

L. Crivelli, M. Filippini, D. Lunati

Dimensione ottima degli ospedali  
in uno Stato federale

**Quaderno n. 00-08**

# **DIMENSIONE OTTIMA DEGLI OSPEDALI IN UNO STATO FEDERALE \***

by

**Luca CRIVELLI<sup>§©</sup>, Massimo FILIPPINI<sup>§''</sup>, Diego LUNATI<sup>§</sup>**

<sup>§</sup> *MecoP, Facoltà di Scienze Economiche - Università della Svizzera Italiana*

*Via Ospedale 13, 6900 Lugano, Svizzera*

<sup>©</sup> *DEM, Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana*

*Galleria 2, 6928 Manno, Svizzera*

<sup>''</sup> *Swiss Federal Institute of Technology  
Zürich, Switzerland*

*Maggio 2000*

## **A B S T R A C T**

Switzerland is a federal State where policy decisions and implementation regarding regional hospital plans are by rights incumbent to the regional and local governments (Canton and Town Council). This situation is in part responsible for the large number of small hospitals that have been built in recent years. In Switzerland, in fact, approx. 70% of hospitals have a capacity of less than 135 beds. The purpose of this study is to analyse the cost structure of the Swiss hospitals in order to assess economies of scale and to estimate a typical hospital's optimum size. A translog cost function was estimated using panel data for a sample of 145 hospitals over the period 1989-'91. The results indicate the existence of economies of scale for most output levels. Empirical evidence suggests that a hospital's optimum size is reached with 300 beds, even though a capacity of 135 beds is sufficient to absorb most of the economies of scale.

---

\*Questo lavoro ha beneficiato, per il reperimento dei dati, della preziosa collaborazione di Roland Angerer dell'associazione degli ospedali svizzeri H+, che gli autori desiderano espressamente ringraziare in questa sede.

## **RIASSUNTO**

Il presente articolo esamina la struttura dei costi in un settore ospedaliero di tipo federalista, quale quello svizzero, mediante la stima di una funzione di costo totale. Obiettivo del lavoro è stabilire se l'assetto federalista incida sullo sfruttamento delle economie di scala e sul raggiungimento di una dimensione "ottima", in termine di posti letto, in questo settore. Il modello utilizzato per la stima prevede l'impiego di una funzione di costo translogaritmica, relativa ad un "panel" di 145 ospedali per gli anni 1989-1991. I risultati delle stime indicano l'esistenza di economie di scala per i livelli di output espressi dagli ospedali del campione studiato. Più in particolare la struttura della funzione di costo suggerisce che, dal punto di vista dell'efficienza di scala, a partire da 135 posti letto le economie di scala si attenuano sensibilmente, giungendo al loro pieno sfruttamento in corrispondenza di 300 posti letto. L'informazione su quale sia la dimensione ottimale di un ospedale assume in Svizzera particolare rilievo alla luce delle maggiori competenze nella pianificazione attribuite ai Cantoni con l'introduzione nel 1996 della nuova legge sull'assicurazione malattia (LAMal).

## 1. Introduzione

Nel settore delle finanze pubbliche una delle riforme più discusse e attualmente in voga sia nei paesi ad economia avanzata che nelle nazioni in via di sviluppo è senza dubbio quella del federalismo fiscale [cfr. Oates (1999)]. I fautori del decentramento ritengono vantaggiosa questa riorganizzazione essenzialmente per due ragioni: una più forte responsabilizzazione rispetto ai costi delle amministrazioni locali e, in virtù della vicinanza di queste ultime ai propri elettori, una maggiore attenzione alle preferenze dei cittadini nell'erogazione dei servizi pubblici. Sul piano teorico [cfr. Oates (1998)] si è propensi a ritenere che il potenziale guadagno del federalismo fiscale in termini di benessere aumenti in modo inversamente proporzionale all'elasticità della domanda di un bene rispetto al proprio prezzo. Prendiamo il caso della sanità, un settore nel quale tutti i paesi industrializzati, mossi da considerazioni di equità, si sono adoperati al fine di separare il finanziamento dei servizi sanitari (molti dei quali rispettano le condizioni di rivalità ed escludibilità proprie dei beni privati) dal momento del rispettivo consumo, per esempio attraverso il ricorso ad un sistema assicurativo. Le conseguenze di questo intervento in sanità sono notoriamente una riduzione dell'elasticità della domanda di prestazioni sanitarie [cfr. Zweifel e Breyer (1997)] e di riflesso un incremento dei vantaggi potenziali di un decentramento delle competenze in questo settore. Sull'altro piatto della bilancia occorre per contro ponderare gli svantaggi legati al federalismo fiscale quali l'esistenza di esternalità positive che si estendono oltre i confini regionali (con una conseguente tendenza al free riding da parte delle regioni limitrofe) ed il rischio, per le regioni più piccole, di non raggiungere nell'erogazione di determinati servizi le dimensioni ottimali, operando dunque con inefficienze di scala. E' proprio su quest'ultimo aspetto che si focalizzerà l'attenzione del presente lavoro, alla luce delle esperienze raccolte in Svizzera nel campo dei servizi ospedalieri. L'articolo è organizzato nel modo seguente. Il secondo capitolo è dedicato ad una presentazione del settore ospedaliero svizzero che, nel rispetto del modello federalista, attribuisce ai cantoni le competenze di gestione, di finanziamento e di pianificazione dei servizi ospedalieri nel contesto di un sistema di assicurazione malattia organizzato su scala nazionale<sup>1</sup>. Si procederà quindi, dopo una breve rassegna degli studi sulle economie di scala nella produzione ospedaliera (capitolo 3), alla definizione di una funzione di costo per un'impresa multi-output quale l'ospedale acuto (capitolo 4), alla presentazione dei dati (capitolo 5) ed alla discussione del modello econometrico adottato (capitolo 6). Il capitolo 7 illustra i risultati delle stime, mentre il capitolo 8 evidenzia l'esistenza di

---

<sup>1</sup> La Svizzera é uno Stato federale organizzato su tre livelli istituzionali: la Confederazione (Stato centrale), i cantoni (26) e i comuni (più di 3000).

economie di scala in questo settore e definisce la dimensione efficiente minima di un ospedale acuto. L'articolo si conclude con alcune considerazioni finali.

## **2. Il settore ospedaliero in uno stato federalista quale la Svizzera**

Il settore sanitario svizzero è, a detta degli esperti [cfr. per esempio Hoffmeyer e McCarthy (1994)], uno dei più complessi al mondo. Benché la copertura universale del rischio malattia sia in Svizzera un traguardo politico acquisito da parecchi anni, l'obbligatorietà dell'assicurazione malattia è una conquista recente. Per la precisione essa risale al 1996, con l'introduzione di una nuova legislazione sul piano federale (denominata Legge sull'assicurazione malattia o LAMal)<sup>2</sup>. Oggi la totalità dei residenti in Svizzera è dunque obbligata dalla legge a sottoscrivere una copertura assicurativa di base con caratteristiche di assicurazione sociale<sup>3</sup> la quale, pur garantendo l'accesso ad un catalogo di prestazioni identico, viene offerta a prezzi diversi da compagnie di assicurazione in concorrenza fra di loro<sup>4</sup>. All'assicurazione obbligatoria può essere affiancata una copertura complementare (facoltativa) di diritto privato<sup>5</sup>, che copre i costi di determinati servizi extra quali ad esempio la degenza in camera privata o semi-privata di un ospedale o di una clinica. Per quanto concerne le prestazioni ospedaliere garantite universalmente, il pacchetto assicurativo di base copre cure mediche e degenza nel *reparto comune* (camere da 4 posti letto) di ospedali situati sul territorio cantonale o comunque menzionati esplicitamente dalla pianificazione ospedaliera del proprio cantone<sup>6</sup>. Non è un caso che le prestazioni residenziali contemplate dall'assicurazione obbligatoria siano delimitate da un criterio territoriale (ricoveri fuori cantone sono riconosciuti dalla copertura di base solo nel caso in cui una determinata cura non sia disponibile sul territorio cantonale). Ad immagine dello spirito federalista che pervade le istituzioni elvetiche, anche in sanità le maggiori responsabilità, in particolare l'edificazione, il

---

<sup>2</sup> La precedente legislazione federale (LAMI), risalente al 1911 (ma riformata parzialmente nel 1964), non prevedeva sul piano nazionale l'obbligo di aderire al sistema di assicurazione sociale contro il rischio malattia. Ciononostante quest'obbligo sussisteva già, prima del 1996, in alcuni cantoni in virtù delle rispettive leggi sanitarie cantonali ed il 99% della popolazione disponeva di una copertura assicurativa [cfr. Hoffmeyer e McCarthy (1994), p.980].

