

Capitolo 30

I costi delle Infezioni nelle Organizzazioni Sanitarie

Candace Friedman

Elementi chiave

- Le infezioni nelle Organizzazioni Sanitarie (IOS) o correlate all'assistenza (ICA) ritardano le dimissioni del paziente e comportano un aumento dei costi sanitari.
- Le infezioni nosocomiali determinano un aumento delle prestazioni diagnostiche di laboratorio.
- Le ICA sono correlate ad un incremento dei costi di prevenzione e controllo delle infezioni, incluse le analisi epidemiologiche, e del tempo di assistenza medica, infermieristica e di gestione.
- Valutazioni economiche possono essere utili nell'elaborazione di programmi per la prevenzione ed il controllo delle infezioni.

Introduzione

Le infezioni ospedaliere sono causa di morbidità e mortalità e dovrebbero essere, pertanto, rigorosamente controllate per assicurare ai pazienti cure sicure. Tali infezioni hanno un considerevole impatto economico sui servizi ed in generale sui costi del Servizio Sanitario Nazionale (SSN). I componenti dei gruppi operativi per il controllo delle infezioni devono comprendere l'impatto economico delle infezioni nosocomiali, e come valutare il risparmio sui costi di qualsiasi intervento e fornire informazioni per sostenere il programma di prevenzione e controllo dell'infezione (IPC).

Conseguenze economiche

La misura dei costi delle infezioni nosocomiali è complessa e l'impatto finanziario varia nei diversi sistemi sanitari. Tuttavia, le analisi di tali costi possono essere riassunte nel seguente modo (Vedi anche Tabella 30.1). Le ICA:

- (1) ritardano la dimissione ospedaliera, determinando un aumento dei costi di ospedalizzazione, inoltre determinano costi indiretti a carico del paziente correlati ai giorni di assenza dal lavoro e quelli a carico dei familiari/amici per gli spostamenti e le visite durante la permanenza in ospedale;
- (2) comportano un aumento dei costi di trattamento (per esempio, terapia farmacologica e procedure, inclusi possibili interventi chirurgici). Qualora il paziente ancora infetto fosse dimesso dall'ospedale, i costi di assistenza sanitaria ricadrebbero sui servizi territoriali e sulla medicina generale;
- (3) comportano un aumento del numero delle indagini diagnostiche e di laboratorio;
- (4) determinano un incremento dei costi IPC, incluse le analisi epidemiologiche, e del tempo di assistenza medica, infermieristica e di gestione;
- (5) sono spesso causa di contenzioso.

Tabella 30.1. Conseguenze economiche delle infezioni ospedaliere.¹

Costi di ospedalizzazione	Terapia antibiotica Prolungamento dei tempi di degenza Possibile ricovero in terapia intensiva
Costi assistenziali	Analisi effettuate Dispositivi di protezione (es.,camice, guanti) Tempo di assistenza infermieristica/medica Stanze d'isolamento
Costi ambulatoriali e domiciliari	Visite mediche Terapie antibiotiche Visite sanitarie domiciliari Prestazioni riabilitative
Costi dei pazienti/Esiti	Mortalità Morbidità Infezioni Assenza dal lavoro Spese di viaggio

Ci possono essere anche dei costi correlati al fatto che vengono bloccati dei posti letto di isolamento, nei reparti o delle sale operatorie, e che ciò porta ad un aumento dei costi alla dimissione, ad un

allungamento delle liste di attesa e ad una caduta di performance del singolo reparto. La morbilità del paziente derivante da un'infezione genera costi comunitari e sociali difficilmente quantificabili, ma sicuramente notevoli. Anche la perdita di immagine non facilmente misurabile in termini economici - sia per la struttura che per le singole unità - e può avere un impatto sul ruolo di riferimento della struttura da parte dei pazienti.

Stime del costo complessivo

Molti studi si sono concentrati sulla gravità delle ICA e sul loro rischio per la sicurezza del paziente ed hanno analizzato l'impatto economico di tali infezioni con differenti metodi, che si sono spesso mostrati fallaci. Tali insuccessi sono dovuti alla mancanza di un'accurata distinzione fra il tipo e la quantità di risorse correlate in maniera specifica al trattamento delle ICA e quelle dovute alla malattia originale per cui il paziente è stato ricoverato.² La valutazione dell'efficacia di un intervento richiede non solo l'analisi dell'incidenza delle ICA, ma anche dei fattori correlati alle infezioni stesse, come l'uso di antibiotici, la durata del soggiorno ospedaliero, la mortalità ed i costi.³ I costi possono, inoltre, essere superiori negli ospedali specialistici, nei diversi paesi e cambiare nel tempo. È possibile tuttavia confrontare la loro entità.²

