Replacement Planning"</i> [13]	Equipment Replacement	Robert M. Dondelinger, CBET-E, MS	2004	Pub Med
<i>"Prioritizing Equipment for Replacement"</i> Mike Capuano <i>A plan based on data not perception</i> " [14]	Prioritizing Equipment for Replacement	Mike Capuano	2010	Google scholar
<i>"A fuzzy approach for medical equipment replacement planning"</i> [15]	Equipment Replacement	Mummolo G., Bevilacqua V., Menolascina F.	2010	Google scholar
<i>"Clinical Asset Management SYSTEM"</i> [16]	Indice di priorità di sostituzione	United Medica Software	2010	Google
<i>"Prioritize Medical Equipment Replacement Using Analytical Hierarchy Process"</i> [17]	Equipment Replacement	Mohammed Faisal, Amr Sharawi	2015	Pub Med
<i>"Aspetti organizzativi della manutenzione nelle strutture sanitarie: il Technology Management"</i> [18]	Gestione delle apparecchiature	Università degli studi di Tor Vergata	2015	Google scholar
<i>"Programmazione, controllo dei processi ed impatto organizzativo delle tecnologie biomediche"</i> [19]	Gestione delle apparecchiature biomediche	Monica Sivo	2016	Google
<i>"Diagnostic imaging Equipment replacement and Upgrade in CANADA"</i> [20]	Equipment Replacement	Canadian Association of Radiologists (CAR)	2016	Pub Med

"Il parco installato delle apparecchiature di elettromedicina per anestesia, ventilazione e monitoraggio in Italia" [21]	Rinnovo parco macchine	Assobiomedica	2016	Google scholar
--	------------------------	---------------	------	----------------

Tabella 2.1: Schematizzazione degli articoli usati.

Inoltre, tramite il motore di ricerca Google ed il servizio bibliotecario dell'UNITS è stato possibile consultare quattro tesi di laurea dal titolo:

- "Key Performance Index applicati alla gestione di un servizio di ingegneria clinica ospedaliero" a cura di Milani-Mirabella, PoliMi; [1]
- "Le tecnologie sanitarie: profili gestionali alla luce di un'indagine empirica in una prospettiva economico-aziendale" a cura di Melis E; UNISS. [6]
- "L'health technology assessment per l'acquisizione di tecnologie sanitarie" a cura di Castellana R., UNIBO. [5]
- "Modelli di stima dell'indice di priorità di sostituzione: Applicazione ad un caso reale e confronto dei risultati" a cura di Pagani F., UNITS [22]

Nella tesi di laurea "Key Performance Index applicati alla gestione di un servizio di ingegneria clinica ospedaliero" è stato sviluppato un IPS, che rispetto a quelli individuati negli altri papers, risultava caratterizzato da numerosi parametri molto diversificati tra di loro e pertanto è stato il punto di lancio per lo sviluppo di questo lavoro di tesi. Inoltre, tra gli 11 articoli, e di rilevante importanza il metodo sviluppato da Larry Fennigkoh nel 1992 che potrebbe essere considerato come il primo IPS pensato per essere applicato a realtà molteplici (quindi non strettamente sanitarie). Questo modello risulta tutt'ora ampiamente considerato valido, tanto che numerosi articoli di recente scrittura (considerati all'interno della bibliografia di questo lavoro) utilizzano i parametri presenti nel modello di Fennigkoh. Di contro l'analisi della letteratura ha mostrato come altri articoli presentano modelli eccessivamente semplicistici (in quanto possono risultare poco affidabili, poco efficaci, e condurre ad errori di valutazione) o complessi (a causa del fatto che l'onere computazionale è un aspetto che non può essere trascurato), specie se confrontati con quello del 1992. Pertanto, tenendo in considerazione il contesto tecnologico dell'Azienda di Udine si sono presi in considerazione tutti i tipi di modelli e relazioni matematiche presenti all'interno dei papers per poi adattarli alle condizioni al contorno in cui si è svolto il lavoro di tesi.

È importante considerare il fatto che in letteratura (nazionale e internazionale) non è presente un IPS utilizzato esclusivamente per il riallestimento di un nuovo padiglione, pertanto si sono considerati i parametri che caratterizzano l'indice di priorità di sostituzione usato nell'analisi dei processi relativi alla pianificazione degli investimenti aziendali. Per ottenere poi un indice più adatto al caso in esame si è deciso di formulare dei fattori ad hoc che verranno illustrati nel *paragrafo 3*.

2.3.1 Modello di Fennigkoh e suoi sviluppi

Il modello del St. Luke's Medical Center di Milwaukee calcola l'IPS (Indice di Priorità di Sostituzione), conosciuto anche come VPR (Valore di Priorità di Rinnovo), parte da 10

parametri, appartenenti a quattro categorie (condizioni dell'apparecchio, funzione dello stesso, rapporto costi-benefici, efficacia clinica), ciascuna delle quali ha un diverso peso sul valore finale dell'IPS. Fino a 44% circa di tale valore può essere determinato dalle condizioni dello strumento (definite da: età, spese di manutenzione, tempo di fuori uso, disponibilità di assistenza tecnica), fino a 22% circa dalla sua funzione (life support, strumento terapeutico, strumento diagnostico, altro), fino a 6% circa dal miglioramento del rapporto costi-benefici conseguibile mediante la sostituzione del vecchio apparecchio con uno nuovo, il restante 28% circa dall'efficacia clinica e dalle preferenze espresse dallo staff medico.

Per semplicità e per minimizzare la sensibilità del modello a fattori soggettivi e all'incertezza di alcuni dati, quasi tutti i parametri hanno un valore binario: 0 o 1, a seconda che sia o meno verificata una certa condizione. Solo il parametro che descrive la funzione dell'apparecchiatura e quelli che quantificano le preferenze dello staff medico non sono trattati come variabili binarie. Il primo può assumere valori interi da 1 a 4, secondo la seguente tabella:

- dispositivi life support: 4;
- dispositivi terapeutici: 3;
- dispositivi diagnostici: 2;
- altri dispositivi: 1.

I secondi possono assumere valori interi da 0 a 2.

Il modello formale è una combinazione lineare dei punteggi assegnati ai singoli parametri, e precisamente:

$$IPS = 0,4 [età + spese manutenzione + fuori uso + servizi di supporto] + 0,2 [funzione dello strumento] + 0,2 [costi/benefici] + 0,2 [miglioramento cura + preferenza + standardizzazione]$$

Formula 2.1

Le variabili che compaiono nel modello sono valutate nel modo seguente:

- **età** = 0 o 1 a seconda che sia minore o maggiore di 7 anni;
- **spese manutenzione** = 0 o 1 a seconda che il totale delle spese di manutenzione preventiva e correttiva, negli ultimi tre anni, sia inferiore o superiore al 15% del prezzo d'acquisto;
- **fueri uso** = 0 o 1 a seconda che il tempo di fermo macchina sia inferiore o superiore al tempo medio di fermo macchina delle apparecchiature dello stesso tipo, aumentato di una deviazione standard;
- **servizi di supporto** = 0 o 1 a seconda che ci sia ancora o meno adeguata disponibilità di pezzi di ricambio, di eventuali materiali di consumo e di assistenza per la manutenzione;
- **funzione dello strumento** = 1, 2, 3 o 4;
- **costi/benefici** = 1 se sostituendo l'apparecchio con uno nuovo si può ottenere una riduzione del costo della singola prestazione, 0 altrimenti;
- **miglioramento cura** = 1 se sostituendo l'apparecchio con uno nuovo si può ottenere un miglioramento dell'efficacia clinica, 0 altrimenti;

- **preferenza del medico**, standardizzazione del processo di cura secondo i criteri vigenti = per ciascuno da 0 a 2, a giudizio dell'utente medico, raccolto mediante un questionario o un'intervista.

I possibili valori dell'IPS come sopra definito vanno da 0,2 a 3,6. Maggiore è il valore di IPS, più urgente è la necessità di sostituzione dello strumento. Fennigkoh propose la seguente griglia di lettura del valore di IPS:

- **IPS $\geq 1,8$** sostituzione raccomandata entro l'esercizio corrente;
- **$1,4 \leq \text{IPS} \leq 1,6$** prevede la sostituzione nel corso dell'esercizio successivo;
- **$1,0 \leq \text{IPS} \leq 1,2$** allerta: si richiede una nuova valutazione tra un anno;
- **IPS $< 1,0$** nessuna necessità di intervenire a breve termine.

Come già precisato, l'output del modello dovrebbe essere usato come uno strumento di indagine e di segnalazione, e non come un modello che impone l'ordine tassativo di sostituzione. Ossia esso deve servire come supporto per l'identificazione degli strumenti che più necessitano di rinnovo, e per suggerirne una scala di priorità basata in prevalenza su considerazioni di natura tecnologica. [11]

Come si è già ribadito precedentemente il metodo sviluppato da Larry Fennigkoh nel 1992 potrebbe essere considerato come il primo IPS sviluppato nella storia. Con il tempo poi si sono potuti definire tanti altri modelli come per esempio quello realizzato al Policlinico di Tor Vergata oppure il modello Fuzzy.

Il primo tra questi due segue la linea di Fennigkoh infatti la grandezza IPS, di valore compreso tra 0 e 100, è data dalla somma pesata di cinque indici (ognuno variabile tra 0 e 20), rappresentativi delle variabili che maggiormente impattano nelle valutazioni sull'opportunità di sostituire un'apparecchiatura: affidabilità, criticità, economicità, efficacia clinica, vetustà.

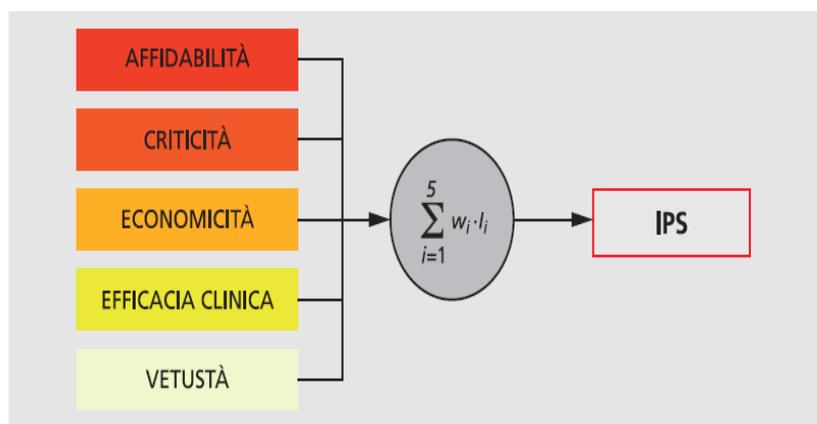


Figura 1 Indicatori, con relativa formula, che definiscono l'IPS dove

I_1 = Indice di Affidabilità (I_a)
 I_2 = Indice di Vetustà (I_v)
 I_3 = Indice di Criticità (I_c)
 w_i = peso dell'indice i-esimo

I_4 = Indice di Efficacia Clinica (I_{ec})
 I_5 = Indice di Economicità (I_e)

Figura 2.2: Rappresentazione schematica dell'IPS. [23]

Definiti tutti gli indici che caratterizzano l'IPS, occorre effettuare la somma pesata dei singoli parametri. Questi ultimi, infatti, vengono moltiplicati per coefficienti numerici w , definiti con:

$$w_i = [0;1] \text{ e } \sum w_i = 1$$

per poter stabilire a priori l'importanza che s'intende assegnare a ognuno degli indici. Il valore restituito dall'algoritmo dell'IPS sarà suddiviso in tre soglie d'attenzione:

- 0-50 (normalità), l'apparecchiatura probabilmente non necessita di sostituzione;
- 50-70 (attenzione), l'apparecchiatura potrebbe richiedere sostituzione, si richiede verifica a breve termine (3-6 mesi);
- 70-100 (allarme), l'apparecchiatura deve probabilmente essere sostituita, si richiede urgente valutazione (1 mese).

La procedura sviluppata permette di ottenere indicazioni in relazione alla priorità di sostituzione delle apparecchiature elettromedicali di una struttura sanitaria mediante un procedimento standardizzato e oggettivo. Tali indicazioni possono essere acquisite dal SIM e dagli organi direzionali di gestione degli acquisti, come prima indicazione per la prioritizzazione delle valutazioni degli acquisti da effettuare. In seguito all'identificazione delle apparecchiature a IPS maggiore si potranno validare i risultati ottenuti mediante le opportune tecniche di HTA. Si ritiene che i due punti di forza dell'algoritmo elaborato siano:

- la semplicità e automatizzazione del reperimento dei dati necessari e, di conseguenza, la capacità di produrre la grandezza IPS in modo rapido e senza notevoli risorse umane dedicate;
- la possibilità di customizzare le variabili di calcolo dei vari indici quindi dell'IPS in funzione delle peculiarità della propria struttura sanitaria.

Per ottimizzare la procedura per il calcolo dell'IPS sono attualmente in via d'integrazione variabili quali i costi indotti dall'uso, il rapporto tra costo di manutenzione e fermo macchina e la valutazione del rischio clinico connesso all'uso delle apparecchiature. [23]

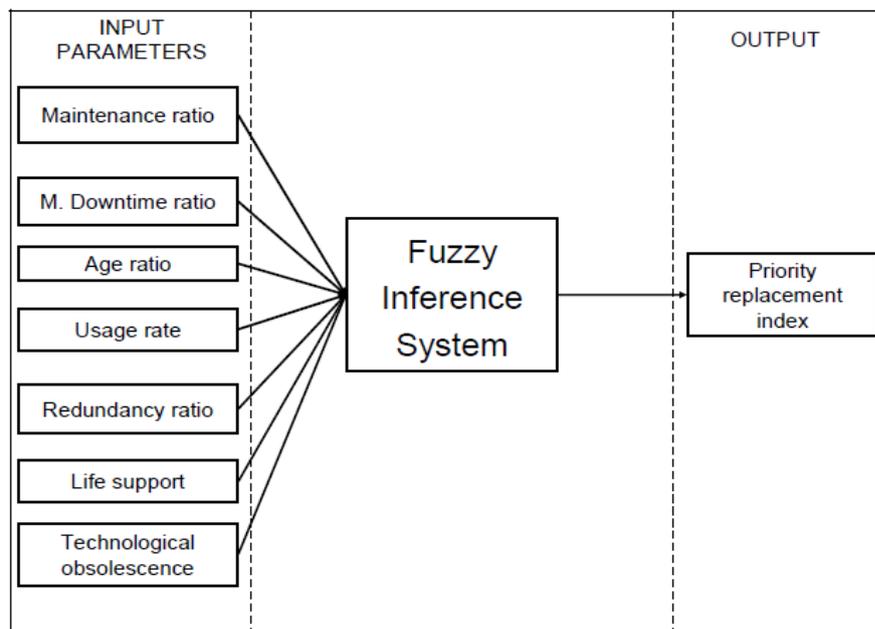


Figura 2.3: Rappresentazione schematica dell'IPS. [18]

Il secondo modello invece citato (metodo Fuzzy), prevede che l'analisi di sostituzione si basi su parametri di tipo tecnico, sia su fattori che tengono conto della soddisfazione del paziente e del personale. La struttura del modello include sette diversi parametri di input e un'uscita. Per ottenere l'IPS tale modello prevede di utilizzare i parametri che lo caratterizzano come input all'interno del modello di Fuzzy, il quale è un algoritmo basato sull'intelligenza artificiale, più precisamente si fonda sulla teoria delle reti neurali. Questo algoritmo ha permesso quindi di prevedere l'IPS giocando, secondo delle regole prestabilite, sui sette parametri in ingresso. I modelli di IPS richiedono un processo di valutazione dettagliato e complesso. In questo documento, viene proposta una procedura di classificazione della sostituzione di dispositivi medici basata su Fuzzy Inference Systems (FIS) al fine di includere sia i parametri quantitativi che qualitativi che influenzano le decisioni di sostituzione in un processo unico e semplice. Il modello è progettato per essere applicato anche negli ospedali in cui mancano i dati disponibili, per cui la sua attuazione diviene semplice ed immediata. Nonostante questo, le potenzialità del modello potrebbero aumentare significativamente se questo verrebbe integrato sfruttando dei software gestionali presenti all'interno dell'Azienda ospedaliera. [24]

Come precisato anche dallo stesso Fennigkoh, i diversi tipi di modelli non devono essere usati come metro di misura assoluto e vincolante. Il loro scopo primario è piuttosto stabilire una procedura che favorisca una più razionale definizione dei programmi di rinnovo del parco macchine e che faciliti l'identificazione delle apparecchiature per le quali il problema del rinnovo si pone con maggiore urgenza.

Sia dal titolo dei papers e delle tesi, sia dalla spiegazione dei tre metodi sopra descritti (metodo Fennigkoh, metodo sviluppato dall'Università di Tor Vergata e quello basato sul Fuzzy Inference Systems) è possibile notare come gli IPS presentati siano adatti prevalentemente all'attività classica di pianificazione degli investimenti. Nessun articolo o tesi è specifico per lo studio di un IPS dedicato al piano investimenti destinato all'attività di allestimento di un nuovo reparto. Per cui questa analisi di letteratura è stata utile per comprendere quali fossero alcuni dei parametri utili allo specifico IPS che si stava ricercando, e quali fossero gli spunti per definire nuovi fattori che fossero in grado di caratterizzare l'indice in questione. Per quest'ultimo caso è stato necessario effettuare un lavoro approfondito di sviluppo di nuovi parametri che verranno presentati nel Capitolo 4.

2.4 Parametri e relative espressioni numeriche

Dall'analisi delle evidenze presenti in letteratura si sono evidenziati una serie di fattori che concorrono alla definizione di diversi modelli di IPS. Tra tutti quelli trovati se ne sono considerati quattordici, in quanto risultavano quelli maggiormente presenti all'interno dei vari modelli di IPS sviluppati nel tempo, e inoltre presentavano quelle caratteristiche tali che permettevano una loro applicabilità ampia e diffusa, quindi adattabili a diverse tipologie di realtà. La selezione ha avuto anche un occhio di riguardo in merito alle modalità con cui poter ricavare i dati che poi avrebbero permesso di calcolare i parametri. Infatti, si è dato maggior spazio a tutti quelli che avessero permesso l'uso di informazioni ricavabili facilmente sia per via automatica che non. I parametri selezionati vengono dunque presentati qui di seguito:

• **Vetustà** è un parametro espresso in anni e può rappresentare il periodo di tempo dall'apparizione del DM sul mercato, oppure il periodo di tempo in cui l'apparecchiatura viene acquistata dall'azienda ospedaliera sino al giorno in cui questo dispositivo viene dismesso. Inoltre, è il fattore che è risultato più citato in letteratura tanto da ritrovarlo in tutti e undici gli articoli e nelle quattro tesi. In letteratura la vetustà è calcolata secondo la seguente relazione matematica:

$$\frac{V}{V_c}$$

Formula 2.2

Dove:

- V: vetustà dell'apparecchiature calcolato come differenza fra la data di analisi e la data di collaudo;
- V_c: vetustà per classe: età media per la classe tecnologica d'appartenenza.

• **Costo di manutenzione** è quel parametro che indica il budget annuo speso dall'azienda ospedaliera per mantenere il dispositivo affinché esso possa eseguire la funzione richiesta. Si possono distinguere due tipi di manutenzione:

- ▪ *manutenzione correttiva*: la manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di una avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta; [24]
- ▪ *manutenzione preventiva*: La manutenzione eseguita a intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. [25]

Una delle relazioni matematiche proposte per il calcolo del costo di manutenzione è:

$$\frac{F + VC}{VA}$$

Formula 2.3

In cui:

- F è il totale dei costi sostenuti per ripristinare l'apparecchiatura nell'ultimo anno;
- VC è il valore del contratto legato all'apparecchiatura nell'ultimo anno;
- VA è la stima del valore dell'apparecchiatura (o, se esiste, valore di acquisto storico), attualizzato mediante delle tabelle Istat (variabile) per gli anni d'età.

• **Pezzi di ricambio** è quel fattore che prende in considerazione il fatto che la ditta produttrice fornisca pezzi di sostituzione per quella determinata apparecchiatura. Un'eventuale mancanza di pezzi di ricambio potrebbe portare al fuori uso della macchina in caso di guasto;

• **Affidabilità** è il parametro che fornisce una stima sul corretto funzionamento che un dispositivo può dare in base alle sue caratteristiche tecniche e di fabbricazione. Nel nostro ambito è strettamente correlato al numero di fermi macchina che ha rilevato l'azienda in un dato periodo di tempo. [26] Uno dei modi con cui poter calcolare l'affidabilità è possibile secondo la seguente relazione matematica:

$$I_a = 20 * A_1 * A_2$$

Formula 2.4

Dove:

- A1 è il parametro legato al fermo macchina;
 - A2 è la probabilità che l'apparecchiatura sia usata nel corso dell'attività clinica.
- **Efficacia clinica** e quel fattore che indica la capacità di un dato dispositivo medico di apportare un cambiamento benefico (o un effetto terapeutico). Tale parametro tiene conto dei concetti di:
 - *Downtime* denota lo stato di un'apparecchiatura che non è operativa oppure l'intervallo di tempo in cui essa è in tale stato, che può essere dovuto ad un guasto, alla manutenzione o ad altre cause. [27]
 - *Uptime* denota l'intervallo di tempo in cui un singolo dispositivo è stato ininterrottamente acceso e correttamente funzionante. [27]
 - **Indice di criticità** e quel parametro che fornisce indicazioni sulla pericolosità dell'apparecchiatura relativamente al suo non utilizzo. L'indice di criticità viene espresso in letteratura secondo i due modelli matematici che seguono:

1. Modello I:

$$Ic = 1,47 * C_3 * \sqrt{C_1^2 + C_2^2}$$

Formula 2.5

La stima di tale parametro tiene conto di tre fattori:

- C1 è il parametro indicativo della criticità dell'apparecchiatura;
- C2 è il parametro indicativo che tiene conto della criticità legata al reparto di ubicazione dell'apparecchiatura;
- C3 è il parametro indicativo della criticità rilevate in base alle indicazioni fornite dalla direzione aziendale. Quest'ultimo parametro, di tipo moltiplicativo, è volto appunto a favorire il ricambio di apparecchiature per reparti ritenuti maggiormente critici e/o vitali per la struttura ospedaliera.

2. Modello II:

$$\text{Indice di criticità} = \frac{IC}{I_{cmax}}$$

Formula 2.6

In cui:

$$IC = ICS * \sqrt{ICI^2 + ICE^2}$$

Formula 2.7

$$IC_{max} = 22,361$$

Formula 2.8

- La *criticità intrinseca (ICI)* tiene conto della destinazione d'uso dell'apparecchio, quindi del fatto che si tratti di un'apparecchiatura di supporto alla vita, diagnosi, terapia o analisi;

- La *criticità estrinseca (ICE)* è relativa alla criticità del reparto in cui l'apparecchio è utilizzato. I reparti potrebbero esser raggruppati per categorie omogenee di complessità delle attività svolte, attribuendo a ciascuna categoria i valori.
 - ICS è l'indice di criticità pesato sulla base di esigenze sanitarie, tiene conto dell'impatto delle varie unità operative sulle attività ed è legato ai centri di costo.
- **Grado d'uso** e quel fattore che tiene conto del tempo di utilizzo del DM, e mediamente viene stimato in ore al giorno (h/gg).
 - **Stato funzionale** e il parametro che tiene conto dello stato d'uso del dispositivo, valutato dai tecnici secondo una scala del tutto soggettiva.
 - **Adeguatezza tecnica** e il fattore che si basa sul livello di sicurezza di un'apparecchiatura e, rispetto al parametro precedente esso è definito non più dai tecnici ma dagli operatori sanitari (sempre secondo una scala soggettiva).
 - **Indice di economicità** tiene una stima del costo della gestione di una determinata 11 apparecchiatura rispetto al valore medio stimato. Questo indice viene espresso come:

$$\Delta E = E_2 - M * E_1$$

Formula 2.9

In cui abbiamo il valore di rinnovo di un'apparecchiatura E1, un coefficiente moltiplicativo M, scelto in funzione della classe di onerosità manutentiva di appartenenza, e il costo di gestione complessivo rilevato per una data apparecchiatura E2.

- **Idoneità clinica** e quel fattore che tiene conto dei requisiti richiesti dal dispositivo per svolgere la propria funzione clinica [28]. Anche esso è valutato secondo una scala soggettiva definita dagli operatori sanitari che fanno esperienza nell'uso del DM.
- **Ammortamento** tiene conto della procedura contabile per estinguere in un dato numero di anni l'investimento relativo al lancio sul mercato di un nuovo prodotto. [29]
- **Funzione di utilizzo** e il parametro che tiene conto della classe di rischio dell'apparecchiatura, che viene definita in base alla tipologia di locale medico in cui viene usato il dispositivo.
- **Ridondanza** valuta il numero in surplus di una data tipologia di DM che dovrebbe esser presente all'interno di un certo reparto. Tale parametro viene espresso in letteratura come:

$$RR = \frac{\text{Livello di ridondanza attuale}}{\text{Livello di ridondanza richiesto}}$$

Formula 2.10

I fattori appena elencati sono dunque quelli rintracciati da un'attenta selezione fatta in seguito all'analisi della letteratura, e concorrevano alla definizione di diversi modelli di IPS. Bisogna ricordare che l'Indice di Priorità di Sostituzione è comunque una relazione matematica che permette di avere un output espresso secondo una scala numerica. Per questo motivo, i singoli

fattori che vanno a definire tale indice devono essere a loro volta esprimibile tramite dei valori numerici. Quindi dopo aver compreso come esprimere i parametri (magari tramite delle relazioni matematiche), è importante definire dei punteggi da attribuire a questi in base alle informazioni che si sono raccolte per determinarli. Per comprendere meglio facciamo un esempio: la *vetustà* è espressa come il rapporto tra l'età dell'apparecchiatura e l'età media che caratterizza quel tipo di dispositivo. Il risultato di questo rapporto può essere:

- Maggiore di 1;
- Uguale a 1;
- Minore di 1.

Si potrebbe decidere che se il rapporto è maggiore di uno, alla *vetustà* sarà attribuito un punteggio pari a 2, se tale rapporto è pari a uno allora si attribuirà il punteggio di uno, mentre nell'ultimo caso si darà un punteggio pari a zero.

Questo discorso esemplificativo va trasportato a tutti i parametri, anche quelli che non sono determinati da una formula matematica. Facciamo un esempio anche per questo tipo di fattore: il *grado d'uso* non ha una formula caratteristica che permetta di definirlo. Però si sa che esso tiene conto delle ore di utilizzo, al giorno, di un device all'interno di un dato reparto. Dopo aver annotato per quante ore quel dispositivo viene usato si potrebbe ragionare secondo le seguenti fasce:

- Utilizzo del device > 6 h/gg;
- Utilizzo del device tra 6 e 3 h/gg;
- Utilizzo del device < 3 h/gg.

Nel primo caso si attribuirebbe al parametro un punteggio pari a 2, nel caso intermedio un punteggio pari a uno, mentre nell'ultimo caso il grado d'uso assumerebbe un punteggio pari a zero.

In questo modo si è riusciti a definire, secondo una scala prestabilita, il metodo di attribuzione dei punteggi a ciascun parametro. Nel presente elaborato non sono stati riportati i punteggi attribuiti, ai singoli fattori, dalla letteratura, perché questi provengono da diversi modelli di IPS, per cui ciascuno di essi ha le proprie scale. Non è possibile infatti definire i punteggi in maniera assoluta, in quanto ciò dipende strettamente da come viene impostato il calcolo di IPS. Inoltre, in base all'Indice di Priorità di Sostituzione che si è sviluppato, i parametri possono avere delle rilevanze diverse, che vengono definite affiancandogli un fattore moltiplicativo che ne determina la sua importanza. Anche in questo caso, come avviene per i punteggi, il valore di questi pesi dipende dal modello di IPS sviluppato, quindi dipende dalle condizioni al contorno che caratterizzano la realtà in cui si pensa di applicare tale indice.

I parametri trovati in letteratura hanno nature differenti. Ci sono alcuni fattori puramente tecnici, come per esempio la "Vetustà" o i "Pezzi di ricambio", che vanno a tenere in considerazione delle qualità che dipendono dalle caratteristiche intrinseche dell'apparecchiatura. Si rintracciano parametri di natura economica, come per esempio il "Costo di manutenzione" o "l'Indice di economicità", i quali non possono essere assolutamente trascurati dal momento in cui il budget monetario a disposizione delle aziende,

per gestire e acquistare i device, è sempre più piccolo. Vengono definiti anche fattori funzionali, come il "Grado d'uso" o la "Funzione di utilizzo", che risultano molto spesso determinanti per aumentare la criticità di sostituzione (per esempio un defibrillatore usato in sala di rianimazione potrebbe avere maggiore priorità di sostituzione rispetto alla medesima tipologia di dispositivo presente in un locale medico come un ambulatorio).

Tutti questi parametri appena elencati in via teorica sono utilissimi per effettuare un calcolo di IPS preciso ed accurato, per cui se si vanno a utilizzare tutti i quattordici fattori sarebbe possibile definire una scala di priorità di sostituzione che ha alle spalle una base solida su cui definire i risultati. Eppure, dall'analisi della letteratura è emerso che i vari modelli di IPS considerati non prendessero mai in considerazione una quantità eccessivamente numerosa di fattori. Infatti, la maggior parte degli indici rintracciati sono stati pensati per un determinato contesto di applicabilità, il quale molto spesso non permette di poter sfruttare alcuni fattori che risultano essere importanti all'interno del calcolo di un IPS. È rilevante dunque osservare che il principale ostacolo derivante dall'applicazione pratica di un IPS è proprio quello di avere i dati opportuni per definire i singoli parametri. Infatti, senza le informazioni adeguate non è possibile procedere al calcolo di un Indice di priorità di sostituzione. Il compito più oneroso per un'azienda è proprio quello di ricavare le informazioni necessarie per la definizione di un indice che possa portare alla produzione di risultati attendibili. Alcuni dati oltre a essere difficilmente reperibili molto spesso possono risultare poco precisi, andando così a inficiare sull'attendibilità dei risultati prodotti dal modello usato. Dal momento in cui ogni azienda ospedaliera è inserita all'interno di un contesto tecnologico, economico e organizzativo diverso, allora è logico pensare che non esista in letteratura un IPS assoluto, in grado di poter essere applicato a qualsiasi realtà. Questa osservazione va a giustificare la motivazione per cui in letteratura si sono rintracciati tantissimi parametri, definiti in maniera caratteristica all'interno di modelli di IPS differenti tra di loro.

Capitolo 3: *Il padiglione Petracco*

3.1 Storia del padiglione Petracco di Udine

Il Padiglione Petracco, interessato dagli interventi in progetto, venne realizzato nel corso degli anni Ottanta per essere destinato alla funzione Materno Infantile nell'ambito dell'Area Ospedaliera Udinese.

Successivamente il padiglione venne acquistato dall'Università degli Studi di Udine per divenire sede delle attività assistenziali della nuova Facoltà di Medicina, per poi subire all'inizio degli anni Novanta alcuni interventi di adeguamento normativo antincendio, e diversi adattamenti distributivi conseguenti alle nuove destinazioni. Nel 1999, con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1926, viene approvato il Protocollo d'intesa tra la Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia e l'Università degli Studi di Udine, per disciplinare l'apporto del Policlinico Universitario di Udine all'attività del Servizio sanitario nazionale; detto Protocollo di intesa ha previsto la restituzione del padiglione Petracco, alle originarie funzioni di Materno Infantile nell'ambito dell'assetto programmato per il Polo Ospedaliero Udinese.

Tale previsione viene ripresa nello Studio di fattibilità per la riqualificazione dell'area ospedaliera del 2001, e riconfermata nell'aggiornamento dello Studio predetto al dicembre 2005. L'Azienda Policlinico Universitario a Gestione Diretta, a seguito di tali previsioni, ha ravvisato la necessità di procedere nel 2006 alla redazione di un progetto generale (approvato grazie alla Delibera di Delegazione n. 179 del 31/07/2006), al fine di:

- definire a priori una visione d'insieme delle trasformazioni prevedibili;
- consentire il mantenimento o l'insediamento delle funzioni assegnate al padiglione nel medio-lungo termine, all'interno del futuro assetto del Polo Ospedaliero Udinese;
- costituire uno strumento generale di riferimento nella elaborazione degli specifici progetti attuativi.

Il progetto individuava, altresì, le criticità funzionali relative all'impiantistica esistente, ormai datata, e le necessità di adeguamento normativo, con particolare riguardo alle recenti modifiche introdotte in materia di costruzioni in zona sismica, nonché agli adeguamenti relativi alla prevenzione incendi. Il primo intervento previsto nel progetto generale predetto e finalizzato alla realizzazione di studi e ambulatori presso parte del piano terra del padiglione, è stato completato nel 2007. [30]

3.2 Descrizione strutturale del padiglione Petracco

Il padiglione Petracco, presenta una pianta a forma rettangolare con strutture verticali, vincolate ad una maglia quadrata. Dal punto di vista volumetrico sono stati realizzati quattro

piani fuori terra, più un piano interrato; sopra tutti i piani abitabili, con esclusione di quello interrato, è stato realizzato un piano tecnico, destinato alla collocazione dell'impiantistica necessaria al piano sottostante. Sopra l'ultimo piano tecnico (quello del 3° piano), si trova una copertura piana sulla quale sono ubicati dei volumi tecnici, che ospitano alcune componenti impiantistiche ed i locali tecnici degli impianti di sollevamento. I piani abitabili hanno un'altezza netta di m 3,00, i piani tecnici un'altezza di m 1,70, mentre il piano interrato, che ha le dotazioni impiantistiche nel controsoffitto, ha un'altezza di m 4,00. Il corpo di fabbrica è servito da 4 scale, di cui una principale utilizzata anche dai visitatori (scala A), mentre le altre tre sono utilizzate prettamente come scale di emergenza (scale B, C, e D). Le 4 scale collegano tutti i livelli, dal piano interrato al piano copertura, e consentono l'accesso anche ai volumi tecnici su di essa ubicati. Gli impianti di sollevamento presenti si trovano principalmente in prossimità della scala A, e consistono in 4 ascensori per i visitatori, due montaletti e due impianti montacarichi. Nella scala B è presente un ulteriore montaletti, attualmente utilizzato principalmente come montacarichi. Nell'area sud dell'edificio è infine ubicato un ascensore riservato al personale. Gli impianti di sollevamento servono tutti i livelli, dall'interrato sino ad arrivare al terzo piano.

Il padiglione presenta una omogeneità dei materiali di finitura, come per esempio i pavimenti in pvc, e le pareti tinteggiate ed in parte rivestite con pittura tipo "alpatone". I servizi igienici ed alcuni locali specifici, come le sale operatorie, qualche ambulatorio o studio, hanno pavimentazione e rivestimento parietale in piastrelle. I serramenti esterni sono in alluminio e gli interni sono generalmente in legno, ovvero in alluminio o pvc. Al piano terra la pavimentazione dell'atrio principale è realizzata in granito, mentre al piano interrato i pavimenti sono principalmente in piastrelle. [30]

3.3 Organizzazione attuale degli ambienti

Nel seguente paragrafo verrà dettagliata l'organizzazione attuale dei locali medici all'interno del padiglione Petracco. Tale descrizione verrà accompagnata da illustrazioni grafiche, e da una serie di planimetrie, che aiutano a comprendere meglio la distribuzione degli ambienti. Verticalmente il padiglione è organizzato nel seguente modo:

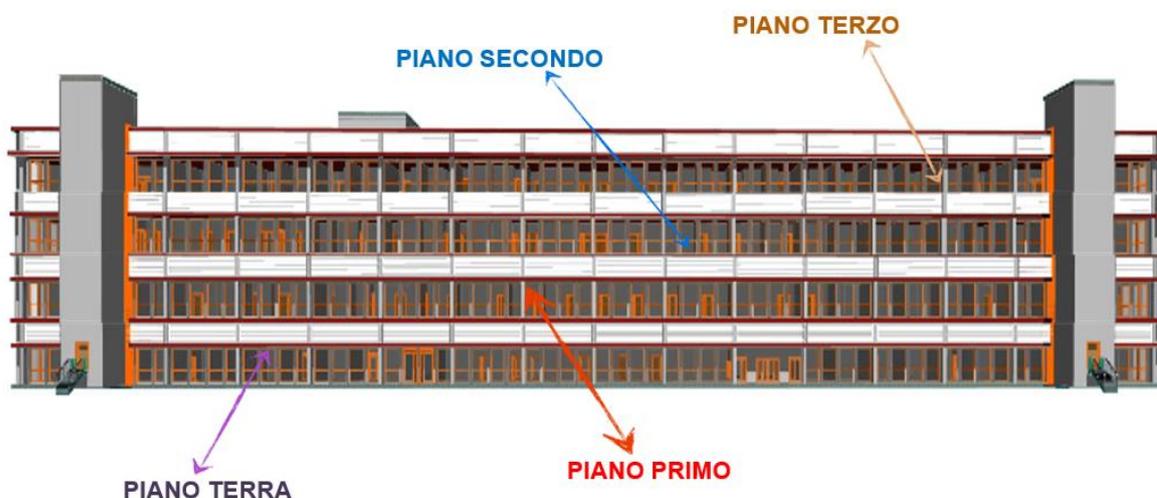


Figura 3.1

Presenta un *piano terra*, su cui si elevano tre piani superiori: nel *Piano terra* è presente la Farmacia, il reparto di Audiometria e Fonetica, gli Ambulatori Specialistici, la Radiologia, gli Ambulatori di pediatria e neonatologia, e infine il reparto Maxillo Facciale; al *Primo piano* si ha la Clinica Pediatrica, e la Patologia Neonatale; al *Secondo piano* invece sono presenti il Blocco Operatorio, il reparto di Chirurgia Generale, il reparto di Terapia Intensiva, gli Studi e gli ambulatori di Clinica Ortopedica e Oculistica; infine, nel *Terzo piano* ritroviamo la Degenza del reparto di Chirurgia Specialistica, l'Area Direzionale e la Degenza di Chirurgia Generale.

Adesso verranno presentate le planimetrie di tutti i piani che costituiscono il padiglione in questione, al fine di avere un quadro migliore sugli interventi che dovranno esser fatti. Osservando la planimetria del *Piano terra* i locali medici sono distribuiti nel seguente modo:



Figura 3.2

Nella parte centrale del padiglione si trovano gli Ambulatori specialistici di chirurgia e la Radiologia. A sinistra c'è la Farmacia, e il reparto di Audiometria e Fonetica. Infine, troviamo a destra tutti gli Ambulatori di pediatria e neonatologia, insieme al reparto Maxillo-Facciale.

La planimetria attuale del *Secondo piano* invece è strutturata nel seguente modo:



Figura 3.3

Nella parte sinistra è ubicato il Blocco operatorio della chirurgia generale. Nell'area centrale del piano si trova invece il Blocco operatorio della chirurgia specialistica, e la Terapia intensiva. A destra ci sono gli Studi e gli ambulatori di oculistica, insieme agli Studi e agli Ambulatori della Clinica ortopedica.

Infine, di seguito si presenta la planimetria attuale dell'ultimo piano interessato al progetto di ristrutturazione (*Terzo piano*):



Figura 3.4

Nella parte sinistra del Terzo piano è ubicata la Degenza della chirurgia specialistica, mentre nella parte centrale si trova l'Area direzione. Infine, nella parte destra di questo piano è adibita ad ospitare la Degenza di chirurgia generale.

Sino ad ora è stato presentato lo stato di fatto del padiglione Petracco, ossia si è definita l'organizzazione verticale della struttura, per poi passare all'illustrazione puntuale di ciascun piano, in cui si è evidenziata l'organizzazione di ogni singola area clinica coinvolta. Nel paragrafo che segue, viene invece illustrata e descritta l'organizzazione che prevede il progetto definitivo di ristrutturazione, che ha come fine ultimo quello di riportare l'intero Dipartimento Materno-Infantile all'interno di un'unica struttura, che nel caso in esame si tratta proprio del Padiglione Petracco.

3.4 Descrizione degli interventi di ristrutturazione

Il progetto prevede un risanamento conservativo per l'adeguamento funzionale, strutturale ed impiantistico del padiglione, che interesserà alcune parti di tutti i livelli del fabbricato. [30]



Figura 3.5



Figura 3.6

Tutti i livelli saranno interessati dagli interventi prettamente finalizzati al rispetto della vigente normativa di prevenzione incendi, relativamente alle vie di esodo verticali (le 4 scale).

In progetto si prevede di completare la compartimentazione di tutti i vani scala e di rendere tutte le scale accessibili per mezzo di filtro a prova di fumo, rendendole quindi scale a prova antincendio. [30]

3.4.1 Piano terra



Figura 3.7

Il piano terra sarà interessato dai lavori che riguardano una parte dell'ala sud, una parte dell'ala centrale e parzialmente anche di quella nord. Gli interventi andranno a riqualificare gli

spazi che attualmente ospitano la farmacia, al fine di destinarli alla funzione di ambulatori ostetrico-ginecologici, mentre altri spazi del piano verranno ridistribuiti per ricavare gli ambulatori ostetrico-ginecologici e pediatrici ad accesso diretto. Lungo il prospetto ovest troveranno nuova collocazione gli ambulatori del centro di audiologia e fonetica, mentre nella parte nord (sul prospetto rivolto verso il parcheggio) saranno ricavati altri ambulatori. Nella redistribuzione degli spazi sarà inoltre realizzato un nuovo ingresso lungo il prospetto est a servizio degli ambulatori ad accesso diretto, e la zona dell'ingresso principale verrà riqualificata per ricavare un percorso protetto che dal vano scale principale (scala A) conduca direttamente all'esterno. Anche il piano tecnico a servizio del piano terra sarà interessato da lavori che interesseranno l'impiantistica a servizio dei locali sottostanti, e nel livello saranno anche completate le compartimentazioni antincendio corrispondenti con la compartimentazione presente nel livello inferiore servito. [30]

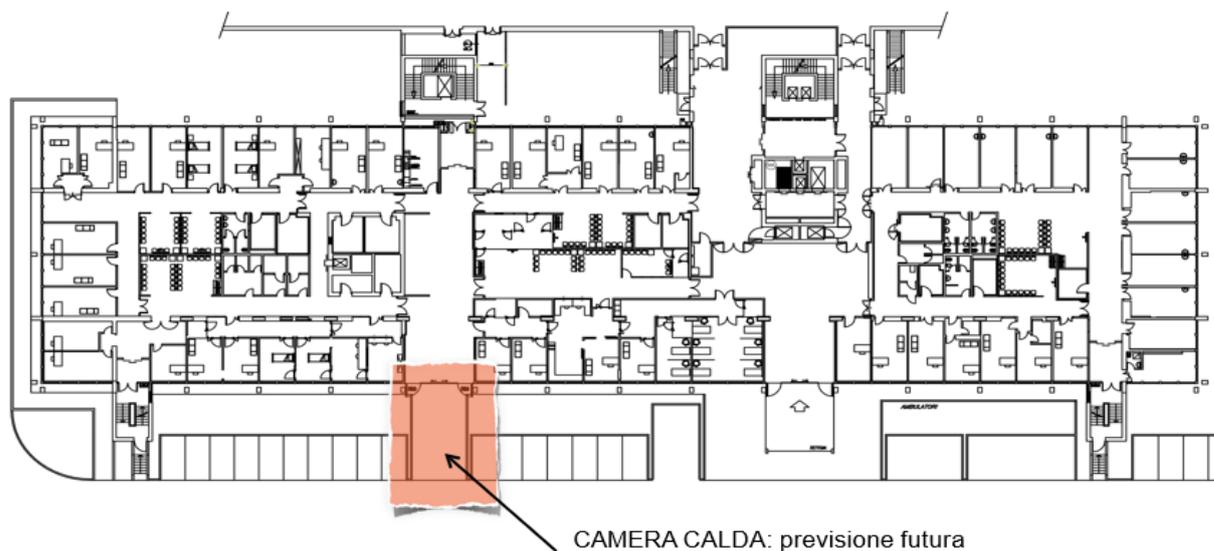


Figura 3.8

3.4.2 Primo piano

Al piano primo si andranno a realizzare delle compartimentazioni antincendio che consentiranno di suddividere in 3 compartimenti il piano stesso (non si prevede per ora la suddivisione del soprastante piano tecnico). [30]

3.4.3 Piano secondo e piano tecnico

Il piano secondo sarà completamente rivisitato andando a rinnovare, ed in parte a realizzare ex novo, la distribuzione interna dell'ala nord, che ospiterà le degenze di ostetricia con 12 camere doppie e 4 camere singole, tutte dotate di proprio servizio igienico. La parte centrale del piano, sarà ristrutturata al fine di realizzare il blocco travaglio/parto nel luogo in cui risiede l'attuale terapia intensiva e il blocco operatorio. Vi saranno ricavate 3 sale travaglio/parto, una sala travaglio, un ambulatorio ostetrico protetto, una sala operatoria per urgenze, due isole neonatali ed i necessari locali di supporto.

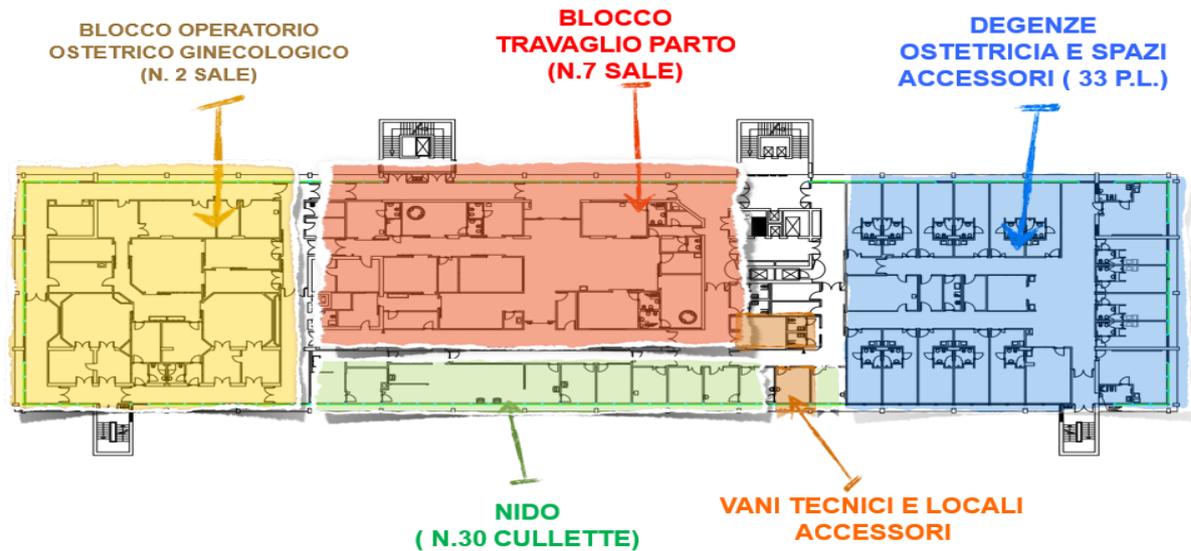


Figura 3.9

La parte che si affaccia sul prospetto est del blocco centrale, sarà destinata a ospitare il nido e completamento di tutti i servizi di supporto ad essa pertinenti; la zona sarà collegata funzionalmente sia al blocco travaglio/parto che all'area di degenza. L'ala sud manterrà l'attuale destinazione d'uso, ossia ospiterà ancora il blocco operatorio, ma si interverrà sui locali esistenti per ricavare in tutto due sale operatorie (di cui una ISO 5), ed in più un ambulatorio chirurgico, con tutti gli annessi servizi e locali di supporto. Al piano tecnico sarà riproposta la suddivisione in tre compartimenti (coincidente con il piano servito), e inoltre verrà realizzato l'intonaco al soffitto, così da garantire la necessaria resistenza al fuoco del solaio. [30]

3.4.4 Piano terzo

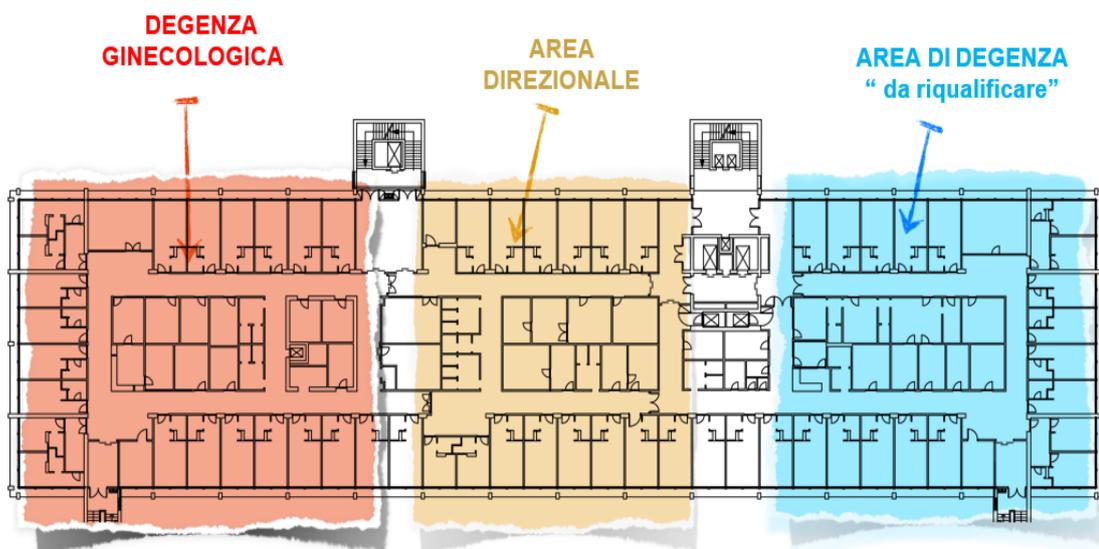


Figura 3.10

Al piano terzo si procederà similmente a quanto previsto per il piano primo, ossia la realizzazione della suddivisione in tre compartimenti del piano. Anche per questo livello non si prevede di intervenire nel soprastante piano tecnico.

Si prevede inoltre la sostituzione di uno degli impianti montaletti esistenti, al fine di installare un nuovo impianto di sollevamento, avente le caratteristiche di montaletti antincendio adeguate alla vigente normativa di prevenzione incendi.

Riassumendo quanto appena detto sino ad ora, mediante l'illustrazione che segue, il progetto finale prevede la seguente organizzazione dei locali:

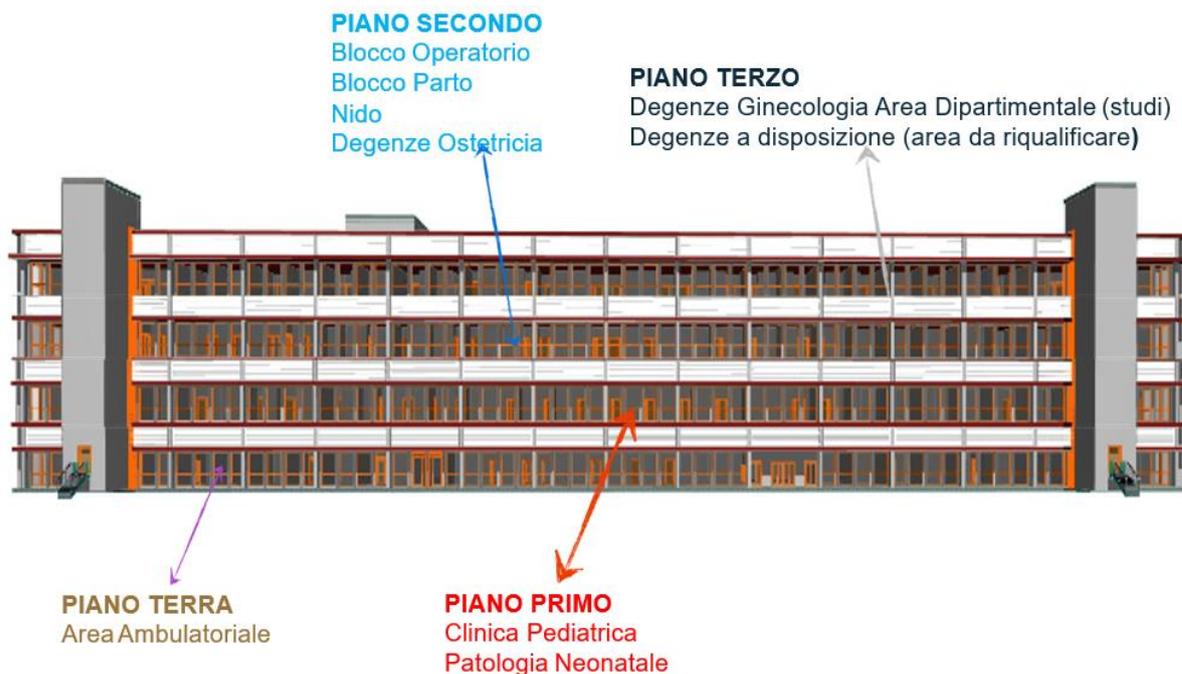


Figura 3.11

La progettazione esecutiva e la realizzazione dei lavori potrà durare un periodo di circa 19 mesi. A questi si devono aggiungere circa 3 mesi per la rendicontazione ed il collaudo dell'opera. Complessivamente, quindi, si potrà disporre della struttura in un tempo di circa 30 mesi. [30]

3.5 Quadro economico

Per dare una visione completa del lavoro di ristrutturazione che caratterizza il Padiglione Petracco di Udine, è necessario fare un quadro generico di tipo economico. Il progetto finanziato è suddiviso in due lotti, per quanto riguarda il primo lotto si hanno a disposizione 1.4000.000,00 euro, di cui 200.000,00 di fondi di rilevanza aziendale (2012), e 1.200.000,00 euro di fondi regionali. Per quanto riguarda invece il secondo lotto invece si hanno 4.265.921,11 euro a disposizione, di cui 3.855.237,06 euro di fondi regionali. Contando anche i budget a disposizione per la prevenzione incendi, il totale complessivo ammonta ad una quota di 6.880.093.25 euro. Effettuando un calcolo delle spese, in base al fondo economico appena presentato, si quantificano 5.590.000,00 euro di spese per i lavori, come opere edili

ed impiantistiche, più gli oneri per la sicurezza, e 1.275.783,09 di euro per le spese amministrative (tra cui si possono ricordare quelle legate ai contributi previdenziali, agli imprevisti, all'IVA, annettendo le varie spese generali e tecniche).

