

LA FUNZIONE DI COSTO NEL SERVIZIO IDRICO

Un contributo al dibattito sul metodo normalizzato per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato

Giovanni Fraquelli
(Università di Torino)

Paola Fabbri*
(Borsista - CNR)

Febbraio 1996

Abstract

Nel processo di riorganizzazione del servizio idrico italiano, imposto dalla "Legge Galli", il *Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche* presso il Ministero del Tesoro ha proposto la formulazione di un metodo normalizzato per la determinazione della tariffa. Il presente lavoro ha sottoposto ad esame tale metodo in merito alla definizione di una funzione di costo operativo del servizio acque potabili. L'analisi ha inteso verificare la capacità interpretativa della forma funzionale proposta e la significatività delle variabili esplicative. I risultati confermano, in generale, la validità della proposta ma indicano l'esigenza di migliorare la capacità esplicativa del modello considerando variabili rappresentative della produttività e del costo del lavoro.

Parole chiave: Regolamentazione, Industria Idrica.
Classificazione JEL: L5, L95.

Gli autori desiderano ringraziare il dott. Alessandro Sembenelli per i suggerimenti dati nella fase di revisione del lavoro e la signora Zelli Silvana per la collaborazione nella predisposizione della veste grafica.

(*) La dottoressa ha usufruito presso il Ceris di una borsa di studio CNR finanziata dal F.S.E. (Fondo Strutturale Europeo) nel periodo marzo 1995/febbraio 1996.

1. Introduzione

Nel mese di settembre 1995 il Ministero dei Lavori Pubblici ha dato ufficialità alla proposta elaborata dal "Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche" in merito alla formulazione di un "metodo normalizzato per la definizione delle componenti di costo e la determinazione della tariffa di riferimento del servizio idrico integrato", ai sensi dell'art. 13 della legge 5 gennaio 1994, n. 36 meglio conosciuta come "Legge Galli". Quest'ultima è volta a realizzare una riorganizzazione del settore idrico tramite un aumento dimensionale delle unità gestionali, estese ad "Ambiti territoriali" in grado di consentire contemporaneamente adeguati livelli di efficienza e tariffe coerenti con gli ingenti investimenti necessari nei prossimi anni. La legge prevede tra l'altro, la definizione degli standard di servizio, le caratteristiche delle unità gestionali, i criteri per il recupero di produttività e in tale direzione è contemplata l'emanazione di un metodo normalizzato per la definizione delle tariffe di riferimento.

Il lavoro del "Comitato" risulta complesso; vale la pena di ricordare la presenza di livelli tariffari inferiori ai costi e conseguenti oneri a carico degli Enti locali, la mancanza di corrette informazioni contabili nelle gestioni dirette comunali e l'esigenza di remunerare adeguatamente il capitale di rischio. Da tale condizione di fatto prende consistenza la proposta rivolta a "determinare un'espressione algebrica dalla quale, una volta definiti i valori dei parametri dai quali il sistema dipende, si possa dedurre una tariffa capace di coprire i costi della gestione e remunerare gli investimenti".

La proposta tariffaria è fondata su una logica di *price-cap* e presuppone pertanto la preventiva definizione degli investimenti di periodo, l'indicazione degli oneri connessi alla remunerazione del capitale di debito e di rischio e adeguati recuperi di efficienza nella gestione dei fattori produttivi. Viene inoltre precisato che nel definire il metodo è stata data priorità ad un numero limitato di variabili significative che risultino di facile reperimento e calcolo. Pertanto la tariffa di riferimento, valida per il servizio acque potabili, servizio fognature, servizio trattamento reflui, è stata così definita:

$$T_n = (C + A + r)_{n-1} (1 + \pi + K) \quad (1)$$

dove:

T_n tariffa dell'anno corrente

- C componente dei costi operativi
- A ammortamenti
- r remunerazione del capitale investito
- π tasso di inflazione programmato al tempo n
- K limite di prezzo (*price-cap*).

L'impostazione e l'utilizzo del modello danno origine a numerosi aspetti problematici degni di commento ma è certo che la definizione della "componente dei costi operativi" (C) contenuta nell'algoritmo rappresenta un elemento fondamentale del lavoro. Quest'ultima, con riferimento al "servizio acque potabili" (indicato con COAP) è stata stimata in termini econometrici, sui dati relativi a 160 gestori che offrono circa un terzo dell'acqua complessivamente immessa nel sistema acquedottistico italiano. La funzione di costo risulta così formulata:

$$\text{COAP} = a \text{VE}^\alpha \text{L}^\beta \text{IT}^\gamma e^{(\beta \text{Utdm}/\text{UtT})} + \text{EE} \quad (2)$$

COAP = spese per l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua potabile (milioni di lire/anno)

VE = volume erogato (migliaia di m³/anno)

L = lunghezza rete (Km)

Utdm = utenti domestici con contatore di diametro minimo

UtT = utenti totali

EE = spese energia elettrica (milioni di lire/anno)

IT = indicatore di difficoltà dei trattamenti di potabilizzazione.

Vengono altresì precisate in dettaglio le modalità di calcolo di IT. Quest'ultimo assume valore 1 nel caso di assenza di trattamento e valori differenziati in funzione del volume trattato dall'impianto di potabilizzazione, dei costi unitari dello stesso e del numero degli impianti gestiti dall'impresa.

L'articolazione e i contenuti della proposta risultano certamente di grande interesse poiché di fatto contribuiscono alla definizione di un metodo oggettivo di calcolo dei costi al quale l'Ente di "Ambito" dovrà ispirarsi per la formulazione delle

tariffe. Si tratta di un'impostazione apprezzabile poiché finalmente si pone attenzione a grandezze reali e viene ridotta la possibilità di valutazioni discrezionali motivate da interessi politici o locali a scapito dell'efficienza e di un corretto equilibrio tra costi e ricavi. Trattandosi di un metodo quantitativo e oggettivo sorge però l'interrogativo sulla reale applicabilità ad una realtà composita e variegata quale quella italiana.

Il lavoro che segue intende esaminare la formula per la definizione dei costi operativi "nel servizio acque potabili" (COAP) con riferimento ad un gruppo di aziende idriche italiane, al fine di verificare l'adattabilità del modello e suggerire possibili miglioramenti dal lato della capacità interpretativa della funzione e in merito al controllo dell'efficienza. L'analisi prende avvio con un esame della letteratura internazionale (par. 2.1) a cui segue un'analisi comparata della funzione di costo proposta dal metodo normalizzato (par. 2.2). Nel paragrafo 3.1 la forma funzionale scelta dal Comitato viene testata su un campione di 173 imprese italiane con l'intento di verificare la capacità interpretativa delle variabili indipendenti e la loro significatività statistica. Viene quindi effettuata la stima del costo tramite i dati delle imprese del campione e l'analisi dei residui derivanti dalla differenza tra dati effettivi e dati stimati (par. 3.2). Nel paragrafo 4 vengono suggerite alcune integrazioni alle variabili indipendenti (par. 4.1) e esaminate le ricadute dal lato gestionale (par. 4.2). Seguono le conclusioni (par. 5).

2. La funzione di costo nel servizio acque potabili

2.1 Le proposte dell'analisi economica

I numerosi autori che hanno affrontato lo studio econometrico della funzione di costo dell'industria idrica si sono imbattuti nella difficoltà di trovare una corretta specificazione del modello di riferimento .

