

Lo studio di benchmarking sui costi operativi condotto dall'ANEA

Enrico Passerini
AATO1 Toscana Nord

Letizia Danesi
AATO3 Medio Valdarno

Devis Fioretti
AATO2 Centro Marche

Stefano Gambetti
AATO Bacchiglione

Adriano Simoni
AATO6 Alessandrino

Nell'Autunno dell'anno 2006 l'Associazione costituisce un gruppo di lavoro con l'intento, senza dubbio ambizioso, di intraprendere, per la prima volta in Italia, un'attività di raccolta dei dati finalizzata alla costruzione di un *benchmark* sui costi operativi dei gestori del Servizio Idrico Integrato. L'indagine ha come oggetto di analisi i dati tecnici ed economici di consuntivo negli anni 2004 e 2005 relativi ad un campione di ventuno società affidatarie del servizio.

Il presente studio, sviluppato dal gruppo di lavoro grazie anche alla collaborazione del personale delle Autorità di Ambito presenti sul territorio nazionale, esamina alcuni degli indicatori più significativi di prestazione come il costo dell'energia elettrica, il costo del personale, il canone di concessione, i costi operativi nel loro complesso e i costi capitalizzati. Nasce dall'esigenza, in verità molto sentita dall'Associazione, di potenziare la complessa attività di controllo per dotare le stesse Autorità di uno strumento aggiuntivo nel misurare il grado di efficienza operativa della gestione, finalizzato a ridurre lo svantaggio informativo del regolatore nei confronti della società regolata che, di fatto, gode di una *rendita informativa* per l'esatta conoscenza di tecnologia produttiva, domanda e livello di efficienza della gestione.

Tuttavia, l'Associazione e il gruppo di lavoro sono ben consapevoli che lo studio di *benchmarking* necessita di essere ulteriormente affinato, soprattutto alla luce di quanto emerso, in fase di raccolta dei dati economici, sulle diverse tecniche di contabilizzazione e rendicontazione adottate dai gestori e previste nelle Convenzioni di affidamento. L'ulteriore sviluppo dello studio dipenderà, quindi, dalla predisposizione a livello nazionale di un omogeneo e articolato sistema di rendicontazione, su cui fondare le basi per allestire un meccanismo di controllo aggiuntivo basato sulla *yardstick competition*.

L'Associazione coglie l'occasione per esprimere riconoscenza a tutti coloro che hanno dedicato professionalità e competenze fornendo un contributo determinante ai fini della riuscita del presente studio e intende ringraziare in modo particolare Sabatino Caso (AATO2 Basso Valdarno), Michela Cungi (AATO4 Alto Valdarno), Lorenzo Maresca (AATO5 Toscana Costa), Enrico Montagnani (AATO5 Toscana Costa) e Lucia Rubegni (AATO6 Ombrone).

Indice

PARTE PRIMA: LA TEORIA	4
1. PREMessa	4
2. LE CRITICITÀ DELL'ATTIVITÀ DI CONTROLLO	4
3. GLI STRUMENTI A DISPOSIZIONE DELL'AUTORITÀ.....	4
4. UNO STRUMENTO DI CONTROLLO COMPLEMENTARE: LA YARDSTICK COMPETITION.....	5
PARTE SECONDA: LO STUDIO DELL'ANEA	7
5. CRITERI E METODOLOGIE PER LA COSTRUZIONE DEGLI INDICATORI DI PRESTAZIONE	7
5.1 <i>Analisi del costo dell'energia elettrica per KW.....</i>	<i>10</i>
5.2 <i>Analisi del costo del personale per addetto.....</i>	<i>12</i>
5.3 <i>Analisi dei costi operativi per metro cubo.....</i>	<i>14</i>
5.4 <i>Analisi dei costi operativi per abitante residente.....</i>	<i>16</i>
5.5 <i>Rimborso mutui e canone di concessione per metro cubo.....</i>	<i>18</i>
5.6 <i>Rimborso mutui e canone di concessione per abitante residente.....</i>	<i>21</i>
5.7 <i>Costo delle capitalizzazioni al metro cubo.....</i>	<i>23</i>
5.8 <i>Costo delle capitalizzazioni per abitante residente.....</i>	<i>26</i>
6. I RISULTATI DELL'INDAGINE E I RENDIMENTI DI SCALA DEI FATTORI PRODUTTIVI.....	28
7. UN CONFRONTO INTERNAZIONALE SUI COSTI OPERATIVI UNITARI	30
BIBLIOGRAFIA	31

Indice delle figure

Figura 1: Costo dell'energia elettrica per KW analizzato su singolo gestore.....	10
Figura 2: Media e indici di variabilità assoluta e relativa.....	10
Figura 3: Correlazione e regressione.....	11
Figura 4: Costo del personale per addetto analizzato su singolo gestore	12
Figura 5: Media e indici di variabilità assoluta e variabile	12
Figura 6: Correlazione e regressione tra costo del personale e numero dei dipendenti.....	13
Figura 7: Correlazione e regressione tra costo del personale per addetto e numero di dipendenti	13
Figura 8: Costi operativi per metro cubo su singolo gestore.....	14
Figura 9: Media e indici di variabilità assoluta e relativa.....	14
Figura 10: Correlazione e regressione tra costi operativi e metri cubi.....	15
Figura 11: Correlazione e regressione tra costi operativi al metro cubo e metri cubi erogati.....	15
Figura 12: Costi operativi per abitante analizzati su singolo gestore.....	16
Figura 13: Media e indici di variabilità assoluta e relativa	16
Figura 14: Correlazione e regressione tra costi operativi e popolazione residente.....	17
Figura 15: Correlazione e regressione tra i costi operativi per abitante e la popolazione residente	17
Figura 16: Mutui e canone di concessione per metro cubo su singolo gestore.....	18
Figura 17: Media e indici di variabilità assoluta e relativa	19
Figura 18: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione e metri cubi.....	19

Figura 19: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione per metro cubo e metri cubi erogati.....	20
Figura 20: Rimborso mutui e canone di concessione per abitante su singolo gestore.....	21
Figura 21: Media e indici di variabilità assoluta e relativa	21
Figura 22: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione e popolazione residente.....	22
Figura 23: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione per abitante e popolazione residente.....	22
Figura 24: Costi capitalizzati al metro cubo su singolo gestore	23
Figura 25: Media e indici di variabilità assoluta e relativa	23
Figura 26: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni e metri cubi.....	24
Figura 27: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni al metro cubo e metri cubi erogati.....	25
Figura 28: Costo delle capitalizzazioni per abitante residente su singolo gestore	26
Figura 29: Media e indici di variabilità assoluta e relativa	26
Figura 30: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni e popolazione residente.....	27
Figura 31: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni per abitante e popolazione residente	27
Figura 32: Famiglia di rette utilizzate per rappresentare i costi tramite la regressione lineare	28

PARTE PRIMA: LA TEORIA

1. Premessa

L'attività di regolazione è costituita essenzialmente da due funzioni fondamentali. La prima, la programmazione, riguarda la definizione degli obiettivi tecnico-economici di breve, medio e lungo periodo e determina a preventivo le variabili di costo e di domanda (*forward-looking-approach*); la seconda, il controllo, verifica la gestione operativa, gli obiettivi di investimento e i ricavi effettivamente sostenuti, quantificando gli eventuali scostamenti dalle variabili programmate. Entrambe le funzioni descrivono la sostanza dell'attività di regolazione ma senza dubbio il controllo rappresenta la fase più delicata e complessa.

2. Le criticità dell'attività di controllo

L'attività di controllo risulta critica essenzialmente perché viene svolta sulla base di informazioni insufficienti. Il regolatore richiede direttamente i dati al soggetto controllato che, conoscendo esattamente tecnologia di produzione, grado di efficienza della gestione e domanda, si trova inevitabilmente in una posizione di vantaggio che sfrutta strategicamente per conseguire una vera e propria *rendita informativa* [J.J. Laffont e J.Tirole, 1994]. Non ha la possibilità di colmare tale carenza osservando gli altri operatori del mercato perché regola e controlla un settore economico che, per la tecnologia di produzione, si configura come *monopolio naturale*. Quando il mercato è dominato da un solo soggetto economico, come accade nel settore idrico, vengono a mancare gli incentivi di efficienza tipici dei mercati concorrenziali. In assenza di competizione infatti il soggetto regolato non ha interesse a ridurre i costi di produzione, maggiori perché la gestione viene condotta con un livello di impegno inferiore a quello ottimale. La teoria economica classifica il comportamento del monopolista come inefficienza da *quieto vivere* [G. Cervigni e M. D'Antoni, 2001]. La non esatta conoscenza dell'andamento della gestione condiziona non solo il controllo ma anche la fase di revisione, infatti, il rendiconto delle grandezze economiche rappresenta la base di partenza su cui sviluppare la programmazione del periodo regolatorio successivo. Su variabili inquinate da costi inefficienti diventa difficile stabilire obiettivi ottimali di gestione in fase di programmazione e incentivo del soggetto regolato è dichiarare strategicamente costi di produzione più elevati per ottenere l'allentamento del vincolo nei periodi regolatori successivi (*effetto ratchet*) [I. Vogelsang e J. Finsinger, 1979].

3. Gli strumenti a disposizione dell'Autorità

Per contrastare le cause che rendono critica la fase del controllo, il regolatore applica meccanismi automatici di tariffazione, come ad esempio il *price-cap*, che consentono il recupero dell'efficienza della gestione e si svincolano dal rimborso dei costi a piè di lista, almeno fino a nuova revisione. L'altra caratteristica degli schemi automatici di tariffazione è di contenere meccanismi di selezione dei soggetti regolati con l'esclusione dei gestori che non riescono operativamente ad avere costi nei limiti fissati in sede di programmazione [M. Armstrong, S. Cowan e J. Vickers, 1996].

Tali schemi tariffari, imprescindibili per la regolazione, risultano tuttavia insufficienti a contrastare la posizione di vantaggio informativo dell'impresa regolata. Sorge quindi l'esigenza di dotare il regolatore di strumenti alternativi che misurino l'efficienza anche attraverso il confronto con realtà analoghe e non solo sulla base di quanto trasmesso direttamente dal gestore, con l'obiettivo di quantificare la componente di costo riconducibile alla *x-inefficienza* della gestione.

4. Uno strumento di controllo complementare: la *yardstick competition*

Il grande vantaggio di un mercato competitivo è la possibilità di *confrontare* società che operano nello stesso settore e poter verificare attraverso uno studio comparativo (*yardstick*) il loro grado di efficienza. E' bene sottolineare che in questo modo non si individua, la soglia di efficienza in termini assoluti, ma il livello di *performance* aziendale attraverso il confronto con realtà analoghe: il grado di efficienza di una data gestione è quindi *relativo* ai risultati osservati su un'altra azienda specifica ovvero calcolato come valore medio di settore. La presenza di soggetti analoghi che operano nello stesso segmento del gestore in esame, non è tuttavia da sola una condizione sufficiente per svolgere il controllo. Per poter effettuare il confronto, è indispensabile che questo avvenga con società dotate di processi produttivi ad elevato grado di omogeneità (*commensurabilità dei costi di gestione*).

Competizione e commensurabilità dei processi produttivi sono le due condizioni essenziali per poter attuare questo tipo di controllo. La configurazione del settore idrico, come abbiamo detto, presuppone che il gestore, a causa delle caratteristiche tecnologiche del processo produttivo, operi in assenza di mercato – si parla infatti di monopolio naturale. Tuttavia, rimane un servizio pubblico gestito localmente e pertanto la misura del grado di efficienza può emergere solo dal confronto con società analoghe situate in altri territori. Osservare tutte le gestioni su scala nazionale equivale in definitiva a simulare un mercato concorrenziale, sebbene continuo ad essere assenti le esternalità tipiche della competizione che conducono all'efficienza produttiva. Il secondo requisito essenziale presuppone che tutti i gestori utilizzino le stesse tecnologie. Il settore idrico si struttura con processi ad elevato grado di standardizzazione che si differenziano solo per la dimensione degli impianti sulla base del bacino di utenza da servire ma non per la tecnologia adottata. Ma è opportuno anche in questo caso fare una precisazione. L'elevato grado di omogeneità non è sempre sufficiente a misurare il grado delle prestazioni per la ragione che ogni gestore opera separatamente dagli altri in un ambiente con caratteristiche che possono differire anche molto a causa della conformazione territoriale e influenzare quindi il livello dei costi di gestione. In caso di concorrenza, più soggetti gestori operano nello stesso territorio e hanno quindi stesse opportunità e stessi rischi che annullano il fattore ambientale, mentre in caso di monopolio opera un unico gestore per ciascun territorio con la conseguenza che il costo può dipendere non solo dalle capacità manageriali con cui si gestisce una società ma anche da variabili esogene.

