

CERIS

ISTITUTO DI RICERCA
SULL'IMPRESA E LO SVILUPPO

ISSN (print): 1591-0709

ISSN (on line): 2036-8216

Working Paper Ceris-Cnr, N. 2/2010

IL SERVIZIO IDRICO IN ITALIA
UN'ANALISI EMPIRICA
SULL'EFFICIENZA DEI GESTORI

Giolitti Anna

**Working
Paper**

CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche
Ceris-Cnr
Istituto di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo

WORKING PAPER CERIS-CNR
Anno 12, N° 02 – 2010
Autorizzazione del Tribunale di Torino
N. 2681 del 28 marzo 1977

Direttore Responsabile
Secondo Rolfo

Direzione e Redazione
Ceris-Cnr
Via Real Collegio, 30
10024 Moncalieri (Torino), Italy
Tel. +39 011 6824.911
Fax +39 011 6824.966
segreteria@ceris.cnr.it
<http://www.ceris.cnr.it>

Sede di Roma
Via dei Taurini, 19
00185 Roma, Italy
Tel. +39 06 49937810
Fax +39 06 49937884

Sede di Milano
Via Bassini, 15
20121 Milano, Italy
tel. +39 02 23699501
Fax +39 02 23699530

Segreteria di redazione
Maria Zittino e Silvana Zelli
m.zittino@ceris.cnr.it

Distribuzione
On line:
http://www.ceris.cnr.it/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=64

Fotocomposizione e impaginazione
In proprio

Finito di stampare nel mese di Novembre 2010

Copyright © 2010 by Ceris-Cnr

All rights reserved. Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the source.
Tutti i diritti riservati. Parti di questo articolo possono essere riprodotte previa autorizzazione citando la fonte.

Il servizio idrico in Italia: un'analisi empirica sull'efficienza dei gestori *

[The water service in Italy: an empirical analysis about cost efficiency]

Anna Giolitti

HERMES

HERMES

Via Real Collegio, 30

10024 Moncalieri (To)

e-mail: giolitti.anna@gmail.com

ABSTRACT: In this paper we investigate the existence of the economies of scale and density in the Italian water sector, in the period 2005-2007. For this purpose, given the current developments of the reform introduced by the Galli Law, we review the main studies on the cost variables and on the evidence of economies of scale and density in this sector. Considering a sample of thirty water firms, through the use of descriptive statistics we find the values of the most important variables used to study efficiency and productivity, such as the average labour cost per employee and the Km of network per user. The econometric analysis on efficiency is conducted by using the SURE method in the estimate of a TransLog variable cost function. The results show evidence of economies of scale and density in the short and in the long run. The small-medium firms display significant economies, whereas, as size increases, benefits from scale gradually decline until they turn to diseconomies of scale for companies serving a population of more than 500000.

KEYWORDS: Water sector, Efficiency, Economies of scale, Economies of density, SURE method

JEL-CODES: C51, L95

* Si ringraziano il Centro di Ricerca Hermes, in particolar modo i professori Fabrizio Erbetta, Giovanni Fraquelli e Davide Vannoni per i preziosi suggerimenti, e l'Istituto di Ricerca sull'Impresa e lo Sviluppo (Ceris-CNR) di Moncalieri per la collaborazione prestata per la raccolta dei dati.

INDICE

INTRODUZIONE.....	5
1. RASSEGNA SULLA LETTERATURA.....	5
2. IL CAMPIONE.....	7
3. LE STATISTICHE DESCRITTIVE.....	7
4. LA FUNZIONE DI COSTO TOTALE VARIABILE DI BREVE PERIODO E LA SUA STIMA.....	8
5. ANALISI DELLE ECONOMIE DI SCALA E DI DENSITÀ.....	9
CONCLUSIONI.....	10
BIBLIOGRAFIA.....	11
TABELLE E GRAFICI.....	13

INTRODUZIONE

Fino ai primi anni 90' il servizio idrico italiano è risultato altamente inefficiente. I gestori erano specializzati su singole fasi del ciclo idrico (distribuzione di acqua, depurazione e fognatura) e operavano su territori assai limitati (corrispondenti alle municipalità). Approssimativamente, a circa un terzo degli utenti idrici veniva offerta acqua potabile tramite strutture che presentavano un elevato grado di perdite di rete. Per di più, gran parte della popolazione era servita da acqua di qualità inferiore agli standard stabiliti dall'Unione Europea. La Legge Galli (Legge 36/94)¹ contribuì ad una generale e significativa riorganizzazione dei servizi di distribuzione dell'acqua, di depurazione e di gestione delle fognature. Gli obiettivi della Legge 36/94 erano rivolti al superamento della frammentazione e delle inefficienze di gestione, all'aumento della quantità e della qualità dell'acqua fornita e alla determinazione di un nuovo sistema tariffario². Il territorio di riferimento per la gestione del servizio idrico integrato è ora l'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), ove si ritiene si possano conseguire economie di scala e sinergie derivanti dalla gestione integrata dei tre servizi citati. A fine 2008 i principali obiettivi della riforma, relativi alla riduzione della frammentazione del settore e al superamento della gestione, non apparivano pienamente raggiunti. Il servizio, in generale, era affidato a società di proprietà interamente pubblica sulle quali le municipalità esercitavano un controllo diretto³. In merito, alcuni politici e ricercatori si manifestavano a favore della gestione pubblica delle risorse idriche. In parallelo, molti altri supportavano la "privatizzazione" del settore. Quest'ultimo indirizzo verrà realmente attuato nel Dicembre 2009. Il "Decreto Ronchi" (25 Settembre 2009) ha imposto la liberalizzazione dei servizi pubblici locali, stabilendo che la quota del capitale in mano pubblica diminuisca fino al tetto del 30%, lasciando spazio al privato. La gestione dei servizi pubblici locali

sarà conferita "in via ordinaria" attraverso gare pubbliche e la gestione *in house* sarà consentita soltanto in deroga e «per situazioni eccezionali». Il 17 Novembre 2009 il Governo ha approvato la nuova normativa.

L'articolo si pone l'obiettivo di investigare la presenza di economie di scala e di densità caratterizzanti il settore idrico italiano nel periodo 2005-2007. Le analisi mirano a documentare, attraverso l'uso delle statistiche descrittive e dei risultati delle stime econometriche condotte, le relazioni tra i costi e i volumi di produzione inerenti il campione di gestori oggetto di studio. Verrà quindi fornita un'analisi empirica relativa ad un campione di trenta gestori idrici specializzati nel solo servizio idrico.

In particolare, il secondo paragrafo presenta una rassegna sulla letteratura del settore idrico, con particolare attenzione ai concetti di economie di scala e di efficienza; il terzo descrive il dataset; il quarto sintetizza, attraverso l'uso delle statistiche descrittive, i valori dei principali indicatori di efficienza e di produttività inerenti il campione studiato. Il quinto e il sesto paragrafo riportano, rispettivamente, i risultati della stima della funzione Translogaritmica di costo totale variabile di breve periodo e la verifica delle economie di scala e di densità per il campione oggetto di studio.