Per quanto riguarda il budget utile per il lavoro di riallestimento tecnologico che interesserà il Dipartimento Materno infantile, ad oggi l'azienda dispone di un proprio fondo che ammonta a circa 500.000,00 euro. Grazie ai fondi regionali previsti per il 2019, si prevede di avere a disposizione 1.000.000,00 euro, che sommati al fondo aziendale diventeranno 1.500.000,00 euro. Tale somma dovrà coprire le spese di tutte quelle apparecchiature che presenteranno una certa priorità di sostituzione, considerando inoltre anche gli altri device che, nonostante non abbiano particolari esigenze di rinnovo, possono comunque essere sostituiti al fine di realizzare al meglio un riallestimento tecnologico ex novo. Infatti, in vista di un lavoro di ristrutturazione come quello in questione, è normale che l'azienda possa indirizzarsi verso una sostituzione più spinta, rispetto a quella che si effettua nella normale pianificazione degli investimenti applicata al parco macchine aziendale.

Capitolo 4: *Presentazione del modello gestionale*

4.1 Passi di sviluppo per il calcolo del nuovo modello gestionale

Dopo aver eseguito l'analisi della letteratura, che ha permesso di rintracciare i classici parametri di un Indice di Priorità di Sostituzione, si è cercato di rileggere i risultati tenendo conto della realtà a cui si vorrebbe applicare tale modello gestionale. Infatti, come detto più volte, per poter usufruire di uno strumento come l'IPS, è doveroso renderlo specifico in base alle condizioni al contorno che caratterizzano la realtà. Inoltre, in questa fase del lavoro è stato necessario considerare il fatto che non si vuole realizzare un IPS utile per la programmazione degli acquisti destinata al semplice rinnovo tecnologico dell'azienda, ma si desidera ottenere un modello che sia in grado di supportarla nella programmazione destinata all'allestimento tecnologico di un edificio ospedaliero. Per cui oltre a prendere in considerazione i soliti parametri, bisognava pensare anche ad altri fattori che fossero caratteristici per il case study in esame. Dal momento in cui non erano rintracciabili all'interno della letteratura nazionale e internazionale, questi sono stati pensati e definiti senza avere un supporto da cui partire.

Andare a scegliere o definire nuovi fattori, tenendo conto delle condizioni al contorno che caratterizzano la realtà in cui si vuole applicare il modello pensato, significa andare a verificare se lo strumento sia effettivamente implementabile nella pratica aziendale. Usufruire quotidianamente di questo modello, a sua volta significa essere in grado di ricavare tutti i dati necessari per il calcolo di ciascun fattore che lo caratterizza. Quindi disporre delle informazioni utili per la sua implementazione è la chiave principale per poterne garantire un utilizzo realmente pratico.

Inoltre, per implementare un modello gestionale che possa essere sfruttato in una grande azienda come quella di Udine, è importante svolgere dei lavori di ottimizzazione, ossia si vuole intendere il fatto che la raccolta dei dati debba essere condotta in maniera automatizzata. O per lo meno la maggior parte delle informazioni devono essere raccolte sfruttando altri strumenti aziendali, come il software gestionale, l'inventario economale o quello del parco macchine. Per il case study in esame non è possibile raccogliere tutti i dati necessari secondo questa logica, per cui è essenziale fare delle rilevazioni puntuali di alcuni di essi, che diversamente non sarebbero ottenibili. Per quest'ultimo caso si sono sviluppati due questionari, al fine di rendere più facile una loro acquisizione. La raccolta puntuale delle informazioni in questione è riferita a pochi parametri, che sono stati pensati ad hoc all'interno del lavoro di tesi, mentre tutti gli altri fattori sfruttano le informazioni provenienti dall'inventario.

L'inventario al suo interno contiene tantissime informazioni, sia di tipo tecnico che economico. Per cui prima di definire i fattori, è doveroso effettuare un'analisi dell'inventario dell'ASUIUD, il quale è stato preparato dallo staff tecnico del SOC Ingegneria Clinica di Udine, al fine di

condurre al meglio il lavoro proposto in questo elaborato. Nel paragrafo che segue verrà riportata l'analisi condotta su tale inventario.

4.2 Analisi inventariale

Ogni impresa deve realizzare un inventario di tutti gli oggetti che appartengono al proprio patrimonio, in modo tale da rilevare, enumerare e descrivere i singoli elementi in un determinato luogo e istante. L'inventario riveste dunque un ruolo importante all'interno di una azienda, tanto da dover rispettare norme tecniche e sistemi di qualità che sono alla base della formazione di questo. Pertanto, deve essere ben compilato e sempre aggiornato con dati raccolti da personale tecnico e amministrativo. All'interno dell'inventario dell'ASUIUD, gli elementi in questione sono i Dispositivi Medici (DM) che costituiscono il parco macchine aziendale. Per lo sviluppo di un modello gestionale adeguato al case study considerato, è stato necessario studiare tutti i singoli elementi presenti all'interno dell'inventario, il quale è aggiornato al 22 Gennaio 2019. Tale file (fornito in formato Excel) è costituito da 58 colonne, derivanti da una combinazione di dati ottenuta tramite la query incrociata tra l'inventario dei dispositivi e quello economale. Questa query ci fornisce dunque delle informazioni utili all'identificazione completa del DM. Durante il lavoro di tesi è emerso che le varie colonne sono caratterizzate sia da semplici valori numerici, economici, date ma anche da giudizi espressi su scala verbale. Per il calcolo dei parametri caratterizzanti il modello pensato, sono stati presi in considerazione solo alcuni degli elementi inventariali, trascurando quelli di non interesse.

Gli elementi considerati all'interno del foglio Excel sono stati quelli che presentano le seguenti etichette:

1. INVENTARIO (colonna C): è quella colonna che contiene dei codici alfanumerici caratterizzati da una grandezza massima di 7 cifre, le quali identificano univocamente i DM all'interno dello stesso inventario;
2. APP_CODI_MATR (D): contiene sempre un codice alfanumerico che rappresenta la matricola del dispositivo;

C	D
Inventario	APPA_CODI_MATR
103016	22765
46527	30010283
58115	GN4021785
59652	L2G4006V
25088	25495700745
74061	082260/17164479
96186	GN4082258
39371	DE855388
68360	0423800037
P00527	BNC2120512124140B7

Figura 4.1: Estrapolazione delle colonne C e D dell'inventario.

3. PRIMA PREVENTIVA (F), PRIMA FUNZIONALE (G) e PRIMA CORRETTIVA (H): indicano l'anno in cui è stata svolta rispettivamente la prima manutenzione preventiva, la prima verifica funzionale e la prima manutenzione correttiva;

F	G	H
prima preventiva	prima funzionale	prima correttiva
07/10/2014	20/10/2014	07/08/2013
01/09/2006	05/11/2010	04/08/2003
16/07/2004	23/11/2010	31/01/2007
05/08/2004	21/03/2011	22/02/2012
15/03/2006	31/03/2008	27/12/2010
28/10/2011	28/10/2011	11/06/2010
20/01/2004	08/04/2015	11/10/2005
21/07/2015	11/05/2016	12/08/2016
31/05/2012	31/05/2012	21/03/2013
11/07/2006	31/12/2010	18/08/2017
07/09/2004	23/12/2009	06/01/2007
28/04/2006	05/06/2008	14/07/1999
27/10/2006	19/05/2015	09/01/2004

Figura 4.2: Esempio di date di prima manutenzione preventiva, verifica funzionale e manutenzione correttiva.

4. FINE GARANZIA (I): indica l'anno in cui volge al termine il periodo di garanzia; è importante ricordare che fino a quando la macchina è coperta dalla garanzia, l'azienda non può intervenire su essa in quanto potrebbe far decadere i termini di tale tutela;

5. DATA FUORI USO SIC (J), e DATA FUORI USO ASCOT (K): contengono l'anno in cui l'apparecchiatura risulta orma fuori uso;

6. MOTIVO FINE USO (L) e DATA FINE USO (M): sono le due colonne in cui, nella prima i tecnici inseriscono delle note in merito alla causa che ha determinato il fuori uso, mentre nella seconda si riporta semplicemente la data in cui è stato dichiarato il fine uso del DM;

L	M
motivo_fineuso	data_fineuso
"DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA"	27/04/2017
"DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA"	10/08/2017
DISMISSIONE DELL'INTERO SISTEMA RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATUR	12/10/2017
DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA	04/10/2017
A SEGUITO RICHIESTA D'INTERVENTO DI CORRETTIVA, L'APPARECCHIATURA E DICHIARATA	18/08/2017
Eseguita diagnosi su sistema : l'apparecchio non e riparabile a causa della sua obsolescenza, e	24/04/2017
DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA	04/10/2017
DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA	12/10/2017
CON LA PRESENTE SI DICHIARA CHE PER LE APPARECCHIATURE DI QUESTO MODELLO NON SC	10/07/2017
RICHIESTA DI DISMISSIONE (PIERO PANICHI)	03/01/2017
"DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA"	24/05/2017
A SEGUITO D'INTERVENTO TECNICO SU APPARECCHIATURA ANALOGA, SI COMUNICA IL FINE	26/04/2017
"DISMISSIONE RICHIESTA DA SIC - PANICHI PIERO - APPARECCHIATURA NON UTILIZZATA"	09/02/2017
Apparecchiatura ritirata per fine contratto.	14/08/0017
LA DITTA WUNDER COMUNICA LA NON RIPARABILITA' E PROPONE LA SOSTITUZIONE CON AI	07/10/2016

Figura 4.3: Esempio motivo fine uso e data fine uso.

7. COSTO IVATO ASCOT (N) e COSTO SENZA IVA (O): definiscono il costo, espresso in euro, dell'apparecchiatura;
8. NOME MODELLO (P): è una stringa alfanumerica, di lunghezza variabile, che identifica univocamente il modello del dispositivo;
9. CLASSE (Q): dà indicazioni sulla classe a cui appartiene un determinato DM (per esempio la centrifuga, l'aspiratore, sonda ecografica, ecc.);

Q	
Classe	<input type="text"/>
AUTOTRASFUSIONE, APPARECCHIO PER	
AUTOTRASFUSIONE, APPARECCHIO PER	
AUTOTRASFUSIONE, APPARECCHIO PER	
VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	
VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	
VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	
PRESSOTERAPIA, APPARECCHIO PER	
PRESSOTERAPIA, APPARECCHIO PER	
ESTRATTORE DI ACIDI NUCLEICI	
MODULO ACQUISIZIONE IMMAGINI	
ALIMENTATORE	
CARRELLO ELETTRIFICATO	
APPARECCHIO MOTORIZZATO, GENERATORE PER	
CARICA BATTERIE	
MAMMOGRAFO	

Figura 4.4: Esempio di tipi di classe.

10. DITTA (R): indica il nome della ditta produttrice dell'apparecchiatura (per esempio ABBOTT, Alifax srl, Sony, ecc.);
11. UBICAZIONE (T) indica il reparto e il tipo di locale medico in cui è situato il DM;

T	
Ubicazione	<input type="text"/>
NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	
UROLOGIA SALA OPERATORIA - P5	
CHIRURGIA MAXILLO-FACCIALE SALA OPERATORIA - P2	
CARDIOCHIRURGIA DEGENZE - P1	
CHIRURGIA MAXILLO-FACCIALE SALA OPERATORIA - P2	
ANESTESIA RIANIMAZIONE 1 - P4	
IMMUNOTRASFUSIONALE LABORATORIO - P1	
CHIRURGIA PLASTICA-CENTRO USTIONI SALA OPERATORIA - P2	
NUOVA CARDIOLOGIA EMODINAMICA - PS	
CARDIOLOGIA	
CARDIOLOGIA	
OTORINOLARINGOIATRIA SALA URGENZE - P4	
ANATOMIA PATOLOGICA - PS	

Figura 4.5: Esempi di tipi di ubicazione.

12. TIPO (U): è un campo valorizzato dai tecnici che definiscono il modo con cui alimentare l'apparecchiatura (per esempio 'elettrica a spina', 'non elettrica', 'sorgente interna elettrica', ecc.);
13. STATO CONSERVAZIONE (W): è un giudizio verbale dato dai tecnici secondo parere puramente soggettivo (per tale motivo questa colonna non ha una affidabilità elevata);
14. STAP_NOME (X): indica lo stato d'uso in cui riversa l'apparecchiatura, e anche in questo caso il giudizio verbale viene dato dai tecnici che si interessano della manutenzione del dispositivo;
15. MOAC_NOME (Y): è la colonna che indica la modalità di acquisto del DM (per esempio 'proprietà', 'donazione', 'noleggio', ecc.);
16. ACQUISTO (Z): indica l'anno di acquisto, da parte dell'azienda ospedaliera, del dispositivo;
17. FABBRICAZIONE (AA): ci indica l'anno di fabbricazione dell'apparecchiatura;
18. INTERVENTI (AB): è una cifra numerica riguardante il numero di interventi di preventiva attuati da quando il DM è entrato all'interno del parco macchine dell'azienda;
19. CLAP_CODI (AD): contiene i primi tre elementi che caratterizzano il codice CIVAB (così detta in quanto sviluppata dal Centro di Informazione e Valutazione delle Apparecchiature Biomediche dell'Area di Ricerca di Trieste), ossia le tre lettere che definiscono la classe di appartenenza del dispositivo (per esempio VPO, ANS, ECG, ecc.);

AD	
CLAP_CODI	<input type="text"/>
FOT	
TMS	
AUL	
ELB	
CTV	
PSI	
AUL	
MON	
EMM	
1SM	

Figura 4.6: Esempi di codice CIVAB.

20. CANONE MANUTENTIVO (AG): è il costo annuo, espresso in euro, che l'azienda ospedaliera deve sostenere per mantenere l'apparecchiatura;
21. MANDIR_MANCOST (AI): sono i due termini che significano rispettivamente il fatto che, o la macchina è di proprietà dell'azienda, ma mantenuta da EBM, oppure non è di proprietà dell'azienda, ma della ditta produttrice la quale si occupa anche della sua manutenzione;

22. PERIODICITA' FUNZIONALE (AM) e PERIODICITA' PREVENTIVA (AN): definisce i giorni che intercorrono tra una verifica funzionale e l'altra, e tra una manutenzione preventiva e l'altra;
23. VALORE DI ACQUISTO STIMATO (AQ): è la colonna che indica il valore (in euro) di acquisto dell'apparecchiatura stimato da EMB;
24. ULTIMA PREVENTIVA (AR): definisce l'anno in cui è stata effettuata l'ultima manutenzione preventiva;
25. ULTIMA FUNZIONALE (AT) e UTLTIMA CORRETTIVA (AU): è l'anno in cui è stata svolta l'ultima verifica funzionale e l'ultima manutenzione correttiva;
26. NUMERO RICHIESTE INTERVENTO (AV): ovvero il numero di richieste avanzate dal reparto per ricevere una supervisione da parte del personale tecnico.

Di seguito si riporta l'immagine di tutte le colonne presenti all'interno dell'inventario del parco macchine dell'ASUIUD precedentemente descritte.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
APPA_CC	Ettichett	Inventari	APPA_CC	provenie	prima pr	prima fu	prima co	fine gara	data fuo	data fuo	motivo_f	data_fin	COSTO IV
1E+11	21144	107804	B017432B11				#####						28000
1E+11	21410	107805	B017481B11										28000
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
COSTO S	Nome m	Classe	Ditta	Centro d	Ubicazio	Tipo	Sistema	Stato cot	STAP_NC	MOAC_N	Acquisto	fabbrica	Intervent
-23140,5	ELECTA	CCAUTOTRA	SORIN	GRC	CARDIOCH	CARDIOCH	ELETRICA A SPINA	OTTIMO	GESTIBILE	COMODAT	#####		3
-23140,5	ELECTA	CCAUTOTRA	SORIN	GRC	CARDIOCH	CARDIOCH	ELETRICA A SPINA	OTTIMO	GESTIBILE	COMODAT	#####		
AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
MOAP_C	CLAP_CC	ATI - ATT	ATI - ID	CANONE	IP Adresse	MANDIR	MANUTE	MOTIVA	PERCENT	PERIODIC	PERIODIC	Sicurezza	STRATEG
EC	ATT		36243 36250			MANCOST				12	12		
EC	ATT		36245			MANCOST				12	12		
AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD
VALORE	Ultima p	Stato pr	Ultima fi	Ultima o	Numero	Inventari	ANNO	ANNO_N	MATRICC	SUBC_CC	DESC_SU	DATA_AI	POSIZIO
				#####	3	Reinventar	2011	2016	BO17432BX-CARCHI	PA-CARDIOCHIRURGI			
						Reinventar	2011	2016	BO17481BX-CARCHI	PA-CARDIOCHIRURGI			
BE	BF												
POSSESS	PROPRIET												
COMODATN													
COMODATN													

Figura 4.7: Immagine esemplificativa dell'inventario usato presso l'ASUIUD.

Se ad esempio si vanno a filtrare alcuni di questi parametri si possono ricercare facilmente i dispositivi presenti nel parco macchine che hanno determinate caratteristiche; per esempio:

- Q: si sceglie come *classe* un analizzatore;
- T: si sceglie come *ubicazione* il laboratorio;
- U: si sceglie come *tipo la rete* l'elettrica a spina;
- X: si sceglie come *stap_nome* una macchina gestibile;
- AI: si sceglie come *manutenzione* un MANDIR.

Il risultato derivante da questo tipo di filtraggio, fatto con Excel, è riportato qui sotto.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
APPA_C	Ettichet	Inventa	APPA_C	proveni	prima p	prima fi	prima c	fine gar	data fu	data fu	motivo	data_fir	COSTO
127575	616	36046			#####		#####						0
127578	619	36046	12933		#####								0

O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
COSTO	Nome ri	Classe	Ditta	Centro	Ubicazi	Tipo	istema	Stato cc	STAP_N	MOAC	Acquist	fabbric	Intervei
0	AXSYM	ANALIZZA	ABBOTT L	PA-ISTITU	LABORATC	ELETRICA	A SPINA	BUONO	GESTIBILE	PROPRIET	#####		1
0	IMX	ANALIZZA	ABBOTT L	PA-ISTITU	LABORATC	ELETRICA	A SPINA	BUONO	GESTIBILE	PROPRIET	#####		

AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP
MOAP	CLAP_C	ATI - AT	ATI - ID	CANON	IP Addr	MANDIR	MANUT	MOTIV	PERCEN	PERIOD	PERIOD	Sicurezz	STRATE
AX	AIC	EBM	15685	1171,9362		MANDIR	ABBOTT LABORATOR	6			12		C S LABOR
IM	AIC	EBM	15690	1171,9362		MANDIR	ABBOTT LABORATOR	6			12		C S LABOR

AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD
VALORE	Ultima	Stato pi	Ultima	Ultima	Numerc	Inventa	ANNO	ANNO	MATRIC	SUBC_C	DESC_S	DATA_A	POSIZIO
19532,27	#####	N		#####		1	1997	2016	12933	X-UNLAB	PA-ISTITUTO LABOR	0	
19532,27	#####	N					1997	2016	12933	X-UNLAB	PA-ISTITUTO LABOR	0	

BE	BF
POSSES	PROPRII
COMODATN	
COMODATN	

Figura 4.8: Output del file Excel in seguito ai filtraggi spiegati nelle righe precedenti.

Dopo un'attenta analisi sull'inventario, è emerso come sia importante, in una realtà come quella dell'azienda ospedaliera di Udine, avere a disposizione un documento inventariale compilato accuratamente mediante delle scale di giudizio il più oggettive possibili. Infatti, è stato appurato come le caratteristiche sopra citate non siano sempre verificate, a causa delle seguenti motivazioni:

- dati difficilmente reperibili per via automatica o manuale;
- scale basate su metro di giudizio del tutto soggettivo;
- presenza di un 5%-10% di errore all'interno dell'inventario aziendale (percentuale stimata dalla letteratura);
- probabile presenza di eventuali vulnerabilità tra i metri di giudizio;
- coordinamento all'interno del personale tecnico (a monte del lavoro di compilazione dell'inventario) che non permette di esprimere perfetti giudizi con significato condiviso univocamente.

Più i dati contenuti all'interno dell'inventario risultano precisi, oggettivi, puntuali e aggiornati, più sarà accurato il calcolo derivante dall'applicazione del modello gestionale pensato all'interno di questo lavoro. Con delle informazioni incerte non si fa altro che inficiare la correttezza dei risultati ottenuti dallo strumento che si desidera implementare, e chiaramente ci si vuole tenere lontani da questo tipo di situazioni. Pertanto, le colonne dell'inventario prese in considerazione non sono state solamente quelle utili al fine ultimo del lavoro, ma la

selezione è dipesa anche dal fatto che i dati contenuti al loro interno siano attendibili ed affidabili.

Avendo conoscenza degli elementi inventariali utili in questo lavoro di tesi, è possibile andare a descrivere e definire le eventuali relazioni matematiche che caratterizzano i fattori presi in considerazione nel modello gestionale.

4.3 Definizione dei parametri caratterizzanti il nuovo modello gestionale

Giunti a questa fase del lavoro di tesi, uno degli obiettivi finali era quello di individuare, tra i 17 parametri di letteratura analizzati, quelli più utilizzabili all'interno del contesto dell'ASUIUD. Per tanto si sono presi in considerazione soltanto i parametri di letteratura esprimibili sfruttando i dati che sono contenuti all'interno delle 33 (su 58) colonne dell'inventario aziendale. I risultati ottenuti per il calcolo di ogni singolo fattore scelto, constano di relazioni matematiche ricavate a partire dalle informazioni presenti all'interno degli articoli studiati, e modificate in base alle condizioni al contorno che caratterizzano l'Azienda ospedaliera di Udine. Tali relazioni matematiche sono state modificate secondo evidenze utili per l'azienda, in quanto quelle fornite dalla letteratura erano caratterizzate da fattori facilmente mutevoli (per esempio valori economici forniti dall'ISTAT) o difficilmente sfruttabili dall'ASUIUD. Pertanto, sono state volutamente trascurate, modificate parzialmente o pensate ad hoc le relazioni matematiche che caratterizzano i parametri scelti, che sono stati riportati qui di seguito. I fattori scelti sono:

1. **Vetustà**

$$\text{Valore medio tipologia apparecchiatura (somma dell'età di tutte quelle app. nell'azienda} * \frac{1}{n})$$

Formula 4.1

Con n = numero apparecchiature ancora in uso + apparecchiature dismesse.

Tale fattore è esprimibile mediante un rapporto, in cui al numeratore effettuiamo la sottrazione tra l'anno corrente, ovvero il valore relativo all'anno attuale (per esempio 2019), e l'anno di acquisto, valore ricavabile dalla *colonna Z* dell'inventario. Tale sottrazione verrà divisa per il valor medio di età che caratterizza quella tipologia di apparecchiatura (cioè sarà la somma dell'età di tutte le apparecchiature di quella tipologia considerata, fratto n), il quale è un dato ricavabile tramite operazione Excel applicata sul file dell'inventario.

Con questo fattore si tiene conto dell'obsolescenza tecnologica dell'apparecchiatura, la quale è una caratteristica intrinseca molto importante, e determinante all'interno di un processo decisionale di sostituzione. Infatti, nell'analisi della letteratura è emerso chiaramente come questo fattore sia onnipresente all'interno di tutti i modelli di IPS

sviluppati fino ad oggi. Pertanto, anche in questo progetto non si è potuto fare a meno di considerarlo.

2. Pezzi di ricambio dell'apparecchiatura installate

Colonna L dell'inventario

Si consulta la *colonna L* dell'inventario, in modo tale da comprendere se eventuali pezzi di ricambio siano disponibili oppure no. Infatti, la *colonna L* ci indica il motivo del fuori uso dell'apparecchiatura, che potrebbe esser dato proprio dall'assenza dei pezzi di ricambio. Durante l'analisi inventariale ci si è resi conto che tale parte dall'inventario si presenta non molto attendibile, a causa del fatto che le informazioni risultano poco puntuali per il caso di nostro interesse.

È importante essere a conoscenza del fatto che sul mercato siano a disposizione dei pezzi di ricambio, in quanto nel caso in cui non fosse così, se il device si rompesse, allora sarebbe necessario dichiarare la condizione di fuori uso. Per cui l'eventuale assenza di pezzi di ricambio può essere un fattore determinante per spingere il decisore a optare di comprare un'apparecchiatura nuova, pertanto questo parametro deve essere preso in considerazione.

3. Efficacia clinica

$$\frac{\text{Numero richieste intervento per l'apparecchiatura installata}}{\text{Numero medio delle richieste di intervento per classe di apparecchiature}}$$

Formula 4.2.

Il numeratore lo si ricava dalla *colonna AV* dell'inventario, in cui sono annotate il numero di richieste di intervento per una data apparecchiatura. Il denominatore lo si ricava sempre dalla *colonna AV*, sulla quale si fa la media del numero di richieste di intervento, per quella data classe di apparecchiature che si sta considerando al momento.

Con tale fattore si va a verificare, in maniera del tutto indiretta, se il dispositivo abbia creato frequenti problemi nel luogo di utilizzo, e pertanto non sia stato possibile utilizzarlo con costanza e continuità. In qualche modo si va a valutare, tramite una via non preferenziale, il downtime del dispositivo, il quale è un dettaglio molto importante da considerare, in quanto permette di valutare la costanza con cui il device offre le proprie prestazioni. Dalla letteratura è emerso come ci siano molti modi con cui poter calcolare il downtime e l'uptime in maniera precisa, però per fare questo sono necessari dei dati molto puntuali, che nel caso in esame non era possibile ricavare dall'inventario aziendale, per cui si è deciso di procedere ad una loro valutazione di tipo indiretta.

4. Ubicazione di utilizzo

Colonna T dell'inventario

La colonna in questione ci fornisce l'ubicazione del DM all'interno dell'azienda ospedaliera. Dal momento in cui nella *colonna T* viene espresso solo il nome del locale, per poter fare una classificazione di questi, in base al tipo di locale medico, si fa riferimento alla norma CEI 64-7/8 sez.710 [31]. Di seguito si riporta una schematizzazione dei locali medici, secondo le direttive prescritte dalla norma:

Locali ad uso medico		Gruppo		
		0	1	2
1	Sala per massaggi	X	X	
2	Camera di degenza		X	
3	Sala parto		X	
4	Sala ECG, EEG, EHG, EMG		X	
5	Sala per endoscopia		X	
6	Ambulatori	X	X	
7	Sala per radiologia		X	
8	Sala radiodiagnostica e radioterapica		X	
9	Sala per idroterapia		X	
10	Sala per fisioterapia		X	
11	Sala per anestesia			X
12	Sala per chirurgia			X
13	Sala di preparazione per operazioni		X	X
14	Sala per ingessature chirurgiche		X	X
15	Sala per il risveglio postoperatorio		X	X
16	Sala applicazione cateteri cardiaci			X
17	Sala per cure intensive			X
18	Sala esami angiografici, emodinamici			X
19	Sala per emodialisi		X	
20	Sala per risonanza magnetica		X	
21	Sala per medicina nucleare		X	
22	Sala prematura			X

Tabella 4.1: classificazione locali medici secondo la CEI 64-7/8 sez.710. [31]

È molto importante tenere in considerazione il locale medico in cui viene usato il dispositivo, in quanto l'ubicazione tiene conto dei rischi associati al paziente in base al tipo di pratiche cliniche a cui è sottoposto. Tali pratiche sono strettamente legate all'utilizzo di determinati dispositivi medici, per cui è fondamentale sapere quale sia il luogo e il contesto di utilizzo. Come nel caso precedente, anche questo parametro lo si può considerare come uno strumento capace di determinare in maniera indiretta il concetto di rischio integrato.

5. Affidabilità

$$\frac{N^{\circ} \text{ interventi Manutenzione Correttiva}}{N^{\circ} \text{ medio interventi Manutenzione Correttiva del modello}}$$

Formula 4.3

Il numeratore della relazione viene ricavato dalla *colonna AB* dell'inventario, mentre il denominatore viene definito sfruttando una funzione Excel che sia in grado di calcolare il numero medio di interventi MC del modello di DM considerato.

L'affidabilità è di fondamentale importanza in quanto, un dispositivo che necessita di numerosi interventi di correttiva, è sinonimo del fatto che non garantisce un servizio continuativo e quindi affidabile. Pertanto, il decisore potrebbe far fronte all'acquisto di un nuovo device a fronte del fatto che l'apparecchiatura installata richieda troppi interventi manutentivi, durante il suo arco di vita che gli rimane.

6. Stato funzionale

Colonna W dell'inventario

Tale colonna ci fornisce quello che rappresenta lo stato di conservazione dell'apparecchiatura all'interno dell'azienda. Si è osservato che tale colonna viene riempita basandosi su dei giudizi espressi in scala verbale secondo l'esperienza personale del tecnico, per tale motivo non è possibile considerare questo dato altamente affidabile.

Nonostante la vulnerabilità introdotta da questo tipo di giudizio verbale, è comunque interessante tenere in considerazione tali dati, che possono permettere di dare un quadro più preciso dell'apparecchiatura che si intende cambiare.

Adesso verranno presentati i fattori che sono caratteristici per questo modello gestionale, il quale è applicato nella gestione del piano investimenti utile nell'allestimento di un nuovo edificio ospedaliero. Quindi si vedranno i parametri che non sono stati ritrovati in letteratura, ma pensati e sviluppati durante questo lavoro di tesi, in base alle condizioni al contorno che caratterizzano l'Azienda ospedaliera di Udine. Infatti, i fattori di seguito presentati, sono stati definiti tenendo conto delle informazioni presenti all'interno dell'inventario, al fine di poterle estrarre in maniera automatizzata (tramite delle operazioni) dal foglio Excel che lo contiene. Come vedremo di seguito, per alcuni parametri è stato necessario pensare all'eventuale ideazione di questionari da sottoporre al personale tecnico e sanitario, al fine di ricavare determinate informazioni che non possono essere ottenute diversamente. Questa attività chiaramente rallenta la veloce implementazione del modello presentato, però bisogna considerare il fatto che l'azienda deve fare una scelta tra l'acquisto di una nuova apparecchiatura, di cui non si possiedono dati all'interno dei classici strumenti aziendali (quali appunto l'inventario o il software gestionale), e un DM già installato, di cui invece si hanno diverse informazioni ricavabili facilmente. Per comprendere meglio vediamo questi fattori singolarmente:

7. Costo manutenzione

$$\frac{\text{Costo di manutenzione apparecchiatura installata} * 5 \text{ anni}}{10\% \text{ del Costo di acquisto presunto per la nuova apparecchiatura} * 8 \text{ anni}}$$

Formula 4.4

Il numeratore è facilmente ricavabile dalla *colonna AG* dell'inventario aziendale, e viene moltiplicato per cinque anni, i quali rappresentano gli anni teorici di vita media, che restano all'apparecchiatura per completare il lasso di tempo (dieci anni) teorico previsto, durante il quale questa dovrebbe lavorare in maniera efficace ed efficiente. Al denominatore abbiamo il costo di manutenzione dell'apparecchiatura nuova, che si preventiva calcolando il 8% del costo di acquisto presunto per la nuova apparecchiatura. Il costo di acquisto lo si definisce andando a calcolare il costo medio per quella data classe tecnologica che si sta prendendo in considerazione. Il tutto viene moltiplicato per 8 anni, infatti se un'apparecchiatura vive mediamente 10 anni, a questi bisogna sottrarre due, i quali rappresentano il lasso di tempo in cui il DM risulta sotto garanzia. Quindi per i primi due anni di funzionamento del dispositivo, non bisogna fare manutenzione (viceversa, se la macchina venisse toccata durante il tempo di copertura della garanzia stessa, questa decadrebbe in automatico). Il calcolo del costo medio di acquisto del device si ricava sfruttando sempre la *colonna AG* dell'inventario aziendale.

Chiaramente se il costo di manutenzione dell'apparecchiatura installata risulta maggiormente oneroso rispetto a quello preventivato per il dispositivo che si intende comprare, questo parametro permette di aiutare il decisore a orientarsi verso l'acquisto di un nuovo device. Per cui il fattore permette di valutare un eventuale risparmio economico che l'azienda potrebbe avere, se decidesse di valutare l'acquisto in base alle spese del canone manutentivo.

8. Pezzi di ricambio_new

Con questo parametro si verifica se siano disponibili o meno dei pezzi di ricambio per la nuova apparecchiatura che si intende comprare, in modo tale da non dover dichiarare un fuori uso (in caso di guasto) in breve tempo. È quasi scontato e logico che un nuovo dispositivo abbia dei pezzi di ricambio a disposizione per i prossimi dieci anni di vita che gli spettano. Però se si considera questo fattore, si tiene in conto il fatto che il nuovo dispositivo ha maggiore probabilità di garantire questa disponibilità di pezzi, rispetto ad un'apparecchiatura già installata da tempo, e che a causa dell'obsolescenza tecnologica potrebbe trovarsi da un momento all'altro non più supportata dalla ditta produttrice.

9. Spostamento

Questo fattore tiene conto del fatto che lo spostamento dell'apparecchiatura (facente parte del parco macchine aziendale) sia facilmente eseguibile, partendo dalla vecchia ubicazione verso la nuova. Per valutare lo spostamento si potrebbe sviluppare un questionario (il cui modello viene presentato all'interno dell'Appendice 1) da sottoporre al personale tecnico in grado di definire questo tipo di informazioni.

In questo fattore si tiene conto:

- del tempo necessario per lo spostamento dell'apparecchiatura, dalla vecchia ubicazione verso la nuova. Chiaramente più il tempo di disinstallazione risulta alto, più il costo per effettuare questo tipo di lavoro diviene elevato, quindi le ore di disinstallazione tengono conto, in maniera indiretta, anche del fattore economico che c'è dietro questa pratica;
- dell'idoneità dell'apparecchiatura, già presente nel parco macchine aziendale, di adattarsi alle esigenze impiantistiche previste nei nuovi locali.

10. Esigenza del personale utilizzatore

Questo fattore potrebbe essere implementato mediante lo sviluppo di un questionario (presentato all'interno dell'Appendice 1) da sottoporre al personale sanitario, che dovrebbe esprimere il proprio parere sull'eventuale sostituzione dei DM presenti nel vecchio Dipartimento Materno-Infantile. Infatti, essendo i diretti utilizzatori, rappresentano quelle figure che sanno al meglio se un dato dispositivo sia effettivamente efficiente ed efficace durante le funzioni cliniche coinvolte. Per cui è importante comprendere se il personale utilizzatore sia soddisfatto dell'uso di un dato device. Dal momento in cui questo parametro viene definito sulla base del parere soggettivo, espresso da un personale non tecnico, è importante valutarlo con le dovute precauzioni, quindi sarà necessario considerarlo di minore rilievo rispetto agli altri fattori presentati in questo lavoro.

11. Grado d'uso

Questo parametro tiene conto delle ore al giorno in cui l'apparecchiatura viene usata mediamente, all'interno del reparto. Chiaramente più sono le ore in cui viene utilizzata, più questa risulta esser soggetta a usura, e quindi la sua vita media potrebbe ridursi. Questo potrebbe portare il decisore a esser spinto verso una sostituzione anticipata. Tale parametro non è possibile ricavarlo sfruttando l'inventario, per cui questa informazione viene ricavata mediante un questionario che viene proposto agli operatori sanitari, i quali sono i diretti utilizzatori del dispositivo, per cui hanno maggiore esperienza e controllo di questo tipo di informazione. Il questionario in questione (il cui modello è presentato nell'Appendice 1) è lo stesso che viene usato per il parametro analizzato precedentemente.

Tale questionario è caratterizzato da due tabelle, la prima è addetta alla raccolta dei dati per la determinazione del parametro in questione, mentre la seconda è utile per raccogliere le informazioni relative al parametro presentato precedentemente. Per quest'ultimo, si è deciso di far indicare al personale utilizzatore, solamente i device che intendono cambiare. È impensabile infatti presentare una lunghissima lista di apparecchiature, su cui gli utilizzatori possano esprimere la propria opinione in merito alla loro sostituzione. Viceversa, la compilazione di questi questionari risulterebbe un lavoro troppo lungo e dispendioso per queste figure professionali, che sono concentrate nelle attività lavorative che li competono.

Se si effettua un'attenta analisi di questi fattori appena presentati, possiamo notare come siano molto variegati tra di loro, infatti ci sono fattori di natura tecnica, come la *Vetustà*, di natura economica, come il *Costo di manutenzione*, ma anche di natura funzionale, basti pensare al parametro *Ubicazione di utilizzo*. Questa variabilità permette di definire un modello che ricaverà dati di differente natura, per cui è possibile pensare che questo strumento definisca in prima approssimazione l'urgenza di sostituzione tenendo conto di tutte le caratteristiche del DM, senza tralasciarne alcuna (almeno nei limiti imposti dall'applicabilità stessa di tale modello). Andando a valutare in toto l'apparecchiatura tramite questi parametri, è possibile quindi ottenere delle valutazioni che possono essere considerate attendibili e coerenti con il contesto che caratterizza l'ASUIUD. Inoltre, dall'attenta lettura dei fattori appena presentati, è possibile notare come le relazioni matematiche siano state espresse in maniera tale che i singoli parametri risultassero completamente indipendenti gli uni dagli altri. Quindi un assunto importante all'interno di questo lavoro è che i singoli fattori lavorino a compartimento stagno, in modo tale da poter modificare, eliminare o potenziare in qualsiasi momento uno di essi, senza inficiare su tutti gli altri. Questo approccio permetterà per esempio di silenziare il generico parametro X, quando di esso non si hanno sufficienti informazioni per determinarlo, senza però implicare l'impossibilità di calcolare l'IPS.

Una volta aver definito i parametri che andranno ad esser utilizzati all'interno del modello pensato, il lavoro si è spostato nella definizione della relazione matematica che andrà a definire questo strumento gestionale. La formulazione di tale strumento sarà presentata nel paragrafo che segue.

4.4 Formulazione matematica del nuovo modello gestionale

Per la formulazione matematica si è pensato di basare il ragionamento sul modello di IPS sviluppato da Fennigkoh, ossia andare ad impostare una relazione di tipo lineare. Si è abbandonata l'idea di usare relazioni matematiche più complesse, per la combinazione dei parametri precedentemente descritti, in quanto il fine ultimo del lavoro non era quello di sviluppare un modello super preciso, con una base algebrica importante, ma rintracciare invece un modello di facile applicazione, e soprattutto effettivamente implementabile. Per cui lo sforzo eseguito all'interno del lavoro di tesi si è indirizzato prevalentemente sulla ricerca di una soluzione effettivamente applicabile alla realtà dell'ASUIUD, evitando di concentrarsi su implementazioni matematiche che poi sarebbero risultate di difficile attuazione (basti pensare alla difficoltà di utilizzo di una rete neurale per il calcolo dell'IPS pensato nel modello di Fuzzy, descritto nel *Capitolo 1* di questo elaborato). Se la relazione matematica che verrà presentata nelle righe successive, viene considerata semplice da un punto di vista analitico, questo non implica il fatto che non sia in grado di sviluppare risultati attendibili, corretti e puntuali. Quindi la definizione di una relazione di tipo lineare deve esser vista come un punto di forza per tale lavoro, che mira a fornire uno strumento pratico ad un'azienda che deve essere in grado di gestire l'allestimento di alcuni reparti presenti nel Padiglione Petracco, i quali necessitano di numerose apparecchiature appartenenti a diverse fasce tecnologiche.

Quindi la relazione matematica sarà una semplice somma di fattori pesati. Il peso è un fattore moltiplicativo che affianca ciascun parametro. Esso va a definire il grado di importanza che riveste un certo fattore rispetto a tutti gli altri. È chiaro che non tutti i parametri potranno avere lo stesso peso, e ciò dipende da diversi motivi. Tra questi ricordiamo il fatto che ci possono essere dei fattori che vengono determinati da dati che non sono considerati altamente attendibili (per esempio i giudizi espressi secondo scala soggettiva saranno sempre meno affidabili rispetto a quelli definiti secondo una scala oggettiva). Per cui nel complesso si avranno dei parametri che peseranno più di altri, e che quindi concorreranno in maniera importante alla definizione del valore numerico finale dell'Indice di Priorità di Sostituzione. Altri fattori invece incideranno meno sul risultato finale, di modo che l'attendibilità, precisione e accuratezza del modello sia la più alta possibile.

Prima di definire i pesi, è importante formulare la relazione matematica che sarà la base di tutto il modello. Per cui prima verrà presentata la formula priva di pesi, poi successivamente, in un paragrafo dedicato, verranno calcolati, e inoltre sarà spiegata la metodologia con cui determinare questi fattori moltiplicativi.

Si è pensato di considerare l'espressione analitica secondo i seguenti termini:

$$IPS_{totale} = IPS_1 + IPS_2$$

Formula 4.5

Con il valore rappresentato dalla variabile IPS_{totale} l'azienda potrà comprendere se sia più conveniente comprare una nuova apparecchiatura oppure, sia più vantaggioso reinstallare quella già presente nel vecchio reparto. Però si è deciso di considerare un IPS_{totale} come la somma di due contributi, ossia IPS_1 e IPS_2 , al fine di poter procedere secondo un metodo logico, consistente e razionale. Andiamo dunque a dire a cosa corrispondono questi due sottoparametri:

- IPS_1 è l'indice di priorità di sostituzione caratteristico dell'apparecchiatura installata, nel quale vengono considerati i parametri: *Vetustà*, *Pezzi di ricambio dell'apparecchiatura installata*, *Stato Funzionale*, *Affidabilità*, *Efficacia Clinica* e *Ubicazione di utilizzo*. Per cui la relazione matematica che potrebbe caratterizzare questo indice sarebbe:

$$IPS_1 = \text{Vetustà} + \text{Pezzi di Ricambio app. installata} + \text{Stato Funzionale} + \text{Efficacia Clinica} + \text{Affidabilità} + \text{Ubicazione}$$

Formula 4.6

Il valore dell' IPS_1 è un numero che verrà confrontato rispetto a delle soglie, in modo da far ricadere l'apparecchiatura all'interno di tre fasce, ossia:

- Fascia Rossa: ci dice che l'apparecchiatura ha priorità di sostituzione NON prorogabile;

- Fascia Gialla: ci dice che l'apparecchiatura potrebbe essere sostituita con una nuova, ma non si ha urgenza di effettuare questo cambio;
 - Fascia Verde: l'apparecchiatura non dovrebbe essere sostituita.
- IPS_2 invece è l'indice che tiene conto dei parametri rimanenti, ossia di *Costo di Manutenzione*, *Costo reinstallazione*, *Pezzi di Ricambio Nuova apparecchiatura*, *Spostamento* ed *Esigenze del Personale utilizzatore*. Quindi la relazione matematica che caratterizza questo indice sarebbe:

$$\begin{aligned}
 IPS_2 = & \text{Costo Manutenzione} + \text{Grado d'Uso} \\
 & + \text{Pezzi di Ricambio nuova app.} + \text{Spostamento} \\
 & + \text{Esigenza Personale utilizzatore}
 \end{aligned}$$

Formula 4.7

Questo secondo IPS_2 verrà sommato al primo solamente per le apparecchiature che rientrano nella fascia *Gialla* o *Verde* (per quelle che rientrano nella fascia *Rossa* non si ha necessità di calcolare l' IPS_2 , perché verranno sicuramente sostituite con delle nuove).

Però così come accadeva per l' IPS_1 , anche per il valore dell' IPS_{totale} avverrà un confronto rispetto a delle fasce di riferimento. In quest'ultimo caso si hanno due macro-fasce:

- Fascia Verde: in cui ricadono le apparecchiature che non necessitano di essere sostituite;
- Fascia Rossa: in cui ricadono le apparecchiature che verranno effettivamente sostituite, per cui si ritroveranno tutte quelle che hanno una certa urgenza di rinnovo, ma anche quelle, la cui sostituzione poteva essere rimandata in un periodo successivo. Rispetto all' IPS_1 , in questo caso la fascia *Rossa* comprende al suo interno anche un'ipotetica fascia *Arancione*. Il motivo per cui si è deciso di rendere piuttosto ampia questa fascia (quindi annettendo al suo interno anche quella *Arancione*), dipende dal fatto che sia logico effettuare una sostituzione abbastanza spinta dinanzi alla necessità di rinnovo di un reparto ospedaliero. Questa esigenza infatti è dettata dal fatto che la ristrutturazione prevede per sua natura la presenza di un arredamento tecnologico nuovo. Inoltre, grazie al lavoro di ristrutturazione, l'azienda ha a disposizione un budget economico dedicato all'acquisto dei device. In ultimo si potrebbe considerare anche il fatto che la reinstallazione di una vecchia apparecchiatura potrebbe richiedere un costo maggiore rispetto all'acquisto ex novo.

Nonostante la fascia *Rossa* e *Arancione* siano unite, sarà comunque possibile discriminare le apparecchiature che hanno urgenza di essere sostituite, da quelle che non presentano tale premura. Infatti, nonostante si abbia del denaro dedicato al riallestimento tecnologico del nuovo reparto, non sempre questo basta per l'acquisto di tutte le apparecchiature che rientrerebbero all'interno della fascia *Rossa*. Per cui riuscire a identificare comunque una fascia *Arancione* intermedia, permette di comprendere quali device effettivamente hanno bisogno di esse sostituiti e quali invece potranno aspettare.

Le formule che caratterizzano l' IPS_1 e l' IPS_2 , presentate secondo la formulazione espressa nelle righe precedenti, non risulterebbero complete. Infatti, ogni parametro deve essere affiancato da un fattore moltiplicativo, il quale va a determinare la sua importanza rispetto a tutti gli altri. I singoli fattori hanno una loro scala di importanza, la quale varia in base alle condizioni al contorno che caratterizzano il case study che si sta considerando. Per esempio, il fattore generico X potrebbe avere una rilevanza più importante rispetto al fattore Y, poiché quest'ultimo è ricavabile da dei dati considerati poco precisi. Oppure il parametro Y potrebbe essere un elemento che incide poco sul risultato finale che si sta considerando, per cui gli si affida un peso più basso, rispetto a quello attribuito a X, in modo tale da contestualizzare l'IPS in base alla realtà presente.

La determinazione dei pesi può essere svolta in diversi modi, e con diverse tecniche decisionali, e sarà necessario effettuarla in maniera distinta sia per l' IPS_1 , che per l' IPS_2 . In questo lavoro di tesi è stato usato il metodo Analytic Hierarchy Process (AHP), il quale verrà descritto e applicato nel paragrafo che segue.

4.5 Applicazione del metodo Analytic Hierarchy Process (AHP) per l'attribuzione dei pesi ai singoli parametri

4.5.1 Descrizione della metodologia applicata

L'assegnazione dei pesi è una fase del lavoro molto delicata, in quanto da essa dipenderà tantissimo il risultato finale, ossia comprendere quali apparecchiature installate, nel vecchio Dipartimento Materno-Infantile, debbano essere mantenute, e quali sostituite. Da un'analisi delle condizioni al contorno che caratterizzano questo case study, e conoscendo le informazioni presenti all'interno dell'inventario, è possibile andare a definire una scala di importanza tra i parametri. Però non è così immediato andare a determinare dei valori significativi e coerenti, in grado di pesare correttamente i singoli fattori. Per questo motivo ci si è serviti di analisi multicriterio, che hanno permesso di ricavare i pesi di ciascun parametro secondo una logica coerente e precisa.

L'analisi multicriterio per scopo decisionale (Multi Criteria Decision Analysis, MCDA) è una disciplina orientata a supportare il decisore qualora si trovi a operare con valutazioni numerose e conflittuali, consentendo di ottenere una soluzione di compromesso in modo trasparente. I metodi di analisi multicriterio supportano il decisore nella fase di organizzazione e sintesi di informazioni complesse e spesso di natura eterogenea. Tale metodologia permette al decisore di analizzare e valutare diverse alternative, monitorandone l'impatto sui differenti attori del processo decisionale. Esistono vari metodi per l'analisi multicriterio e l'MCDA viene ormai utilizzata in vari campi applicativi, quali finanza, pianificazione, telecomunicazioni, ecologia ecc. In linea di massima, l'MCDA viene utilizzata in tutti quei domini in cui non è possibile applicare direttamente un metodo di ottimizzazione, essendo presenti numerosi criteri di decisione. [32]

Per l'assegnazione dei pesi si potrebbe usare il rapporto tra ogni coppia di indicatori per stimare la loro importanza (per esempio la *Vetustà* si considera due volte più importante

dell'Affidabilità, ecc.). Oppure si potrebbe procedere come il metodo Specific Measurable Achievable Relevant Timely o Time-based (SMART), che richiede di fare un ordine di preferenza degli indicatori, poi tramite il metodo del centroide si assegna un valore reale al peso dell'indicatore, sulla base del suo posizionamento all'interno della gerarchia precedentemente definita. In presenza di molti criteri e alternative però è difficile garantire una perfetta coerenza dei giudizi dati a ciascun indicatore, pertanto il modello SMART non è adatto alla situazione in esame. [33]

Il metodo che si adatta meglio al lavoro che si vuole sviluppare all'interno di questo elaborato, è l'Analytic Hierarchy Process (AHP), la quale è una tecnica di supporto alle decisioni multicriterio, sviluppata negli anni Settanta dal matematico iracheno (naturalizzato statunitense) Thomas L. Saaty [34]. Questo metodo consente di assegnare delle priorità ad una serie di alternative decisionali, mettendo in relazione valutazioni di tipo qualitativo e quantitativo, altrimenti non direttamente confrontabili, e combinando scale multidimensionali di misure in una singola scala di priorità. [32]

L'applicazione di questo metodo permette di:

- ordinare i criteri di valutazione secondo un asse di preferenza;
- selezionare l'alternativa globalmente migliore;
- assegnare le alternative a sottoinsiemi predefiniti.

I punti di forza principali sono il confronto a coppie delle alternative decisionali e la separazione fra importanza del criterio e impatto sulla decisione. Per quanto concerne il lavoro di tesi, il metodo AHP si fermerà alla prima fase, ossia ordinare i parametri secondo una scala gerarchica che tiene conto delle preferenze del decisore. Per quanto riguarda questa prima fase, i parametri sono confrontati a coppie tramite l'assegnazione di un punteggio che ha un'importanza relativa rispetto a tutti gli altri. La somma dei pesi deve essere sempre 1 (o 100 se questi vengono espressi in percentuale). Si inizia comunque dallo sviluppo di una matrice che permette di fare il confronto a coppie tra i vari parametri. Tale confronto lo si effettua attribuendo un punteggio al generico parametro X, ogni qual volta viene confrontato con un altro fattore. I punteggi attribuiti sono compresi in una scala arbitraria, ad esempio 0-100, 1-3, 1-10, corrispondenti ad altrettanti livelli qualitativi. In genere si adotta una scala del tipo "alto", "medio", "basso"; o, per una valutazione più fine: "alto", "medio-alto", "medio", "medio-basso", "basso". Il confronto verrà eseguito mediante una tabella a doppia entrata, per cui sia sulle righe che sulle colonne verranno messi i parametri che popolano l'IPS, quindi si otterrà in definitiva una matrice quadrata e diagonale. [34]

Nel caso in esame sarà necessario sviluppare ben due tabelle, perché l' IPS_{totale} è caratterizzato da due IPS, che lavorano in maniera indipendente. L' IPS_1 è caratterizzato da sei criteri, per cui la prima matrice sarà una 6X6, mentre l' IPS_2 ne ha cinque, quindi la seconda tabella sarà una matrice quadrata 5X5.

