



*Rapporto*  
**CEIS - Sanità 2005**  
*Sette parole chiave del SSN*

*a cura di*

V. Atella

A. Donia Sofio

M. Meneguzzo

F.S. Mennini

F. Spandonaro

**CEIS - Sanità**, Facoltà di Economia  
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

**IEP**

ITALPROMO ESIS PUBLISHING

## 2.4 La misurazione dell'efficienza delle Aziende Ospedaliere

Fioravanti L., Polistena B., Spandonaro F.<sup>1</sup>

### 2.4.1 Introduzione

La questione dell'efficienza è al centro delle preoccupazioni delle politiche sanitarie, in larga misura per effetto della rapida crescita dei costi dei sistemi sanitari. In Italia è indubbio che il motore della riforma del sistema sanitario degli anni '90 sia stata la ricerca di una maggiore efficienza, con particolare attenzione ai presidi ospedalieri, cui si può attribuire circa il 50,0% dei costi del sistema.

La riforma del sistema italiano, quanto meno nel suo assetto originario dettato dal D.Lgs n. 502/1992, seguendo peraltro una tendenza comune a livello internazionale, si è basata sull'idea di poter creare elementi di quasi-mercato nel settore sanitario. L'aspetto più noto ed "eclatante" è stato quello dell'introduzione dei DRG, ovvero del passaggio dal pagamento degli ospedali dalla diaria per giornata di degenza, all'episodio di ricovero.

Il pagamento prospettico degli ospedali, sebbene rimasto per lo più sulla carta<sup>2</sup>, ha certamente inciso profondamente sulle performance del sistema di assistenza ospedaliera: in breve tempo si è osservata una contrazione della degenza media da 7,23 giorni nel 2001 a 7,17 giorni nel 2002<sup>3</sup> e a questo è seguita una contrazione del numero complessivo di giornate di degenza passate da 25.234.639 nel 2001 a 25.042.297 nel 2002.

Apprezzare l'effetto delle modificazioni citate in termini economici è reso difficile dalla carenza di dati in serie storica attendibili relativi alla spesa effettiva per l'assistenza ospedaliera<sup>4</sup>.

Questo contributo cerca di fornire indicazioni sull'efficienza delle Aziende Ospedaliere italiane<sup>5</sup>, utilizzando come misura di prodotto il "ricovero standard": in altri termini i ricoveri sono stati resi omogenei in base alle differenze di assorbimento di risorse previste a priori dal sistema tariffario per DRG.

Ottenere una misura standardizzata di prodotto permette, in primo luogo, un *benchmarking* significativo fra i costi per caso trattato delle Aziende Ospedaliere<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> CEIS Sanità – Facoltà di Economia, Università di Roma "Tor Vergata".

<sup>2</sup> Fioravanti L., Ratti M., Spandonaro F. (2005).

<sup>3</sup> Degenza media pari a 7,1 giorni nel 1999.

<sup>4</sup> Recentemente l'ASSR (Agenzia dei Servizi Sanitari Regionali) ha raccolto e pubblicato, nell'ambito della funzione di monitoraggio dei LEA, i costi per livello assistenziale, da cui si desume un progressivo avvicinamento verso la quota di risorse programmata a livello centrale.

<sup>5</sup> In quanto segue non sono quindi stati considerati i presidi di ASL.

<sup>6</sup> Un primo benchmarking fra le Aziende Ospedaliere sui soli dati 2001 è stato pubblicato sul Bisturi nel 2004: Cfr. Maruotti A., Pieroni E., Spandonaro F. (2004).

In secondo luogo si è tentato di valutare, con semplice modello econometrico, quali variabili possano spiegare il processo di formazione dei costi, fornendo alcuni interessanti spunti di riflessione in termini di efficienza delle Aziende.

#### **2.4.2 La misura dell'efficienza nelle Aziende Sanitarie**

Fin dall'inizio degli anni '90 i policy makers dei Paesi appartenenti all'OCSE hanno focalizzato la loro attenzione sull'incremento di efficienza nel settore ospedaliero<sup>7</sup>.

L'introduzione di sistemi di finanziamento per gli ospedali direttamente correlati con la loro efficienza<sup>8</sup> è uno dei temi più discussi nelle riforme dei servizi sanitari.

Il D.Lgs. n. 502/1992 ha introdotto in Italia il criterio del pagamento prospettico delle Aziende Ospedaliere e ha adottato come sistema di classificazione dei ricoveri i DRG.

Il Decreto Ministeriale (ex Ministero della Sanità) del 24 luglio 1995 ha poi definito i contenuti e le modalità di utilizzo degli indicatori di efficienza e di qualità del Servizio Sanitario Nazionale (SSN), sebbene a ben vedere si tratta più di indicatori di attività o consumo di risorse, che non di vera efficienza.

Numerosi sono stati, successivamente, gli interventi normativi rivolti alla misurazione di tali aspetti. Come noto, però, la carenza di integrazione fra i dati di attività e di costo delle Aziende Sanitarie e Ospedaliere in Italia ha sempre limitato la reale capacità di apprezzarne l'efficienza.

La letteratura economica<sup>9</sup> propone diversi approcci sia per la specificazione e la stima della funzione di costo sia per la misura dell'efficienza delle Aziende Sanitarie.