1. RASSEGNA SULLA LETTERATURA

La tabella A1 presenta una sintesi dei risultati relativi ad alcuni studi significativi inerenti la letteratura sulla modalità di gestione, sulla struttura di costo, sui livelli di efficienza e sull'evidenza di economie di scala nel settore idrico nazionale e internazionale.

I più recenti studi sull'impatto della privatizzazione nel settore sono effettuati su dati del servizio idrico in Inghilterra e Galles. Saal e Parker (2001) studiano gli effetti sulla produttività dei processi di privatizzazione, su un campione di gestori idrici in Inghilterra e Wales, nel periodo 1985-1999. Viene utilizzata

¹ Legge 5 gennaio 1994, n. 36.

² Benvenuti, Gennari, 2008.

³ Coviri, 2007.

una funzione multi-output e i risultati evidenziano che la riforma non ha condotto ad un aumento nella produttività totale, a causa di una eccessiva sostituzione capitale-lavoro. Saal *et al.* (2007) scompongono invece la crescita della produttività del settore idrico del Regno Unito nella componente relativa al progresso tecnico, nel miglioramento dell'efficienza e nel cambiamento nell'efficienza di scala. Lo studio dimostra che il miglioramento tecnologico è una conseguenza della privatizzazione del 1989. L'assenza di miglioramenti di efficienza è invece da associare alle carenze nella regolamentazione tariffaria.

La mancanza di omogeneità tecnica e ambientale rende più difficile definire la forma funzionale e le variabili da utilizzare nella stima della funzione di costo nel servizio idrico. Fabbri e Fraquelli (2000) pongono attenzione alla scelta della forma funzionale e alla natura delle variabili esplicative utilizzate. L'inclusione delle variabili edoniche contribuisce a delineare più correttamente alcune caratteristiche tecnologiche che condizionano le economie di scala. Utilizzando dati cross-section di 173 utilities italiane essi testano empiricamente differenti forme funzionali, mettendo a confronto Cobb-Douglas e Translogaritmica. Quest'ultima risulta essere la migliore, con l'inclusione delle variabili edoniche. A seconda della forma funzionale, infatti, le economie di scala assumono un range di valori compresi tra 0,986-1,009, mentre le economie di densità oscillano tra 1,470 e 1,580.

Molti studi recenti hanno dimostrato l'esistenza di economie di scala e di economie di densità nel settore idrico. La modalità più largamente diffusa e condivisa per la loro individuazione è rappresentata dallo studio delle funzioni di produzione attraverso l'analisi del problema duale, ossia della relazione fra i costi e i prezzi dei fattori di produzione per un dato livello dell'output. Antonioli e Filippini (2001) studiano un campione di 32 imprese italiane per il periodo 1991-1995. Attraverso

la stima di una funzione di costo Cobb-Douglas essi trovano forti economie di densità nella crescita simultanea dei volumi erogati e del numero degli utenti. Fraquelli e Giandrone (2003) studiano un campione costituito da 103 impianti di trattamento di acque reflue urbane in Italia nel 1996. Essi mostrano la presenza di deboli economie di scala, che si esauriscono al di sopra dei 150000-200000 utenti. Le variabili da loro utilizzate sono i Metri Cubi di acqua trattata, il numero degli utenti e la qualità delle caratteristiche di trattamento. Saal e Parker (2005) esaminano invece un campione di trenta utilities idriche dal 1994 al 2003. Usando la forma funzionale Translog e l'indice generalizzato di Malmquist essi trovano economie di scala pari a 1,108 nel 1993 e la totale assenza di queste ultime nel 2003 (0,978).

La stima dell'efficienza può essere condotta utilizzando il metodo parametrico della frontiera stocastica (*Stochastic frontier model*) per il quale risulta fondamentale la corretta specificazione della funzione di produzione o di costo.

Filippini *et al.* (2008) comparano differenti modelli di frontiera di costo Translog di lungo periodo al fine di valutare l'efficienza dei costi di un campione di utilities Slovene distributrici di acqua. Basandosi sui risultati ottenuti, riscontrano un grande potenziale per i risparmi di costo, un'inefficienza limitata e un'eterogeneità operativa molto rilevante.

Abrate *et al.* (2008) analizzano la relazione tra eterogeneità e inefficienza in merito ai piani a lungo termine delle autorità preposte alla regolazione degli Ambiti, in Italia, tramite la stima di diversi modelli di frontiera di costo. Dai risultati emerge che la maggior parte dell'inefficienza gestionale è di natura strutturale. Inoltre, le autorità locali non includono nei piani a lungo termine incentivi adeguati per migliorare l'efficienza nei costi di gestione, in contrasto con uno degli obiettivi dichiarati dalla riforma. Un'attività di *benchmarking* a carattere nazionale appare cruciale al fine di fornire adeguati incentivi al miglioramento dell'efficienza gestionale.

2. IL CAMPIONE

La base dati è formata da trenta gestori del solo servizio idrico italiano. Il periodo preso in considerazione è rappresentato dagli anni 2005, 2006 e 2007.

I dati sono stati raccolti presso Hermes, con l'aiuto del Centro di Ricerca Ceris-CNR di Moncalieri. Spesso, i dati disponibili sui rispettivi siti Web sono stati integrati con questionari somministrati direttamente ai gestori e con interviste telefoniche.

Le informazioni raccolte per ciascun operatore del campione possono essere accorpate secondo tre tipologie:

- dati economici (principalmente, costi e ricavi);
- dati tecnici (descrivono le caratteristiche del servizio fornito e sono costituiti da: Metri Cubi di acqua erogata, Metri Cubi di acqua immessa in rete, numero degli utenti e Km di rete idrica);
- dati riguardanti la corporate governance (si riferiscono all'esperienza e alla composizione degli amministratori del Consiglio di Amministrazione).

Il campione dei trenta gestori è stato disaggregato in sottocampioni, dati dalla dimensione degli occupati (gestori piccoli, da 15 a 603 occupati, con frequenza pari al 70% e gestori medio-grandi, da 604 a 1779 occupati, con frequenza pari al 30%) e dalla distribuzione geografica (Nord (47%), Centro (23%) e Sud d'Italia (30%)) (Tab. A2).

3. LE STATISTICHE DESCRITTIVE

I valori delle statistiche descrittive per l'intero campione e per i sottocampioni sono rispettivamente riportati nelle Tabelle A3 e A4.

Il costo medio del lavoro per addetto è ottenuto come rapporto tra il costo del lavoro e il numero degli addetti. In corrispondenza del punto medio del campione, esso fornisce

un'importante indicazione riguardo all'andamento dei costi operativi. Il valore di questa variabile risulta pressoché identico per i gestori del Nord e per quelli del Sud Italia e prossimo al valore medio dell'intero campione. Il Centro possiede invece un valore più ridotto, presumibilmente, per la diversa composizione dell'organico, che registra una più elevata presenza di operai a parità di dirigenti.