<sup>3</sup> Ci riferiamo in particolare alla copertura obbligatoria, ad una calcolazione dei premi indipendente dal rischio (premio uguale per tutti gli assicurati in età adulta), ai trasferimenti erogati dallo Stato alle famiglie di basso reddito quale aiuto al pagamento dei premi ed all'obbligo per le compagnie di assicurare qualsiasi persona presenti loro richiesta.

<sup>4</sup> Per una panoramica sulle novità introdotte dalla LAMal si veda per esempio Crivelli et al. (1997), pp. 15-26.

<sup>5</sup> Le coperture complementari possono essere offerte sia dalle compagnie che esercitano l'assicurazione di base (cioè persone giuridiche di diritto privato o pubblico senza scopo lucrativo riconosciute dallo Stato) che da assicurazioni for profit. Si tratta dunque di coperture rette, come accade per tutte le assicurazioni private, dalla Legge federale sul contratto di assicurazione (LCA) e non dalla Legge federale sull'assicurazione malattia.

<sup>6</sup> L'erogazione dei servizi residenziali è assicurata congiuntamente da ospedali pubblici, da cliniche private con statuto non profit e da istituti privati a scopo di lucro (nel 1988 il 63% dei posti letto era situato in ospedali pubblici, il 23% in ospedali non profit ed il 14% in cliniche private for profit).

finanziamento e la gestione degli ospedali pubblici sono di competenza dei singoli cantoni<sup>7</sup>. Storicamente parte delle competenze era addirittura affidata ai comuni. In seguito alla marcata decentralizzazione delle decisioni pianificatorie, si sono così sviluppati 26 microsistemi ospedalieri paralleli (cioè tanti quanti i cantoni della Confederazione) organizzati e regolamentati in modo profondamente diverso [cfr. Crivelli e Zweifel (1993)]. Se da un lato il federalismo ha senza dubbio il pregio di dar vita ad una concorrenza potenziale tra settori ospedalieri regionali e, fatto ancor più interessante, nella realtà elvetica pure tra modelli di regolamentazione alternativi, dall'altro è innegabile il suo impatto negativo sulla dimensione media degli ospedali. Nel 1994 il numero medio dei posti letto negli ospedali acuti non raggiungeva le 145 unità e, fatto altamente significativo, il 65% degli istituti aveva in dotazione meno di 125 posti letto. A questa struttura del sistema ospedaliero ha senza dubbio contribuito il modello di finanziamento delle prestazioni, che prevede una suddivisione delle competenze di finanziamento tra diversi enti paganti<sup>8</sup>. Nel caso specifico delle cure effettuate in ospedali pubblici o presso cliniche private sussidiate dall'Ente pubblico viene applicata una norma valida sul piano nazionale (e sancita nell'articolo 49 della LAMal): l'assicurazione malattia è tenuta a coprire al massimo il 50% dei costi operativi dell'ospedale (esclusi l'ammortamento degli investimenti ed i costi per la ricerca e la formazione), di regola mediante il versamento di un importo forfettario per giornata di cura<sup>9</sup>. Il restante 50%, così come la totalità degli investimenti, i costi della ricerca scientifica e delle attività di formazione svolte in ambito ospedaliero, devono essere finanziati direttamente dallo Stato (con un'ulteriore suddivisione tra cantoni e comuni), nella forma della copertura retroattiva del deficit. Ai pazienti viene imposta una partecipazione ai costi pari a Fr. 10 per giornata di degenza. In casi particolari, contraddistinti da ragioni di ordine medico (previa autorizzazione del medico cantonale), l'assicurazione obbligatoria deve assumersi l'onere finanziario pure di ospedalizzazioni fuori cantone. Tuttavia, anche in questo frangente i costi della degenza vengono equamente condivisi con lo Stato (nella fattispecie i cantoni di origine, chiamati a

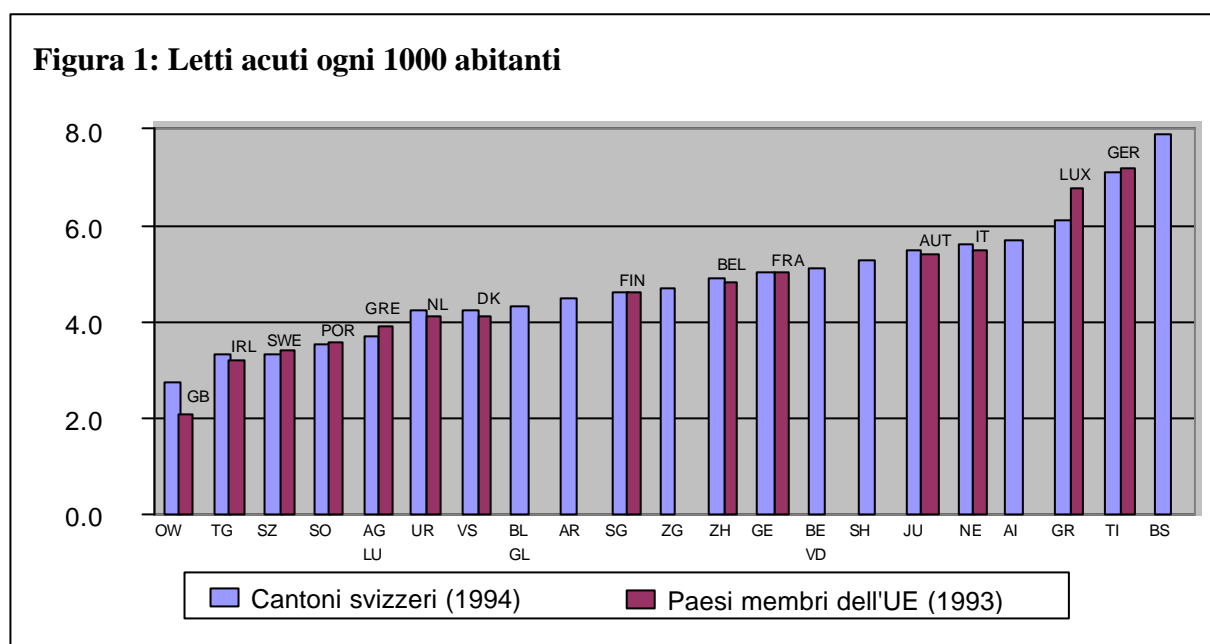
---

<sup>7</sup> Dal 1996 la pianificazione dell'intera offerta di prestazioni sanitarie residenziali a livello regionale (compresa dunque l'attività degli ospedali privati) è attribuita ai cantoni. In particolare attraverso il dipartimento cantonale della sanità, cui compete la supervisione delle cure sanitarie erogate nel cantone, l'implementazione di una legge cantonale sulla salute pubblica e l'applicazione delle normative federali in materia sanitaria. Dal 1996 i cantoni sono pure tenuti a pianificare il fabbisogno ospedaliero; attraverso l'inserimento o l'esclusione di un ospedale nella cosiddetta lista ospedaliera i cantoni stabiliscono se una determinata struttura sia autorizzata o meno ad esercitare a carico dell'assicurazione sociale contro il rischio malattia.

<sup>8</sup> In un sistema a "multiple payers", dove nessuno è responsabile della spesa complessiva, può essere più vantaggioso per il singolo ente finanziatore adottare una strategia finalizzata a scaricare parte dei propri oneri finanziari sulle spalle di un altro pagante anziché impegnarsi per una razionalizzazione delle strutture, per esempio attraverso l'eliminazione di inefficienze di scala e la ricerca di una dimensione ottima, a vantaggio di tutti.

contribuire nella misura del 50% ai costi complessivi di degenza e di cura causati dai cittadini ricoverati in istituti fuori cantone per ragioni mediche)<sup>10</sup>. Qualora un ricovero fuori cantone non sia riconosciuto come necessario e pertanto non venga autorizzato dal medico cantonale, il paziente ha in sostanza due alternative: accettare di farsi curare in un ospedale del proprio cantone o sopportare di tasca propria la parte di spesa non coperta dall'assicurazione di base (facendosi risarcire da un'assicurazione privata, nell'ipotesi che sia stato stipulato un contratto di assicurazione complementare). Vi è nella fattispecie da segnalare che nel 1994 la metà della popolazione elvetica possedeva una copertura complementare, beneficiando dunque della possibilità di scegliere liberamente un ospedale in tutta la Svizzera.