Fatta questa premessa è interessante osservare come può essere raggiunto l'obiettivo di efficienza allocativa che, con la regolazione per comparazione (*yardstick competition*), si ottiene attraverso la minimizzazione dei costi di produzione. Abbiamo visto che elemento critico del controllo è rappresentato dallo svantaggio informativo del regolatore nell'individuare il livello efficiente dei costi operativi sul quale applicare lo schema incentivante del *price-cap* in fase di programmazione del periodo regolatorio successivo. Si deduce quindi l'importanza della regolazione per comparazione e del *price-cap* come strumenti tra loro complementari e non alternativi per attuare una regolazione efficace.

Il meccanismo che sta alla base della regolazione per comparazione [A. Shleifer, 1985], analizza i risultati in due scenari diversi. Il primo contempla l'ipotesi in cui tutti i gestori siano tra loro identici, trascurando le variabili ambientali esogene che possono condizionare la gestione e inquinare il confronto; il secondo prevede che la comparazione delle gestioni avvenga tenendo in considerazione anche le variabili ambientali. Naturalmente, quest'ultimo scenario descrive in modo più realistico la configurazione del settore idrico, in cui i gestori operano in contesti ambientali differenti.

L'obiettivo di efficienza del regolatore si raggiunge senza conoscere la tecnologia né tanto meno lo sforzo impiegato per ridurre i costi, perché il modello è incentrato su un meccanismo che incentiva la minimizzazione dei costi secondo cui ciascuna unità risparmiata genera un'unità di profitto per la società: ne consegue che il livello di efficienza risulterà sempre ottimale.

Il primo scenario, con gestori identici, simula un mercato concorrenziale applicando a ciascun gestore un prezzo massimo pari al costo medio osservato sugli altri gestori. In assenza di collusione, se un gestore decide strategicamente di non ridurre i propri costi rischierebbe di conseguire perdite qualora gli altri soggetti investano in tecnologie che aumentano la produttività. Sotto questa minaccia, la strategia vincente è quindi anticipare gli altri nella riduzione dei costi, infatti, il meccanismo incentiva ciascun soggetto economico ad essere il più efficiente in quanto essendo il suo costo inferiore al valore medio di settore, permetterà al gestore di conseguire profitti. Il regolatore fissa la tariffa di ogni gestore attribuendo a ciascuno il valore calcolato sul proprio gestore di riferimento (*shadow firm o benchmark firm*) attraverso un costo ipotetico dato dalla media dei costi osservati sugli altri gestori: da solo quindi non può assolutamente influenzare il livello del proprio gestore di riferimento, dato che il suo costo non viene incluso nel calcolo della tariffa a lui fissata dal regolatore. Osservando poi il modello in un'ottica dinamica, dato che il meccanismo offre a tutti i soggetti economici lo stesso incentivo, ciascuna impresa regolata cercherà di investire prima delle altre in tecnologie che migliorino l'efficienza per avere un costo inferiore al livello medio e conseguire profitti, ma continuerà a farlo fino a quando il beneficio della riduzione dei costi eguaglia la spesa in investimento. Oltre tale livello infatti tutti i gestori non troveranno più conveniente impiegare risorse economico-finanziarie superiori al beneficio derivante dalla riduzione dei costi di produzione. Solo in questo momento si consegue il massimo grado di efficienza (*first-best*) e ogni gestore sostiene un costo pari al costo efficiente di primo ordine, raggiungendo l'equilibrio stazionario di settore (equilibrio di Nash).

Lo stesso meccanismo non può essere tuttavia applicato in uno scenario, il secondo, che confronta gestori che operano in condizioni ambientali differenti, come accade per il settore idrico. Sarebbe infatti iniquo determinare il prezzo applicato da un gestore sulla base dei costi sostenuti dagli altri gestori che operano in contesti ambientali differenti: in tali ipotesi, infatti, differenti livelli di costo possono dipendere in misura significativa dalla conformazione morfologica del territorio da gestire, dalla densità abitativa, dalla diversa accessibilità della risorsa idrica o dalle sue caratteristiche qualitative, o ancora, dalla dimensione degli impianti gestiti. In questo caso il rischio per il regolatore è quello di classificare come inefficiente un gestore che ha costi più elevati solo perché opera in un contesto più difficile, a prescindere dall'impegno profuso da quest'ultimo nell'ottimizzare l'utilizzo dei fattori produttivi. Per superare questo problema il regolatore può quindi utilizzare coefficienti di correzione basati sull'eterogeneità territoriale al fine di rendere successivamente confrontabili i costi osservati.

Con il meccanismo della regolazione per comparazione ogni gestore compete con il proprio gestore di riferimento ottenendo, come abbiamo visto, una situazione di equilibrio efficiente. Tuttavia tale esito non si produce nel caso in cui i gestori, una volta conosciuti i criteri di determinazione del prezzo, adottino strategicamente un comportamento collusivo. Se infatti essi si accordano per non investire nella riduzione dei costi, si elimina per ciascun gestore il rischio di vedersi riconosciuto dal regolatore un livello di prezzo inferiore al costo effettivamente sostenuto venendo quindi meno l'incentivo a raggiungere un equilibrio efficiente. Il fenomeno della collusione ha una probabilità più elevata nel caso in cui il numero dei gestori sia limitato: le strategie di coordinamento sono di fatto più difficili da attuare in presenza di un numero elevato di gestori. Il fenomeno della collusione può verificarsi anche nel caso in cui sia presente un vasto numero di gestori controllati tuttavia da un numero ristretto di soggetti economici.

PARTE SECONDA: LO STUDIO DELL'ANEA

5. Criteri e metodologie per la costruzione degli indicatori di prestazione

Il lavoro, condotto dalla Associazione Nazionale Autorità ed Enti di Ambito, nasce dall'esigenza di rafforzare il ruolo delle Autorità per ridurre il *gap* informativo rispetto ai soggetti regolati. Si basa sulla raccolta dati finalizzata al compimento di uno studio di *benchmarking* e alla creazione di uno strumento aggiuntivo da offrire agli enti di regolazione per controllare la gestione, non solo mediante il flusso di dati trasmessi direttamente dal proprio gestore, ma anche attraverso informazioni desumibili indirettamente da prestazioni relative a realtà analoghe sul territorio nazionale.

Il lavoro è stato svolto essenzialmente in tre fasi e ha previsto l'analisi delle gestioni relativamente agli anni 2004 e 2005. La prima fase ha riguardato l'individuazione della natura e quantità di dati da richiedere e la loro raccolta tramite le rispettive Autorità; la seconda fase si è basata sulla costruzione di indicatori di *performance* finalizzati alla comparazione delle diverse gestioni; la terza fase si è basata sull'elaborazione dei dati acquisiti e sulla valutazione dei risultati ottenuti.

La prima fase ha coinvolto le Autorità di Ambito dislocate su tutto il territorio nazionale che, per gli anni oggetto dell'indagine, avevano già provveduto ad affidare il servizio, tralasciando quindi le gestioni per le quali ancora non sussisteva, alla data di avvio dell'indagine, il rapporto convenzionale tra la stessa Autorità e il gestore servizio. In secondo luogo si è ritenuto opportuno restringere il campione oggetto di analisi a società monoservizio oppure, nel caso di *multiutilities*, a società per le quali fosse disponibile, nel periodo 2004-2005, una contabilità separata per il solo servizio idrico integrato. Su questa base si sono potuti raccogliere i dati delle Regioni Emilia Romagna, Marche, Piemonte, Toscana e Veneto.

I dati di interesse sono stati sia di natura fisico-tecnica sia di tipo economico. I dati fisico-tecnici si riferiscono a:

1. Le informazioni generali della gestione (numero dei Comuni, popolazione servita e bacino di utenza);
2. I servizi offerti dal gestore oltre al Servizio Idrico Integrato (depurazione industriale, energia elettrica, gas, trasporti ...);
3. Il personale impiegato per qualifica;
4. I dati tecnici suddivisi per acquedotto, fognatura e depurazione riguardanti lunghezza della rete, volume in metri cubi e consumo di energia elettrica.

Per quanto attiene alle informazioni di natura economica, si è optato per focalizzare l'indagine sulle componenti di natura reddituale (costi e ricavi), tralasciando invece la dimensione patrimoniale di ciascuna società. Tale scelta è apparsa opportuna in relazione al fatto che costi e ricavi rappresentati nel conto economico di ciascuna gestione non sono in assoluto riferibili allo stock di capitale investito rappresentato nello stato patrimoniale: in molti casi infatti, in ragione del regime concessorio tipico dei beni del servizio idrico integrato, questi ultimi risultano allocati nel patrimonio dei comuni o delle c.d. società patrimoniali a totale partecipazione pubblica.

Pertanto, con riferimento ai dati di natura economica, il valore della produzione è stato esploso su più voci, al fine di rendere evidente il contributo delle singole componenti al raggiungimento dell'equilibrio reddituale della gestione :

1. Ricavi da tariffa utenza (parte variabile);

2. Ricavi da tariffa utenza (parte fissa);
3. Ricavi per incrementi di immobilizzazioni per lavori interni;
4. Ricavi per contributi in conto esercizio;
5. Ricavi da allacciamenti;
6. Prestazioni accessorie all'utenza;
7. Ricavi da erogazione del servizio all'ingrosso;
8. Ricavi da erogazione di acqua potabile;
9. Altri ricavi.

Per quanto attiene invece ai costi, si è ritenuto opportuna una suddivisione per tipologia di attività :

1. Servizio Idrico Integrato nella sua articolazione in acquedotto, fognatura e depurazione;
2. attività collegate al SII;
3. altre attività non regolate.

La rappresentazione dei costi per ciascuna delle attività sopra individuate è stata operata secondo due distinti criteri:

1. **Per natura del fattore produttivo**, a prescindere dalla funzione aziendale che ha effettivamente beneficiato della prestazione: la classificazione in questo caso è stata effettuata sulla base dello schema previsto dal Codice Civile (costi per acquisizione di materie prime, costi per servizi, costi per godimento di beni di terzi, costi per il personale, variazione delle rimanenze, accantonamenti e costi di natura diversa);
2. **Per destinazione**, in relazione alla quale i costi vengono aggregati in funzione del processo aziendale che beneficia del fattore produttivo impiegato (ad es. manutenzioni, smaltimento fanghi...) a prescindere dal grado di internalizzazione-esternalizzazione adottato dall'impresa. In relazione a questa seconda modalità i costi sono stati aggregati in tre macroaree (costi industriali, commerciali e generali amministrativi), in modo da riflettere in modo più appropriato il contributo di ciascuna area alla formazione del costo pieno aziendale.

A prescindere dalle modalità di classificazione dei costi, si è scelto di dettagliare alcune voci ritenute maggiormente significative: energia elettrica, rimborso dei mutui ai Comuni, costo del personale, canone d'uso delle reti, costi per garanzie (fidejussioni) e funzionamento dell'AATO.

La seconda fase, come abbiamo detto, ha riguardato la costruzione degli indicatori di prestazione partendo da dati economici assoluti, successivamente parametrizzati con grandezze fisico-tecniche. Il primo passo di questa seconda fase è stato definire indicatori significativi che mettessero cioè in relazione grandezze tra loro confrontabili - ad esempio costo dell'energia elettrica per unità di kilowattora, costo del personale per addetto, costo operativo per metro cubo erogato o abitante ... -.

Il secondo passo è consistito nel riclassificare i dati economici delle voci di bilancio, operazione indispensabile per calcolare gli indicatori che riguardano i costi operativi. Molto spesso per queste voci non è possibile individuare direttamente il costo diretto da detrarre in quanto comune ad altre attività, si pensi ai casi emblematici dei costi di un depuratore che tratta acque reflue civili e industriali oppure al costo del personale la cui attività genera costi operativi e capitalizzati. Per questa ragione la riclassificazione è stata condotta solo indirettamente attraverso le voci di ricavo che identificano in modo univoco il tipo di attività.

La metodologia ha portato a:

1. affinare i dati delle voci che, pur rientrando nella definizione di Servizio Idrico Integrato, non possono essere incluse, come ad esempio le capitalizzazioni (quando si parla di costi della gestione ci si riferisce infatti ai costi operativi) oppure i contributi in conto esercizio;
2. detrarre le attività che non rientrano nella definizione di Servizio Idrico Integrato, come, ad esempio, scarichi industriali, extraflussi e prestazioni accessorie.