Assai significativa è la correlazione positiva tra il numero dei lavoratori e il costo medio del lavoro (0,98) (Tab. A5). Il fenomeno appare economicamente importante poiché evidenza politiche salariali più onerose per le maggiori imprese. In effetti, all'aumentare della dimensione aumentano i costi di coordinamento, ma nella fattispecie pare incrementare anche il potere contrattuale del complesso dei lavoratori.

I dati tecnici forniscono la dimensione del servizio offerto. Essi sono costituiti dai Metri Cubi di acqua erogata, dai Metri Cubi di acqua immessa in rete, dal numero degli utenti e dai Km di rete idrica. La dimensione dei dati riflette la natura morfologica, demografica e socioeconomica del territorio in cui il gestore opera e la qualità delle infrastrutture coinvolte.

In Italia, un'elevata quantità di acqua viene persa lungo la rete di distribuzione. Usualmente il servizio idrico presenta perdite fisiologiche, ma la dimensione delle perdite di rete appare assai seria in alcune aree d'Italia, quali il Sud e le due Isole maggiori. Il valore medio dei Mc di acqua immessa in rete per utente paragonato a quello dei Mc di acqua erogata rappresenta un indicatore di qualità del servizio. Il manager deve prestare grande attenzione al dato al fine di migliorare lo status del servizio e ridurre il divario tra acqua immessa e acqua erogata. L'attenzione verso un uso sostenibile ed efficiente dell'acqua rende rilevante il problema delle perdite di rete e di un'adeguata gestione delle risorse del servizio idrico. Una rete di distribuzione dell'acqua senza perdite è un obiettivo tecnicamente ed economicamente irrealizzabile, ma il valore

medio delle perdite di rete investigate nel campione corrisponde al 39% dell'acqua immessa in rete. I risultati mostrano che le perdite per Km di rete sono molto elevate nel Sud (Tab. A4). Tale informazione riassume una situazione di profondo disagio e rappresenta uno specifico indicatore dei problemi tecnici e gestionali nel sistema idrico del Sud.

Altre informazioni utili, ma parziali, riguardo all'efficienza sono date dal numero medio degli utenti per Km di rete, dai Km di rete per addetto e dai Metri Cubi di acqua immessa in rete per addetto (Tab. A3).

Sono stati rilevati anche interessanti dati primari sulla corporate governance (Tab. A6). Gli attori coinvolti sono gli azionisti e il Management. Nel nostro campione gli azionisti di riferimento sono principalmente le autorità locali (80%). Il numero dei membri del C.d.A. varia da un minimo di un componente a un massimo di dieci membri e la presenza dei rappresentanti politici nel C.d.A. è abbastanza elevata (72%). Nel campione l'83% degli amministratori del C.d.A. sono *insiders*. Gli *outsiders*, seppur in minor numero rispetto agli *insiders*, contribuiscono al controllo di efficienza sul management. Inoltre, il 63% dei componenti risulta essere indipendente. Abbiamo investigato in modo curioso anche la presenza delle donne all'interno dei C.d.A, perché, come è noto, le donne nelle amministrazioni delle imprese sono poche. I valori indicano che il 66% dei C.d.A non presentano una donna al loro interno.

4. LA FUNZIONE DI COSTO TOTALE VARIABILE DI BREVE PERIODO E LA SUA STIMA

Il dataset consiste in un panel bilanciato di trenta gestori idrici e relativo al periodo 2005-2007. Viene stimata una funzione di costo variabile, in cui il costo totale è dato dalla som-

ma del costo del lavoro e dei costi dei materiali e dei servizi.

La funzione di costo variabile di breve periodo (CTV) presenta due outputs (Mc di acqua erogata consegnata (Wd) e numero degli utenti (U)), due inputs (prezzo del lavoro (Plab) e prezzo dei materiali e servizi (Pms)), e un fattore fisso costituito dai Km di rete idrica (Km) (Tab.A7).

Il prezzo del lavoro (Plab) è stato calcolato come rapporto tra il costo del lavoro e il numero di addetti. Il prezzo dei materiali e dei servizi (Pms) è invece dato dal rapporto tra tutti i costi variabili e il volume dell'acqua immessa in rete.

Tutti i valori monetari sono stati deflazionati rispetto all'anno-base 2005. Inoltre, ciascuna variabile, con l'esclusione della costante, è stata normalizzata sulla propria media geometrica e sul prezzo del lavoro.

La forma funzionale adottata è la Translogaritmica. La funzione di costo totale variabile di breve periodo è la seguente:

Per la stima della funzione di costo variabile, realizzata utilizzando il software econometrico STATA, si è ricorsi al metodo SURE e quindi ad uno stimatore di sistema.

$$\begin{aligned} \ln(CTV/Plab) = & \beta_0 + \beta_{wd} \ln Wd + \beta_U \ln U + \beta_{ms} \ln(Pms/Plab) + \beta_{Km} \ln Km \\ & + \beta_{mswd} \ln(Pms/Plab) \ln AE + \beta_{msU} \ln(Pms/Plab) \ln U \\ & + \beta_{msKm} \ln(Pms/Plab) \ln Km + \beta_{wdU} \ln Wd \ln U \\ & + \beta_{wdKm} \ln Wd \ln Km + \beta_{UKm} \ln U \ln Km + 1/2 \beta_U (\ln U)^2 \\ & + 1/2 \beta_{wd} (\ln Wd)^2 + 1/2 \beta_{Km} (\ln Km)^2 + 1/2 \beta_{msms} (\ln(Pms/Plab))^2 \end{aligned}$$

Il sistema in questione è composto dall'equazione di costo totale variabile di breve periodo, ottenuta applicando il "Lemma di Shephard"⁴ alla funzione di costo variabile totale di breve periodo:

⁴ Il Lemma di Shephard (Shephard's Lemma) è un'importante proprietà delle funzioni di costo che nell'economia della produzione permette di derivare, in quello che è noto come approccio duale (dual approach), le equazioni delle domande condizionali di input (conditional input demands), cioè la domanda di input vincolata ad un dato vettore di output, dalla funzione di costo).

$$\frac{\partial \ln(CTV / Plab)}{\partial \ln(Pms / Plab)} = \frac{\partial(CTV / Plab) (Pms / Plab)}{\partial(Pms / Plab) (CTV / Plab)} = \frac{MS(Pms / Plab)}{(CTV / Plab)}$$

$$Share MS = \beta_{ms} + \beta_{msWd} \ln Wd + \beta_{msU} \ln U + \beta_{msKm} \ln Km + \beta_{msms} \ln Pms$$

I risultati della stima SURE della funzione di costo totale variabile di breve periodo sono riportati in Tab. A8. Il valore di R^2 risulta pari a 0,97. Si tratta di una buona stima: il 97,2% della variazione della variabile dipendente è spiegata dalla variabilità dei regressori. Gli outputs, il prezzo dei materiali e servizi e il coefficiente fisso sono significativi al livello dell'1%. Il coefficiente β_{Wd} e il coefficiente β_U assumono un segno positivo: un incremento di uno solo di tali coefficienti ha un impatto positivo sui costi variabili totali. Per quanto riguarda le interazioni, quelle con segno negativo denotano una diminuzione dei costi totali all'aumentare dei valori delle variabili indipendenti.