Innanzitutto è necessario tener presente che il servizio di acquedotto si esplica in tre distinte fasi: produzione (ricerca, eduazione, derivazione, raccolta, trattamento), trasporto a lunga distanza e distribuzione agli utenti. Poiché nell'industria sono presenti differenti livelli di specializzazione e integrazione verticale, le imprese che gestiscono l'intero ciclo, dalla captazione alla distribuzione finale, o parte di esso non sono

caratterizzate da omogeneità tecnica; questa condizione, unita alla influenza dei fattori ambientali (particolarmente importante per tale industria) limita la capacità esplicativa dei modelli. La mancanza di omogeneità tecnica ed ambientale, fa sì che la stima di una funzione di costo di lungo termine, basata su dati *cross-section*, assuma una valenza dubbia. Altri problemi sono legati alla scelta della forma funzionale ed alla definizione dell'output.

In uno dei primi studi sull'argomento, Ford e Warford (1969) presentano le stime di diverse forme funzionali per il costo medio di breve periodo (quadratica, lineare e lineare nei logaritmi) assumendo come variabile indipendente la quantità di acqua erogata giornalmente, la superficie servita o il rapporto tra le due, ma i risultati sono poco soddisfacenti ($R^2 \leq 0.21$). Il problema della specificazione di una funzione di lungo periodo è risolto da Hines (1969) considerando i dati relativi ad un gruppo di imprese idriche del Wisconsin, omogenee rispetto alle condizioni geografiche e morfologiche. Vengono presentate le stime dei costi medi, fissi e totali, per due gruppi di aziende distinte secondo la natura superficiale o sotterranea delle acque. Le variabili esplicative sono la dimensione degli impianti, espressa dai costi storici degli investimenti e la percentuale della capacità produttiva utilizzata.

L'approccio scelto da Crain e Zardkoohi (1978) è invece diverso. Adottando una tecnologia di tipo Cobb Douglas, dove Y indica i metri cubi prodotti, P_C e P_L rispettivamente il prezzo del capitale e del lavoro, il costo totale è dato da:

$$C = h Y^{1/r} P_K^{\alpha/r} P_L^{\beta/r} v$$

In essa:

$$r = \alpha + \beta, \quad h = r (a \alpha^\alpha \beta^\beta)^{-1/r}, \quad v = u^{-1/r}$$

La funzione viene stimata sui dati relativi al 1970 per 24 imprese private e 88 pubbliche negli Stati Uniti; le variabili indipendenti, tutte significative, spiegano più dell'80% della varianza dei costi ($\bar{R}^2 = 0,8062$, $F = 149,7$). Nella funzione è stata altresì inserita una *dummy* (posta pari a 1 per le imprese private e pari a zero per quelle pubbliche) volta a segnalare il diverso comportamento delle imprese; la stima del suo coefficiente risulta significativa (il che permette di respingere l'ipotesi nulla di costi uguali tra le due forme di gestione) e di segno negativo (indicando perciò un minor costo per il settore privato).

La tecnologia di tipo Cobb-Douglas viene invece respinta da Feigenbaum e Teeple (1983). Questi sostengono che non sia corretto ritenere che l'industria idrica produca acqua tramite lavoro e capitale bensì sia più corretto pensare ad un processo di trasformazione di un input di acqua con determinate caratteristiche qualitative e caratteristiche del servizio di offerta. Perciò essi propongono un modello "edonico" che riflette la natura multidimensionale dell'output.

La funzione utilizzata è del tipo:

$$Q(Y; z_1, z_2, \dots, z_m) = f(K, L, E, W)$$

dove $f(\)$ rappresenta la tecnologia disponibile ed ha come fattori produttivi, lavoro (L), capitale (K), energia (E) e input di acqua (W); $Q(\)$ è un indice multidimensionale dell'output che aggrega la quantità (Y), la qualità e le caratteristiche del servizio (z_i), in modo da rendere l'output di ogni impresa omogeneo e quindi confrontabile con quello di qualunque altra. La funzione di costo proposta risulta pertanto:

$$C = C [Q(Y; z_1, z_2, \dots, z_m), r_1, r_2, \dots, r_n]$$

dove $r_1 \dots r_n$ sono i prezzi dei fattori. Essendo Q omogenea di grado 1 rispetto al volume d'acqua erogato (Y) si può scrivere:

$$Q(\) = Y g(z_1 \dots z_m)$$

con $g(\)$ funzione edonica che aggrega la dimensione dei vari servizi forniti dall'impresa, quali: livello di trattamento dell'acqua, percentuale di acqua misurata tramite contatore, numero di utenti / lunghezza della rete, capacità di stoccaggio / produzione media giornaliera, quantità media dei consumi misurata tramite contatore e percentuale dell'input di acqua acquistata all'ingrosso.

La stima condotta con una forma funzionale translogaritmica su 57 imprese private e 262 governative statunitensi per l'anno 1970 indica che il costo totale del servizio è significativamente e positivamente influenzato dal livello di trattamento dell'acqua, dalla densità degli utenti, dalla percentuale di acqua acquistata e in senso negativo dalla percentuale di acqua misurata. Analisi condotte tramite varie specificazioni del modello portano a risultati in parte non omogenei, ma concordano sull'assenza di differenze di efficienza tra le imprese private e quelle pubbliche.

Il modello di Clark e Stivie (1981) si differenzia rispetto agli altri presenti in letteratura: la funzione di costo del servizio idrico C_{TOT} è infatti ottenuta considerando in maniera distinta la componente di trattamento dell'acqua (C_T) da quella di distribuzione (C_D):

$$C_{TOT} = C_T + C_D$$

Lo scopo di tale impostazione è verificare il *trade-off* esistente tra le economie di scala nella produzione e le diseconomie nella distribuzione imputabili all'estensione dell'area servita. Il costo del trattamento (C_T) è definito da:

$$C_T = D Q^\alpha;$$

dove Q è l'acqua prodotta nell'anno e D è una costante.

La stima del costo di distribuzione è ottenuta attraverso un'espressione più complessa in cui il volume di acqua erogata (Q) è funzione della densità della popolazione (P_D), del consumo pro capite (C) e dell'area servita (A):

$$Q = C P_D A$$

La densità della popolazione, sulla base di alcuni studi, risulta diminuire ad un saggio decrescente man mano che ci si allontana dal centro della città, una buona approssimazione è fornita da:

$$P_D = k e^{-\lambda r};$$

dove k è un parametro relativo alla densità nel centro, λ è un parametro che misura il saggio decrescente in funzione della distanza dal centro. Assumendo l'area servita come un piano circolare di raggio d e sostituendo la seconda equazione nella prima l'output di acqua è pari a:

$$Q = C \cdot k \int_0^d \int_0^{2\pi} e^{-\lambda r} r \cdot dr d\vartheta = \frac{2\pi Ck}{\lambda^2} \cdot [1 - e^{-\lambda d} (1 + \lambda d)]$$

In un punto P dell'area servita, il costo di distribuzione C_{DP} è definito da:

$$C_{DP} = \beta Q_P^\beta.$$

Per l'intera area il costo di distribuzione è ottenuto integrando rispetto alla distanza d e rispetto all'angolo ϑ . Dopo le opportune sostituzioni il costo totale risulta indicato da:

$$C_{TOT} = D \left\{ \frac{\bar{C}k}{\lambda^2} [1 - e^{-\lambda d} (1 + \lambda d)] \right\}^\alpha + \frac{\bar{\beta} \beta (Ck)^\beta}{\beta^2 \lambda^2} [1 - e^{-\lambda \beta d} (1 + \beta \lambda d)]$$

Infine è importante citare gli studi econometrici condotti nel nostro Paese (Battiato e Giardina, 1983; Pola e Visco Comandini, 1987; Visco Comandini, 1985) riconducibili all'approccio di tipo "edonico". Il costo di esercizio è infatti funzione oltre che della quantità erogata anche di fattori che indicano le caratteristiche del servizio e della qualità dell'output.