I 26 sistemi ospedalieri cantonali evidenziano profonde differenze fra di loro sia sul piano delle risorse investite e delle strutture disponibili che su quello dei modelli organizzativi adottati. Se consideriamo per esempio un indicatore semplice dell'offerta ospedaliera, quale la densità di letti acuti per 1000 abitanti, riscontriamo tra i cantoni elvetici un'eterogeneità molto simile a quella esistente tra i 15 paesi dell'Unione Europea (vedi figura 1).



<sup>9</sup> In alcuni Cantoni sin dagli anni 80 sono stati sperimentati modelli alternativi di remunerazione delle prestazioni quali ad esempio il budget globale. Con la LAMal la base legale nazionale è stata arricchita, prevedendo esplicitamente la possibilità di adottare forme di remunerazione prospettiche come gli AP-DRG.

<sup>10</sup> Prima del 1996 l'intero costo delle degenze fuori cantone era a carico delle assicurazioni malattia. Questa modalità di finanziamento costituiva per i cantoni un chiaro incentivo al free-riding, consentendo di ridurre il proprio fabbisogno finanziario (si rammenta che nel caso di degenze in istituti pubblici sul territorio cantonale il 50% dei costi è a carico dello Stato) mediante una promozione di ospedalizzazioni fuori cantone [si veda Crivelli (1998) per una trattazione sistematica dell'argomento]. Un incentivo "perverso" di questo genere è stato in vigore anche in Italia, nel contesto della cosiddetta "cross-border care autorizzata" con paesi membri dell'UE. Alle regioni era infatti data la possibilità di sgravare il proprio budget sanitario autorizzando ricoveri in altri paesi europei (mediante l'autorizzazione E112), in quanto era previsto per questi interventi un finanziamento straordinario a carico del Ministero della sanità [cfr. France (1998)].

Per le esigue distanze geografiche tra i capoluoghi cantonali, questa disparità di risorse non comporta comunque una significativa sperequazione nell'accesso alle cure sanitarie delle diverse comunità locali, dal momento che la mancanza di strutture adeguate da parte di un cantone viene spesso compensata da una sovracapacità nei cantoni limitrofi. Ne sono una chiara testimonianza gli elevati flussi intercantonali di pazienti.

Dalla tabella 1, nella quale è riportato il tasso di esportazione ed il tasso di importazione di pazienti per l'anno 1994, traspare palesemente che alcuni cantoni dipendono in modo significativo da infrastrutture esterne per l'approvvigionamento ospedaliero della propria popolazione (Svitto, Appenzello, Uri, Basilea Campagna, Soletta, Obwaldo e Nidwaldo) mentre altri fanno calcolo sull'eccesso di domanda di giornate di cura esistente in altri cantoni per poter occupare al meglio le risorse disponibili (Basilea Città, Vaud, Zurigo).

**Tabella 1: Grado di dipendenza della domanda di giornate di cura rispettivamente dell'offerta di prestazioni ospedaliere nei confronti di altri cantoni (1994)**

Cantone	Ricoverati in altri cantoni (export) in % delle ospedalizzazioni di persone residenti	Pazienti di altri cantoni (import) in % dei ricoveri nel cantone	Import/Export	Cantone	Ricoverati in altri cantoni (export) in % delle ospedalizzazioni di persone residenti	Pazienti di altri cantoni (import) in % dei ricoveri nel cantone	Import/Export
AI	64.9%	8.1%	0.05	AR	52.5%	38.6%	0.57
SZ	52.1%	6.2%	0.06	AG	18.4%	11.8%	0.59
OW	53.9%	6.9%	0.06	TI	6.8%	4.1%	0.59
UR	33.1%	6.0%	0.13	SH	17.6%	17.6%	1.00
FR	25.3%	5.2%	0.16	ZG	20.5%	22.9%	1.15
JU	21.6%	4.8%	0.18	GE	8.4%	9.6%	1.16
BL	50.0%	19.1%	0.24	GR	19.1%	24.4%	1.36
GL	23.0%	7.6%	0.28	SG	16.1%	21.0%	1.39
SO	42.5%	18.9%	0.32	LU	12.6%	17.6%	1.47
NE	18.5%	7.2%	0.34	BE	5.6%	12.5%	2.40
VS	14.9%	5.7%	0.35	ZH	5.5%	16.4%	3.35
TG	30.4%	15.1%	0.41	VD	4.1%	15.5%	4.25
NW	43.5%	25.5%	0.44	BS	6.8%	48.0%	12.7

Una seconda profonda diversità tra le regioni è frutto della particolare regolamentazione del settore ospedaliero in vigore nei vari cantoni. Se da un lato il sistema di definizione delle tariffe ospedaliere è il medesimo su tutto il territorio nazionale (si tratta in sostanza del risultato di negoziazioni annuali tra federazione degli assicuratori malattia e ospedali, con i cantoni che in questo contesto svolgono un ruolo ambiguo nei confronti delle cliniche private<sup>11</sup>), dall'altro fin dai primi anni 80 sono stati introdotti, per iniziativa di alcuni cantoni,

<sup>11</sup> Le autorità cantonali, oltre ad esercitare la funzione di potere legislativo (attraverso la definizione della pianificazione ospedaliera) ed esecutivo (quali responsabili della gestione e del finanziamento degli ospedali pubblici) svolgono pure la funzione di potere giudiziario, fungendo da istanza arbitrale cui compete l'autorità di stabilire quale sia la tariffa da applicare nel caso in cui tra assicuratori e cliniche private non si giunga ad un accordo negoziale.



nuovi modelli organizzativi. Tra gli strumenti adottati, molti dei quali costituiscono in realtà variazioni minori del modello di finanziamento mediante la diaria, spiccano da un lato l'aziendalizzazione degli ospedali pubblici realizzata nel Canton Ticino attraverso la creazione dell'Ente Ospedaliero Cantonale nel 1983 e dall'altro l'introduzione di un budget globale per il settore delle cure residenziali (*envelope budgétaire*) nel canton Vaud a decorrere dal 1980. Il modello vodese prevede la fissazione di un tetto massimo di spesa per le cure residenziali nell'ambito di un giro di negoziazioni al quale partecipano esponenti dell'amministrazione pubblica, assicuratori ed ospedali. Una volta fissato questo importo globale (stanziato in una misura di poco superiore al 50% dalle assicurazioni malattia, il resto dal cantone) si definisce la quota che spetta ai singoli ospedali, sulla base di un mandato di prestazione. Viene così definita in modo prospettico l'80-85% delle entrate di ciascun ospedale, essendo comunque prevista una correzione a posteriori del budget (sulla base delle giornate effettive di degenza di ciascun istituto), per un ammontare complessivo attorno al 15-20% del fabbisogno finanziario. Con l'introduzione della LAMal, i margini di innovazione si sono ulteriormente ampliati e sono attualmente in fase di introduzione nuovi modelli di finanziamento quali i forfait per reparto e gli AP-DRG [cfr. Oggier (1999)].

Il federalismo presente nel sistema sanitario svizzero può essere visto come opportunità per promuovere una concorrenza potenziale tra le strutture ospedaliere dei diversi cantoni le quali, come precedentemente descritto, rappresentano sistemi ospedalieri comunicanti fra loro<sup>12</sup>. Il diritto ad un ricovero fuori cantone nel caso di necessità medica e l'ampia diffusione di coperture assicurative complementari che offrono la possibilità di scegliere liberamente un ospedale in tutta la Svizzera (facendosi carico dei costi supplementari non coperti dall'assicurazione di base) possono essere visti come chances per mettere in pratica il famoso modello di Tiebout (1956), nel quale i cittadini "votano con i propri piedi" gli ospedali reputati migliori. Le brevi distanze tra le città svizzere facilitano questa mobilità dei pazienti, anche se non vanno dimenticate le barriere culturali esistenti per esempio tra le 4 regioni linguistiche. Per i cantoni, chiamati a finanziare la totalità degli investimenti ospedalieri e la metà dei costi operativi nel caso di una degenza di un cittadino residente nella camera comune di un ospedale pubblico e la metà dei costi complessivi nel caso di un ricovero di un proprio cittadino in un ospedale pubblico di un altro cantone, si pone in molti casi la domanda di quale sia la strategia più conveniente da seguire: quella del "Make" (cioè costruire nuove strutture ospedaliere, aprire un nuovo reparto specialistico non ancora presente sul proprio territorio, ecc.) oppure quella del "Buy" (cioè lasciare che i propri cittadini vengano ricoverati

---

<sup>12</sup> La letteratura ci rende attenti pure sulle possibili conseguenze negative di una "destructive interregional competition", si veda ad esempio Cumberland (1981).

in strutture già esistenti in altri cantoni, coprendo la metà dei costi complessivi di questi trattamenti). In questa ottica la conoscenza della struttura di costo della produzione ospedaliera, allo scopo di stabilire la scala efficiente minima di un ospedale acuto, e l'analisi dell'impatto sui costi ospedalieri di forme alternative di remunerazione delle prestazioni, costituisce per i cantoni un'informazione di primaria importanza.