Sebbene la misurazione dei costi delle ICA sia difficile, alcuni studi hanno dimostrato la potenziale entità del problema. In Gran Bretagna i costi del servizio sanitario nazionale per far fronte alle infezioni ospedaliere sono stati stimati approssimativamente in 1 miliardo di sterline (£) all'anno, e per l'assistenza dei pazienti dimessi in £ 56 milioni. Oltre a questi è sempre necessario aggiungere un utilizzo addizionale di risorse dovute ad un maggiore disagio nel paziente ed una riduzione della sicurezza di quest'ultimo.⁴

Uno studio negli Stati Uniti ha rilevato che il costo ospedaliero correlato alle ICA è stimato tra 25 e 31,5 miliardi di dollari all'anno.⁵ Un altro studio statunitense ha rilevato che ogni ICA richiede \$ 12.197 di costi ospedalieri aggiuntivi.⁶

In Messico, Navarrete-Navarro e Armengol-Sanchez⁷ hanno studiato i costi delle ICA correlati all'assistenza pediatrica intensiva. I giorni di soggiorno extra dei bambini con infezione sono 9,6. Questo è stato il fattore che principalmente ha contribuito ad un costo medio per infezione di circa US \$ 12.000. Un altro studio condotto in Messico⁸ ha stimato che per i pazienti con infezioni ematiche associate a catetere venoso centrale (CLABSI), i giorni di ricovero aggiuntivi sono in media 6,1, il costo medio degli antibiotici è di US \$ 598, mentre quello ospedaliero è di \$ 11.591. Ugualmente in Argentina⁹ è stato calcolato che il prolungamento dei giorni di ricovero per i soggetti con batteriemie, rispetto ai controlli, è pari a 11,9 giorni, la media dei costi extra per i trattamenti antibiotici è di US \$ 1.913, e la media dei costi aggiuntivi totali è di \$ 4.888. Uno studio in Turchia ha dimostrato che un paziente con ICA fa registrare 23 giorni in più di ricovero rispetto ad un soggetto che non contrae infezione in ospedale. I costi extra per il soggetto infetto sono pari a US \$ 2.026.¹⁰

Al-Rawajfah et al. hanno studiato le batteriemie in un ospedale in Giordania.¹¹ L'analisi mostra che in questi casi le ICA comportano una media di giorni di ospedalizzazione pari a 12,1, rispetto ai controlli di 9,3. I costi per caso, adeguati all'inflazione, sono di US \$7.426 vs. \$ 3.274.

Uno studio thailandese¹² ha valutato i costi aggiuntivi delle infezioni del sito chirurgico. Il maggior costo è risultato pari a US \$1.091 e la media di permanenza postoperatoria è risultata pari a 21,3 giorni.

In India Mathai et al.¹³ hanno osservato che i costi attribuibili a polmonite indotta da ventilazione (VAP) in un'unità di terapia intensiva (ICU) sono di US \$ 5.200. I pazienti con VAP sono ricoverati per un numero di giorni maggiore [21 versus 11] ed hanno comportato costi ospedalieri maggiori [US \$6.250 versus \$2.598].

Contestualmente alla diffusione dei bundles assistenziali, i ricercatori hanno iniziato ad effettuare valutazioni di costo-efficacia di questi interventi. Uno studio australiano¹⁴ ha effettuato un'analisi di

costo-efficacia dell'adozione di un bundle di gestione del catetere venoso centrale. Lo studio mostra che il bundle è conveniente, utilizzando un catetere non impregnato di antimicrobico, se il costo complessivo di implementazione a livello nazionale del bundle per un periodo di 18 mesi è inferiore a \$ 4.3 milioni (\$ 94.559 per ICU).

Valutazioni economiche

Le valutazioni economiche possono essere di diverso tipo: costo-efficacia, costo-beneficio e costo-utilità.

Le analisi più diffuse sono costo-efficacia e costo-utilità. (Tabella 30.2). Tabella 30.2. Valutazioni economiche generali¹⁵

Analisi costo-efficacia	L'esito clinico è espresso in unità naturali (ad esempio, prevenzione delle infezioni postoperatorie o anni di vita) ed i costi sono espressi in unità monetarie. Possono essere confrontati i costi di interventi alternativi.
Analisi costo-utilità	Gli esiti clinici (stati di salute) sono espressi in valore numerico QALYs che misura gli anni di vita aggiustati per la qualità della vita. I costi sono espressi in unità monetarie.
Analisi costo-beneficio	Gli esiti clinici vengono convertiti in unità monetarie in modo che possa essere stimato un beneficio netto (o costo). I metodi utilizzati per convertire i benefici della salute in valori monetari includono la disponibilità a pagare una data somma per ottenere un beneficio ("willingness to pay") ed il capitale umano.

