

ISSN: 2038-7296  
POLIS Working Papers  
[Online]

**Dipartimento di Politiche Pubbliche e Scelte Collettive – POLIS**  
Department of Public Policy and Public Choice – POLIS

**POLIS Working Papers n. 187**

**July 2011**

**Data Envelopment Analysis  
e sistemi sanitari regionali italiani**

**Greta Falavigna and Roberto Ippoliti**

**UNIVERSITA' DEL PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro" ALESSANDRIA**

*Periodico mensile on-line "POLIS Working Papers" - Iscrizione n.591 del 12/05/2006 - Tribunale di Alessandria*

# Data Envelopment Analysis e sistemi sanitari regionali italiani

Greta Falavigna<sup>1</sup> e Roberto Ippoliti<sup>2</sup>

Classificazione JEL: I110 (Analysis of Health Care Markets); I120 (Health Production); L150 (Information and Product Quality; Standardization and Compatibility); C14 (Semiparametric and Nonparametric Methods: General)

Key-words: analisi regionale; efficienza; DEA; sistema sanitario (regional analysis; efficiency; DEA; medical care system)

## Riassunto

Il presente lavoro intende in prima battuta analizzare l'efficienza dei sistemi sanitari regionali sulla base della qualità percepita dai pazienti. Quest'ultima è stata calcolata sulla mobilità interregionale: flusso dei pazienti extra-regione (immigrati o mobilità positiva) confrontato con il flusso di quelli della regione stessa che escono per andare a farsi curare in un'altra (emigrati o mobilità passiva).

Si ipotizza infatti che le persone si spostino dove percepiscono che la qualità sia migliore tenendo in considerazione la possibile influenza della rete sociale.

Dopo aver ottenuto uno *score* di efficienza per ogni sistema sanitario regionale attraverso la metodologia della Data Envelopment Analysis è stato effettuato uno studio econometrico per verificare un'ulteriore ipotesi: può l'efficienza sanitaria regionale, così come concepita in questo lavoro, essere influenzata dal peso del settore pubblico?

I risultati ottenuti suggeriscono che effettivamente il processo di privatizzazione della sanità regionale non porta a miglioramenti nel livello di qualità percepita dai pazienti.

## 1. INTRODUZIONE

Le informazioni sulla base delle quali le persone decidono quale dottore consultare sono molteplici e le stesse motivano il rivolgersi al medico curante oppure il dirigersi direttamente da uno specialista. Nella scelta del medico contribuiscono soprattutto effetti psicologici quali ad esempio il rapporto di fiducia. Così come suggerito da Arrow (1963), il paziente deve avere fiducia nel proprio medico curante e, proprio grazie a questo rapporto di fiducia, delega allo stesso ogni scelta clinica che dovrà affrontare. Inoltre, secondo Rotenberg (1991, 1994, 2001), questo processo di fiducia è caratterizzato da un primo approccio cognitivo, influenzato dall'immagine del soggetto in cui si ripone tale fiducia, seguito poi da un approccio comportamentale in cui si valida, o meno, la stessa reputazione di quel soggetto. Quanto proposto è coerente con le *short-cuts* suggerite da Simon (1957) in processi decisionali di soggetti condizionati da razionalità limitata, specie se si tiene conto dell'asimmetria informativa esistente in ogni rapporto medico-paziente, così come del linguaggio tecnico utilizzato e/o del fattore tempo limitato.

Il paziente sarà più facilmente orientato a rivolgersi a dottori o strutture che si trovano nelle vicinanze purché questi abbiano un'ottima reputazione. In caso contrario, se di questi soggetti il paziente ha un ritorno negativo in termini di reputazione, inizierà un processo di mobilità verso altri operatori. Questi ultimi possono trovarsi distanti da dove risiede il paziente, in altre regioni, e si può immaginare che quanto più un paziente si sposti tanto maggiore sia

---

<sup>1</sup> CNR-Ceris, via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (TO). Tel: +390116824941 Fax: +39011/6824966

Email: [g.falavigna@ceris.cnr.it](mailto:g.falavigna@ceris.cnr.it)

<sup>2</sup> IEL – International Program in Institutions, Economics and Law; via Real Collegio 30, 10024 Moncalieri (TO). Tel: +390116705000 Fax: +390116705088

Email: [roberto.ippoliti@iel.carloalberto.org](mailto:roberto.ippoliti@iel.carloalberto.org)

l'attrazione esercitata dalla fama del centro a cui si rivolge, quindi maggiore sarà l'impatto della sua reputazione sullo stesso.

La reputazione di un centro ospedaliero è generalmente dovuta alle capacità dei dottori che vi lavorano all'interno e/o alle specializzazioni mediche offerte. Negli ultimi anni è inoltre cresciuto il peso delle strutture private accreditate a riprova del fatto che sono intervenute delle politiche volte alla privatizzazione della sanità pubblica con l'intento sia di migliorare l'apparato assistenziale sia di risanare i precari bilanci regionali. Il sistema sanitario italiano conferisce alle regioni una sostanziale autonomia che permette di parlare di sistemi sanitari regionali.<sup>3</sup>

Tale considerazione insieme alle precedenti consente di individuare per ogni regione un punteggio di efficienza sanitaria legata alla capacità di attrazione dei pazienti e di analizzare l'esistenza o meno di una relazione con il processo di privatizzazione a cui si è fatto precedentemente riferimento. È plausibile ipotizzare che la percezione del paziente sia che spesso le strutture private propongano servizi più qualificati o più specialistici, soprattutto se all'interno operano dottori di riconosciuta fama ma si è certi che questo valore aggiunto non sia semplicemente un'operazione di marketing? In realtà le strutture private sono maggiormente incentivate, rispetto alle concorrenti pubbliche, a perseguire strategie *market-oriented* proprio perché la loro sopravvivenza dipende dalla capacità di soddisfare il cliente, di fidelizzarlo e nello stesso tempo di remunerare il capitale investito, cioè creare profitto.

La metodologia applicata in questo paper è la *Data Envelopment Analysis* (DEA). Questa metodologia è appropriata poiché in grado di dare uno score di efficienza ad ogni osservazione (i.e. sistema sanitario regionale), così come suggerito da Charnes *et al.* (1978). Si è deciso di utilizzare questa tecnica poiché permette di calcolare un punteggio tecnico di efficienza, non basato su costi e ricavi, come nei classici modelli contabili ma calcolato a partire dai mezzi tecnici disponibili dalle strutture sanitarie per svolgere il proprio lavoro. Infatti, nello studio proposto, l'efficienza è stata pensata come l'abilità di ogni regione di massimizzare il numero di pazienti attratti dalle proprie strutture sanitarie al fine di ricevere appropriato trattamento medico, date le risorse "tecniche" a propria disposizione (e.g. personale medico, posti letto, ecc.).