### **3. Breve rassegna degli studi più recenti sulla funzione di costo di un ospedale**

Il settore ospedaliero e in particolar modo la stima di una funzione di costo per gli ospedali sono oggetto di studio dell'economia sanitaria da oltre vent'anni, nel corso dei quali si sono consolidati alcuni aspetti empirici e metodologici. In particolare, la descrizione del processo produttivo di un ospedale attraverso una funzione di costo continua a suscitare grande interesse soprattutto per la difficoltà di identificare con precisione le caratteristiche tipiche di un'unità di produzione multioutput. Dopo il lavoro di McFadden (1978) sulle forme funzionali da adottare nella stima econometrica di una funzione di costo, la letteratura si è prevalentemente orientata verso l'utilizzo di forme funzionali "flessibili", più coerenti con la teoria economica della produzione, rispetto alla cosiddetta forma funzionale "ad hoc". Una trattazione dei rispettivi punti di forza e debolezza dei due approcci si trova nell'articolo di Breyer et al. (1983), nel quale vengono pure delineati i problemi metodologici legati alla stima di una funzione di costo per un'impresa multioutput come l'ospedale. Osservando il panorama dei maggiori studi realizzati negli ultimi anni e descritti nella tabella 2, emergono risultati discordanti sia per quanto riguarda la corretta specificazione del modello, sia per i valori stimati delle economie di scala e di scopo. I risultati dello studio di Cowing e Holtman (1983), che analizza la struttura di costo degli ospedali americani, mostrano un certo grado di sovracapacità in termine di posti letto e la generale presenza di economie di scopo e di scala. Lo studio di Granneman et al. (1986), sempre condotto negli Stati Uniti, evidenzia come esistano forti economie di scala solo per i reparti di pronto soccorso mentre emergono diseconomie di scopo tra i ricoveri ordinari e le emergenze. Il lavoro di Vita (1990), riprende gli aspetti metodologici principali di Cowing e Holtman (1983), ma con risultati differenti per quanto concerne le economie di scala radiali (complessive). Più interessati agli aspetti dell'efficienza, gli studi di Zuckerman, Hadley e Iezzoni (1994) e di Wagstaff e Lopez (1996) sembrano confermare: il primo la necessità di ridurre il capitale e lo staff per minimizzare i costi (totali), il secondo la presenza di economie di scopo. La possibilità di ridurre i costi medi nel lungo periodo attraverso la fusione di piccoli ospedali e la riduzione della capacità di quelli molto grandi si evince dallo studio di Scuffham et al. (1996) che attesta l'esistenza di economie di scala (alla media dei dati), ma costi marginali crescenti oltre le 10000

ammissioni per anno. Il tema dell'eccesso di capacità viene sottolineato anche da Keeler e Ying (1996) che pongono l'accento sul ruolo della regolamentazione e utilizzano per la stima dati aggregati a livello nazionale. Carey (1997) e Linna (1998) affermano l'importanza di utilizzare dati di tipo "panel" nelle stime di funzioni di costo per il settore ospedaliero, mentre Aletras (1999) confronta le stime di forme funzionali differenti ottenute da un campione "cross-section" di 91 ospedali pubblici greci, osservando che per la realtà ellenica esistono rendimenti di scala costanti.

Il quadro delineato dagli studi empirici sulle funzioni di costo nel settore ospedaliero sembra offrire spunti per accese discussioni, ma anche evidenze empiriche consolidate. Tra queste ricordiamo un fatto: è possibile identificare la dimensione ottima a partire dalla quale gli ospedali operano in modo efficiente dal punto di vista della scala. Questo valore, esprimendo la dimensione come numero di posti letto, risulta essere di circa 200 letti.

#### **4. La struttura dei costi**

Gli ospedali, in accordo con la teoria economica della produzione, possono essere considerati come imprese che utilizzano fattori produttivi (inputs) e la tecnologia disponibile, per la produzione di servizi ospedalieri (output). Con questa premessa diventa interessante indagare quale sia la struttura della funzione di costo dell'unità produttiva ospedale.

Il modello generale di costo per un ospedale può essere approssimato dalla seguente funzione:

$$CT = h ( Y, P, C, T ) \quad (1)$$

dove CT rappresenta i costi totali, Y é un vettore degli output prodotti dall'ospedale, P é un vettore che indica il prezzo dei fattori produttivi, C raccoglie una serie di variabili qualitative che servono a spiegare la differenza nei costi tra ospedali con caratteristiche diverse, T é uno scalare che rappresenta il trend temporale ed é inserito nel modello per catturare eventuali cambiamenti nella tecnologia disponibile. Un punto importante da considerare nella formulazione di un modello di costo per gli ospedali riguarda la scelta dell'output poiché, tipicamente, un ospedale non produce un bene o un servizio univocamente identificabile e, soprattutto, offre ben più di un unico servizio. Inoltre, nel caso della produzione di servizi sanitari, sarebbe più opportuno considerare degli indicatori di outcome o esito, essendo la guarigione o il ristabilimento della salute il vero fine produttivo di un ospedale.

**Tabella 2: Rassegna principali studi sulle funzioni di costo nel settore ospedaliero**

<b>STUDIO</b>	<b>PAESE</b>	<b>DATI</b>	<b>FORMA FUNZIONALE</b>	<b>MISURA OUTPUT</b>	<b>ECONOMIE SCALA</b>	<b>ECONOMIE SCOPO</b>	<b>ECCESSO CAPACITÀ</b>
Cowing e Holtman (1983)	USA (New York)	C-S 1975; 138 ospedali	Translog; Costi variabili	giorni paziente	SI	alcuni servizi	SI
Granneman, Brown e Pauly (1986)	USA	C-S 1981; 867 ospedali	Flessibile Ibrida	ammissioni; giorni paziente; visite esterne	solo emergenza	NO	Non calcolato
Vita (1990)	USA (California)	C-S 1983; 296 ospedali	Translog; Costi variabili	numero casi; degenza media	NO	Non significative	SI
Zuckerman, Hadley e Iezzoni (1994)	USA	C-S; 1987 1600 ospedali	Translog; Costi totali	ammissioni; giorni paziente; visite esterne	Non calcolate	Non calcolate	SI
Wagstaff e Lopez (1996)	Spagna	P-D 1988-91; 43 ospedali	Flessibile Ibrida	Ammissioni; visite	SI	SI	Non calcolato
Scuffham et al. (1996)	Nuova Zelanda	C-S 1987; 67 ospedali	Translog; Costi variabili	Ammissioni; visite; giorni paziente	SI	SI breve periodo; NO lungo periodo	Non calcolato
Keeler e Ying (1996)	USA	P-D 1979-89; 51 Stati	Translog; Costi totali	giorni paziente; visite esterne; degenza media	NO	Non calcolate	SI
Carey (1997)	USA	P-D 1987-91; 1733 ospedali	Flessibile Ibrida; Costi variabili	numero casi; visite esterne	SI	Non calcolate	NO
Linna (1998)	Finlandia	P-D 1988-94; 43 ospedali	Box-Cox transformed frontier	Ammissioni; visite	Non calcolate	Non calcolate	Non calcolato
Aletras (1999)	Grecia	C-S 1992; 91 ospedali	Translog e Cobb-Douglas; Costi totali	numero casi; visite esterne	Non significative	Non calcolate	NO

Purtroppo, nonostante la ricerca si muova in questa direzione, allo stato attuale non sono disponibili indicatori sistematicamente rilevati per questo scopo e, pertanto, i dati utilizzabili per il nostro modello si limitano ad indicatori di output. Da un punto di vista della teoria microeconomia della produzione l'ospedale viene considerato un'impresa multiprodotto.

Finora, gli indicatori di produzione più impiegati nella formulazione di modelli di costo sono stati il numero di giornate di residenza dei pazienti, il numero di casi, il numero di visite esterne e il numero dei letti. E' chiaro che la specificazione di un modello di costo multiprodotto presuppone la disponibilità di indicatori di produzione molto disaggregati.