Con particolare riferimento alla stima dell'efficienza, le diverse tecniche utilizzate variano in base agli obiettivi che si perseguono e possono essere suddivise in tecniche parametriche o non parametriche, stocastiche<sup>10</sup> o deterministiche, ciò perché a differenza delle tecniche parametriche, che tendono a sommare l'inefficienza e la variabilità statistica in un aggregato indifferenziato con conseguente difficoltà ad individuare gli effetti dovuti all'inefficienza rispetto a quelli imputabili alla forma funzionale utilizzata, le tecniche non parametriche del tipo *Data Envelopment Analysis* (DEA) non formulano nessuna ipotesi a priori circa la forma funzionale della relazione da stimare o della distribuzione dell'inefficienza<sup>11</sup>.

#### **2.4.3 I dati e l'elaborazione del costo medio per ricovero standardizzato**

Questo contributo utilizza i dati pubblicati dall'ASSR<sup>12</sup> nell'ambito di uno studio sugli indici di attività e costo delle Aziende Ospedaliere per gli anni 2001 e 2002.

<sup>7</sup> OECD, 1992. OECD, 1994.

<sup>8</sup> Harris J.E. (1990).

<sup>9</sup> Cfr. Wang J. (2001); Wagstaff A. and H. Barnum (1992); Vita M.G. (1990).

<sup>10</sup> Cfr. Wagstaff A., Lopez G. (1996). *Le tecniche stocastiche tentano di separare l'effetto della variabilità statistica da quella stocastica.*

<sup>11</sup> Fabbri D. (1999).

<sup>12</sup> Cfr. ASSR (2003) e ASSR (2004).

I dati forniti riguardano quindi 98 Aziende Ospedaliere pubbliche per il 2001 e 102 per il 2002 (nelle elaborazioni si sono considerate 96 Aziende Ospedaliere, in quanto in alcuni casi i dati risultavano incompleti o incoerenti).

L'innovazione principale dei dati forniti nello studio consiste nell'aver permesso l'integrazione di dati di attività (in particolare il numero di dimissioni) con quelli di costo, essendo questi ultimi ricavati dai bilanci, o meglio dai cosiddetti CE ministeriali, ovvero i conti economici riclassificati secondo lo standard nazionale<sup>13</sup>.

La banca dati predisposta si riferisce quindi a 96 strutture, appartenenti a 16 Regioni<sup>14</sup>, per un totale di 87.044 posti letto nel 2001 e 84.740 nel 2002 con un decremento del 2,65%. Allo stesso modo sono variati anche il numero di ricoveri, passati da 3.007.573 ricoveri ordinari e 1.123.761 ricoveri diurni nel 2001 a 2.919.814 ricoveri ordinari e 1.186.890 ricoveri diurni nel 2002, e il numero delle giornate di degenza, passate da 21.821.358 a 20.870.772 nello stesso periodo.

Complessivamente le Aziende considerate hanno impiegato nel 2001 221.218 unità di personale di cui 37.958 medici e 93.715 infermieri, mentre nel 2002 225.063 unità di personale di cui 39.787 medici e 94.546 infermieri; le Aziende considerate hanno infine dichiarato costi per € 13.974.590.896 nel 2001 e per € 14.734.321.468 nel 2002.

Per ogni Azienda Ospedaliera sono stati elaborati indicatori di attività (ad es. tasso di occupazione, di rotazione, peso medio dei DRG, indice di attrazione), indicatori di costo (per giornata di degenza, per ricovero, oltre al costo medio del personale), indicatori relativi ai fattori di produzione (ad es. dimessi per medico, infermieri per posti letto).

Concentrandoci sugli indicatori di costo, osserviamo che il costo medio per ricovero è diminuito del 20,69%, quello per giornata di degenza è aumentato del 7,09% e infine il costo per unità di personale è aumentato dell'1,40% nel periodo 2001-2002.

Come è noto il *benchmarking* sull'efficienza delle strutture ospedaliere è operazione resa complicata dalla natura composita del prodotto ospedaliero: assumendo, ad esempio, il ricovero (o la giornata di degenza) come prodotto dell'Azienda Ospedaliera, si incorre nella pratica difficoltà di confrontarne correttamente i costi, a causa delle differenti intensità assistenziali (medie) che si riscontrano nei vari ospedali.

Rendere omogeneo, sul versante dell'assorbimento di risorse, il prodotto ospedaliero è quindi un obiettivo ampiamente perseguito, come dimostra il continuo sviluppo di forme di classificazione iso-risorse dei ricoveri ospedalieri, di cui il sistema DRG è sicuramente il più noto.

Come è noto, il sistema DRG raggruppa i ricoveri (in verità le dimissioni) in cluster iso-risorse, permettendo di associare ad ognuno di essi una tariffa che rappresenta il costo medio efficiente per quel gruppo di ricoveri. Le tariffe sono poi spesso rese in termini relativi, rendendo la valutazione dei costi indipendente dal loro valore unitario.

Nell'ottica di rendere confrontabili i dati di costo, si è quindi ritenuto di poter sfruttare la caratteristica fondamentale del sistema di classificazione per DRG, e nello specifico l'es-

<sup>13</sup> Vorremmo sottolineare che non si tratta quindi di costi presunti basati sulle tariffe, bensì di costi iscritti a bilancio.