Isolati i dati di interesse, sono stati individuati i seguenti indicatori:

1. Costo dell'energia elettrica per kilowattora;
2. Costo del personale per addetto;
3. Costi operativi al metro cubo;
4. Costi operativi per abitante residente;
5. Rimborso mutui e canone di concessione per metro cubo;
6. Rimborso mutui e canone di concessione per abitante residente;
7. Costo delle capitalizzazioni al metro cubo;
8. Costo delle capitalizzazioni per abitante residente.

Dopo aver individuato e raccolto i dati e, successivamente, costruito indicatori significativi, la terza fase ha interessato la loro elaborazione tramite la costruzione di indici sintetici per lo studio dei risultati ottenuti. L'obiettivo è stato l'utilizzo di strumenti statistici affinché i dati si trasformassero in informazioni utili per le stesse Autorità che li hanno forniti. In questa fase è stata seguita la seguente metodologia per entrambi gli anni oggetto di rilevazione, ovvero il 2004 e il 2005:

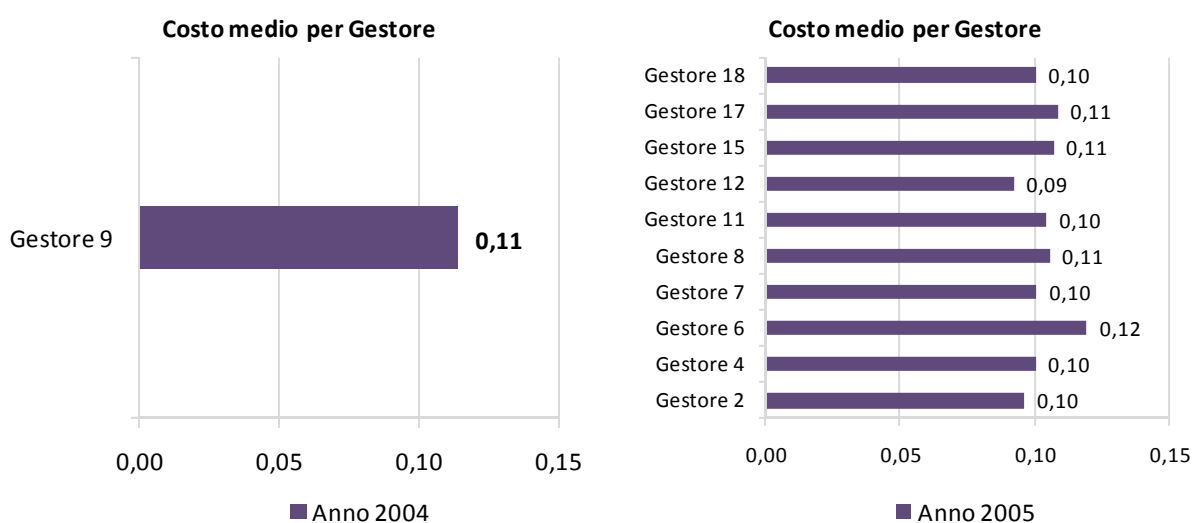
1. Il primo passo è consistito nell'osservare, gli indicatori a livello di singolo gestore;
2. successivamente, partendo dai dati di dettaglio, è stato elaborato l'indicatore di valore medio di settore su scala nazionale, calcolato come media aritmetica dei singoli indicatori di cui al punto 1;
3. tuttavia dato che la media non fornisce indicazioni sul grado di dispersione dei dati rilevati a livello di singolo gestore, tale indice è stato affiancato dalla deviazione standard. Più elevato è il suo valore, maggiore è la dispersione dei dati attorno al valore medio;
4. inoltre per confrontare tra loro indicatori costruiti con unità di misura diverse, è stato necessario calcolare in valore percentuale un indice relativo di variabilità, dato dal rapporto tra la deviazione standard e la media aritmetica. Con questo indice è stato possibile determinare il grado di affidabilità di ciascun indicatore sulla base della maggiore o minore variabilità: più basso è il valore percentuale e maggiore è la concentrazione della distribuzione attorno alla media e quindi la sua validità statistica;
5. infine è stata analizzata la relazione tra i dati che hanno generato gli indicatori di cui sono state osservate media, variabilità assoluta e relativa; in questo modo è stato possibile conoscere il comportamento di variabili, come ad esempio il costo del personale o i costi operativi al variare di grandezze fisiche come i metri cubi o la popolazione residente (correlazione statistica). Successivamente l'indagine è stata ulteriormente affinata mediante la costruzione di una funzione analitica come sintesi finale della correlazione esistente tra i dati empirici, al fine di studiarne l'andamento mediante regressione lineare. Inoltre è stata calcolata l'affidabilità delle funzioni analitiche tramite l'indice R^2 (erre quadro) che indica il grado di approssimazione della funzione ai dati della correlazione. Tale indice oscilla tra 0 e 1: un valore pari all'unità significa che la funzione passa esattamente su tutti i punti della correlazione mentre la regressione diventa sempre meno rappresentativa dei dati empirici quando il valore di R^2 si avvicina a zero.

E' opportuno concludere sottolineando come, nella maggior parte dei casi, in questo studio viene condotta un'analisi su delle macro-voci di costo (costi operativi costo del personale) piuttosto che su costi riferiti a singole attività aziendali. Tale scelta al momento appare obbligata, anche alla luce di un sistema di rendicontazione contabile non omogeneo per tutte le società oggetto dell'indagine.

Analisi del costo dell'energia elettrica per KW

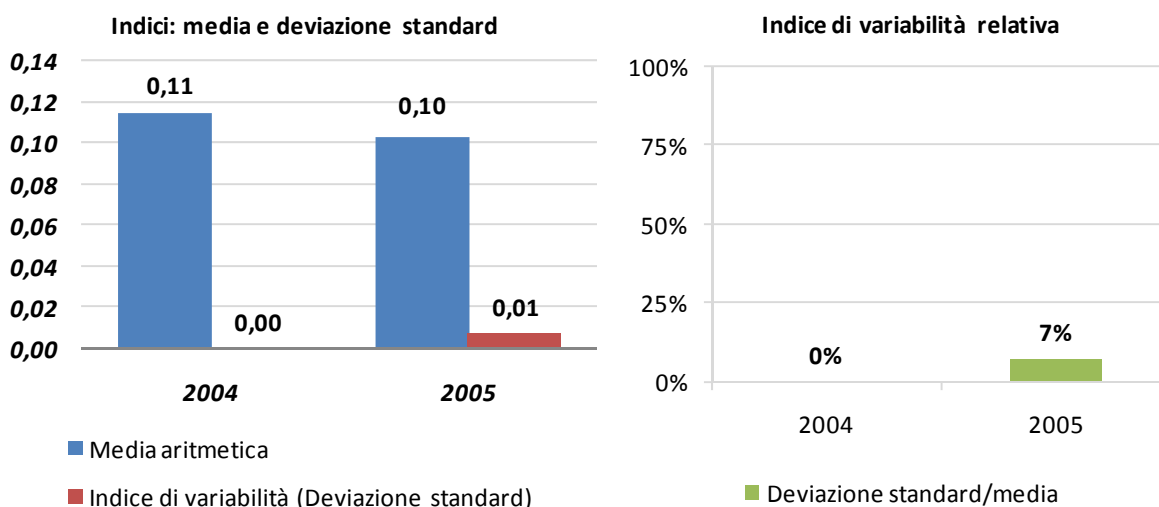
L'indicatore in esame risulta significativo solo per l'anno 2005, in quanto, con riferimento all'esercizio 2004, è stato rilevato l'indicatore di un solo gestore. Infatti non ha alcun significato determinare, per tale anno, i relativi indici sintetici che comunque qui riportiamo per completezza di analisi. Per l'anno 2005 l'indicatore è stato invece calcolato su dodici gestori differenti come si osserva chiaramente in Figura 1.

Figura 1: Costo dell'energia elettrica per KW analizzato su singolo gestore



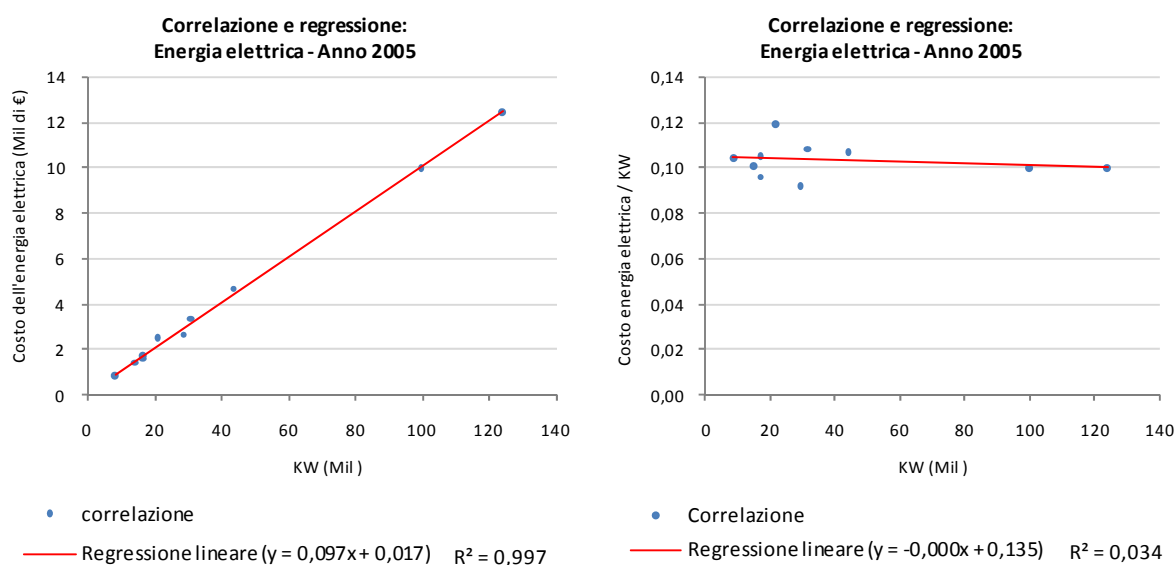
Il calcolo del valore medio ha prodotto per il 2005 un costo pari a 0,11 €/KW. Gli indici di variabilità assoluta e relativa risultano significativamente contenuti attribuendo al valore medio un elevato grado di affidabilità statistica (Figura 2).

Figura 2: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



Nel grafico a sinistra di Figura 3, si osserva una correlazione positiva tra il costo dell'energia elettrica e il consumo in KW: in generale chi consuma di più spende anche di più in valore assoluto, come era logico aspettarsi. Il calcolo della regressione lineare individua infatti una retta con coefficiente angolare positivo. La retta, come si può evincere dal grafico e dal valore di R^2 vicino all'unità, bene approssima la correlazione dei dati reali. Mettendo in correlazione il costo per KW con il consumo in KW, grafico a destra, si nota che, all'aumentare del consumo, i punti del grafico si collocano all'incirca sullo stesso livello: si può quindi dedurre che il costo unitario sostenuto dai gestori non è influenzato dalla quantità. Il calcolo della regressione lineare produce, a conferma di quanto osservato con la correlazione, un coefficiente angolare prossimo allo zero sebbene sia negativo.