Nei casi dove questo tipo di informazione non è reperibile è comunque possibile specificare un modello di costo monoprodotto introducendo nella funzione sia un indicatore aggregato dell'output, ad esempio il numero di giornate di ricovero, sia delle variabili che considerano l'eterogeneità dell'output, ad esempio le quote di casi in medicina generale sul totale dei casi.<sup>13</sup>

Dal confronto con la letteratura esistente e basandoci sui dati a disposizione, abbiamo specificato la seguente funzione di costo monoprodotto:

$$CT = h (Qg, Pl, Pk, Smd, Sch, Smt, Ul, T) \quad (2)$$

Nell'equazione (2), CT rappresenta i costi totali intesi come somma di tutte le voci di costo sostenute dagli ospedali (spese per il personale, spese di gestione, spese per il capitale)<sup>14</sup>; Qg sono le giornate annue di degenza (output); Pl esprime il prezzo del fattore lavoro in termini reali (deflazionato con l'indice dei prezzi al consumo), e viene definito come il rapporto tra le spese per il personale e il numero di persone impiegate; Pk rappresenta il prezzo del fattore capitale in termini reali, definito dal rapporto tra le spese dell'utilizzazione delle infrastrutture ed il numero di letti (misura dello stock di capitale presente nell'azienda); Smd, Sch e Smt indicano le quote di casi, rispettivamente in medicina generale, chirurgia e maternità<sup>15</sup> sul totale dei casi; Ul esprime il grado di utilizzazione dei letti disponibili ed è calcolato come rapporto tra la media giornaliera di persone ricoverate (numero delle giornate di ricovero complessive diviso 365 giorni) sul numero di letti; T cattura l'evoluzione temporale della tecnologia.

---

<sup>13</sup> Si veda Filippini (1997) per un'interessante discussione sui metodi da impiegare per risolvere, anche se parzialmente, il problema della mancanza di dati disaggregati relativi all'output.

<sup>14</sup> L'omissione del prezzo del materiale di consumo e dell'energia nella specificazione del modello è dovuta ad una carenza di dati e si può giustificare da un punto di vista economico assumendo che le condizioni di acquisto degli input citati (farmaci, cibo, gasolio, elettricità,...) siano omogenee in tutto il settore ospedaliero svizzero.

<sup>15</sup> Nel prosieguo dell'articolo verrà omessa Smt poiché è sempre ricavabile per differenza ad uno dalla somma di Smd e Sch, mentre la sua inclusione provoca la perfetta collinearità dei regressori.

Nella formulazione dell'equazione (2) si é cercato di conciliare quattro aspetti importantissimi per la validità metodologica di uno studio sulle funzioni di costo: una modellizzazione sufficientemente reale del processo produttivo, la coerenza con la teoria economica, la possibilità di utilizzare le procedure econometriche più sofisticate e la disponibilità dei dati.

La scelta di una funzione monoprodotto potrebbe sembrare restrittiva alla luce del fatto che un dato aggregato non riesce a cogliere tutte le differenze presenti nei vari reparti di un ospedale.

Questo problema si può accentuare se gli ospedali presenti nel campione risultano essere molto diversi tra loro per dimensione, tipologia e gravità dei pazienti assistiti. In questo lavoro abbiamo scelto alcuni criteri per selezionare, tra tutta la banca dati, un campione di ospedali omogenei sui quali fare un'analisi accurata nonostante l'apparente semplicità del modello. L'assenza di una variabile case-mix é dovuta alla mancanza di tale informazione nella fonte dei dati e si può parzialmente surrogare con l'inclusione nel modello della quota di casi curati nei reparti di medicina e di chirurgia rispettivamente. Queste variabili rappresentano delle proxy per le diverse necessità richieste nella cura di pazienti con differenti livelli di gravità.

## **5. I dati**

La banca dati a nostra disposizione é composta da 162 ospedali pubblici svizzeri per gli anni 1989-1991 per un totale di 486 osservazioni. Le informazioni sono state raccolte, per conto dell'Associazione degli ospedali svizzeri H+ (che all'epoca del rilevamento portava ancora il nome di VESKA), tramite l'invio di un questionario particolareggiato sia sotto il profilo medico, sia sotto quello economico. L'insieme delle osservazioni disponibili è stato ridotto escludendo alcuni ospedali che non rispondevano ai criteri di omogeneità utilizzati in questo studio per la formulazione di un modello di costo. La naturale diffidenza che sorge di fronte a selezioni ad hoc di campioni o ipotesi restrittive di lavoro, non dovrebbe costituire un grosso ostacolo se il criterio adottato nel selezionare le osservazioni risulta coerente con gli obiettivi dell'indagine e soprattutto in armonia con la realtà empirica delle cose. Lo scopo di questo paper concerne principalmente la verifica empirica dell'esistenza di economie di scala per ospedali generici pubblici di piccola-media dimensione ed è per questo motivo che sono stati esclusi gli ospedali specialistici, gli ospedali universitari e i grandi ospedali con una capacità superiore ai 550 letti. Il principio ispiratore della scelta di questi criteri è legato alla differente tecnica produttiva che soggiace a categorie così eterogenee di ospedali. Riteniamo, infatti, che

gli ospedali universitari abbiano obiettivi e modalità organizzative diverse rispetto ad un piccolo ospedale generico che, a sua volta, differisce da un ospedale psichiatrico. Potrebbe sembrare artificioso ed arbitrario troncare il campione alla soglia dei 550 letti ma, in considerazione del fatto che, oltre il novantacinque per cento delle osservazioni ha meno di 550 letti, e che il diagramma a dispersione tra letti e costi totali sottolinea l'esistenza di un gruppo isolato di grossi ospedali (per lo più universitari), appare giustificabile la scelta di tale restrizione. Complessivamente le osservazioni disponibili sono risultate 145 per i tre anni considerati<sup>16</sup>.

Nella tabella 3 vengono presentate le principali statistiche descrittive per le variabili della funzione di costo relative al campione ridotto:

**Tabella 3: Statistiche descrittive concernenti le principali variabili utilizzate nella stima della funzione di costo**

	Qg	Pl	Pk	Smd	Sch	Smt	Ul	Letti
Media	46656	54205	5174	0.292	0.385	0.17	0.777	164
Dev. Standard	30682	5624	5852	0.168	0.155	0.148	0.081	106
1° Quartile	23599	50925	2304	0.209	0.317	0.070	0.726	832
Mediana	37892	54004	3672	0.267	0.399	0.195	0.781	137
3° Quartile	59413	57711	5609	0.331	0.462	0.321	0.830	210

## 6. Modello econometrico

Per la stima della funzione di costo descritta nell'equazione (2) abbiamo utilizzato la forma funzionale translogaritmica, altrimenti denominata translog<sup>17</sup>. Pertanto la funzione di costo risulta essere:

$$\ln\left(\frac{CT}{P_K}\right) = a_0 + a_q \ln Qg + a_L \ln\left(\frac{P_L}{P_K}\right) + a_m \ln Smd + a_c \ln Sch + a_u \ln Ul + \frac{1}{2} a_{qq} (\ln Qg)^2 + \frac{1}{2} a_{LL} \left(\ln \frac{P_L}{P_K}\right)^2 + \frac{1}{2} a_{mm} (\ln Smd)^2 + \frac{1}{2} a_{cc} (\ln Sch)^2 + \frac{1}{2} a_{uu} (\ln Ul)^2 + a_{ql} \ln Qg \ln \frac{Pl}{P_K} + a_{qm} \ln Qg \ln Smd + a_{qc} \ln Qg \ln Sch + a_{qu} \ln Qg \ln Ul + a_{lm} \ln \frac{Pl}{P_K} \ln Smd + a_{lc} \ln \frac{Pl}{P_K} \ln Sch + a_{lu} \ln \frac{Pl}{P_K} \ln Ul + a_{mc} \ln Smd \ln Sch + a_{mu} \ln Smd \ln Ul + a_{cu} \ln Sch \ln Ul + a_T T + e_{it} \quad (3)$$

<sup>16</sup> L'utilizzo della translog impedisce di avere nel campione variabili uguali a zero. In alcuni casi il valore delle osservazioni é pari a zero e, seguendo Cowing et al (1983) e Scuffham et al. (1996), lo abbiamo sostituito con un valore molto piccolo (0.001).