<sup>14</sup> Come è noto alcune Regioni hanno reso autonomi tutti i presidi ospedalieri, mentre altre non ne hanno "scorporato" alcuno.

sere i gruppi individuati iso-risorse. Di conseguenza, le tariffe rappresentano costi pieni medi per tipologia di ricovero e il rapporto fra le stesse (peso) fornisce il relativo impegno economico per il trattamento in condizioni di efficienza.

In altri termini è assolutamente giustificabile che ospedali diversi abbiano costi medi per ricovero diversi, mentre ci si dovrebbe aspettare che a parità di efficienza abbiano costi medi per punto DRG prodotto del tutto simili.

Sulla scorta delle osservazioni riportate, si è elaborato il Costo per punto (peso) DRG prodotto, che a meno di un fattore di scala può essere interpretato come costo medio per ricovero standardizzato.

In pratica si tratta di rapportare il costo sostenuto (per Azienda Ospedaliera) ai punti (pesi) DRG prodotti.

L'elaborazione dell'indicatore tiene conto dell'attività ambulatoriale svolta (*outpatient*): infatti i relativi costi sono stati stimati e detratti in origine dall'ASSR.

Per quanto concerne l'attività di ricovero diurno, che in alcuni casi può rappresentare una parte significativa dell'attività dell'Azienda Ospedaliera, si è provveduto a correggere l'indicatore, incrementando l'attività proporzionalmente agli accessi diurni realizzati, pesati in proporzione al peso medio dell'ospedale in termini di ricoveri ordinari.

#### **2.4.4 Il costo medio per ricovero standardizzato nelle Aziende Sanitarie pubbliche italiane**

L'indicatore descritto nel capitolo precedente per le 96 Aziende Ospedaliere risulta essere in media pari a 3.408,46 nel 2001 e 3.553,05 nel 2002, con un valore massimo di 6.410,70 e 6.779,86 ed uno minimo di 2.057,53 e 2.080,22 rispettivamente nel 2001 e nel 2002.

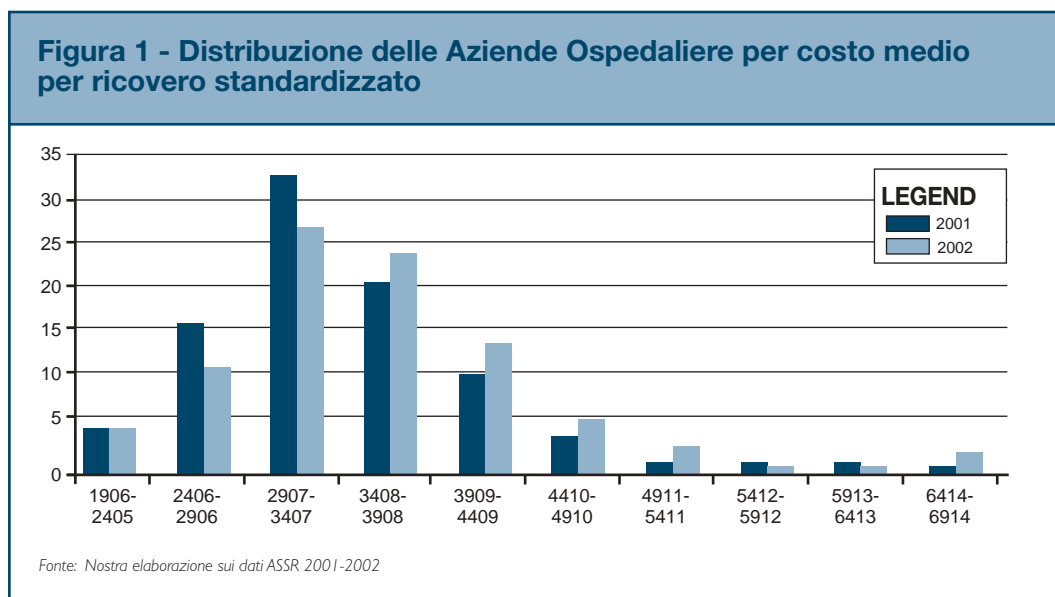
In altri termini si evince come, contrariamente alle aspettative, il costo per caso trattato (confrontabile) è estremamente difforme e pari al 3,12% nel 2001 e 3,26% nel 2002.

Anche lo scarto quadratico medio risulta elevato, essendo pari a 723,08 nel 2001 e a 816,56 nel 2002.

**Tabella 1 - Principali indicatori di costo: Aziende Ospedaliere**

<b>Costo per punto DRG</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Osserv. Utilizzabili	96	96
Media nazionale	3408,46	3553,05
Mediana	3274,45	3456,53
Media troncata (5%)	3380,65	3513,42
Scarto quadr. Medio	723,09	816,56
Max	6410,70	6779,86
Min	2057,53	2080,22
Max/min	3,12	3,26

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002



I dati sopra riportati confermano per il 2002 i risultati ottenuti per il 2001<sup>15</sup>; nello stesso tempo, la replicabilità dei risultati consolida il risultato raggiunto.

A fronte di questa preoccupante difformità di performance fra le Aziende Ospedaliere che, come detto, supera ogni lecita aspettativa, possiamo confermare le riflessioni di Maruotti, Pieroni, Spandonaro (2004), i quali proponevano un insieme di possibili spiegazioni dell'esito, tutte ugualmente dense di implicazioni di politica sanitaria: inattendibilità dei bilanci, inaffidabilità del sistema di pagamento a DRG nel rappresentare la complessità dell'attività svolta, infine inefficienza gestionale.