L'analisi costo-efficacia consente il confronto fra esiti e costi di diversi tipi di interventi. L'analisi costo-utilità è simile, ma in questo caso i benefici di ciascun intervento sono valutati secondo la scala di punteggio "QALYs". Le analisi di utilità dei costi sono utili quando non ci sono differenze di mortalità fra gli interventi confrontati, ma le differenze riguardano il benessere fisico.¹ Un esempio di analisi costo-utilità è lo studio sull'uso della vancomicina nella profilassi per la chirurgia del bypass coronarico.¹⁶ In letteratura sono fruibili diversi studi costo-efficacia. Gli esempi sono riportati in Tabella 30.3.

Quando i dati sui costi impiegati nelle analisi risalgono ad anni diversi, essi devono essere ricondotti ai valori dell'anno corrente. Un metodo tipico è quello di adeguare i valori utilizzando un indice di prezzo standard per il paese.¹ L'Organizzazione Mondiale della Sanità suggerisce che la soglia per definire un intervento costo-efficace sia un valore di tre volte il prodotto interno lordo nazionale pro capite.²⁹ Un altro metodo è quello di definire un intervento dominante rispetto ad altre strategie (vale a dire, che risulta essere meno costoso in termini di risorse e clinicamente più efficace rispetto alle altre strategie alternative pertinenti).³⁰

I costi che possono essere misurati sono quelli riguardanti le strutture sanitarie, le tariffe sanitarie, le risorse utilizzate ed i rimborsi. I costi degli ospedali sono una misura utile per valutare al meglio la situazione economica effettiva della struttura. Se le sole informazioni disponibili sono le tariffe, i dati possono essere adattati utilizzando il rapporto costi-tariffe.³¹

Il numero di letti inutilizzabili per un caso di ICA può essere un fattore appropriato per descrivere una parte del costo per la struttura.³² Questo costo è solitamente molto inferiore rispetto a quello calcolato con un approccio contabile che studia il budget ospedaliero per un dato periodo suddiviso per il numero totale di posti letto dei pazienti nello stesso periodo.³³

TABELLA 30.3 – Studi costo-efficacia.

Riferimento in letteratura	Tipo di valutazione	Conclusione
17	Confronto fra camici e teli chirurgici multiuso e monouso	I camici ed i teli monouso offrono il beneficio maggiore
18	Esiti economici della prevenzione di VAP mediante l'uso di tubi endotracheali rivestiti d'argento contro tubi endotracheali non rivestiti	I tubi endotracheali rivestiti di argento hanno portato ad un certo risparmio (US \$ 9,630 vs \$ 16,356) per ciascun caso di VAP prevenuto
19	Studio di costi e benefici della politica di ricerca ed eliminazione di MRSA in un ospedale olandese dal 2001 al 2006.	L'applicazione della politica ha determinato un tasso di trasmissione di 0,30 (22 casi con infezione nosocomiale MRSA/73 casi di infezione MRSA la cui origine non è ospedaliera), ed ha comportato una riduzione di 36 casi di batteriemia MRSA all'anno, con conseguente risparmio di 427.356 € annui per l'ospedale ed un aumento della sopravvivenza pari a dieci vite all'anno
20	Misura di costo-efficacia della riduzione della batteriemia correlata a cateterismo dopo l'introduzione di un infermiere addetto al controllo della nutrizione parenterale totale (TNP)	L'introduzione di un infermiere addetto al controllo della TPN porta ad un risparmio di almeno 78.300 € all'anno ed a riduzione di infezioni batteriche nei pazienti nutriti per via parenterale
21	Valutazione dell'uso di sistemi di filtrazione dell'acqua in prossimità dei rubinetti, e conseguente riduzione del rischio di colonizzazione e di infezione da patogeni provenienti dall'acqua nelle unità di cura subacute, e se la tecnologia di filtrazione esistente possa essere implementata in modo semplice e conveniente.	Durante il periodo di studio, i costi della totalità dei pazienti si sono ridotti di US \$248.136. Togliendo i costi di filtrazione (\$17.100), il risparmio è stato di \$231.036.
22	Analisi costo-efficacia dello screening preoperatorio di MRSA mediante reazione a catena della polimerasi (polymerase chain reaction, PCR)	Lo screening con PCR ha portato a costi aggiuntivi (10.503 versus 10.358 franchi svizzeri, CHF) ma ad una minore probabilità di infezione (0,0041 vs 0,0088), determinando un rapporto costo-efficacia incrementale di CHF 30.784 per ciascuna infezione da MRSA evitata
23	Valutazione della politica ospedaliera delle strategie di screening di MRSA	I costi di ciascun test di screening per MRSA con PCR sono di US \$ 30 e quelli aggiuntivi per ciascun paziente con infezione ospedaliera sono pari a \$ 1.808,87 +/- \$ 16,93. Gli screening di potenziali vettori MRSA al ricovero possono ridurre il tasso di infezione da MRSA