## 2. MOBILITÀ: IMMIGRATI VS EMIGRATI

Cerchiamo ora di approfondire il processo che conduce il paziente alla selezione del medico. Difatti, proprio queste riflessioni sono le leve sulle quali i sistemi sanitari regionali possono intervenire per influenzare le scelte dei "potenziali clienti". Di questi diventano strategici coloro che si curano in una regione differente da quella di residenza. Ogni paziente non residente che la regione riesce ad attrarre rappresenta un'entrata poiché sarà un altro sistema sanitario regionale a prendersi carico finanziariamente della prestazione sanitaria erogata.

In che cosa consiste la qualità percepita? Un primo fattore determinante risulta essere la capacità della struttura considerata di curare efficacemente patologie complesse e particolari, quindi la specializzazione della struttura e la complessità dei casi clinici trattati. Un ulteriore aspetto rilevante è quello, come è stato più volte ripetuto, della reputazione dei medici che vi lavorano e questi fattori possono essere enfatizzati dalle politiche di marketing perseguite. Tuttavia, quale può essere il processo decisionale del paziente nell'acquisizione di queste informazioni? A questo proposito devono farsi due considerazioni: la prima è che molte persone preferiscono spostarsi nelle regioni in cui risiedono dei parenti; la seconda che il paziente si sposta dalla regione in cui risiede se ritiene che il sistema sanitario offerto metta a disposizione dei servizi qualitativamente inferiori a quelli di un'altra regione. Lo spostamento (o "mobilità") del paziente può dunque essere considerata una *proxy* della qualità del servizio fornito dal sistema sanitario, così come suggerito da Collicelli (2007). Inoltre, quanto proposto

---

<sup>3</sup> A seguito della riforma costituzionale avvenuta nel corso della tredicesima legislatura (2001), la competenza in materia di sanità ed in particolare l'organizzazione e gestione delle rete ospedaliera e territoriale, è diventata regionale.

è coerente con il modello di “*information diffusion*”, così come definito da Scott (1991) ed applicato da Granovetter (1994) nel caso della mobilità occupazionale. Nel campo medico, Coleman *et al.* (1966) hanno applicato con successo un modello simile nell’adozione delle innovazioni farmaceutiche da parte dei medici. Le opinioni di tutti i *ties* (legami) che rappresentano la rete sociale dell’individuo, amici, colleghi e parenti, così come professionisti del settore, ad esempio i medici, possono influenzare i pazienti a spostarsi dove loro stessi hanno riconosciuto un livello qualitativo migliore incidendo così sui flussi migratori. L’idea di percezione del livello qualitativo consiste, coerentemente con quanto suggerito dalla scienza comportamentale e cognitiva, nello stimare la probabilità di un evento medico positivo grazie ad esperienze precedenti (Jolls *et al.*, 1998). Ovviamente, questi eventi positivi tenderanno ad avere un impatto positivo sulla percezione della probabilità di guarigione del paziente. Quanto detto suggerisce che il paziente sarà portato a sovrastimare la probabilità di guarigione poiché non considera i potenziali eventi avversi seri (attesi ed inattesi) che potrebbero ridurre la probabilità attesa di recupero della salute.

Le analisi che vengono qui di seguito riportate prendono in considerazione, nel periodo 2002-2006, alcune statistiche relative al “saldo della mobilità” calcolato come differenza tra mobilità positiva (pazienti extra-regione) e negativa (pazienti che lasciano la regione e si recano in un’altra).<sup>4</sup> Definiamo pertanto “mobilità positiva” il flusso di immigrati in una regione e “mobilità negativa” il numero di emigrati dalla stessa.

La tabella 1 mostra come il saldo di mobilità sia negativo per le Isole e il Sud. Questo non è probabilmente per molti un risultato sorprendente in quanto suggerisce che il flusso di persone che si recano in una regione differente da quella di residenza è superiore al numero di coloro che invece decidono di recarsi nelle Isole o al Sud per curarsi. Si noti inoltre che il saldo più elevato (numero di immigrati - numero di emigrati) si riscontra per la macroarea del Nord Ovest. Ovviamente, ciò non significa che tutte le regioni abbiano un saldo positivo ma che in media i sistemi regionali nord-occidentali sono stati in grado di attrarre pazienti. A riprova di quanto sostenuto si osservi in figura 1 la situazione piemontese (regione numero 12) che presenta un saldo negativo sia nel 2002 che nel 2006.

**Tabella 1: Statistiche descrittive del saldo di mobilità dei pazienti suddivisa per macroaree geografiche (valori medi: 2002-2006)**

Area	Media saldo di mobilità	Std. Dev. saldo di mobilità	Freq. saldo di mobilità	Oss.
Isole	-27953	13264	33228556	10
Sud	-29711	18544	70131307	30
Centro	15229	9139	55898281	20
Nord Est	25407	16029	54704994	25
Nord Ovest	43087	41138	76522807	20
Totale	8695	38469	290485945	105

Fonte: Report annuale sull’attività di ricovero ospedaliero (SDO). Redatto dal Ministero Italiano della Salute

Si noti che, in tabella 1, il saldo della mobilità di ogni regione è stato pesato per la popolazione della stessa. L’utilizzo di una media aritmetica ponderata è indispensabile al fine di confrontare in modo corretto osservazioni anche molto diverse tra loro (e.g. Valle d’Aosta e Lombardia). Il peso complessivo di ogni macroarea è dato dalla popolazione complessiva delle regioni nell’area di riferimento considerati tra il 2002 ed il 2006, così come indicato nella colonna della Frequenza del saldo di mobilità.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> L’arco temporale considerato è condizionato dalla disponibilità di dati e dal fatto che dal 2002 il sistema sanitario è diventato di competenza regionale, così come spiegato in nota 4.

<sup>5</sup> Ad esempio, nelle Isole il peso nella media aritmetica è di 33.228.556 che equivale, in media, ad una popolazione annuale complessiva di 6.645.711 abitanti tra Sardegna e Sicilia.

A questo punto sono stati considerati e vengono riportati in tabella 2 i chilometri medi, tra 2002 e 2006, percorsi dagli emigrati e dagli immigrati per ogni regione, assumendo che ci si sposti da un capoluogo all'altro.