Ad un giudizio di sintesi le principali variabili, di cui nei vari lavori viene verificata la significatività, sono costituite da indicatori di vincoli tecnico-produttivi (produttività del lavoro, costo del lavoro, numero di addetti, lunghezza della rete, incidenza del consumo di energia, percentuale di acqua acquistata, numero di utenze, popolazione servita, perdite) o di vincoli ambientali (densità abitativa, superficie servita, altitudine, dummy per i comuni turistici).

2.2 *La funzione di costo del "metodo normalizzato"*

L'algoritmo proposto dal "Comitato di Vigilanza" riprende il modello econometrico utilizzato dall'OFWAT (l'Organismo britannico di Regolamentazione del servizio idrico) nell'applicazione del metodo di determinazione tariffaria del *price-cap* (1995). L'impostazione di fondo è di tipo "edonico": oltre ai metri cubi erogati annualmente (VE) entrano come fattori esplicativi la lunghezza della rete (L), un indicatore della difficoltà di trattamento di potabilizzazione (IT), la percentuale sulle utenze totali degli utenti domestici con contatore di diametro minimo (U_{tdm}/U_{tT}), la spesa per l'energia elettrica (EE) (inclusa in modo additivo).

La scelta di tale modello risponde alla necessità di individuare un numero limitato di "variabili significative, facilmente reperibili, calcolabili, misurabili in base a documentazioni disponibili e verificabili" con le quali poter stimare il costo operativo del servizio di produzione di acqua potabile e quindi pervenire alla definizione di una tariffa capace di coprire i costi di gestione e di remunerare gli investimenti.

L'esame della (2) tenuto conto dei modelli presenti in letteratura evidenzia alcuni aspetti critici.

A differenza del modello "edonico" di Feigenbaum e Teeple, ma anche degli studi econometrici di Battiato e Giardina, Visco Comandini, Pola e Visco Comandini, si

nota come sia assente una variabile rappresentativa del fattore lavoro (sia sotto forma di un indice di produttività, sia in termini di costo del lavoro o numero di addetti).

Inoltre, contrariamente alla proposta di Feigenbaum e Teeple ed in modo più simile ai lavori italiani, è stata preferita alla funzione trascendentale logaritmica (che implica condizioni meno restrittive sulla tecnologia) una funzione lineare nei logaritmi (del tipo Cobb-Douglas) che presuppone costanza nell'elasticità di sostituzione dei fattori produttivi.

In terzo luogo, la formula che esprime la variabile IT (indicatore della difficoltà di trattamento di potabilizzazione) risulta molto complessa se si tiene conto che nella maggior parte dei casi (soprattutto nelle gestioni in economia) si dispone di informazioni piuttosto sommarie sulle caratteristiche qualitative e quantitative del servizio.

3. Verifiche sulla proposta del metodo di determinazione del costo operativo

La funzione di costo operativo per il servizio di produzione e distribuzione dell'acqua potabile (par.1) è proposta dal "Comitato di Vigilanza" con i seguenti coefficienti:

$$\text{COAP} = 0.9 \text{VE}^{0.69} \text{L}^{0.33} \text{IT}^{0.1} e^{\left(\frac{0.2 \text{UTdm}}{\text{UT}}\right)} + \text{EE} \quad (3)$$

Si ritiene ora opportuno verificare la bontà di tale formula nella stima dei costi di esercizio. A tal scopo si procederà lungo due direzioni: da un lato si stimeranno ex novo i coefficienti per una forma funzionale analoga a quella proposta dal "Comitato di Vigilanza"; dall'altro si analizzeranno i residui, cioè lo scostamento dai valori effettivi, originati dall'applicazione della (3) ai valori delle variabili indipendenti propri di ogni azienda del campione.

La base dati utilizzata è relativa a 173 imprese idriche italiane (aderenti alla Federgasacqua) per l'anno 1991. È importante sottolineare che nonostante queste rappresentino appena il 3% del totale, in termini di volumi erogati corrispondono a circa

il 50% (oltre 3 miliardi di m³ sui circa 6 miliardi erogati in Italia secondo i dati ISTAT 1987).

3.1 Stima della funzione di costo

Come primo passo si è ritenuto importante stimare, sul campione di dati a disposizione, i coefficienti della funzione di costo in modo da avere una conferma sulla bontà della regressione indicata dal "Comitato di Vigilanza". Non sono noti infatti, il metodo di stima utilizzato né i livelli di significatività statistica.

La forma funzionale scelta è del tipo :

$$\text{COAP} = a \text{VE}^b \text{L}^c + \text{EE} \quad (4)$$

dove:

COAP = Spese operative (milioni di lire) per l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua potabile (sono escluse dal computo dei costi le voci relative agli ammortamenti, ai costi finanziari, agli accantonamenti ad altri fondi);

VE = Volume erogato (migliaia di metri cubi);

L = Lunghezza delle reti (Km).

Non è stato possibile includere le variabili IT ed Utdm/UtT per mancanza di dati.

La procedura di regressione ha fornito i risultati seguenti (in parentesi il test T, con * sono segnati i coefficienti significativi ad un livello di probabilità maggiore del 99%):

$$\text{COAP} = \underset{(-0.444)}{0.91} \underset{(16.3^*)}{\text{VE}^{0.74}} \underset{(5.861^*)}{\text{L}^{0.27}} + \text{EE} \quad (5)$$

$$\bar{R}^2 = 0.90$$

Il valore del coefficiente di determinazione indica che le variabili indipendenti spiegano più del 90% della variabilità dei costi operativi. L'analisi della varianza, i cui risultati sono riportati di seguito, mostra la bontà della forma funzionale scelta.

Analisi della Varianza

	<i>Gradi di libertà</i>	<i>Devianza</i>	<i>Varianza</i>
Regressione	2	338.94644	169.47322
Residui	170	35.02413	0.20602
	F = 822.588	Sign F= .000	

Lo studio dei residui, effettuato mediante il test di Durbin Watson (D.W.=1.84) e attraverso la rappresentazione grafica dei residui standardizzati, permette di confermare la casualità degli errori.

Il confronto fra le stime dei coefficienti, per la variabile VE pari a 0.74 e a 0.69 e per la variabile L pari a 0.27 e a 0.33, rispettivamente nel presente lavoro (5) ed in quello del "Comitato di Vigilanza", consente di evidenziare una sostanziale uguaglianza nei risultati. La differenza va imputata in primo luogo alla mancanza nel modello (5) delle altre due variabili indipendenti, IT e Utdm/UtT; se queste ultime fossero disponibili e venissero incluse, modificherebbero le stime suddette. In secondo luogo è attribuibile a fattori casuali legati al campionamento: infatti la differenza tra le due coppie di coefficienti (0.74 vs 0.69 e 0.27 vs 0.33), sottoposta a verifica di ipotesi, non è risultata statisticamente significativa ($\alpha = 0.5$).