		nosocomiale a circa il 50%. Lo screening è utile nei casi in cui vi sia una grande prevalenza di MRSA, in quanto porta ad un vantaggio economico; infatti negli ospedali con una bassa prevalenza di MRSA, lo screening non previene un numero di casi tale da coprire i costi del programma.
24	Analisi dell'impatto economico dell'introduzione di una medicazione che consiste in una spugna impregnata di clorexidina gluconato (CHG) alle terapie standard (es. preparazione della cute con una spugna impregnata di CHG ed applicazione di un cerotto trasparente VS disinfezione standard), per la prevenzione delle infezioni ematiche associate a cateteri venosi centrali (CVC).	Secondo i calcoli del modello, un ospedale con 400 posti letto che prevede l'inserimento di 3.078 cateteri venosi centrali (CVC) all'anno dovrebbe evitare una media di 35 CR-BSI, 145 infezioni locali e 281 unità giornaliere di terapia intensiva ogni anno con l'uso sistematico della spugna impregnata con CHG. I potenziali risparmi netti dell'ospedale (principalmente per la riduzione di CR-BSI grazie all'uso della medicazione) ammonterebbero a 895.000 dollari l'anno.
25	Valutazione dell'utilizzo di mupirocina preoperatoria in pazienti che si sottopongono ad artroplastica totale.	Il trattamento esteso a tutti i pazienti o mirato previo screening sono due strategie che riducono i costi ed aumentano i benefici, rispetto al mancato trattamento.
26	Analisi degli effetti del prolungamento del tempo di nutrizione parenterale totale (TPN) su infezioni catetere correlate (CLABSI), i costi relativi alla TPN ed al lavoro infermieristico	L'aumento dei tempi di TPN da 24 a 48 ore non ha modificato il tasso di infezioni catetere correlate (CLABSI). Con TPN per 48 ore il risparmio annuo è stato di 97.603,00 dollari australiani (AUD), il 68,3% degli infermieri ha indicato che il loro carico di lavoro è diminuito e l'80,5% ha indicato che il tempo trascorso a cambiare TPN si è ridotto
27	Studio del costo e del costo-beneficio degli interventi IPC contro MRSA ed analisi dei fattori che influenzano le stime economiche	È stato osservato un maggiore risparmio nei casi di endemicità medio-alta rispetto a quelli di bassa endemicità in ospedali con meno di 500 posti letto e su interventi di IPC di durata maggiore di 6 mesi. L'intervento di IPC ha mostrato un rapporto vantaggioso costo/beneficio.
28	Determinazione dei costi relativi a catetere venoso centrale (CVC) (compresi il costo del solo CVC, la diagnosi di CLABSI e gli agenti antimicrobici utilizzati per trattare la CLABSI) nel caso in cui esso sia impregnato con clorexidina/sulfadiazina d'argento (CHSS) di seconda generazione a confronto con cateteri standard per l'accesso venoso femorale	I cateteri impregnati di CHSS sono stati associati ad un rischio minore di CLABSI ed a costi legati al CVC più bassi per catetere rispetto ai cateteri standard

Quando i dati sui costi impiegati nelle analisi risalgono ad anni diversi, essi devono essere ricondotti ai valori dell'anno corrente. Un metodo tipico è quello di adeguare i valori utilizzando un indice di prezzo standard per il paese.¹ L'Organizzazione Mondiale della Sanità suggerisce che la soglia per definire un intervento costo-efficace sia un valore di tre volte il prodotto interno lordo nazionale pro capite.²⁹ Un altro metodo è quello di definire un intervento dominante rispetto ad altre strategie (vale a dire, che risulta essere meno costoso in termini di risorse e clinicamente più efficace rispetto alle altre strategie alternative pertinenti).³⁰

I costi che possono essere misurati sono quelli riguardanti le strutture sanitarie, le tariffe sanitarie, le risorse utilizzate ed i rimborsi. I costi degli ospedali sono una misura utile per valutare al meglio la situazione economica effettiva della struttura. Se le sole informazioni disponibili sono le tariffe, i dati possono essere adattati utilizzando il rapporto costi-tariffe.³¹

Il numero di letti inutilizzabili per un caso di ICA può essere un fattore appropriato per descrivere una parte del costo per la struttura.³² Questo costo è solitamente molto inferiore rispetto a quello calcolato con un approccio contabile che studia il budget ospedaliero per un dato periodo suddiviso per il numero totale di posti letto dei pazienti nello stesso periodo.³³

Costi delle epidemie

Diversi ricercatori hanno tentato di misurare i costi associati all'insorgenza di un focolaio infettivo. Come già è stato menzionato, i costi di per sé sono imprecisi, devono quindi essere correlati sia al contesto del sistema sanitario osservato sia all'anno in cui si svolge l'analisi.