L'indicatore costruito, trattandosi di un semplice rapporto fra costi e attività svolta in termini di "punti DRG", può infatti risentire di errori sia del numeratore che del denominatore.

A numeratore abbiamo i costi desumibili dai Conti Economici (CE) ministeriali, i quali potrebbero non essere davvero confrontabili per differenze nella prassi contabile o per reale inattendibilità del dato fornito.

Inutile osservare che tale evenienza, sebbene sia effettivamente probabile, comporta una forte preoccupazione sulla correttezza delle scelte di politica sanitaria, che sui dati di bilancio evidentemente si basano; se fosse confermato il fenomeno, esisterebbe anche un problema di trasparenza, che pure era alla base della volontà di aziendalizzazione delle strutture sanitarie e che ha comportato il voler assoggettare la contabilità delle Aziende Sanitarie alle logiche e al contesto giuridico delle Aziende private.

Analogamente, se i "problemi" fossero al denominatore (punti DRG prodotti), dovremmo desumerne che il sistema tariffario adottato ha conseguenze distorsive sia sul sistema di finanziamento che sulla valutazione dell'attività delle Aziende Ospedaliere, facendo cadere un ulteriore caposaldo della riforma degli anni '90.

Infine, è possibile che una quota rilevante della variabilità sia spiegabile con (seri) problemi di (in)efficienza o di qualità delle prestazioni rese.

<sup>15</sup> Cfr. Maruotti, Pieroni, Spandonaro (2004), op. cit.

#### **2.4.5 La misura dell'efficienza in un contesto ospedaliero**

La letteratura economica propone diversi approcci sia per la specificazione e la stima della funzione di costo sia per la misura dell'efficienza; questa può avvenire attraverso il ricorso a tecniche parametriche o non parametriche e stocastiche o deterministiche.

In alcuni studi<sup>16</sup> sono individuate alcune caratteristiche relative agli ospedali, che possono essere utilizzate per l'analisi della funzione di costo:

- dimensione (numero di posti letto);
- indicatori dell'attività dell'ospedale, come ad esempio il tasso di occupazione o la degenza media;
- salario medio del personale;
- indicatori dei servizi e delle attrezzature dell'Azienda;
- case-mix;
- caratteristiche demografiche e socio-economiche (reddito medio regionale, densità della popolazione, ecc.).

Nel seguito si è proceduto a stimare l'effetto di alcune variabili ritenute significative sul costo medio per caso standardizzato come sopra descritto.

Nella scelta delle variabili ci si è attenuti a quanto reperibile in letteratura, con il vincolo peraltro della disponibilità di dati, ma anche dell'interesse che suscitano le seguenti ulteriori osservazioni:

- a. nel campione sono presenti ospedali specialistici, per i quali esiste evidenza in letteratura di una non applicabilità del sistema di pagamento a DRG, di cui tenere conto;
- b. le Aziende Ospedaliere potrebbero avere caratteristiche (tipicamente la presenza o meno del pronto soccorso, che pure era normativamente requisito necessario per il riconoscimento dell'autonomia aziendale) che potrebbero spiegare le differenze di costo;
- c. differenti costi unitari dei fattori produttivi a livello locale potrebbero altresì spiegare le differenze di costo;
- d. le dimensioni degli ospedali risultano molto differenti, potenzialmente giustificando eventuali inefficienze da complessità organizzativa e/o da diseconomie di scala;
- e. la spinta derivante dall'adozione di tecniche budgetarie ha spinto alla ricerca di una maggiore efficienza negli ospedali, attraverso la riduzione della degenza media e l'aumento della produttività degli operatori; la giustificazione di ciò si può far risalire alla constatazione che, in un contesto pubblico, il fattore lavoro che genera la quota di gran lunga predominante dei costi viene considerato alla stregua di un costo fisso;
- f. sempre in considerazione della rigidità del fattore lavoro, assume grande rilevanza la "struttura" della pianta organica.

#### **2.4.6 Il modello econometrico**

Si è in primo luogo proceduto a integrare la banca dati con l'indicazione della natura mono-specialistica o meno delle Aziende Ospedaliere.

<sup>16</sup> Cfr. Breyer F. (1987); Lave J.R., Lave L.B., Silverman L.P. (1974); Ellis R. (1992); Schuffham P.A., Devlin N.J., Jaforullah M. (1996); Wang G. (2001).

Non si è invece riusciti a integrare la banca dati con informazioni utili a valutare le funzioni assistenziali, come ad esempio il pronto soccorso, nonché la qualità dell'assistenza.