3.2 *Analisi dei residui*

L'analisi descritta nel paragrafo precedente ci consente di concludere che il modello indicato dal "Comitato di Vigilanza" fornisce buoni risultati in termini di forma funzionale utilizzata e significatività della stima dei coefficienti. Si è ritenuto necessario, tuttavia, indagare ulteriormente sulla capacità esplicativa della (3) nella stima dei costi operativi. In particolare, è maturata la convinzione che siano state escluse dal modello proposto variabili importanti nella determinazione delle spese di gestione del servizio idrico. A tale scopo sono stati calcolati i residui originati dall'applicazione della (3) ovvero le differenze tra il costo effettivo ed il costo stimato. Quest'ultimo è stato ottenuto sostituendo i valori delle variabili indipendenti (VE e L), propri di ognuna delle 173 aziende del campione, nella funzione indicata dal "Comitato".

Lo scostamento dei valori stimati da quelli empirici è stato esaminato anche in termini di residui relativi, calcolati dividendo gli scarti per il costo effettivo; tale esercizio evidenzia la sottovalutazione o la sopravvalutazione percentuale rispetto al dato reale e permette di valutare più correttamente la dimensione delle distorsioni indotte dall'utilizzo della (3).

In tabella 1 vengono riportati i residui, assoluti e relativi, ottenuti per le aziende di maggiore dimensione, quelle con una popolazione servita superiore a 200.000 abitanti. I dati evidenziano un errore di stima del dato reale piuttosto rilevante: tranne un caso di residuo nullo, gli scostamenti (in positivo o in negativo) sono sempre superiori al 10% ed in 14 casi su 28 assumono valori tra il 30 e il 70%.

Analizzando complessivamente i residui relativi per le 173 aziende del campione si osserva che 52 presentano segno negativo ed i restanti 121 segno positivo; pertanto in generale il modello (3) risulta sottostimare il costo effettivo di gestione. Nella tabella 2 vengono presentate le frequenze degli scostamenti percentuali, negativi e positivi, espressi in classi. Gli scarti negativi variano in modo regolare da un minimo di 0.0001 ad un massimo di 0.8852 (si verifica un unico caso superiore al 100%); il numero maggiore di sovrastime del modello, 11 casi su 52, si ha per la classe 30-40%. I residui positivi presentano invece un numero maggiore di casi (64 su 121 pari al 52.8%) in cui la sottostima dei costi effettivi è dell'ordine del 20-30%; il valore massimo dello scostamento dal costo empirico è 0.688. I dati evidenziano che l'errore di stima del costo empirico è superiore al 20% in 38 casi su 52 (73%) per i residui negativi ed in 98 casi su 121 (81%) per i residui positivi.

Tale condizione induce ad indagare sulla possibilità che i residui relativi risultino influenzati da variabili esplicative non considerate nella (3).

Pertanto sono state prese in esame alcune variabili ritenute importanti per la specificazione dei costi di gestione: la produttività del lavoro (VE/ADD), abitanti per km di rete (DENS, *proxy* della densità abitativa), popolazione servita (POP), perdite di rete (PERD), costo medio del personale (CMP). Per tali variabili (considerate anche in termini logaritmici) e per i residui relativi è stata calcolata la matrice di correlazione (di seguito vengono riportati i valori dei coefficienti di correlazione fra i residui relativi ed ognuna delle variabili sopra indicate).

	VE/ADD	VE/CP	CMP	POP	PERD	DENS
RR	-0.564	-0.671	0.268	0.071	0.081	0.103
	Ln(VE/ADD)	Ln(VE/CP)	Ln(CMP)	Ln(POP)	Ln(PERD)	Ln(DENS)
RR	-0.507	-0.704	0.297	0.034	0.15	0.051

L'analisi ha evidenziato un forte legame lineare con la produttività del lavoro (Volumi erogati/numero di addetti), espressa in scala normale o in scala logaritmica. Il segno negativo del coefficiente indica che quanto più un'azienda è caratterizzata da alta produttività del lavoro tanto più i costi operativi risultano inferiori ai costi stimati attraverso la (3). Al contrario una minore efficienza produttiva si traduce in costi di gestione più elevati di quelli stimati.

La relazione lineare diventa più forte (coefficiente di correlazione = -0.704) quando nell'indice di produttività (espresso in logaritmi) il lavoro viene indicato in termini di costo anziché in base al numero di addetti (l'indice è dato dal rapporto Volumi Erogati/Costo del personale). Tale variabile cattura quindi l'effetto che un diverso prezzo del lavoro ha sulla produttività, elemento da non trascurare se si tiene presente che fanno parte del campione aziende caratterizzate da differenti strutture societarie (consorzi, municipalizzate, gestioni in economia, S.p.A., enti pubblici) e relativi forti divari salariali. I grafici 1 e 2 visualizzano il legame lineare tra i residui relativi e la produttività del lavoro rispettivamente espressa come rapporto tra i volumi erogati ed il numero di addetti e come rapporto tra volumi ed il costo totale del lavoro (l'asse delle ordinate è in scala logaritmica). Le altre variabili non sono risultate determinanti nella spiegazione dei residui relativi ¹.

¹ E' importante sottolineare che l'entità dei residui calcolati nel paragrafo 3.2. è influenzata dalla mancanza delle variabili IT e Utdm/UtT. Poiché tali fattori esplicativi assumono valori positivi maggiori di uno (in particolare $1 < Utdm/UtT < 1.22$), se venissero inclusi nel modello (3) darebbero origine a residui positivi più piccoli e a maggiori residui negativi. Tuttavia i risultati presentati nel paragrafo, cioè la forte dipendenza lineare dei residui relativi con le variabili di costo e di produttività del lavoro, non risultano alterati. Disponendo dei dati di costo riferiti alla fase di potabilizzazione si è aggiunta in maniera additiva (come per l'energia elettrica) tale componente di spesa ed i residui originati da questo modello sono stati regrediti rispetto ai fattori di costo e produttività. Tali stime hanno fornito gli stessi coefficienti delle equazioni (6), (7) e (8); perciò è possibile dedurre che i residui relativi ottenuti non tenendo conto nella (3) della variabile di potabilizzazione e quelli in cui invece se ne tiene conto, hanno la stessa dipendenza lineare con gli indicatori della produttività e del costo del lavoro.

Sulla base dei risultati ottenuti mediante l'analisi della correlazione sono state stimate le seguenti rette di regressione (in parentesi il test T; * indica i coefficienti significativi ad un livello $\alpha < 0.001$):

$$RR = \underset{(7.849^*)}{2.11} - 0.37 \ln \left(\frac{VE}{ADD} \right) \quad (6)$$

$$\bar{R}^2 = 0.25 \quad F = 58.825$$

$$RR = \underset{(13.16^*)}{0.83} - 0.52 \ln \left(\frac{VE}{CP} \right) \quad (7)$$

$$\bar{R}^2 = 0.49 \quad F = 167.20$$

$$RR = \underset{(1.878^*)}{0.53} - 0.67 \ln \left(\frac{VE}{ADD} \right) + \underset{(9.041^*)}{0.52} \ln(CMP) \quad (8)$$

$$\bar{R}^2 = 0.49 \quad F = 84.247$$

dove:

- RR sono i residui relativi;
- VE/ADD è un indice della produttività del lavoro con quest'ultimo espresso in quantità (Volumi erogati per addetto);
- VE/CP è un indice della produttività del lavoro con quest'ultimo espresso in valore (Volumi/Costo totale del lavoro);
- CMP è il costo medio del lavoro per addetto.