Per esempio, il costo ospedaliero di un'epidemia di *Klebsiella pneumoniae* durata 4 mesi in un'unità di terapia intensiva neonatale, è stato stimato pari a più di \$300.000.³⁴ Kim et al.³⁵ hanno studiato i costi di infezioni da MRSA presso il loro ospedale, ed hanno calcolato che fosse pari al costo totale degli ospedali canadesi, vale a dire di \$42 - \$59 milioni all'anno. Un'epidemia di infezioni causate da *Klebsiella pneumoniae* produttore di β -lactamasi ad ampio spettro ha determinato numerosi cambiamenti nella pratica assistenziale. È stato condotto uno studio³⁶ che valutasse i benefici economici di tali cambiamenti; i risparmi dovuti agli interventi oscillano fra i US \$183.781 ed i \$330.318. Gli autori hanno stimato i costi evitabili a seguito dell'adozione delle diverse pratiche utilizzando le ICA potenzialmente prevenute. Nella valutazione dei costi sono state incluse tutte le spese di attivazione del programma di miglioramento.

Costo-beneficio della prevenzione e controllo delle infezioni

Le valutazioni costo-beneficio sono importanti per dimostrare l'opportunità di sostenere economicamente programmi di controllo delle infezioni. Questo tipo di valutazioni è inoltre importante per definire le priorità di intervento in tali programmi.³⁷

Lo studio sull'efficacia del controllo delle infezioni nosocomiali (SENIC) svolto nel periodo 1974-1983, dimostra che gli ospedali americani in cui erano presenti un infermiere addetto al controllo delle infezioni (ICI) ogni 250 letti, un medico dedicato alle funzioni di controllo delle infezioni (MCI), sorveglianze attive di media intensità ed un sistema di reporting ai chirurghi sulle infezioni di ferita, le ICA si erano ridotte del 32%. Negli altri ospedali erano invece aumentate del 18%.³⁸

Lo studio SENIC ha stimato il costo annuale delle ICA negli ospedali americani, pari a \$1 miliardo (in base ai valori valutari del 1975). Il costo stimato dal comitato per il controllo delle infezioni (0,2 MCI e 1 ICI ogni 250 posti letto) era di \$72 milioni per anno, pari al solo 7% dei costi delle infezioni, quindi, se i programmi di prevenzione e controllo fossero efficaci nel prevenire il 7% delle ICA (tasso normalmente presente), i costi dei programmi sarebbero coperti. Un'efficacia del 20% porterebbe ad un risparmio di \$200 milioni e del 50% di \$0,5 miliardi (ai valori del 1975).

Raschka et al. hanno valutato l'effetto della centralizzazione regionale di un programma di prevenzione delle infezioni sulla riduzione di alcune specifiche ICA.³⁷ La regionalizzazione ha portato ad una riduzione del 19% di tali infezioni in 4 anni ed un contenimento dei costi di almeno \$9 milioni

di dollari canadesi (CAD). Un altro studio canadese ha dimostrato che i programmi di IPC riguardanti le batteriemie associate ad emodialisi hanno portato ad un rapporto beneficio/costo di 1-1.8:1.³⁹

In una review sulle misure costo-efficaci che possono essere adottate per contrastare le ICA nei paesi in via di sviluppo, Nyamogoba e Obala hanno concluso che i programmi IPC sono di tipo costo-efficaci.⁴⁰ In particolare, la sorveglianza epidemiologica informatizzata risulta essere l'aspetto più importante dei programmi; gli autori hanno identificato le variazioni nei fattori di rischio che possono aumentare il tasso di infezione.

Herzer et al. hanno usato un modello di albero decisionale per confrontare l'applicazione di un programma rispetto alla mancanza di quest'ultimo, nella prevenzione delle batteriemie.⁴¹ Lo studio ha mostrato che ogni programma ha evitato 42 infezioni correlate a cateterismo centrale (CLABSIs) e 6 decessi per 1.000 pazienti senza costi addizionali. Gli autori hanno concluso che questi provvedimenti riducono la morbilità, la mortalità ed i costi economici associati a CLABSIs.

Un'analisi costo-efficacia sugli investimenti in IPC nelle terapie intensive negli USA condotta da Dick et al., ha evidenziato che gli investimenti in corso indirizzati alla prevenzione di CLABSI e VAP sono costo-efficaci.⁴²

Gli studi di sostenibilità rappresentano una tipologia di analisi costo-utilità che in generale non comprende gli esiti sui pazienti.¹ La *Association for Professionals in Infection Control & Epidemiology* ha dimostrato la sostenibilità dei programmi dalla prospettiva dei servizi sanitari.