Utilizzando una matrice di transizione dei pazienti tra le regioni e conoscendo le coordinate polari dei capoluoghi di regione<sup>6</sup> è stato possibile costruire il dato medio sui chilometri. Il dato relativo alla mobilità negativa rappresenta i chilometri medi percorsi nel periodo considerato dai residenti della regione verso altre regioni. La mobilità attiva invece definisce i chilometri medi percorsi da pazienti extra-regione. Ovviamente quella proposta sui km è un'approssimazione condizionata dalla disponibilità di dati poiché gli stessi (i.e. mobilità dei pazienti) sono in forma aggregata. Siciliani, Calabresi, Pugliesi e Sardi sono coloro che percorrono più chilometri, tenendo presente che i pazienti della Sardegna per muoversi in un'altra regione devono comunque percorrere molti più chilometri di qualsiasi altro cittadino<sup>7</sup>. La provincia autonoma di Trento, la Valle d'Aosta, l'Umbria e la Liguria sono invece le regioni i cui residenti si allontanano meno. Un'interpretazione di questo dato potrebbe essere legato alla mobilità di frontiera e alla posizione geografica strategica della regione stessa sulle vie di comunicazione nazionali. Per esempio, l'accesso a strutture mediche alternative extra-regione (Piemonte, Lombardia, Toscana, Emilia Romagna) ai residenti sul territorio ligure risulta essere di qualche centinaia, di chilometri; mentre ampie zone di Puglia e Calabria si trovano relativamente isolate ed inoltre situate in un territorio privo di agevoli vie di comunicazione.

**Tabella 2: Chilometri medi percorsi tra 2002 e 2006 da immigrati ed emigrati**

Regioni	km medi percorsi 2002-2006	
	Mobilità negativa	Mobilità positiva
Piemonte	225	341
Valle d'Aosta	154	232
Lombardia	308	459
P. A. di Bolzano	196	215
P. A. di Trento	138	233
Veneto	206	330
Friuli-Venezia Giulia	226	259
Liguria	177	349
Emilia-Romagna	225	359
Toscana	210	359
Umbria	172	192
Marche	222	223
Lazio	221	288
Abruzzo	191	172
Molise	211	152
Campania	330	311
Puglia	504	309
Basilicata	273	198
Calabria	647	529
Sicilia	721	479
Sardegna	600	594

Dal lato invece dei chilometri percorsi dagli immigrati Sardegna, Calabria e Sicilia ricevono pazienti che risiedono più distanti. A parte una prima considerazione sulla Sardegna, che come detto precedentemente si trova fisicamente lontano da ogni altra regione, bisogna considerare che molte persone preferiscono tornare a casa o dove abitano i parenti più stretti per farsi

<sup>6</sup> I dati relativi alle coordinate polari dei capoluoghi di regione sono stati estratti dal sito: <http://www.comuni-italiani.it/>

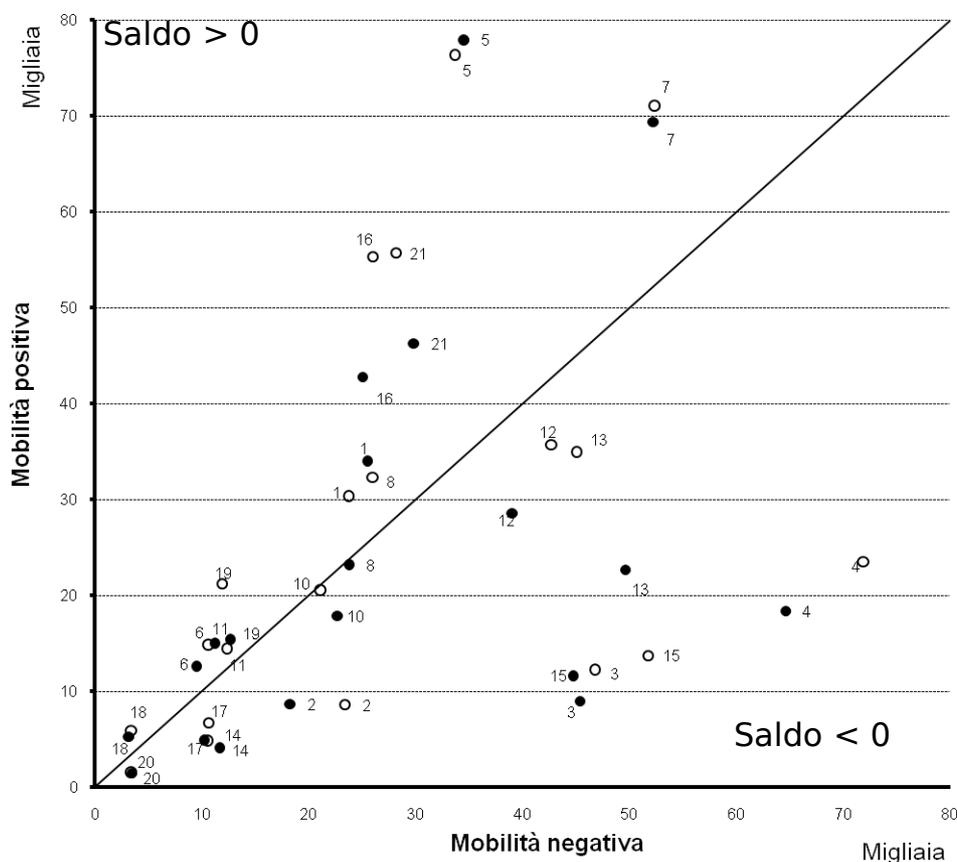
<sup>7</sup> Tenendo in considerazione che le distanze chilometriche sono state calcolate tra i capoluoghi di regione, la distanza minore è tra Cagliari e Palermo (387 km) o Roma (417 km), mentre le regioni più lontane sono il Friuli-Venezia Giulia (814 km) e la Provincia autonoma di Bolzano (829 km).

curare. Abruzzo, Umbria e Basilicata invece ricevono pazienti che risiedono non più distante di 200 chilometri.

Un'ultima analisi descrittiva dei dati è stata effettuata attraverso un grafico a dispersione che incrocia i dati relativi alla mobilità attiva (flusso di immigrati) e alla mobilità passiva (flusso di emigrati) nell'anno 2002 (pallino pieno) e 2006 (pallino vuoto).<sup>8</sup>

Nella figura 1 la bisettrice taglia il piano cartesiano definendo i punti in cui il saldo (differenza tra immigrati ed emigrati) è pari a 0. Dal grafico sono state eliminate le osservazioni relative alla regione Lombardia nei due anni analizzati in quanto presentano valori decisamente elevati che avrebbero reso difficile la rappresentazione fornita in figura 1. Tuttavia per quanto riguarda la regione Lombardia sia nel 2002 che nel 2006 questa presenta un saldo positivo anche se decrescente tra gli anni considerati.

**Figura 1: Relazione tra mobilità attiva e mobilità passiva per regione**  
(○ : anno 2002; ● : anno 2006)



Le regioni sono state numerate in base all'ordine alfabetico: 1: Abruzzo; 2: Basilicata; 3: Calabria; 4: Campania; 5: Emilia Romagna; 6: Friuli-Venezia Giulia; 7: Lazio; 8: Liguria; 9: Lombardia (mancante nel grafico); 10: Marche; 11: Molise; 12: Piemonte; 13: Puglia; 14: Sardegna; 15: Sicilia; 16: Toscana; 17: P.A. di Trento; 18: P.A. di Bolzano; 19: Umbria; 20: Valle d'Aosta; 21: Veneto.