Dalle stime ottenute si evince che la produttività del lavoro (misurata sul numero di addetti) spiega il 25% della variabilità dei residui relativi (equazione 6) e che tale percentuale sale a quasi il 50% (equazione 7) quando si consideri la produttività in termini di costo del lavoro. Nella (8) i residui relativi sono stati regrediti rispetto alla produttività del lavoro espressa in quantità (VE/ADD) e al costo medio del lavoro (CMP); il valore del coefficiente di determinazione è pari a 0.49, come nel caso della

(7) in cui la variabile indipendente (VE/CP) tiene conto complessivamente dei due effetti (efficienza e prezzo del lavoro). L'importanza relativa delle due variabili esplicative è stata ulteriormente esplorata tramite la considerazione dei coefficienti standardizzati le cui stime consentono di confermare i risultati delle precedenti regressioni: con un peso leggermente superiore per la produttività del lavoro, entrambe le variabili risultano influenzare la variazione dei residui relativi.

4. Proposte e indicazioni operative

4.1 Il contributo delle nuove variabili esplicative

L'analisi dei residui dimostra che i livelli di produttività e il costo medio del lavoro per addetto assumono un peso di notevole rilevanza nell'industria dell'acqua potabile e di conseguenza l'individuazione di una forma funzionale che interpreti correttamente il costo di esercizio di ogni singola unità produttiva, non può trascurare tale condizione operativa.

La (9) e la (10) mostrano le nuove stime includendo, rispetto alla (5), la produttività del lavoro in valore (VE/COPER) nella prima e nella seconda produttività per addetto (VE/ADD) ed il prezzo del lavoro (CMPER) ². Il miglioramento della capacità interpretativa della nuova funzione è evidente: l' \bar{R}^2 passa dal 90% (equazione 5) al 96%, e le variabili aggiunte risultano tutte statisticamente significative.

$$COAP = 1.84 \cdot VE^{0.88} L^{0.12} \left(\frac{VE}{COPER} \right)^{-0.74} + EE \quad (9)$$

(4.14*)
(29.57*)
(3.98*)
(-16.50*)

² Nel paragrafo 4.1 viene proposto di comprendere nella funzione di costo del servizio acque potabili le variabili rappresentative del prezzo e della produttività del lavoro. Apparentemente ciò è in contrasto con le condizioni di un corretto equilibrio del mercato del lavoro: infatti la presenza della seconda variabile sarebbe superflua poichè il prezzo del lavoro dovrebbe riflettere i differenti livelli di produttività. Tuttavia all'interno del settore sono presenti forti differenziali salariali che sono da ascrivere in misura prioritaria alla diversa natura giuridica delle imprese e alla contrattazione nazionale. Conseguentemente, la relazione del prezzo del lavoro con le condizioni di produttività risulta modesta e ciò giustifica la presenza di entrambe le variabili nei modelli (9) e (10).

$$\bar{R}^2 = 0.96 \quad F = 1503.29 \quad (\text{Signf } F = .000) \quad D.W. = 2.01$$

$$\text{COAP} = 2.27 \cdot \text{VE}^{0.89} \cdot \text{L}^{0.11} \left(\frac{\text{VE}}{\text{ADD}} \right)^{-0.76} \cdot \text{CMPER}^{0.71} + \text{EE} \quad (10)$$

(2.58*)
(28*)
(3.58*)
(-15.21*)
(10.34*)

$$\bar{R}^2 = 0.96 \quad F = 1124.66 \quad (\text{Signf } F = .000) \quad D.W. = 2.00$$

I vantaggi apportati dalla nuova specificazione possono essere ulteriormente indagati calcolando per i modelli (9) e (10) gli scostamenti tra i dati effettivi e i dati stimati. Nella tabella 3 sono indicate le frequenze dei residui, negativi e positivi, per classi percentuali; il confronto con la tabella 2 consente di evidenziare come l'inserimento nel modello della produttività e del costo medio del lavoro porti ad una sensibile riduzione dell'errore.

I residui negativi risultano sempre inferiori al 40% (un unico caso pari a -0.50). I casi di sovrastima superiore al 20% si riducono dal 73 al 43% (26 casi su 61) nel modello (10) e al 40% (24 casi su 60) nel modello (9). Ancora più evidente è il miglioramento dei residui positivi: questi risultano inferiori al 10% in 69 casi su 112 (62%) per il modello (10) ed in 67 casi su 113 (60%) per il modello (9). La sottostima dei costi effettivi è superiore al 20% (per entrambi i modelli) nel 24% dei casi.

Si ritiene, pertanto, opportuno far entrare nella specificazione della funzione di costo componenti rappresentative della produttività e del costo del lavoro. Tale suggerimento potrebbe indurre a ritenere che si vogliano accettare passivamente le condizioni di fatto relative all'efficienza o alle politiche salariali. Infatti l'inclusione delle nuove (ulteriori) variabili (modelli 9 e 10) migliora la capacità interpretativa della funzione di costo; tuttavia se vi sono aziende caratterizzate da bassi livelli di efficienza e/o politiche del lavoro particolarmente gravose, l'inserimento dei fattori di produttività e di costo unitario del personale non concorre a contrastarle, ma anzi tende a recuperare il costo effettivamente presente nella realtà operativa dell'impresa.

Occorre però sottolineare che l'individuazione della funzione di costo non è finalizzata alla correzione delle eventuali distorsioni gestionali ma ad ottenere una formula, che approssimi quanto più correttamente il dato empirico di costo, sulla quale attraverso la (1) determinare la tariffa di riferimento. Il perseguimento di adeguati livelli

di efficienza e del miglioramento della produttività deve invece essere affidato ad un'accurata attività di controllo e ad una corretta gestione del limite di prezzo (K).

L'analisi della funzione proposta dal Comitato suggerisce ulteriori considerazioni. In merito alle variabili esplicative di riferimento, appare discutibile, o almeno risulta tale nella fase di avvio del nuovo metodo, l'inserimento dell'indicatore di difficoltà di trattamento di potabilizzazione. Quest'ultimo richiede un complesso di informazioni che spesso risultano di difficile reperibilità o quantificazione. Peraltro, le stime condotte trascurando tale variabile (9 e 10), dimostrano che la capacità esplicativa delle funzioni non risulta inficiata. Si potrebbe in alternativa assimilare tale costo a quello dell'energia elettrica e quindi considerarlo in modo additivo qualora l'informazione risulti disponibile e corretta.

L'attenzione per quest'ultima voce, ma più in generale per ogni altra componente di costo, sottolinea l'esigenza di adeguati supporti informativi. Pertanto, occorrerebbe sin da ora imporre ai gestori la tenuta di una contabilità analitica opportunamente standardizzata e volta a costituire una base omogenea per le verifiche e gli approfondimenti futuri.

In ultimo, in merito alla forma funzionale suggerita dal Comitato, è da notare che l'adozione di una funzione del tipo Cobb-Douglas presenta qualche perplessità in merito alla coerenza con la tecnologia dell'industria idrica, ma la semplicità di interpretazione e la bontà dei risultati ottenuti dal lato delle stime paiono far concludere in favore della scelta effettuata.

4.2 *La gestione del costo tramite il metodo normalizzato*

L'industria idrica risulta condizionata da numerosi fattori ambientali: tipologia della fonte (falda, sorgente, fiume, lago e relativa distanza dagli impianti), variabilità della quota altimetrica ed ampiezza della superficie servita, composizione dell'utenza (domestica o industriale), variabilità della popolazione durante l'anno (comuni turistici). Il contesto ambientale in cui ogni azienda opera si traduce in una particolare struttura dei costi operativi. Perciò, quando si intende derivare una funzione di costo a partire da dati *cross-section*, la mancanza di omogeneità fa sì che ogni modello non sia in grado di fornire una stima perfettamente valida per ogni azienda.