<sup>17</sup> La translog rappresenta un'approssimazione del secondo ordine ad una funzione di costo ignota ottenuta mediante un'espansione di Taylor della trasformazione logaritmica attorno ad un vettore 0 di dimensione n + 1. Le variabili di conseguenza devono essere espresse come deviazioni dal vettore 0 di espansione. Per le stime abbiamo scelto come punto di approssimazione la mediana dei dati.

Occorre osservare che la normalizzazione dei costi totali e dei prezzi dei fattori produttivi rispetto al prezzo di un fattore produttivo preso come riferimento (nel nostro caso il prezzo del capitale), consente di imporre la condizione teorica dell'omogeneità lineare. Assumendo come esogeni i prezzi del lavoro e il numero di giornate complessive registrate dai vari ospedali<sup>18</sup>, si può presupporre che l'obiettivo di ogni unità produttiva sia quello di minimizzare i costi, definiti conformemente all'equazione (3).

## **7. Stime dei parametri della funzione di costo**

Il modello di costo illustrato dall'equazione (3) è stato stimato impiegando dati di tipo panel. A livello econometrico esistono tre metodi principali per stimare un modello ad equazione singola con dati panel: minimi quadrati ordinari (OLS), effetti fissi (fixed effects) e effetti casuali (random effects).<sup>19</sup> Nel presente lavoro sono stati impiegati i metodi di stima OLS, fixed effects e random effects in modo da poter verificare la stabilità delle stime. Dalla verifica del test basato sui moltiplicatori di Lagrange (LM test), è risultata una superiorità del modello a componenti di errore (fixed o random effects) rispetto al modello classico (OLS). La scelta di una o dell'altra specificazione si basa sul tipo di dati a disposizione e sulle ipotesi di partenza che si fanno sulle caratteristiche della popolazione statistica. Si è pertanto scelto di utilizzare il modello ad effetti fissi che consente di individuare, attraverso il vettore delle costanti, le differenti caratteristiche tra i singoli ospedali.<sup>20</sup>

Inoltre, dal punto di vista metodologico, il fixed effects possiede il pregio di attenuare il problema di variabili omesse dal modello, le quali potrebbero essere correlate con i regressori. Infine, attraverso la stima dell'equazione (3) con un modello ad effetti fissi si risolve in parte il problema dell'eterogeneità dell'output tra i diversi ospedali. Infatti nel modello ad effetti fissi le differenze strutturali nel ventaglio di servizi prestati da parte dei vari ospedali vengono catturate dai coefficienti delle variabili dummy individuali.<sup>21</sup>

Una verifica ulteriore è stata effettuata per controllare la correttezza della scelta sulla forma funzionale, confrontando la forma translogaritmica con una funzione log-log (Cobb-Douglas). I risultati del test F indicano che le restrizioni imposte attraverso il ricorso ad una

---

<sup>18</sup> L'ipotesi di esogenità per la variabile giorni paziente è dibattuta in letteratura; supporto di questa assunzione si trova in Granneman et al. (1986).

<sup>19</sup> Per una trattazione approfondita sul tema si veda Greene (1997).

<sup>20</sup> Per un'applicazione del modello ad effetti fissi in campo sanitario e sociosanitario si veda Gaynor e Anderson (1995) e Filippini (1998).

<sup>21</sup> Su questi due punti si vedano rispettivamente: Mundlak (1978) e Filippini (1997).



Cobb-Douglas sono da rigettare, per cui la migliore specificazione della forma funzionale è data dalla funzione translogaritmica<sup>22</sup>.

I risultati delle stime effettuate con il modello fixed effects sono presentati nella tabella 4, dalla quale si evince che la maggior parte dei coefficienti del primo ordine è significativa statisticamente e presenta il segno previsto dal modello teorico<sup>23</sup>. La maggior parte dei coefficienti di secondo ordine non è per contro statisticamente diversa da zero, benché – si torna a ribadirlo – dal punto di vista statistico (Test F) la translog si rivela comunque superiore alla funzione Cobb-Douglas.

Per come sono costruiti, i coefficienti della stima si prestano ad essere interpretati come elasticità di costo rispetto alla variabile considerata.

**Tabella 4: Confronto delle diverse procedure di stima per la funzione di costo**

Translog				Cobb-Douglas			
$\alpha_0$ (costante)	16.407 <sup>#</sup>	$\alpha_{qL}$	-0.031 (0.042)	$a_0$ (costante)	16.408 <sup>#</sup>	$\alpha_{qL}$	—
$\alpha_q$	0.655*** (0.184)	$\alpha_{qm}$	-0.051 (0.050)	$a_q$	0.499*** (0.113)	$\alpha_{qm}$	—
$\alpha_L$	0.980*** (0.022)	$\alpha_{qc}$	0.042 (0.038)	$a_L$	0.973*** (0.019)	$\alpha_{qc}$	—
$\alpha_m$	-0.054 (0.067)	$\alpha_{qu}$	-0.430 (0.299)	$a_m$	-0.011 (0.035)	$\alpha_{qu}$	—
$\alpha_c$	-0.019 (0.060)	$\alpha_{Lm}$	0.009 (0.012)	$a_c$	0.014 (0.033)	$\alpha_{Lm}$	—
$\alpha_u$	-0.815*** (0.227)	$\alpha_{Lc}$	-0.001 (0.009)	$a_u$	-0.431** (0.174)	$\alpha_{Lc}$	—
$\alpha_{qq}$	0.323 (0.261)	$\alpha_{Lu}$	0.002 (0.144)	$\alpha_{qq}$	—	$\alpha_{Lu}$	—
$\alpha_{LL}$	-0.005 (0.038)	$\alpha_{mc}$	-0.002 (0.029)	$\alpha_{LL}$	—	$\alpha_{mc}$	—
$\alpha_{mm}$	-0.431 (0.083)	$\alpha_{mu}$	0.031 (0.056)	$\alpha_{mm}$	—	$\alpha_{mu}$	—
$\alpha_{cc}$	0.337 (0.034)	$\alpha_{cu}$	0.001 (0.054)	$\alpha_{cc}$	—	$\alpha_{cu}$	—
$\alpha_{uu}$	-2.837* (1.479)	$\alpha_T$	0.009 (0.007)	$\alpha_{uu}$	—	$a_T$	0.009 (0.006)

Note: Errore Standard tra parentesi; \*, \*\*, \*\*\* statisticamente diverso da zero al livello di confidenza del 10%, 5%, 1%.

#: Valore mediano delle costanti individuali. Si noti che la maggior parte dei coefficienti riferiti alle variabili dummy individuali sono risultati statisticamente diversi da zero. I risultati di dettaglio possono essere richiesti agli autori.

Per quanto concerne l'output, il coefficiente  $\alpha_q$  indica che ad un aumento dei giorni totali di ricovero corrisponde un aumento proporzionalmente inferiore dei costi<sup>24</sup>. La stima

<sup>22</sup> Il test F in questione verifica la validità statistica di una serie di restrizioni imposte ai parametri di una funzione stimata con OLS. In questo caso imponendo a tutti i parametri del secondo ordine l'uguaglianza a zero, possiamo verificare la specificazione translog (non ristretta) contro la Cobb-Douglas (translog ristretta).

<sup>23</sup> I risultati delle stime ottenuti con le altre specificazioni citate sono disponibili su richiesta agli autori.

<sup>24</sup> Questa considerazione vale nel punto locale di approssimazione (mediana dei dati).

dell'impatto del prezzo del lavoro sul costo totale è pure significativa, e rivela che ad un aumento del 10% del salario corrisponde un incremento dei costi pari al 9,8%. Il coefficiente riferito alla tecnologia non è statisticamente diverso da zero. Questo risultato non deve sorprendere, dal momento che nel settore sanitario è prevalente l'innovazione di prodotto (e quindi una tendenza inflazionistica) rispetto a quella di processo.<sup>25</sup> Da sottolineare vi è infine l'impatto della variabile "utilizzo" (tasso di occupazione dei letti) che indica una diminuzione dei costi all'aumentare della percentuale di letti occupati. Questo risultato conferma quanto riscontrato in uno studio riguardante la realtà ospedaliera statunitense da Gaynor e Anderson (1995). Come previsto dalla teoria economica, il pieno sfruttamento della capacità produttiva è uno degli elementi chiave nella ricerca dell'efficienza e l'evidenza empirica relativa al periodo considerato (1989-1991) attesta il fatto che nel settore ospedaliero esistesse un eccesso di capacità in termine di posti letto. Questa situazione sembra essere migliorata negli ultimi anni. Le stime dei coefficienti relativi alle variabili di controllo della composizione dei casi trattati ( $\alpha_m$  e  $\alpha_n$ ) non risultano significative, ma questo fenomeno era in parte atteso vista l'assenza di una vera e propria variabile in grado di diversificare la casistica dei pazienti curati nei vari ospedali per gruppi di diagnosi (variabile di case-mix). Inoltre i coefficienti delle variabili dummy individuali catturano una buona parte della variabilità imputabile alle differenti composizioni di case-mix. La mancata considerazione delle differenze nella gravità dei casi trattati e nel livello qualitativo dei servizi offerti è un aspetto spesso criticato delle analisi empiriche di efficienza di costo. È importante comunque sottolineare che il presente lavoro si interessa soprattutto all'efficienza di scala e che quindi risente in modo marginale dei problemi menzionati, dal momento che focalizza principalmente la dimensione dell'ospedale e non l'efficiente allocazione delle risorse produttive al suo interno (efficienza di costo).