Sono stati presentati esempi documentati di significativi risparmi e la metodologia per determinare il costo di differenti categorie di ICA.⁴³ Analogamente, la Società per l'Epidemiologia Sanitaria Americana ha proposto delle linee guida su come sviluppare lo studio di sostenibilità per un programma IPC e ne ha spiegato i concetti economici.⁴⁴

La diminuzione dei ricavi organizzativi e l'impegno necessario per ridurre i costi operativi complessivi hanno avuto un impatto diretto sui programmi di prevenzione. Le Direzioni Generali delle strutture sanitarie sono interessate al raggiungimento ed al mantenimento dei ricavi oltre al controllo dei costi.

I professionisti della prevenzione e controllo delle infezioni per allinearsi a questi obiettivi devono: (1) identificare le aree in cui i programmi di prevenzione e controllo possono incrementare i ricavi, (2) evitare eccessivi costi assistenziali, specialmente quelli correlati alle ICA, (3) individuare le opportunità di riduzione dei costi attraverso analisi di qualità e (4) e collaborare per misurare e prevenire altri esiti sanitari negativi.⁴⁵

Contesti a risorse limitate

Maggiore impegno nella raccolta dati contribuirebbe a stimare l'impatto delle ICA nei paesi con ridotte risorse; la resistenza ai farmaci è un problema di elevata importanza, riguardo al quale sono necessari dati.³¹ L'informatizzazione della sorveglianza epidemiologica può giocare un ruolo importante nel monitoraggio di questi programmi. I costi delle ICA nella propria struttura possono essere modellati sugli studi presenti in letteratura precedentemente menzionati.

Conclusioni

I costi delle ICA sono considerevoli e comprendono costi di morbilità e mortalità dei pazienti, i costi ospedalieri e comunitari, hanno un impatto sui posti letto che possono essere resi non disponibili, e maggiori costi socio-economici. I costi dei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni (IPC) e del personale che deve essere dedicato sono relativamente bassi e con un piccolo margine di efficienza possono sostenere il proprio finanziamento. Gli investimenti nei programmi di prevenzione e controllo sono quindi ampiamente costo-efficaci. Il cambiamento continuo dell'ambiente extra-ospedaliero, l'evoluzione tecnologica, la legislazione, l'emanazione di mandati governativi e la necessità di rendere efficienti le risorse sanitarie impegnate nell'assistenza sanitaria,

fa divenire una priorità delle Direzioni Generali la definizione dei costi dei programmi di prevenzione e controllo.⁴⁶

Le valutazioni economiche giocano un ruolo sempre più importante nei programmi di prevenzione e controllo delle infezioni. E' importante per tali programmi coinvolgere appartenenti a differenti discipline per fornire a coloro che devono prendere decisioni le informazioni necessarie per definire le strategie di intervento.

Bibliografia

1. Cosgrove SE, Perencevich EN. Economic Evaluation of Healthcare Associated Infections and Infection Control and Antimicrobial-Stewardship Interventions. In: *Bennett & Brachman's Hospital Infections*, 6th edition, ed. WR Jarvis, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2014: 220-229.
2. Gianino MM, Vallino A, Minniti D, et al. A model for calculating costs of hospital-acquired infections: an Italian experience. *J Health Organization Mngt* 2007; 21 (1): 39.
3. Zilberberg MD, Shorr AF. Ventilator-associated pneumonia as a model for approaching cost-effectiveness and infection prevention in the ICU. *Current Opinion Infect Dis* 2011; 24:385–389.
4. *Reducing healthcare associated infections in hospitals in England*. National Audit Office. HC 560 Session 2008-2009. London: The Stationery Office. Available from: http://www.nao.org.uk/publications/0809/reducing_healthcare_associated.aspx [Accesso 19 maggio 2015]
5. Scott II R. The Direct Medical Costs of Healthcare-Associated Infections in U.S. Hospitals and the Benefits of Prevention. Division of Healthcare Quality Promotion National Center for Preparedness, Detection, and Control of Infectious Diseases, Coordinating Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention; 2009. http://www.cdc.gov/hai/pdfs/hai/scott_costpaper.pdf [Accesso 19 maggio 2015]
6. Kilgore ML, Ghosh K, Beavers CM, Wong, DY, Hymel PA, Brossette SE. The Costs of Nosocomial Infections. *Medical Care* 2008; 46 (1):101-104.
7. Navarrete-Navarro S, Armengol-Sanchez G. Secondary costs due to nosocomial infections in 2 pediatric intensive care units. *Salud Publica de Mexico* 1999; 41 (Suppl 1):S51-8.
8. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:31-5.
9. Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich CJ. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control* 2003; 31:475-80.
10. Esatoglu AE, Agirbas I, Onder OR, et al. Additional cost of hospital-acquired infection to the patient: a case study in Turkey. *Health Serv Manage Res* 2006; 19:137–143.
11. Al-Rawajfah OM, Cheema J, Hewitt JB, Hweidi IM, Musallam E. Laboratory-confirmed health care-associated bloodstream infections in Jordan: A matched cost and length of stay study. *Am J Infect Control* 2013; 41: 607-611.
12. Kasatpibal N, Thongpiyapoom S, Narong M, Suwalak N, Jamulitrat S. Extra charge and extra length of postoperative stay attributable to surgical site infection in six selected operations. *J Med Assoc Thai* 2005; 88:1083–91.
13. Mathai AS, Phillips A, Kaur P, Isaac R. Incidence and attributable costs of ventilator-associated pneumonia (VAP) in a tertiary-level intensive care unit (ICU) in northern India. *J Infect Public Health* 2015; 8:127-135.