Il segno del coefficiente riferito all'input fisso Km di rete idrica richiede una particolare attenzione. L'evidenza che i costi variabili aumentino all'aumentare dei Km di rete non trova riscontro nella teoria microeconomica. Filippini (1996) attribuisce il segno positivo dell'input fisso a problemi di multicollinearità, nei casi in cui esiste una correlazione positiva tra la variabile dipendente e l'indicatore di capitale. Anche nel caso in esame pare verosimile tale ipotesi.

5. ANALISI DELLE ECONOMIE DI SCALA E DI DENSITÀ

La normalizzazione delle variabili sulla propria media geometrica e sul prezzo del lavoro permette l'interpretazione del coefficiente di primo ordine della funzione di costo totale variabile di breve periodo come l'elasticità al costo totale in corrispondenza del valore medio geometrico del campione. Tali coefficienti consentono di calcolare i valori delle economie di scala e di densità nel breve periodo (in cui uno solo degli input è fisso, i Km di rete

idrica) e nel lungo periodo (dove tutti i fattori produttivi sono variabili).

Le economie di scala (ESBP, ESLP) sono generate da un aumento proporzionale nei costi variabili associato a un incremento più che proporzionale nei valori degli outputs, del numero degli utenti e, nel lungo periodo, anche della dimensione della rete, mantenendo tutti i prezzi costanti. Saranno presenti economie di scala se ESBP e ESLP sono superiori a 1 e diseconomie se ESBP e ESLP sono inferiori a 1. In caso il loro valore risultasse prossimo a 1 significherebbe che non esistono né economie né diseconomie.

Seguendo Caves *et al.* (1981), le economie di densità di output (EDBP, EDLP) comportano un aumento proporzionale nei costi variabili totali associato ad un aumento più che proporzionale nell'output, tenendo fissi i prezzi degli inputs, il numero degli utenti e, nel caso di breve periodo, anche i Km di rete⁵.

Si conseguiranno economie di densità in funzione dei Mc di acqua erogata se EDBP e EDLP sono superiori a 1, diseconomie di output se EDBP e EDLP sono inferiori a 1. Nel caso di un valore molto vicino a 1 non avremmo né economie né diseconomie. Si avranno economie di densità se i costi medi di un gestore idrico diminuiscono all'aumentare del volume di acqua erogata, a parità del numero di utenti. Nel breve termine i Km di rete di acqua distribuita rimangono inalterati mentre nel lungo periodo aumentano.

Le economie di scala di breve periodo (ESBP) sono calcolate secondo la [1]:

$$ESBP = \frac{1}{(\varepsilon_{Wd} + \varepsilon_U)} \quad [1]$$

dove ε_{AE} è l'elasticità del costo totale variabile

⁵ Antonioli, Filippini (2001), nel loro modello, offrono una diversa definizione delle economie di scala di lungo periodo indicandole come economie di densità in funzione degli utenti, poiché utilizzano più di due outputs.

le rispetto ai Metri Cubi di acqua erogata e ε_U indica l'elasticità del costo totale variabile rispetto al numero di utenti.

Il valore delle economie di scala di lungo periodo può essere determinato secondo la [2]:

$$ESLP = \frac{(1 - \varepsilon_{Km})}{(\varepsilon_{Wd} + \varepsilon_U)} \quad [2]$$

dove ε_{Km} indica l'elasticità del costo totale variabile rispetto al fattore fisso di breve periodo (Km di rete idrica). Le corrispondenti stime di breve e di lungo periodo delle economie di scala sono ricavabili rispettivamente secondo la [3] e la [4]:

$$EDBP_{Wd} = \frac{1}{\varepsilon_{Wd}} \quad [3]$$

$$EDLP_{Wd} = \frac{(1 - \varepsilon_{Km})}{\varepsilon_{Wd}} \quad [4]$$

I valori delle economie di scala e di densità nel breve e nel lungo periodo sono riportati nella tabella A9.

Il calcolo delle economie di scala di breve periodo in corrispondenza del valore medio geometrico dell'intero campione presenta un valore pari a 1,27. Emerge quindi la presenza di rilevanti economie di scala: un aumento dei Metri Cubi di acqua erogata e del numero di utenti, a parità di altri fattori produttivi, conduce a significativi risparmi nei costi medi unitari di produzione.

Nel lungo periodo si nota un valore medio geometrico delle economie di scala più ridotto (1,06), ma in ogni caso apprezzabile.

Le economie di densità di breve periodo, calcolate in funzione dei Metri Cubi erogati, mantenendo inalterati il numero di utenti e l'input fisso costituito dai Km di rete idrica, presentano un valore elevato (2,08). Le economie di densità di lungo periodo (in cui solo il numero di utenti rimane invariato) sono ri-

levanti, ma leggermente più ridotte di quelle di breve periodo (1,75).

Considerato il nostro campione costituito da trenta gestori idrici, vengono presentati attraverso l'uso di grafici i valori puntuali delle economie di scala e di densità in corrispondenza di ogni osservazione (Fig. A1, A2, A3, A4). In merito alle economie/ diseconomie di scala, si nota che sono i gestori piccoli e medi a poter beneficiare di rilevanti riduzioni di costo a seguito dell'aumento dimensionale.

Le dimensioni caratterizzate da volumi erogati superiori a 50 milioni di Mc nel lungo periodo presentano diseconomie di scala e quindi dovrebbero subire un ridimensionamento, tramite l'affidamento della gestione a più imprese. Occorre però rilevare che le economie di scala sono presenti fino a circa 500000 abitanti serviti e questo dato suggerisce un aumento dimensionale per un numero rilevante di unità produttive.

Un confronto con la letteratura è essenziale. Fabbri, Fraquelli (2000) ad esempio hanno evidenziato economie di scala per le piccole società e diseconomie per le dimensioni maggiori. Nel nostro caso dei gestori di Ambito la dimensione minima efficiente pare però sostanzialmente più ampia rispetto al valore registrato per il lavoro citato. Fabbri e Fraquelli (2000), hanno evidenziato infatti la presenza di elevate economie di scala per volumi consegnati ridotti, nello specifico inferiori a 18 milioni di Mc.