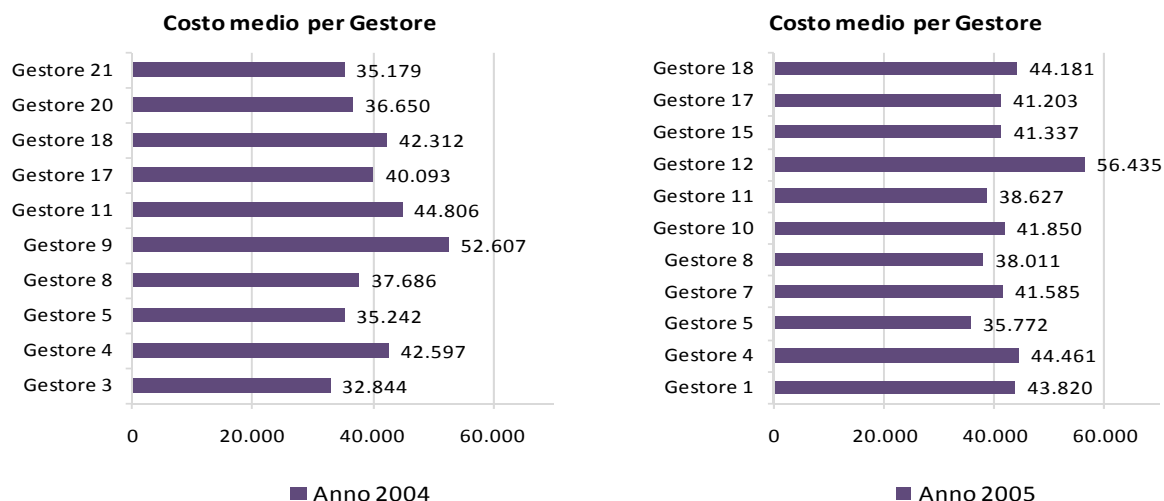
Figura 3: Correlazione e regressione



5.1 Analisi del costo del personale per addetto

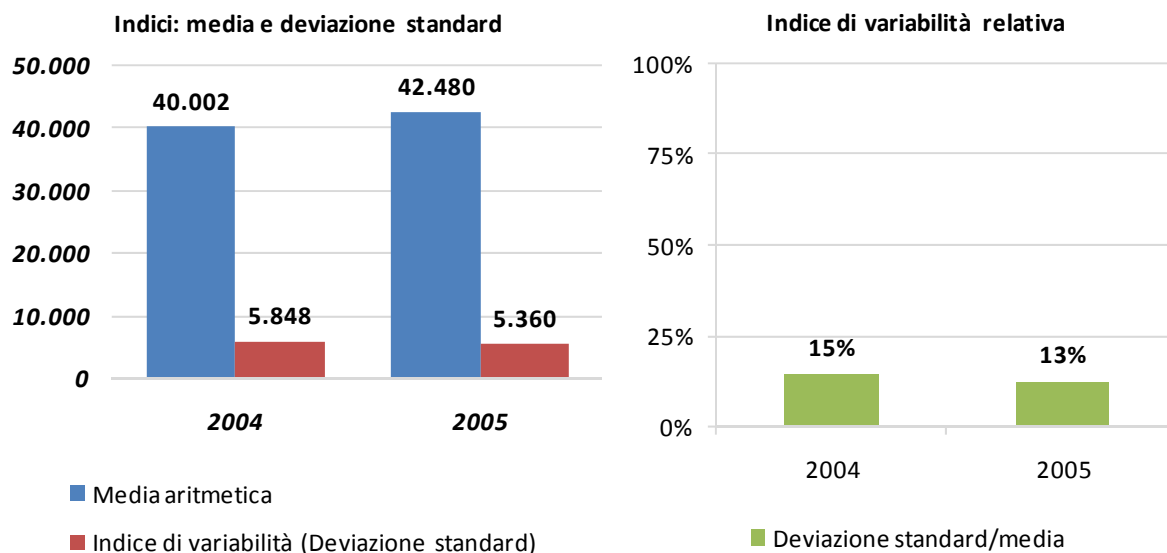
L'indicatore in esame è rappresentato da un buon campione di analisi con dieci gestori esaminati nel 2004 e undici nel 2005. Il costo del personale, iscritto alla voce B9 del Conto economico, è considerato al lordo dei contributi sociali e dell'accantonamento annuale per il TFR. Il valore medio oscilla dai 32.844 ai 52.607 euro per addetto nel 2004 e dai 35.772 ai 56.435 euro per addetto nel 2005 (Figura 4).

Figura 4: Costo del personale per addetto analizzato su singolo gestore



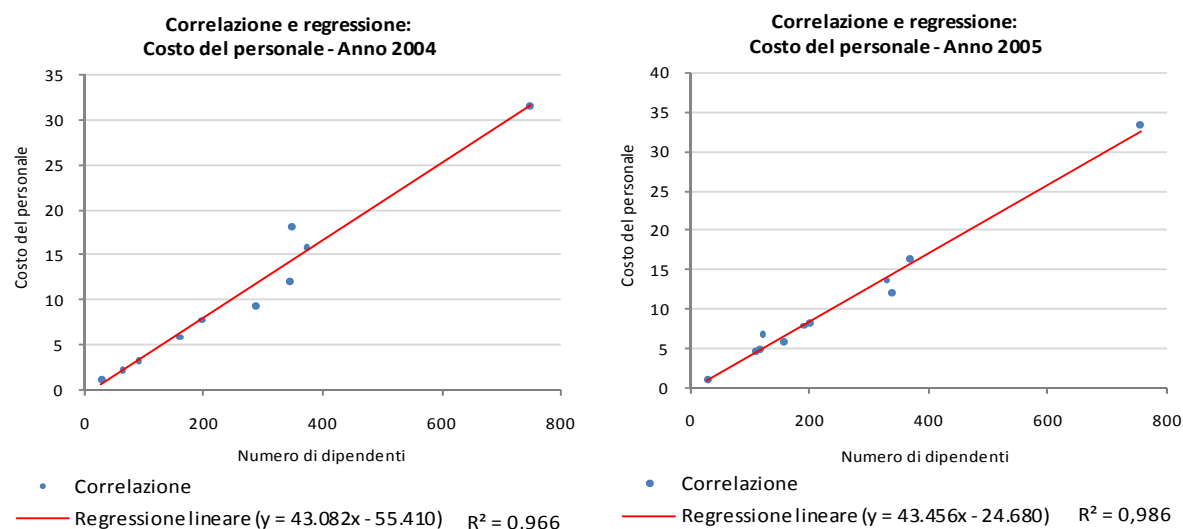
Il costo medio nazionale per addetto, relativo univocamente al personale dipendente del gestore e calcolato al lordo del personale capitalizzato, risulta pari a 40.002 e 42.480 euro/addetto, rispettivamente per gli anni 2004 e 2005. Inoltre, la bassa variabilità in termini assoluti, calcolata con la deviazione standard (5.848 e 5.360 euro/addetto), evidenzia che, fondamentalmente, il costo sostenuto dai gestori per il personale non si scosta molto dal valore medio, fatta eccezione per alcuni gestori che contribuiscono ad innalzare l'indice di variabilità: fenomeno lievemente più accentuato nel 2004. Anche l'indice relativo di variabilità, pari al 15% e al 13%, risulta contenuto, assegnando al valore medio un buon grado di affidabilità statistica (Figura 5).

Figura 5: Media e indici di variabilità assoluta e variabile



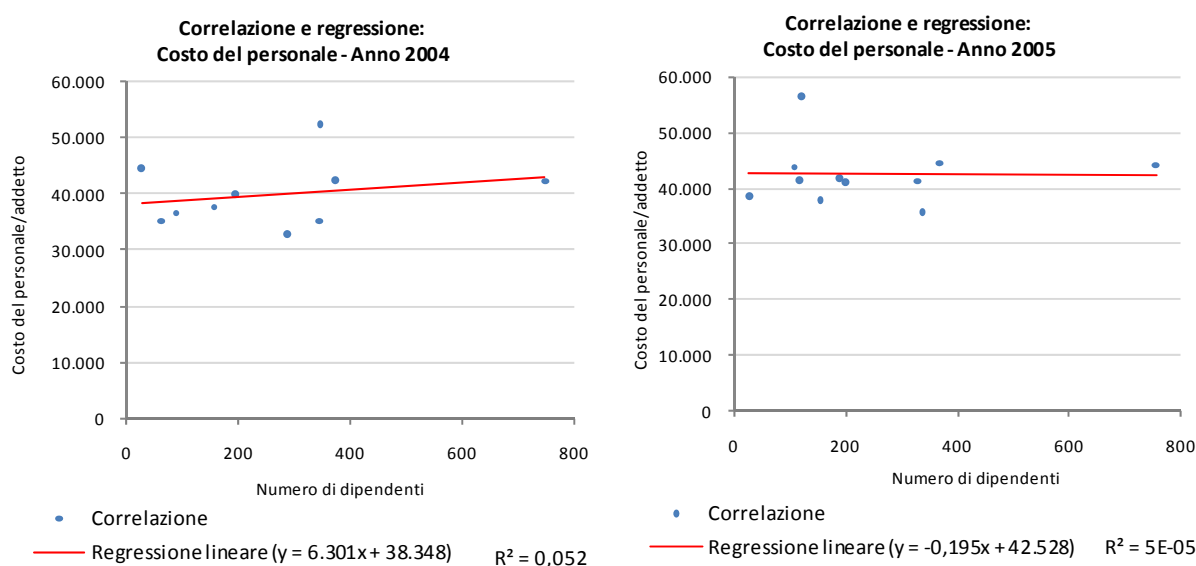
La correlazione, osservata sia nel 2004 che nel 2005, mette in evidenza che, all'aumentare del numero degli addetti, aumenta naturalmente anche il costo relativo al personale: il coefficiente angolare della regressione lineare risulta infatti positivo su entrambi gli anni dell'indagine (Figura 6). La retta individuata su entrambi gli anni rappresenta un'approssimazione molto buona dei dati della correlazione con un R^2 vicino all'unità.

Figura 6: Correlazione e regressione tra costo del personale e numero dei dipendenti



Mettendo invece in correlazione il costo per addetto con il numero dei dipendenti (Figura 7) si osserva che, nel 2004, il costo medio aumenta all'aumentare del numero dei dipendenti, la correlazione positiva è confermata dal valore del coefficiente della regressione lineare; invece, nel 2005, si ha un risultato in controtendenza dato che in questo caso il costo per addetto tende a diminuire all'aumentare del personale, la regressione lineare genera una retta con coefficiente angolare negativo sebbene la pendenza sia comunque di lieve entità. Su tutti e due gli anni l'indice R^2 risulta piuttosto basso indicando una scarsa rappresentatività della retta sui dati reali.

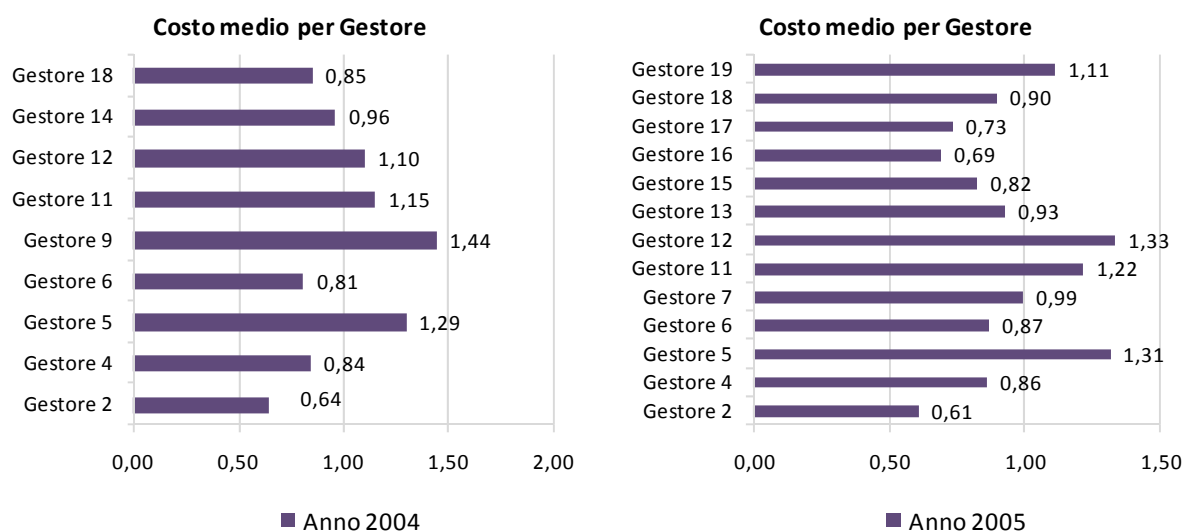
Figura 7: Correlazione e regressione tra costo del personale per addetto e numero di dipendenti



5.2 Analisi dei costi operativi per metro cubo

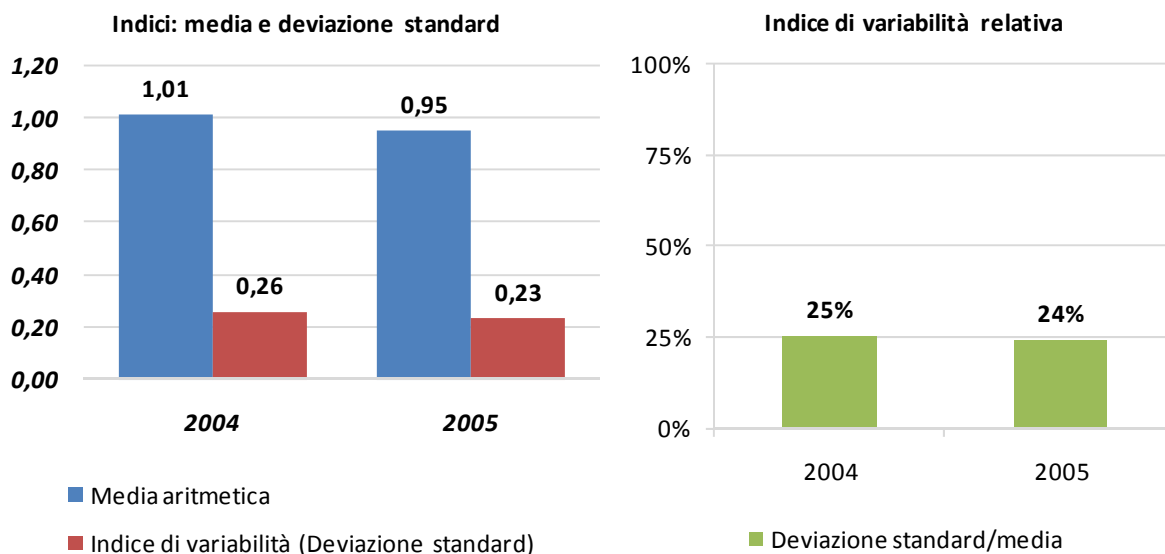
Prima di analizzare i risultati delle elaborazioni è opportuno soffermarsi sulla metodologia utilizzata per costruire i costi operativi. I costi risultanti dalle voci di bilancio sono stati riclassificati per isolare i dati dai costi capitalizzati e dai costi relativi ad attività non rientranti nella definizione di Servizio Idrico Integrato, come ad esempio gli extraflussi, i costi della depurazione industriale e le prestazioni accessorie. Ciò premesso, con riferimento all'esercizio 2004 i costi operativi al metro cubo oscillano da 0,64 a 1,44 €/mc, mentre nel 2005 dallo 0,61 a 1,33 €/mc.