14. Halton KA, Cook D, Paterson DL, et al. Cost-effectiveness of a central venous catheter care bundle. *PLoS One* 2010; 5:e12815. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0012815> [Accesso 19 maggio 2015]
15. *CRD's guidance for undertaking reviews in health care*. Centre for Reviews and Dissemination, University of York, 2009. York Publishing Services Ltd. http://www.york.ac.uk/media/crd/Systematic_Reviews.pdf [Accesso 19 maggio 2015]
16. Zanetti G, Goldie SJ, Platt R. Clinical Consequences and Cost of Limiting Use of Vancomycin for Perioperative Prophylaxis: Example of Coronary Artery Bypass Surgery. *Emerg Infect Dis* 2001; 7: 820-827.
17. Baykasog'lu A, Dereli T, Yilankirkan N. Application of cost/benefit analysis for surgical gown and drape selection: A case study. *Am J Infect Control* 2009; 37:215-26.
18. Shorr AF, Zilberberg MD, Kollef M. Cost-Effectiveness Analysis of a Silver-Coated Endotracheal Tube to Reduce the Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009; 30:759-763.
19. van Rijen MML, Kluytmans JAJW. Costs and benefits of the MRSA Search and Destroy policy in a Dutch hospital. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 28:1245–1252.
20. Fraher MH, Collins CJ, Bourke J, Phelan D, Lynch M. Cost-effectiveness of employing a total parenteral nutrition surveillance nurse for the prevention of catheter-related bloodstream infections. *J Hosp Infect* 2009; 73 (2): 129-134.
21. Holmes C, Cervia JS, Ortolano GA, Canonica FP. Preventive efficacy and cost-effectiveness of point-of-use water filtration in a subacute care unit. *Am J Infect Control* 2010; 38:69-71.
22. Murthy A, De Angelis G, Pittet D, Schrenzel J, Uckay I, Harbarth S. Cost-effectiveness of universal MRSA screening on admission to surgery. *Clin Microbiol Infect* 2010; 16: 1747–1753.
23. Boroumand MA, Anvari MS, Pourgholi L, et al. Local factors affecting cost/benefit of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* screening, a study from a low-income country. *Am J Infect Control* 2011; 39: 703-5.
24. Ye X, Rupnow M, Bastide P, Lafuma A, Ovington L, Jarvis WR. Economic impact of use of chlorhexidine-impregnated sponge dressing for prevention of central line-associated infections in the United States. *Am J Infect Control* 2011; 39:647-54.
25. Courville XF, Tomek IM, Kirkland KB, Bihle M, Kantor SR, Finlayson SRG. Cost-Effectiveness of Preoperative Nasal Mupirocin Treatment in Preventing Surgical Site Infection in Patients Undergoing Total Hip and Knee Arthroplasty: A Cost-Effectiveness Analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012; 33:152-159.
26. Balegar V KK, Azeem MI, Spence K, Badawi N. Extending total parenteral nutrition hang time in the neonatal intensive care unit: Is it safe and cost effective? *J Paediatrics Child Health* 2013; 49: E57-E61.
27. Farbman L, Avni T, Rubinovitch B, Leibovici L, Paul M. Cost–benefit of infection control interventions targeting methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in hospitals: systematic review. *Clin Microbiol Infect* 2013; 19: E582–E593.
28. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, et al. Cost/benefit analysis of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated venous catheters for femoral access. *Am J Infect Control* 2014; 42: 1130-1132.
29. World Health Organization. *Threshold values for intervention cost-effectiveness by Region*. www.who.int/choice/costs/CER_levels/en/index.html [Accesso 26 maggio 2015]
30. *Infection: prevention and control of healthcare-associated infections in primary and community care*. National Institute for Health and Clinical Excellence. National Clinical Guideline Centre,