Le considerazioni fin qui fatte riguardo alle economie di scala sono valide anche per le economie di densità. Queste ultime infatti mostrano valori molto elevati nel valore medio geometrico, sia pure con un andamento decrescente sia nel breve sia nel lungo periodo.

CONCLUSIONI

Lo scopo di questo articolo è stato quello di investigare la presenza delle economie di scala e di densità caratterizzanti un campione di

trenta gestori idrici nel periodo 2005-2007.

La funzione di costo totale variabile di breve periodo stimata ha assunto come outputs i Mc di acqua erogata e il numero di utenti, come inputs variabili i prezzi, rispettivamente del lavoro e dei materiali e servizi, e come fattore fisso i Km di rete idrica.

I principali risultati possono essere così schematizzati:

- consapevoli che una rete di distribuzione idrica senza perdite non è un obiettivo tecnicamente ed economicamente realizzabile, per il campione esaminato, esiste il problema delle perdite di rete (il valore medio investigato nel campione corrisponde al 39% dell'acqua immessa in rete) che occorre affrontare con ingenti investimenti sulle infrastrutture.
- Si evidenzia la presenza sia nel breve sia nel lungo periodo di economie di scala e di economie di densità in corrispondenza del valore medio geometrico dell'intero campione. In ogni caso, pur essendo i gestori piccoli e medi a poter beneficiare di rilevanti riduzioni di costo a seguito dell'aumento dimensionale, le economie di scala si estendono a dimensioni abitative assai ampie. I risultati dimostrano pertanto che un numero consistente di imprese potrà beneficiare di vantaggi di costo a seguito dell'aumento dimensionale.
- Il risultato pone anche in discussione l'attuale dimensione degli ambiti. Essi assumono una configurazione prossima a quella provinciale e quest'ultima, stante i risultati della ricerca, parrebbe richiedere un significativo incremento, tramite accorpamento delle unità esistenti.
- In ogni caso, anche una migliore gestione operativa delle risorse disponibili unita ad adeguati investimenti e processi di concentrazione societaria, potrebbero condurre a significativi miglioramenti di efficienza e al contenimento dei costi.

BIBLIOGRAFIA

- Abrate G., Erbetta F., Fraquelli G., 2008, "Cost inefficiency or just heterogeneity? An application of stochastic frontier models to the Italian water industry", *Working paper, Hermes Ricerche*, n. 3.
- Antonoli B., Filippini M., 2001, "The use of a variable cost function in the regulation of the Italian water industry", *Utilities Policy*, 2002, n. 10, pp. 181-187.
- Ashton K.J., 1998, "Cost efficiency in the UK water and sewerage industry", *Applied Economics Letters*, n. 7, pp. 455-458.
- Benvenuti M., Gennari E., 2008, "Il servizio idrico in Italia: stato di attuazione della legge Galli e efficienza delle gestioni, Banca d'Italia", *Questioni di economia e finanza*, n. 23.
- Caves W.C., Christensen L.R., J.A. Swanson, 1981, "Productivity growth, scale economies, and capacity utilization in U.S. railroads, 1955-74", *American Economic Review*, vol. 71, pp. 994-1002.
- Coviri, 2007, "Rapporto sullo stato dei servizi idrici - situazione rilevata al 31 dicembre 2007".
- Fabbri P., Fraquelli G., 2000, "Cost and structure of technology in the Italian Water industry", *Empirica*, n. 27.
- Filippini M., 1996, "Economies of Scale and Utilization in the Swiss Electric Power Distribution Industry", *Applied Economics*, vol. 28, n. 5, pp. 543-550.
- Filippini M., Hrovatin N., Zorić J., 2008, "Cost Efficiency of Slovenian Water Distribution Utilities: An Application of Stochastic Frontier Methods", *Journal of Productivity Analysis*, vol. 29, n. 2, pp. 169-182.
- Fraquelli G., Giandrone R., 2003, "Reforming the waste water treatment sector in Italy: implication of plant size, structure and scale economies", *Resources Research*, vol. 39, n. 10, 1293.
- Fraquelli G., Moiso V., 2005, "Cost efficiency and economies of scale in the Italian Water Industry", XVII Conferenza SIEP, Pavia.

- Hayes K., 1987, "Cost structure of the water utility industry", *Applied Economics*, vol. 19.
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36, "Disposizioni in materia di risorse idriche", Pubblicato sulla Gazz. Uff. 19 Gennaio 1994, n. 14, S.O.
- Saal D.S., Parker D., 2001, "Productivity and price performance in the privatized water and sewerage companies of England and Wales", *Journal of Regulatory Economics*, vol. 20, n. 1, pp. 61-90.
- Saal D.S., Parker D., 2005, "Assessing the Performance of Water Operations in the English and Welsh Water industry: A Panel Input Distance Function Approach", *Aston Business School Working Paper* RP0502.
- Saal D.S., Parker D., Weyman-Jones T., 2007, "Determining the Contribution of Technical Change, Efficiency Change and Scale Change to Productivity Growth in the Privatized English and Welsh Water and Sewerage Industry: 1985-2000." *Journal of Productivity Analysis*, vol. 28, n. 1, pp. 127-139