Allontanandosi dalla bisettrice troviamo le regioni che presentano saldi positivi (sopra la bisettrice) e negativi (sotto la bisettrice). Tra i primi i principali casi sono l'Emilia Romagna, il Lazio, la Toscana, il Veneto e l'Abruzzo; tra i secondi si collocano invece la Basilicata, la Sicilia, la Calabria, la Puglia e anche il Piemonte. Quanto più ci si allontana dalla bisettrice maggiore (o minore) è il saldo della regione considerata.

<sup>8</sup> Ad esempio, considerando la Calabria, nel 2002 la mobilità negativa è pari a 46.796 pazienti, mentre quella positiva è di 12.290 pazienti. Pertanto, il saldo negativo della mobilità in Calabria, nel 2002, è stato di 34.506 pazienti. Così come rappresentato in figura 1, la regione Calabria è posizionata sotto la bisettrice in quanto il saldo della mobilità è negativo.

Se si esaminano gli scostamenti verticali (variazioni della mobilità positiva) è possibile osservare che non vi sono stati grandi incrementi del flusso di immigrati nel 2006 rispetto al 2002, mentre riduzioni consistenti si sono registrate in Puglia, Toscana e Veneto. Dall'analisi degli scostamenti orizzontali (variazione della mobilità passiva) si può notare che non si registrano aumenti consistenti nel flusso di emigrati ma anzi una contrazione (situazioni più rilevanti si registrano per Campania e Sicilia).

È possibile notare che solo il saldo della Liguria ha cambiato segno (da positivo a negativo) nei due periodi considerati e che tutte le altre regioni non hanno riportato grosse variazioni.

La figura 1 dunque consente di visualizzare il posizionamento delle regioni nel 2002 e nel 2006 rispetto alla mobilità attiva e passiva mettendo in luce che non vi sono stati cambiamenti significativi di segno nel saldo, eccetto che per la Liguria, e che in generale il flusso di immigrati è quasi per tutte le osservazioni diminuito così come quello degli emigrati. Quanto osservato può far pensare a un processo di razionalizzazione delle regioni stesse volto al miglioramento del proprio sistema sanitario, con l'intento di migliorare la percezione della qualità da parte del paziente.

Prima di concludere questa analisi e passare ad illustrare i risultati relativi all'efficienza, è necessario ancora precisare che quando si parla di sistema sanitario regionale si intende l'insieme di strutture pubbliche e private accreditate presenti in una data regione. Si tratta dunque di un complesso organizzato che viene immaginato e definito come industria regionale della salute.

È necessario chiarire inoltre quella che è l'informazione a disposizione dei pazienti. Il presente lavoro ipotizza che le persone si spostino da una regione all'altra perché hanno percezione di una qualità migliore. Un'impressione che, così come suggerito in precedenza, è influenzata dalla rete sociale del paziente. Non potendo disporre di dati oggettivi relativi alla rete dei pazienti e l'informazione da essi trasmessa (i.e. la distribuzione dei legami sociali sul territorio nazionale), questo paper assume che non vi sia asimmetria informativa.<sup>9</sup> Pertanto, quanto presentato in questo articolo ipotizza che i pazienti coinvolti nel processo di mobilità interregionale abbiano accesso all'informazione di tutti i sistemi sanitari regionali. Ovviamente, quanto proposto è una semplificazione condizionata dalla mancanza del dato sulla connessione sociale del paziente coinvolto in questo processo di mobilità.

### 3. EFFICIENZA DELL'INDUSTRIA SANITARIA REGIONALE

Alla luce delle considerazioni fatte per ogni regione è stato calcolato un punteggio (o *score*) di efficienza sulla base del numero di pazienti extra-regione (immigrati) trattati durante l'anno.

Certamente sarebbe stato più corretto utilizzare il dato relativo al saldo in quanto la sola informazione sulla mobilità attiva non ci dice nulla sugli immigrati che possono essere in numero superiore/inferiore agli emigrati. Tuttavia, la metodologia utilizzata per l'assegnazione degli *score* di efficienza non permette di avere *output* negativi in quanto si fonda sul principio di massimizzazione dello stesso. Per risolvere questo problema la mobilità passiva è stata inserita come *input*.

La valutazione delle industrie regionali della salute è stata effettuata attraverso la tecnica econometrica e non parametrica chiamata "Data Envelopment Analysis" (Charnes *et al.*, 1978; Färe *et al.*, 1994; Coelli *et al.*, 1998) che consente di disegnare, risolvendo problemi di ottimizzazione, una frontiera efficiente, cioè una curva o una linea sulla quale vengono collocate le DMU ("Decision Making Units") più efficienti. Quanto più ci si allontana dalla frontiera, tanto più cresce l'inefficienza dell'elemento considerato.

L'idea alla base della costruzione di detta frontiera è di capire quali regioni abbiano un sistema sanitario più efficiente rispetto alle altre, osservando alcune variabili (*input*) come date.

---

<sup>9</sup> Si noti che la distribuzione uniforme sul territorio nazionale dei legami che compongono la rete sociale dell'individuo è una condizione essenziale per l'accesso all'informazione da parte del paziente. Tale distribuzione consente la raccolta dell'informazione di tutti i sistemi sanitari regionali, il suo confronto e il conseguente processo di mobilità.

L'approccio scelto è *output-oriented* (Daraio e Simar, 2007; Farrell, 1957): massimizzazione dell'*output* mantenendo costanti gli *input*. Nel caso analizzato sono stati assunti rendimenti di scala variabili, VRS (Banker *et al.*, 1984), in quanto le industrie della salute studiate non appartengono a una realtà omogenea bensì differiscono in base a caratteristiche proprie di ogni regione, come l'organizzazione stessa, norme o aspetti economici. Si noti che le stesse assunzioni sul modello DEA sono state fatte da Pulina *et al.* (2010) per l'analisi dell'industria alberghiera italiana.

In qualità di variabili-*input* sono state considerate la popolazione, che ha permesso di cogliere la dimensione di ogni regione; il numero di medici, di tecnici e di infermieri; il numero di letti per degenze acute<sup>10</sup> ed infine la mobilità passiva.

Inoltre sono stati costruiti due indicatori di efficienza: uno semplice costruito esattamente come definito in precedenza e uno creato considerando la distanza percorsa. Quest'ultimo è stato elaborato pesando la mobilità attiva con i chilometri percorsi dai pazienti per raggiungere la regione. Questa operazione è stata fatta solo per gli immigrati (*output*) e non per gli emigrati (mobilità passiva che è una variabile *input*) in quanto non è quanto lontano vadano le persone ma è il solo spostamento delle stesse ad incidere sulla valutazione proposta.