Una volta aver impostato la matrice, mettendo sia sulle righe che sulle colonne i parametri, si procede con la valutazione del confronto a coppie, sfruttando dei punteggi definiti su una scala scelta dal decisore. Sfruttando questi giudizi, si ottiene che per ogni coppia ordinata di parametri (aij), il decisore esprimerà un punteggio numerico che rappresenta il confronto di

a_i rispetto ad a_j . Di contro il giudizio tra a_j e a_i sarà il reciproco del primo confronto. Quindi per esempio se a_i è tre volte più importante di a_j , allora a_j sarà sicuramente un terzo importante rispetto ad a_i . Abbiamo dunque la conservazione del confronto reciproco, e da qui si comprende il motivo per cui la matrice è quadrata e diagonale, più precisamente si otterrà una matrice triangolare superiore. [33]

Per quanto riguarda la definizione della scala su cui si definiscono i punteggi da usare, l'ideatore del metodo AHP, Saaty, ha proposto una scala basata su nove giudizi. L'assegnazione bisogna farla comprendendo il motivo vero per cui si assegna un dato numero. È dunque importante la così detta interpretazione dei punteggi. I livelli scelti da Saaty sono nove perché negli anni Novanta si è dimostrato che in un confronto a coppie si usano cinque livelli di scala, più o meno due, quindi in grosso modo si arriva sino a sette valori, dopo di che la percezione del confronto tende a sfumare. [33] Per questo motivo, all'interno di questo lavoro di tesi, è stata scelta una scala caratterizzata sempre da nove giudizi, di cui cinque sono espressi tramite dei numeri interi, mentre i quattro rimanenti sono numeri fratti. Questi ultimi hanno permesso di affinare al meglio il confronto tra i singoli parametri.

Quando si fanno le valutazioni nei confronti a coppie, il decisore potrebbe assegnare dei giudizi che porterebbero a dei risultati che non consentono di mantenere una perfetta transitività tra i valori dati. Inoltre, nessuno garantisce che il decisore sia stato coerente tra le prime assegnazioni e le ultime. Nel caso in cui l'incoerenza sia presente, non è facile attribuirlo ad un preciso giudizio assegnato dal decisore. L'inconsistenza è molto facile da ottenere quando i parametri che devono essere confrontati sono numerosi. In genere quando si hanno della matrice 10X10 l'inconsistenza è impossibile non averla. Per combattere questo problema (che non era possibile correggere invece nel modello SMART), Saaty ha proposto due metodi con cui ottenere un insieme di pesi coerenti, nonostante si parta da una matrice non consistente. I metodi proposti sono due: quello "approssimato", e quello "esatto".

Il metodo "approssimato" prevede di eseguire i seguenti passi:

1. Fare la somma delle colonne che costituiscono la matrice del confronto;
2. Normalizzare le colonne della matrice con le somme ottenute nel passo 1;
3. Fare la somma delle righe e normalizzare il vettore ottenuto con la somma degli elementi che costituiscono il vettore stesso.

In questo modo abbiamo trovato l'autovettore approssimato, che ha come elementi i pesi dei singoli parametri che determinano poi il calcolo dell'IPS.

Il metodo "esatto" richiede di fare un calcolo di tipo iterativo, cioè prevede di calcolare l'autovettore principale della matrice, moltiplicandola per sé stessa per un numero elevato di volte, e ottenendo così il valore relativo di volta in volta. Nel caso di una matrice non consistente l'autovettore che si va a stimare sarà convergente, ossia usando il teorema delle matrici reciproche e destre, si dimostra che il limite per un numero infinito di potenze della matrice stessa, converge a valori definiti dell'autovettore, quindi si avrà un unico valore per ogni componente dell'autovettore principale. Questo autovettore principale non darà luogo ad un autovalore pari a n (dimensione della matrice), ma bensì superiore ad n .

La procedura per la definizione dell'autovettore consiste nei seguenti passi:

1. Elevare al quadrato la matrice simmetrica N volte (in cui N è un numero sufficientemente elevato, per esempio 8 o 9);
2. Calcolare i totali di ogni riga e poi normalizzarli;
3. Interrompere l'algoritmo di calcolo quando le differenze tra i totali ottenuti dagli ultimi due cicli sono inferiori a un valore prestabilito (approssimabile a zero).

Quindi il processo iterativo deve essere interrotto quando l'autovettore ottenuto coincide con quello dell'iterazione precedente.

Il motivo fondamentale che ha portato l'uso del metodo AHP è proprio il fatto che esso permette di applicare un modo con cui verificare e ottenere la consistenza dei giudizi espressi dal decisore. Inoltre, Saaty propone anche uno strumento matematico che permette di verificare il livello di consistenza della matrice. Questo strumento prende il nome di Indice di Consistenza (IC), e viene definito sfruttando l'autovalore della matrice prodotta dal decisore, e la grandezza stessa della matrice. L'IC non è stato sfruttato all'interno di questo lavoro di tesi in quanto le matrici con cui si lavora (una 5X5 e una 6X6) non sono estremamente grandi, per cui l'inconsistenza con cui sono stati espressi i giudizi è abbastanza limitata. Si è comunque applicato il metodo AHP, per i due IPS, sia nella versione del metodo "approssimato", che in quello "esatto".

4.5.2 Applicazione del metodo AHP

Assegniamo i pesi ai seguenti indicatori:

	Parametri	Simbologia identificativa
1	Vetustà	[V]
2	Pezzi di ricambio apparecchiatura installata	[PR_{OLD}]
3	Stato funzionale	[SF]
4	Affidabilità	[A]
5	Efficacia clinica	[EF]
6	Ubicazione	[U]
7	Costo di manutenzione	[CM]
8	Grado d'Uso	[GU]
9	Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura	[PR_{NEW}]
10	Spostamento	[S]
11	Esigenza del Personale utilizzatore	[EP]

Tabella 4.2: Schematizzazione dei parametri secondo la simbologia identificativa attribuitagli all'interno del lavoro di tesi.

Precedentemente è stato detto che la formula finale per il calcolo dell'Indice di priorità di sostituzione è esprimibile come:

$$IPS_{totale} = IPS_1 + IPS_2$$

Formula 4.8

Quindi si considera l' IPS_{totale} come la somma di due contributi, ossia IPS_1 e IPS_2 . Questi due IPS vengono definiti con una relazione lineare espressa secondo la terminologia identificativa presentata nella tabella precedente:

- $IPS_1 = V + PR_{OLD} + SF + EC + A + U$
- $IPS_2 = CM + GU + PR_{NEW} + S + EP$

Formule 4.9 e 4.10

Una volta aver definito queste relazioni, è possibile procedere con l'assegnazione dei pesi secondo il modello AHP (precedentemente descritto). Avanzando per passi, per prima cosa è necessario andare a definire quale sarà la scala di giudizio con cui verrà sviluppato il confronto a coppie. Nel caso specifico si è definita la seguente gerarchia, caratterizzata da 5 giudizi con l'ausilio di molteplici punteggi intermedi che hanno permesso di affinare il confronto:

Valore numerico	Giudizio verbale	Interpretazione
1	I due parametri a confronto sono ugualmente importanti	I due parametri presentano la medesima importanza e rilevanza al fine del lavoro condotto
2	Il generico parametro X è moderatamente più importante rispetto al parametro Y.	La scelta del decisore è orientata leggermente verso X
3	X è fortemente più importante di Y	La decisione del decisore è orientata fortemente verso X
4	X è evidentemente più importante di Y	La decisione del decisore è fortemente orientata verso X, e si hanno evidenze pratiche a favore di tale scelta
5	X è estremamente più importante di Y	La dominanza di X è dimostrata e risulta la più alta possibile
1.2 2.5 3.5 4.5	Giudizi intermedi	Vengono usati come misure di compromesso al fine di affinare al meglio il confronto tra i parametri

Tabella 4.3: Schematizzazione della scala dei punteggi con la quale si è effettuato il confronto tra i parametri che caratterizzano i due IPS.

La tabella mostra nella prima colonna i punteggi che verranno dati per ciascun confronto fatto. Tali valori sono numeri che vanno da uno, fino ad un valore massimo di cinque, e si sfrutta anche l'ausilio di frazioni, che hanno permesso di affinare al meglio alcuni confronti. Si è deciso

inoltre di non usare delle scale che comprendessero più di nove livelli, per evitare di perdere la percezione del confronto, così come consigliato da Saaty. Nella seconda colonna vengono espressi i giudizi secondo una notazione verbale, al fine di comprendere meglio il valore che si sta attribuendo ad un dato punteggio, mentre nella terza colonna si chiarisce quando il decisore debba usare un dato giudizio piuttosto che un altro, considerando le condizioni al contorno che caratterizzano il confronto in questione.

Arrivati a questo punto del lavoro non resta che sviluppare le matrici del confronto, le quali saranno due, una pensata per IPS_1 , e un'altra pensata per IPS_2 . Iniziamo con quella per IPS_1 :

	<i>Vetustà</i>	<i>Pezzi di ricambio apparecchiatura installata</i>	<i>Stato funzionale</i>	<i>Affidabilità</i>	<i>Efficacia clinica</i>	<i>Ubicazione</i>
<i>Vetustà</i>	1	3	5	2	2.5	4
<i>Pezzi di ricambio apparecchiatura installata</i>	1/3	1	4	1/2.5	1/2	2.5
<i>Stato funzionale</i>	1/5	1/4	1	1/3.5	1/3	1/2
<i>Affidabilità</i>	1/2	2.5	3.5	1	1.5	3
<i>Efficacia clinica</i>	1/2.5	2.5	3	1/1.5	1	3
<i>Ubicazione</i>	1/4	1/2.5	2	1/3	1/3	1

Tabella 4.4: Matrice di confronto caratteristiche del metodo AHP per il calcolo dell' IPS_1 .

La matrice riportata sopra ha permesso di effettuare il confronto tra i sei parametri che popolano IPS_1 . Il confronto a coppie è stato condotto secondo il parere soggettivo del decisore, che tiene conto delle condizioni al contorno che caratterizzano il case study esame. In questa fase si è rilevata di grande importanza l'analisi inventariale effettuata a posteriori, che ha permesso di comprendere quali dati si aveva a disposizione per la definizione di ciascun parametro. Inoltre, studiando in maniera accurata il contenuto dell'inventario, si è compreso il livello di affidabilità e precisione dei dati. Ciò ha permesso di esprimere i giudizi in maniera consona, al fine di poter definire sin da subito una graduatoria dei parametri, che tenesse conto dell'abbondanza e attendibilità delle informazioni necessarie per la definizione di ciascun parametro.

Adesso si sviluppa la matrice necessaria per il calcolo dei pesi che caratterizzano IPS_2 :

	Costo di manutenzione	Spostamento	Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura	Grado d'Uso	Esigenze del personale utilizzatore
Costo di manutenzione	1	2	5	3	4
Spostamento	1/2	1	3	2	3.5
Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura	1/5	1/3	1	1/4	2
Grado d'Uso	1/3	1/2	4	1	4.5
Esigenze del personale utilizzatore	1/4	1/3.5	1/2	1/4.5	1

Tabella 4.5: Matrice di confronto caratteristiche del metodo AHP per il calcolo dell' IPS_2 .

Come per la tabella precedente, l'analisi inventariale è stata di fondamentale importanza. Però in questo caso si tiene conto di parametri che non possono essere determinati dalle informazioni presenti all'interno dell'inventario aziendale, ma derivano da quelle raccolte mediante un questionario che è stato sottoposto al personale tecnico e sanitario. Durante l'espressione dei giudizi, è stato quindi necessario tenere in considerazione questa diversa provenienza delle informazioni, che ne ha comunque influito la loro espressione.

Durante la compilazione delle due matrici, si è partiti con un'idea base della scala gerarchica che si voleva ottenere, per cui sin dalle prime fasi dell'applicazione del metodo AHP, si aveva già chiaro l'output che si intendeva ottenere. Poi grazie al procedimento iterativo si sono potuti definire i pesi, per ciascun fattore che costituisce l' IPS_1 e l' IPS_2 . Questi pesi saranno contenuti all'interno di un autovettore convergente, nonostante la matrice di partenza fosse inconsistente.

Per il calcolo di questi due autovettori, sia nell'approccio "approssimato" che in quello "esatto", è stato sfruttato un codice MATLAB (riportato in Appendice 2), al fine di velocizzare la definizione di questi fattori moltiplicativi, ed evitare eventuali errori che potrebbero derivare da un calcolo sviluppato manualmente. In input a questo codice si fornisce solamente il contenuto numerico della matrice di confronto, e il numero di iterazioni previsto è pari a otto (quindi un numero sufficientemente grande, in grado di portare la matrice a convergenza). L'output invece consiste in un vettore, all'interno del quale sono contenuti i numeri che rappresentano i pesi di ciascun fattore. L'ordine con cui vengono presentati i pesi rispecchia l'ordine con cui sono stati impostati i parametri nella prima riga (o nella prima colonna) della matrice di confronto. L'autovettore non contiene al suo interno dei valori espressi in percentuale, per cui la somma di questi pesi deve essere pari a uno (e non cento). Per una migliore comprensione dei due approcci presentati dal metodo AHP, in questo

elaborato si è deciso di applicarli entrambi. I valori poi usati nell'espressione definitiva dei due IPS sono quelli derivanti dal metodo esatto.

Applicando il codice relativo all'approccio di calcolo "approssimato" si sono ottenuti i seguenti pesi:

Parametro	Peso	Posizione nella graduatoria
<i>Vetustà</i>	0.3453	1°
<i>Affidabilità</i>	0.2176	2°
<i>Efficacia clinica</i>	0.1815	3°
<i>Pezzi di ricambio apparecchiatura installata</i>	0.1315	4°
<i>Ubicazione</i>	0.0732	5°
<i>Stato funzionale</i>	0.0509	6°

Tabella 4.6: mostra i valori ottenuti dall'autovettore relativo all' IPS_1 secondo il metodo "approssimato".

L'output del codice mostra che la *Vetustà* è il parametro che presenta il peso più alto, per cui nel calcolo dell' IPS_1 l'obsolescenza dell'apparecchiatura riveste un ruolo particolarmente importante. È evidente anche in letteratura come questo parametro rivesta un ruolo decisivo, all'interno di qualsiasi modello di IPS sviluppato sino ad ora. L'età tecnologica riveste dunque un ruolo chiave nell'efficacia ed efficienza lavorativa di un dispositivo. Segue al secondo posto l'*Affidabilità*, la quale tiene conto del numero di interventi di manutenzione. Anche questo risulta un parametro di grande spessore, e i dati che permettono la sua definizione sono sufficientemente affidabili, e tali da conferire ad esso un ruolo chiave. Seguono poi l'*Efficacia clinica* e i *Pezzi di ricambio*, che si posizionano rispettivamente al terzo e quarto posto. Sono dei parametri che hanno un'importanza inferiore rispetto agli altri due, ma risultano comunque determinanti all'interno del calcolo di questo primo IPS, in quanto sono un'espressione che permette di valutare la funzionalità e l'eventuale riparabilità, in caso di guasto, del device. Nelle ultime due posizioni invece si trova il fattore *Ubicazione* e lo *Stato funzionale*. Dal valore dei pesi è possibile comprendere che questi parametri, rispetto ai primi quattro, rivestono un ruolo marginale, a causa del fatto che le informazioni presenti nell'inventario presentano dei giudizi espressi secondo una scala verbale, la quale è molto influenzata dalla percezione soggettiva che l'operatore ha verso determinate terminologie. Per questo motivo è necessario tenere in considerazione questa vulnerabilità durante il confronto tra i parametri, attribuendo di contro i giusti giudizi.

L'output del codice secondo l'approccio di calcolo "esatto" ha prodotto il seguente output:

Parametro	Peso	Posizione nella graduatoria
<i>Vetustà</i>	0.3465	1°
<i>Affidabilità</i>	0.2204	2°

Efficacia clinica	0.1844	3°
Pezzi di ricambio apparecchiatura installata	0.1281	4°
Ubicazione	0.0709	5°
Stato funzionale	0.0498	6°

Tabella 4.7: mostra i valori ottenuti dall'autovettore relativo all' IPS_1 secondo il metodo "esatto".

Vediamo che la classificazione secondo il metodo "esatto" non è diversa rispetto a quella fatta precedentemente, per cui questo approccio non stravolge assolutamente la classifica fatta poco fa. Infatti, i valori ottenuti tramite i due metodi di calcolo si discostano mediamente del solo 0.23%. Questa differenza minima è data dal fatto che le matrici erano piccole, pertanto l'incoerenza con cui sono stati attribuiti i pesi è veramente bassa. Però con il procedimento "esatto" abbiamo una stima più precisa dei valori che caratterizzano i pesi di ciascun parametro, e questo è dato proprio dal fatto che nel metodo di calcolo "esatto" si utilizza un ciclo iterativo, che garantisce la condizione di convergenza della matrice, e quindi garantisce di eliminare anche la minima presenza di inconsistenze che si sono sviluppate inevitabilmente durante la fase di confronto.

Tenendo in considerazione l'output del metodo "esatto" è possibile pesare la relazione che descrive l' IPS_1 , andando a definire la formulazione finale di questa prima parte di indice come segue:

$$IPS_1 = V * 0.3465 + PR_{OLD} * 0.1281 + SF * 0.0498 + EC * 0.1844 + A * 0.2204 + U * 0.0709$$

Formula 4.11

Adesso applichiamo il codice per il calcolo dei pesi dell' IPS_2 , che ha prodotto il seguente output nell'approccio di calcolo "approssimato":

Parametro	Peso	Posizione della graduatoria
Costo di manutenzione	0.4048	1°
Spostamento	0.2453	2°
Grado d'Uso	0.2036	3°
Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura	0.0829	4°
Esigenze del personale utilizzatore	0.0634	5°

Tabella 4.8: mostra i valori ottenuti dall'autovettore relativo all' IPS_2 secondo il metodo "approssimato".

In questo caso al primo posto vi è il *Costo di manutenzione*, il quale è un parametro che viene definito sfruttando delle informazioni che risultano abbastanza attendibili. Inoltre, il costo di manutenzione è una voce, di tipo economica, che incide significativamente sulla gestione

dell'apparecchiatura, per cui questo fattore deve rivestire un ruolo centrale. Al secondo posto si trovano rispettivamente lo *Spostamento* e il *Grado d'uso*, i quali sono dei parametri che hanno un peso simile. È chiaro che lo spostamento riveste un'importanza un po' più grande rispetto al grado d'uso (e per tale motivo si trova al secondo posto), in quanto il lavoro di disinstallazione è particolarmente oneroso in termini di tempo e costo, pertanto questo fattore mostra una rilevanza maggiore rispetto a quello che si interessa del solo grado di usura del DM. Gli ultimi posti sono riservati invece al fattore dei *Pezzi di ricambio* e a quello legato alle *Esigenze del personale utilizzatore*. Hanno peso basso in quanto è quasi scontato che per un nuovo dispositivo siano a disposizione i pezzi di ricambio, al fine di garantirgli una vita media di almeno dieci anni, mentre per quanto riguarda i pareri dati dagli operatori sanitari (raccolti mediante un questionario che è stato preparato ad hoc), sono comunque dei giudizi espressi secondo parere soggettivo, da figure professionali che non hanno un'estrazione tecnica. Pertanto, questi ultimi due parametri danno solamente un piccolo contributo all'interno del calcolo dell'IPS.

L'output del codice che ha permesso di applicare l'approccio di calcolo "esatto" ha prodotto i seguenti risultati:

Parametro	Peso	Posizione della graduatoria
<i>Costo di manutenzione</i>	0.4100	1°
<i>Spostamento</i>	0.2491	2°
<i>Grado d'Uso</i>	0.2008	3°
<i>Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura</i>	0.0793	4°
<i>Esigenze del personale utilizzatore</i>	0.0608	5°

Tabella 4.9: mostra i valori ottenuti dall'autovettore relativo all' IPS_2 secondo il metodo "esatto".

Anche in questo caso la classificazione dei parametri secondo il metodo "esatto" non è diversa rispetto a quella fatta precedentemente, però in questo caso si ha una stima più precisa dei valori che caratterizzano i pesi di ciascun fattore. Per cui la variabilità derivante dall'inconsistenza della matrice è stata appianata grazie all'applicazione del metodo iterativo. Procedendo come nel caso precedente, la stima del discostamento tra i valori ottenuti con i due metodi si attesta mediamente allo 0.36%. Questa differenza minima è sempre data dal fatto che la matrice in questione era piccola, pertanto l'incoerenza con cui sono stati attribuiti i pesi è veramente bassa.

Pertanto, la relazione finale che caratterizza l' IPS_2 è la seguente:

$$IPS_2 = CM * 0.4100 + S * 0.2491 + GU * 0.2008 + PR_{NEW} * 0.0793 + EP * 0.0608$$

Formula 4.12

Avendo definito i pesi, adesso si è in grado di utilizzare la formula conclusiva definita precedentemente:

$$IPS_{totale} = IPS_1 + IPS_2$$

Formula 4.13

Aver definito i pesi e le modalità di calcolo dei singoli fattori che caratterizzano l' IPS_{totale} , non basta per ottenere il valore finale di questo indice. Infatti, è necessario andare a stimare dei punteggi fissi, in base ai valori assunti dalle relazioni matematiche, oppure in base alle informazioni raccolte attraverso i questionari. Solo dopo aver definito questo tipo di punteggi sarà possibile comprendere il valore massimo e minimo assunto dall' IPS_{totale} , e di contro poter tracciare delle fasce che permettono all'utente di essere guidato durante la scelta di acquisto di una nuova apparecchiatura, o di mantenimento di quella già presente all'interno del parco macchine aziendale. L'attribuzione dei punteggi ai vari parametri, e la definizione delle fasce di IPS, sono affrontate meglio nel paragrafo che segue.

4.6 Attribuzione dei punteggi ai singoli parametri

Precedentemente si sono definite le modalità (relazioni matematiche o questionari) con cui poter raccogliere informazioni utili per ciascun parametro. Adesso è necessario andare a stimare i punteggi che possono assumere i fattori in base al valore prodotto da queste stesse relazioni. I punteggi vengono scelti dal decisore, che utilizza una scala pensata in maniera del tutto arbitraria. In questo caso si è deciso di usarne una che avesse come valore minimo uno, e come valore massimo tre, in quanto tale range risulta totalmente in linea con quelli adottati all'interno dei modelli presenti in letteratura. Sono stati usati anche numeri fratti al fine di rappresentare al meglio le informazioni che caratterizzano i parametri, e quindi permettono di ottenere un calcolo più fine dell'IPS. Nel caso in esame si è deciso di usare come valore minimo uno, e non zero, perché lo zero avrebbe portato ad annullare totalmente la presenza del parametro, cioè avrebbe avuto il potere di silenziare completamente il fattore in questione.

Di seguito verranno riportati i punteggi caratterizzanti ciascun parametro dell' IPS_1 :

1. Vetustà

- *Punteggio 1*: se il rapporto è <1;
- *Punteggio 2*: se è >1,5;
- *Punteggio 1.5*: se il rapporto è compreso tra 1 e 1.5.

2. Affidabilità

- *Punteggio 1*: se il rapporto è <1;
- *Punteggio 1.5*: se il rapporto è uguale a 1
- *Punteggio 2*: se il rapporto è >1.

3. Efficacia clinica

- *Punteggio 1*: se il rapporto è <1;

- *Punteggio 2*: se il rapporto uguale 1;
 - *Punteggio 3*: se il rapporto è >1.
- 4. Pezzi di Ricambio apparecchiatura installata**
- *Punteggio 1*: quando sono presenti i pezzi di ricambio;
 - *Punteggio 2*: quando NON sono presenti i pezzi di ricambio.
- 5. Stato funzionale**
- *Punteggio 1*: quando il giudizio è Ottimo;
 - *Punteggio 1.5*: quando il giudizio è Buono oppure Discreto;
 - *Punteggio 2*: quando il giudizio è Sufficiente;
 - *Punteggio 2.5*: quando il giudizio è Insufficiente, oppure Pessimo o Usurato.

I punteggi che invece caratterizzando l' IPS_2 sono i seguenti:

- 1. Costo di manutenzione**
- *Punteggio 1*: se il rapporto è <1;
 - *Punteggio 2*: se il rapporto è uguale a 1;
 - *Punteggio 3*: se il rapporto >1.
- 2. Spostamento**
- *Punteggio 1*: se lo spostamento è considerato complessivamente Facile (ossia se il tempo di disinstallazione è inferiore di cinque e se il device risulta adeguato a essere installato nel nuovo reparto);
 - *Punteggio 2*: se lo spostamento è considerato complessivamente Medio (ossia se il tempo di disinstallazione uguale alle cinque ore e il device è adeguato ad essere installato nel nuovo locale);
 - *Punteggio 3*: se lo spostamento è considerato complessivamente Difficile (se il tempo di disinstallazione è minore, inferiore o superiore alle cinque ore e il device è adeguato, oppure non è adeguato a essere installato nel nuovo locale).
- 3. Grado d'uso**
- *Punteggio 1*: quando si utilizza il device per un tempo < 6h;
 - *Punteggio 2*: quando si utilizza il device per un tempo uguale a 6h;
 - *Punteggio 3*: quando si utilizza il device per un tempo >6h.
- 4. Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura**
- *Punteggio 1*: e ci sono presenti i pezzi di ricambio;
 - *Punteggio 2*: se NON sono presenti i pezzi di ricambio.
- 5. Personale utilizzatore**
- *Punteggio 1*: quando il personale NON sente l'esigenza di cambiare il device;
 - *Punteggio 2*: quando il personale sente l'esigenza di cambiare il device.

Avendo definito i punteggi per ciascun parametro, ora è possibile applicare il nuovo modello di IPS presentato all'interno di questo elaborato. Per una corretta interpretazione dei risultati, derivanti dall'applicazione dell' IPS_{totale} , è necessario definire delle soglie. Queste soglie permetteranno la definizione delle fasce di cui si era parlato precedentemente, ossia la fascia *Verde*, *Rossa* e *Arancione*. In questo modo sarà possibile indirizzare facilmente il decisore verso la scelta di sostituire l'apparecchiatura, oppure mantenere nel nuovo reparto quella già installata. La definizione numerica di queste soglie viene presentata nel sotto paragrafo che segue.

4.7 Definizione delle fasce di sostituzione

Nelle pagine precedenti si era descritto la logica di funzionamento dello strumento gestionale presentato in questo elaborato, il quale consiste in una prima fase caratterizzata dal calcolo dell' IPS_1 . In base al valore assunto da questo, l'apparecchiatura passava o meno alla seconda fase, ossia quella per la determinazione dell' IPS_2 . Se il device non proseguiva verso il secondo step di calcolo, allora andava a popolare direttamente la fascia *Rossa*, nella quale ricadono le apparecchiature che devono essere sicuramente sostituite. Quando invece si affronta la seconda fase, allora si effettua il calcolo dell' IPS_2 , il cui valore sarà sommato a quello precedentemente assunto dall' IPS_1 . Quindi nel secondo step si ha il calcolo complessivo dell' IPS_{totale} . In questo caso, in base al valore finale ottenuto, le apparecchiature possono ricadere all'interno della fascia *Verde*, in cui si ritrovano quelle che non necessitano di una sostituzione prioritaria, o di quella *Rossa*, in cui invece sono presenti i DM che hanno priorità di sostituzione. All'interno di questa fascia *Rossa* è possibile rintracciare un'ulteriore fascia, quella *Arancione*, in cui ricadono le apparecchiature che hanno priorità di sostituzione, ma prorogabile, quindi non presentano urgenza immediata di rinnovo. Questa fascia intermedia serve nel caso in cui il budget a disposizione non sia in grado di coprire tutti i dispositivi con priorità di sostituzione, per cui le apparecchiature presenti dentro la fascia *Arancione* potrebbero essere ancora mantenute all'interno dell'azienda.

Per poter effettuare nella pratica questa suddivisione, è necessario andare a definire i valori numerici delle soglie. Per prima cosa si definiscono quelle che caratterizzano IPS_1 . In questo caso è importante individuare quel valore numerico che determini il caso in cui il device debba passare o meno alla seconda fase di calcolo dell'IPS. Per poter determinare questo valore si applica la seguente formula:

$$IPS_1 = V * 0.3465 + PR_{OLD} * 0.1281 + SF * 0.0498 + EC * 0.1844 + A * 0.2204 + U * 0.0709$$

Formula 4.14

Si attribuiscono ai singoli parametri, prima i punteggi di valore più basso, poi quelli intermedi, e infine quelli più alti. Da questa procedura ne deriva che:

- Applicando i punteggi minimi l' IPS_1 potrà assumere come valore minimo pari a 1;

- Applicando i punteggi di valore intermedio l' IPS_1 potrà assumere il valore di 1.564 o anche 1.717 (oltre a questi due valori ce ne potrebbero essere altri, in quanto ci sono diverse combinazioni possibili in cui l' IPS_1 possa assumere i punteggi intermedi, in questo caso si è deciso di considerarne solo due di queste combinazioni, in quanto il fine ultimo del lavoro non impone un calcolo di alta precisione a livello dei numeri decimali);
- Applicando i punteggi massimi l' IPS_1 assumerebbe un valore pari a 2.284.

La fascia *Rossa* viene definita dai valori di IPS_1 strettamente maggiori di 1.717, tutti quelli uguali o inferiori passano alla seconda fase di calcolo, quindi alla determinazione dell' IPS_2 . Quindi i device che presenteranno un valore strettamente maggiore di 1.717 saranno quelli considerati con priorità di sostituzione NON prorogabile. Quindi schematizzando quando appena detto:

IPS_1	Output
>1.717	Fascia Rossa: sostituzione prioritaria NON prorogabile
≤ 1.717	Calcolo dell' IPS_2

Tabella 4.10: Schematizzazione della prima fase di calcolo dell'IPS sviluppato in questo elaborato.

Adesso si passa alla definizione delle soglie numeriche per l' IPS_2 , che permettano di comprendere quali device ricadranno nella fascia *Verde*, *Rossa* e *Arancione*. Si parte utilizzando la seguente relazione:

$$IPS_2 = CM * 0.4100 + S * 0.2491 + GU * 0.2008 + PR_{NEW} * 0.0793 + EP * 0.0608$$

Formula 4.15

Come è stato fatto per il caso precedente, anche qui si attribuiscono ai singoli parametri i punteggi minimi, poi quelli intermedi (senza considerare tutte le possibili combinazioni, ma solamente due di queste) e infine quelli massimi. Da questo procedimento si ottiene che:

- Attribuendo i punteggi minimi l' IPS_2 potrà assumere il valore minimo di 1;
- Attribuendo i punteggi intermedi l' IPS_2 potrà assumere i valori 1.8599 e 2;
- Attribuendo i punteggi massimi invece l' IPS_2 potrà assumere il valore massimo di 2.8599.

In questa seconda fase però l' IPS_2 viene sommato al valore dell' IPS_1 , precedentemente assunto, al fine di definire l' IPS_{totale} . Per cui le soglie che vengono definite in questa seconda fase devono tenere conto dei valori minimi, intermedi e massimi che possono assumere entrambi gli IPS. Quindi è necessario andare a sommare i tre valori limite rintracciati, per poter definire le soglie dell' IPS_{totale} . Il tutto è meglio rappresentato dalla seguente tabella:

	<i>Valore minimo</i>	<i>Valore intermedio1</i>	<i>Valore intermedio 2</i>	<i>Valore massimo</i>
IPS_1	1	1.564	1.717	2.284
IPS_2	1	1.8599	2	2.8599
Totale per colonna → IPS_{tot}	2	3.4239	3.717	5.1439

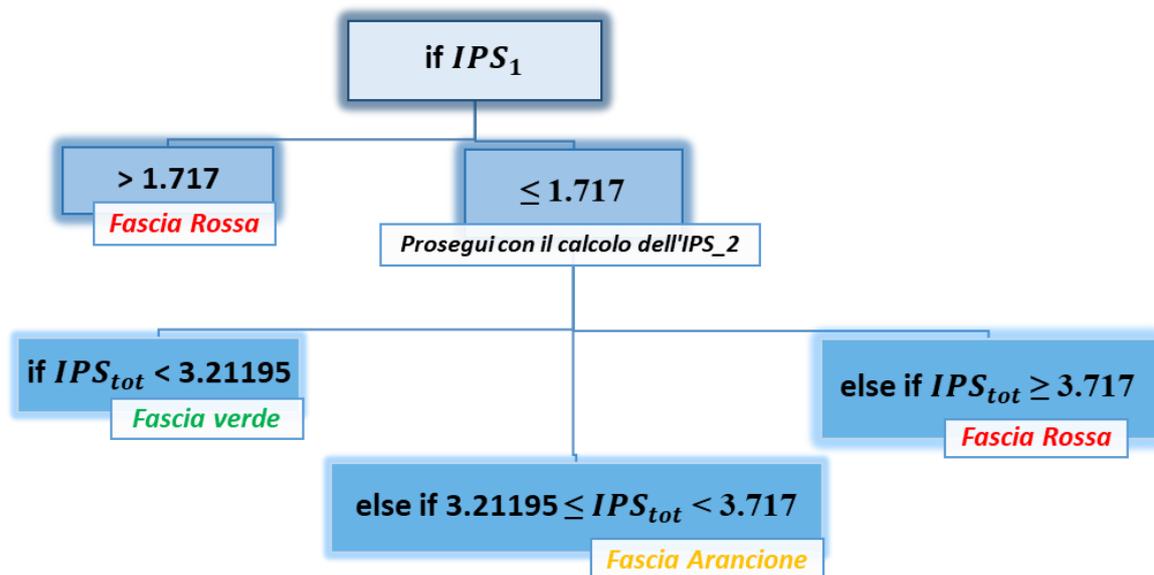
Tabella 4.11: Schematizzazione dei valori soglia limite della seconda fase di calcolo dell'IPS.

Avendo chiari i valori numerici limite, adesso è possibile andare a definire in maniera chiara le fasce. Per cui se l' IPS_{tot} assume valore strettamente minori di 3.21195 (si è deciso di dividere a metà la parte decimale del valore limite 3.4239, al fine di equilibrare e armonizzare al meglio le fasce che verranno definite), allora le apparecchiature NON avranno alcuna priorità di sostituzione, e quindi ricadranno nella così detta fascia *Verde*. Se invece il valore dell' IPS_{tot} sarà maggiore o uguale a 3.717 allora le apparecchiature ricadranno all'interno della fascia *Rossa*, in cui si ha una priorità di sostituzione NON prorogabile. Infine, se l' IPS_{tot} assumerà valori maggiori o uguali di 3.21195, ma strettamente minori di 3.717, allora i device ricadranno nella così detta fascia *Aranzone*, in cui si rintracciano quelle apparecchiature che hanno una priorità di sostituzione prorogabile. Come nel caso precedente è possibile schematizzare le fasce mediante la seguente tabella:

IPS_{tot}	Output
≥ 3.717	Fascia Rossa: sostituzione prioritaria NON prorogabile
$3.21195 \leq IPS_{tot} < 3.717$	Fascia Aranzione: sostituzione prioritaria prorogabile
< 3.21195	Fascia Verde: sostituzione NON prioritaria

Tabella 4.12: Schematizzazione della seconda fase di calcolo dell'IPS sviluppato in questo elaborato.

È possibile rappresentare quanto descritto sino ad ora tramite il seguente schema:



Schema 4.1: Schematizzazione tramite albero decisionale del processo di sviluppo dell'IPS sviluppato all'interno di questo elaborato.

Avendo definito le soglie, adesso si hanno tutti gli elementi per poter applicare il metodo gestionale sviluppato all'interno di questo lavoro di tesi. Per velocizzare le pratiche di calcolo e per minimizzare l'eventuale sviluppo di errori, derivanti dalle procedure manuali, per la produzione dei risultati (che verranno presentati all'interno del *Capitolo 5*) è stato necessario lo sviluppo di un codice MATLAB.

4.8 Sviluppo del codice MATLAB per l'implementazione del modello di IPS proposto

Per poter implementare il modello gestionale dell'IPS in questione, è stato necessario sviluppare un codice MATLAB, in grado di rendere la procedura di calcolo maggiormente automatizzata. Inoltre, tramite il codice è stato possibile minimizzare la nascita dei classici errori che si commettono in una normale procedura di calcolo manuale. L'algoritmo implementato permette di processare tante apparecchiature in maniera consecutiva, classificando i risultati all'interno di una delle fasce (*Rossa*, *Arancione* e *Verde*), precedentemente descritte.

Prima di descrivere la logica di funzionamento del codice, è bene presentare qualche gruppo di comandi MATLAB che hanno permesso di ottimizzare l'algoritmo. Questi comandi sono in grado di sviluppare piccole interfacce grafiche, le quali aiutano l'utente ad effettuare il calcolo dell'indice in maniera molto facile e veloce. Quindi in sostanza i dati di input non vengono

inseriti all'interno del codice stesso, ma tramite delle finestrelle che risultano particolarmente interattive. I comandi che permettono di realizzare una delle finestre usate, che verrà identificata all'interno del presente elaborato con il nome di "Finestra_1", sono i seguenti:

```

1) title = 'Inserire il titolo con cui identificare la finestra';
2) prompt = { 'Elemento1:', 'Elemento2:', 'Elemento3:' };
3) dims = [1 40];
4) definput = {'0', '0', '0'};
5) answer = inputdlg(prompt, title, dims, definput);
6) X = str2double(answer);
7) clear definput dims prompt title answer

```

Con la prima riga di codice è possibile inserire la stringa con cui nominare la finestra, mentre con la seconda si definiscono i nomi degli spazi su cui l'utente può inserire i dati di input. Per esempio, in questa tipologia di comando si sono inseriti i nomi dei parametri che popolano il modello di IPS sviluppato durante il lavoro di tesi. La terza riga serve per definire le dimensioni della finestra, mentre nella quarta vengono definiti i valori che l'utente vedrà di default. Le ultime tre righe invece sono quelle che permettono a MATLAB di sviluppare la finestra interattiva di cui si sta parlando. Particolare attenzione bisogna prestare alla riga sei, in cui la X è il generico nome assegnato dal programmatore per definire una variabile, che sarà in grado di raccogliere i dati che l'utente porrà all'interno della finestrella. L'output che viene generato dall'insieme delle righe sopra elencate è il seguente:

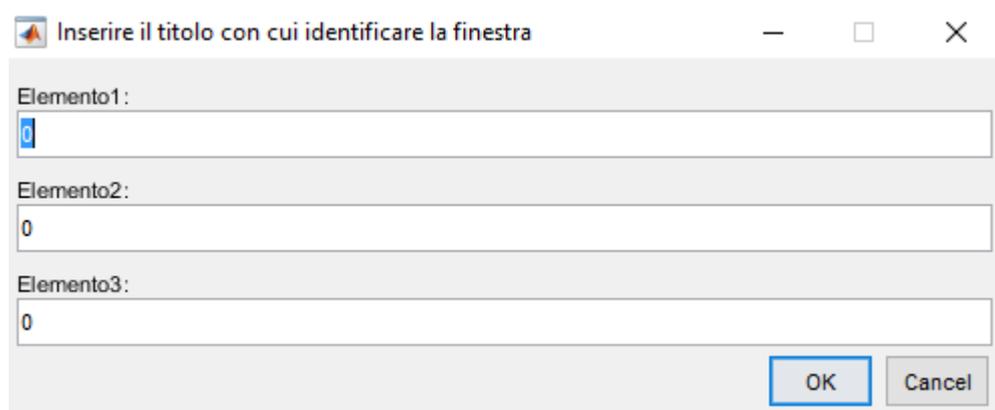


Figura 4.9

Come è possibile osservare dall'immagine appena presentata, MATLAB genera una finestra, che prende in ingrosso tre numeri, identificati dal nome "Elemento1", "Elemento2" e "Elemento3". Il valore inserito per questi tre oggetti sarà poi memorizzato all'interno della variabile X, la quale viene riconosciuta dal software di calcolo come una matrice, quando l'utente cliccherà su "Ok". Mentre nel caso in cui cliccasse su "Cancel" allora l'algoritmo si chiuderebbe, e quindi non permetterebbe più di procedere avanti.

Un altro tipo di finestra (che verrà identificata con il nome di "Finestra_2"), usata all'interno del codice, permette all'utente di porre delle domande, e raccogliere delle risposte del tipo "Yes" o "No". In base a come risponde l'utente viene eseguita o meno una parte del codice,

oppure ne viene letta una parte piuttosto che un'altra. I comandi che hanno permesso di utilizzare questa seconda finestra sono i seguenti:

```

1) decision = questdlg('Inserire la Domanda',Finestra2');
   % Handle response
2)     switch decision
3)         case 'Yes'
4)             % Righe di codice svolte quando l'utente risponde "Yes"
5)         case 'No'
6)             % Righe di codice svolte quando l'utente risponde "No"
7)         clc
8)     end

```

Nel riquadro in alto sono riportate otto righe di codice, in cui nella prima il programmatore inserisce la domanda che vuole porre all'utente, seguita dal nome che desidera dare alla finestra interattiva. Nel caso dell'esempio riportato, il nome che è stato dato è "Finestra2". Poi nella riga che segue si ha il comando 'switch', che permette di creare i due bottoni, con cui poi l'utente può rispondere "Yes" oppure "No". Nel caso in cui rispondesse "Yes" allora verrebbero eseguiti i comandi che il programmatore inserirebbe dopo la riga tre, mentre nel caso in cui si rispondesse "No" allora verrebbero eseguiti i comandi che seguono dopo la riga cinque. Le ultime due righe, quindi la sette e la otto, servono invece a chiudere il comando 'switch'. Il Run di queste righe produrrebbe la seguente finestra interattiva:

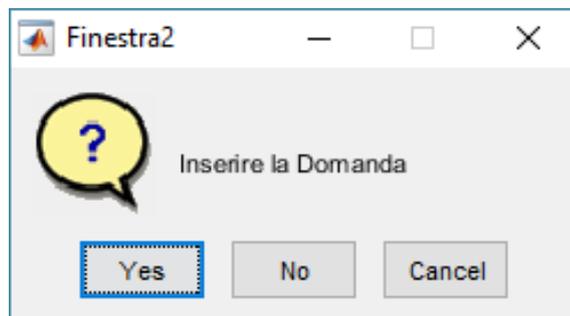


Figura 4.10

Come appena descritto, l'utente può rispondere "Yes" o "No", e in base a tale risposta verranno eseguiti o meno determinati comandi. Il pulsante "Cancel" permette di chiudere la finestra saltando l'esecuzione delle eventuali righe che ne deriverebbero da una delle due risposte possibili che darebbe l'utente.

La terza e ultima finestra (identificata nel presente elaborato con il nome di "Finestra_3"), che viene usata all'interno di questo codice, è quella che permette all'utente di scegliere quale azione intraprendere. Infatti, schiacciando su uno dei pulsanti proposti, il soggetto porterà MATLAB a eseguire determinate righe di codice, piuttosto che altre. Il gruppo di comandi che permette di sviluppare tutto ciò sono i seguenti:

```

1) choice= menu('Inserire la domanda', 'Azione 1', 'Azione 2');
2)     if choice==1
3)         % Righe di codice svolte quando l'utente clicca su "Azione 1"
4)         else if choice==2
5)             % Righe di codice svolte quando l'utente clicca su "Azione 2"
6)         end
7)     end
8)     clc

```

Con il primo comando il programmatore ha la possibilità di inserire la domanda che vuole porre all'utente, e definire il nome delle azioni che desidera implementare. Nell'esempio sopra riportato le azioni sono state indicate con i seguenti nomi: "Azione 1" e "Azione 2". Chiaramente è possibile porre un numero maggiore di azioni che si desidera effettuare, rispetto a quello riportato nell'esempio. Se l'utente clicca sul primo bottone allora vengono eseguite i comandi che seguono dopo la riga due, mentre se si clicca sul secondo bottone (quindi sulla seconda azione definita nella prima riga del codice), allora vengono eseguiti i comandi presenti dopo la riga quattro. Le righe sei e sette servono per chiudere le condizioni di "if" espresse rispettivamente nelle righe due e quattro, mentre il comando della riga otto serve per chiudere il comando "choice". L'output generato dall'insieme delle righe di MATLAB sopra riportate è il seguente:

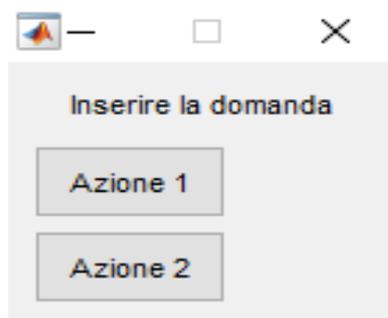


Figura 4.11

Come è possibile notare dall'immagine, l'utente può schiacciare uno dei due bottini posti a disposizione, e in base alla scelta che effettua verranno eseguite o meno determinate righe di codice.

Sino ad ora sono state descritte le tre tipologie di finestre interattive, che sono state sfruttate all'interno del codice che permette di effettuare il calcolo dell'IPS sviluppato all'interno di questo lavoro di tesi. Adesso verranno presentati i passi logici con cui lavora il codice implementato. Gli step logici sono i seguenti:

- **Passo 1:** Per prima cosa il codice chiede all'utente di definire il nome della variabile con cui desidera salvare i dati relativi all'apparecchiatura che si sta considerando. Questi dati poi verranno raccolti ed elaborati successivamente. Viene dunque mostrata la seguente finestra interattiva (di tipo Finestra_1):

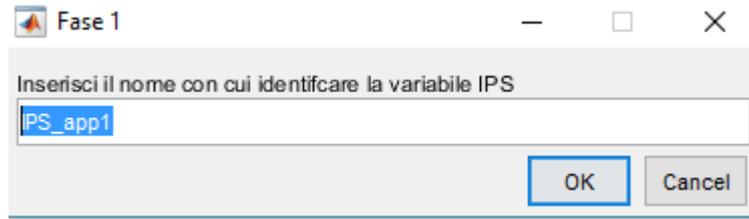


Figura 4.12

Cliccando “OK” l’utente permette a MATLAB di generare “ IPS_app1 ”, la quale sarà una variabile di tipo “char” che al suo interno conterrà il valore di IPS calcolato (potrà essere il valore dell’ IPS_1 , oppure dell’ IPS_{totale} , in base al fatto che si passi o meno alla seconda fase del calcolo di questo tipo di indice), e in più presenterà anche il vettore IPS (IPS_1 o IPS_{totale}) contenente i singoli parametri, moltiplicati per i rispettivi pesi. Si consiglia di inserire nella finestra dei nomi che possano essere facilmente riconducibili all’apparecchiatura di cui si vuole calcolare l’IPS. Per esempio, sarebbe utile scrivere il codice inventariale identificativo della macchina. Facendo invece click su “Cancel” allora l’algoritmo non proseguirebbe più, pertanto sarebbe necessario farlo ripartire nuovamente da capo.

- **Passo 2:** dopo aver generato la variabile di tipo “char”, il codice presenta un’ulteriore finestra (Finestra_1) in cui chiede all’utente di inserire i punteggi relativi ai parametri che caratterizzano l’ IPS_1 :

Figura 4.13

Come è possibile notare dall’immagine sopra presentata, i parametri che definiscono l’ IPS_1 , vengono presentati in base al grado di importanza dato dai pesi precedentemente calcolati secondo il metodo AHP. L’utente inserirà i punteggi relativi

a ciascun parametro, e non appena si farà click su “Ok” verrà generata una variabile (che in questo specifico codice è stata chiamata “parametri”) di tipo matriciale.

- **Passo 3:** A quel punto le righe del codice permettono di presentare una terza finestra (di tipo Finestra_2), tramite la quale si chiede all’utente se desidera cambiare il valore dei pesi che moltiplicano i parametri. Tra le righe del codice infatti è stato definito il vettore “pesi”, dentro il quale sono stati inseriti i valori dei fattori moltiplicativi caratteristici per l’ IPS_1 . Però è bene pensare che l’utente possa avere necessità di modificare tali numeri. Questa esigenza nascerebbe da diversi motivi, tra i quali si ricorda l’indisponibilità di alcuni dati per il calcolo del parametro. In questo caso si avrebbe dunque la necessità di doverlo silenziare. Oppure esiste il caso in cui l’informazione a disposizione risulta poco attendibile, o imprecisa, quindi sarebbe opportuno poter ridurre il grado di importanza del parametro. Questo genere di situazioni, che sono del tutto verificabili durante l’implementazione pratica di questo tipo di strumento gestionale, sono state prese in considerazione all’interno della stesura del codice, il quale permette all’utente di apportare modifiche di tale natura. La finestra che viene presentata è la seguente:

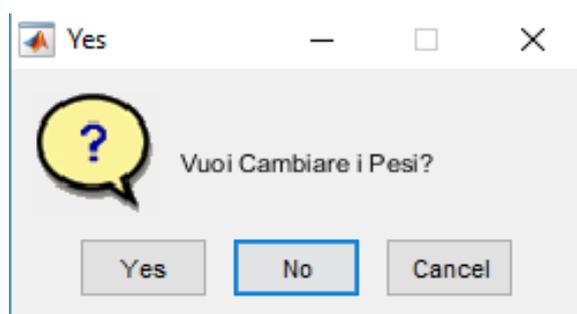


Figura 4.14

Se l’utente risponde “No” si esegue il passo successivo (ossia il Passo 4) che verrà presentato a breve, mentre se risponde “Yes” allora si seguono i seguenti step intermedi:

- **Passo 3.1:** l’utente rispondendo “Yes” permette l’apertura di un’altra finestra interattiva (di tipo Finestra_1), con la quale gli si chiede quale peso desideri modificare. La finestra in questione è la seguente:

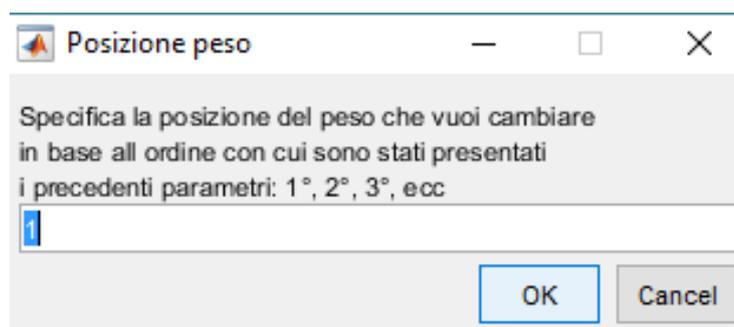


Figura 4.15

In questa situazione l'utente deve inserire un numero che va da uno fino a sei, di modo da fornire al codice la posizione della cella vettoriale su cui si trova il parametro in questione. L'ordine segue quello con cui sono stati presentati i parametri al *Passo 2*. Per cui se si vuole cambiare il peso relativo al fattore della *Vetustà*, in questa finestra bisognerà inserire il numero uno, mentre se si vuole cambiare il peso del fattore *Ubicazione* allora bisognerà mettere il numero cinque, e così via. Non appena l'utente schiaccia su "Ok" il valore inserito verrà memorizzato all'interno della variabile numerica "pesi".

- **Passo 3.2:** all'utente viene presentata una finestra (di tipo Finestra_3) in cui si chiede se desidera aumentare o abbassare il peso che ha precedentemente scelto. La finestra in questione è la seguente:

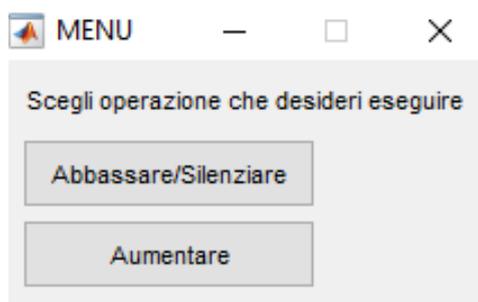


Figura 4.16

Nel caso in cui l'utente cliccasse su "Aumentare", MATLAB eseguirebbe le righe che permettono di innalzare il valore del peso, mentre se si desidera "Abbassare", o addirittura "Silenziare" completamente il parametro, il codice eseguirebbe dei comandi diversi che permettono di esplicitare l'azione desiderata.

- **Passo 3.3:** qualsiasi azione scelga l'utente, il codice sviluppa un'altra finestra (Finestra_1) nella quale si chiede di esprimere, in valore percentuale, di quanto si desidera abbassare o aumentare il peso. La finestra in questione è la seguente:

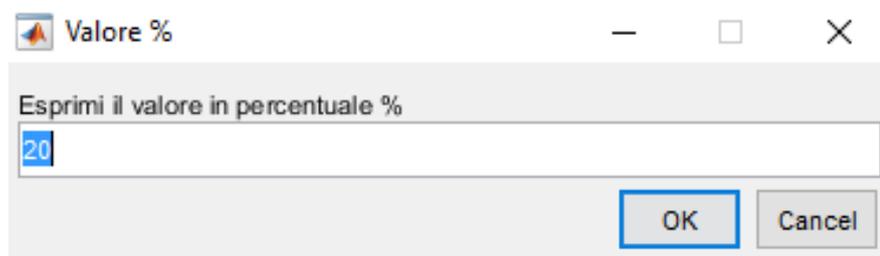


Figura 4.17

L'utente può esprimere un valore che va da zero fino a cento. Nel caso in cui scrivesse cento, e nel Passo 3.2 fosse stato cliccato il primo bottone, allora il parametro scelto verrà silenziato. Nel caso in cui si cliccasse sul secondo bottone allora il parametro sarebbe l'unico che verrebbe considerato nel

calcolo dell'IPS. Quando si abbassa il valore del peso, per esempio del 20%, allora questa percentuale viene ridistribuita in maniera equa a tutti gli altri parametri, di contro se invece si vuole innalzare il valore del 20%, allora il peso verrà abbassato, in maniera equa, a tutti i fattori che caratterizzano l'IPS. In questo modo si fa in modo che la somma totale dei pesi rimanga sempre pari a uno. Cliccando su "Ok" si va a ridefinire il vettore "pesi" con il valore aggiornato.