TABELLE E GRAFICI

TABELLA A1: UNA RASSEGNA SULLA LETTERATURA

<i>Autore</i>	<i>Anno</i>	<i>Oggetto</i>	<i>Modello</i>	<i>Risultati</i>
Hayes	1987	Un campione U.S.A. di utilities idriche.	Una funzione di costo quadratica multi-prodotto.	Presenza all'interno del settore idrico Americano delle economie di scopo nella vendita di acqua al dettaglio e all'ingrosso.
Ashton	1998	Un campione di 10 utilities privatizzate in Inghilterra e Wales per il periodo 1987-1997.	Una funzione di costo stocastica.	Presenza di economie di scala prima della privatizzazione del 1989.
Fabrizi, Fraquelli	2000	Verifica della miglior forma funzionale di una funzione di costo nello studio del settore idrico in Italia, usando dati cross-section di 173 utilities Italiane member di Federgasacqua, rappresentanti il 50% del volume annualmente consegnato.	Stima di una funzione Translog, di una funzione Cobb-Douglas e di altre, con l'inclusione delle variabili edoniche.	La scelta della forma funzionale e l'inclusione delle variabili edoniche influenzava gli studi sulle economie di scala (0,986-1,009). La miglior forma sembrò essere la TransLogaritmica con variabili edoniche.
Saal, Parker	2001	Saal e Parker (2001) studiarono l'aumento della produttività dopo la privatizzazione su un campione di imprese in Inghilterra e Wales nel periodo 1985-1999 secondo una logica multi-output.	Stima di una funzione di costo translog.	L'implementazione della riforma non era legata ad un aumento nella produttività totale, ma ad una eccessiva sostituzione capitale-lavoro.
Antonioli, Filippini	2001	Un campione di 32 Utilities italiane per il periodo 1991-1995. Analisi empirica della struttura dei costi e delle economie di scala.	Cobb-Douglas cost function.	Forti economie di densità nella crescita simultanea dei volumi offerti e del numero di utenti.
Fraquelli, Giandrone	2003	Fraquelli e Giandrone (2003) studiarono un campione di 103 impianti di trattamento di acque reflue urbane in Italia nel 1996.	Funzione di costo cobb-Douglas.	Essi mostrarono principalmente la presenza di deboli economie di scala, che scomparivano sopra i 150000-200000 utenti.
Fraquelli, Moiso	2005	Questo paper analizza la riforma in corso del settore idrico Italiano, con particolare attenzione all'efficienza di costo dell'industria e alla valutazione delle economie di scala a livello di ATO.	Stima di una frontiera di costo stocastica.	I risultati mostrano- sulla media- punti di inefficienza di circa il 28%, parzialmente spiegati dalle caratteristiche della rete. Dall'altra parte, la presenza di rilevanti economie di scala suggerisce che la situazione potrebbe essere migliorata grazie ad una ridotta frammentazione a livello locale.
Saal, Parker	2005	30 Utilities idriche Inglesi dal 1994 al 2003.	Translog input distance Function. Indice generalizzato di produttività di Malmquist.	Inefficienza che varia con il tempo. Essi scoprirono economie di scala uguali a 1,108 nel 1993 che scomparivano nel 2003 (0,978)
Saal <i>et al.</i>	2007	10 Utilities idriche Inglesi dal 1985 al 2000.	Translog input distance function	La crescita della produttività fu scomposta fu scomposta in modifiche tecniche, miglioramento dell'efficienza, cambiamento nell'efficienza di scala. Questo studio dimostra che mentre il cambiamento tecnico si è verificato come una conseguenza della privatizzazione del 1989, miglioramenti di efficienza non sono emersi a causa della regolamentazione sui prezzi troppo carente.
Filippini <i>et al.</i>	2008	Un campione di 52 utilities di distribuzione idrica Slovene dal 1997 al 2003. Essi compararono differenti modelli di frontiera di costo Translog di lungo periodo per valutare l'efficienza dei costi.	Funzione di costo totale di distribuzione Translog.	Si trovò largo potenziale per i risparmi di costi nelle utilities di distribuzione idrica Slovene. L'eterogeneità riscontrata fu invece non molto significativa.
Abrate, Erbetta, Fraquelli	2008	Abrate, Erbetta e Fraquelli analizzarono la relazione tra l'eterogeneità e l'inefficienza nell'ambito dei piani a lungo termine dei regolatori locali in Italia, utilizzando funzioni di stima di diversi modelli di frontiera di costo.	Essi utilizzarono funzioni di stima di diversi modelli di frontiera di costo.	Dai risultati emerse che la maggior parte dell'inefficienza gestionale è di natura strutturale. Inoltre le autorità locali non includono nei piani a lungo termine incentivi adeguati per migliorare l'efficienza nei costi di gestione.

TABELLA A2: IL CAMPIONE

<i>Il campione</i>	<i>Dimensione della società</i>	<i>N</i>
Nord (14 unità)	Piccola	12
	Medio-grande	2
Centro (7 unità)	Piccola	7
	Medio-grande	0
Sud (9 unità)	Piccola	7
	Medio-grande	2

TABELLA A3: STATISTICHE DESCRITTIVE - INTERO CAMPIONE

<i>Variabili</i>	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Media</i>	<i>Deviazione standard</i>
Ricavi totali (000 €)	30	2.959	354.090	48.123	72.231
Costi totali (000 €)	30	2.834	340.517	46.396	68.156
Addetti (numero di addetti)	30	15	1.779	256	348
Costo medio per addetto (000€/addetti)	30	30	76	44	8
Utenti (numero di utenti)	30	4.690	896.453	156.305	174.226
Km di rete (Km)	30	100	18.381	3231	3.558
Acqua erogata (000 Mc)	30	1.053	247.100	42.703	57.190
Acqua erogata per utente (Mc/utenti)	30	111	1.075	279	207
Acqua immessa in rete (000 Mc)	30	2.396	420.000	67.340	87.362
Acqua immessa in rete per utente (Mc/users)	30	123	1.621	459	299
Perdite di rete (%)	30	10	72	39	13
Perdite per km di rete (Mc)	30	584	46.000	10.050	9.915
Utenti medi per addetto (Utenti/ addetti)	30	109	4.162	778	654
Km di rete per addetto (Km/addetti)	30	2	193	21	33
Numero di utenti per Km di rete (Utenti/Km)	30	3	328	62	58
Acqua immessa in rete per addetto (Mc/addetti)	30	53.628	666.667	293.978	142.772

TABELLA A4: STATISTICHE DESCRITTIVE - SOTTOCAMPIONI

<i>Variabili</i>	<i>Media Nord (N=14)</i>	<i>Media Centro (N=7)</i>	<i>Media Sud (N=9)</i>	<i>Media piccoli-medi gestori (N=26)</i>	<i>Media medi-grandi gestori (N=4)</i>
Ricavi totali (000 €)	32.966	40.388	77.718	25.464	195.407
Costi totali (000 €)	32.057	38.568	74.790	25.139	184.564
Addetti (numero di addetti)	143	223	459	146	974
Costo medio per addetto (000 €/addetti)	45	40	47	43	51
Utenti (numero di utenti)	91.167	159.606	255.062	107.512	473.459
Km di rete (Km)	2.051	3.665	4.729	2.512	7.907
Acqua erogata (000 Mc)	27.977	24.615	79.680	22.941	171.161
Acqua erogata per utente (Mc/utenti)	253	155	417	259	410
Acqua immessa in rete (Mc)	42.520	44.951	123.364	38.541	254.537
Acqua immessa in rete per utente (Mc/users)	426	282	646	439	588
Perdite di rete (%)	38	43	13	40	30
Perdite per km di rete (Mc)	7.452	6.432	16.904	9.693	12.367
Utenti medi per addetto (Utenti/ addetti)	935	712	586	821	497
Km di rete per addetto (Km/addetti)	18	17	29	23	7
Numero di utenti per Km di rete (Utenti/Km)	62	47	73	58	86
Acqua immessa in rete per addetto (Mc/addetti)	303.269	203.645	349.783	297.616	270.326

TABELLA A5: CORRELAZIONI

<i>Correlazioni</i>	
Addetti/costo del lavoro	0,98
Ricavi/acqua erogata	0,94
Costi totali/acqua erogata	0,94
Ricavi/acqua immessa in rete	0,96
Costi totali/ acqua immessa in rete	0,96
Km di rete/ acqua immessa in rete	0,80

TABELLA A6: ASPETTI DI GOVERNANCE

<i>Variabili</i>	<i>N</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>Media</i>	<i>Deviazione standard</i>
% azionista di riferimento	30	16,5	100,0	43,5	31,0
% secondo azionista	30	2,5	45,0	15,0	11,8
% terzo azionista	30	2,8	19,2	8,9	4,0
Membri del C.d.A.	30	1	10	5,7	2,7