Gli *score* di efficienza calcolati così come è stato illustrato possono assumere valori che vanno da 1 a + infinito e devono essere interpretati nel seguente modo: le osservazioni, cioè i sistemi sanitari regionali, che ottengono un valore pari all'unità sono efficienti e si situano sulla frontiera, maggiore è il punteggio ottenuto (*score* > 1) e maggiore è l'inefficienza.

È necessario ancora puntualizzare che il modello qui preso in considerazione è quello proposto da Simar e Wilson (2007)<sup>11</sup> i quali propongono di utilizzare la tecnica del *bootstrap* per calcolare i *DEA-score*. Questa tecnica consente di correggere i risultati ottenuti in modo da escludere problemi di endogeneità tra le variabili considerate e di autocorrelazione tra i residui. Inoltre i due autori la consigliano soprattutto se si vogliono utilizzare i punteggi di efficienza in una successiva analisi di regressione, così come verrà fatto nel presente lavoro.

La successiva tabella 3 presenta alcune statistiche descrittive sulle variabili di *input* e *output* e sui punteggi di efficienza sia pesati che non. Il dato più interessante appare essere quello relativo proprio agli *score* calcolati, difatti i risultati medi suggeriscono che utilizzare l'*output* pesato fa migliorare l'efficienza perché si va a scorporare l'effetto che in precedenza è stato definito "mobilità di frontiera".

**Tabella 3: Statistiche descrittive sugli *score* di efficienza (pesati e non) e sulle variabili di *input* ed *output* (media del periodo 2002-2006)**

Variabili	Oss.	Media	Std. Dev.	Min	Max
<i>Score</i> di efficienza	105	2,279284	1,349049	1,199548	6,646117
<i>Score</i> di efficienza pesati	105	2,138849	1,013389	1,153331	4,70311
Popolazione	105	2766533	2342251	120228	9510322
Medici	105	5706,69	5094,72	210	20389
Tecnici	105	1703,91	1520,92	103	6779
Infermieri	105	12638,68	11056,41	476	46733
Letti	105	9584,58	7995,33	416	34738
Mobilità passiva	105	29563,15	29599,74	1295	138567
Mobilità attiva	105	28189,68	17935,68	3086	71871

Fonte: I dati relativi a Popolazione, Medici, Tecnici, Infermieri e Letti sono stati estratti per l'intero periodo considerato dalla banca dati Istat.

<sup>10</sup> Il numero di medici, di tecnici ed di infermieri rappresenta l'ammontare totale del personale assunto sia in complessi ospedalieri pubblici che privati accreditati. Le degenze acute considerano tutti i ricoveri ospedalieri in strutture pubbliche o private accreditate tranne lunga degenza e riabilitazione

<sup>11</sup> È stato utilizzato l'algoritmo 2 della procedura a due stadi.

Le statistiche presentate in tabella 4 riportano i valori medi per il periodo considerato degli *score* di efficienza pesati e non in base alle macroaree geografiche. Come si può vedere per le Isole, il Sud e il Centro il punteggio non pesato è peggiore rispetto a quello pesato mentre per il resto della penisola si verifica l'effetto contrario. Anche questi risultati, come quelli precedenti, confermano che a incidere sulla misura di qualità utilizzata in questa analisi è anche il facile accesso alle vie di comunicazione che influenza la mobilità di frontiera a parità di qualità percepita.

Si noti che, come indicato nella precedente sezione, il calcolo della distanza è un'approssimazione poiché si utilizza, per convenzione, quella tra i capoluoghi di regione. Nonostante i limiti dell'approccio, la distanza chilometrica è un dato indicativo che deve essere tenuto in considerazione in ogni processo di mobilità, indipendentemente dal motivo della stessa.

**Tabella 4: Statistiche descrittive degli *score* di efficienza pesati e non rispetto alle macroaree geografiche (media del periodo 2002-2006)**

Area	Media score di efficienza	Media pesata score di efficienza	Std. Dev. score di efficienza	Std. Dev. Pesata score di efficienza	Oss.
Isole	5,515936	4,019381	0,66398202	0,51789771	10
Sud	2,4428102	2,2784745	1,135831	0,95506797	30
Centro	1,5613774	1,4723387	0,31372946	0,30666221	20
Nord Est	1,8004458	1,9070418	0,71195839	0,65314999	25
Nord Ovest	1,7321221	1,9454146	0,57434807	0,99964512	20
Totale	2,2792838	2,1388491	1,3490492	1,013389	105

#### 4. EVIDENZA EMPIRICA: PUBBLICO VS PRIVATO

Come suggerito dalla procedura a due stadi di Simar e Wilson (2007), sui DEA-*score* è stata effettuata un'analisi di regressione. L'obiettivo di questa sezione è di verificare se vi sono dei fattori che possono influenzare l'efficienza dei sistemi sanitari regionali e in che modo.

La prima informazione inserita all'interno dell'analisi riguarda la complessità dei casi clinici trattati. Questo dato viene espresso attraverso un indicatore (indice di *case mix*) fornito dal Ministero della salute nel Report annuale sull'attività di ricovero ospedaliero (SDO). Dai Raggruppamenti Omogenei di Diagnosi (DRG) si deriva la casistica trattata nelle strutture ospedaliere ed in base a questa viene calcolata una complessità media regionale ed una nazionale. L'indice di *case mix* quantifica per ogni regione quanto l'industria della salute si scosti dalla media della nazione.

Cinque variabili *dummy*, cioè di tipo binario, sono state introdotte per identificare la macroarea geografica di appartenenza della regione.

Infine, il dato rilevante rispetto all'analisi condotta è rappresentato dal peso del settore pubblico nell'industria considerata. Nel dettaglio questa variabile è stata costruita nel seguente modo:

$$\text{Settore Pubblico} = \frac{\text{Numero di letti pubblici}}{\text{Numero di letti pubblici} + \text{Numero di letti privati}}$$

In tabella 5 vengono presentati i risultati relativi al modello di regressione lineare OLS con *random effects* sui dati dal 2002 al 2006. Vengono riportati inoltre i risultati ottenuti applicando la tecnica *bootstrap* alla metodologia illustrata. Le analisi presentate sono state fatte sia rispetto allo *score* di efficienza pesato che non ed in particolare le prime due colonne riportano la relazione rispetto all'efficienza pura, mentre le ultime due presentano i risultati sugli *score* pesati.

Le variabili *dummy* relative alle macroaree geografiche risultano tutte significative in entrambe i modelli e quanto ottenuto indica che rispetto alle Isole il resto dell'Italia presenta *score* di efficienza migliori. Difatti i segni – dei coefficienti dimostrano che i detti *score* diminuiscono e quindi si avvicinano alla frontiera, diventando più efficienti.