- **Passo 4:** in questo step il codice effettua il calcolo definitivo dell' IPS_1 , e in base al valore assunto si verificheranno diverse situazioni. Infatti, sfruttando le condizioni di "if" che offre il codice MATLAB, nel caso in cui l' IPS_1 superi (secondo un maggiore stretto) il valore soglia di 1.717, nella variabile di tipo "char" definita al Passo 1, verrà memorizzato il valore di IPS calcolato (che sarà posto dentro la variabile "IPSvalue1"). La variabile di tipo "char" verrà inserita all'interno di una struttura identificata dal nome "Sostituire". Infatti, al suo interno ci andranno tutte le variabili "char" definite al Passo 1, relative a quelle apparecchiature che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile. Se invece il valore dell' IPS_1 fosse inferiore al valore soglia, allora si prosegue con lo step successivo.
- **Passo 5:** Il codice chiede all'utente di inserire i punteggi dei parametri che caratterizzano l' IPS_2 , mediante la seguente finestra interattiva (Finestra_1):

The image shows a MATLAB dialog box titled "Parametri 2". It contains five input fields for parameters, each with a label and a value:

- 1 Grado uso: 0
- 2 Spostamento: 0
- 3 Costo Manutenzione: 0
- 4 Esigenza Personale: 0
- 5 Pezzi di ricambio new: 0

At the bottom right of the dialog box are two buttons: "OK" and "Cancel".

Figura 4.18

Come per il caso precedente, i parametri vengono presentati in base all'ordine gerarchico definito dai pesi che sono stati stilati mediante il metodo AHP. I valori inseriti dall'utente vengono raccolti all'interno della variabile "parametri2" non appena l'utente clicca su "Ok". Mentre i pesi dell' IPS_2 sono stati inseriti, in fase di programmazione, sfruttando la variabile vettoriale identificata dalla stringa "pesi2".

- **Passo 6:** Adesso si ripetono i medesimi step visti nel Passo 3, e gli eventuali sottopassi 3.1, 3.2 e 3.3. Per cui vengono riproposte all'utente le medesime tipologie di finestre, solamente che in questo caso si lavora per l' IPS_2 .
- **Passo 7:** nel passo 7 si ha la definizione del valore relativo all' IPS_2 , ed il successivo calcolo dell' IPS_{totale} . Una volta ottenuto quest'ultimo, sfruttando le condizioni di "if" offerte da MATLAB, sarà possibile discriminare le apparecchiature che hanno o meno la priorità di sostituzione. Per effettuare questa discriminazione si utilizzano i valori di soglia limite che sono stati calcolati nel paragrafo precedente. Per cui tenendo come riferimento tali limiti numerici, all'interno della struttura denominata "Verde", verranno poste le variabili di tipo "char" (create al Passo 1) relative a quelle apparecchiature che NON hanno priorità di sostituzione. Nella variabile di tipo struttura identificata con il nome "Giallo", saranno inserite le variabili "char" che si riferiscono a tutti i device con priorità di sostituzione prorogabile, mentre nella struttura "Rosso" andranno le variabili "char" riferite ai dispositivi con priorità di sostituzione NON prorogabile. All'interno di queste variabili "char" troviamo, per ciascuna apparecchiatura, il valore di IPS_{totale} e il vettore relativo all' IPS_2 , contenente i singoli parametri moltiplicati per i rispettivi pesi. Il valore dell' IPS_{totale} viene posto all'interno della variabile "IPS3_ValueFinal", mentre il vettore è identificato dalla variabile "IPS3_VettFinal"
- **Passo 8:** questo è l'ultimo passo dell'algorithm, pertanto viene presentata l'ultima finestra di interazione (Finestra_2) con l'utente. In questo caso si chiede se si desidera calcolare un nuovo IPS:

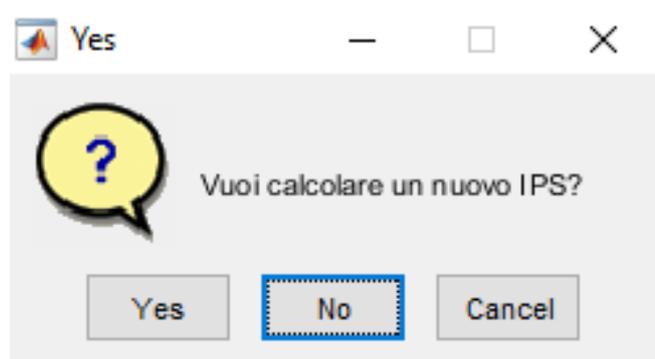


Figura 4.19

Se l'utente risponde "No" allora l'algorithm termina, e vengono presentati i risultati nel *Workspace* di MATLAB, mentre se si risponde "Yes" allora l'algorithm riprende da capo, per cui ripropone tutti gli step che sono stati appena elencati. Bisogna sottolineare il fatto che se l'utente risponde con il bottone "Yes", allora non è possibile visualizzare i risultati ottenuti dal ciclo di step appena descritto. Per poter vedere gli output di questo algorithm è necessario rispondere "No", e quindi far terminare il codice. Questo fatto è dovuto alla presenza di una condizione "while" presente all'inizio dell'algorithm, che si chiude alla sua fine, e permette appunto di calcolare più

IPS consecutivamente, senza però garantire la visualizzazione dei risultati fino a quando non si interrompe il codice.

Grazie a questo algoritmo interattivo è possibile processare con molta velocità un numero elevato di apparecchiature. Inoltre, grazie alla presenza delle finestre non è necessario andare a modificare le righe del codice, la quale potrebbe essere un'operazione rischiosa che porterebbe l'introduzione di errori nei comandi MATLAB (specie quando non si ha dimestichezza con questo tipo di software di calcolo). Inoltre, lavorare sull'*Editor* di MATLAB non risulta mai agevole, specie quando ci si trova dinanzi a dei codici particolarmente lunghi, e con componenti annidate, come accade in questo caso. Di contro, l'uso di finestre interattive è stata più una necessità che una scelta dettata da questioni estetiche. Per poter prendere visione di tutto il codice sviluppato in questo lavoro di tesi, e che permette di effettuare gli otto Passi appena presentati, si rimanda all'Appendice 2.

4.9 Punti di forza del tool gestionale sviluppato

I punti di forza del modello gestionale in questione sono molteplici. In primis è possibile affermare che il suo sviluppo deriva da un attento studio della letteratura, per cui affonda le radici su modelli di IPS consolidati già da tempo. L'elemento chiave però sta nel fatto che esso è un indice che si adatta ad una realtà aziendale ben specifica, ossia quella relativa all'ASUIUD, e pertanto risulta maggiormente affidabile rispetto ai generici IPS che vengono presentati dalla letteratura, i quali molto spesso si basano su fattori che sono difficilmente calcolabili e definibili.

In particolar modo si può sottolineare il fatto che il modello presentato all'interno di questo elaborato, risulta unico nel suo genere, in quanto il suo utilizzo non è teso alla gestione del classico piano investimenti previsto per il rinnovo tecnologico del parco macchine aziendale, ma aiuta nel lavoro di pianificazione degli investimenti per l'allestimento tecnologico di un reparto ospedaliero che deve essere ristrutturato. Per cui l'Indice di Priorità di Sostituzione elaborato, va oltre il mero significato di IPS attribuitogli classicamente. Questo è uno strumento quindi innovativo, di cui non si rintracciano modelli sviluppati nel passato. Per cui dietro tutto ciò, c'è stato un approfondito lavoro teso alla definizione di una serie di nuovi fattori (non presenti in letteratura), che hanno permesso di adattare questo IPS al case study in esame. Più precisamente il lavoro di allestimento tecnologico che prevede di sviluppare l'ASUIUD, riguarda il Padiglione Petracco, il quale dovrà ospitare tutto il Dipartimento Materno-Infantile. Partendo da questo obiettivo, l'indice farà una selezione ampia delle tecnologie che dovranno essere sostituite, proprio perché si hanno a disposizione dei budget economici dedicati. Inoltre, in un lavoro di ristrutturazione è logico pensare che i nuovi locali verranno allestiti ex novo il più possibile, almeno fino a quando i fondi monetari lo consentono. Quindi questo modello si presenta come uno strumento utile nelle mani dell'azienda, che deve gestire un lavoro di complessità gestionale piuttosto elevata.

Tra i punti di forza si può ricordare il fatto che la relazione matematica che definisce l'IPS sviluppato, presenta al suo interno parametri di diversa natura. Sono stati presi in considerazione: fattori di tipo tecnico, per cui tramite essi è possibile andare a considerare le

caratteristiche intrinseche dell'apparecchiatura; ci sono parametri di tipo funzionale, quindi si tiene conto della macchina anche sotto l'aspetto del suo funzionamento; sono presenti fattori di natura economica, che all'interno del processo di rinnovo tecnologico, risultano imprescindibili; ci sono infine parametri che tengono conto dell'esperienza che i tecnici o gli utilizzatori stessi fanno del device. Infatti, il personale tecnico e quello sanitario sono quelle figure che entrano in contatto diretto con le apparecchiature, e quindi conoscono bene le performance che sono in grado di dare. La variabilità della natura di questi fattori permette al modello di analizzare il dispositivo in toto, pertanto si ha la possibilità di valutare la necessità e l'urgenza della sua sostituzione sotto tanti punti di vista. Questa analisi completa che si sviluppa attorno al device, permette allo strumento gestionale qui presentato, di risultare altamente performante e preciso. Inoltre, la precisione viene sottolineata anche dal fatto che, i singoli parametri sono pesati in base all'affidabilità e puntualità con cui vengono registrate le informazioni, che poi sono fondamentali per la determinazione stessa dei fattori che caratterizzano l'IPS in questione.

Un importante punto a favore del modello presentato, è che non si limita ad essere utilizzabile solamente per l'allestimento del Dipartimento Materno-Infantile, ma risulta adattabile a qualsiasi lavoro di riallestimento tecnologico. Inoltre, essendo definito su due fasi di calcolo (IPS_1 e IPS_2), si può affermare che lavora secondo una logica pulita, coerente e ben definita. Infatti, grazie a questi due step è possibile rintracciare sin da subito le tecnologie che hanno a priori necessità di essere sostituite (quindi da un lato si comporta come un IPS standard), mentre per tutte le altre si considerano anche gli aspetti legati al lavoro di ristrutturazione del reparto.

Per ultimo si può sottolineare che il metodo di implementazione di questo indice, mediante il codice MATLAB, risulta facile, veloce e preciso. Inoltre, il codice ha permesso di mettere in mostra le potenzialità del modello, nel caso in cui sia possibile estrapolare in maniera automatica i dati dall'inventario aziendale. Questo passo potrebbe permettere allo strumento di lavorare ancor più efficacemente, ma soprattutto in maniera veloce e con bassi dispendi di risorse umane.

4.10 Confronto tra il nuovo e il vecchio approccio usato presso l'ASUIUD

Per avere una migliore comprensione delle potenzialità offerte da questo strumento, è bene analizzare le procedure utilizzate sino ad oggi, presso l'ASUIUD, per definire la programmazione degli investimenti tesa al rinnovo tecnologico del parco macchine.

Da sempre l'azienda di Udine ha adottato una procedura abbastanza strutturata per condurre la programmazione degli acquisti. Le parti coinvolte all'interno di questo processo sono in primis l'Ingegneria clinica, che grazie alle informazioni contenute all'interno del software gestionale aziendale (GIT), ha la possibilità di ricavare una serie di informazioni utili che conducono verso deduzioni consone al caso in esame. Poi bisogna considerare il ruolo della Direzione sanitaria, la quale possiede dei rappresentanti di Dipartimento, che possono essere gli stessi direttori, oppure dei loro delegati. Infine, nel processo è coinvolto anche il Clinico, il

quale è quella figura che fa esperienza diretta delle esigenze che si richiedono ad un dato device. Tutte queste figure professionali, si incontrano attorno ad un tavolo e cercano di trovare la soluzione migliore per la definizione del piano investimenti relativo al rinnovo tecnologico.

Durante l'incontro, al rappresentante del Dipartimento viene presentata la percentuale di budget che si ha a disposizione per i reparti di suo interesse, e con il successivo intervento del Clinico, l'Ingegneria clinica, insieme alla Direzione sanitaria, definisce la priorità di sostituzione delle apparecchiature di cui si necessita il rinnovo. Proprio in questa fase il SIC utilizzerà le informazioni presenti all'interno del GIT. Con questo approccio si riesce a definire un piano investimenti che tenga conto sia delle priorità aziendali, che delle esigenze pratiche del reparto. In questa fase di definizione del piano investimenti, il reparto ha comunque la possibilità di cambiare le proprie richieste e necessità, a patto che le nuove proposte facciano decadere quelle avanzate precedentemente. Infatti, i budget economici essendo ridotti e limitati non sono in grado di rispondere a tutte le necessità che potrebbero avanzare i Clinici o la Direzione sanitaria. Si stima che con i pochi fondi a disposizione, ad oggi si riesca a coprire mediamente circa l'8% (massimo 10%) delle richieste di rinnovo.

Con il tempo, all'interno del processo, si è sempre più consolidata il ruolo svolto dall'Ingegneria clinica, la quale ad oggi riveste un ruolo centrale all'interno della definizione del piano investimenti. Questa figura utilizza le informazioni provenienti dal GIT e dall'inventario aziendale, per comprendere quali siano le apparecchiature che hanno maggiormente bisogno di essere sostituite, più precisamente le informazioni che si prendono in considerazione sono le richieste di rinnovo (registrate sul GIT) provenienti da ciascun reparto, poi si verifica la presenza di eventuali fuori uso o fuori supporto, e infine i dati legati alla manutenzione. In base a tutte queste informazioni, e al budget a disposizione, il SIC stila una classifica di tutti i device che necessitano di essere sostituiti.

Nonostante il processo in questione sia piuttosto strutturato e ben definito, l'ASUIUD ad oggi non presenta nessun strumento pratico e oggettivo che possa dare delle evidenze di riscontro grazie alle quali poi confrontare gli output derivanti dall'approccio con cui si conducono le sostituzioni. O ancora l'Ingegneria clinica non ha la possibilità di confrontare le richieste provenienti dai singoli reparti, rispetto ai risultati prodotti da uno strumento quale può essere l'IPS.

Il modello gestionale sviluppato all'interno di questo lavoro di tesi può essere dunque utile come base di partenza per rintracciare i device che dovranno essere sostituiti in vista del lavoro di ristrutturazione del Dipartimento Materno-Infantile, al fine di poter filtrare, grazie a queste evidenze oggettive e puntuali, le richieste provenienti dai singoli reparti in questione. Oppure gli output di questo IPS possono comunque essere usati come riscontro oggettivo rispetto alle varie proposte di sostituzione che provengono dal GIT, di modo da considerare tutta una serie di condizioni al contorno che poi determinano un quadro completo con cui valutare la necessità di sostituzione di un dato dispositivo. Inoltre, l'IPS sviluppato in questo elaborato produce degli output numerici, quindi è molto più semplice definire una graduatoria ben definita delle apparecchiature che necessitano un rinnovo tecnologico. È chiaro che il modello presentato non deve mostrarsi come strumento categorico su cui basare interamente

la pianificazione degli investimenti, però permette di individuare un gruppo ristretto di apparecchiature, su cui poi effettuare un'analisi più puntuale che tenga conto delle evidenze provenienti dal reparto, dalla Direzione sanitaria, o dalle esigenze di policy aziendale. Questo tipo di approccio lavorativo, su cui fondare la pianificazione degli investimenti, risulta fondamentale in una realtà come quella di Udine che presenta un parco macchine veramente grande, di cui il Dipartimento Materno-Infantile ne occupa una grossa parte.

Capitolo 5: Implementazione del nuovo tool gestionale

5.1 Applicazione del nuovo modello presentato

L'applicazione del metodo presentato all'interno di questo elaborato consiste nell'applicazione di una serie di step, che permettono di sviluppare un processo di lavoro ben strutturato. L'applicazione dell'IPS mediante questi passi ha permesso dunque di sviluppare una logica lavorativa, che sia in grado di processare un numero di apparecchiature elevato in un tempo ragionevole. Di seguito verranno presentati i singoli step che portano al calcolo finale dell'IPS:

1. Passo1: in primis è importante definire una tabella tramite cui è possibile raccogliere tutti i dati necessari per il calcolo dell'indice, pertanto deve essere ben organizzata e di facile utilizzo. All'interno di questo lavoro di tesi la tabella presenta la seguente struttura:

CLASSE TECNOLOGICA																	
Num. App.	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS		

Tabella 5.1: Struttura della Tabella con cui sono stati raccolti i dati.

Nella prima riga viene inserita la classe tecnologica, mentre nella seconda si ritrovano le intestazioni relative a ciascuna colonna. La prima di queste serve per enumerare le righe, la cui quantità sarà dunque uguale al numero di apparecchiature (presenti all'interno del Dipartimento Materno-Infantile) che caratterizzano una certa tipologia di dispositivo. Nella seconda, terza e quarta colonna si inserisce rispettivamente la matricola, la classe tecnologica di appartenenza e il nome del reparto, espresse in base alle terminologie usate all'interno delle colonne inventariali C, Q e T. Le sei che seguono sono quelle relative ai parametri che definiscono l' IPS_1 , per cui ritroviamo: la vetustà (V), l'affidabilità (A), l'efficacia clinica (EC), i pezzi di ricambio dell'apparecchiatura installata (PR_OLD), l'ubicazione (U) e infine lo stato funzionale (SF). Dall'undicesima colonna sino alla quindicesima invece si rintracciano i parametri che caratterizzano l' IPS_2 (le quali sono state evidenziate in celestino), ossia il grado d'uso (GU), lo spostamento (S), il costo di manutenzione (CM), il personale utilizzatore (P), e i pezzi di ricambio per la nuova apparecchiatura installata. Nelle caselle che contraddistinguono questi undici parametri, dovranno essere inseriti i singoli punteggi relativi a ciascuna apparecchiatura. Nella penultima colonna invece si inserirà il valore finale di IPS, calcolato mediante l'ausilio del codice MATLAB, mentre l'ultima (che non presenta nessuna intestazione) serve semplicemente ad evidenziare i dispositivi che

possiedono un indice tra due possibili fasce di appartenenza. Nel caso si verificasse questa situazione, la cella di questa colonna verrebbe colorata di arancione. Nel seguente lavoro si è deciso che se il valore di IPS ricadesse tra la fascia Arancione e Rossa, allora il device verrà inserito all'interno della banda Rossa, mentre se ricade tra la fascia Verde e Arancione allora andrà in quest'ultima. Questo approccio dunque lavora ponendosi nella condizione peggiore, ma questa scelta è dettata dal fatto che durante un lavoro di ristrutturazione, è normale pensare al fatto che si proceda verso una sostituzione più spinta. Infatti, quando si vuole rinnovare un locale è normale che si tenda ad allestirlo il più possibile ex novo, almeno fino a quando il budget economico lo permette.

2. Passo 2: il secondo step prevede di aprire l'inventario (contenuto all'interno del foglio Excel), e ripulirlo da tutte le colonne che non servono per il fine ultimo del lavoro. Questa operazione permette una migliore visualizzazione delle informazioni utili, così da ridurre la probabilità di errore durante l'estrazione dei dati necessari per il calcolo dell'IPS. Questo step è una fase molto delicata, e pertanto richiede grande attenzione durante il suo sviluppo.
3. Passo 3: in questo passo ad ogni singola colonna dell'inventario, verrà applicata la funzione filtro offerta da Excel. La prima selezione che si effettua è quella sulla *Colonna T*, con cui sarà possibile scegliere i reparti facenti capo al Dipartimento Materno-Infantile, i quali vengono mostrati secondo la seguente dicitura: *"Ginecologia Ambulatori/Degenze-Sesto Piano", "Neonatologia-P1, Neonatologia Nido/Clinica pediatrica-P7", "Neonatologia Ambulatori/Day Hospital-PT", "Ostetricia/Ginecologia Degenze-Settimo Piano", "Ostetricia/ Ginecologia Sale operatorie -Ottavo Piano", "Pediatría-Primo piano" e "Sale parto-Settimo piano"*. Grazie a questo filtraggio è possibile avere solo ed esclusivamente le apparecchiature che fanno parte del Dipartimento Materno-Infantile. A questo punto dalla *Colonna Q* si seleziona una classe tecnologica, e in questo modo si riesce a ottenere tutti i device che vengono usati all'interno delle ubicazioni di interesse.

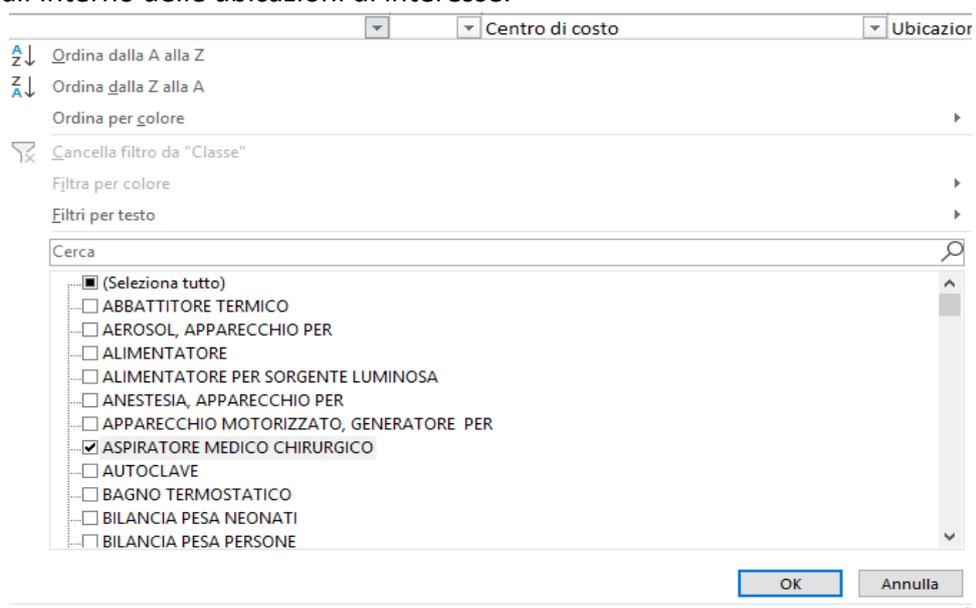


Figura 5.1: Immagine della funzione filtro offerta da Excel, applicata alla Colonna Q dell'inventario.

Adesso si è in grado di riempire le prime quattro colonne della Tabella 5.1, infatti dalla *Colonna C* è possibile ricavare la matricola, dalla *Colonna Q* il nome della classe tecnologica, mentre dalla *Colonna T* il reparto in cui viene usato il dispositivo. Il numero delle righe della tabella dipenderà invece dalla numerosità delle apparecchiature che ne derivano dai vari filtraggi applicati. Per esempio, se nel Dipartimento Materno-Infantile hanno centocinquanta Pompe a infusione, allora la tabella in questione sarà caratterizzata da centocinquanta righe.

4. **Passo 4:** Da ora in poi si iniziano a calcolare i punteggi per ciascun parametro. Per il calcolo dei fattori che caratterizzano l' IPS_1 si procede nel seguente modo:

- **Vetustà:** si toglie il filtro dalla *Colonna T*, e si prendono in considerazione tutti i dipartimenti, mentre si mantiene attivo quello sulla *Colonna Q*. A questo punto si va nella *Colonna Z*, in cui è riportato l'anno di acquisto del dispositivo, e si calcola l'età media per quella classe tecnologica.

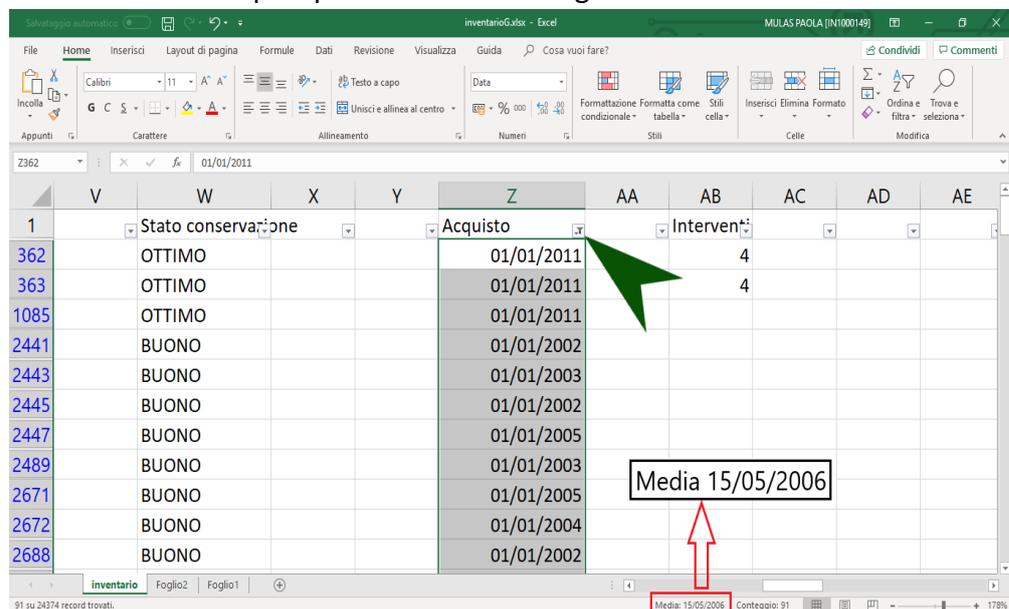


Figura 5.2: Immagine della funzione filtro offerta da Excel, applicata alla Colonna Z dell'inventario (freccia verde), con relativo calcolo del valor medio della data di acquisto (freccia rossa).

Si riapplica nuovamente il filtro nella *Colonna T*, in modo da selezionare solamente le apparecchiature (pompe a infusione) del Dipartimento Materno-Infantile. Si riprende la *Colonna Z*, e per ogni riga si effettua il rapporto tra l'età del dispositivo preso in considerazione e l'età media precedentemente calcolata. Per facilitare queste operazioni si è usato un foglio Excel bianco su cui sfruttare le funzioni offerte da questo programma. In base al risultato dei vari rapporti calcolati (infatti se le erano centocinquanta, allora si dovranno calcolare centocinquanta rapporti), si definisce il punteggio secondo le indicazioni specificate per questo singolo parametro (riportate nel Capitolo 4).

- **Affidabilità:** in questo caso si ritoglie il filtro sulla *Colonna T*, e ci si reca invece nella *Colonna AB*, da cui sarà possibile ricavare il numero medio di interventi di manutenzione correttiva, per la classe tecnologica considerata.

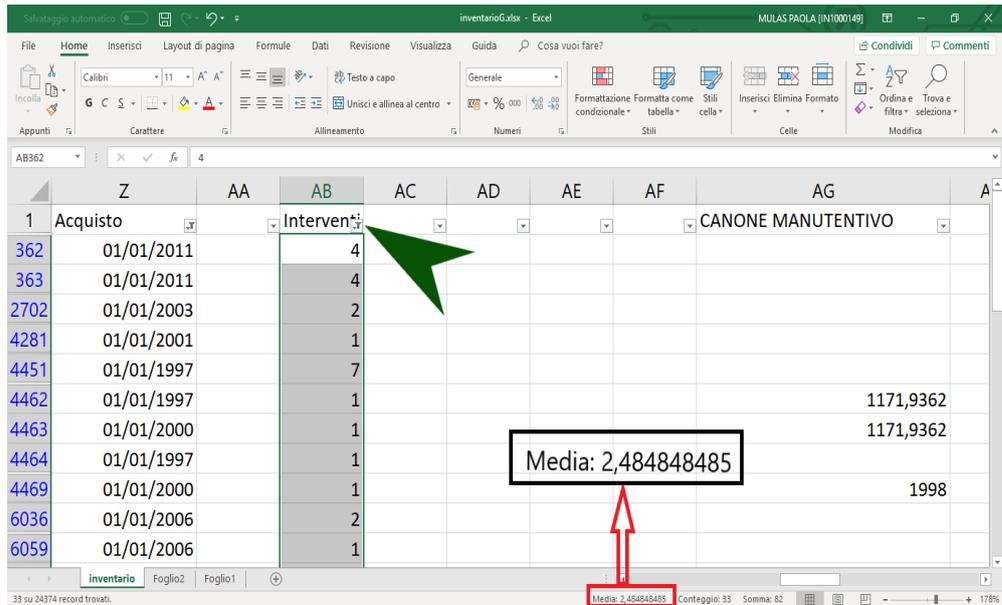


Figura 5.3: Immagine della funzione filtro offerta da Excel, applicata alla Colonna AB dell'inventario (freccia verde), con relativo calcolo del valor medio del numero di interventi di manutenzione correttiva (freccia rossa).

Fatta questa stima, si riapplica il filtro nella *Colonna T*, in modo tale da considerare solamente il dipartimento di interesse. In ogni riga si effettua il rapporto tra il numero di interventi di manutenzione correttiva che ha subito l'apparecchiatura considerata, rispetto al numero medio di tali interventi. In base al risultato ottenuto si completerà anche la sesta colonna della Tabella 5.1.

- **Efficacia clinica:** per questo parametro si procede in maniera analoga a quello precedentemente descritto, ma in questo caso la colonna di riferimento non è l'AB, ma bensì la AV. In questo modo si riempirà la settima colonna della Tabella 5.1.
- **Pezzi di ricambio dell'apparecchiatura installata, l'Ubicazione e lo Stato funzionale:** sono fattori il cui punteggio è facilmente calcolabile in base alle informazioni contenute all'interno delle rispettive colonne (*L*, *T* e *W*), e alle indicazioni date nel Capitolo 4.

Per il calcolo dei fattori dell' IPS_2 , si procede in maniera analoga a quanto fatto fino ad ora, in particolar modo per il parametro:

- **Grado d'uso e Spostamento:** si assegnano i punteggi in base alle informazioni raccolte tramite i questionari da sottoporre al personale sanitario utilizzatore, e a quello tecnico (presentati in Appendice 1), seguendo poi le prescrizioni definite nel Capitolo 4.
- **Costo di manutenzione:** dalla *Colonna AQ* si ricava il valor medio di acquisto, di cui se ne calcola successivamente il suo 8%. Fatto ciò si riapplica il filtro nella *Colonna T* e si implementa la relazione matematica che caratterizza il parametro in questione. Per facilitare i conti anche in questo caso si usa un foglio bianco di Excel. Per l'assegnazione dei punteggi di questa tredicesima colonna si sfruttano le indicazioni date nel Capitolo 4.

- Personale utilizzatore: le informazioni per questo parametro si rilevano dal questionario definito all'interno dell'Appendice 1, e i punteggi si assegnano all'interno delle regole precisate nel Capitolo 4.
 - Pezzi di ricambio per la nuova apparecchiatura: di default si attribuisce sempre il punteggio due, in quanto si dà per scontato che l'azienda possa comprare un'apparecchiatura supportata dalla ditta produttrice. Questa sicurezza per l'ottenimento dei pezzi di ricambio è data dal fatto che, in fase di gara d'appalto, l'azienda andrà a imporre la fornitura di questi per il tempo di vita medio dell'apparecchiatura, che in genere viene sempre stimato a circa dieci anni.
5. Passo 5: avendo completato il Passo 4, sarà possibile calcolare l'IPS. Per facilitare la definizione del valore di tale indice, si sfrutta il codice MALTLAB descritto nel Capitolo 4, e presente in versione completa all'interno dell'Appendice 2. Per ottimizzare il calcolo di molte apparecchiature, si procede analizzando una classe tecnologica per volta, in modo tale da non commettere troppi errori. Molto spesso una stessa classe presenta una quantità di apparecchiature piuttosto elevata, pertanto per minimizzare l'errore si processano circa quindici device alla volta. Quindi ogni quindici righe della Tabella 5.1 si fa terminare il ciclo di calcolo, e a quel punto si visualizzano i risultati nel Workspace del software usato.

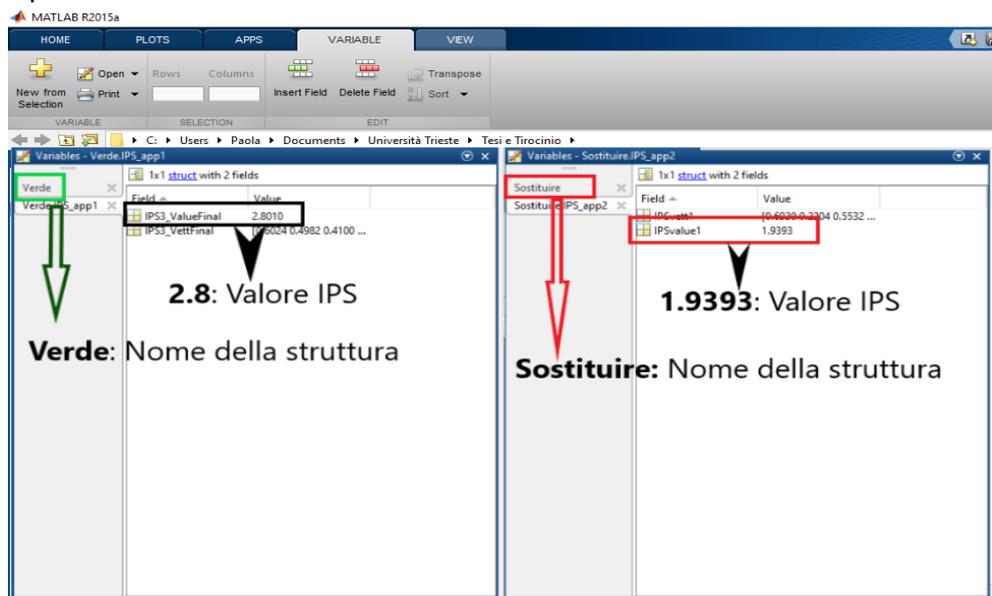


Figura 5.4: Immagine relativa al Workspace di MATLAB, in cui vengono evidenziate due esempi di strutture, in cui possono essere registrati i valori di IPS calcolati. Nella struttura "Verde" ricadono le apparecchiature che NON hanno priorità di sostituzione, mentre nella struttura "Sostituire" ricadono quelle che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile.

Una volta aver visto l'IPS, lo si registra nella penultima colonna della Tabella 5.1, colorando la casella in base alla fascia a cui appartiene tale valore, la quale (Verde, Arancione o Gialla) è definibile in base al nome attribuito alla struttura di MATLAB.

6. Passo 6: nel caso in cui l'IPS assuma dei valori tra due fasce (per esempio tra quella Verde e quella Arancione, oppure tra l'Arancione e la Rossa), allora è bene segnalare questa condizione, andando a colorare di arancione la cella dell'ultima colonna. In

questo lavoro di tesi si è deciso di lavorare con un’ottica peggiorativa, nel senso che si permette di fare sempre il salto nella fascia superiore, e mai al contrario.

10	92713	FRIGORIFERO BIOLOGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2058	
----	-------	-----------------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------	--

Figura 5.5: Estrazione di una delle Tabelle presenti nell’Appendice 3, in cui si mostra un chiaro esempio di valore di IPS che cade tra la fascia Verde e quella Arancione.

Per esempio, se un’apparecchiatura presenta un IPS pari a 3.2058, allora teoricamente il device non dovrebbe avere nessuna priorità di sostituzione (fascia Verde). Però il valore limite tra la fascia Verde e Arancione è di 3.2119, quindi in base alla logica adottata, il device verrà inserito all’interno della fascia Arancione, permettendogli il salto verso il range più alto.

11	234002	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	2	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.2332	
----	--------	-----------------------	--	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	--------	--

Figura 5.6: Estrazione di una delle Tabelle presenti nell’Appendice 3, in cui si mostra un chiaro esempio di valore di IPS che cade tra la fascia Verde e quella Arancione.

Lavorando con un’ottica peggiorativa non è concesso dunque il viceversa, ossia se il dispositivo presenta un valore di IPS pari a 3.2332, non verrà mai portato nel range sottostante, che in questo caso sarebbe la fascia Verde, ma rimane all’interno della fascia teorica di appartenenza. Come è già stato spiegato in precedenza, questo approccio più pessimistico dipende dal fatto che, l’IPS implementato viene applicato all’interno di un lavoro di riallestimento tecnologico, dovuto alla ristrutturazione di alcuni locali medici. Quando si fanno progetti di questo genere è logico che l’azienda si indirizzi verso una sostituzione più spinta, in quanto si cerca di riallestire ex novo il più possibile, almeno fino a quando il budget economico lo permette.

Avendo completato i sei passi, di contro si riesce a riempire nella sua totalità la Tabella 5.1, la quale può essere considerata lo strumento base su cui raccogliere tutti dati necessari per effettuare le dovute considerazioni derivanti dall’applicazione del modello presentato all’interno di questo lavoro. Quindi l’applicazione del metodo di calcolo per l’indice considerato, termina con il completamento della tabella stessa, pertanto non resta che interpretare i risultati ottenuti.

Tutte le tabelle aventi la struttura uguale a quella della 5.1, con cui si sono raccolti i dati di ogni singola apparecchiatura processata all’interno di questo lavoro, vengono riportate nell’Appendice 3.

5.2 Risultati

Le apparecchiature del Dipartimento Materno-Infantile, come numero, superano il migliaio, mentre quelle che sono state processate all’interno di questo lavoro sono in totale 803. Si è infatti deciso di non considerare l’intero corpo macchine di questo dipartimento in quanto si voleva semplicemente testare il funzionamento del modello presentato, pertanto si è deciso di trascurare alcune classi tecnologiche caratterizzate da poche apparecchiature, a fronte di quelle che invece risultavano più numerose. Allo stesso tempo, si può comunque affermare

che la quantità di device analizzati è altrettanto elevata da poter ottenere dei dati che diano evidenze attendibili.

Al fine di poter analizzare al meglio i dati raccolti all'interno dell'Appendice 3, si è deciso di strutturare la seguente tabella:

N° gruppi app.	Apparecchiatura	Num app.	Rossi	Arancione	Verdi	Valori vicini al valore soglia della fascia Arancione
1	Lampada Scialitica	5	3	0	2	0
2	Letti	28	1	0	27	0
3	Pulsossimetro	42	14	1	27	4V
4	Ecotomografo	5	1	1	3	0
5	Defibrillatori	4	0	0	4	0
6	Aerosol	4	0	0	4	0
7	Elettrocardiografo	3	1	0	2	0
8	Monitor	24	6	6	12	2 V
9	Aspiratore chirurgico	4	1	0	3	0
10	Fonte luminosa generica	3	1	0	2	2 V
11	Elettroencefalografo	2	0	0	2	0
12	App. per Anestesia	9	0	0	9	0
13	Ventilatore Polmonare	23	0	0	23	0
14	Abbattitore termico	1	0	0	1	0
15	Alimentatore	9	0	6	3	0
16	Apparecchio motorizzato generatore	1	0	0	1	0
17	Bilance neonati/persona	11	0	0	11	0
18	Cappa sterile	1	0	0	1	0
19	Autoclave	1	1	0	0	0
20	Bagno Termostatico	1	0	0	1	0
21	Bilancia tecnica	2	0	0	2	0
22	Carrello Elettrificato	5	2	0	3	0

23	<i>Bilirubinometro</i>	1	0	0	1	0
24	<i>Carica Batterie</i>	19	1	1	17	1 V
25	<i>Carrello per incubatrice neonatale</i>	1	0	0	1	0
26	<i>Carrello per endoscopi</i>	3	1	0	2	0
27	<i>Carrello/Accessori per ecotomografi</i>	5	0	0	5	0
28	<i>Centrale di monitoraggio</i>	2	0	2	0	0
29	<i>Congelatore da laboratorio</i>	11	2	8	1	0
30	<i>Diafanoscopio</i>	14	0	0	14	0
31	<i>Fasciatoi</i>	9	2	0	7	0
32	<i>Fonte luminosa per endoscopi</i>	8	2	0	6	0
33	<i>App. PER Fototerapia pediatrica</i>	24	4	10	10	2 V
34	<i>Frigorifero Biologico</i>	30	9	6	15	1 V
35	<i>Incubatrice neonatale</i>	34	0	8	26	6 V
36	<i>Stampante per computer</i>	13	0	0	13	1 V
37	<i>Trasformatore di isolamento elettromedicale</i>	6	0	0	6	0
38	<i>Pensile per sala operatoria</i>	27	0	3	24	0
39	<i>Riproduttore video per bioimmagini</i>	15	2	0	13	0
40	<i>Pompe a infusione</i>	150	16	29	105	7 V
41	<i>Umidificatore</i>	54	12	0	42	0
42	<i>Pompe a siringa</i>	47	0	26	21	0
43	<i>Sonda ecografica</i>	35	0	1	34	0
44	<i>Riscaldatore radiante per neonati</i>	25	4	15	6	4 V
45	<i>Otoscopio diretto ambulatoriale</i>	18	0	0	18	0
46	<i>Mastosuttore</i>	19	1	0	18	0
47	<i>Erogatore di ossido nitrico</i>	12	0	1	11	1 V
48	<i>Laringoscopio per intubazione a lame</i>	9	1	0	8	0

49	<i>Incubatrice neonatale da trasporto</i>	9	1	1	7	1 V
50	<i>Termometro clinico</i>	5	1	0	4	0
51	<i>Frigorifero domestico</i>	10	1	5	4	1 V
<i>Totali per colonna</i>		803	91	130	582	33
<i>Totali per colonna (Verdi → Gialli)</i>		803	91	163	549	33

Tabella 5.2: Schematizzazione dei dati raccolti all'interno delle Tabelle presenti nell'Appendice 3.

Essa è costituita da sette colonne, in cui la prima serve ad enumerare la categoria di device analizzati, la seconda invece riporta il nome della classe, seguendo la dicitura usata all'interno della *Colonna Q* dell'inventario. La terza contiene il numero totale dei dispositivi appartenenti a ciascuna tipologia di apparecchiatura, e per ognuna di queste classi, le tre colonne che seguono sono usate rispettivamente per indicare il numero di dispositivi che ricadono all'interno della fascia Rossa, Arancione e Verde. Di particolare interesse è l'ultima colonna, la quale riporta il numero delle caselle arancioni, relative a quelle apparecchiature che presentano un valore di IPS che ricade tra la fascia Verde e quella Arancione. Queste informazioni, sono servite per comprendere quanti device dovessero migrare dalla fascia Verde verso quella Arancione, in modo tale da poter attuare un'attività di sostituzione particolarmente spinta, così come è stato spiegato precedentemente.

Le ultime due righe invece riportano i totali conseguiti all'interno di ogni colonna, al fine di comprendere quante apparecchiature appartenessero a ciascuna fascia. In particolare, la penultima riga presenta i totali teorici, mentre nell'ultima i trentatré device della fascia Verde, vengono spostati in quella Arancione, affinché si rimanga in linea con la logica di pensiero precedentemente descritta. Quest'ultima riga sarà proprio quella su cui si baseranno la maggior parte dei grafici che verranno presentati successivamente all'interno di questo stesso capitolo.

La tabella presentata sarà uno dei pilastri principali su cui basare diverse tipologie di grafici, che aiutano la comprensione dei dati prodotti dal modello gestionale implementato, al fine di valutare l'attendibilità e la precisione con cui lavora questo IPS.

In primis è bene mostrare la quantità di device che caratterizzano ciascuna fascia considerata (Verde, Arancione e Rossa):

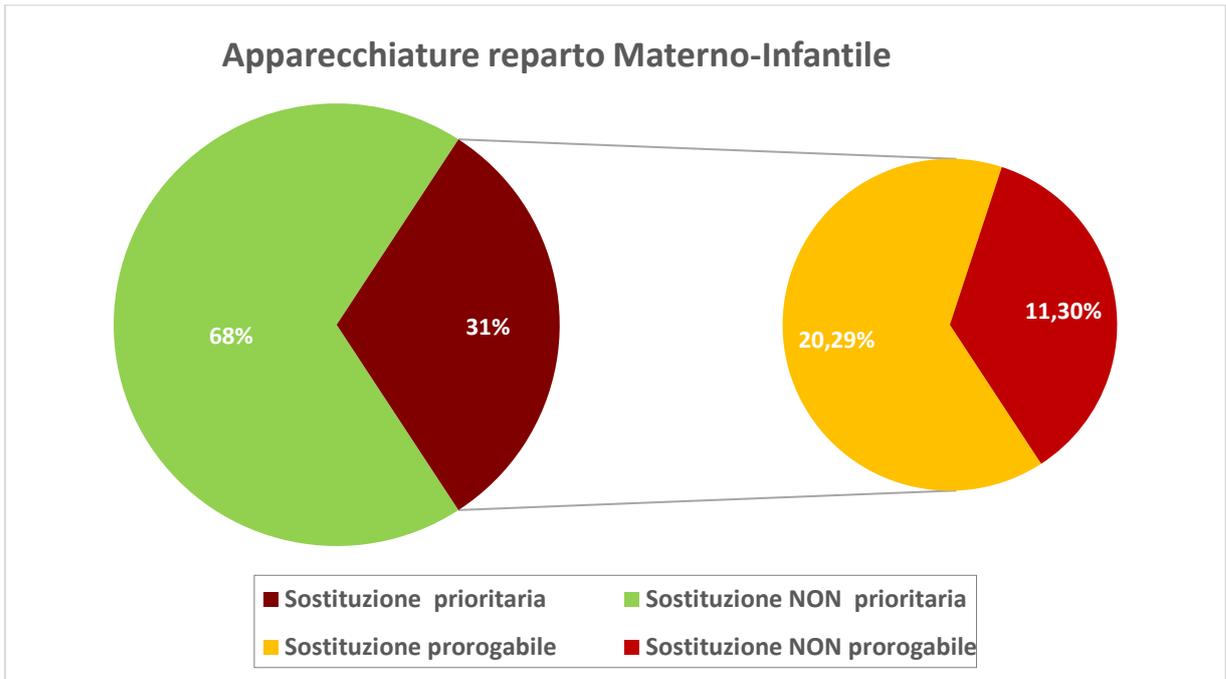


Grafico 5.1: Percentuale che mostra la distribuzione del numero di apparecchiature all'interno di ciascuna fascia di Riferimento.

Il grafico mostra come il 61% delle 803 apparecchiature (quindi 549) processate, ricadano all'interno della fascia Verde. Mentre il 31% rimanente sono tutti quei device che invece hanno priorità di sostituzione. Quest'ultima fetta di torta potrebbe essere suddivisa ulteriormente in due parti, le quali vanno a identificare rispettivamente la fascia Arancione e quella Rossa. Infatti, il 20,29% degli 803 (163 apparecchiature) device, sono quelli caratterizzati da una priorità di sostituzione prorogabile, mentre l'11,30% (91 apparecchiature) sono quelli che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile. In questo lavoro di tesi, quando si parla di rinnovo prorogabile non si specifica il lasso di tempo entro cui rifare un'analisi della priorità di sostituzione, in quanto per ottenere questo dettaglio bisognerebbe effettuare uno studio più accurato, dei valori assunti dall'IPS all'interno della fetta Arancione. Per esempio, tutti i device che hanno valori di indice più vicini alla fascia Verde, verrebbero rianalizzati in un periodo medio-lungo (due o tre anni per esempio), mentre per quelli vicini alla fascia Rossa si stima un lasso di tempo medio-breve (un anno e mezzo per esempio). Quindi la prorogabilità deve essere quantificata puntualmente, apparecchiatura per apparecchiatura, tenendo conto del valore di IPS che si è calcolato. Inoltre, per avere una stima più precisa si potrebbe chiedere l'aiuto del personale tecnico che si occupa della manutenzione dei dispositivi.

Come è stato spiegato nel Capitolo 4, la fetta di torta che rappresenta il 31% delle apparecchiature, è necessario suddividerla in due sottofasce, in quanto il budget a disposizione dell'azienda non è detto che sia sufficiente per coprire tutta questa percentuale. Il ragionamento da fare risulta diverso nel caso in cui i soldi a disposizione siano più abbondanti rispetto a quelli necessari per coprire questo 31%. In tale condizione, sarebbe possibile sostituire anche alcuni device che ricadono all'interno della fascia Verde. In particolar modo si sceglierebbero quelli che presentano un IPS vicino al valore limite tra la fascia suddetta e quella Arancione. La ricerca di queste apparecchiature è abbastanza semplice se si

hanno delle tabelle ben strutturate come quelle presenti all'interno dell'Appendice 3, e se si conoscono i valori limite che caratterizzano le fasce in questione. Grazie alla semplice funzione di ricerca offerta da un qualsiasi software di lettura (Word, oppure Adobe Acrobat Reader) sarà possibile identificare molto facilmente, e soprattutto velocemente i dispositivi che si vorrebbero sostituire.

Il grafico mostra come la maggior parte delle 803 apparecchiature NON abbiano alcuna priorità di sostituzione, e i risultati prodotti risultano in linea con le aspettative attese dallo stesso SOC di Ingegneria Clinica di Udine. Per comprendere però meglio le percentuali appena presentate sarebbe bene quantificarle in termini economici, pertanto si è sviluppato il seguente grafico:

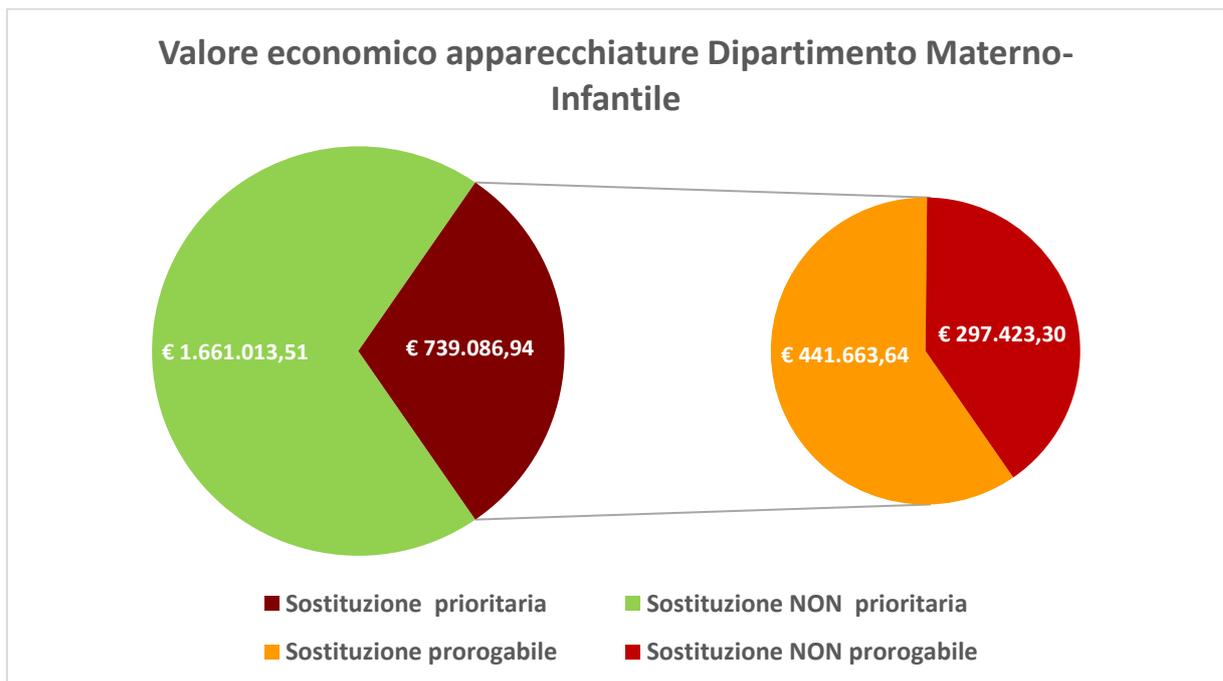


Grafico 5.2: Mostra la distribuzione del costo delle apparecchiature all'interno di ciascuna fascia di Riferimento.

Effettuando una stima del costo medio, per ciascuna classe tecnologica, si è quantificato il valore economico per ogni singola fascia. Le 803 apparecchiature hanno un valore complessivo maggiore di due mila euro, e circa settecento mila euro è il valore economico di quel 31% precedentemente illustrato. La quota di soldi relativa alle apparecchiature con priorità di sostituzione è suddivisibile nel seguente modo:

- 297.423,30 € per i dispositivi con priorità di sostituzione NON prorogabile;
- 441.663,64 € per quelli con sostituzione prioritaria prorogabile.

Precedentemente si è dichiarato che il budget preventivato dall'azienda, per il rinnovo tecnologico del Materno-Infantile, si aggira intorno a un milione e mezzo, per cui si potrebbe affermare che quel 31% dovrebbe essere interamente coperto. Però i soldi che l'azienda ha a disposizione non sono impiegati esclusivamente per il mero acquisto dei device, ma è necessario considerare anche altre voci economiche che accompagnano l'ingresso del dispositivo all'interno del parco macchine aziendale. Tra queste si potrebbe ricordare per esempio la spesa di installazione e collaudo. Per cui se la fascia Rossa e Arancione hanno un

valore di acquisto totale di circa settecento mila euro, non è scontato che il milione e mezzo di euro sia in grado di coprire l'intero fabbisogno del dipartimento Materno-Infantile. Pertanto, sarebbe necessario effettuare una stima economica più dettagliata, che vada oltre il semplice valore di acquisto dei dispositivi, al fine di comprendere se i soldi a disposizione possano coprire tutta la spesa prevista.