Figura 8: Costi operativi per metro cubo su singolo gestore



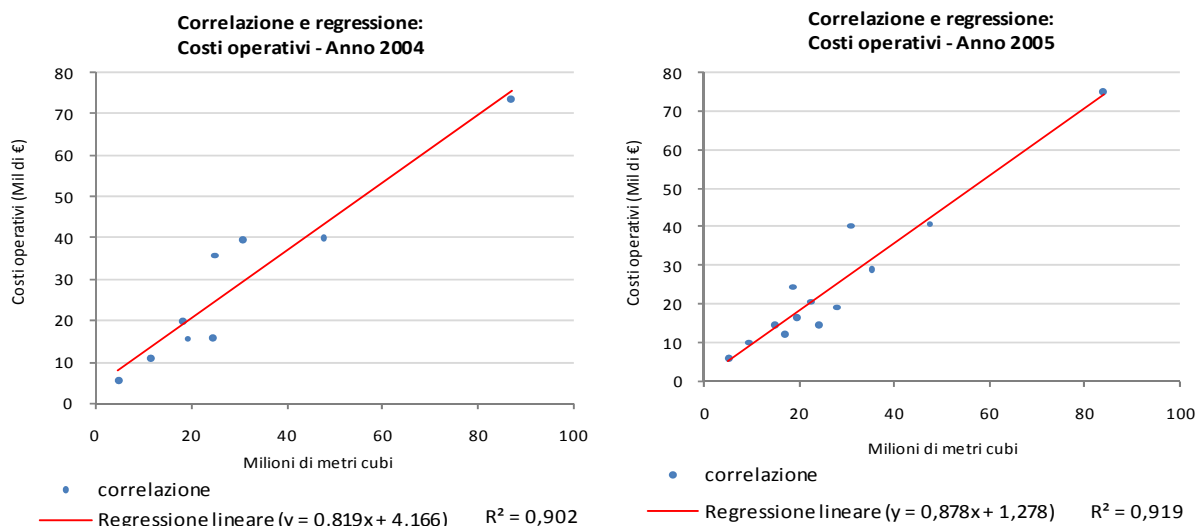
L'analisi evidenzia un valore medio nazionale pari a 1,01 €/mc e 0,95 €/mc, rispettivamente per gli anni 2004 e 2005. L'indice di variabilità assoluta genera un valore che denota una dispersione dalla media con valori pari a 0,26 e 0,23 €/mc. L'indice di variabilità relativa rileva, a sua volta, valori pari al 25% e al 24%.

Figura 9: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



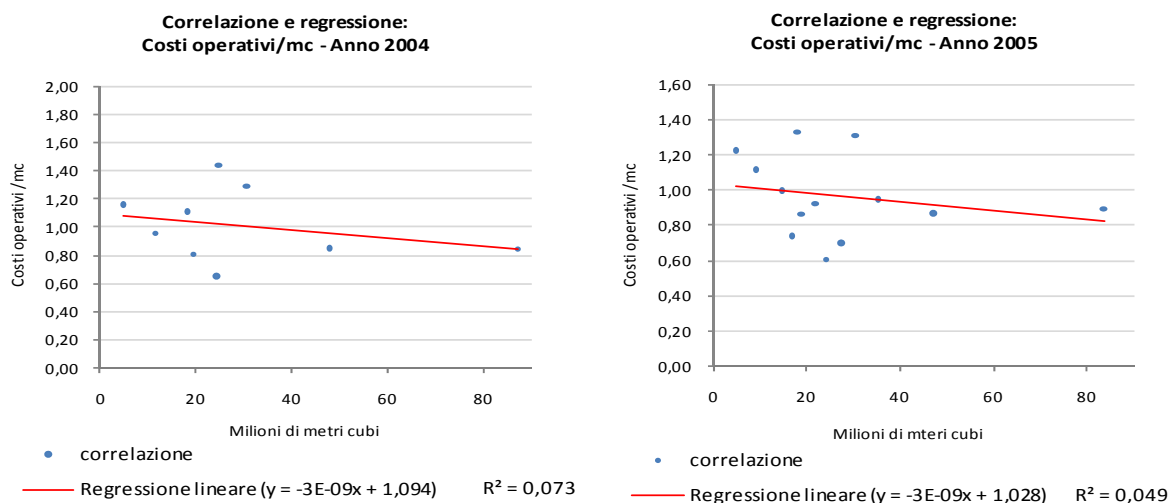
La correlazione tra costi operativi e metri cubi erogati (Figura 10) non può che essere positiva in quanto è facilmente intuibile che all'aumentare dei metri cubi aumenti anche il totale dei costi operativi. La retta bene approssima la correlazione tra le due variabili tant'è che l'indice R^2 risulta per entrambi gli anni superiore allo 0,9.

Figura 10: Correlazione e regressione tra costi operativi e metri cubi



Mettendo in relazione i costi operativi al metro cubo con il volume di acqua complessivamente erogata (Figura 11), si osserva che all'aumentare del volume erogato il costo unitario tende a decrescere. L'andamento, non facilmente intuibile attraverso l'osservazione dei dati di correlazione, viene approssimato da una retta di regressione con coefficiente angolare negativo. La relazione è molto interessante perché conferma, attraverso l'analisi statistica dei dati rilevati a consuntivo, che il servizio idrico è un settore con costi unitari decrescenti all'aumentare del consumo (economie di scala). Su entrambi gli anni, l'indice R^2 risulta comunque molto basso per la ragione che i dati non si dispongono in modo lineare vicino la retta.

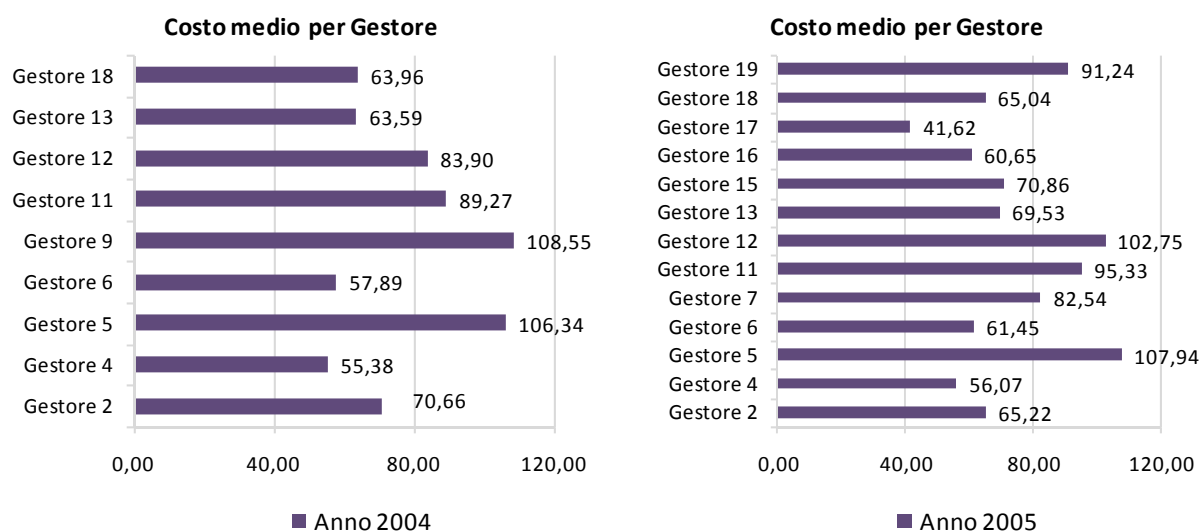
Figura 11: Correlazione e regressione tra costi operativi al metro cubo e metri cubi erogati



5.3 Analisi dei costi operativi per abitante residente

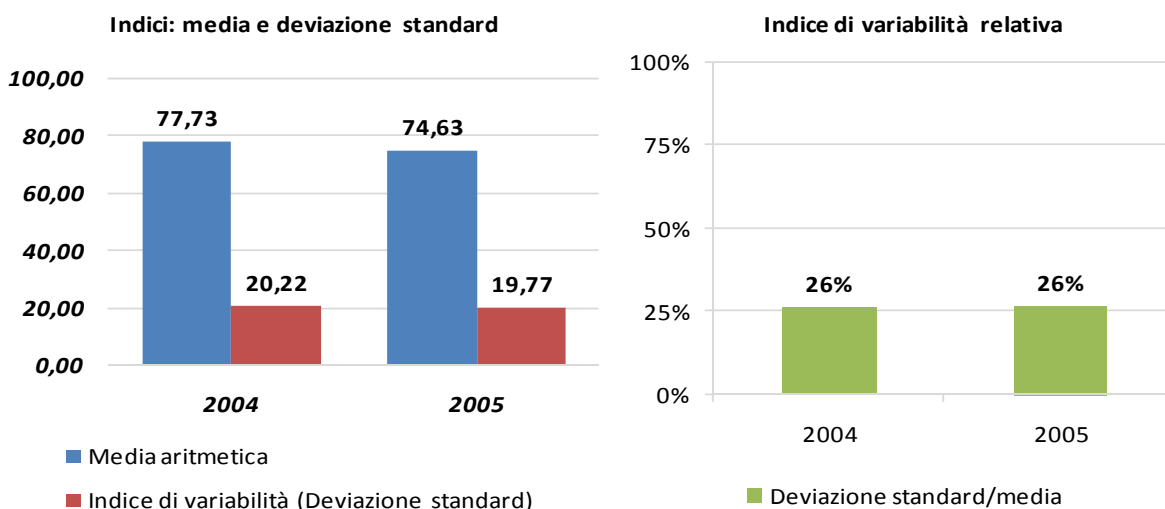
L'indicatore prende sempre in esame i costi operativi riclassificati secondo i criteri precedentemente enunciati ma al denominatore vengono utilizzati gli abitanti residenti in luogo dei metri cubi. I risultati che emergono non sono molto differenti da quelli ottenuti con il precedente indicatore. Il campione osservato è costituito da nove gestori per il 2004 e tredici per il 2005. L'indicatore varia dai 55,38 ai 108,55 euro per abitante nel 2004 e dai 41,62 ai 107,94 nel 2005 (Figura 12).

Figura 12: Costi operativi per abitante analizzati su singolo gestore



A sostanziale conferma di quanto già esaminato in relazione al costo per metro cubo erogato, si osserva come l'indice di variabilità relativa evidenzii un valore del 26% su entrambi gli anni (Figura 13): le percentuali sono infatti molto prossime ai valori di 25% e 24% rilevate tramite l'indicatore calcolato con i metri cubi.