L'impossibilità di pervenire ad una forma funzionale che spieghi interamente la variabilità dei costi è dovuta, oltre che ai limiti propri di ogni esercizio econometrico, alla frequente difficoltà di rappresentare le caratteristiche ambientali in appropriate variabili. Inoltre quando si riesca a tradurre tali effetti in specifici indicatori, questi possono non risultare significativi se nel campione esistono realtà aziendali molto differenti. Ciò potrebbe suggerire l'utilità di realizzare stime a livello di ogni singolo "Bacino idrico", da ritenersi più omogeneo rispetto alle caratteristiche ambientali, in modo da individuare eventuali fattori importanti nell'influenzare la struttura di costo delle aziende appartenenti a quel particolare "Ambito Territoriale".

Occorre pertanto considerare il modello proposto dal "Comitato" (eventualmente integrato secondo i suggerimenti forniti nel presente lavoro) come un metro di riferimento per l'"Autorità di Bacino" su cui costruire la tariffa più appropriata in base alla effettiva realtà locale ed agli obiettivi di breve e lungo termine.

Le osservazioni sopra riportate inducono dunque ad utilizzare con cautela la "formula di costo" e ad attribuire all'Autorità d'Ambito un livello minimale di autonomia.

In merito è bene notare che la nuova specificazione della funzione di costo consente di definire più correttamente il margine di discrezionalità attribuito all'Autorità d'Ambito e migliorare la qualità degli obiettivi posti ai gestori. In particolare, per la determinazione della componente (C) dei costi operativi (elemento fondamentale per la definizione della tariffa Rif.1), la maggiorazione massima del 30% del costo effettivo rispetto al costo determinato con il metodo normalizzato (prevista dall'art. 4 della proposta del Comitato) può essere notevolmente ridotta. Ciò risulta possibile grazie alla riduzione dei divari tra dati stimati e dati effettivi indotto dalle rettifiche suggerite.

Per quanto concerne la definizione dei coefficienti di miglioramento dell'efficienza da imporre al gestore prevista dall'articolo 6 (... "la riduzione annua dei costi operativi reali deve essere stabilita in almeno il 2% degli stessi"), la nuova formulazione consente di isolare il divario di costo da attribuire al prezzo del lavoro, cioè alla dimensione salariale, dagli scostamenti propri di efficienza. L'azione e il controllo dei livelli retributivi pare indubbiamente difficile da ottenere tramite politiche di breve termine. Nell'ambito del settore i divari nel costo del lavoro risultano assai

consistenti ma possono essere reconsiderati solo in sede di contrattazione aziendale e nazionale. Un obiettivo di breve termine che inconsapevolmente venisse ad incidere su tale posta verrebbe pertanto quasi certamente disatteso. Le possibilità d'azione risultano invece assai più consistenti dal lato della produttività. Individuato correttamente l'effettivo divario assoluto di costo da attribuire a carenze di efficienza, quest'ultimo può essere misurato in termini relativi rispetto al costo totale e associato a traguardi minimali di riduzione di costo anche superiori al livello del 2% previsto dal Comitato. In sostanza, una più corretta consapevolezza della dimensione effettiva dei divari da associare all'efficienza consente di proporre obiettivi (standard di costo) più coerenti rispetto alla situazione aziendale e di pretendere che siano accettati e conseguiti.

5. Conclusioni

L'adozione di un metodo normalizzato per la determinazione della tariffa rappresenta una tappa fondamentale nel processo di riassetto del settore idrico. L'impostazione adottata dal Comitato, tramite la definizione di un metodo quantitativo, e in particolare di uno standard di costo da cui prendere avvio per la costruzione della tariffa a livello di Ambito, può forse presentare il difetto di ridurre le possibilità di manovra dell'autorità locale, ma ha il grande pregio di delineare un percorso omogeneo per l'intero territorio nazionale. Inoltre, permette di limitare le azioni di disturbo e le distorsioni indotte da attività corporative, interessi di parte e da politiche comunque estranee all'obiettivo di garantire gli enormi investimenti necessari al miglioramento del servizio.

La ricerca condotta nel presente lavoro consente di confermare la bontà della funzione di costo operativo proposta dal "Comitato". Tuttavia, l'analisi ha evidenziato la possibilità di migliorare la capacità esplicativa del modello qualora vengano incluse variabili rappresentative della produttività e del costo del lavoro. È importante sottolineare che trascurare la componente salariale comporta effetti distorsivi rilevanti poiché le aziende idriche italiane sono caratterizzate da forme contrattuali e livelli retributivi estremamente vari. Inoltre, poiché l'individuazione di un modello è motivata dalla necessità di stimare i costi operativi a partire da un numero limitato di variabili, è ovvio che tale modello debba, il più possibile, rappresentare la realtà gestionale di ogni azienda. Se ciò non fosse, la tariffa di riferimento, costruita sulle componenti di costo

operativo, ammortamenti, remunerazione del capitale e tenuto conto del tasso di inflazione programmata e del "limite di prezzo", non sarebbe "quella corretta" per coprire le spese di gestione e di investimento. Dall'analisi è inoltre emerso che il modello proposto dal "Comitato" risulta nella maggior parte dei casi sottostimare il dato di costo empirico; ciò aggraverebbe la situazione di disavanzo dei bilanci, che attualmente caratterizza gran parte delle aziende idriche italiane, proprio a causa di una politica tariffaria finora lontana da principi di coerenza con i costi operativi e con il costo del servizio del capitale.

BIBLIOGRAFIA

- Battiato S., Giardina E. (1983), *Il servizio comunale di acquedotto*, in FORMEZ, *Analisi dei costi dei servizi degli enti locali nel mezzogiorno*, Quaderni Regionali, n. 42.
- Clark R. M., Stevie R. (1981), *A water supply cost model incorporating spatial variables*, «Land Economics», n. 1.
- Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche, *Metodo normalizzato per la determinazione della tariffa di riferimento*, Ministero dei lavori pubblici, 1 settembre 1995.
- Crain W. M., Zardkoohi A. (1978), *A test of the property rights theory of the firm: water utilities in the United States*, «The Journal of Law and Economics», October 1978.
- Fabbri P. (1995), *La questione acqua*, «Queste Istituzioni», Anno XXIII n. 104, ottobre - dicembre.
- Feigenbaum S., Teeple R. (1983), *Public versus private delivery: a Hedonic approach*, «Review of Economics and Statistics», n. 1
- Ford J. L., Warford J. J. (1969), *Cost functions for the Water Industry*, «The Journal of Industrial Economics», pag.53 - 63.
- Fornengo G., (1995), *Pubblico e privato nella produzione dei servizi locali*, in «I Servizi locali tra pubblico e privato», Fornengo G. e Rey M. (a cura di), Quaderni della fondazione Adriano Olivetti, n. 41.
- Hines L. G. (1969), *The long-run cost function of water production for selected Wisconsin Communities*, «Land Economics», pg 133 - 140.
- ISTAT (1991), *Acquedotti e reti di distribuzione dell'acqua potabile in Italia*, Anno 1987.
- OFWAT (1995), *The cost of Water Delivered and Sewage Collected 1993-94*, in «Periodic Review», London.
- Pola G., Visco Comandini V. (1987), *Applicazione di un modello econometrico al servizio di acquedotto*, in «I servizi pubblici locali tra equità ed efficienza» (a cura di) Bognetti - Magnani.
- Visco Comandini V. (1985), *Costi ed offerta del servizio idrico comunale*, «Economia Pubblica», n. 12.