TABELLA A7: LE VARIABILI

<i>Output</i>	<i>Input</i>	<i>Fattore fisso</i>
Acqua erogata (Wd)	Prezzo del lavoro (Plab)	Km di rete idrica (Km)
Numero di utenti (U)	Prezzi dei materiali e servizi (Pms)	

TABELLA A8: I RISULTATI DELLA STIMA SURE DELLA FUNZIONE DI COSTO TOTALE
VARIABILE DI BREVE PERIODO

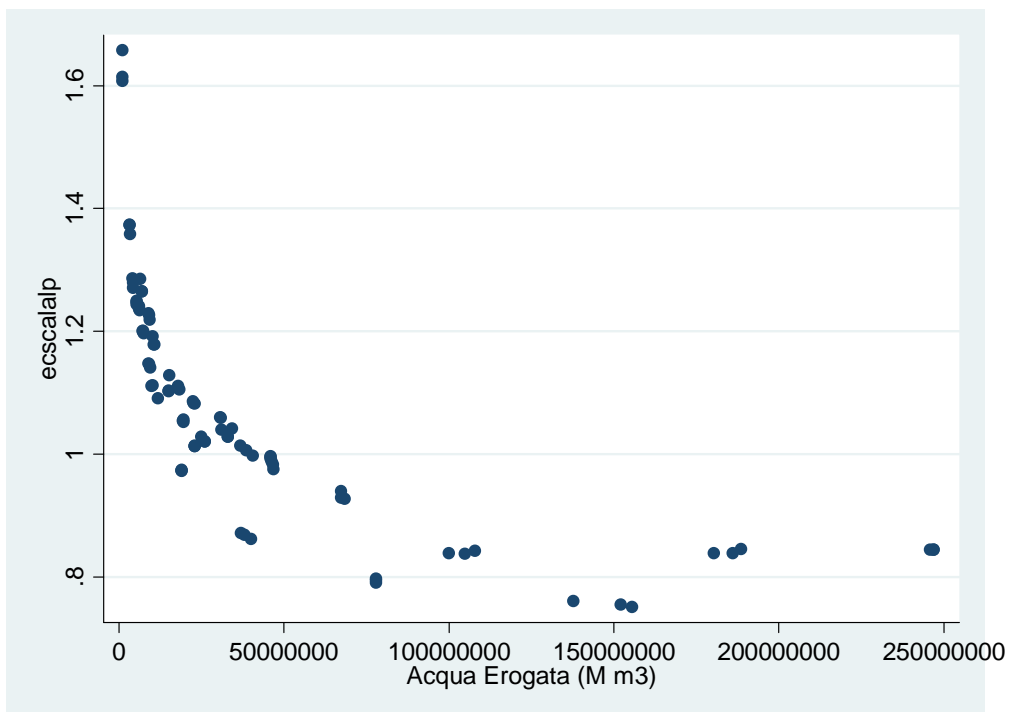
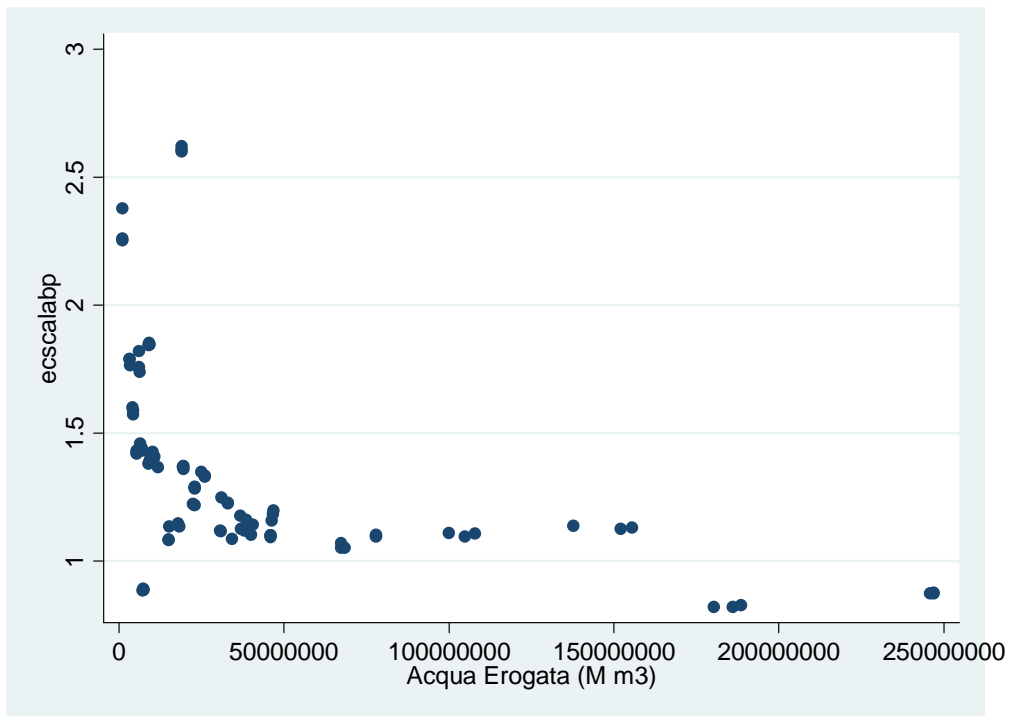
Equation	Obs	Parms	RMSE	"R-sq"	chi2	P
ln_CTVA	90	14	.1888427	0.9726	10990.06	0.0000
share1	90	4	.0638602	0.6355	119.95	0.0000

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<i>ln_CTVA</i>						
ln_Wd	.480625	.0629938	7.63	0.000***	.3571594	.6040907
ln_U	.3158722	.0626154	5.04	0.000***	.1931483	.4385962
ln_Pms	.6775559	.0080026	84.67	0.000***	.661871	.6932407
ln_Km	.1678367	.0310199	5.41	0.000***	.1070388	.2286346
PmsWd	.0318456	.0183027	1.74	0.082*	-.0040271	.0677183
PmsU	-.0099307	.0200897	-0.49	0.621	-.0493058	.0294444
PmsKm	-.0179436	.0116681	-1.54	0.124	-.0408126	.0049255
WdU	-.3329057	.1964062	-1.69	0.090*	-.7178548	.0520433
WdKm	-.0826497	.0733068	-1.13	0.260	-.2263284	.061029
UKm	.2498441	.0445009	5.61	0.000***	.162624	.3370641
mezzoU	.0747068	.2682026	0.28	0.781	-.4509606	.6003742
mezzoWd	.5574317	.1639641	3.40	0.001***	.236068	.8787954
mezzoKm	-.2192047	.1126884	-1.95	0.052	-.4400698	.0016605
mezzoPms	.1172756	.0119187	9.84	0.000***	.0939153	.1406359
_cons	-.1092986	.0355426	-3.08	0.002**	-.1789609	-.0396363
<i>Share MS</i>						
ln_Wd	.0318456	.0183027	1.74	0.082*	-.0040271	.0677183
ln_U	-.0099307	.0200897	-0.49	0.621	-.0493058	.0294444
ln_Km	-.0179436	.0116681	-1.54	0.124	-.0408126	.0049255
ln_Pms	.1172756	.0119187	9.84	0.000***	.0939153	.1406359
_cons	.6775559	.0080026	84.67	0.000***	.661871	.6932407