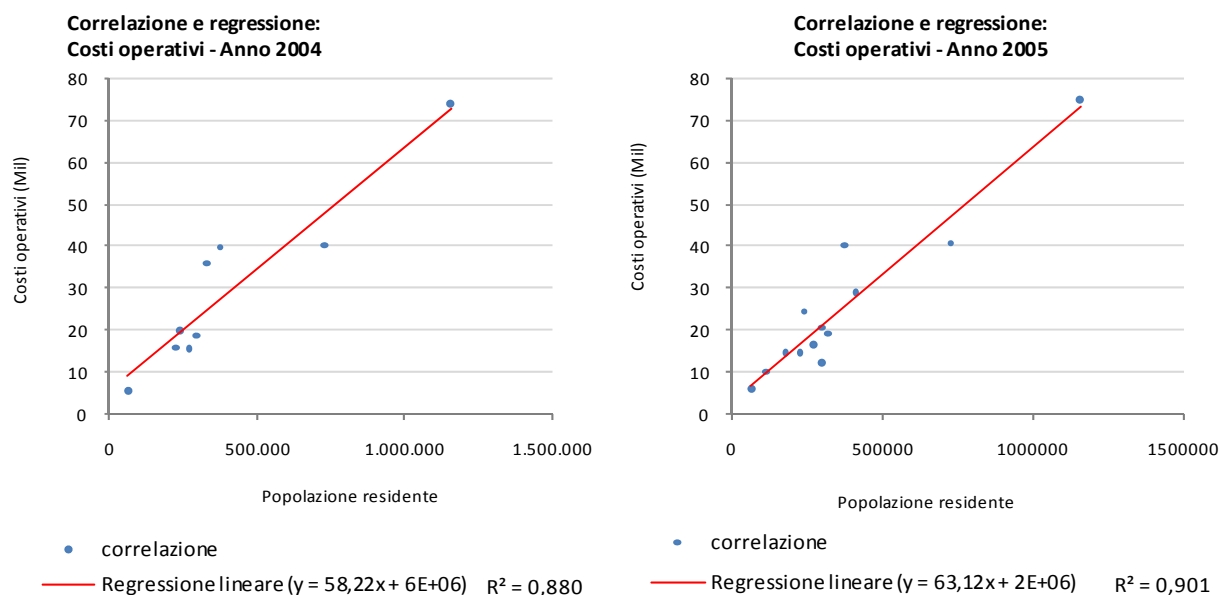
Figura 13: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



Mettendo in correlazione i costi operativi con la popolazione residente (Figura 14), si osserva, anche in questo caso, che i costi operativi aumentano all'aumentare della popolazione servita, come del resto era logico attendersi. La retta individua una correlazione positiva tra le due variabili osservate approssimando

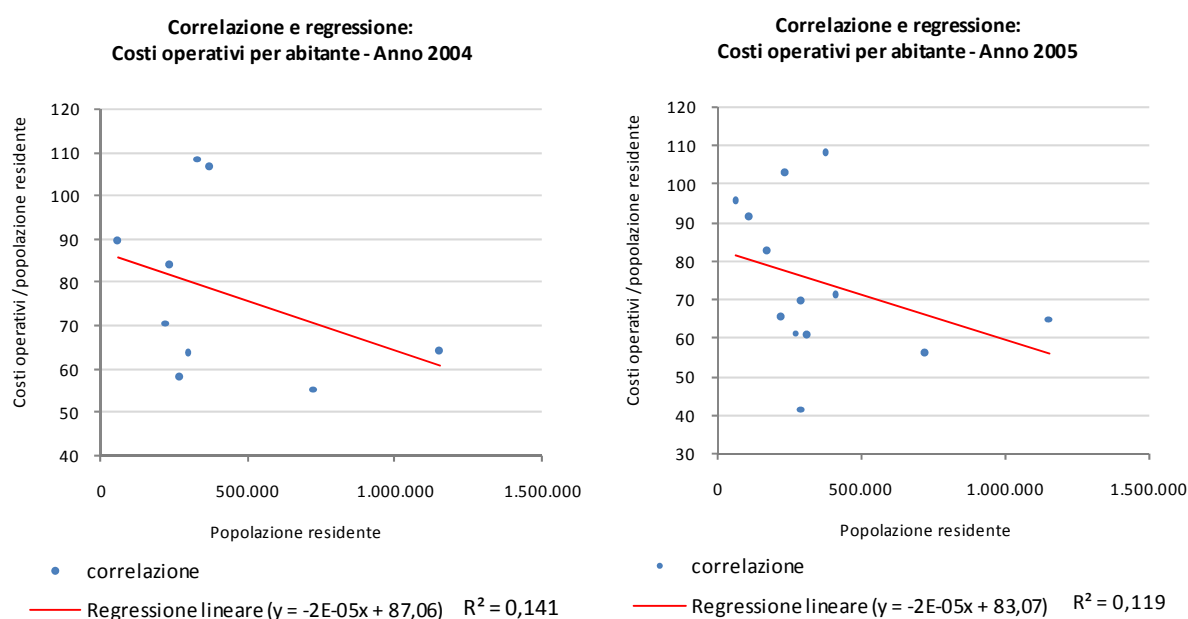
bene l'andamento descritto dai dati reali con l'indice R^2 , che si attesta infatti per entrambi gli anni intorno allo 0,9.

Figura 14: Correlazione e regressione tra costi operativi e popolazione residente



Mettendo in relazione i costi operativi per abitante con la popolazione residente (Figura 15) si osserva che i dati della correlazione si dispongono in modo da non definire chiaramente un andamento facilmente descrivibile attraverso una retta di regressione. Per tale ragione, sia nel 2004 che nel 2005, l'indice R^2 risulta effettivamente basso, rispettivamente dello 0,14 e dello 0,12. Comunque il coefficiente angolare della retta di regressione risulta negativo, delineando un andamento dei costi operativi per abitante decrescente all'aumentare della popolazione servita, evidenziando pertanto l'esistenza di economie di scala.

Figura 15: Correlazione e regressione tra i costi operativi per abitante e la popolazione residente



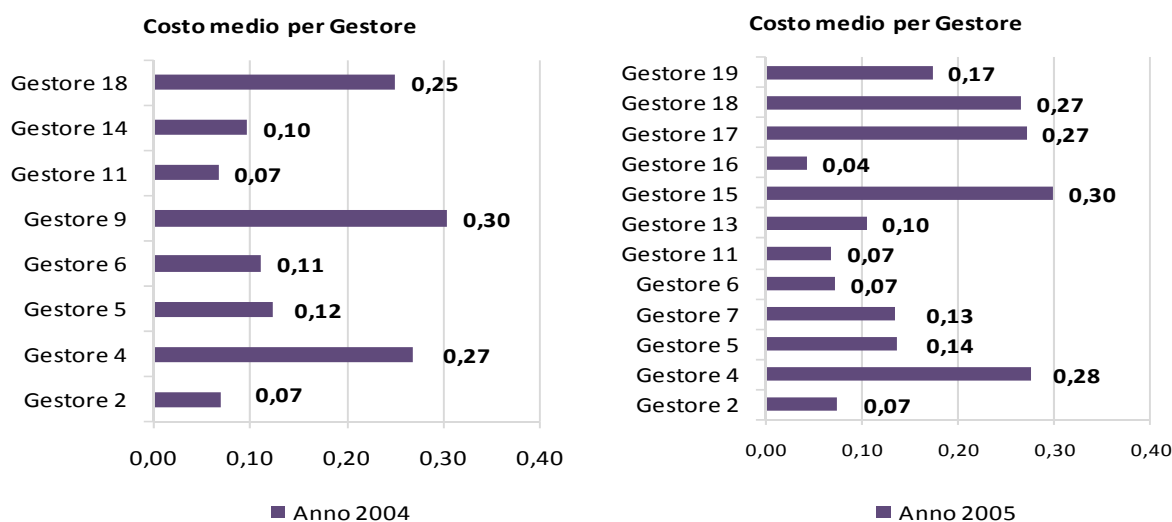
5.4 Rimborso mutui e canone di concessione per metro cubo

L'art. 153 del D.Lgs. 152/06 ed ancor prima l'art. 12 della legge 36/94, stabilisce che il gestore debba rimborsare le annualità di ammortamento dei mutui contratti dalle amministrazioni locali per la realizzazione di impianti e reti funzionali alla gestione del servizio idrico integrato. Allo scopo di non discriminare i comuni che avessero realizzato degli investimenti con il ricorso a risorse proprie, in alcune realtà il rimborso dei mutui è sostituito o affiancato da un canone di concessione. Pertanto, ai fini del presente studio si è ritenuto opportuno considerare il valore aggregato dei rimborsi di mutui e dei canoni di concessione, i quali, più in generale, si traducono in una componente di costo "esogena" ovvero non controllabile dall'impresa regolata.

E' certamente evidente come, con riferimento a costi di natura esogena sui quali il gestore non può adottare pratiche di efficientamento, il regolatore non possa stabilire un *benchmark* di riferimento. Ciò nondimeno, poiché l'ammontare degli oneri concessori, intesi in senso ampio, può essere considerato come una *proxy* dello stock di impianti e reti esistente prima dell'avvio del servizio idrico integrato da parte del gestore affidatario, l'analisi di tale componente di costo viene effettuata allo scopo di indagare se e quale relazione esista tra tale stock di capitale e la dimensione del bacino di utenza, espressa in funzione del volume erogato.

L'analisi relativa agli oneri concessori è stata condotta su di un campione di otto gestioni per il 2004 e dodici per il 2005. I valori rilevati, su base annuale, variano tra 0,07 e 0,30 euro al metro cubo per il 2004 e tra 0,04 a 0,30 per il 2005 (Figura 16).

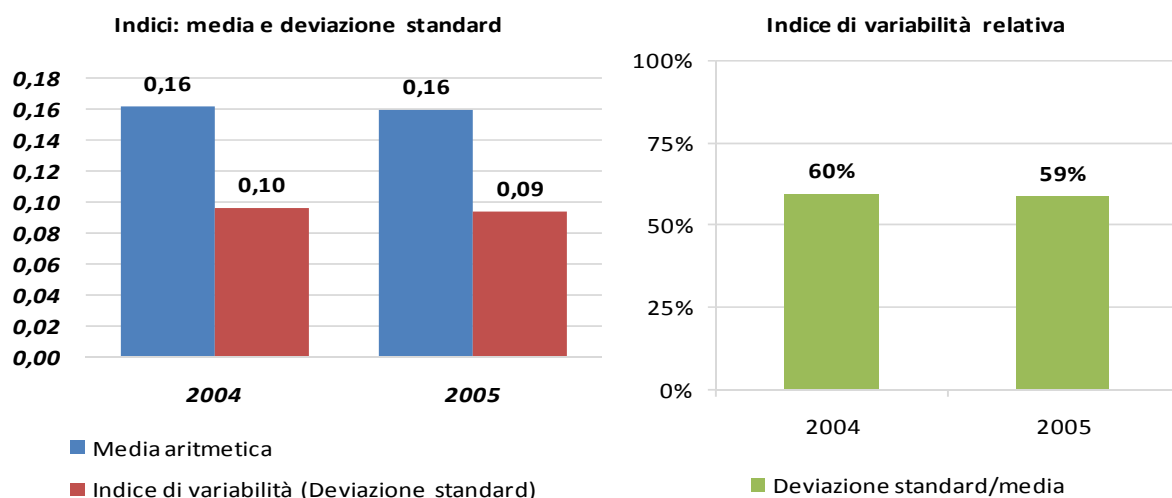
Figura 16: Mutui e canone di concessione per metro cubo su singolo gestore



La media aritmetica calcolata sul campione osservato è pari a 0,16 euro al metro cubo sia nel 2004 che nel 2005 con un indice di variabilità assoluto rispettivamente dello 0,10 e dello 0,9. L'indice di variabilità relativa è piuttosto elevato, attestandosi al 60% su entrambi gli anni esaminati (

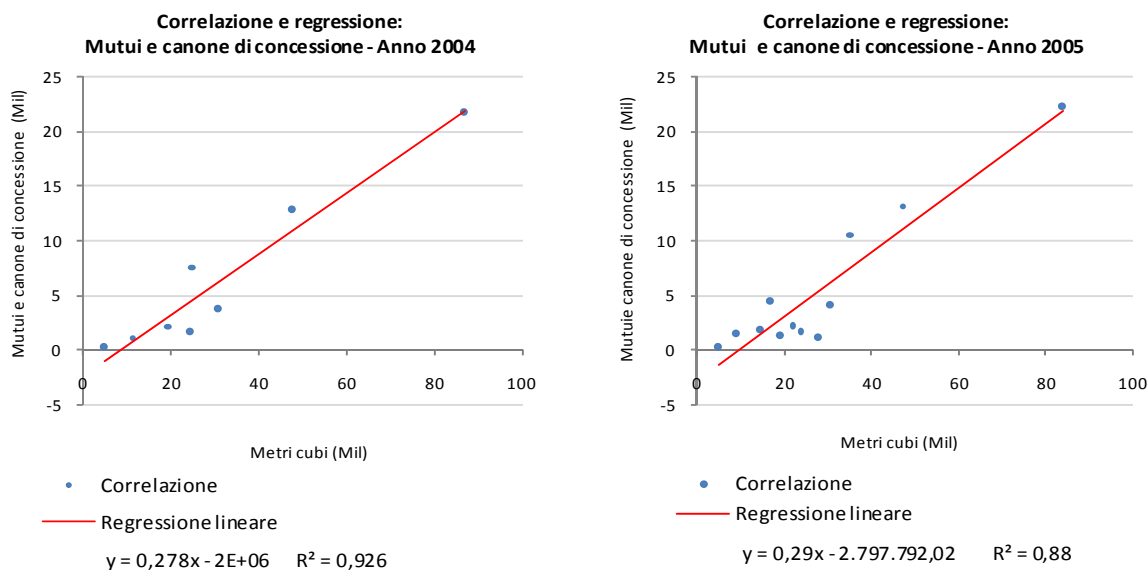
Figura 17).