**Tabella 5: Relazione tra score di efficienza non pesati (prime due colonne) e pesati (ultime due colonne) e alcune variabili-chiave (modello di regressione su dati *panel* 2002-2006 con *random effects*)**

Variabili	<i>(bootstrap)</i>		<i>(bootstrap)</i>	
	Score di efficienza	Score di efficienza	Score di efficienza pesati	Score di efficienza pesati
Nord Ovest	-3.536*** (0.765)	-3.536*** (0.370)	-2.234*** (0.780)	-2.234*** (0.376)
Nord Est	-3.379*** (0.708)	-3.379*** (0.327)	-2.148*** (0.730)	-2.148*** (0.292)
Centro	-3.809*** (0.721)	-3.809*** (0.290)	-2.691*** (0.745)	-2.691*** (0.280)
Sud	-2.910*** (0.627)	-2.910*** (0.189)	-1.678** (0.662)	-1.678*** (0.113)
Indice di Case Mix	1.669 (1.732)	1.669 (1.357)	2.349 (1.544)	2.349 (1.674)
Settore Pubblico	-4.074*** (1.188)	-4.074*** (1.431)	-2.192** (1.087)	-2.192** (1.100)
Costante	3.091* (1.664)	3.091** (1.277)	1.425 (1.512)	1.425 (1.535)
<b>Statistica F (p-value&gt;F)</b>				
Prob > F	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<b>Osservazioni</b>	105	105	105	105
<b>Numero di regioni</b>	21	21	21	21
<b>R<sup>2</sup></b>				
Var. Within	0.1035	0.1035	0.0494	0.0494
Var. Between	0.7541	0.7541	0.5283	0.5283
Var. Overall	0.7244	0.7244	0.5015	0.5015

Deviazione standard in parentesi

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

L'informazione più interessante ai fini della nostra analisi è rappresentata dalla variabile sul Settore Pubblico. I relativi coefficienti sono in tutti i casi negativi. Il risultato ottenuto indica che all'aumentare della percentuale dei letti pubblici, l'efficienza migliora in quanto lo *score* diminuisce. Quali possono essere le spiegazioni di questo risultato?

Il sistema di rimborso delle prestazioni mediche nel Servizio Sanitario Nazionale (SSN) è basato sui *Diagnosis-related group* (DRG).<sup>12</sup> Ogni intervento clinico è classificato in un raggruppamento omogeneo di diagnosi, caratterizzato da un tempo massimo di degenza così come da un rimborso per la prestazione medica erogata (D.L. 517/93). Questo significa che se, ad esempio, per un'appendicectomia sono previsti 3 giorni di ricovero e, per una qualsiasi complicazione, il paziente viene trattenuto anche una quarta giornata, questa ulteriore degenza comporta una perdita di profitto atteso alla struttura poiché il rimborso è prestabilito in forma fissa. È pertanto evidente che si potrebbe creare un conflitto d'interesse tra la salute del paziente e la logica di profitto dell'azienda sanitaria privata, così come il margine stesso di profitto potrebbe condizionare la specializzazione del centro stesso. Tutto ciò non potrebbe che

<sup>12</sup> Così come disposto dal D.Lgs. 502/92, il sistema di DRG permette di classificare tutti i pazienti dimessi da un ospedale (ricoverati in regime ordinario o day hospital) in gruppi omogenei per assorbimento di risorse impegnate. Tale aspetto permette di quantificare economicamente tale assorbimento di risorse e quindi di remunerare ciascun episodio di ricovero. La classificazione per DRG si basa sulle informazioni contenute nella scheda di dimissione ospedaliera (SDO) del paziente, e costituisce la base per il finanziamento erogato dalla regione alle strutture mediche, sia private che pubbliche.

condizionare negativamente la reputazione del centro medico, così come suggerito dalla rete sociale del paziente e rilevato dall'analisi empirica qui proposta.

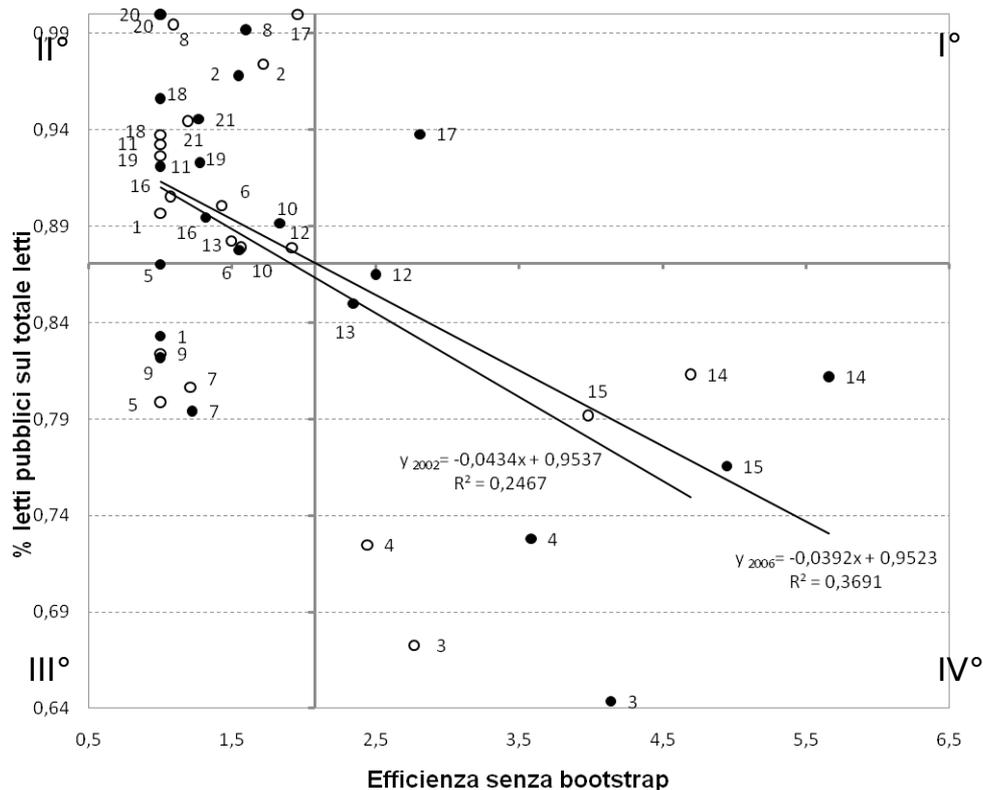
Per quanto concerne il tempo di degenza se è in parte vero che non può essere completamente "controllato", nel senso che non si possono decidere a priori tutte le potenziali complicazioni conseguenti un intervento e non imputabili alla *clinical malpractice*, è anche plausibile pensare che le strutture private siano interessate a logiche di profitto e quindi ad ottimizzare il tempo di degenza previsto dal DRG non sostenendo costi extra, piuttosto che fissare la dimissione del paziente in base alla condizione fisica.