**Il modello stimato è il seguente:**

$$\text{CMS} = f(\text{COST}, \text{CMP}, \text{PL}, \text{RC}, \text{DM}, \text{PMED}, \text{AP}, \text{DMS}, \text{DREG})$$

dove:

CMS = Costo medio per ricovero standardizzato

COST = Costante

CMP = Costo medio del personale

PL = Posti letto

RC = Quota di ricoveri con peso > 2,5

DM = Degenza media

PMED = Dimessi per medico

AP = Quota di personale non sanitario

DMS = Dummy struttura specialistica

DREG = Dummies Regione

L'equazione cerca di cogliere gli effetti netti delle singole variabili sul costo per unità di *output* omogeneo. Da un punto di vista logico, qualora il coefficiente di CMP fosse significativamente positivo indicherebbe che costi unitari diversi del fattore produttivo lavoro spiegano parte della variabilità del costo per punto DRG; non si dispone di indicazioni relativamente agli altri fattori produttivi, ma si consideri che, come è noto, il costo del personale rappresenta di gran lunga la quota maggiore dei costi (oltre il 70%); la variabile posti letto testa l'ipotesi che l'inefficienza possa essere attribuita a un problema di dimensionamento non ottimale delle Aziende Ospedaliere; la variabile RC è assunta come *proxy* della complessità assistenziale; abbiamo poi inserito due indicatori di produttività, la degenza media DM e i dimessi per medico PMED, per verificare indirettamente se le differenze di efficienza possono essere correlate ad un fallimento/successo delle politiche manageriali seguite alla aziendalizzazione; una quota della variabilità del costo medio potrebbe altresì essere spiegata da diversi mix delle professioni nella pianta organica, configurando una eventuale inefficienza produttiva, e di questo si è tentato di tenere conto, inserendo la quota di personale non medico e non infermieristico AP (non si disponeva del dato riferito al solo personale di supporto); la *dummy* DMS permette di verificare se il risultato è distorto dalla presenza di ospedali mono-specialistici, configurando peraltro una debolezza del sistema a DRG, parzialmente colmata a livello regionale con l'erogazione di finanziamenti aggiuntivi ad hoc (o per funzione); infine si sono stimati effetti fissi regionali per cogliere eventuali differenze sistematiche a tale livello.

L'equazione stimata ha fornito i seguenti risultati rispettivamente per il 2001 e il 2002.

Analizziamo inizialmente la situazione del 2001.

**Tabella 2 - Analisi della Varianza**

Modello		Somma del quadrati	Gradi di libertà	Media dei quadrati	F	Sig.
1	Regressione	2,687	8	0,336	23,424	0,000(a)
	Residuo	1,248	87	0,014		
	Totale	3,935	95			

a - Predittori: (Costante), Degenza media, Tipo spec struttuara, % altro pers., Totale posti letto, Appartenenza Sicilia, Dimessi (totali) per medico, Costo medio per unità di personale, % ricov. ordinari con peso>2,5  
b - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

Attraverso l'analisi della varianza è possibile studiare l'ipotesi di indipendenza lineare ( $H_0: \beta = 0$ ). Il valore della statistica test F è pari a 23,424 e il *p-value* (Sig.) corrispondente è inferiore al livello di significatività prescelto ( $\alpha = 0,05$ ) pertanto l'ipotesi di indipendenza lineare è rifiutata. Questo significa che almeno uno dei regressori contribuisce a spiegare la variabilità del Costo totale per punto DRG corretto.

**Tabella 3 - Riepilogo del modello**

Modello	R	R quadro <sup>17</sup>	R quadro corretto	Std. Error della Stima	Statistiche modificate				
					R quadro modificato	F modificato	Gradi di libertà 1	Gradi di libertà 2	Sig. F modificato
1	0,826(a)	0,683	0,654	0,11975	0,683	23,424	8	87	0,000

a - Predittori: (Costante), Degenza media, Tipo spec struttuara, % altro pers., Totale posti letto, Appartenenza Sicilia, Dimessi (totali) per medico, Costo medio per unità di personale, % ricov. ordinari con peso>2,5  
b - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

$R^2$  è pari a 0,683 quindi il modello stimato spiega il 68,3% della variabilità complessiva della variabile Costo totale per punto Drg corretto, in altre parole il 68,3% della variabilità della Y è spiegata dalle variabili indipendenti introdotte nel modello.

<sup>17</sup>  $R^2$  Misura quanta parte della variabilità della variabile indipendente viene spiegata dalle variabili indipendenti.

**Tabella 4 - Coefficienti**

Modello		Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sig	Test di collinearità	
		B	Std. Erro	Beta			Tolleranza	VIF
1	(Costante)	6,040	1,943		3,108	,003		
	Appartenenza Sicilia	-0,067	0,043	-0,124	-1,582	0,117	0,594	1,684
	Totale posti letto	0,019	0,026	0,058	0,735	0,464	0,594	1,684
	% ricov. ordinari con peso>2,5	-0,134	0,035	-0,357	-3,775	0,000	0,408	2,453
	Costo medio per unità di personale	0,273	0,156	0,151	1,751	0,083	0,490	2,040
	% altro pers.	0,304	0,104	0,222	2,922	0,004	0,632	1,583
	Dimessi (totali) per medico	-0,533	0,066	-0,643	-8,076	0,000	0,575	1,738
	Tipo spec struttura	0,182	0,042	0,308	4,362	0,000	0,731	1,369
	Degenza media	0,342	0,093	0,405	3,701	0,000	0,305	3,283

a - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

Dai *p-value* riportati nella colonna Sig. della Tabella 4 emerge che i due coefficienti significativamente diversi da 0 sono quelli dei regressori Totale posti letto e appartenenza alla Regione Sicilia. (La variabile Costo medio per unità di personale non è perfettamente significativa ma si avvicina molto al valore limite). Gli altri *p-value* presentano invece valori al di sotto di 0,05. Il VIF è basso, il che indica l'assenza di collinearità.