2012. <http://www.nice.org.uk/guidance/cg139/evidence/cg139-infection-control-full-guideline3> [Accesso 19 maggio 2015]
31. Howard D, Cordell R, McGowan JE, Packard RM, Scott RD, Solomon SL. Measuring the economic costs of antimicrobial resistance in hospital settings: summary of the Centers for Disease Control and Prevention-Emory Workshop. *Clin Infect Diseases* 2001; 33(9):1573-8.
 32. Graves N, Harbarth S, Beyersmann J, Barnett A, Halton K, Cooper B. Estimating the cost of health care-associated infections: mind your p's and q's. *Clin Infect Dis* 2010; 50:1017-21.
 33. Stewardson AJ, Harbarth S, Graves N, TIMBER Study Group. Valuation of hospital bed-days released by infection control programs: a comparison of methods. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014; 35:1294-7.
 34. Stone PW, Gupta A, Loughrey M, et al. Attributable costs of an extended spectrum Beta-lactamase *Klebsiella pneumoniae* outbreak in a NICU. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24, 601-606.
 35. Kim T, Oh PI, Simor AE. The economic impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Canadian hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22:99-104.
 36. Piednoir E, Thibon P, Borderan G-C, et al. Long-term clinical and economic benefits associated with the management of a nosocomial outbreak resulting from extended spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae*. *Crit Care Med* 2011; 39:2672–2677.
 37. Raschka S, Dempster L, Bryce E. Health economic evaluation of an infection prevention and control program: Are quality and patient safety programs worth the investment? *Am J Infect Control* 2013; 41:773-7.
 38. Haley RW, Culver DH, White JW, et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control (SENIC). *Amer J Epidemiol* 1985; 121:182-205.
 39. Hong Z, Wu J, Tisdell C, et al. Cost–Benefit Analysis of Preventing Nosocomial Bloodstream Infections among Hemodialysis Patients in Canada in 2004. *Value in Health* 2010; 13: 42-45.
 40. Nyamogoba H, Obala AA. Nosocomial infections in developing countries: cost effective control and prevention. *East Afr Med J* 2002; 79(8):435-41.
 41. Herzer KR, Niessen L, Constenia DO, Ward WJ Jr, Pronovost PJ. Cost-effectiveness of a quality improvement programme to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units in the USA. *BMJ open* 2014; 4 (9): e006065.
 42. Dick A, Perencevich E, Pogorzelska-Maziarz M, Zwanziger J, Larson E, Stone PW. A decade of investment in infection prevention: A cost effectiveness analysis. *Am J Infect Control* 2015; 43(1):4-9.
 43. Murphy D, Whiting J. *Dispelling the Myths: The True Cost of Healthcare-Associated Infections*. Association for Professionals in Infection Control & Epidemiology, Inc. Washington, DC. 2007.
 44. Perencevich E, Stone PW, Wright S, Carmeli Y, Fisman DN, Cosgrove S. Raising Standards While Watching the Bottom Line Making a Business Case for Infection Control Intervention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:1121-1133.
 45. Rhinehart E. Watching the bottom line: enhancing the role and impact of infection control in a managed care environment. *Amer J Infect Control* 2000; 28(1):25-9.
 46. Wilcox MH, Dave J. The cost of hospital-acquired infection and the value of infection control. *J Hosp Infect* 2000; 45:81-4.

Ulteriori letture

1. Magee G, Strauss ME, Thomas SM, Brown H, Baumer D, Broderick KC. Impact of *Clostridium difficile*-associated diarrhea on acute care length of stay, hospital costs, and readmission: A multicentre retrospective study of inpatients, 2009-2011. *Am J Infect Control* 2015; 43: 1148-1153.
2. Roberts RR, Scott RD, Hota B, et al. Costs Attributable to Healthcare-Acquired Infection in Hospitalized Adults and a Comparison of Economic Methods. *Medical Care* 2010; 48 (11):1026-1035.

I consigli e le informazioni contenute in questo libro sono da ritenersi corrette ed accurate. Gli autori, i traduttori, IFIC e SIMPIOS declinano però ogni responsabilità legale per eventuali danni conseguenti ad azioni o decisioni assunte sulla base di questo libro.

Questa pubblicazione non può essere riprodotta, conservata o trasmessa, in qualsiasi forma o mezzo (elettronico, meccanico, fotocopia registrazione) senza esplicita e formale autorizzazione scritta dell' International Federation of Infection Control. Ciò a prescindere dagli scopi, di ricerca, studio, critica o recensione, secondo la normativa inglese dell'UK Copyright Designs and Patents Act 1988.

Copie possono essere scaricate e stampate solo ad uso personale.

Publicato da International Federation of Infection Control
47 Wentworth Green
Portadown, BT62 3WG, N Ireland, UK
www.theific.org

© International Federation of Infection Control, 2016. Tutti i diritti riservati.