***significativo al livello dell'1%, **significativo al livello del 5%, * significativo al livello del 10%.

TABELLA A9: LE ECONOMIE DI SCALA E LE ECONOMIE DI DENSITÀ

<i>Economie</i>	<i>Breve Periodo</i>	<i>Lungo Periodo</i>
Economie di scala	ESBP 1,27	ESLP 1,06
Economie di densità	EDBP _{Wd} 2,08	EDLP _{Wd} 1,75



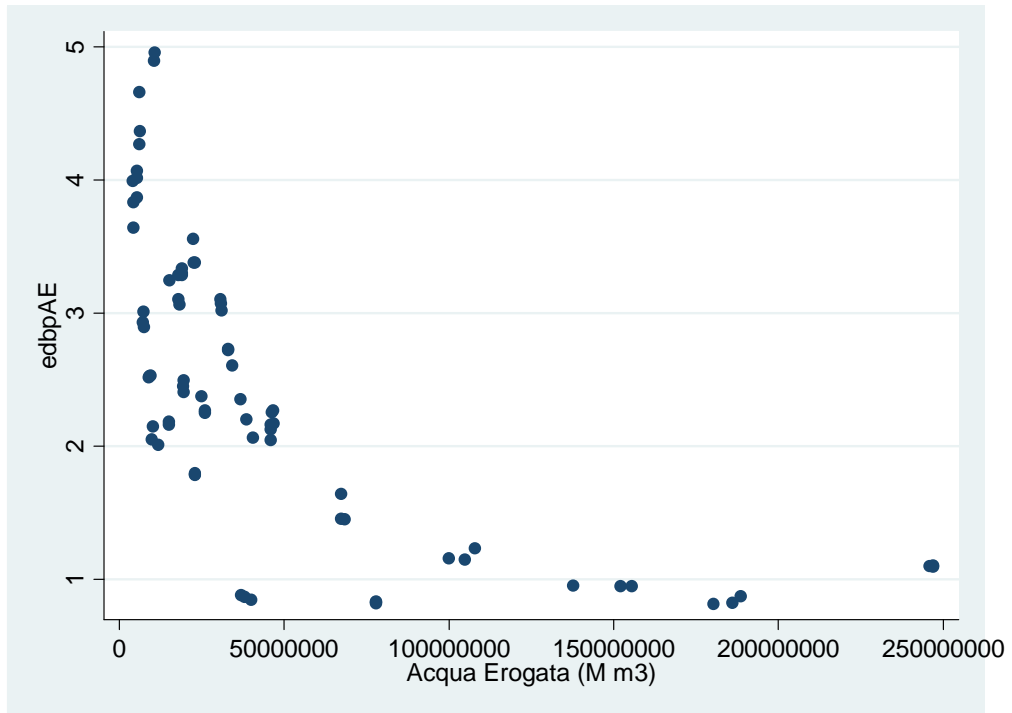


FIGURA A3: ECONOMIE DI DENSITÀ DI BREVE PERIODO RISPETTO ALL'OUTPUT METRI CUBI DI ACQUA EROGATA

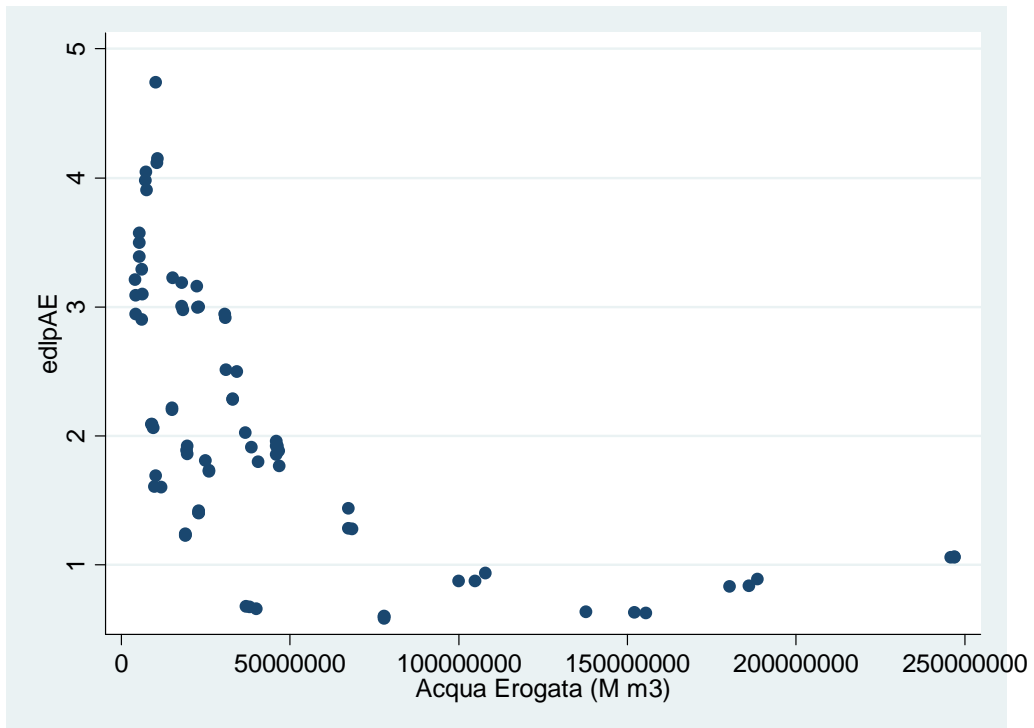


FIGURA A4: ECONOMIE DI DENSITÀ DI LUNGO PERIODO RISPETTO ALL'OUTPUT METRI CUBI DI ACQUA EROGATA

 Consiglio Nazionale delle Ricerche

CERIS

Working Paper Ceris-Cnr

ISSN (*print*): 1591-0709 ISSN (*on line*): 2036-8216

Download



http://www.ceris.cnr.it/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=64

Hard copies are available on request,

please, write to:

Ceris-Cnr

Via Real Collegio, n. 30

10024 Moncalieri (Torino), Italy

Tel. +39 011 6824.911 Fax +39 011 6824.966

segreteria@ceris.cnr.it <http://www.ceris.cnr.it>

Copyright © 2010 by Ceris-Cnr

All rights reserved.

Parts of this paper may be reproduced with the permission of the author(s) and quoting the source.