## 8. Economie di scala

Prima di analizzare i risultati empirici della stima delle economie di scala per il settore ospedaliero è opportuno precisare cosa si intenda con il concetto di economie di scala. Per definizione quando la struttura dei costi di produzione è tale per cui all'aumentare dell'output i costi medi diminuiscono, si parla di economie di scala (graficamente questo fenomeno si traduce in una curva dei costi medi decrescente). Questa relazione viene descritta matematicamente dal reciproco dell'elasticità della funzione di costo rispetto all'output:

---

<sup>25</sup> Si veda al proposito per esempio Zweifel (1993).

$$ES = \frac{1}{\frac{\partial \ln TC}{\partial \ln Y}} = \frac{1}{a_q + a_{qq} \ln Qg + a_{qd} \ln Dm + a_{ql} \ln \frac{Pl}{Pk} + a_{qm} \ln Smd + a_{qc} \ln Sch + a_{qu} \ln Ul} \quad (4)$$

Le considerazioni fatte sulla relazione tra output e costi sottintendono che tutte le altre variabili della funzione di costo restino costanti. In tale contesto si parla di economie di scala quando l'equazione (4) risulta superiore a uno, mentre esistono diseconomie di scala per valori inferiori a uno. Nel caso in cui l'equazione (4) fosse uguale a uno si parla di economie di scala costanti.

I risultati presentati nella tabella 5, ottenuti tenendo tutte le variabili indipendenti (eccetto l'output) al valore mediano, mostrano la presenza di economie di scala per tutte e tre le tipologie di ospedali. Anche a livello dei "grandi" ospedali inclusi nel campione esiste un margine per incrementare la dimensione dell'impresa ed assumere la dimensione ottimale, caratterizzata da un livello di attività per il quale i costi unitari raggiungono il loro minimo.

**TABELLA 5: Economie di scala**

Capacità <sup>26</sup>	Piccola (83 letti)	Media (133 letti)	Grande (208 letti)
ES	1.991842	1.526718	1.249568

La convenienza ad aumentare la dimensione degli ospedali allo scopo di sfruttare le economie di scala svanisce in corrispondenza di un output di circa 110'000 giornate di cura all'anno. La scala minima efficiente (SME) si situa quindi attorno ai 300 posti letto, e questo implica teoricamente che le imprese con una dotazione di letti inferiore siano contraddistinte da un livello dei costi medi sempre più elevato quanto maggiormente esse si discostano dalla dimensione ottimale. Bisogna tuttavia precisare che i dati del nostro campione attenuano questo risultato, evidenziando che già a partire da 135 posti letto la dimensione di un ospedale può essere considerata soddisfacente dal punto di vista dell'efficienza di scala. Il fatto di incrementare la dimensione di un ospedale con 135 posti fino alla soglia dei 300 letti (dimensione ottima), comporta infatti una riduzione dei costi medi dell'ordine di grandezza del 10%.<sup>27</sup> Il settore ospedaliero elvetico è tuttavia caratterizzato da ospedali mediamente più

<sup>26</sup> I punti di approssimazione per determinare le classi di grandezza sono il 1° quartile, la mediana ed il 3° quartile dei dati per la variabile Qg.

<sup>27</sup> Per quantificare la dimensione, che potremmo definire accettabile, situata al livello dei 135 posti letto, abbiamo considerato il numero di giornate di cura annuo in corrispondenza del quale il costo medio è superiore del 10% rispetto al costo medio associato alla dimensione ottimale.

piccoli, se si tiene conto che il 70% degli istituti non raggiunge la dotazione di 135 posti letto. A questa struttura del settore ospedaliero, come già ipotizzato nel capitolo 2, ha senza dubbio contribuito la decentralizzazione delle competenze pianificatorie e gestionali legate al modello federalista. Ne è una conferma qualitativa il fatto che in alcuni cantoni il trasferimento delle responsabilità gestionali di ospedali pubblici dai comuni ai cantoni (i quali dispongono pure delle competenze pianificatorie) ha portato negli scorsi anni alla chiusura di alcuni ospedali.

## 9. Conclusioni

Nel presente lavoro abbiamo analizzato il settore ospedaliero svizzero attraverso la stima di una funzione di costo translog per un panel di 145 osservazioni relative agli anni 1989-1991. I risultati empirici indicano l'esistenza di sostanziali economie di scala nella produzione ospedaliera. L'efficienza produttiva viene raggiunta per un volume di attività pari a circa 110'000 giornate di cura annuali, che tradotto in termini di posti letto equivale ad una dimensione ottimale attorno ai 300 letti. Il mancato sfruttamento delle economie di scala diventa molto oneroso per gli ospedali al di sotto dei 135 posti letto, in corrispondenza dei quali i costi medi per giornata di cura aumentano (*ceteris paribus*) di oltre il 10% rispetto al valore minimo. Questi risultati, validi solamente nel contesto disegnato per questo studio, sono in linea con gli orientamenti più recenti in tema di politica economica del settore sanitario, i quali raccomandano una dimensione minima per gli ospedali in modo da promuovere l'efficienza di scala e di costo

Considerando l'assetto federalista del settore sanitario svizzero, con l'attribuzione dei compiti pianificatori nonché della gestione e del finanziamento degli ospedali pubblici ai singoli cantoni, non si può certo tacere il fatto che questa delega delle competenze abbia favorito una struttura del settore non ottimale dal punto di vista delle dimensioni medie degli istituti. Non a caso il 70% degli ospedali pubblici elvetici non raggiunge la soglia dei 135 posti letto ed è quindi da considerarsi inefficiente dal punto di vista delle economie di scala<sup>28</sup>. I risultati di questo studio offrono spunti di riflessione anche per l'accesa discussione politica attualmente in atto in alcuni cantoni in merito alla pianificazione ospedaliera. In seguito all'aumento del tasso di occupazione dei letti acuti, accompagnato da una forte riduzione della

---

<sup>28</sup> A conferma di questo sentito problema nel 1993 la commissione svizzera dei cartelli, in un rapporto sul settore sanitario, cercò di convincere il Parlamento, alle prese con l'elaborazione della LAMal, sull'opportunità di assegnare alla Confederazione un ruolo istituzionale per il coordinamento della pianificazione ospedaliera dei singoli cantoni. Quel tentativo [cfr. Commissione svizzera dei cartelli (1993), p. 23] non fu tuttavia coronato da successo.

durata di degenza (determinati in parte dall'abbandono del modello di finanziamento basato sulla diaria e sulla copertura retroattiva del deficit da parte dello Stato in favore di modelli prospettici e dell'introduzione di mandati di prestazione), in molti cantoni si è venuto a creare un esubero di posti letto. Alla luce del presente studio è evidente come il taglio lineare dei letti, seducente da un'ottica di politica regionale volta a salvaguardare l'equità dell'accesso a prestazioni sanitarie su tutto il territorio, contribuirebbe ad acuire ulteriormente il problema dell'inefficienza di scala degli ospedali.

In prospettiva futura occorrerà infine seguire attentamente il processo di innovazione dei modelli di regolamentazione ospedaliera in atto nei singoli cantoni. Uno degli innegabili vantaggi del settore sanitario elvetico e del suo assetto federalista è infatti l'esistenza di una concorrenza potenziale tra i vari sistemi cantonali, con modelli alternativi di remunerazione delle prestazioni e di organizzazione del settore che convivono fianco a fianco. La dimensione degli istituti è infatti solo uno dei fattori che condizionano l'efficienza complessiva di un ospedale. Altri possibili fattori sono la forma istituzionale (for profit, non profit) ed il tipo di regolamentazione applicata. La Svizzera, con il suo sistema sanitario, si presta dunque ottimamente a fungere da laboratorio per studiare empiricamente la relazione tra modelli alternativi di regolamentazione e l'efficienza degli ospedali.