L'equazione del modello (coefficienti non standardizzati) risulta essere:

Costo totale per punto Drg = 6,040 - 0,134 % ricoveri ordinari con peso >2,5 + 0,273 Costo medio per unità di personale + 0,304 % altro personale - 0,533 Dimessi (totali) per medico + 0,182 Tipo spec struttura + 0,342 Degenza media

Se escludessimo le variabili non significative dal modello e quindi la *dummies* "Appartenenza alla Regione Sicilia" e la variabile "Totale posti letto", le variabili indipendenti spiegherebbero il 67,0% della variabilità totale e l'equazione del modello risulterebbe pari a:

Costo totale per punto Drg = 7,511 - 0,134% ricoveri ordinari con peso >2,5 + 0,244% altro personale - 0,519 Dimessi (totali) per medico + 0,191 Tipo spec struttura + 0,409 Degenza media.

Ovviamente la variabile Costo medio per unità di personale che risultava al limite della significatività diverrà non significativa.

Questo a testimonianza del fatto che le *dummies* regionali e la dimensione della struttura ospedaliera non sono risultati significativi per la determinazione del Costo totale per punto DRG.

Prendiamo ora in esame la situazione del 2002.

**Tabella 5 - Analisi della Varianza**

Modello		Somma del quadrati	Gradi di libertà	Media dei quadrati	F	Sig.
1	Regressione	3,018	8	0,377	21,802	0,000(a)
	Residuo	1,505	87	0,017		
	Totale	4,523	95			

a - Predittori: (Costante), Degenza media, Tipo spec struttuara, Costo medio per unità di personale, Totale posti letto, Appartenenza Sicilia, Dimessi (totali) per medico, % altro pers., % ricov. ordinari con peso >2,5  
b - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

Il valore della statistica *test F* è pari a 21,802 e il *p-value* (Sig.) corrispondente è inferiore al livello di significatività prescelto ( $\alpha=0,05$ ) pertanto l'ipotesi di indipendenza lineare è rifiutata.

**Tabella 6 - Riepilogo del modello**

Modello	R	R quadro	R quadro corretto	Errore Std. della Stima	Statistiche modificate				
					R square change	F change	df1	df2	Sig. F change
1	0,817(a)	0,667	0,637	0,13154	0,667	21,802	8	87	0,000

a - Predittori: (Costante), Degenza media, Tipo spec struttuara, Costo medio per unità di personale, Totale posti letto, Appartenenza Sicilia, Dimessi (totali) per medico, % altro pers., % ricov. ordinari con peso >2,5  
b - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

$R^2$  è pari a 0,667 quindi il modello stimato spiega il 66,7% della variabilità complessiva della variabile Costo totale per punto Drg corretto.

**Tabella 7 - Coefficienti di regressione**

Modello		Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sig	Test di collinearità	
		B	Std. Erro	Beta			Tolleranza	VIF
1	(Costante)	4,193	2,183		1,921	0,058		
	Appartenenza Sicilia	-0,073	0,046	-0,125	-1,576	0,119	0,607	1,647
	Totale posti letto	-0,023	0,028	-0,063	-0,838	0,404	0,670	1,492
	% ricoveri ordinari con peso>2,5	-0,157	0,045	-0,359	-3,463	0,001	0,357	2,803
	Costo medio per unità di personale	0,524	0,176	0,266	2,979	0,004	0,479	2,088
	% altro pers.	0,291	0,122	0,206	2,390	0,019	0,516	1,939
	Dimessi (totali) per medico	-0,630	0,075	-0,708	-8,381	0,000	0,535	1,868
	Tipo spec struttura	0,177	0,046	0,280	3,850	0,000	0,725	1,379
	Degenza media	0,359	0,107	0,393	3,373	0,001	0,282	3,549

a - Variabile dipendente: Costo totale per punto DRG "corretto"

Fonte: Nostra elaborazione sui dati ASSR 2001-2002

Dai *p-value* riportati nella colonna Sig. della Tabella 7 emerge che i due coefficienti significativamente diversi da 0 sono quelli dei regressori "Totale posti letto" e "Appartenenza alla Regione Sicilia". Gli altri *p-value* presentano invece valori al di sotto di 0,05. Il VIF è basso, il che indica l'assenza di collinearità.

L'equazione del modello (coefficienti non standardizzati) risulta essere:

Costo totale per punto Drg = 4,193 - 0,157% ricoveri ordinari con peso >2,5 + 0,524 Costo medio per unità di personale + 0,291% altro personale - 0,630 Dimessi (totali) per medico + 0,177 Tipo spec struttura + 0,359 Degenza media.

Anche in questo caso osserviamo cosa accade escludendo le variabili non significative e quindi la *dummies* Sicilia e la variabile Totale posti letto, i regressori rimasti spiegherebbero il 65,7% della variabilità totale e l'equazione del modello risulterebbe pari a:

Costo totale per punto Drg = 4,633 - 0,154% ricoveri ordinari con peso >2,5 + 0,476 costo medio per unità di personale + 0,263% altro personale - 0,641 Dimessi (totali) per medico + 0,208 Tipo spec struttura + 0,381 Degenza media.

Quindi anche nel 2002 le *dummies* regionali e la dimensione della struttura ospedaliera non sono variabili significative per la determinazione del Costo totale per punto DRG.

In definitiva sembra che non si evidenzino peculiarità regionali, che avrebbero potuto indicare difformità contabili sistematiche. Analogamente la dimensione dell'ospedale non sembra avere effetti significativi sul costo medio per ricovero standardizzato: su questo tema dovranno peraltro essere effettuati test ulteriori, potendosi sospettare che definire la dimensione in termini di posti letto non sia una scelta corretta.