Considerando invece i margini di profitto previsti per gli interventi in base al rimborso dei DRG, l'offerta di prestazioni mediche da parte di strutture private potrebbe esserne condizionata, così come la mobilità dei pazienti.

Ad ulteriore conferma dei risultati ottenuti la figura 2 mostra la relazione esistente tra gli *score* di efficienza, calcolati senza la tecnica del *bootstrap*, e la percentuale dei letti pubblici sul totale dei letti disponibili.

Come nel caso precedente sono mostrati l'anno iniziale e finale dell'analisi: 2002, pallini vuoti, e 2006, pallini pieni.

**Figura 2: Relazione tra *score* di efficienza e la variabile Settore Pubblico per regione (O: anno 2002; ● : anno 2006)**



Le regioni sono state numerate in base all'ordine alfabetico: 1: Abruzzo; 2: Basilicata; 3: Calabria; 4: Campania; 5: Emilia Romagna; 6: Friuli-Venezia Giulia; 7: Lazio; 8: Liguria; 9: Lombardia (mancante nel grafico); 10: Marche; 11: Molise; 12: Piemonte; 13: Puglia; 14: Sardegna; 15: Sicilia; 16: Toscana; 17: P.A. di Trento; 18: P.A. di Bolzano; 19: Umbria; 20: Valle d'Aosta; 21: Veneto.

In questa analisi non sono stati utilizzati gli *score* corretti con la tecnica del *bootstrap* in quanto tale metodologia consente di calcolare un intervallo di valori all'interno del quale può cadere l'efficienza. In questo caso, perché visivamente fosse comprensibile capire quali sono le regioni efficienti, si è reso necessario calcolare il valore puntuale di efficienza, tenendo comunque presente che i risultati sostanzialmente non cambiano.

La linea verticale indica il valore medio di efficienza (2,075) mentre la retta orizzontale quello medio della variabile Settore Pubblico (0,871).

Il quadrante maggiormente popolato è il II° in cui le regioni sono più efficienti della media e hanno un'elevata quota di letti pubblici sul totale. Situazione opposta si verifica nel quadrante IV° in cui i sistemi sanitari coinvolti presentano *score* elevati e una bassa quota pubblica. Quanto appena esposto viene confermato dalla relazione inversa colta dalle regressioni rappresentate dalle rette che tagliano obliquamente il grafico. Difatti sia per il 2002 che per il 2006 si legge un coefficiente angolare negativo (-0,0434 per il 2002 e -0,0392 per il 2006) che indica che all'aumentare della quota di letti pubblici nell'industria sanitaria, diminuisce lo *score*, aumenta cioè l'efficienza.

Anche quest'ultima evidenza conferma l'idea suggerita e cioè che la privatizzazione dei sistemi sanitari regionali implichi una riduzione di efficienza in termini di capacità di attrazione dei pazienti in quanto il servizio potrebbe risultare finalizzato esclusivamente al profitto piuttosto che alla cura stessa del malato.

### **5. CONCLUSIONI: «IPPOCRATE, CHI ERA COSTUI?»**

«Particolarmente spiccato è stato il danno morale. Invero i pazienti hanno subito dapprima il tradimento della fiducia riposta nel curante con la violazione dell'alleanza terapeutica tra medico e paziente e con l'instillazione, in molti di essi, del dubbio di essere affetti da gravi patologie. Poi hanno sopportato i patimenti conseguenti ad inutili atti chirurgici derivanti dalla ferita chirurgica o dalla resezione di tessuto, nei dolori seguiti al mantenimento del drenaggio, nelle complicazioni postoperatorie, nella permanenza di cicatrici. Molti di essi, nonostante l'esito negativo dell'esame istologico dopo l'intervento, sono stati scientemente mantenuti in una condizione di ansia e dubbio, e inutilmente sottoposti a ripetuti controlli radiologici postoperatori assolutamente immotivati, forse nella prospettiva di ulteriori futuri interventi» (tratto da Libero-news: <http://www.libero-news.it/articolo.jsp?id=721909>, 22/04/2011).

Il testo appena presentato è un estratto della sentenza emessa dal Tribunale di Milano il 21 di aprile 2011 concernente l'inchiesta sulla cosiddetta "clinica degli orrori" Santa Rita situata nel capoluogo lombardo.

La lettura di questa vicenda induce a pensare che i risultati ottenuti e le considerazioni suggerite in questa analisi trovino conferma nella realtà quotidiana soprattutto quando vi sono medici, come l'ormai ex-primario del reparto di chirurgia toracica della clinica Santa Rita, che considerano i pazienti «solo fatturato» fornendo una prova certa che quanto esposto nel presente lavoro corrisponde alla reale situazione della sanità. Certamente il caso della clinica milanese rappresenta un avvenimento estremo ma suggerisce che molto probabilmente l'ottica che guida le strutture private non sempre è quella di garantire al paziente le migliori cure ma piuttosto quella di appropriarsi di maggiori margini di profitto.

Tuttavia, l'obiettivo di questo lavoro non è certo quello di condannare la sanità privata osannando quella pubblica ma piuttosto di fornire delle evidenze empiriche che supportino le future scelte politiche in campo sanitario regionale. Se da un lato la privatizzazione del settore minimizza l'impegno economico pubblico, poiché riconosce solo la prestazione medica erogata al cittadino diminuendo il deficit regionale, dall'altro tale operazione risulta inefficiente se non si stabiliscono dei sistemi correttivi e di controllo che permettano al paziente di potersi fidare di quanto gli viene comunicato dal medico.

Com'è stato mostrato i pazienti si muovono da una regione ad un'altra in cerca della qualità migliore, spostamento certamente influenzato anche dalla rete sociale che può essere costituita da differenti categorie di soggetti: un consiglio dato da un amico che è anche medico avrà verosimilmente un impatto maggiore sulla percezione della qualità rispetto a uno dato da una persona non esperta. Tuttavia, i dati rivelano che l'ottica orientata al profitto delle strutture private non risulta essere vincente in quanto i pazienti, implicitamente, sono stati in grado, nel periodo considerato, di rendersi conto che i servizi offerti non sono qualitativamente equiparabili a quelli erogati dal pubblico.

Appare dunque scontato il suggerimento ai *policy maker* di puntare ad incentivare sia pubblico che privato sulla qualità della prestazione e non solo sulla produttività economica derivante dai DRG, non dando per scontato che tutti i medici sappiano e si ricordino durante tutta la loro vita professionale che all'inizio della carriera hanno fatto un giuramento, quello di Ippocrate, nel quale si sono impegnati tra l'altro a "... perseguire la difesa della vita, la tutela della salute fisica e psichica dell'uomo e il sollievo della sofferenza, cui ispirerò con responsabilità e costante impegno scientifico, culturale e sociale, ogni mio atto professionale" (tratto dal sito della Federazione Nazionale Ordini Medici Chirurghi ed Odontoiatri: <http://portale.fnomceo.it/PortaleFnomceo/showVoceMenu.2puntOT?id=6>).