## **10. Bibliografia**

- Aletras, V.H. (1999), A comparison of hospital scale effects in short-run and long-run cost functions, *Health Economics*, 8, pp. 521-530.
- Breyer, F. (1987), The specification of a hospital cost function, *Journal of Health Economics*, 6, pp. 147-157.
- Carey, K.A. (1997), Panel data design for estimation of hospital cost functions, *The Review of Economics and Statistics*, 79(3), pp. 443-453.
- Commissione svizzera dei cartelli (1993), Casse malati e convenzioni tariffali, Berna: Pubblicazioni della commissione svizzera dei cartelli e di mister prezzi, quaderno nr. 2.
- Cowing, T.G. and A.G. Holtman (1983), Multiproduct short-run hospital cost function: Empirical evidence and policy implication from cross-section data, *Southern Economic Journal*, 49, pp. 637-653.
- Crivelli, L. (1998), Grenzüberschreitende Patientenwanderungen. Eine mikroökonomische Analyse für die Schweiz, Bern: Haupt Verlag.
- Crivelli, L. (1998), Cross-border care between Swiss Cantons: A testing lab for the single European market, in: Leidl, R. (a cura di), Health care and its financing in the single European market, Amsterdam: IOS Press.

- Crivelli, L., J. Hauser e P. Zweifel (1997), Prestations hospitalières en dehors du canton de domicile, Soletta: CAMS.
- Crivelli, L. e P. Zweifel (1993), Krankenhausfinanzierung in der Schweiz – ein Ueberblick über interessante neue Entwicklungen, in: Theurl, E. e J. Dészy (a cura di), Modelle der Krankenhausfinanzierung, Innsbruck: Publikationen dell'Università di Innsbruck.
- Cumberland, J. (1981), Efficiency and equity in interregional environmental management, *Review of regional studies*, 2, 1-9.
- Filippini, M. (1997), Elements of the swiss market for electricity, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Filippini, M. (1998), Efficienza di costo nei servizi assistenziali residenziali per anziani, *Economia Pubblica*, n.5, pp 5-25.
- France, G.(1998), Cross-border flows of Italian patients within the European Union. An international trade approach, in: *European Journal of Public Health – Supplement*, 7(3), 18-25.
- Gaynor, M. e G.F. Anderson (1995), Uncertain demand, the structure of hospital costs, and the cost of empty hospital beds, *Journal of Health Economics*, 14, 291-317.
- Grannemann, T.W., W.B. Randall and M.V. Pauly (1986), Estimating hospital cost: A multioutput analysis, *Journal of Health Economics*, 5, pp. 107-127.
- Greene, W. (1997), *Econometric Analysis*, xx: Prentice Hall, third edition.
- Hoffmeyer, U. and T. McCarthy (Eds) (1994), *Financing health care*, Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Keeler, T.E. and J.S. Ying (1996), Hospital costs and excess bed capacity: A statistical analysis, *The Review of Economics and Statistics*, 78(3), pp. 470-481.
- Linna, M. (1998), Measuring hospital cost efficiency with panel data models, *Health Economics*, 7, pp. 415-427.
- McFadden, D. (1978), Cost, revenue and profit functions, in: *Production economics: A dual approach to theory and applications*, Amsterdam: North-Holland.
- Mundlak, Y. (1978), On the pooling of times-series and cross-section data, *Econometrica* 46, 69-85.
- Oates, W.E. (1999), An essay on fiscal federalism, *Journal of Economic Literature*, XXXVII (3), 1120-1149.
- Oates, W.E. (1998), On the welfare gains from fiscal decentralization, Working paper 98-05, Economic Department della University of Maryland.
- Oggier, W. (1999), *Spitalfinanzierungsmodelle für die Schweiz*, Bern: Haupt Verlag.
- Scuffham, P.A., N.J. Devlin and M. Jaforullah (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.
- Tiebout, C. (1956), A pure theory of local expenditures, *Journal of Political Economy*, 64, 416-24.
- Vita, M.G. (1990), Exploring hospital cost function with flexible functional forms, *Journal of Health Economics*, 9, pp. 1-21.

- Wagstaff, A. and G. Lopez (1996), Hospital costs in Catalonia: A stochastic frontier analysis, *Applied Economics Letters*, 3, 471-474.
- Zuckerman, S., J. Hadley and L. Iezzoni (1996), Ownership and efficiency differentials in Chinese industry: Further evidence from data envelopment analysis, *Applied Economics Letters*, 3, 475-482.
- Zweifel, P. (1993), Technischer Fortschritt und Gesundheitswesen, in: *Wirtschaftspolitische Blätter*, 40 (6), p. 570-577.
- Zweifel, P. e F. Breyer (1997), *Health Economics*, New York: Oxford University Press.

## QUADERNI DELLA FACOLTÀ

---

*I quaderni sono richiedibili (nell'edizione a stampa) alla Biblioteca universitaria di Lugano  
via Ospedale 13 CH 6900 Lugano  
tel. +41 91 9124675 ; fax +41 91 9124647 ; e-mail: [biblioteca@lu.unisi.ch](mailto:biblioteca@lu.unisi.ch)  
La versione elettronica (file PDF) è disponibile all'URL:  
[http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f\\_pubblicazioni.htm](http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f_pubblicazioni.htm)*

*The working papers (printed version) may be obtained by contacting the Biblioteca universitaria di Lugano  
via Ospedale 13 CH 6900 Lugano  
tel. +41 91 9124675 ; fax +41 91 9124647 ; e-mail: [biblioteca@lu.unisi.ch](mailto:biblioteca@lu.unisi.ch)  
The electronic version (PDF files) is available at URL:  
[http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f\\_pubblicazioni.htm](http://www.lu.unisi.ch/biblioteca/Pubblicazioni/f_pubblicazioni.htm)*

---

Quaderno n. 98-01

**P. Balestra**, *Efficient (and parsimonious) estimation of structural dynamic error component models*

Quaderno n. 99-01

**M. Filippini**, *Cost and scale efficiency in the nursing home sector : evidence from Switzerland*

Quaderno n. 99-02

**L. Bernardi**, *I sistemi tributari di oggi : da dove vengono e dove vanno*

Quaderno n. 99-03

**L.L. Pasinetti**, *Economic theory and technical progress*

Quaderno n. 99-04

**G. Barone-Adesi, K. Giannopoulos, L. Vosper**, *VaR without correlations for portfolios of derivative securities*

Quaderno n. 99-05

**G. Barone-Adesi, Y. Kim**, *Incomplete information and the closed-end fund discount*

Quaderno n. 99-06

**G. Barone-Adesi, W. Allegretto, E. Dinenis, G. Sorwar**, *Valuation of derivatives based on CKLS interest rate models*

Quaderno n. 99-07

**M. Filippini, R. Maggi, J. Mägerle**, *Skalenerträge und optimale Betriebsgrösse bei den schweizerische Privatbahnen*

Quaderno n. 99-08

**E. Ronchetti, F. Trojani**, *Robust inference with GMM estimators*

Quaderno n. 99-09

**G.P. Torricelli**, *I cambiamenti strutturali dello sviluppo urbano e regionale in Svizzera e nel Ticino sulla base dei dati dei censimenti federali delle aziende 1985, 1991 e 1995*



Quaderno n. 00-01

**E. Barone, G. Barone-Adesi, R. Masera, *Requisiti patrimoniali, adeguatezza del capitale e gestione del rischio***

Quaderno n. 00-02

**G. Barone-Adesi, *Does volatility pay?***

Quaderno n. 00-03

**G. Barone-Adesi, Y. Kim, *Incomplete information and the closed-end fund discount***

Quaderno n. 00-04

**R. Ineichen, *Dadi, astragali e gli inizi del calcolo delle probabilità***

Quaderno n. 00-05

**W. Allegretto, G. Barone-Adesi, E. Dinenis, Y. Lin, G. Sorwar, *A new approach to check the free boundary of single factor interest rate put option***

Quaderno n. 00-06

**G.D.Marangoni, *The Leontief Model and Economic Theory***

Quaderno n. 00-07

**B. Antonioli, R. Fazioli, M. Filippini, *Il servizio di igiene urbana italiano tra concorrenza e monopolio***

Quaderno n. 00-08

**L. Crivelli, M. Filippini, D. Lunati, *Dimensione ottima degli ospedali in uno Stato federale***