Invece sembra confermato che il sistema di finanziamento a DRG non può essere direttamente esteso alle strutture monospécialistiche, che costano in media il 17,95% in più.

Inoltre emerge come un differente costo medio del personale sia effettivamente e significativamente un motivo di differenza nei risultati dell'ospedale.

Abbiamo poi una indiretta conferma che differenti livelli di efficienza spiegano una significativa parte della variabilità della variabile dipendente.

Degenze medie basse e alta produttività del personale sanitario implicano costi per caso trattato minori. Si è scelto di usare la produttività per medico, ma evidentemente quella per infermiere è a questa correlata. Infatti sostituendo alla variabile indipendente percentuale per medico la variabile dimessi per infermiere il modello spiega una percentuale inferiore della variabile indipendente ( $R^2=54,7\%$ ), ma per il resto le variabili significative e i segni rimangono gli stessi. Il risultato descritto ci sembra anche una indiretta conferma dell'utilità di politiche manageriali tese ad aumentare la produttività<sup>18</sup>. Il costo totale diminuisce del 34,2% e del 35,9% per 100 giornate di degenza in meno e del 53,3% e del 63,0% per 100 dimessi per medico in più rispettivamente per il 2001 e il 2002. La presenza di una quota elevata di "personale non sanitario" incide negativamente sulla performance, implicando un aumento del costo medio per ricovero standardizzato del 30,4% nel 2001 e del 29,1% nel 2002. Sembra infine interessante notare come gli ospedali a più elevata complessità abbiano costi medi per caso standardizzato inferiori: la spiegazione può essere sia che la maggiore complessità clinica è correlata a migliore organizzazione dei servizi, sia che l'attuale sistema tariffario sovrastimi il costo degli interventi maggiori (Peso > 2,5).

#### 2.4.7 Conclusioni

L'analisi descrittiva e l'analisi econometrica condotte permettono con sufficiente convinzione di affermare che nel sistema ospedaliero, limitatamente alle Aziende Ospedaliere pubbliche oggetto d'indagine, esistono problemi significativi sia sul lato del finanziamento che su quello dell'efficienza.

Pur rimanendo il dubbio che possano esistere rilevanti problemi di confrontabilità dei dati contabili, la cui importanza quantitativa è peraltro allo stato attuale non inferibile, emergono alcune indicazioni di inadeguatezza dell'attuale sistema tariffario basato sui DRG. Le strutture monospécialistiche risultano penalizzate (almeno sulla carta, perché in molte Regioni ricevono finanziamenti aggiuntivi), mentre quelle con quote rilevanti di ricoveri ad alta complessità potrebbero essere in qualche modo favorite.

L'ultimo dato potrebbe però attribuirsi anche ad una maggiore efficienza di tali strutture rispetto a quelle a bassa intensità assistenziale: si consideri che, per effetto delle diverse politiche regionali, in alcune Regioni tutti (o molti) presidi risultano Aziende Ospedaliere autonome, indipendentemente dalla loro complessità.

Sembra altresì emergere chiaramente una dimostrazione dell'esistenza di problemi di inefficienza tecnica, sia a fronte dell'associazione statistica di maggiori livelli di produttività con minori livelli di costo, sia di una quota rilevante di variabilità residua, sia sovra regionale, che a livello di singola Regione, che non trova spiegazione in fattori strutturali o attinenti alla natura (contabile e tariffe DRG) dei dati utilizzati.

Peraltro le dimensioni stesse degli scarti (una differenza che ricordiamo essere dell'ordine di oltre tre volte fra struttura più costosa e struttura meno costosa) di per sé suggeriscono che è impensabile possa dipendere da soli fattori contabili o da distorsione tariffaria. Quanto sopra (ri)porta quindi la questione dell'efficienza tecnica del sistema ospedaliero al centro dell'attenzione delle politiche sanitarie.

<sup>18</sup> Dobbiamo però ricordare che la nostra analisi non riesce a misurare la qualità dell'assistenza.

Infine si pone il problema della distribuzione delle risorse per l'assistenza ospedaliera. I DRG hanno sicuramente incentivato una maggiore produttività e le nostre stime indicano che questa si è almeno parzialmente trasformata in maggiore efficienza. I criteri di tariffazione unica per le Aziende Ospedaliere autonome evidenziano però forti criticità: ai fini di una più corretta incentivazione di comportamenti virtuosi da parte delle Aziende Sanitarie, sarebbe auspicabile che le tariffe fossero definite per singola tipologia di struttura, tenendo conto di fattori aggiuntivi quali la complessità clinica.

Si evidenziano inoltre seri problemi sul versante delle modificazioni strutturali dell'assetto produttivo: piante organiche squilibrate sembrano rappresentare elementi critici per l'efficienza delle strutture.

Attualmente i sistemi di finanziamento regionale suppliscono ai limiti intrinseci nell'attuale sistema di tariffazione, riconoscendo finanziamenti aggiuntivi per funzione, o semplicemente ad hoc. Il rischio è che così prevalga la logica del finanziamento a piè di lista (o storico), vanificando le proprietà del sistema di pagamento prospettico in termini di incentivazione dell'efficienza del settore ospedaliero.