Grafico 1: Residui Relativi - Produttività del lavoro (n.ro addetti)

$$\text{COAP} = 0.9 (\text{VE})^{0.69} (\text{L})^{0.33} + \text{EE}$$

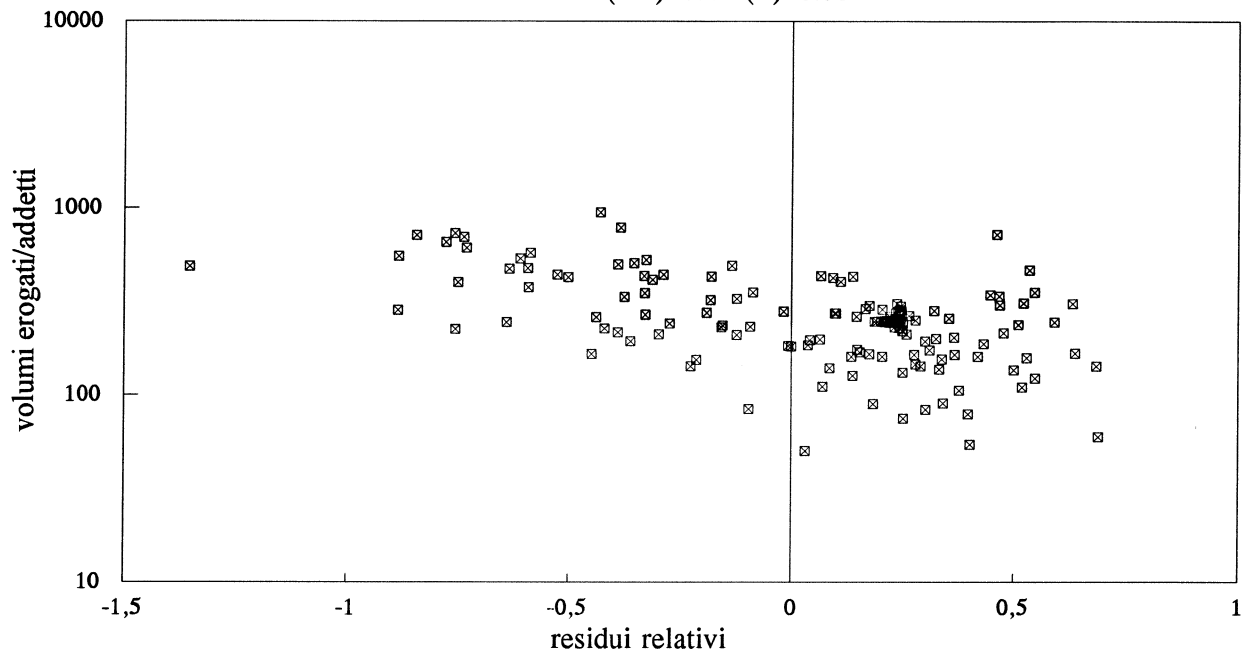


Grafico 2: Residui Relativi - Produttività del lavoro (costi)

$$\text{COAP} = 0.9 (\text{VE})^{0.69} (\text{L})^{0.33} + \text{EE}$$

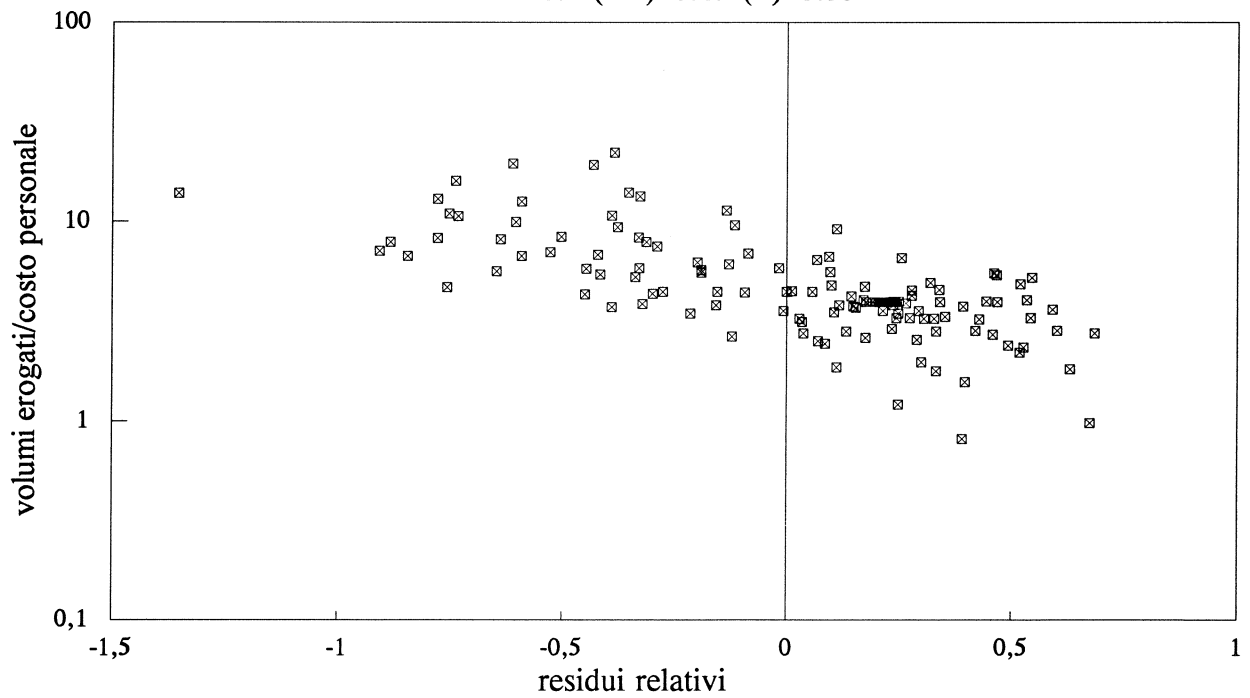


Tabella 1 - Residui relativi ai comuni con popolazione servita superiore a 200.000 abitanti

<i>Città</i>	<i>Sigla</i>	<i>Volumi Erogati (000 mc)</i>	<i>Popolazione Servita</i>	<i>Residui (milioni di lire)</i>	<i>Residui Relativi</i>
PONTE SAN GIOVANNI	CAP	22740	200000	-971	-0.1335
LIVORNO	ASEM	32183	215462	3261	0.2789
UDINE	CAFC	37310	223864	-7439	-0.6402
FERRARA	ACOSEA	27205	230000	5493	0.3251
BERGAMO	AMAC	51184	230000	-1825	-0.1793
TRIESTE	ACEGA	62885	233700	5777	0.2439
BRESCIA	ASM	38689	239686	3498	0.2042
TERAMO	ASAR	25050	240555	-4188	-0.4488
PADOVA	CIAEB	38371	246077	1479	0.1014
SORRENTO	CAPS	36568	247951	3082	0.2017
VERONA	AGSM	50250	258333	-6788	-0.5260
ASCOLI PICENO	CIIP	40000	262961	-1	-0.0001
CATANIA	AAM	58955	290000	4024	0.2212
VENEZIA	ASPIV	68758	324000	-6628	-0.3750
GENOVA	AMGA	49019	349721	5834	0.3537
REGGIO EMILIA	AGAC	48128	398672	20174	0.4608
PRATO	CONSIAG	44335	406211	23711	0.5906
CAMPOBASSO	ERIM	47000	420000	-5445	-0.3531
CASSINO	CARA	66487	450820	5379	0.1936
FORLI'	CAPFR	106379	721312	8320	0.1872
PALERMO	AMAP	87507	800000	52054	0.6882
BOLOGNA	ACOSER	84847	806058	7911	0.1549
TORINO	AAM	200799	1179705	10798	0.1672
MILANO	SAC	276287	1455600	-27066	-0.6102
MILANO	CAP	266036	1800000	-30899	-0.4303
NAPOLI	AMAN	196000	2000000	94206	0.6303
ROMA	ACEA	584700	2673000	40841	0.2485
BARI	EAAP	587293	4620808	108388	0.3667