Figura 17: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



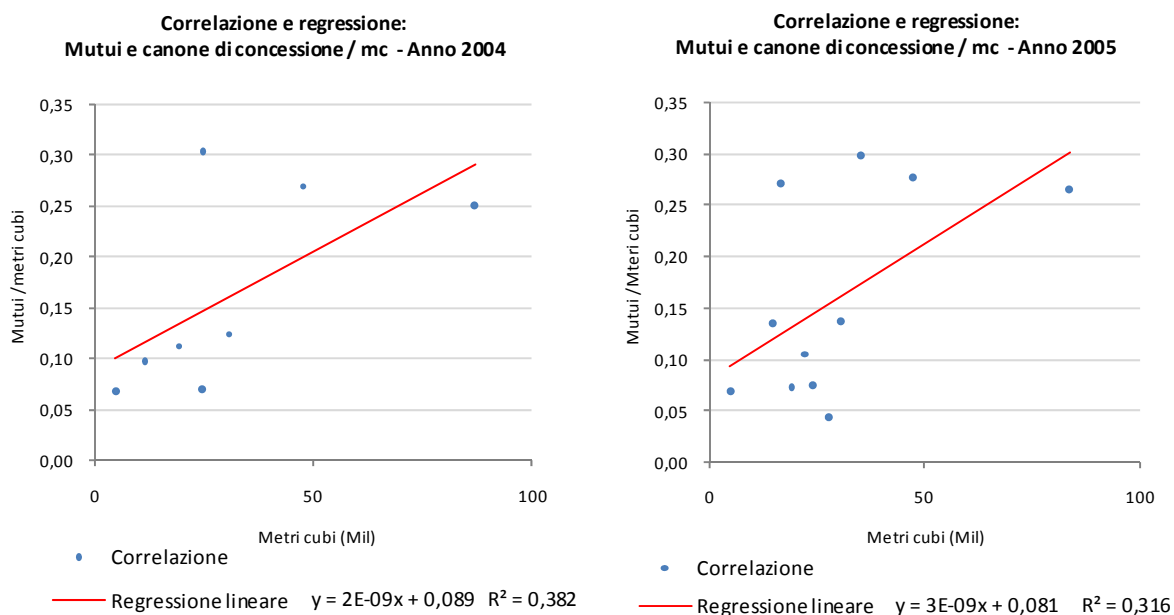
Mettendo in correlazione il valore dei mutui e del canone di concessione con i metri cubi, si osserva una correlazione positiva tra le due variabili. Infatti si nota che la somma dei mutui e del canone di concessione aumenta in valore assoluto all'aumentare dei metri cubi. Inoltre, la retta di regressione che descrive analiticamente la correlazione dei dati in oggetto rappresenta una sua buona approssimazione, come dimostra anche l'elevato valore dell'indice R^2 per entrambi gli anni (Figura 18).

Figura 18: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione e metri cubi



Mettendo in relazione il costo al metro cubo dei mutui e del canone di concessione con gli stessi metri cubi, si osserva una correlazione positiva tra le variabili, confermata anche dal coefficiente positivo della funzione di regressione lineare. Tuttavia, i dati reali della correlazione mostrano un'accentuata dispersione dalla retta di regressione, in ragione della quale l'indice R^2 risulta basso.

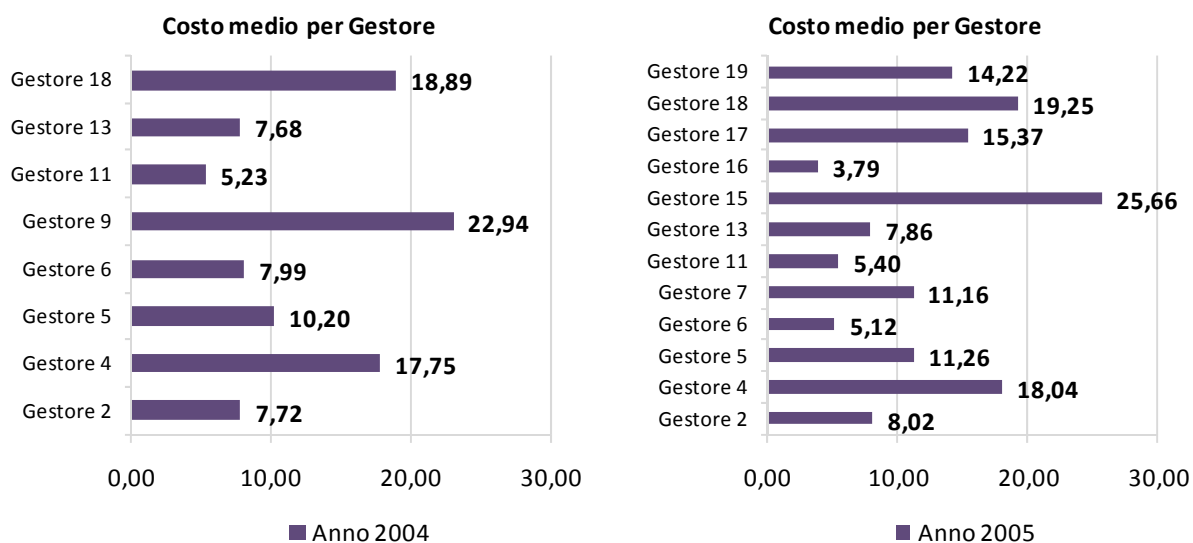
Figura 19: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione per metro cubo e metri cubi erogati



5.5 Rimborso mutui e canone di concessione per abitante residente

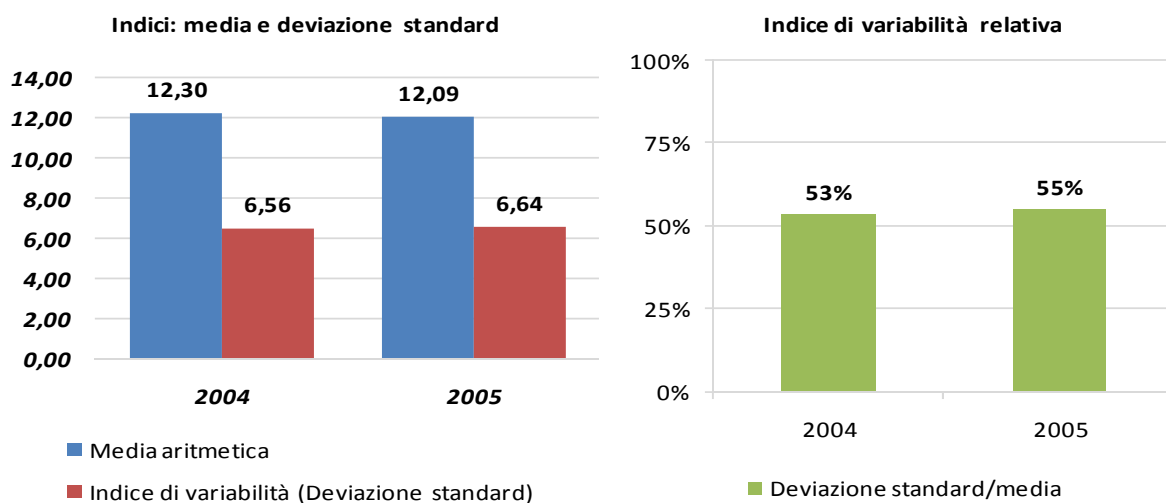
Gli oneri concessori, intesi nella medesima accezione illustrata nel precedente paragrafo, sono stati messi in relazione, oltre che ai metri cubi, anche alla popolazione residente. Il campione osservato corrisponde a quello analizzato nel paragrafo precedente ed è pari ad otto gestori per il 2004 e dodici per il 2005. I valori osservati oscillano tra i 5,23 e i 22,94 euro per abitante nel 2004, mentre nel 2005 i variano da 3,79 a 25,66 euro per abitante.

Figura 20: Rimborso mutui e canone di concessione per abitante su singolo gestore



Dall'analisi dei dati per singolo gestore sono state calcolate la media, risultata pari a 12,30 e 12,09 rispettivamente per il 2004 e il 2005, e la variabilità, il cui valore è piuttosto elevato. Infatti se si prende in considerazione l'indice di variabilità relativa emerge che nel 2004 è del 53% mentre del 55% nel 2005.

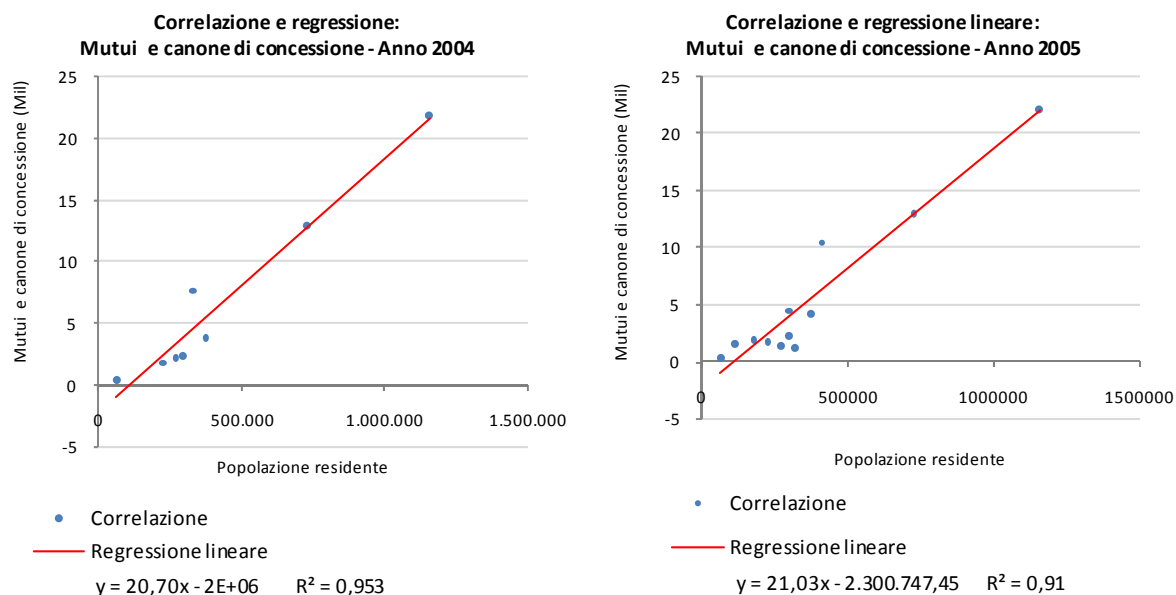
Figura 21: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



Mettendo in correlazione i mutui e il canone di concessione con la popolazione residente si osserva, analogamente a quanto già evidenziato nel precedente paragrafo, che all'aumentare della popolazione da servire aumenta anche il costo dei mutui e del canone di concessione. Il calcolo della regressione lineare

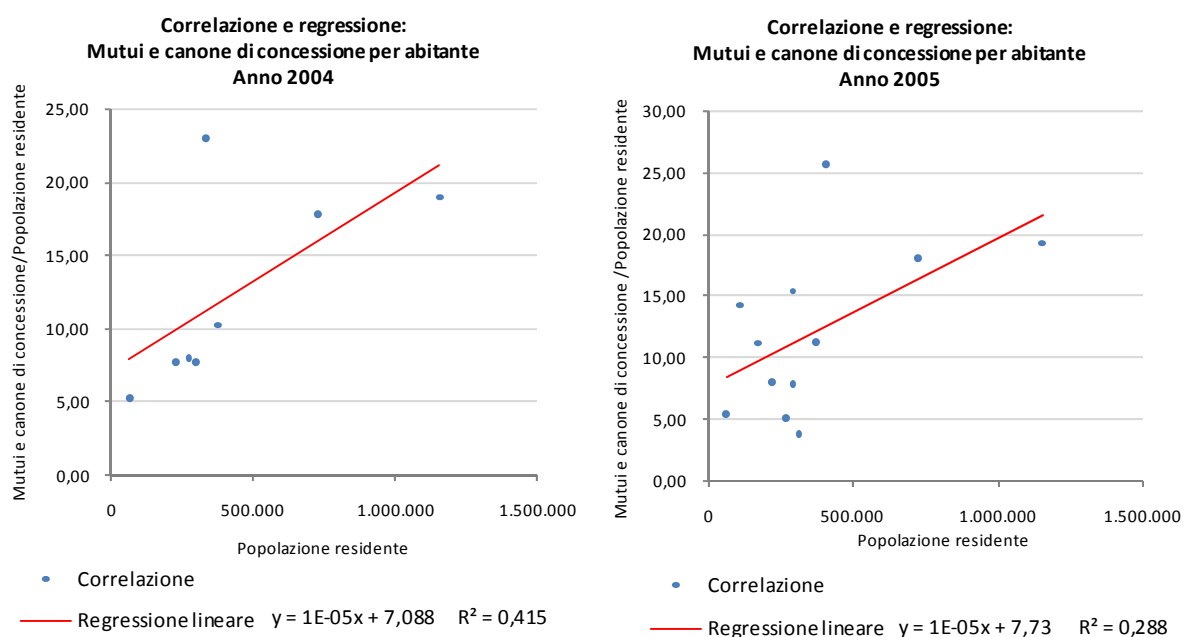
individua una retta che descrive l'andamento dei dati di correlazione con un'approssimazione molto buona, essendo per entrambi gli anni superiore a 0,9.