L'analisi che porta alla definizione del piano di sostituzione non è semplice e così immediata, quindi è necessario effettuare degli studi più accurati, che metteranno in luce alcuni dettagli importanti che non possono essere trascurati. Tra questi dettagli si annovera quello secondo cui l'alto numero delle apparecchiature non sia sempre sinonimo di elevato costo di sostituzione. Infatti, le classi tecnologiche, essendo molto diverse tra di loro, hanno dei costi medi differenti. Una categoria tecnologicamente complessa avrà un costo più elevato rispetto a una caratterizzata da un livello inferiore. Pertanto, è importante sottolineare sin da subito che la numerosità non è sempre indice di alto costo di sostituzione.

Per avere un dettaglio più fine rispetto a quanto presentato sino ad ora, con i grafici seguenti si vanno a mostrare la distribuzione della numerosità delle apparecchiature, all'interno della fascia Rossa e Gialla. Per quanto riguarda quella Rossa il grafico a torta in questione è il seguente:

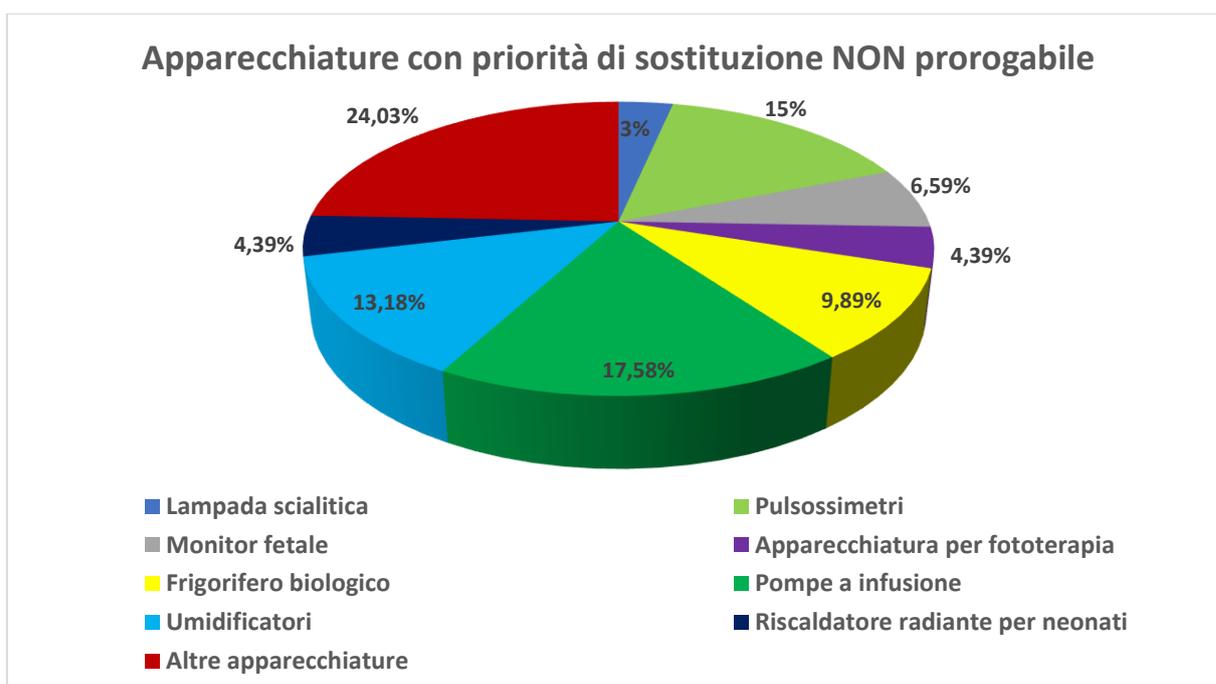


Grafico 5.3: Numerosità delle apparecchiature, espressa in percentuale, che appartengono alla fascia Rossa.

Da questa rappresentazione si comprende come sia distribuita la numerosità dei device:

- il 17,58% è rappresentato dalle pompe a infusione;
- il 15% dai pulsossimetri;
- il 13,18% dagli umidificatori;
- il 9,89 % dai frigoriferi biologici;
- il 6,59% dai Monitor.

La restante percentuale (24,03%) che rimane viene rappresentata da altre tipologie di classi, che danno un contributo inferiore in termini di quantità numerica. Da questo grafico a torta si può dedurre quindi che la maggior parte delle apparecchiature, che presentano una priorità di sostituzione NON prorogabile, appartengono alla classe tecnologica delle pompe a infusione e a quella dei pulsossimetri. Pertanto, l'azienda dovrebbe dare la precedenza a questi due tipi di dispositivi, durante la fase di pianificazione degli investimenti. Però non è possibile fare una pianificazione, senza avere un rendiconto economico, quindi è fondamentale avere dei dettagli espressi in euro, che affianchino le percentuali appena presentate. Questi dettagli sono mostrati tramite la seguente tabella:

Classe fascia Rossa	Percentuale	Numero app.	Costo in euro
<i>Lampada scialitica</i>	3%	3	€ 22.065,96
<i>Pulsossimetri</i>	15%	14	€ 21.794,50
<i>Monitor fetale</i>	6,59%	6	€ 56.344,92
<i>Apparecchiatura per fototerapia</i>	4,39%	4	€ 4.463,44
<i>Frigorifero biologico</i>	9,89%	9	€ 29.057,04
<i>Pompe a infusione</i>	17,58%	16	€ 13.489,12
<i>Umidificatori</i>	13,18%	12	€ 21.142,80
<i>Riscaldatore radiante per neonati</i>	4,39%	4	€ 11.945,56
<i>Carrello elettrificato</i>	2,19%	2	€ 4.549,86
<i>Congelatore da laboratorio</i>	2,19%	2	€ 5.256,72
<i>Fasciatoio</i>	2,19%	2	€ 1.140,10
<i>Fonte luminosa da endoscopi</i>	2,19%	2	€ 5.506,06
<i>Riproduttore video per bioimmagini</i>	2,19%	2	€ 2.184,18
<i>Altre apparecchiature</i>	15%	13	€ 98.483,04
Totale		91	€ 297.423,3

Tabella 5.3: Primo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Rossa.

Essa mostra un rendiconto economico preciso, tanto che una parte di quel 24,3% è stato ulteriormente dettagliato, in modo tale che si abbia una visione migliore delle informazioni osservate. Da questa tabella è possibile notare che, nonostante le pompe a infusione rappresentino la categoria di device più numerosa, il loro costo è circa uguale a quello relativo al numero di lampade scialitiche da sostituire, le quali rappresentano solamente il 3% del totale. Quindi questo è il tipico caso con cui dimostrare come la classe di apparecchiature che presenta la maggior parte dei dispositivi, non necessariamente sia proprio quella che incide maggiormente sul budget economico. Nel caso in esame, una lampada scialitica possiede una complessità tecnologica altamente più elevata rispetto a quella rappresentata dai pulsossimetri, per tale motivo il costo è nettamente superiore. Basti osservare che con la stessa quantità di denaro si possono comprare quattordici pulsossimetri, mentre di lampade solamente tre.

Per avere una rappresentazione più chiara del peso economico apportato da ciascuna classe tecnologica, all'interno della fascia Rossa, è meglio osservare il seguente grafico:

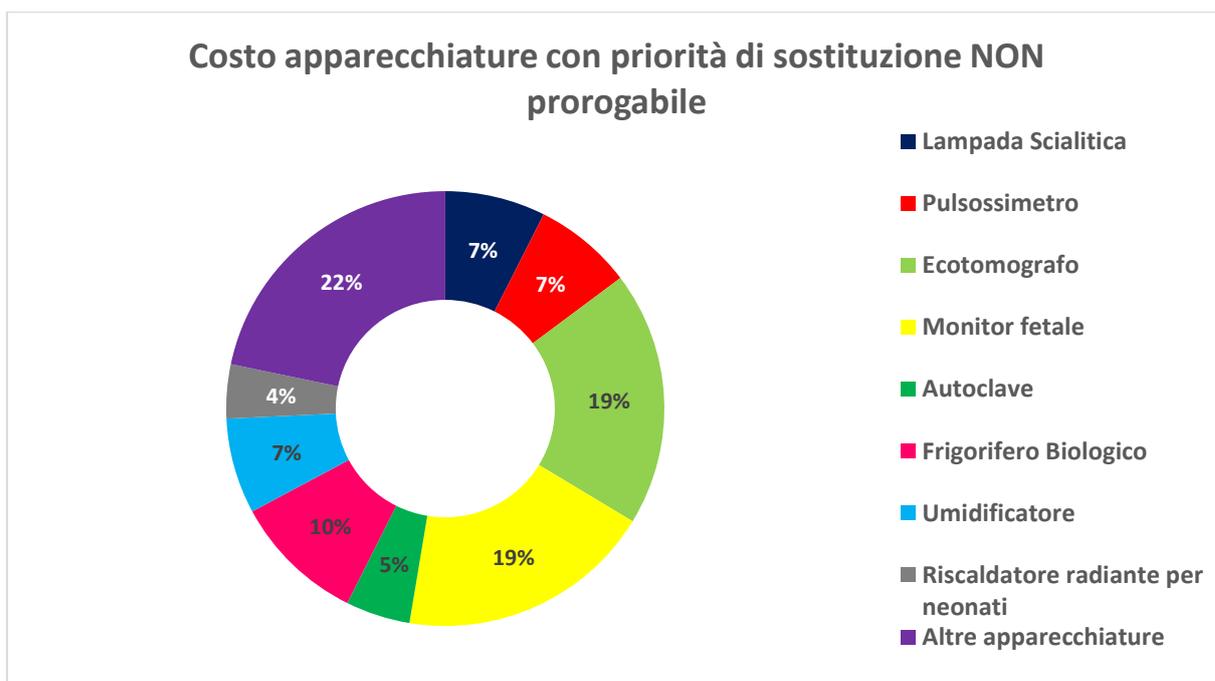


Grafico 5.4: Costo delle apparecchiature, espresso in percentuale, che appartengono alla fascia Rossa.

Insieme alla torta è necessario esaminare anche la tabella sottostante, al fine di sviluppare una analisi economica più accurata:

Fascia rossa	Numero app.	Costo totale delle app.	Percentuale
Lampada Scialitica	3	€ 22.065,96	7,42%
Pulsossimetro	14	€ 21.794,50	7,33%
Ecotomografo	1	€ 56.296,53	18,93%
Monitor fetale	6	€ 56.344,92	18,94%
Autoclave	1	€ 14.178,05	4,77%
Frigorifero Biologico	9	€ 29.057,04	9,77%
Umidificatore	12	€ 21.142,80	7,11%
Riscaldatore radiante per neonati	4	€ 11.945,56	4,02%
Altre apparecchiature	41	€ 64.597,94	21,72%
Totale	91	€ 297423,3	

Tabella 5.4: Secondo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Rossa.

Si può notare, sia dal grafico, che dalla tabella appena presentata, che la classe tecnologica più onerosa è rappresentata dagli Ecotomografi, di cui tra i cinque appartenenti al Dipartimento Materno-Infantile, solo uno presenta priorità di sostituzione NON prorogabile. Nonostante la numerosità di apparecchiature appartenenti a questa classe sia bassissima, essa risulta tra le più onerose. Infatti, sono necessari più di cinquantasei mila euro per comprarne un solo pezzo, mentre con lo stesso budget si potrebbero acquistare ben sei Monitor fetali. Quindi onerosità e numerosità, non vanno sempre di pari passo, ma ci potrebbero essere dei divari piuttosto importanti in quanto tutto dipende dalla complessità tecnologica considerata.

Da queste osservazioni si comprende il perché la Tabella 5.4 e 5.3 non rappresentino lo stesso quadro. Infatti, nella prima colonna, le classi tecnologiche elencate non sono le stesse, in

quanto alcune tipologie di apparecchiature possono incidere enormemente a livello numerico, mentre altre da un punto di vista economico. Per esempio, nella Tabella 5.3 l'Ecotomografo viene inserito sotto la voce "Altre apparecchiature", mentre nella Tabella 5.4 possiede una riga dedicata, in quanto il suo costo incide enormemente sul budget necessario a coprire la fetta di torta Rossa.

Questi dettagli economici appena presentati, oltre a dare un quadro più preciso delle tre fasce caratteristiche, sono fondamentali per orientare il SIC durante la fase di programmazione degli acquisti, in cui è necessario avere un rendiconto economico sulle singole apparecchiature che si desiderano comprare. Infatti, in base al costo che caratterizza una data classe tecnologica, e in base al numero di device che appartengono a quella categoria, l'Ingegneria clinica potrebbe indirizzare la scelta di acquisto su diverse strade. Questo discorso è importante tenerlo in conto soprattutto quando si analizza la fascia Arancione, pertanto risulta necessario presentare ulteriori grafici e tabelle dello stesso tipo. Il primo grafico in questione è quello relativo alla numerosità delle apparecchiature che hanno una priorità di sostituzione prorogabile:

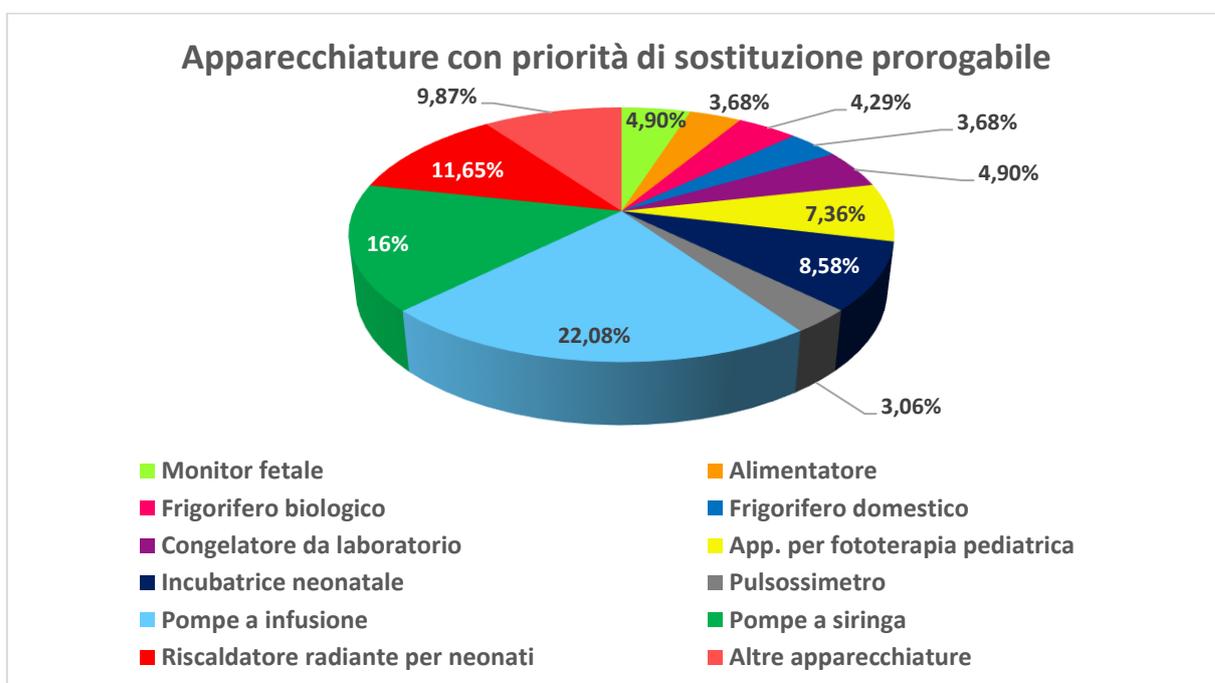


Grafico 5.5: Numerosità delle apparecchiature, espressa in percentuale, che appartengono alla fascia Arancione.

La tabella di riferimento per il grafico appena presentato, in cui sono presenti delle precisazioni di tipo economico, è la seguente:

Classe fascia Arancione	Percentuale	Numero app.	Costo in euro
Monitor fetale	4,90%	8	€ 75.126,56
Alimentatore	3,68%	6	€ 122,34
Frigorifero biologico	4,29%	7	€ 22.599,92
Frigorifero domestico	3,68%	6	€ 15.259,62
Congelatore da laboratorio	4,90%	8	€ 21.026,88

<i>App. per fototerapia pediatrica</i>	7,36%	12	€ 13.390,32
<i>Incubatrice neonatale</i>	8,58%	14	€ 49.683,48
<i>Pulsossimetro</i>	3,06%	5	€ 7.783,75
<i>Pompe a infusione</i>	22,08%	36	€ 30.350,52
<i>Pompe a siringa</i>	16%	26	€ 15.919,02
<i>Riscaldatore radiante per neonati</i>	11,65%	19	€ 56.741,41
<i>Altre apparecchiature</i>	9,87%	16	€133.659,82
Totale		163	€ 441.663,64

Tabella 5.5: Primo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Arancione.

In questo caso, le apparecchiature più numerose appartenenti alla fascia Arancione, e sono le Pompe a infusione e le Pompe a siringa, che rappresentano rispettivamente il 22,08% e il 16%. Come si è fatto per la fascia Rossa, è bene osservare il valore economico di sostituzione per ciascuna classe tecnologica. Nell'ultima colonna vengono presentati i prezzi relativi ai device che si distinguono per numerosità, però è utile prestare attenzione al peso economico che ciascuna categoria tecnologica ha all'interno della suddetta fascia. Per fare questo osserviamo il grafico di natura economica che segue:

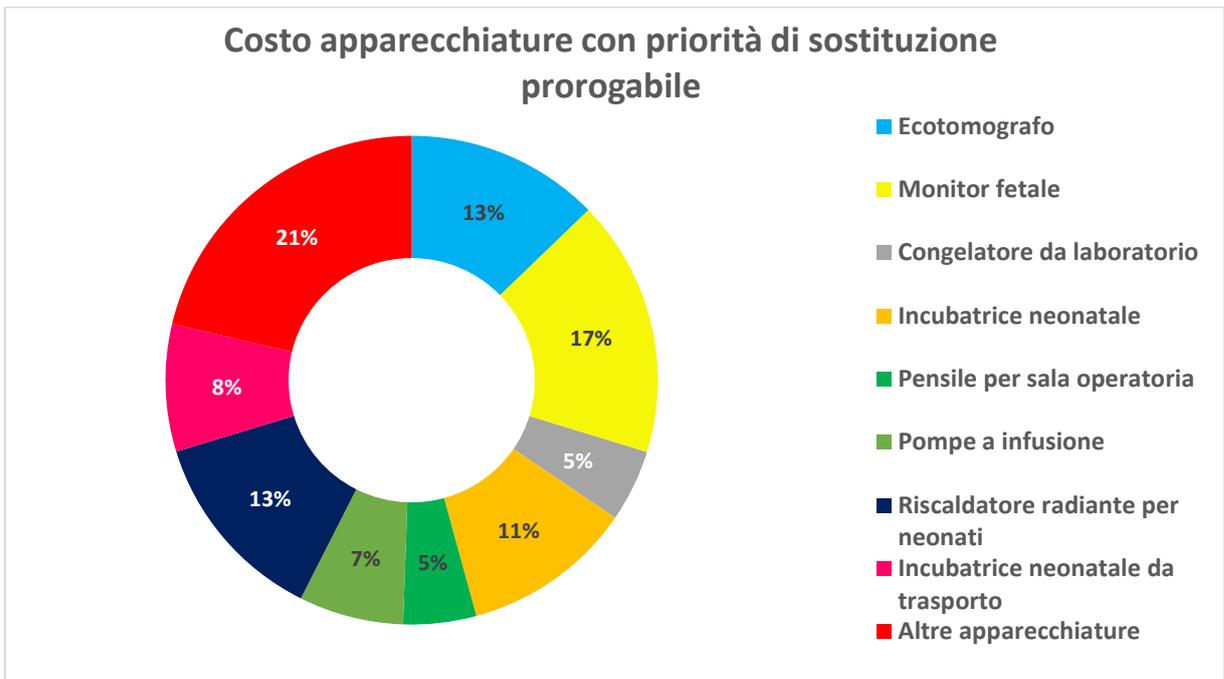


Grafico 5.6: Costo delle apparecchiature, espresso in percentuale, che appartengono alla fascia Arancione.

Come si può osservare, il peso economico maggiore è dato principalmente dai Monitor fetali, seguono poi a pari merito l'Ecotomografo e il Riscaldatore radiante per neonati. Anche in questo caso l'importo monetario che necessitano queste categorie tecnologiche non è direttamente proporzionale alla numerosità delle apparecchiature, e questo è meglio osservabile dalla seguente tabella:

Fascia Arancione	Numero app.	Costo totale delle app.	Percentuale
<i>Ecotomografo</i>	1	€ 56.296,53	12,75%
<i>Monitor fetale</i>	8	€ 75.126,56	17,01%

<i>Congelatore da laboratorio</i>	8	€ 21.026,88	4,76%
<i>Incubatrice neonatale</i>	14	€ 49.683,48	11,25%
<i>Pensile per sala operatoria</i>	3	€ 21.171,15	4,79%
<i>Pompe a infusione</i>	36	€ 30.350,52	6,87%
<i>Riscaldatore radiante per neonati</i>	19	€ 56.741,41	12,85%
<i>Incubatrice neonatale da trasporto</i>	2	€ 37.236,66	8,43%
<i>Altre apparecchiature</i>	72	€ 94.030,45	21,29%
Totale	163	€ 441.663,64	

Tabella 5.6: Secondo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Arancione.

Anche in questo caso è possibile notare come la complessità tecnologica incida tantissimo sulla quota richiesta da ciascuna classe. È possibile notare come la quantità di denaro richiesta per l'acquisto di un solo Ecotomografo, copra la spesa per l'ottenimento di ben diciannove Riscaldatori radianti per neonati.

Rispetto a quanto presentato per la fascia Rossa, in cui sarebbe necessario sostituire tutte le apparecchiature che vi ricadono dentro, per quella Arancione, la condizione di prorogabilità permetterebbe all'azienda di posticipare l'acquisto. Infatti, nel caso in cui i soldi non bastassero, si potrebbe rinunciare al rinnovo di alcune. Dovendo effettuare delle scelte di questo genere, è importante conoscere il valore economico che necessita ciascuna categoria tecnologica. Grazie ai grafici precedentemente presentati, e alle informazioni contenute all'interno delle tabelle, i ragionamenti che si potrebbero fare sono i seguenti:

- Decidere di spendere il budget (rimanente per la fascia Arancione) per comprare pochi device di alta complessità tecnologica (per esempio un Ecotomografo);
- Decidere di acquistare un numero elevato di dispositivi, ma di bassa complessità (per esempio le Pompe a infusione);
- Decidere di completare lo stock di acquisto di alcune classi presenti all'interno della fascia Rossa. Per comprendere meglio quest'ultimo punto è necessario fare un esempio, che rimanda alla realtà in esame. I *pulsossimetri* in totale sono quarantadue, di cui quattordici ricadono nella fascia Rossa, uno nella fascia Arancione, e i restanti in quella Verde. Dal momento in cui l'IPS prevede una sostituzione prioritaria NON prorogabile per quattordici di questi device, è logico pensare di comprare anche l'unico rientrante nella fascia Arancione. Rimandare la sostituzione di un solo dispositivo ad un futuro prossimo, quando se ne sta facendo un ordine per una quantità consistente, non risulta essere la scelta più conveniente, sia in termini di spesa economica, che sotto un punto di vista organizzativo e temporale. Non si può invece fare lo stesso ragionamento per il caso contrario, rappresentato benissimo dalla classe dei *Riscaldatori radianti* per neonati. Per quattro di essi si prevede una sostituzione prioritaria NON prorogabile, mentre per altri quindici il rinnovo è posticipabile. Se si comprano quattro device di questo tipo, non è scontato anettere nello stock anche gli altri quindici, i quali si portano dietro un onere economico di non poco conto. Essendo così numerosi è logico pensare che prossimamente, ci siano proprio le condizioni necessarie per spendere denaro e tempo nell'allestimento di una gara dedita all'acquisto di questi dispositivi.

- Decidere di comprare solamente quei dispositivi che presentano un valore di IPS che si avvicina alla fascia Rossa. Ossia, per ottimizzare al meglio lo strumento gestionale presentato in questo lavoro, si potrebbero imporre delle sotto-soglie all'interno della fascia Arancione. Pertanto, si avrebbero ulteriori livelli di priorità all'interno del suddetto range. L'IPS, superando il valore limite imposto dalla sotto-soglia, mostra all'azienda quali device avrebbero maggiore priorità, per cui il budget economico rimanente verrebbe destinato a questo sottogruppo di apparecchiature. In tal caso è dunque necessario fare un'analisi più fine e accurata, che quindi richiede un maggior dispendio di tempo, tuttavia la soluzione appena proposta rimane comunque una strategia valida da dover prendere in considerazione.
- Decidere di accantonare momentaneamente l'idea di acquistare pochi device che appartengono alla fascia Rossa, a fronte di una loro disponibilità abbondante (nello stesso reparto), all'interno della fascia Verde. È il caso pratico del Mastosuttori, di cui il Dipartimento Materno-Infantile ne dispone in totale di diciannove pezzi, di cui solo uno ricade nella fascia Rossa (Tabella 5.2). Infatti, l'Ingegneria clinica potrebbe raccogliere ulteriori informazioni relative a questo device (magari mediante un confronto diretto con il personale sanitario del reparto di appartenenza), e quindi comprendere se quelli rimanenti riescano a soddisfare le esigenze del reparto. Di contro il Mastosuttore con priorità di sostituzione NON prorogabile, verrebbe messo fuori uso, e ritirato dal suo luogo di utilizzo. Quindi andando a rilevare la presenza o meno di una ridondanza di quel tipo di device all'interno del reparto, si potrebbe rimandare l'acquisto in un tempo futuro, ossia quando si presenta la necessità di rinnovare un numero più consistente di Mastosuttori.

Di scelte strategiche ve ne sono veramente tante, e l'azienda potrebbe adottarne diverse in base al caso in esame. Da ciò risulta interessante fare anche un'analisi più approfondita (almeno sul piano economico) della fascia Verde, che viene mostrata grazie al seguente grafico:

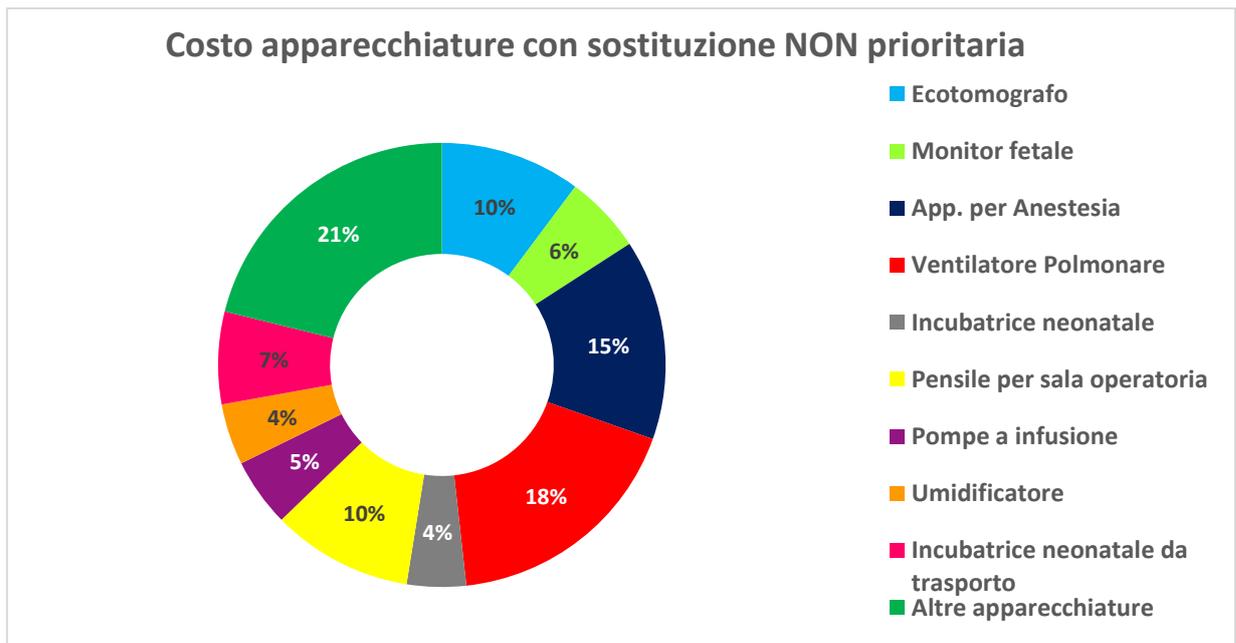


Grafico 5.7: Costo delle apparecchiature, espresso in percentuale, che appartengono alla fascia Verde.

Si presenta inoltre anche la relativa tabella, che mostra un dettaglio economico più fine per le singole classi tecnologiche:

Fascia Verde	Num app.	Costo totale per app.	Percentuale
<i>Ecotomografo</i>	3	€ 168.889,59	10,17%
<i>Monitor fetale</i>	10	€ 93.908,20	5,65%
<i>App. per Anestesia</i>	9	€ 242.357,85	14,59%
<i>Ventilatore Polmonare</i>	23	€ 296.313,60	17,84%
<i>Incubatrice neonatale</i>	20	€ 70.976,40	4,27%
<i>Pensile per sala operatoria</i>	24	€ 169.369,20	10,20%
<i>Pompe a infusione</i>	98	€ 82.620,86	4,97%
<i>Umidificatore</i>	42	€ 73.999,80	4,46%
<i>Incubatrice neonatale da trasporto</i>	6	€ 111.709,98	6,73%
<i>Altre apparecchiature</i>	314	€ 350.868,03	21,12%
Totale	549	€ 1.661.013,51	

Tabella 5.7: Dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Verde.

Tutti i dati illustrati sino ad ora, mediante grafici e tabelle, non sono un mero calcolo eseguito per ottenere dei numeri necessari a fare delle semplici constatazioni sul calcolo dell'IPS. Essi si presentano come dei dati oggettivi su cui l'azienda ha la possibilità di approfondire gli output generati dall'indice presentato in questo elaborato. Infatti, come è stato detto nei capitoli precedenti, l'IPS non deve essere visto come uno strumento in grado di imporre delle scelte definitive e nette. L'obiettivo del lavoro si allontana nettamente dalla visione di questo modello gestionale come sistema di decisione definitivo. Il fine ultimo invece è proprio quello di dare supporto al SOC Ingegneria clinica di Udine, al fine di indicare (e non decretare) la strada migliore da intraprendere, in vista del lavoro di riallestimento tecnologico a cui dovrà sottoporsi il dipartimento Materno-Infantile. Pertanto, è assolutamente utile e doveroso fare delle analisi più approfondite rispetto al semplice calcolo dell'IPS. Anzi, il valore ottenuto dovrebbe essere la base di partenza su cui effettuare delle riflessioni che permettano di affinare l'output generato dallo strumento qui sviluppato.

Per fare queste analisi approfondite è stato necessario considerare il fatto che, il lavoro di sostituzione non può assolutamente prescindere dal fattore economico, su cui ruota la possibilità o meno di coprire tutte le esigenze di rinnovo. Questo fattore porta a mettere in discussione i risultati ottenuti dal semplice calcolo di IPS, tanto da richiedere ulteriori studi prima del definitivo sviluppo del piano investimenti. Tali analisi partono da tutte le valutazioni economiche che sono state effettuate precedentemente, in modo tale da garantire lo sviluppo della strategia aziendale migliore, la quale potrebbe essere in linea (o meno) con l'output di questo modello gestionale. Infatti, il SIC prima di confermare il risultato dell'IPS, potrebbe avere la necessità di raccogliere ulteriori informazioni utili per chiarire il quadro presentato da questo strumento. Tali informazioni possono essere raccolte per esempio mediante dei colloqui condotti direttamente con il personale sanitario, o la Direzione aziendale. Oppure si potrebbe valutare il tipo di gare che si stanno espletando a livello nazionale o regionale, al fine di condurre il miglior acquisto possibile. Questo genere di dati non possono esser presi in considerazione da un Indice di Priorità di Sostituzione, in quanto sono difficilmente reperibili

(soprattutto per via automatica). Oltretutto sono informazioni che mutano molto facilmente nel tempo, per cui presentano una variabilità di non poco conto.

L'IPS serve dunque a ridurre la numerosità delle apparecchiature su cui poter sviluppare delle considerazioni più approfondite. Quindi, questo strumento si mostra particolarmente utile all'interno di aziende grandi, che possiedono un parco macchine piuttosto numeroso, proprio come quello che caratterizza la realtà di Udine. Nel caso in questione, l'analisi secondaria verrà condotta solamente sul 31% delle 803 apparecchiature processate, ossia quelle che hanno mostrato di avere la priorità di sostituzione. Per condurre lo studio di secondo livello nei migliori dei modi, ci sono i dati precedentemente presentati, grazie alla realizzazione di grafici e tabelle, che forniscono ulteriori basi su cui l'ASUIUD possa definire la propria linea strategica.

Una volta aver compreso quanto sia importante andare oltre il mero calcolo numerico dell'IPS, in aggiunta al fattore economico, si potrebbero osservare alcuni grafici che tengano invece conto dei fattori tecnici. Tra quelli da dover considerare c'è sicuramente la vetustà e l'affidabilità, che sono rispettivamente il primo e secondo parametro più importante nell' IPS_1 . Quest'ultimo fattore tiene conto del numero medio di interventi di manutenzione correttiva (MC), per classe tecnologica di appartenenza, pertanto risulta di particolare interesse il grafico seguente, relativo ad alcune apparecchiature che appartengono alla fascia Arancione:

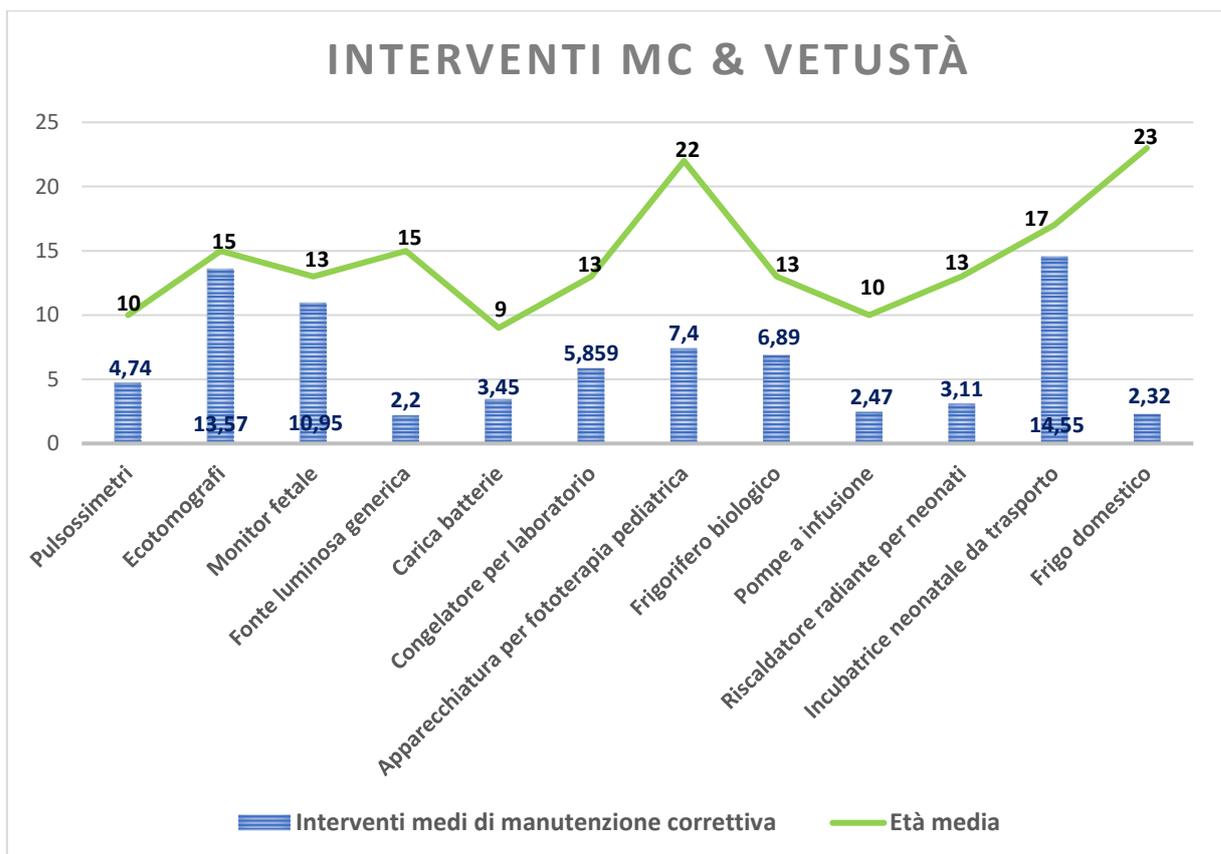
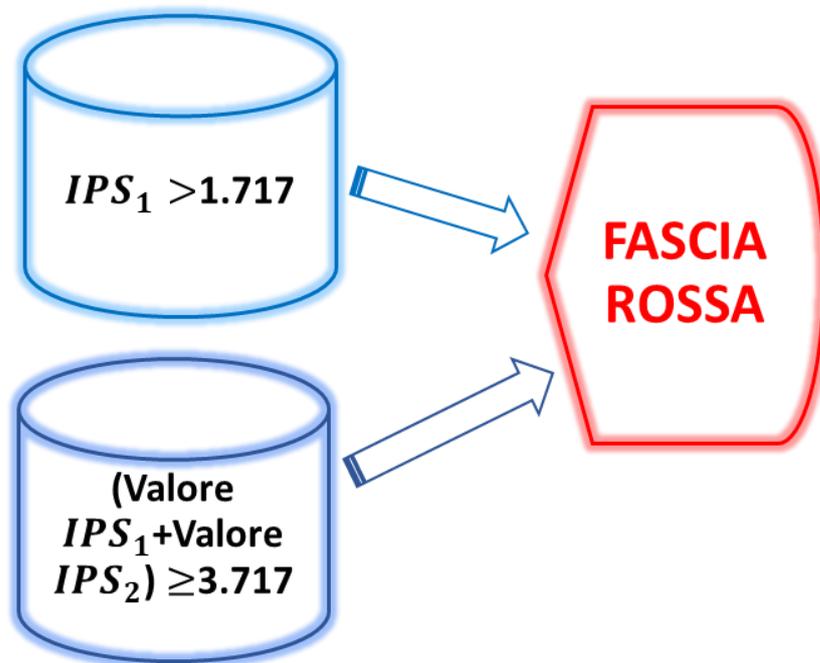


Grafico 5.8: Apparecchiature appartenenti alla fascia rossa.

L'istogramma appena presentato combina il numero medio di interventi di manutenzione correttiva di ogni classe tecnologica, con la loro età media corrispondente. Si può osservare

che alcune classi aventi vetustà elevata (oltre i dieci anni), sono le stesse caratterizzate da un numero medio alto di interventi MC. È il classico esempio dei Monitor fetali, che hanno un'età media di quindici anni e un numero medio di MC quasi pari a undici. Lo stesso caso è rappresentato dalle Incubatrici neonatali da trasporto, le quali possiedono un'età media di diciassette anni e un numero di MC maggiore di quattordici. Nonostante sino a questo momento si è ragionato a compartimenti stagno, ossia ogni parametro dell'IPS (tra cui la vetustà e l'affidabilità) è stato quantificato singolarmente e indipendentemente da tutti gli altri, in questa fase di elaborazione dei risultati non è possibile trascurare l'influenza che c'è tra i vari fattori. Nel caso specifico il grafico mostra come le apparecchiature più obsolete, necessitino con il tempo di un numero sempre più maggiore di interventi MC. Quindi da questa analisi l'azienda potrebbe essere indirizzata a dover sostituire quei device che richiedono un numero di interventi di manutenzione elevato, a causa dell'obsolescenza tecnologica che si portano dietro. Quindi le evidenze mostrate tramite il grafico appena presentato, potrebbero aiutare a identificare quali dispositivi, appartenenti alla fascia Arancione, devono essere sostituiti con più urgenza. Il motivo per cui si sono scelti i parametri tecnici come la vetustà e l'affidabilità, dipende dal fatto che essi siano i più importanti all'interno del calcolo dell' IPS_1 , per le motivazioni spiegate nel Capitolo 4.

Per avere un'idea di come lavora l'IPS sviluppato all'interno di questo elaborato, è interessante andare a osservare il Grafico 5.9, il quale mette in mostra il numero delle apparecchiature che ricadono all'interno della fascia Rossa, in seguito alla prima o alla seconda fase di calcolo dell'IPS. Per comprendere meglio questa considerazione che si vuole fare, è bene ricordare come lavora il modello gestionale tramite il seguente schema riassuntivo:



Schema 5.1: Schematizzazione del processo di riempimento della fascia Rossa, eseguito dal modello di IPS pensato nel lavoro di tesi.

Dalla rappresentazione appena mostrata si ricorda che la fascia Rossa (sostituzione prioritaria NON prorogabile) viene alimentata in due modi:

- Tramite il contributo diretto dell' IPS_1 , ogni qual volta assume un valore > 1.717 ;
- Oppure, quando l' IPS_1 è $\leq a 1.717$, ma l' IPS_{tot} ($IPS_1 + IPS_2$) è $\geq a 3.717$.

Avendo ricordato il meccanismo di riempimento della fascia Rossa, adesso dovrebbe risultare interessante osservare il seguente istogramma:

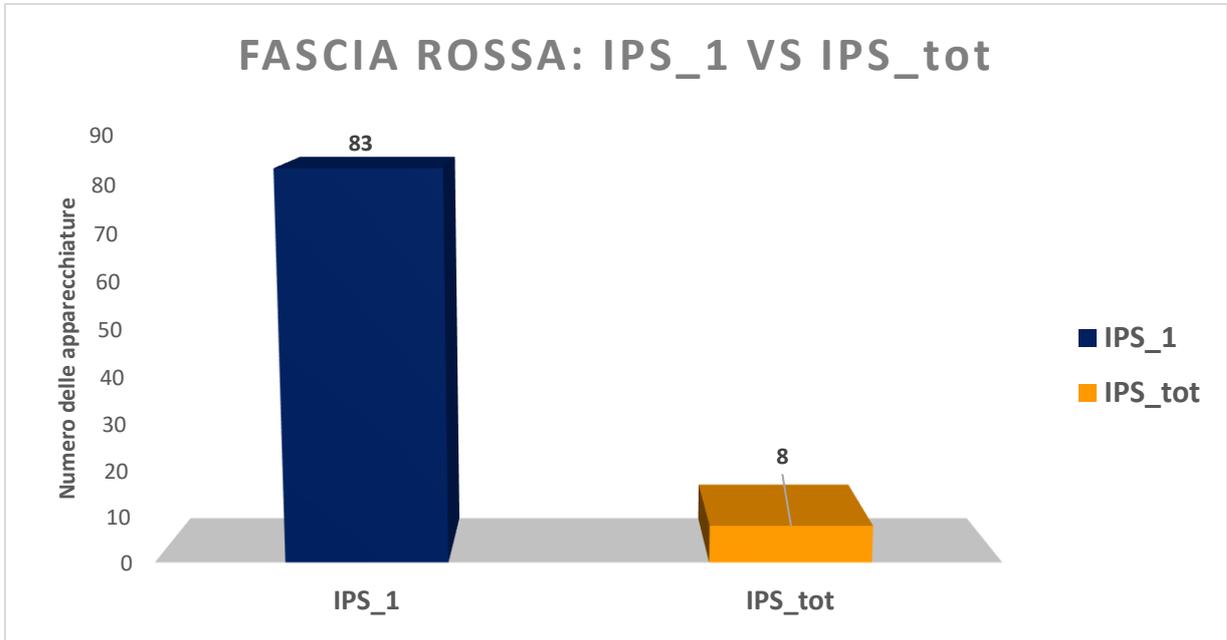


Grafico 5.9: Numero device con priorità di sostituzione NON prorogabile rilevata dall' IPS_1 o dall' IPS_{tot} .

In totale i dispositivi che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile sono novantuno, e dal grafico appena mostrato si nota come la maggior parte di essi, ricadano all'interno della fascia Rossa grazie all' IPS_1 (91,20%), mentre solo una piccola quota (8,79%) è legata al contributo dell' IPS_{tot} . Questi dati fanno dedurre che l' IPS_1 e l' IPS_2 lavorano in maniera molto diversa. Infatti, il primo è caratterizzato da fattori di natura prettamente tecnica e funzionale, che mirano ad una valutazione delle caratteristiche intrinseche del dispositivo. Il secondo invece prende in considerazione fattori funzionali, e strettamente legati al case study in esame, ossia il lavoro di riallestimento per nuovi locali medici. Pertanto, il calcolo dell' IPS_1 porta ad una selezione dei device molto più stringente e rigorosa, al fine di individuare tutte quelle apparecchiature che, al di là di ogni lavoro di ristrutturazione, sarebbe comunque necessario cambiarle. L' IPS_2 invece tiene conto di tutti quegli aspetti che riguardano il caso di studio in esame, quindi la selezione dei dispositivi risulta meno stringente. Poi sommando l' IPS_2 con il valore dell' IPS_1 (ottenendo così l' IPS_{tot}), si effettua una valutazione del device nella sua interezza, in modo da comprendere se debba ricadere o meno all'interno della fascia Rossa. Questo grafico mette quindi in mostra la logica con cui lavora l'IPS implementato nel presente elaborato, e sottolinea le basi su cui si fondano i criteri di selezione, che portano poi all'assegnazione di un'apparecchiatura ad una data fascia di appartenenza.

Da quanto illustrato sino ad ora, tramite l'ausilio di tabelle e grafici di varia natura, si può affermare che il modello di IPS sviluppato, dà la possibilità di implementare un processo di lavoro, con cui definire in primis i device che devono essere sostituiti, e allo stesso tempo

raccogliere su di essi le informazioni necessarie grazie alle quali il SIC potrà portare avanti delle analisi di secondo livello, che garantiranno la definizione di un piano investimenti ben strutturato e coerente con le necessità ed esigenze aziendali.

All'interno di questo lavoro, sono stati sviluppati ulteriori grafici che potrebbero essere utili all'azienda, durante gli studi di secondo livello. La loro visione e illustrazione è rimandata all'Appendice 4.

5.3 Ulteriori sviluppi e miglioramenti

Il modello presentato potrebbe essere migliorato ulteriormente al fine di offrire prestazioni ancora più efficienti. Tra i miglioramenti che si potrebbero implementare si ricorda:

- L'aggiunta di ulteriori parametri all'interno del calcolo dell' IPS_2 , per esempio si potrebbe considerare l'inserimento di un fattore che riguardi il Green Public Procurement (GPP), il quale risulta un tema importante da considerare all'interno di questo ambito. Con l'espressione "Green Public Procurement" (GPP) ci si riferisce a quello strumento di politica ambientale che intende favorire il sistema di acquisti, di prodotti e servizi "verdi" della Pubblica Amministrazione (P.A.) e quindi l'acquisizione di prodotti e servizi che hanno un ridotto effetto sulla salute umana e sull'ambiente. Questo meccanismo, in Italia, è diventato obbligatorio con il nuovo Codice degli Appalti (D. Lgs. 50/2016) il quale ha l'obiettivo di attuare quanto impostoci dalla Commissione Europea, che mediante il COM 274/2001¹ ha decretato come le P.A. debbano integrare i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca, la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita. Dunque, nel pieno rispetto delle strategie impiegate nell'uso efficiente delle risorse, tese a favorire i meccanismi propri dell'Economia Circolare, le P.A. italiane si stanno impegnando a razionalizzare acquisti e ad incrementare la qualità ambientale delle proprie forniture. [35]

¹ *Comunicazione Interpretativa della Commissione* riguardante Il diritto comunitario degli appalti pubblici e le possibilità di integrare considerazioni di carattere ambientale negli appalti pubblici. Il documento in questione si propone di analizzare e di mettere in luce le possibilità che la legislazione comunitaria vigente offre alle pubbliche autorità di integrare le considerazioni di carattere ambientale nella loro politica degli appalti, e di contribuire in tal modo ad uno sviluppo "sostenibile".



Figura 5.7: Illustrazione grafica del sistema di Economia circolare con la quale si definisce un sistema economico pensato per potersi rigenerare da solo. Secondo la definizione che ne dà la Ellen MacArthur Foundation, in un'economia circolare i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera, e quelli tecnici, destinati ad essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera. [36]

Il motivo per cui non è stato implementato questo genere di fattore, dipende dal fatto che mancano delle informazioni di base, che permettano di comprendere quali apparecchiature installate all'interno dell'azienda rispettino le prescrizioni del GPP.

- Un altro fattore aggiuntivo riguarda quello che tiene conto della stima economica dei costi di disinstallazione e reinstallazione dell'apparecchiatura, i quali non sono stati utilizzati proprio per la difficile possibilità di reperimento. Eppure, informazioni di questo genere potrebbero dare un contributo migliorativo al calcolo dell'IPS, al fine di comprendere se l'acquisto del nuovo device convenga effettivamente più del mantenimento di quello già presente all'interno dell'azienda.
- Altro fattore che garantirebbe una stima più precisa della priorità di sostituzione è quello rappresentato dalla ridondanza, la quale tiene conto della presenza di un numero di apparecchiature in surplus, in grado di sopperire l'eventuale impossibilità di utilizzo di altri device della stessa classe. Anche in questo caso, non avendo dati certi e precisi, non è stato possibile implementare questo parametro, il quale attualmente potrebbe esser preso in considerazione solamente nella fase di analisi secondaria.
- Sarebbe possibile affinare il calcolo di alcuni fattori già implementati all'interno dell'indice sviluppato, sfruttando dei dati più puntuali presenti all'interno del software gestionale (a Udine il GIT). Per esempio, integrando queste informazioni, si potrebbero trarre delle considerazioni molto più definite relativamente all'Efficacia clinica (sul GIT infatti sono presenti le date di inizio e di fine per ciascun intervento di MC), ottenendo in questo modo un calcolo preciso del DownTime della macchina.
- Un altro sviluppo sarebbe proprio quello di integrare interamente le informazioni contenute nell'inventario, con quelle provenienti dal software gestionale GIT, in modo

tale da creare un quadro completo e preciso di informazioni, necessarie per il calcolo dell'IPS.

- Tramite un lavoro di tipo informatico sarebbe opportuno che il sistema sia in grado di reperire in maniera del tutto autonoma le informazioni necessarie per il calcolo dei singoli parametri, al fine di ottenere una graduatoria per la priorità di sostituzione sempre presente e soprattutto aggiornata. In questo modo sarebbe possibile ridurre al minimo il tempo di calcolo degli indici per ciascuna apparecchiatura, che richiede un dispendio di tempo e risorse umane da non trascurare. Implementando un sistema informatico di questo genere, sarebbe possibile introdurre un importante fattore, che potrebbe determinare la priorità assoluta di sostituzione di un dispositivo. È il caso delle richieste avanzate al SIC, da parte della Direzione sanitaria. Infatti, in seguito a diverse condizioni al contorno, un reparto potrebbe trovarsi nella condizione di dover sostituire urgentemente un device. Questo genere di richiesta annulla completamente qualunque valore di IPS venga calcolato, e qualsiasi tipo di scala gerarchica precedentemente definita.

Questi miglioramenti appena presentati garantirebbero l'ottenimento di un calcolo molto più fine e preciso dell'IPS, e quindi la definizione di una scala di priorità di sostituzione più attendibile, che permetterebbe al SIC di alleggerire il lavoro svolto durante le fasi di analisi secondaria.

5.4 Sviluppo di un Report Aziendale

Il lavoro di tesi presentato all'interno di questi capitoli ha previsto lo sviluppo di un report finale, da presentare all'azienda di riferimento, al fine di mostrare i risultati ottenuti da questo progetto.

Tale report è stato sviluppato tenendo conto della struttura classica che caratterizza un report aziendale, è costituito da nove pagine, e al suo interno sono stati presentati i risultati contenuti all'interno di questo capitolo. In particolare, si sono sfruttati i grafici e le tabelle che aiutassero la comprensione del processo di lavoro che caratterizza il modello in questione.

La visione completa del report è presentata all'interno dell'Appendice 5.

Conclusioni

Il lavoro presentato all'interno di questo elaborato è stato avviato attraverso un'analisi approfondita della letteratura, la quale ha permesso di rintracciare i principali modelli di IPS sviluppati sino ad oggi. Grazie a tale ricerca si sono definite le basi su cui impostare il modello gestionale, così da poter fondare la logica di processo su elementi consolidati nel tempo. Inoltre, lo studio della letteratura è stato affiancato da un'accurata osservazione della realtà che caratterizza l'ASUIUD, al fine di garantire l'individuazione di tutte le condizioni al contorno, utili per la caratterizzazione dello stesso modello gestionale.

Di fondamentale importanza è stata la ricerca di tutte le informazioni disponibili per il calcolo dell'IPS. Infatti, partendo da un'analisi dettagliata dell'inventario aziendale, si è cercato di comprendere quali fossero i dati a disposizione, in grado di apportare un contributo significativo per l'impiego del modello. Calcolare l'indice basandolo su informazioni ipotetiche, che poi risultassero difficilmente reperibili, o completamente assenti, non avrebbe garantito il perseguimento di uno dei principali obiettivi di questo lavoro di tesi, ossia definire un IPS effettivamente implementabile all'interno della realtà che caratterizza il case study in esame.