Tabella 2 - Frequenze dei residui relativi per il modello (3)

<i>Classi in valori percentuali</i>	<i>Negativi</i>	<i>Positivi</i>
0 - 10	6	9
10 - 20	8	14
20 - 30	5	64
30 - 40	11	13
40 - 50	4	9
50 - 60	5	8
60 - 70	3	4
70 - 80	6	0
80 - 90	3	0
90 - 100	0	0
> 100 %	1	0
Totale	52	121

Fonte: Elaborazioni Ceris-Cnr

Tabella 3 - Frequenze dei residui relativi ricalcolati

<i>Classi in valori percentuali</i>	<i>Negativi</i>		<i>Positivi</i>	
	<i>modello (9)</i>	<i>modello (10)</i>	<i>modello (9)</i>	<i>modello (10)</i>
0 - 10	16	14	67	69
10 - 20	20	21	19	16
20- 30	14	13	8	8
30 - 40	9	12	9	9
40 - 50	1	1	6	6
50 - 60	-	-	4	4
> 60%	-	-	-	-
Totale	60	61	113	112

Fonte: Elaborazioni Ceris-Cnr

WORKING PAPER SERIES (1996-1993)

1996

- 1/96 *Aspetti e misure della produttività. Un'analisi statistica su tre aziende elettriche europee*, by Donatella Cangialosi, February
- 2/96 *L'analisi e la valutazione della soddisfazione degli utenti interni: un'applicazione nell'ambito dei servizi sanitari*, by Maria Teresa Morana, February
- 3/96 *La funzione di costo nel servizio idrico. Un contributo al dibattito sul metodo normalizzato per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato*, by Giovanni Fraquelli and Paola Fabbri, February
- 4/96 *Coerenza d'impresa e diversificazione settoriale: un'applicazione alle società leaders nell'industria manifatturiera europea*, by Marco Orecchia, February
- 5/96 *Privatizzazioni: meccanismi di collocamento e assetti proprietari. Il caso STET*, by Paola Fabbri, February
- 6/96 *I nuovi scenari competitivi nell'industria delle telecomunicazioni: le principali esperienze internazionali*, by Paola Fabbri, February
- 7/96 *Accordi, joint-venture e investimenti diretti dell'industria italiana nella CSI: Un'analisi qualitativa*, by Chiara Monti and Giampaolo Vitali, February
- 8/96 *Verso la riconversione di settori utilizzatori di amianto. Risultati di un'indagine sul campo*, by Marisa Gerbi Sethi, Salvatore Marino and Maria Zittino, February
- 9/96 *Innovazione tecnologica e competitività internazionale: quale futuro per i distretti e le economie locali*, by Secondo Rolfo, March
- 10/96 *Dati disaggregati e analisi della struttura industriale: la matrice europea delle quote di mercato*, by Laura Rondi, March
- 11/96 *Le decisioni di entrata e di uscita: evidenze empiriche sui maggiori gruppi italiani*, by Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, April
- 12/96 *Le direttrici della diversificazione nella grande industria italiana*, by Davide Vannoni, April
- 13/96 *R&S cooperativa e non-cooperativa in un duopolio misto con spillovers*, by Marco Orecchia, May
- 14/96 *Unità di studio sulle strategie di crescita esterna delle imprese italiane*, by Giampaolo Vitali and Maria Zittino, July. **Not available**
- 15/96 *Uno strumento di politica per l'innovazione: la prospezione tecnologica*, by Secondo Rolfo, September
- 16/96 *L'introduzione della Qualità Totale in aziende ospedaliere: aspettative ed opinioni del middle management*, by Gian Franco Corio, September
- 17/96 *Shareholders' voting power and block transaction premia: an empirical analysis of Italian listed companies*, by Giovanna Nicodano and Alessandro Sembenelli, November
- 18/96 *La valutazione dell'impatto delle politiche tecnologiche: un'analisi classificatoria e una rassegna di alcune esperienze europee*, by Domiziano Boschi, November
- 19/96 *L'industria orafa italiana: lo sviluppo del settore punta sulle esportazioni*, by Anna Maria Gaibisso and Elena Ragazzi, November
- 20/96 *La centralità dell'innovazione nell'intervento pubblico nazionale e regionale in Germania*, by Secondo Rolfo, December
- 21/96 *Ricerca, innovazione e mercato: la nuova politica del Regno Unito*, by Secondo Rolfo, December
- 22/96 *Politiche per l'innovazione in Francia*, by Elena Ragazzi, December
- 23/96 *La relazione tra struttura finanziaria e decisioni reali delle imprese: una rassegna critica dell'evidenza empirica*, by Anna Bottasso, December

1995

- 1/95 *Form of ownership and financial constraints: panel data evidence on leverage and investment choices by Italian firms*, by Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, March
- 2/95 *Regulation of the electric supply industry in Italy*, by Giovanni Fraquelli and Elena Ragazzi, March
- 3/95 *Restructuring product development and production networks: Fiat Auto*, by Giuseppe Calabrese, September
- 4/95 *Explaining corporate structure: the MD matrix, product differentiation and size of market*, by Stephen Davies, Laura Rondi and Alessandro Sembenelli, November
- 5/95 *Regulation and total productivity performance in electricity: a comparison between Italy, Germany and France*, by Giovanni Fraquelli and Davide Vannoni, December
- 6/95 *Strategie di crescita esterna nel sistema bancario italiano: un'analisi empirica 1987-1994*, by Stefano Olivero and Giampaolo Vitali, December
- 7/95 *Panel Ceris su dati di impresa: aspetti metodologici e istruzioni per l'uso*, by Diego Margon, Alessandro Sembenelli and Davide Vannoni, December

1994

- 1/94 *Una politica industriale per gli investimenti esteri in Italia: alcune riflessioni*, by Giampaolo Vitali, May
2/94 *Scelte cooperative in attività di ricerca e sviluppo*, by Marco Orecchia, May
3/94 *Perché le matrici intersettoriali per misurare l'integrazione verticale?*, by Davide Vannoni, July
4/94 *Fiat Auto: A simultaneous engineering experience*, by Giuseppe Calabrese, August

1993

- 1/93 *Spanish machine tool industry*, by Giuseppe Calabrese, November
2/93 *The machine tool industry in Japan*, by Giampaolo Vitali, November
3/93 *The UK machine tool industry*, by Alessandro Sembenelli and Paul Simpson, November
4/93 *The Italian machine tool industry*, by Secondo Rolfo, November
5/93 *Firms' financial and real responses to business cycle shocks and monetary tightening: evidence for large and small Italian companies*, by Laura Rondi, Brian Sack, Fabio Schiantarelli and Alessandro Sembenelli, December

Free copies are distributed on request to Universities, Research Institutes, researchers, students, etc.

Please, write to:

MARIA ZITTINO

Working Papers Coordinator

CERIS-CNR

Via Real Collegio, 30; 10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.914; Fax +39 011 6824.966; m.zittino@ceris.cnr.it; <http://www.ceris.cnr.it>