Si tratta quindi di trovare nuovi strumenti che premino le Aziende virtuose e/o penalizzino quelle con performance peggiori.

Lo studio condotto indica una strada percorribile, rappresentata dalla stesura di classifiche degli ospedali per performance. Nell'esperienza condotta, ovviamente perfezionabile ed emendabile, si è infatti operata una misurazione aggregata, utile a fornire una prima indicazione sull'efficienza tecnica dei presidi; si noti che di recente, in un ambito diverso ma affine, l'Istituto Superiore di Sanità ha elaborato e pubblicato uno studio sulle performance (in termini di mortalità standardizzata per interventi cardiovascolari) dei reparti cardiocirurgici: l'analisi congiunta delle due elaborazioni indica come ogni valutazione comparativa delle performance (purché effettuata su basi omogenee) aumenti la conoscenza dei fenomeni e fornisca straordinarie opportunità di gestione e incentivazione dei comportamenti economici e clinici all'interno delle Aziende Ospedaliere.

### **Bibliografia**

- ASSR (2003). Confronto tra le aziende ospedaliere 2001. Monitor, 6, pp. 49-61.
- ASSR (2004) Confronto tra le aziende ospedaliere 2002. Monitor, 11, pp. 41-59.
- Breyer F. (1987) The specification of a hospital cost function, a comment on the recent literature, Journal of Health Economics, 6, pp. 147-157.
- Ellis R. (1992) Hospital Cost Function Estimation When Firms May not Try to Minimize Total Costs. Manuscript. Boston University.
- Fioravanti L., Ratti M., Spandonaro F. (2005) L'efficienza dei sistemi sanitari regionali. L'assegnazione delle risorse per la sanità, Rapporto CEIS Sanità 2005.
- Harris J.E. (1990), The boren amendment: Medicaid reimbursement to hospital nursing facilities. American Public Welfare Association, Washington DC.
- Maruotti A., Pieroni E., Spandonaro F. (2004) Tre domande in cerca di risposta, Il Bisturi n. 5.
- Conrad R.F., Strauss R.P. (1983) A multiple-output and a multiple-input model of the hospital industry in North Carolina. Applied Economics, 15-3, pp. 341-352.
- Cowing T.G., Holtamann A.G. (1983) Multiproduct short-run hospital cost function:

Empirical evidence and policy implication from cross section data. *Southern Economic Journal*, 49, pp. 637-653.

- Dorfamn R., Samuelson P.A., Solow R.M. (1958) *Linear Programming and Economic Analysis*. McGraw-Hill, New York.
- Ellis R. (1992) *Hospital Cost Function Estimation When Firms May not Try to Minimize Total Costs*. Manuscript. Boston University.
- Fabbri A. (1999) *Efficienza tecnica e produzione ospedaliera*, Dipartimento di Scienze Economiche, Università di Bologna, 28 agosto 1999.
- Feldstein M.S. (1967) *Economic Analysis for Health Service Efficiency*. North Holland. Amsterdam.
- Friedman B., Pauly M. (1981) *Cost functions for a service firm with variable quality and stochastic demand: The case of hospitals*, *Review of Economic and Statistics*, 63, pp. 620-624.
- Fuchs V.R. (1969) *Production and Productivity in the Service Industries*. National Bureau of Economic Research. New York.
- Grannemann T.W., Brown R., and Pauly M. (1987) *Estimating hospital costs: A multiple-output analysis*, *Journal of Health Economics*, 5-2, pp. 107-127.
- Lave J.R., L.B. Lave (1970) *Hospital cost function*, *American Economic Review*, 4, pp.165-180.
- Lave J.R., Lave L.B., Silverman L.P. (1974) *Hospital cost estimation controlling for case-mix*, *Applied Economics*, 4, pp. 165-180.
- Ministero della Sanità (1999) *Attività gestionali ed economiche delle USL e delle Aziende Ospedaliere*. Annuario statistico del Servizio Sanitario Nazionale.
- Schuffham P.A., Devlin N.J., Jaforullah M. (1996) *The structure of costs and production in New Zealand public hospitals: An application of the transcendental logarithmic variable cost function*, *Applied Economics*, 28, pp. 75-85.
- Smits J.M.A., De Meester J., Deng M. et al. (2003) *Mortality rates after heart transplantation: How to compare center-specific outcome data*, *Transplantation*, 75, pp. 90-96.
- Thompson J.D., Fetter F.B., Mross C.D. (1975) *Casemix and resource use*, *Inquiry*, XII December, pp. 300-312.
- OECD (1992), *The Reform of Health Care: A Comparative Analysis of Seven OECD Countries*, Paris.
- OECD (1994), *The Reform of Health Care: A Comparative Analysis of Seventeen OECD Countries*, Paris.
- Vita M.G. (1990) *Exploring hospital production relationships with flexible function form*, *Journal of Health Economics*, 9-1, pp. 1-21.
- Wagstaff A., Barnum H (1992) *Hospital costs function for developing countries*. Policy Research Working Papers, World Bank Population and Human Resource Dept., n. 1044.
- Wang J. (2001) *Estimation of hospital cost functions and efficiency measurement: an overview*. China Center for Economic Research, Working Papers Series, n. E2001004.
- Wouters A. (1993) *The cost and efficiency of public and private health care facilities in Ogun State, Nigeria*. *Health Economics*, 2, pp. 31-42.