In base ai dati inventariali utilizzabili, è stato possibile ricavare una serie di parametri in grado di formulare l'IPS. Tali fattori, avendo diversa natura (tecnica, economica e funzionale), permettono di valutare il device nel suo complesso, definendo dunque un quadro generale completo. I parametri scelti si adattano al caso in esame, ossia tengono conto che la priorità di sostituzione, venga eseguita con lo scopo principale di riallestire, dal punto di vista tecnologico, i nuovi locali medici del dipartimento Materno-Infantile. Infatti, un altro obiettivo che si è cercato di raggiungere era proprio quello di sviluppare un indice in grado di supportare l'azienda nella fase di delineazione del piano investimenti, necessario per il progetto di ristrutturazione a cui verrà sottoposto il dipartimento in questione. Già da qui si comprende come l'IPS pensato vada completamente oltre il classico significato attribuitogli dalla letteratura.

Una volta individuati i parametri che vanno a configurare l'IPS, si è passati alla definizione dei metodi di calcolo per ciascun fattore. Alcune espressioni matematiche sono state prese direttamente dalla letteratura, mentre altre sono state formulate ex novo durante il lavoro di tesi, in base ai dati che si aveva a disposizione. Per quei parametri non definibili tramite strumenti analitici, sono stati sviluppati e adottati altri metodi di giudizio, in modo tale da poter trarre le conclusioni necessarie per il completamento delle informazioni utili al calcolo dell'IPS.

Al fine di ricavare un modello affidabile, si è deciso di utilizzare delle tecniche analitiche che garantissero la definizione di una relazione matematica lineare, e adatta all'IPS considerato. All'interno di questo elaborato si è adottato il metodo AHP (Analytic, Hierarchy Process, v. Cap.4), il quale ha permesso di calcolare i fattori moltiplicativi di ciascun parametro. Infatti,

questi hanno il proprio peso all'interno della relazione matematica, e ciò dipende da una serie di condizioni al contorno, tra le quali bisogna ricordare la precisione e puntualità con cui vengono registrate le informazioni inventariali. In questo modo si è riusciti ad attribuire la giusta rilevanza a ciascun fattore, i quali concorrono in maniera differente al valore finale di tale indice.

Per poter implementare al meglio il modello, lo sviluppo di un codice MATLAB è stato di fondamentale importanza, in quanto ha permesso di processare numerose apparecchiature, in un lasso di tempo piuttosto breve. Il codice inoltre ha consentito di minimizzare lo sviluppo di errori, che viceversa sarebbero stati presenti in percentuale più elevata se i calcoli fossero stati condotti tramite una procedura manuale. Inoltre, la presenza di finestre interattive, offerte da questo software di calcolo, ha garantito l'analisi di 803 device, a cui è stata assegnata la fascia di appartenenza in maniera completamente automatizzata. Pertanto, si è ottenuto il raggruppamento dei valori di IPS all'interno dei range prestabiliti, che definiscono in maniera chiara la priorità di sostituzione di ciascuna apparecchiatura.

Dal quadro appena presentato in questo lavoro di tesi, è possibile concludere che il modello sviluppato è uno strumento completamente innovativo, di cui non se ne rintracciano tipologie simili all'interno della letteratura. Di fatto, l'IPS presentato si adatta ad un case study molto preciso e specifico (ossia il riallestimento tecnologico di nuovi locali medici), pertanto esso non rientra all'interno della classica accezione attribuitagli. Infatti, una parte del lavoro è stato proprio quello di definire dei nuovi parametri, i quali erano privi di un qualsiasi supporto proveniente da altri studi sviluppati nel passato. Si può affermare che esso è definito secondo una logica che gli garantisce di lavorare in una maniera flessibile, pertanto è stato indispensabile impostare il modello su una relazione matematica di tipo lineare, affinché la complessità analitica non andasse a influire sulla praticità di utilizzo dello strumento in questione. Risulta inoltre completamente adattabile alla realtà dell'ASUIUD, in quanto è stato pensato sin dal principio per essere applicato all'interno di essa. Questa condizione ha imposto la definizione di fattori che fossero calcolabili con i dati che l'azienda avesse a disposizione. In questo modo si è abbattuto uno dei principali ostacoli che si incontra in questo campo, ossia riuscire a effettuare un utilizzo pratico, e non solo teorico, di un Indice di Priorità di Sostituzione. Il tool inoltre permette di modellarsi alle esigenze aziendali caratterizzate dalle informazioni disponibili in un dato momento, infatti tramite il codice MATLAB è possibile silenziare o potenziare determinati parametri, affinché l'IPS generi degli output attendibili e puntuali, nonostante le condizioni al contorno risultino mutevoli. È in grado anche di definire un sottogruppo di apparecchiature che mostrino effettivamente un certo grado di priorità di sostituzione, tanto da riuscire a ottimizzare il lavoro condotto dal SIC, durante la definizione del piano di rinnovo tecnologico. Di fatto, l'utilizzo di uno strumento di questo genere, all'interno di una azienda che presenta un parco macchine piuttosto numeroso, garantisce all'Ingegneria clinica di lavorare secondo una logica ben strutturata, senza il dispendio eccessivo di tempo e risorse umane. È in grado di offrire output che vanno oltre il mero calcolo dell'IPS, in quanto la logica di lavoro su cui si basa, permette di raccogliere una serie di informazioni necessarie per effettuare delle analisi di secondo livello. Queste ultime infatti saranno importantissime per definire al meglio il piano di prioritizzazione degli investimenti. È bene precisare che tale strumento può essere applicato per ogni tipo lavoro di

ristrutturazione, quindi va oltre lo specifico caso di interesse, che riguarda prettamente il dipartimento Materno-Infantile. L'azienda dunque potrà usare questo indice ogni qual volta si presenti la necessità di riorganizzare un qualsiasi dipartimento, reparto o locale medico. Inoltre, si può dire che esso è definito in maniera tale da adattarsi facilmente ad eventuali modifiche future, che permettano di apportare dei miglioramenti sul calcolo stesso dell'IPS, senza dover stravolgere la logica di processo su cui si fonda. Questo va a vantaggio del fatto che lo strumento presentato risulta flessibile nel tempo, al fine di adattarsi al meglio alle strategie aziendali intraprese in uno specifico periodo. Infine, è possibile considerarlo come uno strumento implementabile sin da subito, per cui il suo utilizzo potrebbe essere immediato, al fine di offrire un tempestivo supporto al SIC di Udine. Questo particolare è da tenere in considerazione soprattutto quando si deve stilare un piano investimenti, che dovrebbe essere eseguito nel più breve tempo possibile, al fine di ottenere i giusti finanziamenti per far fronte all'oneroso lavoro di ristrutturazione del dipartimento Materno-Infantile.

Appendici

A1.1 Questionario per il personale utilizzatore

Di seguito viene presentata la tabella con cui interrogare il personale (sanitario) utilizzatore, al fine di reperire le informazioni utili con cui poter determinare i parametri “Grado d’Uso” e “Esigenza del personale utilizzatore”. I questionari constano di due tabelle, e la prima di queste viene presentata di seguito; i dati riportati all’interno sono solo a titolo esemplificativo al fine di far comprendere al meglio la sua struttura:

Reparto: PEDIATRIA - PRIMO PIANO	Classe	Ore al giorno medio di utilizzo		
		< 6 h/gg	= 6 h/gg	> 6 h/gg
1	AEROSOL, APPARECCHIO PER			
2	ALIMENTATORE			
3	DIAFANOSCOPIO			
4	FRIGORIFERO BIOLOGICO			
5	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI			
6	MONITOR			
7	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE			
8	POMPA DI INFUSIONE			
9	PULSOSSIMETRO			

Tabella A1.1: Tabella che costituisce il questionario che deve essere sottoposto al personale utilizzatore.

La tabella appena presentata è costituita da tre colonne. Nella prima vengono semplicemente enumerate le righe (nella prima cella però viene riportato il nome del reparto di interesse in base alla dicitura espressa all’interno della *Colonna T* dell’inventario). Nella seconda vengono riportate le classi tecnologiche presenti all’interno del reparto a cui si sta facendo riferimento, in base alla dicitura espressa nella *Colonna Q* dell’inventario. Infine, l’ultima colonna è quella che deve essere compilata dal personale utilizzatore, il quale deve esprimere (in base alle fasce

orarie proposte) il tempo medio di utilizzo, apponendo una “X” nella casella corrispondente. A titolo di esempio, la tabella presenta solo nove classi di tecnologie.

La seconda tipologia di tabella che va a costituire questo questionario, viene sviluppata al fine di inserire i dati di quelle specifiche apparecchiature che il personale utilizzatore desidera sostituire. Quindi tramite questa tabella l’operatore sanitario identifica i device di cui desidera il rinnovo, e per fare ciò si è deciso di sfruttare la seguente struttura (anche in questo caso, tutti i dati riportati al suo interno, sono esclusivamente a titolo esemplificativo):

Reparto: PEDIATRIA - PRIMO PIANO	Codice inventariale	Classe	Modello	Ditta	Motivazione
1	P01642	AEROSOL, APPARECCHIO PER	BIMBONEB	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (MARKOS)	
2	96163	AEROSOL, APPARECCHIO PER	BIMBONEB	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (MARKOS)	
3	100105	AEROSOL, APPARECCHIO PER	BIMBONEB	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (MARKOS)	
4	P01461	AEROSOL, APPARECCHIO PER	NEBULA	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (MARKOS)	
5	108993	AEROSOL, APPARECCHIO PER	NEBULA	AIR LIQUIDE MEDICAL SYSTEMS (MARKOS)	
6	972	ALIMENTATORE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	
7	2556	ALIMENTATORE	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	
8	2597	ALIMENTATORE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	
9	2595	ALIMENTATORE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	
10	2594	ALIMENTATORE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	
11	21346	DIAFANOSCOPIO	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	
12	P00959	DIAFANOSCOPIO	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	
13	37325	DIAFANOSCOPIO	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	
14	22317	DIAFANOSCOPIO	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	
15	22302	DIAFANOSCOPIO	NOT AVAILABLE	PRODUTTORE NON RILEVABILE	

16	22939	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NOT AVAILABLE	IBERNA SPA	
17	66055	FRIGORIFERO BIOLOGICO	FA-LCV 4010	FRIGOMECCANICA ANDREAUS SRL	
18	7370864	FRIGORIFERO BIOLOGICO	FS30V	FRIMED SRL	
19	22317	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NOT AVAILABLE	CANDY ELETTRODOMESTICI SRL	
20	38390	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NOT AVAILABLE	CF DI CIRO FIOCCHETTI & C SNC	
21	129779	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI	NOT AVAILABLE	CHINESPORT SPA	
22	P03065	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI	NOT AVAILABLE	CHINESPORT SPA	
23	131728	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI	NOT AVAILABLE	CHINESPORT SPA	
24	131729	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI	NOT AVAILABLE	CHINESPORT SPA	
25	131730	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI	NOT AVAILABLE	CHINESPORT SPA	
26	7370858	MONITOR	M3923A	AGILENT TECHNOLOGIES	
27	84372	MONITOR	DINAMAP PLUS 8711	CRITIKON INC A JOHNSON AND JOHNSON CO	
28	84373	MONITOR	M3	EDAN INSTRUMENTS INC	
29	84374	MONITOR	BLT-V6	GUANGDONG BIOLIGHT MEDITECH CO LTD	
30	35327	MONITOR	M8004A INTELLIVUE MP50	PHILIPS HEALTHCARE	
31	P00689	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	
32	47539	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	71670	WELCH ALLYN INC	
33	FU00037	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NOT AVAILABLE	WELCH ALLYN INC	

34	62034	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	71670	WELCH ALLYN INC	
35	P00897	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	71670	WELCH ALLYN INC	
36	128071	POMPA DI INFUSIONE	ARGUS 707V	CODAN ARGUS AG	
37	P00616	POMPA DI INFUSIONE	ARGUS 707V	CODAN ARGUS AG	
38	95242	POMPA DI INFUSIONE	ARGUS 707V	CODAN ARGUS AG	
39	95242	POMPA DI INFUSIONE	ARGUS 707V	CODAN ARGUS AG	
40	FU01809	POMPA DI INFUSIONE	VOLUMAT MC AGILIA	FRESENIUS VIAL SAS	
41	74178	PULSOSSIMETRO	3303	SMITHS MEDICAL - BCI	
42	74175	PULSOSSIMETRO	NPB-65 OXIMAX	COVIDIEN NELLCOR PURITAN BENNETT LLC	
43	93468	PULSOSSIMETRO	NPB-65 OXIMAX	COVIDIEN NELLCOR PURITAN BENNETT LLC	
44	95940	PULSOSSIMETRO	NPB-65 OXIMAX	COVIDIEN NELLCOR PURITAN BENNETT LLC	
45	78542	PULSOSSIMETRO	NPB-65 OXIMAX	COVIDIEN NELLCOR PURITAN BENNETT LLC	

Tabella A1.2: Tabella che costituisce il questionario che deve essere sottoposto al personale utilizzatore.

La primissima cella, in alto a sinistra, riporta il nome del reparto (secondo la dicitura della *Colonna T* dell'inventario), mentre la prima colonna serve per enumerare le varie. Nella seconda colonna il personale utilizzatore deve inserire il codice inventariale del device (dato ritrovabile nella *Colonna C* dell'inventario). Nella terza colonna si inserisce la classe tecnologica considerata (dato rintracciabile nella *Colonna Q* dell'inventario). Nella quarta colonna invece si inserisce il modello del dispositivo (*Colonna P* dell'inventario). Nella quinta colonna l'utilizzatore deve inserire il nome della ditta produttrice (dato rintracciabile nella *Colonna R*). Infine, nell'ultima colonna si lascia un campo, a testo libero, in cui gli operatori sanitari possono scrivere il motivo per cui desiderano la sostituzione di quella data apparecchiatura.

Bisogna precisare che tra la seconda colonna della prima tabella, con la terza colonna relativa alla seconda tabella, ci deve essere sempre una corrispondenza, ossia le classi presenti nella seconda tabella devono essere le stesse tipologie (anche a livello terminologico) di quelle che si ritrovano nella prima tabella. Nella seconda tabella non devono essere presenti classi che poi non è possibile ritrovare nella prima tabella. Pertanto, la compilazione di questi questionari deve essere sempre guidata dall'operatore che si occupa del calcolo dell'IPS.

A1.2 Questionario per il personale tecnico

Di seguito si riporta la tabella proposta al personale tecnico, in grado definire le informazioni utili per determinare il parametro “*Spostamento*”. Il modello del questionario viene riportato di seguito (i dati presenti al suo interno sono solo a titolo esemplificativo):

Reparto: PEDIATRIA - PRIMO PIANO	Classe	Tempo medio previsto per la disinstallazione			Adeguatezza di installazione del device all'interno del nuovo locale		Note
		< 5 h	= 5 h	> 5 h	SI	NO	
1	AEROSOL, APPARECCHIO PER						
2	ALIMENTATORE						
3	DIAFANOSCOPIO						
4	FRIGORIFERO BIOLOGICO						
5	LETTINO UNIVERSALE PER VISITE, ESAMI E TRATTAMENTI						
6	MONITOR						
7	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE						
8	POMPA DI INFUSIONE						
9	PULSOSSIMETRO						

Tabella A1.3: Tabella che costituisce il questionario che deve essere sottoposto al personale tecnico.

Nella prima cella viene posto il nome del reparto (identificandolo secondo la dicitura presentata all'interno della *Colonna T* dell'inventario), mentre la prima colonna serve semplicemente per enumerare le righe. Nella seconda colonna ci sono le classi tecnologiche presenti all'interno del reparto di riferimento (secondo la dicitura della *Colonna Q* dell'inventario). Nella terza colonna il personale tecnico deve indicare con una “X” la casella di interesse, tramite cui sarà possibile comprendere il tempo medio necessario per la disinstallazione del device considerato. Nella quarta colonna invece, il personale tecnico deve indicare, mediante una “X”, se il dispositivo sia adeguato o meno (a livello impiantistico) a essere installato all'interno del nuovo locale. L'ultima colonna è un semplice campo, a testo libero, dedicato all'eventuale inserimento di alcune note.

A2.1 Codice per l'assegnazione dei pesi

Di seguito viene presentato il codice utilizzato per l'applicazione del metodo AHP, utile nella determinazione dei pesi che caratterizzano la relazione matematica per il modello gestionale realizzato in questo lavoro. L'ottenimento dei pesi può avvenire secondo due modalità, quella "approssimata" e quella "esatta". Di seguito vengono riportate le righe del codice MATLAB relative alla procedura "approssimata":

```
%Applicazione del metodo AHP per il calcolo dei pesi da attribuire ai singoli parametri  
che vanno a costituire l'IPS.
```

```
clear all  
clc
```

```
%Definizione della matrice di partenza, in cui si sono affidati dei pesi a ciascun  
parametro andando a fare un confronto a coppie tra i parametri stessi
```

```
A=[1 3 5 2 2.5 4; 1/3 1 4 1/2.5 1/2 2.5; 1/5 1/4 1 1/3.5 1/3 1/2; 1/2 2.5 3.5 1 1.5 3;  
1/2.5 2.5 3 1/1.5 1 3; 1/4 1/2.5 2 1/3 1/3 1];
```

```
%Tramite il ciclo for andiamo ad applicare il metodo matematico previsto dal processo  
AHP secondo la procedura "approssimata"
```

```
B= sum(A);  
    for c=1:6  
        C(:,c)=[A(:,c)./B(1,c)];  
    end
```

```
D= sum(C');  
E=D./sum(D);
```

```
% Abbiamo appena trovato l'autovettore della matrice di partenza, quindi la matrice  
A. Gli elementi di questo vettore sono i pesi degli indicatori che caratterizzano l'IPS:  
Autovettore_aprox=E';
```

```
%Questa operazione mi permette di comprendere se la somma degli elementi  
dell'autovettore dia il valore atteso pari a 1:  
sum(Autovettore_aprox)
```

```
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%  
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
```

Di seguito invece viene riportato il codice per il calcolo dei pesi secondo la procedura "esatta":

```
%Calcolo pesi tramite il metodo "esatto"  
clear all
```

```

clc
%Definizione della matrice di partenza, in cui si sono affidati dei pesi a ciascun
parametro andando a fare un confronto a coppie tra i parametri stessi :
A=[1 3 5 2 2.5 4; 1/3 1 4 1/2.5 1/2 2.5; 1/5 1/4 1 1/3.5 1/3 1/2; 1/2 2.5 3.5 1 1.5 3;
1/2.5 2.5 3 1/1.5 1 3; 1/4 1/2.5 2 1/3 1/3 1];

%Tramite il ciclo for andiamo ad applicare il metodo matematico previsto dal processo
AHP secondo la procedura "esatta"
for c=1:8
    N=A^2;
    A=N;
    M=sum(N');
    Y=M./sum(M);
    W(:,c)=Y';
end

G=[W(:,1) W(:,5) W(:,7) W(:,8) W(:,7)-W(:,8)]

%Questo è l'autovettore che contiene il valore dei pesi trovati tramite il metodo
'esatto'.
Autovettore_esatto= W(:,8)

%questa operazione mi permette di comprendere se la somma degli elementi
dell'autovettore dia il valore atteso pari a 1.
sum(Autovettore_esatto)

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

A2.2 Codice per l'ottimizzazione della relazione matematica

Con il codice che segue è possibile fare l'ottimizzazione della relazione matematica che caratterizza il modello presentato in questo lavoro. Infatti, dopo aver definito la relazione analitica, accompagnando ciascun parametro con il proprio peso, nel tempo si potrebbe avere bisogno di modificare il peso di un dato parametro, per esempio si potrebbe aumentare, diminuire il suo valore, o addirittura decidere di silenziarlo completamente. Variando il valore di un peso è necessario andare a ritoccare il valore di tutti gli altri per poter mantenere l'equilibrio del sistema. Pertanto, si è deciso di sviluppare un codice che aiutasse la modifica del peso di un generico parametro senza avere troppe problematiche nella ridefinizione di tutti gli altri pesi restanti. Il codice che snellisce questa attività viene presentato di seguito:

```

%Codice unico
clc
clear all

```

%Con le due variabili che seguono si decide se usare il codice per Aumentare il valore di un dato peso, oppure se Silenziarlo/Ridurlo. Se vogliamo Silenziare/Ridurre dobbiamo mettere la variabile "Silenziare_Ridurre" uguale a uno, mentre la Variabile "Aumentare" pari a zero. Viceversa, ponendo la variabile "Silenziare_Ridurre" pari a zero e l'altra pari a uno allora il codice permetterà di aumentare il valore di un dato peso. Se entrambe le variabili sono uguali a zero o a uno allora il codice non produce nessuna informazione utile. Questa logica è stato possibile usarla sfruttando un doppio if.

```
Silenziare_Ridurre=1;
```

```
Aumentare=1;
```

vettore_pes=[0.25 0.25 0.25 0.25]; % In questo vettore vanno messi i pesi che caratterizzano l'IPS; i valori numerici che troviamo scritti sono solo a titolo di esempio.

vettore_parametri=[2 1 2 1]; % In questo vettore invece vanno messi i valori assunti da ciascun parametro che caratterizza l'IPS in base alle condizioni al contorno che caratterizzano il case study in esame; i valori numerici che troviamo scritti sono solo a titolo di esempio.

Percent1=20; % In questa riga l'utente inserisce, in valore percentuale, di quanto vuole abbassare/aumentare il peso del parametro preso in considerazione. Chiaramente se uno vuole silenziare il parametro allora bisogna scegliere un valore percentuale pari a 100; i valori numerici che troviamo scritti sono solo a titolo di esempio.

Posizione_peso=1; % Con questa variabile l'utente sceglie quale parametro silenziare/Abbassare/Silenziare, per cui indica con un valore numerico intero consono la posizione del peso (che si desidera Alzare, Abbassare o Silenziare) all'interno del vettore contenuto nella variabile "vettore_pes"; i valori numerici che troviamo scritti sono solo a titolo di esempio.

% Con le due righe che seguono si estrae il numero degli elementi che caratterizzano il vettore "vettore_pes". Questo valore assunto da n deve essere sempre uguale al numero degli elementi che caratterizzano il vettore "vettore_parametri".

```
n=size(vettore_pes);
```

```
n=n(:,2);
```

appog1=vettore_pes(:,Posizione_peso); % In questa riga facciamo di modo che la variabile "appog1" contenga al suo interno il valore del peso contenuto nell'elemento, del vettore "vettore_pes", scelto dall'utente tramite la variabile "Posizione_peso".

% Con la riga che segue si fa il calcolo parziale della percentuale che nelle righe successive verrà sommata o sottratta.

```
Percent2=(appog1/100)*Percent1;
```

% Con i due "if" posti in cascata è possibile scegliere quale parte del codice far girare in base al valore che assumono le due variabili: "Silenziare_Ridurre" e "Aumentare". Se "Silenziare_Ridurre" è uguale a uno e "Aumentare" è uguale a zero allora viene

eseguita solamente quella parte di codice che segue il primo “if”, mentre se “Silenziare_Ridurre” è uguale a zero e “Aumentare” è uguale a uno allora verrà eseguito solamente la parte di codice che segue il secondo “if”.

if Silenziare_Ridurre==1 && Aumentare==0

% Con questa riga si applica la percentuale che si vuole sottrarre al valore del peso che interessa l’utente.

Percent3=appog1-Percent2;

vettore_pesi2=vettore_pesi; % “vettore_pesi2” è un semplice vettore di appoggio.

% Le tre righe che seguono mi permettono di modificare i pesi in base alla variazione prevista dall’utente nelle righe precedenti.

X=ones(1,n);

X=X.*Percent2/(n-1);

vettore_pesi2=vettore_pesi2+X;

vettore_pesi2(:,Posizione_peso)=Percent3 % Definiamo e stampiamo a video il vettore che contiene i nuovi pesi.

vettore_pesi % Stampiamo a video il contenuto del vecchio vettore dei pesi, in maniera tale da avere un confronto con quanto ottenuto nella riga precedente del codice, in cui invece si ha il nuovo vettore dei pesi.

Sum1=sum(vettore_pesi2) % Il risultato di questo comando permetterà di comprendere se le quattro righe precedenti sono in grado di ottimizzare in maniera corretta la variazione del valore dei pesi prevista dall’utente. Le righe precedenti sono corrette quando il risultato di questa operazione è pari a 1 (quindi la variabile Sum1 deve essere pari a uno). Infatti, la somma dei valori dei pesi deve sempre essere pari a uno.

IPS_finale1=vettore_pesi2.*vettore_parametri %Con questa riga si effettua il calcolo dell’IPS, per cui otteniamo un vettore in cui i nuovi pesi vengono moltiplicati per il valore del parametro corrispondente.

IPS=vettore_pesi.*vettore_parametri % Con questa riga mostriamo i valori assunti dagli elementi che caratterizzavano il vecchio IPS.

else if Silenziare_Ridurre==0 && Aumentare==1

% Con questa riga si applica la percentuale che si vuole sommare al valore del peso che interessa l’utente.

Percent3=appog1+Percent2;

vettore_pesi2=vettore_pesi;

```

X=ones(1,n);
X=X.*Percent2/(n-1);
vettore_pes2=vettore_pes2-X;

vettore_pes2(:,Posizione_peso)=Percent3
vettore_pes2

Sum2=sum(vettore_pes2)

IPS_finale2=vettore_pes2.*vettore_parametri
IPS=vettore_pes2.*vettore_parametri

end
end

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

A2.3 Codice per il calcolo dei risultati

Il codice che segue è stato utilizzato per effettuare il calcolo dell'IPS. Per facilitare il lavoro e per velocizzarlo, si sono sfruttati alcuni comandi di MATLAB che permettono di sviluppare delle interfacce che aiutano l'utente nel lavoro di definizione dell'indice. Il codice è stato implementato in maniera tale che le apparecchiature, vengano divise all'interno di apposite strutture che permettono di comprendere sin da subito a quale fascia di IPS appartengono i dispositivi considerati.

```

clear all
close all; clc

%% calcolo prima parte dell'IPS

% Con le due righe che seguono è possibile calcolare più IPS consecutivamente.
% Pertanto la condizione while viene chiusa alla fine del codice.
decision = 'Attenzione 1';
while ~isequal(decision,'No')

% Tramite i comandi che seguono è possibile generare la finestra interattiva con la
% quale l'utente inserisce il nome con cui vuole identificare la variabile, all'interno della
% quale sarà memorizzato il valore di IPS calcolato. Prestare attenzione ai nomi che
% vengono dati, in quanto non sono accettati sempre da MATLAB

```

```

title = 'Fase 1';
prompt = {'Inserisci il nome con cui identificare la variabile IPS'};
dims = [1 60];
definput = {'IPS_app1'};
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
newIPS = answer{1};

```

```
clear definput dims prompt title answer
```

%% Tramite i comandi che seguono è possibile andare a generare la finestra interattiva con cui vengono raccolti i punteggi attribuiti ai parametri.

```

title = 'Parametri IPS_1';
prompt = {'1 Vetusta:', '2 Affidabilità: ', '3 Efficacia Clinica:', '4 Pezzi ricambio app. installata:', '5 Ubicazione:', '6 Stato Funzionale:'};
dims = [1 80];
definput = {'0','0','0','0','0','0','0','0','0','0'};
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
parametri = str2double(answer);

```

```
clear definput dims prompt title answer
```

```

%%
pesi=[0.3465 0.2204 0.1844 0.1281 0.0709 0.0498]; % Con questa variabile si forniscono i valori dei paesi, calcolati secondo il metodo AHP
sumPesi = sum(pesi); %Si effettua la somma dei pesi, per verificare che essa risulti pari a uno

```

```

%%
% Con i seguenti comandi si sviluppa una finestra interattiva in cui l'utente può decidere se cambiare i pesi oppure no.
decision = questdlg('Vuoi Cambiare i Pesi?', 'Yes', 'No');

```

```

switch decision
case 'Yes' % Nel caso in cui l'utente rispondesse sì, verrebbero eseguite le linee di codice che seguono sotto

```

```

%%
%le seguenti righe permettono di sviluppare una finestra interattiva in cui si chiede all'utente di inserire la posizione del peso che vuole modificare, in base all'ordine con cui questi sono stati predisposti nel vettore "pesi"
title = 'Posizione peso';
prompt = {'Specifica la posizione del peso che vuoi cambiare in base all'ordine con cui sono stati presentati i precedenti parametri: 1°, 2°, 3°, ecc'};
dims = [1 50];
definput = {'1'};
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
Posizione_peso = str2double(answer);

```

```

%%
% Con le righe che seguono si apre una finestra interattiva in cui l'utente può decidere
% se aumentare o diminuire il valore del peso
choice= menu('Scegli operazione che desideri eseguire', 'Abbassare/Silenziare',
'Aumentare');
title = 'Valore %';
prompt = {'Esprimi il valore in percentuale %'};
dims = [1 60];
definput = {'20'};
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
Percent1 = str2double(answer);

%%
if choice==1 % Nel caso in cui l'utente decidesse di abbassare/silenziare i pesi,
verrebbero eseguite le linee di codice che seguono
vettore_pesi=pesi;
appog1=vettore_pesi(:,Posizione_peso);

% Con le due righe che seguono si fa il calcolo della percentuale
Percent2=(appog1/100)*Percent1;
Percent3=appog1-Percent2;

n=size(vettore_pesi);
n=n(:,2);

vettore_pesi2=vettore_pesi; % "vettore_pesi2" è un semplice vettore di appoggio.

%Le righe che seguono mi permettono di modificare i pesi in base alla variazione
prevista dall'utente nelle righe precedenti
X=ones(1,n);
X=X.*Percent2/(n-1);
vettore_pesi2=vettore_pesi2+X
vettore_pesi2(:,Posizione_peso)=Percent3
pesi=vettore_pesi2;

%%
else if choice==2 % Se l'utente decidesse di eseguire l'azione di alzare il valore del peso
considerato, allora verrebbero eseguite le righe del codice che seguono
vettore_pesi=pesi %vettore appoggio

appog1=vettore_pesi(:,Posizione_peso);

Percent2=(appog1/100)*Percent1;
Percent3=appog1+Percent2;

n=size(vettore_pesi);
n=n(:,2);

```

```

vettore_pesi3=vettore_pesi;
X=ones(1,n);
X=X.*Percent2/(n-1);
vettore_pesi3=vettore_pesi3-X;
vettore_pesi3(:,Posizione_peso)=Percent3;

sum(vettore_pesi3)
pesi=vettore_pesi3;

end % chiusura dell'if relativo al choice==2
end % chiusura dell'if relativo al choice==1
clc % Relativo al comando "case 'Yes'"

case 'No' %nel caso in cui l'utente rispondesse No in merito alla volontà di cambiare i
pesi, le righe di codice sopra descritte non verrebbero eseguite e si andrebbe
direttamente a quelle che seguono dopo l'end che chiude il comando di switch
clc % Relativo al comando "case 'No'"

end % chiusura del comando di switch

%% CALCULATE IPS

%Con le due righe che seguono prima si sviluppa un vettore in cui ciascun parametro
viene moltiplicato per il proprio peso, mentre tramite la somma di questo vettore si
ottiene proprio il valore di IPS finale.
IPSVett = pesi.*parametri';
IPSvalue= sum(IPSVett)

%% Nella struttura "Sostituire" andranno tutte quelle apparecchiature che saranno
sicuramente sostituite. La condizione di if permette di discriminare i valori di IPS che
appunto caratterizzano i device con priorità di sostituzione non prorogabile
if IPSvalue>1.717
Sostituire.(newIPS).IPSVett1 = IPSVett;
Sostituire.(newIPS).IPSvalue1= IPSvalue;

%Nella struttura "Proseguire" andranno invece quelle apparecchiature che
necessitano di calcolare la seconda parte dell'IPS. Per cui si ripetono i passi visti in
precedenza
else if IPSvalue<=1.717
Proseguire.(newIPS).IPSVett2 = IPSVett;
Proseguire.(newIPS).IPSvalue2= IPSvalue;

% Comandi che permettono di generare la finestra interattiva con cui richiedere i
punteggi relativi all'IPS_2
title = 'Parametri 2';

```

```
prompt = {'1 Grado uso:', '2 Spostamento: ', '3 Costo Manutenzione:', '4 Esigenza
Personale:', '5 Pezzi di ricambio new:'};
dims = [1 60];
definput = {'0','0','0','0','0','0','0','0','0','0'};
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
parametri2 = str2double(answer);
```

```
clear definput dims prompt title answer
```

```
%%
```

```
pesi2 = [0.2008 0.2491 0.4100 0.0608 0.0793]; % Vettore in cui vengono inseriti i pesi
che caratterizzano l'IPS_
sumPesi = sum(pesi2);
```

```
%i comandi che seguono permettono di aprire una finestra in cui si chiede all'utente s
vuole cambiare i pesi dell'IPS_2
```

```
decision = questdlg('Vuoi Cambiare i Pesi?', 'Yes', 'No');
```

```
switch decision
```

```
case 'Yes' % Nel caso in cui l'utente rispondesse yes allora verrebbero eseguite le linee
di codice che seguono
```

```
%% Termite i seguenti comandi è possibile andare a sviluppare una finestra in cui si
chiede all'utente di scegliere la posizione vettoriale in cui risiede il peso (che si desidera
cambiare) all'interno della variabile "pesi2"
```

```
title = 'Posizione peso';
```

```
prompt = {'Scegli che peso vuoi cambiare: 1°, 2°, 3°, ecc'};
```

```
dims = [1 20];
```

```
definput = {'1'};
```

```
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
```

```
Posizione_peso = str2double(answer);
```

```
%%
```

```
% Con i comandi che seguono si apre una finestra in cui si chiede all'utente se desidera
abbassare/silenziare il peso, oppure lo vuole aumentare.
```

```
choice= menu('Scegli operazione che desideri eseguire', 'Abbassare/Silenziare',
'Aumentare');
```

```
title = 'Valore %';
```

```
prompt = {'Esprimi il valore in percentuale %'};
```

```
dims = [1 20];
```

```
definput = {'20'};
```

```
answer = inputdlg(prompt,title,dims,definput);
```

```
Percent1 = str2double(answer);
```

```
%%
```

```
if choice==1 % Se l'utente risponde yes "abbassare/silenziare" allora vengono eseguite
le linee di codice che seguono
```

```

vettore_pesì=pesì2;

appog1=vettore_pesì(:,Posizione_pesò);

% Con le due righe che seguono si fa il calcolo della percentuale
Percent2=(appog1/100)*Percent1;
Percent3=appog1-Percent2;

n=size(vettore_pesì);
n=n(:,2);

vettore_pesì2=vettore_pesì; % "vettore_pesì2" è un semplice vettore di appoggio.

%Le righe che seguono mi permettono di modificare i pesi in base alla variazione
prevista dall'utente nelle righe precedenti
X=ones(1,n);
X=X.*Percent2/(n-1);
vettore_pesì2=vettore_pesì2+X
vettore_pesì2(:,Posizione_pesò)=Percent3
pesì2=vettore_pesì2;

%%
else if choice==2 %Se l'utente invece risponde "aumentare" allora vengono eseguite le
linee di codice che seguono
vettore_pesì=pesì2 %

appog1=vettore_pesì(:,Posizione_pesò);

Percent2=(appog1/100)*Percent1;
Percent3=appog1+Percent2;

n=size(vettore_pesì);
n=n(:,2);

vettore_pesì3=vettore_pesì;
X=ones(1,n);
X=X.*Percent2/(n-1);
vettore_pesì3=vettore_pesì3-X;
vettore_pesì3(:,Posizione_pesò)=Percent3;

sum(vettore_pesì3)
pesì2=vettore_pesì3;

end % chiusura dell'if relativo al choice==2
end % chiusura dell'if relativo al choice==1
clc

```

```

case 'No'%nel caso in cui l'utente rispondesse No in merito alla volontà di cambiare i
pesi, le righe di codice sopra descritte non verrebbero eseguite e si andrebbe
direttamente a quelle che seguono dopo l'end che chiude il comando di switch
clc

```

```

end % chiusura del comando di switch

```

```

%% Calcolo IPS Finale

```

```

% Con le due righe che seguono si definisce in primis il vettore che contiene il punteggio
di ciascun parametro moltiplicato per il corrispettivo peso, segue poi il calcolo vero e
proprio dell'IPS.

```

```

IPSvettF = pesi2.*parametri2';

```

```

IPSvalueF= sum(IPSvettF);

```

```

% La struttura "Fine" viene usata come struttura di appoggio

```

```

Fine.(newIPS).IPSvettFinal = IPSvettF;

```

```

Fine.(newIPS).IPSvalueFinal= IPSvalueF;

```

```

% Con la riga che segue viene calcolato il valore dell'IPS_totale, sommando quello
relativo all'IPS_1 e quello dell'IPS_2

```

```

Fine.(newIPS).IPSvalueTotale=Fine.(newIPS).IPSvalueFinal+Proseguire.(newIPS).IPSval
ue2;

```

```

%%

```

```

% Con la successione dei tre if che seguono, in base al valore assunto dall'IPS_totale si
va a determinare se l'apparecchiatura abbia priorità di sostituzione oppure no, e se
tale priorità sia prorogabile o meno

```

```

if Fine.(newIPS).IPSvalueTotale>=3.717;

```

```

% Nella struttura Rosso finiscono quelle apparecchiature che hanno priorità NON
prorogabile di sostituzione

```

```

Rosso.(newIPS).IPS1_ValueFinal=Fine.(newIPS).IPSvalueTotale;

```

```

Rosso.(newIPS).IPS1_VettFinal=Fine.(newIPS).IPSvettFinal;

```

```

else if Fine.(newIPS).IPSvalueTotale>=3.21195 &&
Fine.(newIPS).IPSvalueTotale<3.717

```

```

% Nella struttura gialla vanno le apparecchiature che hanno priorità di sostituzione
prorogabile

```

```

Giallo.(newIPS).IPS2_ValueFinal=Fine.(newIPS).IPSvalueTotale;

```

```

Giallo.(newIPS).IPS2_VettFinal=Fine.(newIPS).IPSvettFinal;

```

```

else if Fine.(newIPS).IPSvalueTotale<3.21195

```

```

% Nella struttura Verde vanno invece le apparecchiature che NON hanno priorità di
sostituzione Verde.(newIPS).IPS3_ValueFinal=Fine.(newIPS).IPSvalueTotale;

```

```

Verde.(newIPS).IPS3_VettFinal=Fine.(newIPS).IPSvettFinal;