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Arrow K.J. (1963). "Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care". *American Economic Review*, 53 (5), pp. 941-973.
- Banker R. D., Charnes A. e W. W. Cooper (1984), *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*, «Management Science», vol. 30, n. 9, pp. 1078-1092.
- Charnes A., Cooper W. W. e E. Rhodes (1978), *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*, «European Journal of Operational Research», vol. 2, pp. 429-444.
- Coelli T., Rao Prasada D.S. e G. E. Battese (1998), *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Noerwell, Kluwer Academic Publishers.
- Coleman J.S., Katz E. e H. Menzel (1966); *Medical Innovation*, Indianapolis, Bobbs-Merrill.
- Collicelli C. (2007), *La valutazione in sanità*, «Economia dei servizi», Anno II, numero 3, settembre-dicembre
- Daraio C. e L. Simar (2007), *Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis: Methodology and Application*, Berlin, Springer.
- Färe R. e S. Grosskopf (1996), *Intertemporal Production Frontiers: With Dynamic DEA*, Boston Kluwer Academic Publishers.
- Farrell M. J. (1957), *The Measurement of Productive Efficiency*, «Journal of the Royal Statistical Society», vol. 120, n. 3, pp. 253-290.
- Granovetter M. (1994); *Getting a Job. A Study of Contacts and Careers*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Jolls C., Sunstein C.R. e R. Thaler R. (1998); *A Behavioral Approach to Law and Economics*, «Stanford Law Review», vol. 50.
- Maslow A. (1954), *Motivation and Personality*, Harper & Row Publishers Inc., New York.
- Pulina M., Detotto C. e A. Paba (2010), *An Investigation into the Relationship between Size and Efficiency of the Italian Hospitality Sector: A Window DEA Approach*, in «European Journal of Operational Research», 204, pp. 613-620.
- Rotenberg, K. J. (1991). "Children's interpersonal trust". Berlin-Heidelberg: Springer.
- Rotenberg, K. J. (1994). "Loneliness and interpersonal trust". *Journal of Social and Clinical Psychology*, 13, pp. 152-173.
- Rotenberg, K. J. (2001). "Trust across the life-span". In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioural Sciences* (pp. 7866-7868). New York: Pergamon.
- Scott J. (1991), *Social Network Analysis*, London, Sage.
- Simar L. e P. W. Wilson (2007), *Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes*, «Journal of Econometrics», vol. 136, pp. 31-64.
- Simon H. (1947). "Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations". 4th ed. in 1997, The Free Press.

## Recent working papers

The complete list of working papers is can be found at

<http://polis.unipmn.it/index.php?cosa=ricerca.polis>

\*Economics Series

\*\*Political Theory Series

<sup>e</sup> Al.Ex Series

<sup>T</sup>Territories Series

<sup>Q</sup>Quaderni CIVIS

- 2011 n.187\* Greta Falavigna and Roberto Ippoliti: *Data Envelopment Analysis e sistemi sanitari regionali italiani*
- 2011 n.186\* Angela Fraschini: *Saracco e i problemi finanziari del Regno d'Italia*
- 2011 n.185\* Davide La Torre, Simone Marsiglio, Fabio Privileggi: *Fractals and self-similarity in economics: the case of a stochastic two-sector growth model*
- 2011 n.184\* Kristine Forslund, Lycia Lima and Ugo Panizza: *The determinants of the composition of public debt in developing and emerging market countries*
- 2011 n.183\* Franco Amisano, Alberto Cassone and Carla Marchese: *Trasporto pubblico locale e aree a domanda di mobilità debole in Provincia di Alessandria*
- 2011 n.182\* Piergiuseppe Fortunato and Ugo Panizza: *Democracy, education and the quality of government*
- 2011 n.181\* Franco Amisano and Alberto Cassone: *Economic sustainability of an alternative form of incentives to pharmaceutical innovation. The proposal of Thomas W. Pogge*
- 2011 n.180\* Cristina Elisa Orso: *Microcredit and poverty. An overview of the principal statistical methods used to measure the program net impacts*
- 2011 n.179\*\* Noemi Podestà e Alberto Chiari: *La qualità dei processi deliberativi*
- 2011 n.178\*\* Stefano Procacci: *Dalla Peace Resarch alla Scuola di Copenhagen. Sviluppi e trasformazioni di un programma di ricerca*
- 2010 n.177\* Fabio Privileggi: *Transition dynamics in endogenous recombinant growth models by means of projection methods*
- 2010 n.176\*\* Fabio Longo and Jörg Luther: *Costituzioni di microstati europei: I casi di Cipro, Liechtenstein e Città del Vaticano*
- 2010 n.175\* Mikko Välimäki: *Introducing Class Actions in Finland: an Example of Lawmaking without Economic Analysis*
- 2010 n.174\* Matteo Migheli: *Do the Vietnamese support Doi Moi?*

- 2010 n.173\* Guido Ortona: *Punishment and cooperation: the "old" theory*
- 2010 n.172\* Giovanni B. Ramello: *Property rights and externalities: The uneasy case of knowledge*
- 2010 n.171\* Nadia Fiorino and Emma Galli: *An analysis of the determinants of corruption: Evidence from the Italian regions*
- 2010 n.170\* Jacopo Costa and Roberto Ricciuti: *State capacity, manufacturing and civil conflict*
- 2010 n.169\* Giovanni B. Ramello: *Copyright & endogenous market structure: A glimpse from the journal-publishing market*
- 2010 n.168\* Mario Ferrero: *The cult of martyrs*
- 2010 n.167\* Cinzia Di Novi: *The indirect effect of fine particulate matter on health through individuals' life-style*
- 2010 n.166\* Donatella Porrini and Giovanni B. Ramello: *Class action and financial markets: Insights from law and economics*
- 2010 n.165\*\* Corrado Malandrino: *Il pensiero di Roberto Michels sull'oligarchia, la classe politica e il capo carismatico. Dal Corso di sociologia politica (1927) ai Nuovi studi sulla classe politica (1936)*
- 2010 n.164<sup>e</sup> Matteo Migheli: *Gender at work: Productivity and incentives*
- 2010 n.163<sup>Q</sup> Gian-Luigi Bulsei and Noemi Podestà (Eds): *Imprese differenti. Le organizzazioni cooperative tra crisi economica e nuovo welfare*
- 2010 n.162\* Claudia Cusinello and Franco Amisano: *Analysis for the implementation of a sustainable transport model in the eastern Piedmont county of Alessandria, Italy*