```

```

end %chiusura dell'if relativo alla struttura verde
end % Chiusura dell'if relativo alla struttura Giallo
end %Chiusura dell'if relativo alla struttura Rosso
end % chiusura della condizione di if per la verifica IPSvalue<=1.717
end % Chiusura della condizione di if per la verifica di IPSvalue>1.717

%%
% I comandi che seguono permettono sviluppare la finestra di dialogo in cui si chiede
se si desidera calcolare un nuovo IPS
decision = questdlg('Vuoi calcolare un nuovo IPS?', 'Yes', 'No');
% Handle response
switch decision
case 'Yes'
clc
case 'No'
clc

end %Chiusure del comando switch
end % Chiusura del comando while

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

Appendice 3

Nel seguente Appendice vengono presentate le tabelle, che hanno permesso di raccogliere tutti i dati necessari per la definizione dei risultati finali presentati nel *Capitolo 5* di questo elaborato. Le tabelle sono in totale cinquantuno, una per ogni classe tecnologica analizzata. Le righe delle tabelle dipendono dal numero di apparecchiature appartenenti ad una data classe del Dipartimento Materno-Infantile, mentre le colonne in totale sono diciassette. La prima serve per enumerare le apparecchiature, nella seconda viene riportato il codice inventariale (secondo la dicitura della *colonna C* dell'inventario), nella terza il nome della classe di riferimento (usata all'interno della *colonna Q*), nella quarta il reparto di riferimento (specificato secondo la terminologia usata nella *colonna T*). Dalla quinta colonna, sino alla decima sono presentati i fattori che caratterizzano l' IPS_1 (l'ordine di presentazione segue quello di importanza dato dai pesi calcolati nel Capitolo 4), mentre dalla sesta sino alla settima colonna invece sono presentati i parametri che caratterizzano l' IPS_2 , i quali sono stati evidenziati con una colorazione azzurrina (l'ordine di presentazione segue sempre quello di importanza dato dai pesi). Nella penultima colonna è riportato invece il valore di IPS (calcolato tramite il codice MATLAB presente in Appendice 2) che caratterizza ciascuna apparecchiatura di una data classe. Tramite una colorazione verdina si sono evidenziati i valori di IPS relativi alle apparecchiature che NON hanno priorità di sostituzione, con quella giallina invece ci si riferisce alle apparecchiature che hanno priorità di sostituzione prorogabile, mentre con la colorazione rossiccia tutti i device che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile. L'ultima colonna infine serve per evidenziare tutte quelle apparecchiature che hanno presentato un valore di IPS vicino ai valori limiti che caratterizzano una delle tre fasce (Verde, Rossa e Arancione). Quelle apparecchiature che hanno riportato valori molto vicini a questi limiti, presentano la cella dell'ultima colonna colorata di arancione.

Le apparecchiature processate in totale sono 803, e le classi tecnologiche prese in considerazione sono invece cinquantuno.

Per una migliore comprensione delle tabelle, di seguito si riportano i valori limite che caratterizzano le tre fasce in questione, e i possibili punteggi che possono assumere i singoli parametri:

- **Fasce che caratterizzano l'IPS**

IPS_1	Output
>1.717	Fascia Rossa: sostituzione prioritaria NON prorogabile
≤ 1.717	Calcolo dell' IPS_2

Tabella A3.A: Schematizzazione della prima fase di calcolo dell'IPS sviluppato in questo elaborato.

Ricordando che $IPS_{tot} = IPS_1 + IPS_2$

<i>IPS_{tot}</i>	Output
≥ 3.717	Fascia Rossa: sostituzione prioritaria NON prorogabile
$3.21195 \leq IPS_{tot} < 3.717$	Fascia Arancione: sostituzione prioritaria prorogabile
< 3.21195	Fascia Verde: sostituzione NON prioritaria

Tabella A3.B: Schematizzazione della seconda fase di calcolo dell'IPS sviluppato in questo elaborato

- **Punteggi:**

I punteggi caratterizzanti ciascun parametro dell' IPS_1 sono:

6. Vetustà

- *Punteggio 1:* se il rapporto è <1;
- *Punteggio 2:* se è >1,5;
- *Punteggio 1.5:* se il rapporto è compreso tra 1 e 1.5.

7. Affidabilità

- *Punteggio 1:* se il rapporto è <1;
- *Punteggio 1.5:* se il rapporto è uguale a 1
- *Punteggio 2:* se il rapporto è >1.

8. Efficacia clinica

- *Punteggio 1:* se il rapporto è <1;
- *Punteggio 2:* se il rapporto uguale 1;
- *Punteggio 3:* se il rapporto è >1.

9. Pezzi di Ricambio apparecchiatura installata

- *Punteggio 1:* quando sono presenti i pezzi di ricambio;
- *Punteggio 2:* quando NON sono presenti i pezzi di ricambio.

10. Stato funzionale

- *Punteggio 1:* quando il giudizio è Ottimo;
- *Punteggio 1.5:* quando il giudizio è Buono oppure Discreto;
- *Punteggio 2:* quando il giudizio è Sufficiente;
- *Punteggio 2.5:* quando il giudizio è Insufficiente, oppure Pessimo o Usurato.

I punteggi che invece caratterizzando l' IPS_2 sono i seguenti:

6. Costo di manutenzione

- *Punteggio 1:* se il rapporto è <1;
- *Punteggio 2:* se il rapporto è uguale a 1;

- *Punteggio 3*: se il rapporto >1.

7. Spostamento

- *Punteggio 1*: se lo spostamento è considerato complessivamente Facile (ossia se il tempo di disinstallazione è inferiore di cinque e se il device risulta adeguato per essere installato nel nuovo reparto);
- *Punteggio 2*: se lo spostamento è considerato complessivamente Medio (ossia se il tempo di disinstallazione uguale alle cinque ore e il device è adeguato ad essere installato nel nuovo locale);
- *Punteggio 3*: se lo spostamento è considerato complessivamente Difficile (se il tempo di disinstallazione è minore, inferiore o superiore alle cinque ore e il device è adeguato, oppure non è adeguato a essere installato nel nuovo locale).

8. Grado d'uso

- *Punteggio 1*: quando si utilizza il device per un tempo < 6h;
- *Punteggio 2*: quando si utilizza il device per un tempo uguale a 6h;
- *Punteggio 3*: quando si utilizza il device per un tempo >6h.

9. Pezzi di ricambio nuova apparecchiatura

- *Punteggio 1*: e ci sono presenti i pezzi di ricambio;
- *Punteggio 2*: se NON sono presenti i pezzi di ricambio.

10. Personale utilizzatore

- *Punteggio 1*: quando il personale NON sente l'esigenza di cambiare il device;
- *Punteggio 2*: quando il personale sente l'esigenza di cambiare il device.

A3.1 Tabelle

LAMPADA SCIALITTICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	54165	LAMPADA SCIALITTICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8010	
2	57447	LAMPADA SCIALITTICA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1	3	2	2	1.5	3	2	1	1	2	1.7661	
3	31728	LAMPADA SCIALITTICA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	2	1	3	2	2	1.5	3	2	1	2	2	1.9393	
4	31728	LAMPADA SCIALITTICA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	2	1	2	2	2	1.5	3	2	1	2	2	1.7549	
5	108727	LAMPADA SCIALITTICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8010	

Tabella A3.1

LETTI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	24602	LETTO PER RIANIMAZIONE NEONATALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	2	1	1	2	1.5	2	1	3	2	2	3.8237	
2	92539	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252	
3	92546	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252	
4	92509	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252	
5	92510	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252	

6	92511	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
7	92512	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
8	92513	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
9	92514	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
10	92515	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1.5	2	1	2	1	3	1	1	1	2	3.0198
11	92516	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
12	92517	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
13	92518	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
14	92519	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
15	92520	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
16	92521	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
17	92523	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
18	92524	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
19	92525	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
20	92526	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
21	92527	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
22	92529	LETTO PER DEGENZA ELETTRIFICATO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252

23	92531	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519
24	92532	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
25	92533	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
26	92534	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
27	92535	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
28	92536	LETTO PER DEGENZA ELETRIFICATO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252

Tabella A3.2

DEFIBRILLATORI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	66058	DEFIBRILLATORE SEMI-AUTOMATICO ESTERNO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.3236	
2	66055	DEFIBRILLATORE SEMI-AUTOMATICO ESTERNO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.3236	
3	P00915	DEFIBRILLATORE SEMI-AUTOMATICO ESTERNO	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1	1	1	2	1.5	1	1	1	2	2	2.4092	
4	66055	DEFIBRILLATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1.5	1	1	1	1	2	2.3484	

Tabella A3.3

PULSOSSIMETRO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	24599	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316	
2	24612	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316	

3	P00126	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	2	2	2	1	2	1.5	3	1	1		2	1.8472	
4	24610	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316	
5	24601	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	1	2	1	2	1.5	3	1	1	2	2	3.1685	
6	24613	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316	
7	65874	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	2	3	1	2	1	3	1	1	1	2	2.0067	
8	65876	PULSOSSIMETRO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1.8223	
9	P00487	PULSOSSIMETRO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	3.1188	
10	28585	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1.8223	
11	38162	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316	
12	97725	PULSOSSIMETRO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
13	137192	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
14	137191	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
15	129777	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
16	129778	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
17	129779	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
18	114158	PULSOSSIMETRO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
19	24600	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	1.9214	
20	96004894	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
21	96004893	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
22	96004892	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
23	96004891	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
24	96004890	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	
25	96004889	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723	

26	FU01346	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723
27	26621	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	2	2	2	1	2	1.5	3	1	1	2	2	1.8472
28	84372	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.9456
29	84373	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.9456
30	84374	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.9456
31	38162	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	2	2	1	2	1.5	3	1	1	2	2	1.8472
32	74740	PULSOSSIMETRO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	2	1	1	2	2	3	1	1	1	2	2.9954
33	105987	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723
34	105986	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723
35	96187	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	3.2268
36	P02109	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723
37	24596	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316
38	24609	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1.5	3	1	1	2	2	3.2045
39	129779	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	2.9567
40	96187	PULSOSSIMETRO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7723
41	26612	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1.5	3	1	1	2	2	3.2045
42	24597	PULSOSSIMETRO	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.0316

Tabella A3.4

AEROSOL															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	P01461	AEROSOL	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.3760
2	27594	AEROSOL	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	2	2	1	2	1.5	1	1	1	1	2	2.7533
3	89936	AEROSOL	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1.5	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.4862
4	89937	AEROSOL	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.3760

Tabella A3.5

ASPIRATORE MEDICO CHIRURGICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	65691	ASPIRATORE MEDICO CHIRURGICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.7571	
2	65683	ASPIRATORE MEDICO CHIRURGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1.8334	
3	670134	ASPIRATORE MEDICO CHIRURGICO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	1	2	1	2	2	3.0494	
4	70050	ASPIRATORE MEDICO CHIRURGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1	2	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.6087	

Tabella A3.6

FONTE LUMINOSA GENERICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	7376760	FONTE LUMINOSA GENERICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	2	3.1135	
2	16937	FONTE LUMINOSA GENERICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	1	1	2	2	1.5	3	2	1	2	2	3.1880	
3	P01235	FONTE LUMINOSA GENERICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	2	3	2	2	1.5	3	2	1	2	2	1.9864	

Tabella A3.7

ELETTRICARDIOGRAFO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	

1	105989	ELETTROCARDIOGRAFO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1.5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457	
2	22939	ELETTROCARDIOGRAFO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1.5	2	1	2	1.5	2	1	1	2	2	1.7370	
3	91826	ELETTROCARDIOGRAFO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1.5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457	

Tabella A3.8

MONITOR																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	38758	MONITOR FETALE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.0316	
2	2068	MONITOR TELEVISIVO PER BIOIMMAGINI	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1.5	2	2	1	2	2	2.6859	
3	56684	MONITOR TELEVISIVO PER BIOIMMAGINI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1	1	1	2	1.5	2	2	1	2	2	2.8591	
4	38760	MONITOR FETALE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.0316	
5	47959	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.0316	
6	P00736	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1.5	1	1	2	1	3	2	1	2	2	3.1453	
7	P01045	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	2	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.2804	
8	94091	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334	
9	94090	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.9081	
10	69139	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	3	1	2	1.5	3	2	1	1	2	3.3680	
11	21346	MONITOR PER PH GASTRICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.7708	
12	68120	MONITOR TELEVISIVO PER BIOIMMAGINI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2.8343	
13	38390	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1.5	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.3434	

14	96580	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	2	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2058	
15	96576	MONITOR FETALE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902	
16	96577	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902	
17	111433	MONITOR TELEVISIVO PER BIOIMMAGINI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	3	1	2	1	2	2	1	2	2	3.0298	
18	45186	MONITOR FETALE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.0316	
19	109945	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	2	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9854	
20	97127	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8010	
21	91452	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9742	
22	95411	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	2	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9854	
23	95409	MONITOR	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902	
24	90012	MONITOR TELEVISIVO PER BIOIMMAGINI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2.6610	

Tabella A3.9

FONTE LUMINOSA GENERICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	7376760	FONTE LUMINOSA GENERICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	2	3.1135	
2	16937	FONTE LUMINOSA GENERICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	1	1	2	2	1.5	3	2	1	2	2	3.1880	
3	P01235	FONTE LUMINOSA GENERICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1.5	2	3	2	2	1.5	3	2	1	2	2	1.9864	

Tabella A3.10

ELETTROENCEFALOGRAFO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	73845	ELETTROENCEFALOGRAFO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2.4517	
2	P02624	ELETTROENCEFALOGRAFO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2.2784	

Tabella A3.11

APPARECCHIO PER ANESTESIA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	30918	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2.6335	
2	22990	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2.6335	
3	77679	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1.5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.6940	
4	58228	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	1.5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.6940	
5	58228	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.8042	
6	58229	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	2.9886	
7	17913	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	2.8067	
8	87020	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	2.9886	
9	87020	ANESTESIA, APPARECCHIO PER	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	2.9886	

Tabella A3.12

ECOTOMOGRFO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	58693	ECOTOMOGRFO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	2	3	1	2	1	2	3	2	1	2	1.8334	
2	91104	ECOTOMOGRFO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	3	1	2	1.5	2	3	1	1	2	3.4634	
3	75838	ECOTOMOGRFO PORTATILE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2.7943	
4	96008701	ECOTOMOGRFO PORTATILE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1.5	1	1	1	1	2	2.1752	
5	110978	ECOTOMOGRFO PORTATILE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2.211	

Tabella A3.13

VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	25330	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976	
2	25344	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976	
3	25342	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976	
4	25343	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976	
5	25332	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976	

6	25331	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	2	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.7820
7	28232	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	2	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.7820
8	93349	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	2	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.7820
9	93350	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1.5	2	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.8922
10	93350	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1.5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.8673
11	93352	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1.5	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.8673
12	28231	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.7931
13	93354	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
14	96460	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
15	96606	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
16	96457	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
17	38399	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976
18	85409	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
19	85408	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2.7571
20	112752	VENTILATORE POLMONARE TRASPORTABILE D'EMERGENZA	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1.5	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.6828
21	95971	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
22	95970	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727

23	28231	VENTILATORE POLMONARE PER USO OSPEDALIERO	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.5976
----	-------	--	----------------------	-----	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	--------

Tabella A3.14

ABBATTITORE TERMICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	66186	ABBATTITORE TERMICO	NEONATOLOGIA - P1	1	1.5	2	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.9322	

Tabella A3.15

ALIMENTATORE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	3739	ALIMENTATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1.5	3	1	assente	2	2	3.3941	
2	29588	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	3	1	assente	2	2	3.3941	
3	P00792	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1.5	3	1	assente	2	2	3.5501	
4	P00686	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	assente	3	1	assente	1	2	2.8096	
5	P00688	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	2	2	1	2	assente	3	1	assente	1	2	3.3530	
6	P00689	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	assente	3	1	assente	1	2	2.8096	
7	62034	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273	
8	P00898	ALIMENTATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273	

9	95936	ALIMENTATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
---	-------	--------------	-------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	---	---	--------

Tabella A3.16

APPARECCHIO MOTORIZZATO, GENERATORE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	68120	APPARECCHIO MOTORIZZATO, GENERATORE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	1.5	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.4338	

Tabella A3.17

BILANCIA PESA NEONATI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	89389	BILANCIA PESA NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.5080	
2	24606	BILANCIA PESA NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	1	1	1	2	2	2.4092	
3	P01277	BILANCIA PESA PERSONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1.5	1	1	1	2	2	2.4092	
4	88562	BILANCIA PESA PERSONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.5080	
5	P01200	BILANCIA PESA NEONATI	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	1	1	1	2	2	2.3400	
6	89402	BILANCIA PESA PERSONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.4338	
7	89402	BILANCIA PESA PERSONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.6182	
8	87392	BILANCIA PESA PERSONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.6182	

9	P00463	BILANCIA PESA NEONATI	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.4733
10	89387	BILANCIA PESA NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1.5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.5439
11	P00178	BILANCIA PESA PERSONE	PEDIATRIA	1.5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.5439

Tabella A3.18

CAPPА STERILE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	48790	CAPPА STERILE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1.5	1	3	1	2	2	2.9075	

Tabella A3.19

AUTOCLAVE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	243001	AUTOCLAVE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1.5	2	2	1	2	1.5	2	3	assente	2	2	4.0256	

Tabella A3.20

BAGNO TERMOSTATICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	35774	BAGNO TERMOSTATICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1.5	assente	1	1	2	assente	1	1	assente	1	2	2.3983	

Tabella A3.21

BILANCIA TECNICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	P00990	BILANCIA TECNICA	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	assente	assente	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.2386	
2	35728	BILANCIA TECNICA	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1.5	assente	1	1	2	1.5	1	2	1	1	2	2.6857	

Tabella A3.22

CARRELLO ELETRIFICATO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	56684	CARRELLO ELETRIFICATO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	2	3	1	2	1.5	2	1	1	1	2	1.8583	
2	67586	CARRELLO ELETRIFICATO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
3	47610	CARRELLO ELETRIFICATO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	assente	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.6374	
4	79073	CARRELLO ELETRIFICATO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	assente	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5905	
5	P02528	CARRELLO ELETRIFICATO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	assente	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3952	

Tabella A3.23

BILIRUBINOMETRO CUTANEO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	103250	BILIRUBINOMETRO CUTANEO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1,5	1.5	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.6182	

Tabella A3.24

CARICA BATTERIE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	70118	CARICA BATTERIE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.4368	
2	P00712	CARICA BATTERIE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	2	1	assente	2	2	3.0908	
3	P01038	CARICA BATTERIE	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1.5	2	1	2	1.5	2	1	assente	2	2	3.2468	
4	57438	CARICA BATTERIE	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	2	2	3	1	2	1.5	2	1	assente	2	2	2.0316	
5	92493	CARICA BATTERIE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
6	97725	CARICA BATTERIE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
7	137191	CARICA BATTERIE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561	
8	137192	CARICA BATTERIE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561	
9	107832	CARICA BATTERIE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
10	114158	CARICA BATTERIE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511	
11	96004894	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561	
12	96004893	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561	

13	96004892	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561
14	96004891	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561
15	96004890	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561
16	96004889	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561
17	105987	CARICA BATTERIE	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
18	P00251	CARICA BATTERIE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
19	96187	CARICA BATTERIE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.7293

Tabella A3.25

CARRELLO PER INCUBATRICE NEONATALE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	V000022	CARRELLO PER INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	assente	assente	1	1	2	1	1	1	assente	1	2	2.0324	

Tabella A3.26

CARRELLO SERVITORE PER ENDOSCOPI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	68120	CARRELLO SERVITORE PER ENDOSCOPI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
2	111433	CARRELLO SERVITORE PER ENDOSCOPI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2.9403	
3	90012	CARRELLO SERVITORE PER ENDOSCOPI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	2	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.6572	

Tabella A3.27

CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	75838	CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.3236	
2	91104	CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1.5	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.6182	
3	96008701	CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1.5	1	1	1	2	2	2.2360	
4	89962	CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.3236	
5	89962	CARRELLO/ACCESSORI PER ECOTOMOGRFO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2.3236	

Tabella A3.28

CENTRALE MONITORAGGIO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	93623	CENTRALE MONITORAGGIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1	3	3	1	1	2	3.6281	
2	96006916	CENTRALE MONITORAGGIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	3	assente	1	2	3.5623	

Tabella A3.29

CONGELATORE DA LABORATORIO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	100111	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	2	1	2	1	3	3	1	1	2	3.4549	
2	100110	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	3	1	2	1	3	3	1	1	2	3.6393	

3	100109	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	2	1	2	1	3	3	1	1	2	3.4549
4	100108	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	2	1	2	1	3	3	1	1	2	3.2345
5	136491	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	3	1	1	2	3.0501
6	110228	CONGELATORE DA LABORATORIO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	3	1	1	2	3.6393
7	110227	CONGELATORE DA LABORATORIO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	3	1	1	2	3.6393
8	25818	CONGELATORE DA LABORATORIO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	3	3	1	2	2	3.4823
9	10027136	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1.5	3	3	1	2	2	3.7139
10	10004799	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1.5	3	3	1	2	2	1.8583
11	10004905	CONGELATORE DA LABORATORIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1.5	3	3	0	2	2	1.8583

Tabella A3.30

DIAFANOSCOPIO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	2790	DIAFANOSCOPIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	2	1	1.5	2	2	1	1	2	2.8556	
2	14155	DIAFANOSCOPIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	2	1	1.5	2	2	1	1	2	2.8556	
3	57422	DIAFANOSCOPIO	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	2	2	1.5	2	2	1	1	2	2.7532	
4	26351	DIAFANOSCOPIO	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	2	2	1.5	2	2	1	1	2	2.9265	
5	58315	DIAFANOSCOPIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2.6574	
6	57421	DIAFANOSCOPIO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2.7283	

7	57422	DIAFANOSCOPIO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	1.5	2	2	2	1	2	2	1	1	2	3.0229
8	22317	DIAFANOSCOPIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.9412
9	22316	DIAFANOSCOPIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.9412
10	22067	DIAFANOSCOPIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.7680
11	54434	DIAFANOSCOPIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.7680
12	22317	DIAFANOSCOPIO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.9412
13	26356	DIAFANOSCOPIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2.9412
14	21348	DIAFANOSCOPIO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	2	1	1.5	2	2	1	2	2	2.9163

Tabella A3.31

FASCIATOIO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	737280	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.8438	
2	737279	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1.5	2	1	1	1	2	1.8583	
3	45128	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.5493	
4	34003	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.5493	
5	34009	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.5493	
6	34007	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.5493	
7	34008	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	2	1	1	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.7225	

8	34002	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1.5	2	1	1	1	2	1.8583
9	34010	FASCIATOIO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	2	1	2	1.5	2	1	1	1	2	2.9541

Tabella A3.32

APPARECCHIO PER FOTOTERAPIA PEDIATRICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	103015	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1	1	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.8259	
2	103016	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1	1	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.8259	
3	8061	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1.5	3	2	assente	1	2	3.5824	
4	25096	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	assente	1	2	3.4091	
5	70188	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	2	2	1	2	1.5	3	2	1	1	2	3.2307	
6	70186	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1	1	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.8259	
7	70191	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	2.5	3	2	1	2	2	3.1205	
8	70189	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	2.5	3	2	1	2	2	3.2311	

9	70187	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	2	2	1	2	2.5	3	2	1	2	2	3.3413	
10	70190	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	2	2	1	2	2.5	3	2	1	2	2	3.3413	
11	8062	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	2.5	3	2	assente	2	2	3.7955	
12	25098	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	2.5	3	2	assente	2	2	1.9081	
13	24603	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.3842	
14	8063	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5575	
15	25093	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1	3	2	assente	1	2	1.8334	
16	25097	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.7890	
17	113291	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	3.1475	
18	113294	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2.9116	
19	113293	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2.9116	

20	113292	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	2.9116
21	FU01500	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.9907
22	25094	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.9991
23	24604	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	assente	1	2	3.4091
24	25095	FOTOTERAPIA PEDIATRICA, APPARECCHIO PER	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1,5	2	1	2	1.5	3	2	assente	1	2	3.7037

Tabella A3.33

FRIGORIFERO BIOLOGICO															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	98179	FRIGORIFERO BIOLOGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.0956
2	10012587	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.0599
3	10018666	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.0599
4	48249	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	2	2	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.4648
5	136000	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	3.0502
6	95236	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902

7	100107	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902	
8	P00806	FRIGORIFERO BIOLOGICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.9907	
9	95641	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	2	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9854	
10	92713	FRIGORIFERO BIOLOGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	2	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2058	
11	234002	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	2	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.2332	
12	P00966	FRIGORIFERO BIOLOGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.9907	
13	110228	FRIGORIFERO BIOLOGICO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	2	0	1	2	3.0956	
14	110227	FRIGORIFERO BIOLOGICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.0956	
15	126642	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8010	
16	127197	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	3.3902	
17	FU00559	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.9907	
18	P00927	FRIGORIFERO BIOLOGICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	1	2	2.9299	
19	84341	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334	
20	84341	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334	
21	84339	FRIGORIFERO BIOLOGICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334	
22	84339	FRIGORIFERO BIOLOGICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334	
23	FU00037	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	2.9907	

24	86771	FRIGORIFERO BIOLOGICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334
25	56676	FRIGORIFERO BIOLOGICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	2	3	1	2	1.5	3	2	1	2	2	1.8583
26	10004549	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.3545
27	10004550	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1.5	3	2	1	2	2	3.0599
28	48887	FRIGORIFERO BIOLOGICO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	2	3	1	2	1.5	3	2	1	2	2	1.8583
29	84340	FRIGORIFERO BIOLOGICO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334
30	84340	FRIGORIFERO BIOLOGICO	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1,5	2	3	1	2	1	3	2	1	1	2	1.8334

Tabella A3.34

INCUBATRICE NEONATALE															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	22703	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
2	4258009	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
3	18425	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
4	22700	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
5	18424	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
6	22702	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
7	80743	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557

8	80750	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
9	80745	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2.7611	
10	80742	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
11	80748	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
12	80747	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
13	80747	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
14	80750	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.1659	
15	51872	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.1659	
16	30744	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3.0557	
17	22698	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	2.9407	
18	18426	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	2.9407	
19	51888	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	2	2	1.5	2	1	2	2	2	3.4427	
20	V000061	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	2.9508	
21	51886	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	2	2	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3326	
22	51883	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3146	
23	51889	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.1302	
24	51885	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.1302	

25	51884	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.1302
26	51875	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.1302
27	51872	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	2	2	1.5	2	1	2	2	2	3.4427
28	51887	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3146
29	51874	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3146
30	51873	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3146
31	51890	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.3146
32	22704	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	1.5	1	1	1	2	1.5	2	1	2	2	2	3.0200
33	V000023	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2.8304
34	assente	INCUBATRICE NEONATALE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2.8304

Tabella A3.35

STAMPANTE PER COMPUTER															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	76640	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
2	31247	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1.5	3	1	1	2	2	2.9233
3	7370858	STAMPANTE PER COMPUTER	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252

4	70118	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	3	1	2	1.5	3	1	1	2	2	3.1797
5	75838	STAMPANTE PER COMPUTER	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
6	93623	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
7	P00959	STAMPANTE PER COMPUTER	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.6212
8	P02005	STAMPANTE PER COMPUTER	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	Assente	3	1	1	1	2	2.5619
9	79073	STAMPANTE PER COMPUTER	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
10	96006916	STAMPANTE PER COMPUTER	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519
11	P02631	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519
12	93141	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252
13	86431	STAMPANTE PER COMPUTER	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.7252

Tabella A3.36

TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	90012	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1.5	1	2	1	2	2	2.6583	
2	P00655	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1.5	1	2	1	2	2	2.9529	

3	P00656	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	2	1	2	1.5	1	2	1	2	2	2.8427
4	79073	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727
5	P02625	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.3994
6	93141	TRASFORMATORE D'ISOLAMENTO PER SISTEMI ELETTROMEDICALI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2.5727

Tabella A3.37

PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	57442	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9742	
2	57441	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1.5	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.9742	
3	P01309	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
4	P01310	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
5	P01311	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	

6	P01312	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
7	P01313	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
8	P01314	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
9	P01315	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
10	P01316	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
11	P01317	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
12	P01318	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
13	P01331	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
14	P01332	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2689
15	P01333	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703
16	P01319	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703

17	P01320	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
18	P01321	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
19	P01322	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
20	P01323	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2689	
21	P01324	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
22	P01325	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
23	P01326	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1	3	2	1	1	2	3.2689	
24	P01327	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
25	P01328	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
26	P01329	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	
27	P01330	PENSILE PER SALA OPERATORIA E TERAPIA INTENSIVA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	2.8703	

Tabella A3.38

RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	107601	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511	
2	55258	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.6100	
3	33089	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.6100	
4	58692	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
5	60594	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1.5	2	1	1	2	2	3.0149	
6	75838	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
7	58693	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
8	58692	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
9	29593	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.7833	
10	91104	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
11	89962	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
12	89962	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
13	27533	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	2	1	1	1	2	1.5	2	1	1	2	2	2.7833	
14	89962	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	

15	89962	RIPRODUTTORE VIDEO O DIGITALE DI BIOIMMAGINI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
----	-------	--	-------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

Tabella A3.39

POMPA DI INFUSIONE															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	P01861	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	2	1	2	3.4298
2	FU01389	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273
3	FU01390	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273
4	96427	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273
5	96428	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
6	96442	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
7	96430	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
8	96415	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
9	96432	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
10	96433	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
11	96434	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
12	96435	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
13	96436	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327

14	96437	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
15	96438	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
16	96439	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
17	96440	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
18	96441	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
19	96429	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
20	96405	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
21	96392	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
22	21708	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.6145
23	21713	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.6145
24	4274000	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.3941
25	21706	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8472
26	74015	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8583
27	73999	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
28	74001	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
29	74012	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
30	74003	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583

31	74000	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1,5	3	1	1	2	2	3.2157
32	95723	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
33	74002	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
34	73999	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
35	27326	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8472
36	21714	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5043
37	21710	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.6145
38	74000	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8583
39	74003	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8583
40	74000	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8583
41	74001	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	1.8583
42	21712	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.3941
43	38827	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	3	1	1	2	2	2.9841
44	16939	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	3	1	1	2	2	2.9841
45	35215	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.3941
46	112535	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1,5	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.9696
47	112532	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.4486

48	112533	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.1540	
49	112534	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	2	3	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.4486	
50	130938	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
51	130939	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
52	130931	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
53	130940	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
54	130926	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
55	130932	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
56	130925	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
57	130924	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
58	130929	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
59	130916	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
60	P00597	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5501	
61	P00598	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5501	
62	P00572	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273	
63	130923	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
64	130936	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	

65	130922	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
66	130922	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
67	130913	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
68	130928	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
69	130915	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
70	130935	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
71	130933	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
72	130933	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
73	130927	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
74	130930	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.1540	
75	130912	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
76	1309119	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
77	462934	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
78	130941	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.1540	
79	130917	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
80	130918	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
81	130937	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	

82	130921	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
83	131431	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
84	131432	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
85	131433	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
86	131434	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
87	131435	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
88	131436	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
89	131437	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
90	131438	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
91	131439	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
92	131440	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
93	131441	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
94	131442	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
95	131443	POMPA DI INFUSIONE	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
96	131728	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
97	131729	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594
98	131730	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594

99	131731	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
100	131732	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.1540	
101	131733	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
102	131734	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.1540	
103	131735	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
104	131736	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
105	128337	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
106	58262	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.3941	
107	96008692	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
108	96008693	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
109	96008694	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
110	96008695	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
111	P02147	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273	
112	800805	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327	
113	FU01561	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129	
114	FU01562	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129	
115	FU01563	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129	

116	FU01564	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
117	FU01565	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
118	FU01566	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
119	FU01567	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
120	FU01568	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
121	FU01569	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
122	FU01570	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
123	FU01571	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
124	FU01572	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
125	FU01573	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
126	FU01574	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
127	FU01575	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
128	FU01576	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.5129
129	78541	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
130	78542	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
131	58261	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
132	66191	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327

133	96423	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
134	96424	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
135	96425	POMPA DI INFUSIONE	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327
136	74013	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
137	74011	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	1	1	2	2	1.8583
138	78543	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
139	78539	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
140	78540	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
141	78538	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	1	2	2	2.8109
142	21709	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5043
143	21713	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5043
144	21711	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.3941
145	4697000	POMPA DI INFUSIONE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.6145
146	58259	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.2059
147	58260	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	2	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.2059
148	66189	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.3273
149	66193	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	3.5451

150	78539	POMPA DI INFUSIONE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	3	1	2	3.5451
-----	-------	--------------------	-------------------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

Tabella A3.40

UMIDIFICATORE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	FU00406	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.5408	
2	95565	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5851	
3	95566	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
4	95575	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
5	95568	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
6	95569	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
7	95573	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
8	P00311	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
9	95578	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
10	95567	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
11	95574	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
12	95575	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1.8334	
13	95576	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
14	95577	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
15	95578	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.7088	
16	95558	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
17	25092	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8472	
18	25333	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.316	
19	25334	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0037	
20	25333	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.737	
21	25338	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0037	
22	25334	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.7370	
23	25337	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.8734	
24	0414004	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833	

25	95577	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833
26	25335	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	3	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.0316
27	25348	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.7370
28	25348	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8472
29	P00052	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6856
30	25336	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0149
31	25337	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.7370
32	26001	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8472
33	P00950	UMIDIFICATORE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.5408
34	25334	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6976
35	0414001	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833
36	128336	UMIDIFICATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
37	V000034	UMIDIFICATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.5408
38	96008479	UMIDIFICATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
39	96008480	UMIDIFICATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
40	FU01457	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1.4204
41	21143	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457
42	95558	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457
43	95559	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
44	95560	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457
45	95559	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2.9403
46	95562	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
47	95563	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
48	95576	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
49	25993	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833
50	25346	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0037
51	26001	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833
52	25337	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	2	2	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8472
53	P00049	UMIDIFICATORE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1,5	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6856
54	FU00406	UMIDIFICATORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.4204

Tabella A3.41

POMPA A SIRINGA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	FU01372	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.9287	
2	33484	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
3	95724	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
4	95732	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
5	95726	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
6	95731	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
7	95730	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
8	95727	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
9	95725	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
10	95728	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
11	95729	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
12	95729	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
13	95725	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
14	95725	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	2.5519	
15	33480	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
16	33483	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.5154	
17	33481	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
18	33478	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
19	33479	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	1	2	2	2.8109	
20	33485	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
21	48912	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
22	48912	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
23	48897	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
24	65285	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	

25	48901	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
26	51706	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
27	51706	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
28	70727	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
29	65289	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
30	65275	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
31	65279	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
32	65281	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
33	48912	POMPA A SIRINGA	SALE PARTO - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
34	48890	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
35	48915	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
36	41274	POMPA A SIRINGA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
37	65288	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	3.0327	
38	65276	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208	
39	129639	POMPA A SIRINGA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
40	129640	POMPA A SIRINGA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	assente	1	2	2.8594	
41	109081	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	2	2.9619	
42	109084	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	2	2.9619	
43	109091	POMPA A SIRINGA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	2	2.9619	

44	48916	POMPA A SIRINGA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
45	36022	POMPA A SIRINGA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
46	33482	POMPA A SIRINGA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	1	assente	2	2	3.2208
47	96869	POMPA A SIRINGA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1,5	2	1	2	1	3	1	1	1	2	2.8465

Tabella A3.42

SONDA ECOGRAFICA																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	107601	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
2	107601	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
3	107601	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
4	107601	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	
5	P01539	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
6	P01540	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.4204	
7	60594	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100	
8	60594	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100	
9	60594	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100	
10	75838	SONDA ECOGRAFICA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244	

11	75838	SONDA ECOGRAFICA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
12	91104	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190
13	91104	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
14	29593	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100
15	29593	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100
16	P02393	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	2.8483
17	P02394	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	2.8483
18	91104	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	assente	1	2	3.0239
19	91104	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	assente	1	2	3.0239
20	75838	SONDA ECOGRAFICA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	assente	1	2	3.0239
21	96008701	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	2.7443
22	P02382	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	3.2468
23	P02246	SONDA ECOGRAFICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.6254
24	P02247	SONDA ECOGRAFICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.6254
25	110978	SONDA ECOGRAFICA	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.5561
26	P02663	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	2.8483
27	96794	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	assente	1	2	3.0239

28	96794	SONDA ECOGRAFICA	OSTETRICA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	3.0239
29	88818	SONDA ECOGRAFICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
30	88819	SONDA ECOGRAFICA	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
31	89966	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
32	89965	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
33	89964	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5244
34	89962	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190
35	89962	SONDA ECOGRAFICA	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190

Tabella A3.43

RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI															
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS
1	44003	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3545
2	43995	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.0599
3	44004	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.2444
4	43999	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	3	2	1	2	2	1.8583

5	43998	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.3545
6	137488	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1	1	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.3954
7	137489	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1,5	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5056
8	FU01501	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2803
9	135964	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2110
10	135964	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2110
11	135964	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2110
12	135964	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2110
13	135963	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5056
14	135963	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5056
15	135963	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5056

16	135963	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	2	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.5056
17	43997	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.3043
18	95273	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1	1,5	2	1	2	1	3	2	3	1	2	3.9156
19	FU01820	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5032
20	P03196	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5032
21	44001	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.0599
22	43996	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1,5	1	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.244
23	24603	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	2	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	1.7370
24	44000	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.3545
25	44002	RISCALDATORE RADIANTE PER NEONATI	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.3545

Tabella A3.44

OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	76462	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1,5	1	1	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.4092	
2	17011	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	assente	1	1	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.3400	
3	23078	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	assente	1	1	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.3400	
4	FU00596	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	1	1	assente	2	2	2.5450	
5	29588	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.7038	
6	P03065	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.7038	
7	P02848	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	assente	1	1	1	2	2	2.3993	
8	P02849	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	assente	1	1	1	2	2	2.1613	
9	42831	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.7385	
10	47166	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	assente	1,5	2	1	2	assente	1	1	1	2	2	2.5599	

11	42831	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2.6182
12	P03250	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	2	1	1	assente	2	2	2.6045
13	P03251	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1,5	2	1	2	1,5	1	1	assente	2	2	2.7356
14	P00609	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.2360
15	P00614	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	1	1	1	2	2	2.4092
16	P00616	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	2,5	1	1	1	2	2	2.4591
17	P00621	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1,5	1	1	assente	2	2	2.9435
18	P00622	OTOSCOPIO DIRETTO AMBULATORIALE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	1	1	assente	2	2	2.5450

Tabella A3.45

MASTOSUTTORE																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	P01642	MASTOSUTTORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8190	
2	382000	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	2	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7833	

3	70660	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	2	3	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8583
4	70668	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.9046
5	70661	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.9046
6	70665	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100
7	70667	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.9046
8	70664	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7945
9	70663	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7945
10	41368	MASTOSUTTORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7945
11	59878	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7945
12	136993	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
13	136994	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
14	96004164	MASTOSUTTORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
15	96004165	MASTOSUTTORE	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
16	96004166	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
17	96004167	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.3511
18	70666	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100
19	59877	MASTOSUTTORE	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1,5	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7202

Tabella A3.46

EROGATORE DI OSSIDO NITRICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	P03048	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1.5	2	2	assente	2	2	3.1999	
2	P03049	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
3	P03027	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
4	P03028	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
5	2016/96005454	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
6	P03200	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
7	P02632	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
8	P02633	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
9	P02113	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
10	P02114	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9770	
11	P00347	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	assente	1.5	1,5	2	1	2	1.5	2	2	assente	2	2	3.5637	
12	96004187	OSSIDO NITRICO, EROGATORE DI	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	2	assente	1	2	2.9077	

Tabella A3.47

LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	P00526	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA - P1	assente	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2.4204	
2	53365	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100	
3	P02864	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.5408	
4	P03117	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	assente	2	1	assente	2	2	2.6696	
5	P00600	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	1	1,5	2	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7314	
6	21916	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	1	2	2	2.6100	
7	P00632	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	assente	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.6254	
8	P00633	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICIA - P7	assente	1	1	1	2	1	2	1	assente	1	2	2.6254	
9	21916	LARINGOSCOPIO (PER INTUBAZIONE A LAME)	NEONATOLOGIA - P1	1,5	2	3	1	2	1,5	2	1	1	2	2	1.8583	

Tabella A3.48

INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	96458	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.5355	
2	96452	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1	1,5	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2.8301	
3	96451	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1	1,5	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2.6457	
4	448600	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	2	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	3.0908	
5	26616	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA - P1	1,5	1	1	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	2.9175	
6	28630	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA NIDO/CLINICA DI OSTETRICA - P7	1,5	1,5	2	1	2	1,5	2	1	assente	2	2	3.2121	
7	112752	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	2	3.1711	
8	51881	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA - P1	1	1,5	3	1	2	1,5	2	1	3	2	2	3.7358	
9	51882	INCUBATRICE NEONATALE DA TRASPORTO	NEONATOLOGIA - P1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2.4119	

Tabella A3.49

FRIGORIFERO DOMESTICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	25816	FRIGORIFERO DOMESTICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5725	
2	3710	FRIGORIFERO DOMESTICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5032	
3	P00791	FRIGORIFERO DOMESTICO	OSTETRICIA/GINECOLOGIA SALE OPERAT. - OTTAVO PIANO	assente	1	1	1	2	2	3	2	assente	2	2	3.5627	
4	23060	FRIGORIFERO DOMESTICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1,5	2	1	2	2	3	2	assente	2	2	3.8919	
5	4979	FRIGORIFERO DOMESTICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	3	2	1	2	2	2.9907	
6	P01057	FRIGORIFERO DOMESTICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5032	
7	17741	FRIGORIFERO DOMESTICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	2	1	2	2	3.0599	
8	198915926	FRIGORIFERO DOMESTICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1	1	1	2	assente	3	2	1	2	2	2.8120	
9	23665	FRIGORIFERO DOMESTICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	1,5	1	1	1	2	1,5	3	2	assente	2	2	3.5725	
10	137022	FRIGORIFERO DOMESTICO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	1	1	1	1	2	1	3	2	assente	1	2	3.2110	

Tabella A3.50

TERMOMETRO CLINICO																
Num. App	Matricola Inventario: Colonna C	Classe Apparecchiatura: Colonna Q	Reparto: Colonna T	V	A	EC	PR_OLD	U	SF	GU	S	CM	P	PR_NEW	IPS	
1	P00127	TERMOMETRO CLINICO	NEONATOLOGIA AMBULATORI/DAY HOSPITAL - PT	assente	1	1	2	2	1,5	2	1	1	2	2	2.7382	
2	P00707	TERMOMETRO CLINICO	OSTETRICIA AMBULATORI / DEGENZE - SETTIMO PIANO	assente	1,5	1,5	2	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0099	
3	11013622	TERMOMETRO CLINICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2.7977	
4	P00692	TERMOMETRO CLINICO	GINECOLOGIA AMBULATORI / DEGENZE - SESTO PIANO	assente	2	2	2	2	assente	2	1	1	2	2	1.7620	
5	P01225	TERMOMETRO CLINICO	PEDIATRIA - PRIMO PIANO	assente	1,5	1,5	2	2	1,5	2	1	1	2	2	3.0099	

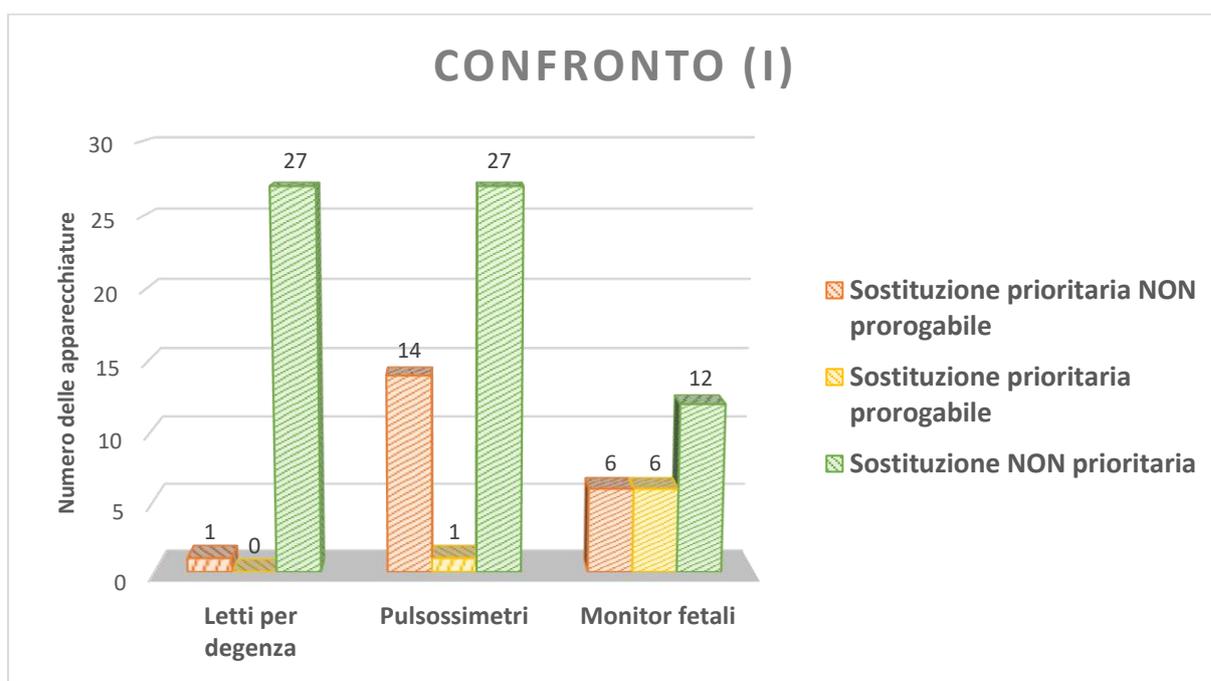
Tabella A3.51

Appendice 4

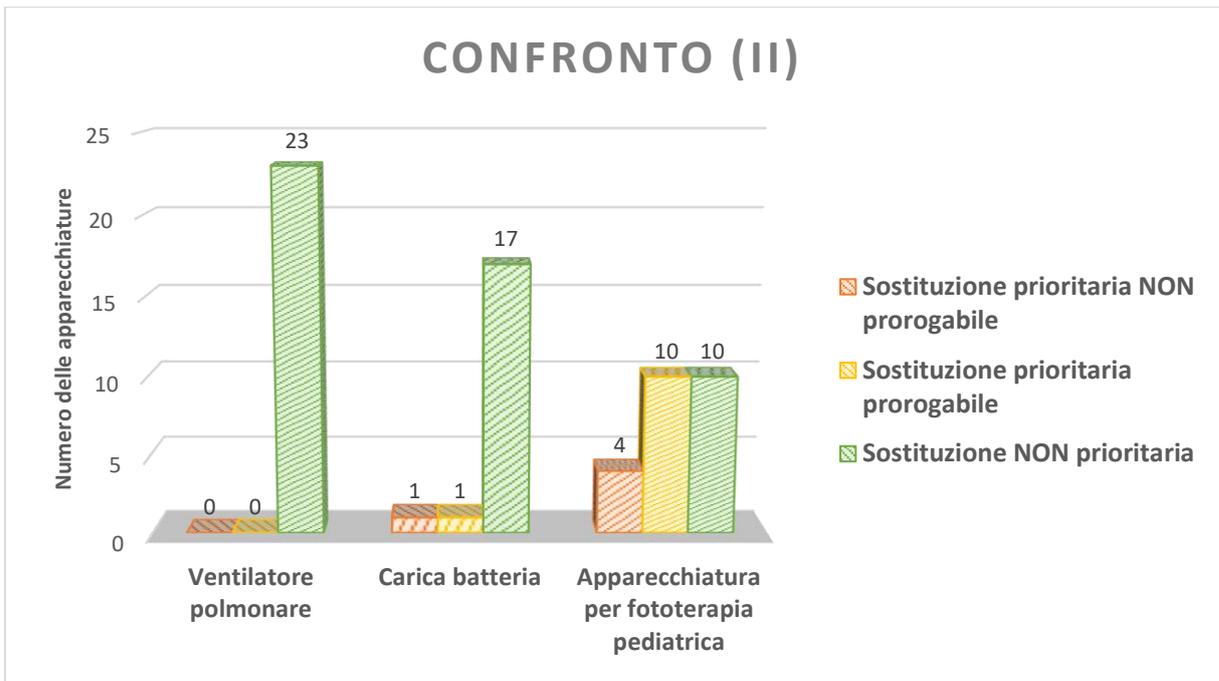
Di seguito vengono riportati dei grafici, che mostrano alcuni dettagli riguardanti le classi di apparecchiature più numerose, analizzate all'interno di questo lavoro. I dettagli si riferiscono a diverse caratteristiche di natura tecnica o funzionale, che possono essere utili durante le analisi di secondo livello, che il SIC condurrebbe al fine di ottenere un piano investimenti ben strutturato. Tali grafici sono stati sviluppati partendo dalle informazioni presenti all'interno delle Tabelle contenute nell'Appendice 3, le quali sono necessarie per la determinazione del valore di IPS. Quindi il metodo gestionale presentato all'interno di questo elaborato, permette di raccogliere informazioni che non sono fondamentali solamente per il calcolo dell'indice, ma risultano importati all'interno degli studi secondari, tesi a raffinare il piano di rinnovo tecnologico.

Le tipologie di grafici presentati sono i seguenti:

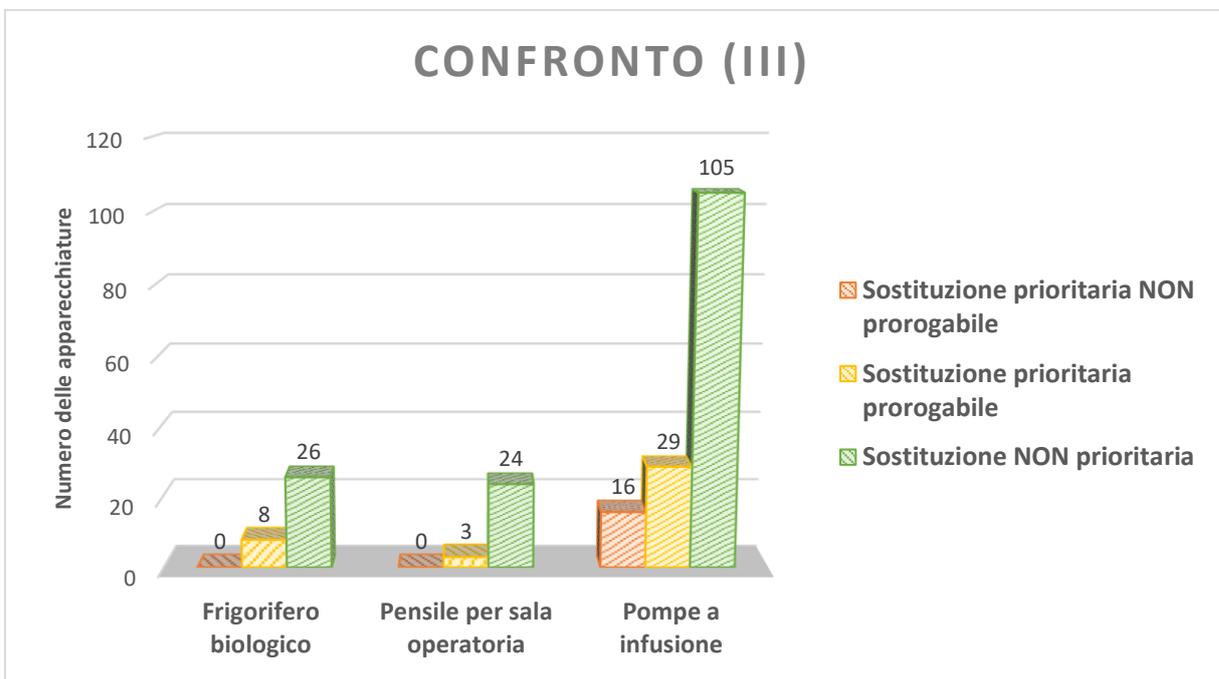
1. Confronto tra le classi tecnologiche, relativamente al numero di apparecchiature che ricadono all'interno delle tre possibili fasce di appartenenza



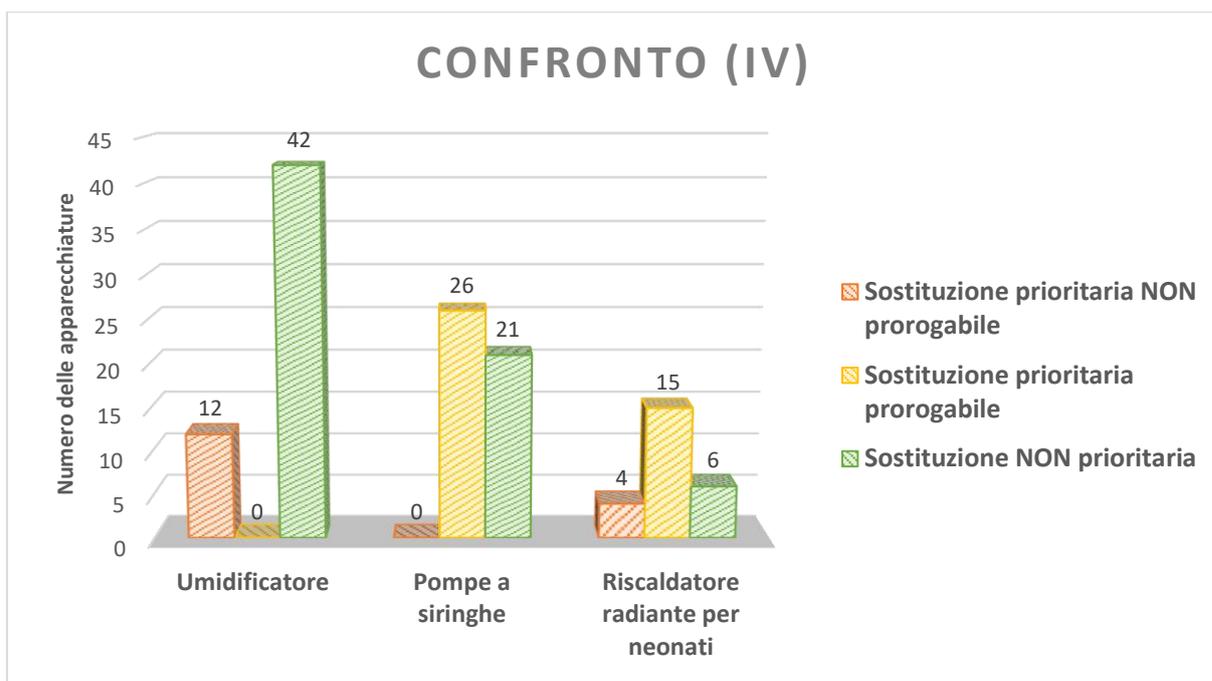
Grafica A4.1: Il confronto tra le classi relative ai Letti per degenza, Pulsossimetri e Monitor fetali, mostrano che la categoria avente maggior bisogno di un intervento di rinnovo sia quella dei Pulsossimetri.



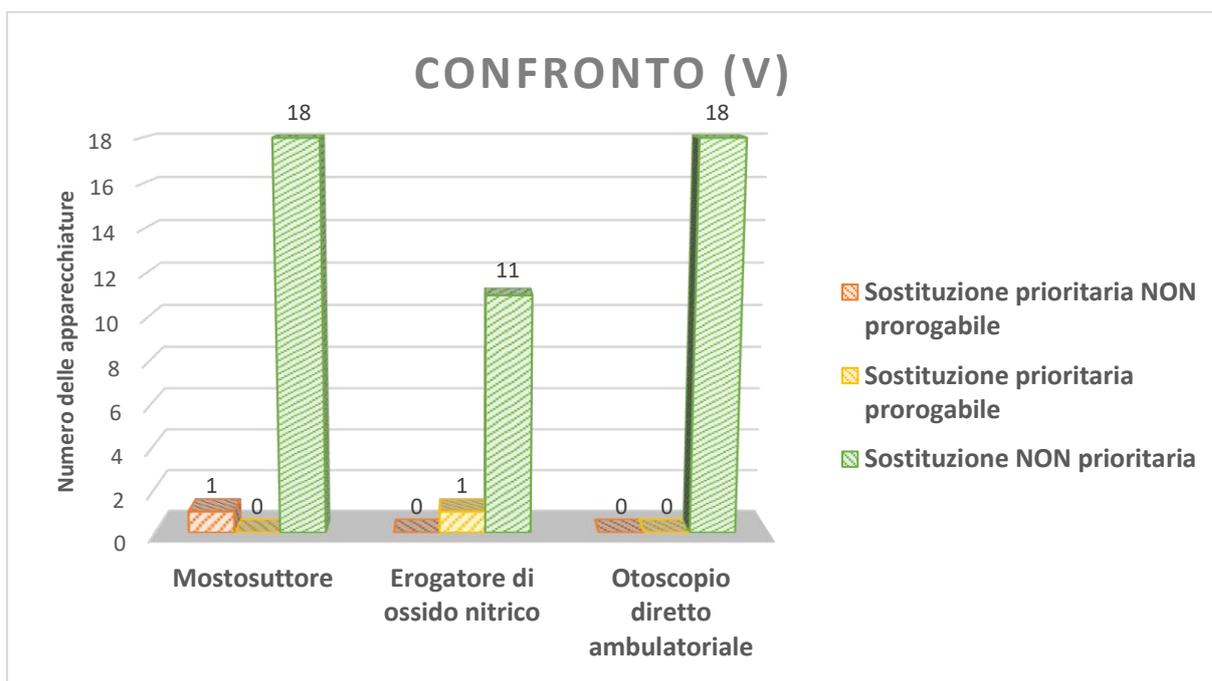
Grafica A4.2: Il confronto tra le classi relative ai Ventilatori polmonari, ai Carica batteria e alle Apparecchiature per fototerapia pediatrica, mostrano che la categoria avente maggior bisogno di un intervento di rinnovo sia quella delle Apparecchiature per fototerapia pediatrica.



Grafica A4.3: Il confronto tra le classi relative ai Frigoriferi biologici, ai Pensili per la sala operatoria e alle Pompe a infusione, mostrano che la categoria avente maggior bisogno di un intervento di rinnovo sia quella delle Pompe a infusione.

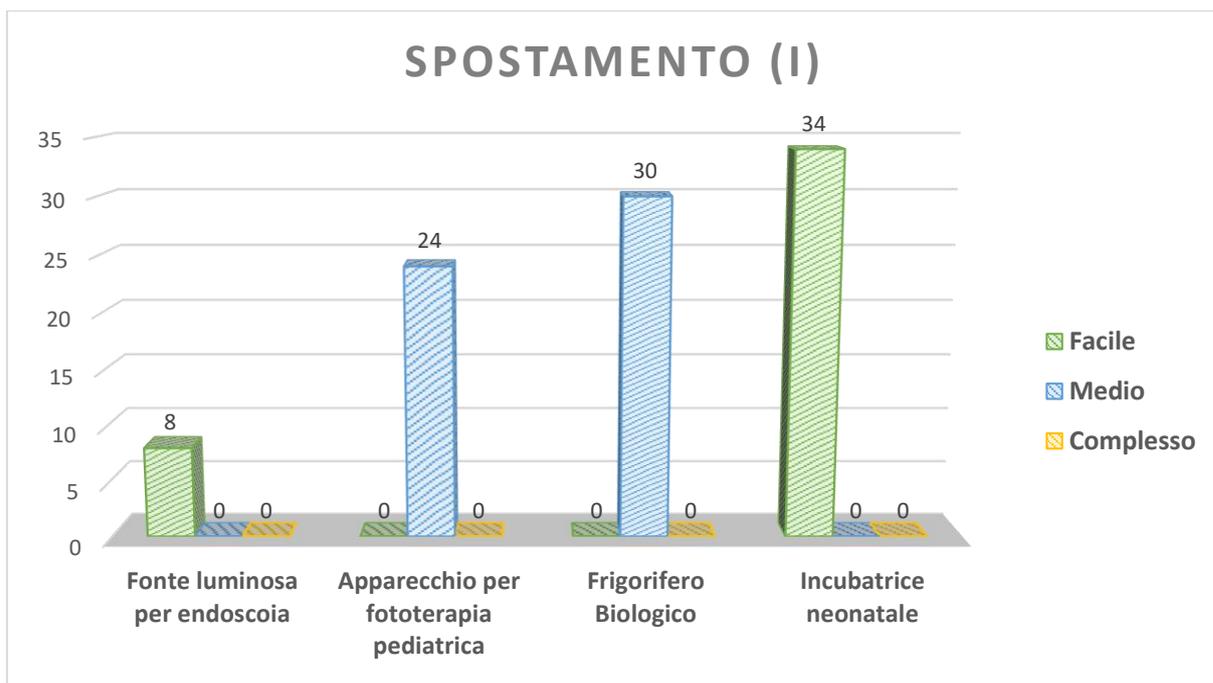


Grafica A4.4: Il confronto tra le classi relative agli Umidificatori, Pompe a siringa e ai Riscaldatori radiante per neonati, mostrano che la categoria avente maggior bisogno di un intervento di rinnovo sia quella dei Riscaldatori radiante per neonati.

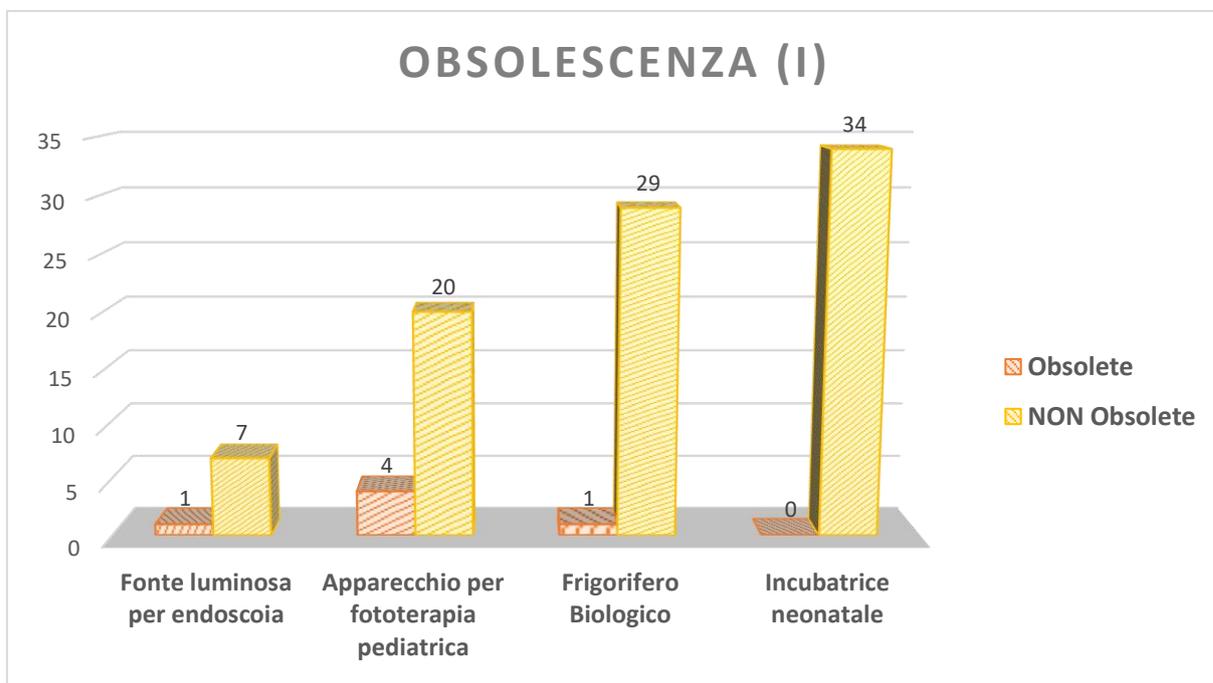


Grafica A4.5: Il confronto tra le classi relative ai Mastosuttori, agli Erogatori di ossido nitrico e agli Otoscopi, mostrano che la categoria avente maggior bisogno di un intervento di rinnovo sia quella dei Mastosuttori e degli Erogatori di ossido nitrico.

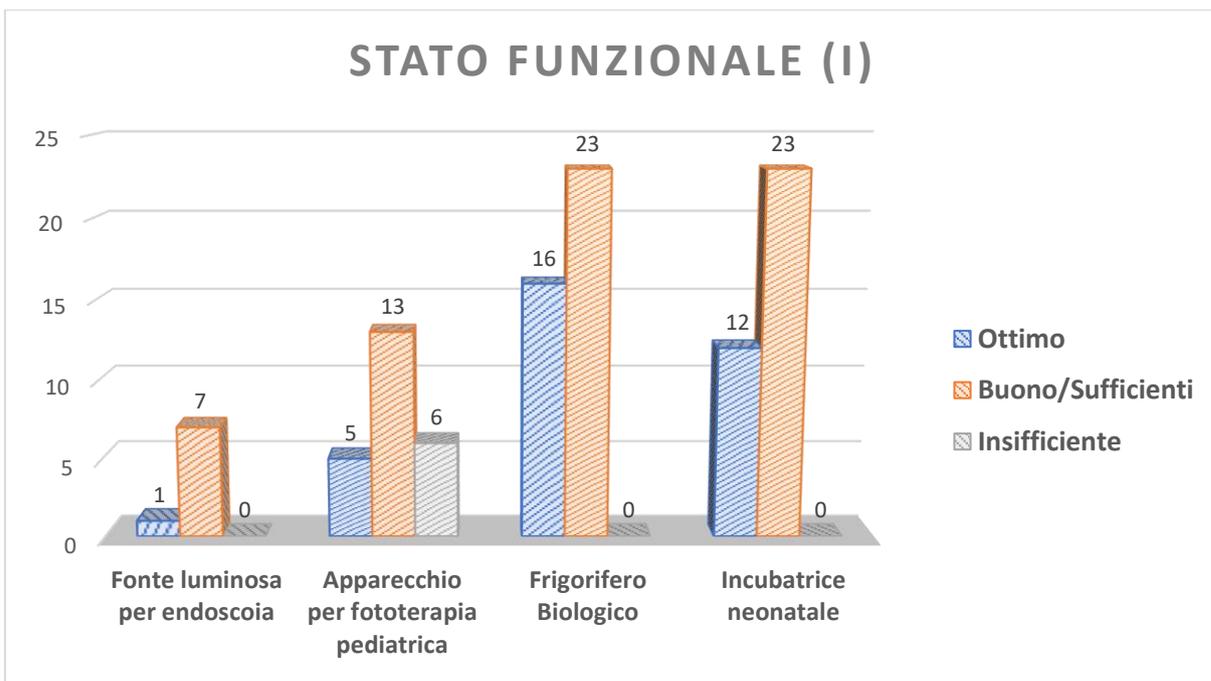
- Confronto tra le classi tecnologiche più numerose, relativamente ad alcuni tipi di parametri che caratterizzano l'IPS.



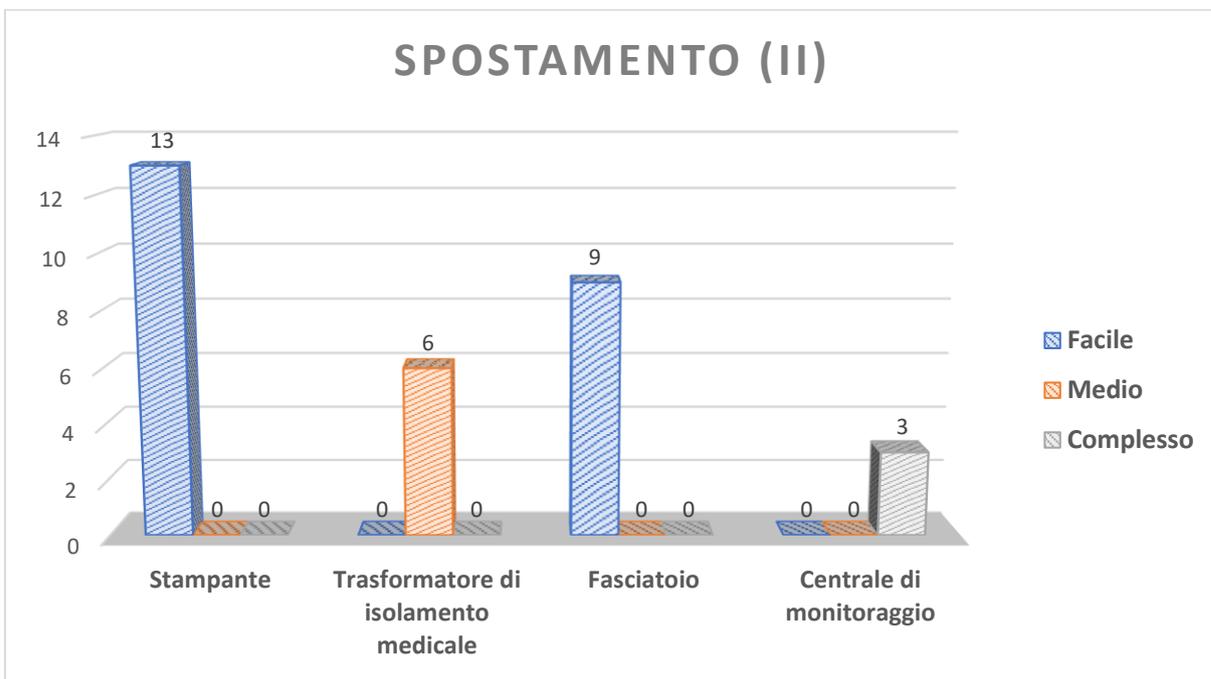
Grafica A4.6: Il confronto tra le classi relative alle Fonti luminose, agli Apparati per fototerapia pediatrica, ai Frigoriferi biologici e alle Incubatrici neonatali, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature facilmente spostabili sia quella delle Incubatrici neonatali.



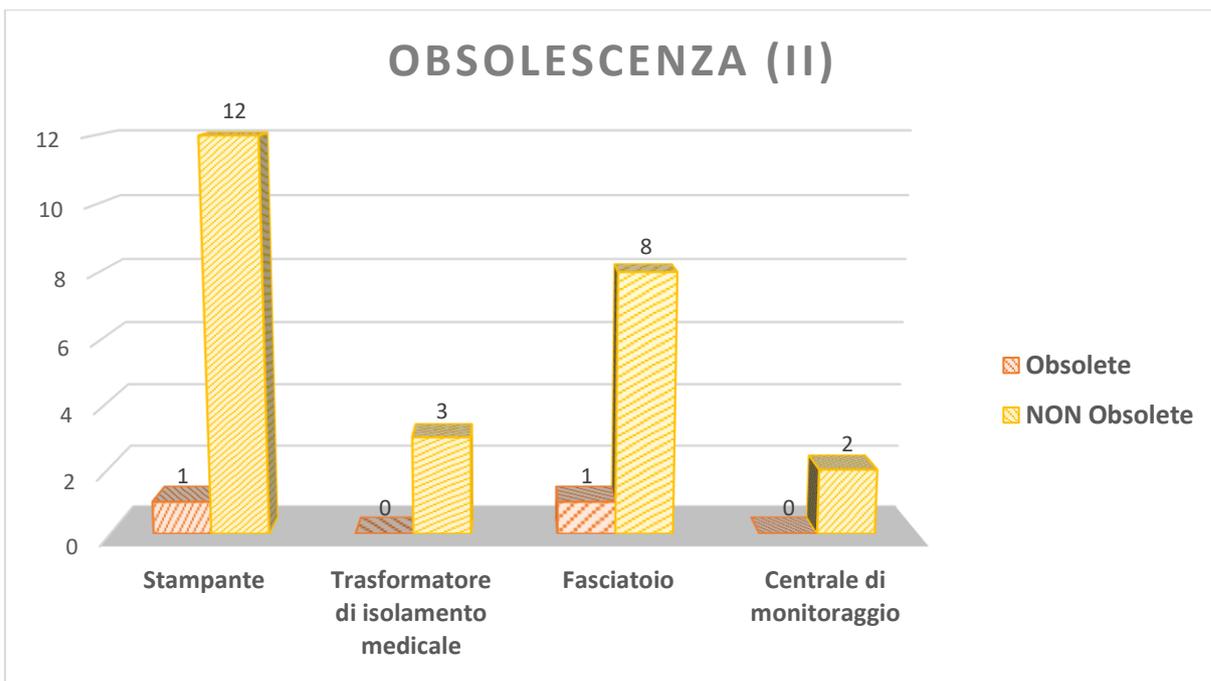
Grafica A4.7: Il confronto tra le classi relative alle Fonti luminose, agli Apparati per fototerapia pediatrica, ai Frigoriferi biologici e alle Incubatrici neonatali, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature Obsolete siano quella degli Apparati per fototerapia pediatrica.



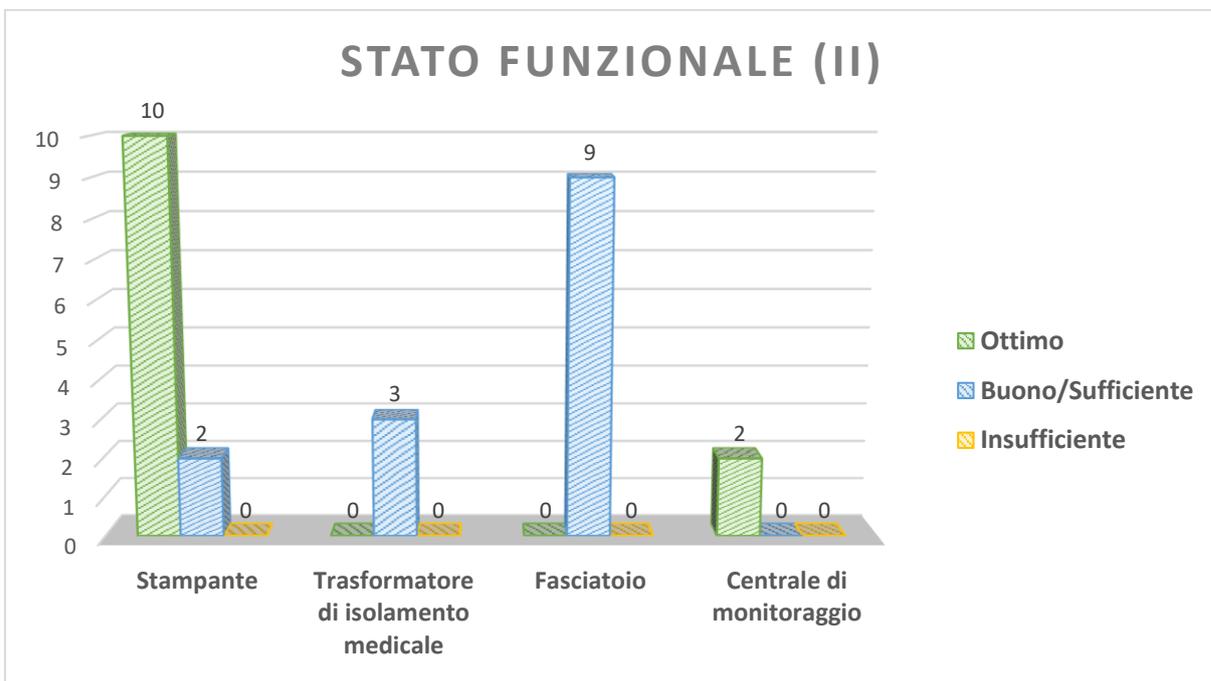
Grafica A4.8: Il confronto tra le classi relative alle Fonti luminose, agli Apparecchi per fototerapia pediatrica, ai Frigoriferi biologici e alle Incubatrici neonatali, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature in Ottimo stato è quella relativa ai Frigoriferi biologici.



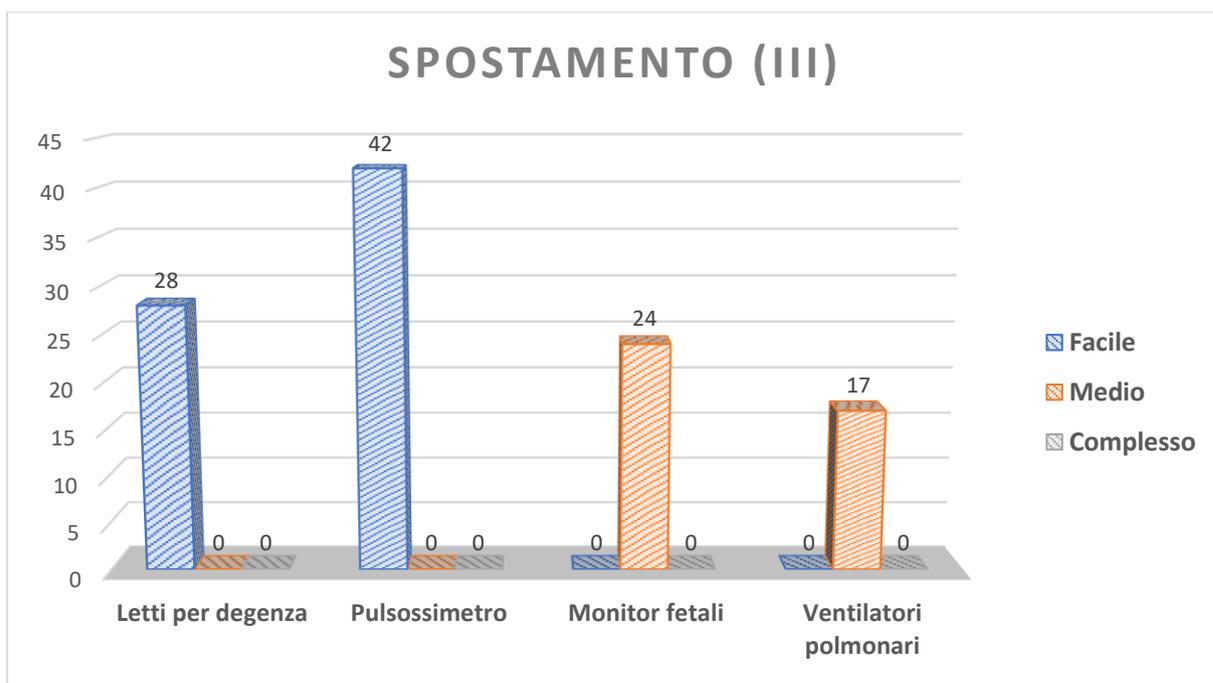
Grafica A4.9: Il confronto tra le classi relative alle Stampanti, ai Trasformatori di isolamento, ai Fasciatoio e alle Centrali di monitoraggio, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature facilmente spostabili sia quella delle Stampanti.



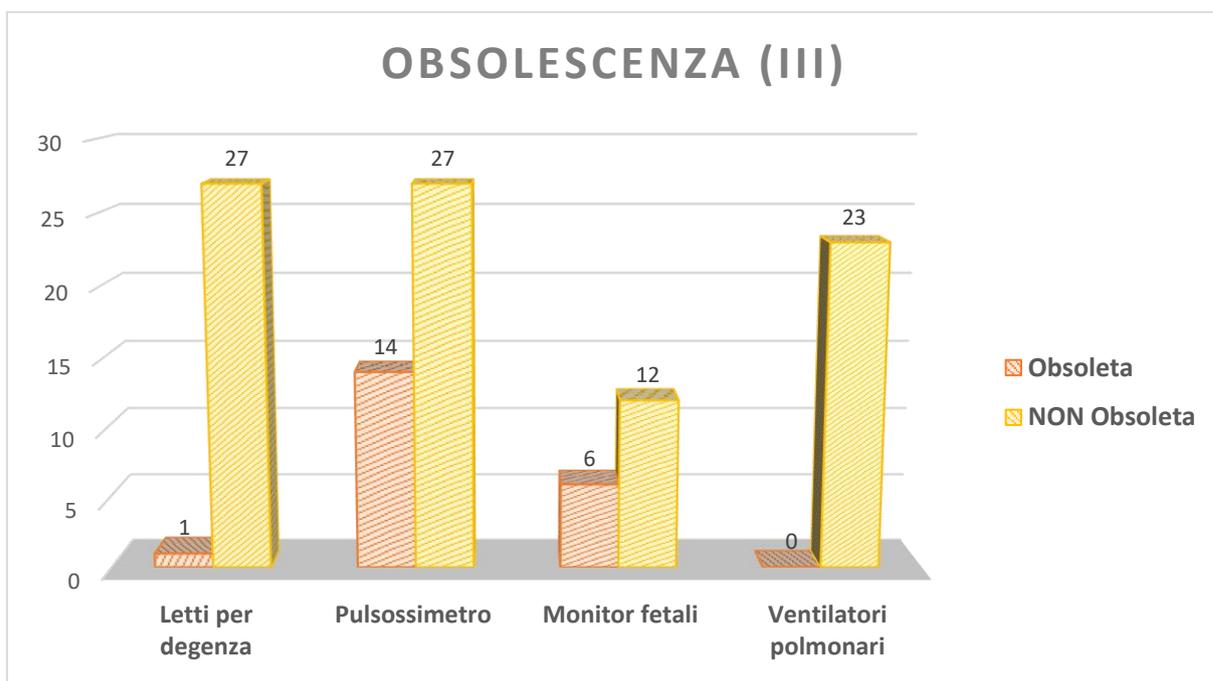
Grafica A4.10: Il confronto tra le classi relative alle Stampanti, ai Trasformatori di isolamento, ai Fasciatoio e alle Centrali di monitoraggio, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature Obsolete è quella delle Stampanti e dei Fasciatoio.



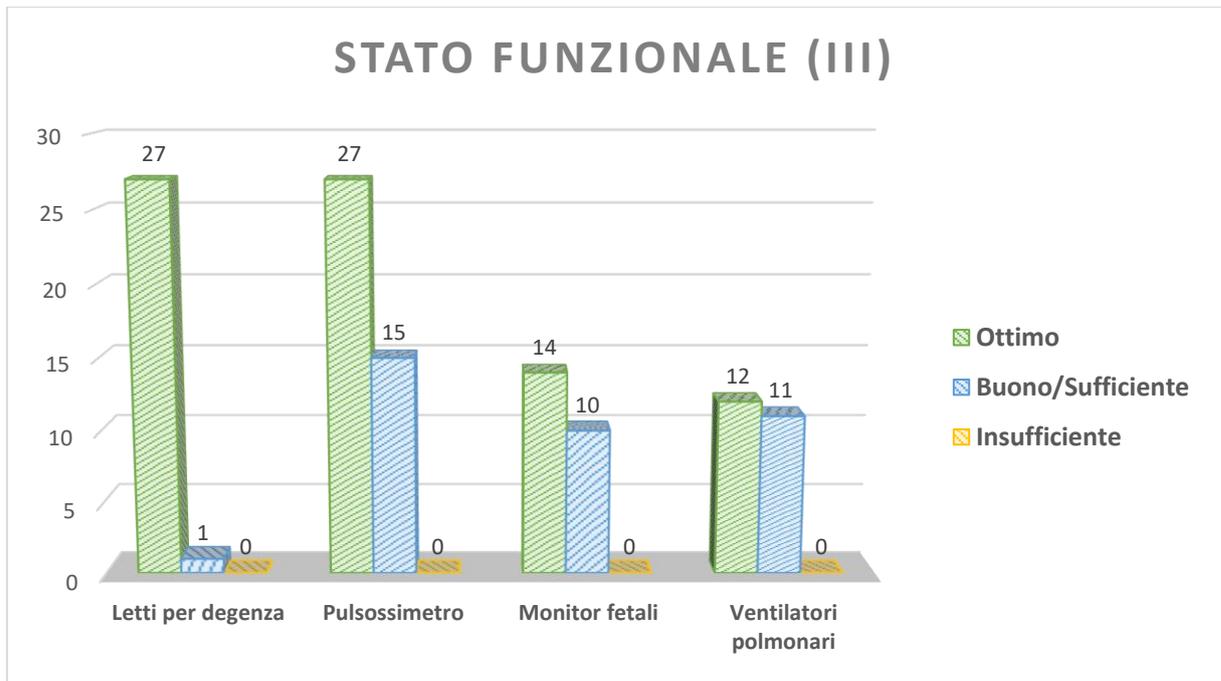
Grafica A4.11: Il confronto tra le classi relative alle Stampanti, ai Trasformatori di isolamento, ai Fasciatoio e alle Centrali di monitoraggio, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature in uno stato Ottimo sia quella delle Stampanti.



Grafica A4.12: Il confronto tra le classi relative ai Letti per degenza, ai Pulsossimetri, ai Monitor fetali ai Ventilatori polmonari, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature facilmente spostabili sia quella dei Pulsossimetri.



Grafica A4.13: Il confronto tra le classi relative ai Letti per degenza, ai Pulsossimetri, ai Monitor fetali ai Ventilatori polmonari, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature Obsolete sia quella dei Pulsossimetri.



Grafica A4.14: Il confronto tra le classi relative ai Letti per degenza, ai Pulsossimetri, ai Monitor fetali ai Ventilatori polmonari, mostrano che la categoria che presenta la maggior parte delle apparecchiature in Ottimo stato sia quella dei Letti per degenza e dei Pulsossimetri.

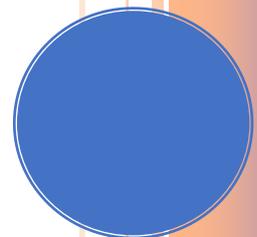
REPORT AZIENDALE

Pianificazione degli investimenti applicata al trasferimento di attività cliniche all'interno di un nuovo edificio ospedaliero

Progettazione e implementazione di un modello per la ridefinizione dell'allestimento tecnologico

Paola Mulas

14/03/2019



REPORT AZIENDALE

Pianificazione degli investimenti applicata al trasferimento di attività cliniche all'interno di un nuovo edificio ospedaliero

Abstract

Il Servizio di Ingegneria Clinica contribuisce attivamente alla gestione e alla sicurezza delle apparecchiature elettromedicali, pertanto necessita di strumenti gestionali che permettano di sviluppare delle politiche di rinnovo adeguate. Proprio in quest'ambito si colloca il lavoro di tesi, che nasce con l'intento di fornire un tool di gestione, sviluppato nell'ambito della pianificazione degli investimenti, specifico per il lavoro di riallestimento tecnologico di nuovi locali medici. Più precisamente il case study in esame riguarda il trasferimento tecnologico del dipartimento Materno-Infantile nel padiglione Petracco dell'ASUIUD

Introduzione

Ad oggi l'azienda ospedaliera di Udine non presenta degli strumenti gestionali implementati nella pratica quotidiana, in grado di aiutarla a comprendere se sia più vantaggiosa la reinstallazione delle apparecchiature già presenti, oppure l'acquisto di nuove, durante il lavoro di ristrutturazione che vede coinvolto il Dipartimento Materno-Infantile.

Il contesto in cui si colloca questo lavoro è quello relativo all'Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Udine (ASUIUD), la quale risponde ai bisogni di salute dell'intero bacino d'utenza della Provincia friulana. Risulta quindi necessario avere un parco macchine grande, e con complessità tecnologica varia, il quale deve essere gestito in maniera efficace ed efficiente, specie durante un momento storico caratterizzato da ristrettezze economiche. Pertanto, è necessario usare ed implementare degli strumenti gestionali che possano aiutare l'azienda ad ottenere gli obiettivi prefissati, entro i limiti economici imposti.

Scopo

Lo scopo principale per cui si è svolto questo studio è strettamente collegato al contesto aziendale in cui è nato. Infatti, vi è la necessità da parte dell'azienda ottenere uno strumento facilmente implementabile, e in grado di lavorare il più possibile con dei dati ricavabili in maniera automatizzata. Questa necessità è stata affrontata sfruttando le informazioni provenienti dal sistema inventariale del parco macchine dell'ASUIUD, e mediante la raccolta puntuale (con dei questionari preparati ad hoc) di alcune informazioni che diversamente non era possibile rintracciare e utilizzare.

Fasi del lavoro

Il lavoro parte da un'analisi approfondita della letteratura, la quale ha permesso di rintracciare i principali modelli di IPS sviluppati sino ad oggi. Grazie a tale ricerca si è compreso su quali

basi impostare il modello gestionale, affinché la logica di processo si fondi su elementi consolidati nel tempo. Inoltre, lo studio della letteratura è stato affiancato dall'osservazione profonda della realtà che caratterizza l'ASUIUD, al fine di garantire l'individuazione di tutte le condizioni al contorno utili per la caratterizzazione dello stesso modello gestionale.

Di fondamentale importanza è stata la ricerca di tutte le informazioni disponibili per il calcolo dell'IPS. Infatti, partendo da un'analisi dettagliata dell'inventario aziendale, si è cercato di comprendere quali fossero i dati a disposizione in grado di apportare un contributo significativo per l'impiego del modello. Calcolare l'indice basandolo su informazioni ipotetiche, che poi risultassero difficilmente reperibili, o completamente assenti, non avrebbe garantito il perseguimento di uno dei principali obiettivi di questo lavoro di tesi, ossia definire un IPS effettivamente implementabile all'interno della realtà che caratterizza il case study in esame.

In base ai dati inventariali utilizzabili, è stato possibile ricavare una serie di parametri in grado di formulare l'IPS. Tali fattori avendo diversa natura (tecnica, economica e funzionale) permettono di valutare il device nel suo complesso, definendo dunque un quadro generale abbastanza completo. I parametri scelti si adattano al caso in esame, ossia tengono conto che la priorità di sostituzione, venga eseguita con lo scopo principale di riallestire dal punto di vista tecnologico, i nuovi locali medici del dipartimento Materno-Infantile. Infatti, un altro obiettivo che si è cercato di raggiungere era proprio quello di definire un indice in grado di guidare l'azienda durante la definizione del piano investimenti, necessario per il progetto di ristrutturazione a cui verrà sottoposto il dipartimento in questione. Già da qui si comprende come l'IPS sviluppato, vada completamente oltre il classico significato attribuitogli dalla letteratura.

Una volta individuati i parametri che vanno a configurare l'IPS, si è passati alla definizione dei metodi di calcolo per ciascun fattore. Alcune formulazioni sono state prese direttamente dalla letteratura, mentre altre sono state formulate ex novo durante il lavoro di tesi, in base ai dati che si aveva a disposizione. Per quei parametri non definibili tramite strumenti analitici, sono stati sviluppati altri metodi di giudizio, in modo tale da poter trarre le conclusioni necessarie.

Al fine di ricavare un modello solido e affidabile, si è deciso di utilizzare delle affidabili tecniche analitiche, che garantissero la definizione di una relazione matematica lineare, e adatta all'IPS considerato. All'interno di questo elaborato si è adottato il metodo AHP (Analytic, Hierarchy Process, v. Cap.4), il quale ha permesso di calcolare i fattori moltiplicativi di ciascun parametro. Infatti, i fattori hanno il proprio peso all'interno della relazione matematica, e questo dipende da una serie di condizioni al contorno, tra le quali bisogna ricordare la precisione e puntualità con cui vengono registrate le informazioni inventariali. In questo modo è stato possibile attribuire la giusta rilevanza a ciascun fattore, i quali concorrono in maniera differente al valore finale di tale indice.

Avendo definito i pesi, adesso si è in grado di proporre la formula conclusiva dell'IPS:

$$IPS_{totale} = IPS_1 + IPS_2$$

Formula R.1

In cui:

$$\begin{aligned}
 IPS_1 = & Vetust\grave{a} * 0.3465 + Pezzidi\ ricambio\ app.\ installata * 0.1281 \\
 & + Stato\ Funzionale * 0.0498 + Efficacia\ Clinica * 0.1844 \\
 & + Affidabilit\grave{a} * 0.2204 + Ubicazione * 0.0709
 \end{aligned}$$

Formula R.2

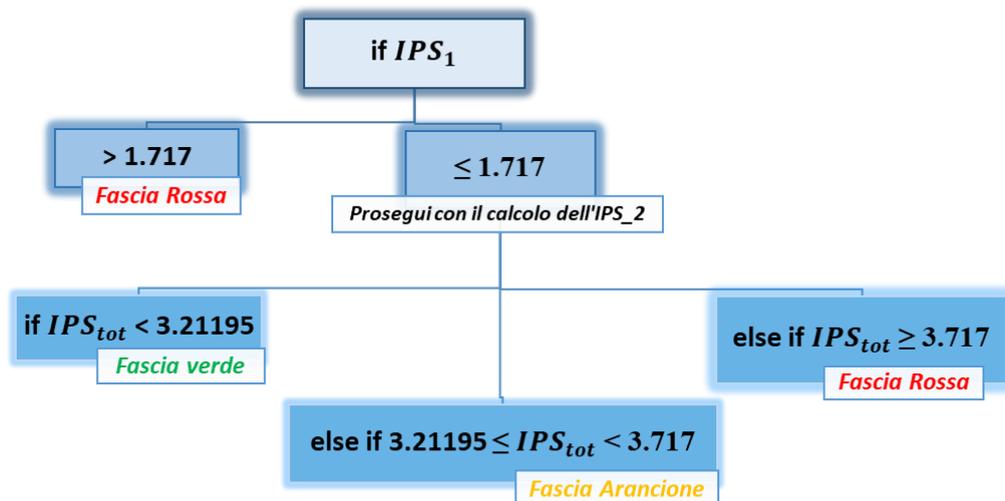
e

$$\begin{aligned}
 IPS_2 = & Costo\ Manutenzione * 0.4100 + Spostamento * 0.2491 + Grado\ d'Uso \\
 & * 0.2008 + Pezzi\ di\ Ricambio\ app.\ nuova * 0.0793 \\
 & + Esigenza\ Personale\ utilizzatore * 0.0608
 \end{aligned}$$

Formula R.3

Per poter implementare al meglio il modello, lo sviluppo di un codice MATLAB è stato di fondamentale importanza, in quanto ha permesso di processare numerose apparecchiature, in un lasso di tempo piuttosto breve. Il codice inoltre ha consentito di minimizzare lo sviluppo di errori, che viceversa sarebbero stati presenti in percentuale più elevata, se i calcoli fossero stati condotti tramite una procedura manuale. Inoltre, la presenza di finestre interattive, offerte da questo software di calcolo, ha garantito l'analisi di 803 device, a cui è stata assegnata la fascia di appartenenza in maniera completamente automatizzata. Pertanto, si è ottenuto il raggruppamento dei valori di IPS all'interno dei range prestabiliti, che definiscono in maniera chiara la priorità di sostituzione di ciascuna apparecchiatura.

La logica di funzionamento con cui vengono classificate le apparecchiature, all'interno delle tre possibili fasce di appartenenza (*Fascia Rossa* → Sostituzione prioritaria NON prorogabile, *Fascia Arancione* → Sostituzione prioritaria prorogabile e *Fascia Verde* → Sostituzione NON prioritaria), è possibile comprenderla dallo schema che segue:



Schema R.1: Schematizzazione del processo di selezione delle apparecchiature, in base al valore assunto dal rispettivo IPS.

Risultati

Le apparecchiature del Dipartimento Materno-Infantile, come numero, superano il migliaio, mentre quelle che sono state processate all'interno di questo lavoro sono in totale 803. Si è infatti deciso di non considerare l'intero corpo macchine di questo dipartimento in quanto si voleva semplicemente testare il funzionamento del modello presentato, pertanto si è deciso di trascurare alcune classi tecnologiche caratterizzate da poche apparecchiature, a fronte di quelle che invece risultavano più numerose. Allo stesso tempo, si può comunque affermare che la quantità di device analizzati è altrettanto elevata da poter ottenere dei dati che diano evidenze attendibili.

In primis è bene mostrare la quantità di device che caratterizzano ciascuna fascia considerata (Verde, Arancione e Rossa):

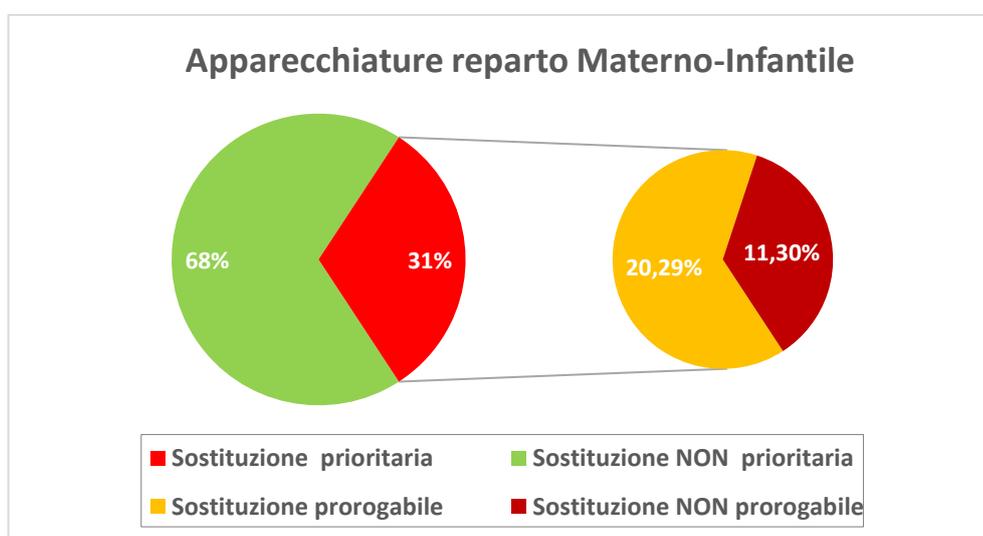


Grafico R.1: Percentuale che mostra la distribuzione del numero di apparecchiature all'interno di ciascuna fascia di Riferimento.

Il grafico mostra come il 61% delle 803 apparecchiature (quindi 549 apparecchiature) processate, ricadano all'interno della fascia Verde. Mentre il 31% rimanente sono tutti quei device che invece hanno priorità di sostituzione. Quest'ultima fetta di torta potrebbe essere suddivisa ulteriormente in due parti, le quali vanno a identificare rispettivamente la fascia Arancione e quella Rossa. Infatti, il 20,29% degli 803 (163 apparecchiature) dispositivi, sono quelli caratterizzati da una priorità di sostituzione prorogabile, mentre l'11,30% (91 apparecchiature) sono quelli che hanno priorità di sostituzione NON prorogabile.

Per comprendere però meglio le percentuali appena presentate sarebbe bene quantificarle in termini economici, pertanto si è sviluppato il seguente grafico:

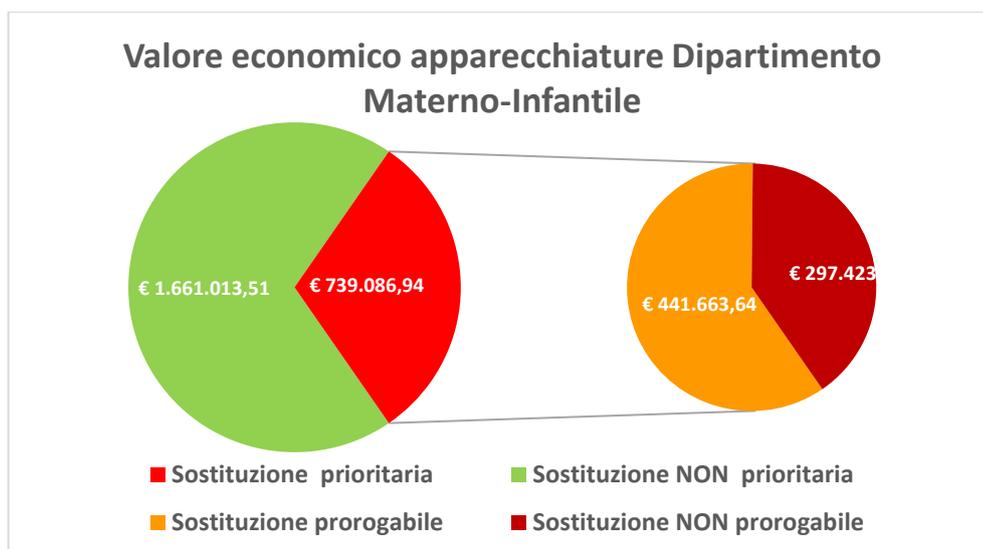


Grafico R.2: Mostra la distribuzione del costo delle apparecchiature all'interno di ciascuna fascia di Riferimento.

Effettuando una stima del costo medio, per ciascuna classe tecnologica, si è quantificato il valore economico per ogni singola fascia. Le 803 apparecchiature hanno un valore complessivo maggiore di due mila euro, e circa settecento mila euro è il valore economico di quel 31% precedentemente illustrato. La quota di soldi relativa alle apparecchiature con priorità di sostituzione è suddivisibile nel seguente modo: 297.423,30 € per i dispositivi con priorità di sostituzione NON prorogabile, e 441.663,64 € per quelli con sostituzione prioritaria prorogabile.

L'analisi che porta alla definizione del piano di sostituzione non è semplice e così immediata, quindi è necessario effettuare degli studi più accurati, che mettono in luce alcuni dettagli importanti. Tra questi si annovera quello secondo cui l'alto numero delle apparecchiature non sia sempre sinonimo di elevato costo di sostituzione.

Per avere una rappresentazione più chiara di quanto si è appena detto, è bene osservare il peso economico apportato da ciascuna classe tecnologica, all'interno della fascia Rossa:

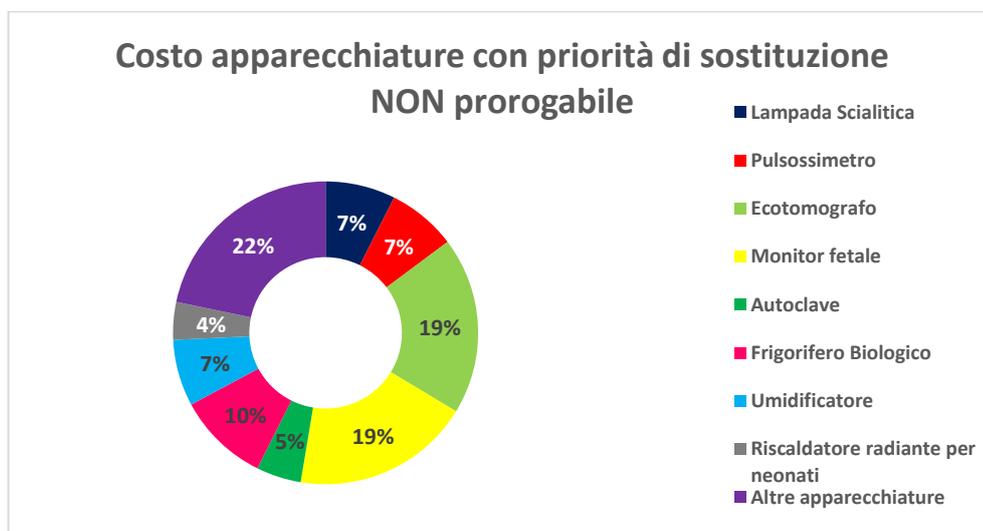


Grafico R.3: Costo delle apparecchiature, espresso in percentuale, che appartengono alla fascia Rossa.

Insieme alla torta è necessario osservare anche la tabella sottostante, al fine di sviluppare una analisi economica più accurata:

Fascia rossa	Numero app.	Costo totale per app.	Percentuale
Lampada Scialitica	3	€ 22.065,96	7,42%
Pulsossimetro	14	€ 21.794,50	7,33%
Ecotomografo	1	€ 56.296,53	18,93%
Monitor fetale	6	€ 56.344,92	18,94%
Autoclave	1	€ 14.178,05	4,77%
Frigorifero Biologico	9	€ 29.057,04	9,77%
Umidificatore	12	€ 21.142,80	7,11%
Riscaldatore radiante per neonati	4	€ 11.945,56	4,02%
Altre apparecchiature	41	€ 64.597,94	21,72%
Totale	91	€ 297423,3	

Tabella R.1: Secondo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Rossa.

Si può notare, sia dal grafico, che dalla tabella appena presentata, che la classe tecnologica più onerosa è rappresentata dagli Ecotomografi, infatti sono necessari più di cinquantasei mila euro per comprarne un solo pezzo, mentre con lo stesso budget si potrebbero acquistare ben sei Monitor fetali. Quindi onerosità e numerosità, non vanno sempre di pari passo, ma ci potrebbero essere dei divari piuttosto importanti che dipendono dalla complessità tecnologica considerata.

Questo discorso è importante tenerlo in conto soprattutto quando si analizza la fascia Arancione:

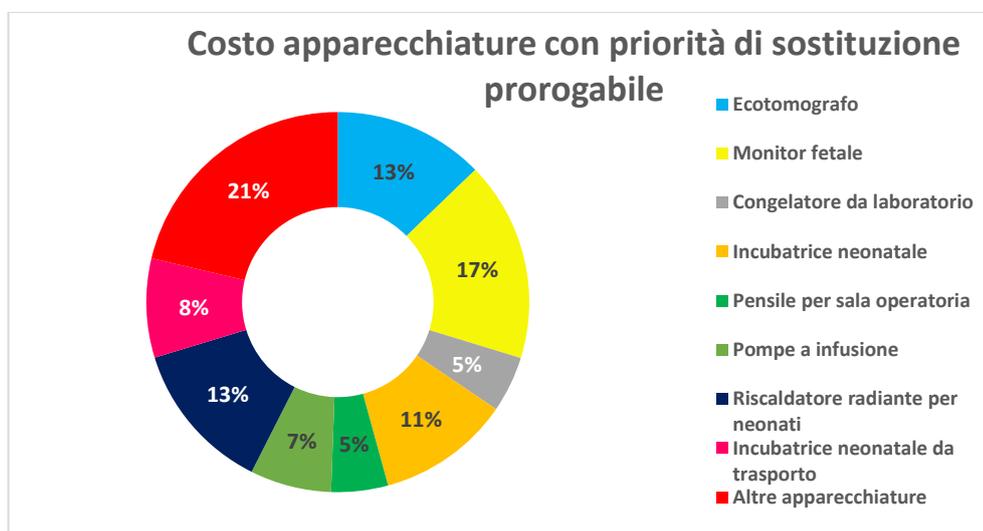


Grafico R.4: Costo delle apparecchiature, espresso in percentuale, che appartengono alla fascia Arancione.

Anche in questo caso l'importo monetario che necessitano queste categorie è meglio osservabile dalla seguente tabella:

Fascia Arancione	Numero app.	Costo totale per app.	Percentuale
Ecotomografo	1	€ 56.296,53	12,75%

<i>Monitor fetale</i>	8	€ 75.126,56	17,01%
<i>Congelatore da laboratorio</i>	8	€ 21.026,88	4,76%
<i>Incubatrice neonatale</i>	14	€ 49.683,48	11,25%
<i>Pensile per sala operatoria</i>	3	€ 21.171,15	4,79%
<i>Pompe a infusione</i>	36	€ 30.350,52	6,87%
<i>Riscaldatore radiante per neonati</i>	19	€ 56.741,41	12,85%
<i>Incubatrice neonatale da trasporto</i>	2	€ 37.236,66	8,43%
<i>Altre apparecchiature</i>	72	€ 94.030,45	21,29%
Totale	163	€ 441.663,64	

Tabella R.2: Secondo dettaglio economico relativo alle apparecchiature appartenenti alla fascia Arancione.

Rispetto a quanto presentato per la fascia Rossa, in cui sarebbe necessario sostituire tutte le apparecchiature che vi ricadono dentro, per quella Arancione, la condizione di prorogabilità permetterebbe all'azienda di posticipare l'acquisto. Infatti, nel caso in cui i soldi non bastassero, si potrebbe rinunciare al rinnovo di alcune apparecchiature facenti parte della suddetta fascia. Dovendo effettuare delle scelte di questo genere, è importante conoscere il valore economico che necessita ciascuna categoria tecnologica.

Oltre al fattore economico, si potrebbero osservare alcuni grafici che tengano invece conto dei fattori tecnici. Tra quelli da dover considerare c'è sicuramente la vetustà e l'affidabilità, pertanto risulta di particolare interesse il grafico seguente, relativo ad alcune apparecchiature che appartengono alla fascia Arancione:

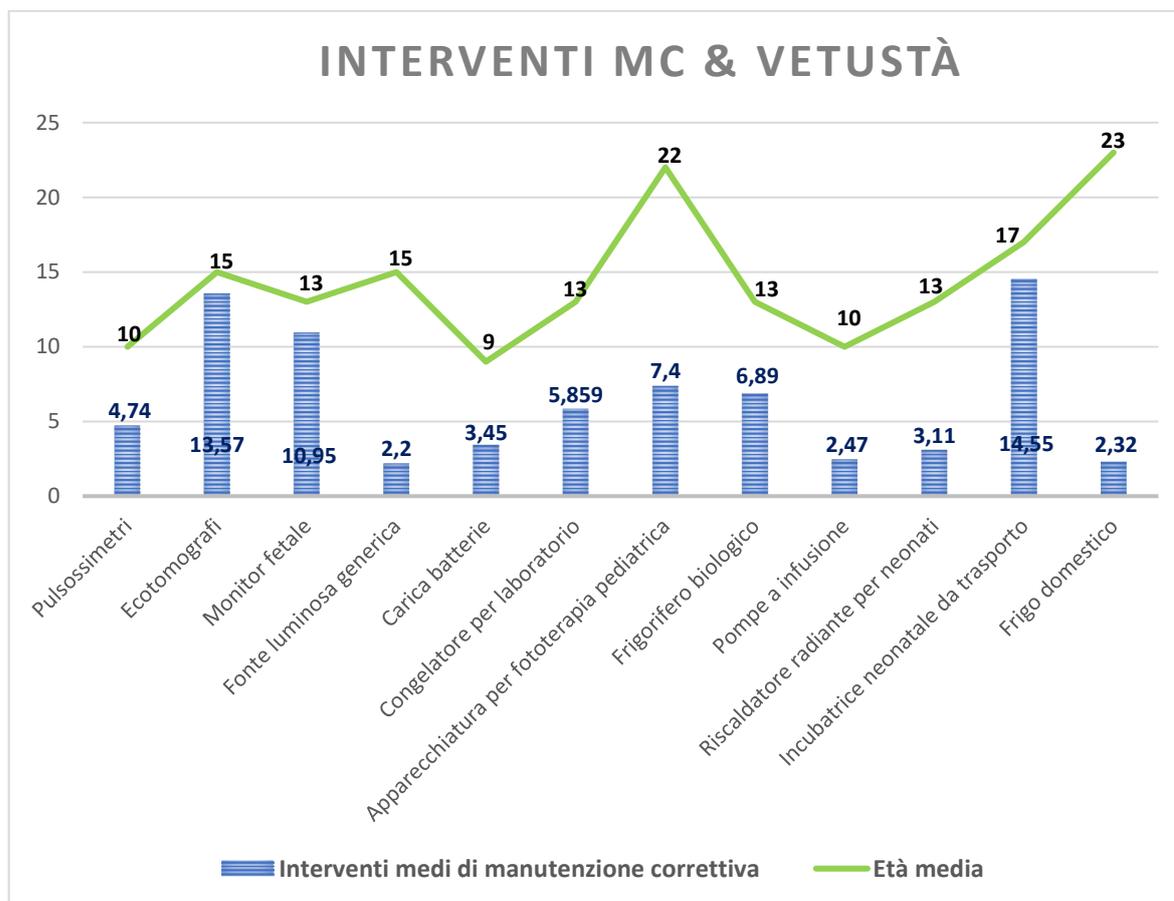


Grafico R.5: Apparecchiature appartenenti alla fascia Rossa.

L'istogramma appena presentato combina il numero medio di interventi di manutenzione correttiva di ogni classe tecnologica, con la loro età media corrispondente. Si può osservare che alcune classi aventi vetustà elevata (oltre i dieci anni), sono le stesse caratterizzate da un alto numero medio di interventi MC (Manutenzione Correttiva). Nonostante il modello di IPS sviluppato lavori a compartimenti stagno, ossia ogni parametro dell'indice (tra cui la vetustà e l'affidabilità) è stato quantificato singolarmente e indipendentemente da tutti gli altri, in questa fase di elaborazione dei risultati non è possibile trascurare l'influenza che c'è tra i vari fattori. Nel caso specifico il grafico mostra come le apparecchiature più obsolete, necessitano con il tempo di un numero sempre più maggiore di interventi MC.

Tutti i dati illustrati sino ad ora, mediante grafici e tabelle, sono delle informazioni oggettive su cui l'azienda ha la possibilità di approfondire gli output generati dall'indice presentato in questo progetto.

Osservazioni

Da quanto illustrato sino ad ora, tramite l'ausilio di tabelle e grafici di varia natura, si può affermare che il modello di IPS sviluppato, dà la possibilità di implementare un processo di lavoro, con cui definire in primis i device che devono essere sostituiti, e allo stesso tempo raccogliere su di essi i dati necessari grazie ai quali il SIC potrà portare avanti delle analisi di secondo livello, che garantiranno la definizione di un piano investimenti ben strutturato e coerente con le necessità ed esigenze aziendali. Quindi affrontare il lavoro di rinnovo tecnologico per il dipartimento Materno-Infantile, tramite l'uso del nuovo IPS, permetterebbe all'azienda di migliorare e facilitare il carico di lavoro da affrontare.

Proposte migliorative

Il modello presentato potrebbe essere migliorato ulteriormente al fine di offrire prestazioni ancora più efficienti. Tra i miglioramenti che si potrebbero pensare si ricorda:

- L'inserimento di un fattore che tenga conto del Green Public Procurement (GPP);
- L'aggiunta di un fattore che tenga conto della stima economica dei costi di disinstallazione e reinstallazione dell'apparecchiatura;
- L'implementazione del fattore Ridondanza, il quale considera la presenza di un numero di apparecchiature in surplus, in grado di sopperire l'eventuale impossibilità di utilizzo di altri device della stessa classe;
- Affinamento del calcolo di alcuni fattori già implementati all'interno dell'indice sviluppato;
- Integrazione delle informazioni contenute nell'inventario, con quelle provenienti dal software gestionale, in modo tale da creare un quadro completo e preciso di informazioni necessarie per il calcolo dell'IPS.

Questi miglioramenti appena presentati garantirebbero l'ottenimento di un calcolo molto più fine e preciso dell'IPS, e i motivi per i quali non sono stati implementati, riguardano la mancanza di informazioni più precise e puntuali, e l'assenza di supporti informatici adeguati, in grado di garantire l'integrazione dei diversi sistemi informativi.

Conclusioni

Dal quadro appena presentato, è possibile concludere che il modello sviluppato: è uno strumento completamente innovativo, di cui non se ne rintracciano tipologie simili all'interno della letteratura, pertanto esso esce dalla classica accezione attribuitagli; è definito secondo una logica che gli garantisce di lavorare in una maniera semi automatica, ossia ricavando le informazioni non esclusivamente dall'inventario ma anche tramite dei questionari, al fine di ottenere uno strumento di calcolo semplice e veloce; risulta completamente adattabile alla realtà dell'ASUIUD, in quanto è stato pensato sin dal principio per essere calato all'interno di essa; permette di modellarsi alle esigenze aziendali di un dato momento, infatti tramite il codice MATLAB è possibile silenziare o potenziare determinati parametri, affinché l'IPS generi degli output attendibili e puntuali, nonostante le condizioni al contorno risultino mutevoli; è in grado di definire un sottogruppo di apparecchiature che mostrino effettivamente un certo grado di priorità di sostituzione, tanto da riuscire a ottimizzare il lavoro condotto dal SIC, durante la definizione del piano di rinnovo tecnologico; è in grado di offrire output che vanno oltre il mero calcolo dell'IPS, in quanto la logica di lavoro su cui si basa, permette di raccogliere una serie di informazioni necessarie per effettuare delle analisi di secondo livello; è uno strumento che può essere applicato per qualsiasi lavoro di ristrutturazione, quindi va oltre lo specifico caso di interesse, che riguarda prettamente il dipartimento Materno-Infantile; è definito in maniera tale da adattarsi facilmente ad eventuali modifiche future, che permettano di apportare dei miglioramenti sul calcolo stesso dell'IPS, senza dover stravolgere la logica di processo su cui si fonda; infine, è possibile considerarlo come uno strumento implementabile sin da subito, per cui il suo utilizzo potrebbe essere immediato, al fine di offrire un tempestivo supporto al SIC di Udine.

Bibliografia e Sitografia

Di seguito viene presentata la bibliografia e sitografia utilizzata all'interno di questo lavoro di tesi:

- [1] *“Key performance index applicati alla gestione di un servizio di ingegneria clinica ospedaliero”* a cura di Milani-Mirabella, PoliMi;
- [2] Bravar D. (2017) - *“Tecniche di Gestione Aziendale -Dimensionamento, Organizzazione e Gestione dei Servizi di Ingegneria Clinica”*. Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Trieste.
- [3] <https://www.aiic.it/wp-content/uploads/2013/05/Il-ruolo-dellIngegnere-Clinico-nel-Servizio-Sanitario-Nazionale.pdf>
- [4] Zangrando R. (2017) - *“SIC nelle Strutture Ospedaliere e nelle Società di Servizi-Dimensionamento, Organizzazione e Gestione dei Servizi di Ingegneria Clinica”*. Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Trieste.
- [5] *“L’health technology assessment per l’acquisizione di tecnologie sanitarie”* a cura di Castellana, UniBo.
- [6] *“Le tecnologie sanitarie: profili gestionali alla luce di un’indagine empirica in una prospettiva economico-aziendale”* a cura di Melis, UniSS;
- [7] https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Iter-di-un-processo-HTA-32_fig1_306517352
- [8] https://it.wikipedia.org/wiki/Ospedale_Santa_Maria_della_Misericordia_di_Udine
- [9] <https://asuiud.sanita.fvg.it/ospedali/smm/curarsi/mappa-dellospedale>
- [10] <https://asuiud.sanita.fvg.it/distretti/dipartimenti-tecnico-amministrativi/tecnico/ingegneria-clinica>
- [11] *“A Medical Equipment Replacement Model”* di Larry Fennigkoh, M.S., P.E., C.C.E., 1992
- [12] *“Typical equipment lifetimes”* dell’American Hospital Association, 1998

- [13] *"A Complex Method of Equipment Replacement Planning"* di Robert M. Dondelinger, CBET-E, MS,2004
- [14] *"Prioritizing Equipment for Replacement"* di Mike Capuano,2010
- [15] *"A fuzzy approach for medical equipment Replacement planning"* di Mummolo, G.,Bevilacqua V., Menolascina F., 2010
- [16] *"Clinica Asset management System"* dell'United Medical Software, 2010
- [17] *"Prioritize Medical Equipment Replacement Using Analytical Hierarchy Process"* di Mohammed Faisal1, Amr Sharaw, 2015
- [18] *"Aspetti organizzativi della manutenzione nelle strutture sanitarie: il Technology Management"* dell'Università degli Studi di Tor Vergata,2015
- [19] *"Programmazione, Controllo dei processi Ed impatto Organizzativo delle Tecnologie biomediche"* di Monica Sivo,2016
- [20] *"Diagnostic Imaging Equipment Replacement andUpgrade in Canada"* della Canadian Association of Radiologists, 2016
- [21] *"Il parco installato delle apparecchiature Di elettromedicina per anestesia,Ventilazione e monitoraggio in Italia"* di Asso-biomedica, 2016
- [22] *"Modelli di stima dell'indice di priorità di sostituzione: Applicazione ad un caso reale e confronto dei risultati"* a cura di Pagani F., UNITS
- [23] <http://www.armisi.it/Allegati/IPS.pdf>
- [24] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/downloaddoi=10.1.1.524.7588&rep=rep1&type=pdf>
- [25] https://www.aiic.it/wp-content/uploads/2016/01/LineeGuidaPerLaGestione_Rev24.pdf
- [26] <http://www.treccani.it/vocabolario/affidabilita/>
- [27] <https://it.wikipedia.org/wiki/Uptime>
- [28] <http://www.treccani.it/vocabolario/idoneita/>
- [29] <https://it.wikipedia.org/wiki/Ammortamento>

- [30] Relazione generale del Progetto Esecutivo dal titolo *“Ristrutturazione dei padiglioni del polo ospedaliero udinese: risanamento conservativo per l'adeguamento funzionale, strutturale ed impiantistico del padiglione n. 7 Petracco_riqualificazione spazi destinati alla SOC clinica ostetrica e ginecologica 1° e 2° lotto e ripristino della funzionalità delle strutture danneggiate dall'incendio_ 4° lotto_adequamento alle norme di prevenzione incendi”* del 23/11/2016
- [31] CEI 64-7/8 sez.710
- [32] <http://www.dii.unisi.it/~mocenni/AHPdescrizione.pdf>
- [33] Padoano E. (2017) - *“Valutazione delle Strutture e dei Servizi”*. Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli studi di Trieste
- [34] https://it.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process
- [35] <https://www.iusinitinere.it/il-green-public-procurement-12790>
- [36] https://it.wikipedia.org/wiki/Economia_circolare

Ringraziamenti

Ringrazio il Professor Zangrando per avermi concesso lo svolgimento di questa tesi, e per aver messo a disposizione il suo tempo e la sua conoscenza, che sono stati fondamentali durante il lavoro di tesi. Non dimenticherò la pazienza e l'enorme umanità da lei dimostrata più volte, e in diverse circostanze.

Un grazie speciale va all'Ingegnere Saliceti, che si è adoperato con grande professionalità all'interno del lavoro. I consigli pratici e le correzioni minuziose si sono rivelate preziose durante tutto questo periodo. Inoltre, il suo profondo interessamento mostrato nei confronti di tale argomento è stato per me un grande stimolo che mi ha accompagnato in ogni fase del lavoro.