Figura 22: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione e popolazione residente



Osservando il costo per abitante in relazione alla popolazione residente, si osserva anche in questo caso una correlazione positiva tra le variabili esaminate. Tale andamento viene descritto in modo più evidente dalla funzione di regressione lineare che presenta un coefficiente angolare positivo. Tuttavia l'indice R^2 ha un valore più vicino allo zero che all'unità descrivendo un basso grado di rappresentatività dei dati reali della correlazione.

Figura 23: Correlazione e regressione tra mutui e canone di concessione per abitante e popolazione residente

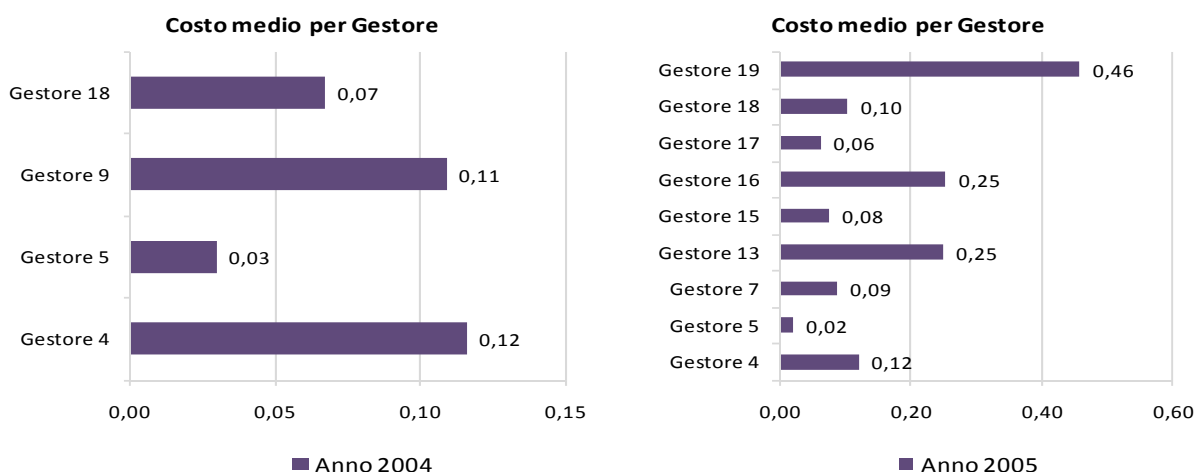


5.6 Costo delle capitalizzazioni al metro cubo

Le capitalizzazioni rappresentano la frazione di risorse e fattori produttivi interni all'azienda, già acquisiti per la realizzazione della attività di gestione ordinaria, dedicata alla realizzazione di immobilizzazioni. Il valore delle costruzioni in economia, in generale, fornisce alcune indicazioni, sul livello di internalizzazione dell'azienda, la cui organizzazione, oltre alla attività caratteristica, viene impiegata per la realizzazione delle attività di investimento.

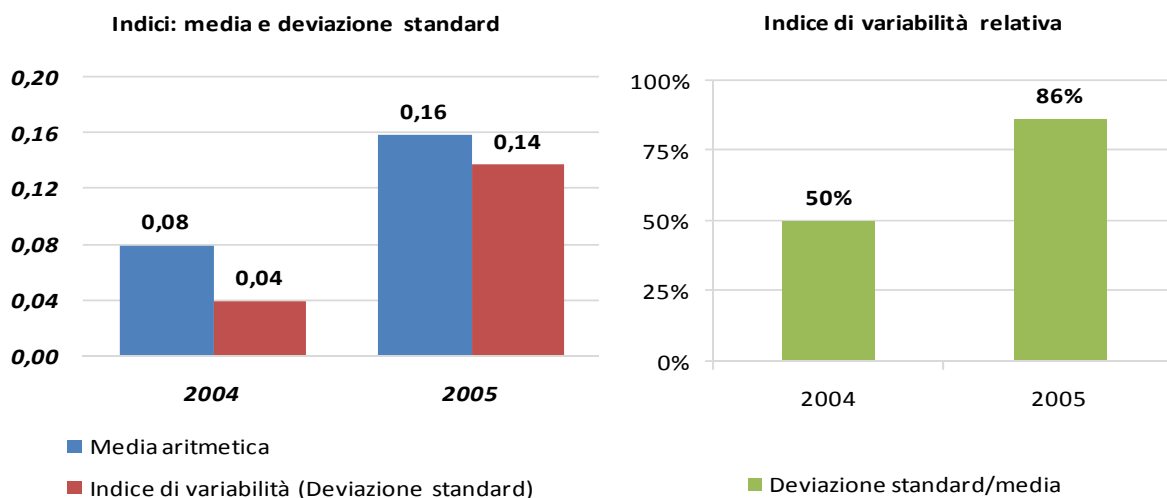
Sotto un diverso profilo, il livello delle capitalizzazioni fornisce anche una chiave di lettura della rigidità della struttura di costo dell'impresa: i costi capitalizzati rappresentano in molti casi costi di natura fissa che l'azienda dovrebbe sostenere anche nell'ipotesi in cui le proprie risorse non fossero dedicate alla realizzazione di investimenti. E' pertanto evidente come, in un contesto di prezzo regolato, il livello delle capitalizzazioni possa dipendere anche da una scelta strategica operata dall'azienda, finalizzata a sottrarre dagli obblighi di efficientamento la quota dei costi di struttura oggetto di capitalizzazione (effetto Averch-Johnson) [H. Averch e L. Johnson, 1962]. Il calcolo del costo delle capitalizzazioni per metro cubo è stato analizzato su di un campione di quattro gestori per il 2004, mentre nel 2005 l'analisi ha esaminato nove società. L'indice calcolato su singolo gestore restituisce valori che per il 2004 vanno da 0,03 a 0,12 €/mc mentre da 0,02 a 0,46 per l'anno 2005.

Figura 24: Costi capitalizzati al metro cubo su singolo gestore



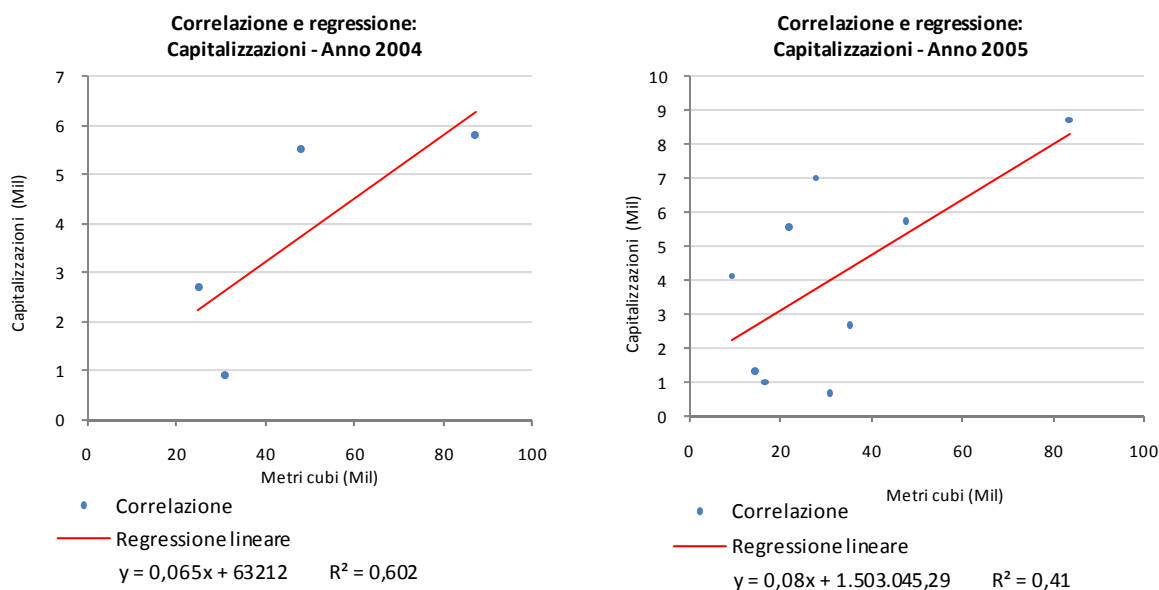
Per l'esercizio 2004 il valore medio osservato è pari a 0,08 €/mc mentre nel 2005 si attesta a 0,14 €/mc. Gli indici di variabilità sono di un certo rilievo soprattutto per quanto riguarda il 2005 che presenta una variabilità relativa dell'86%.

Figura 25: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



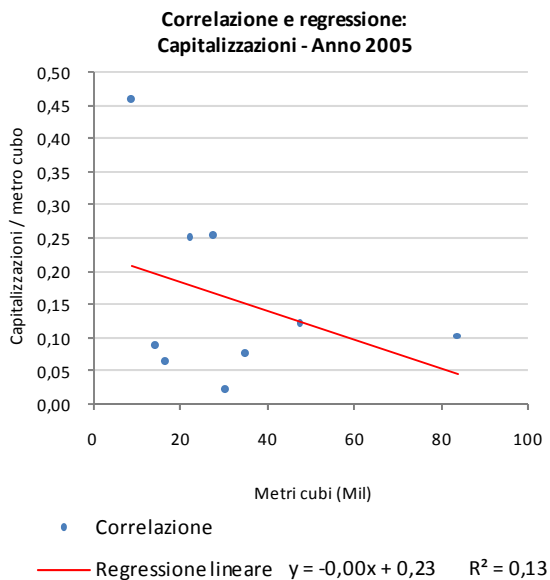
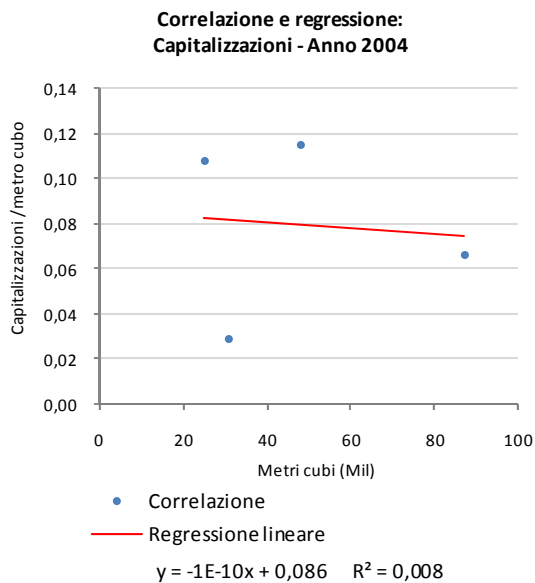
Mettendo in relazione il costo delle capitalizzazioni con i metri cubi si osserva che la disposizione dei dati non fa emergere una chiara correlazione: il calcolo della retta di regressione, benché individui una correlazione positiva tra le due variabili analizzate, indica anche una scarsa approssimazione dei dati reali, specialmente per quanto riguarda il 2005. La ragione è che il livello di capitalizzazione è sostanzialmente indipendente dal volume erogato rimanendo di fatto una decisione strategica della società.

Figura 26: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni e metri cubi



Se mettiamo in relazione i costi capitalizzati al metro cubo con gli stessi metri cubi, la retta di regressione, che approssima i dati empirici, ha coefficiente angolare negativo su entrambi gli anni. Tuttavia le rette non rappresentano in modo indicativo i dati reali, concetto testimoniato anche dal basso valore dell'indice R^2 .

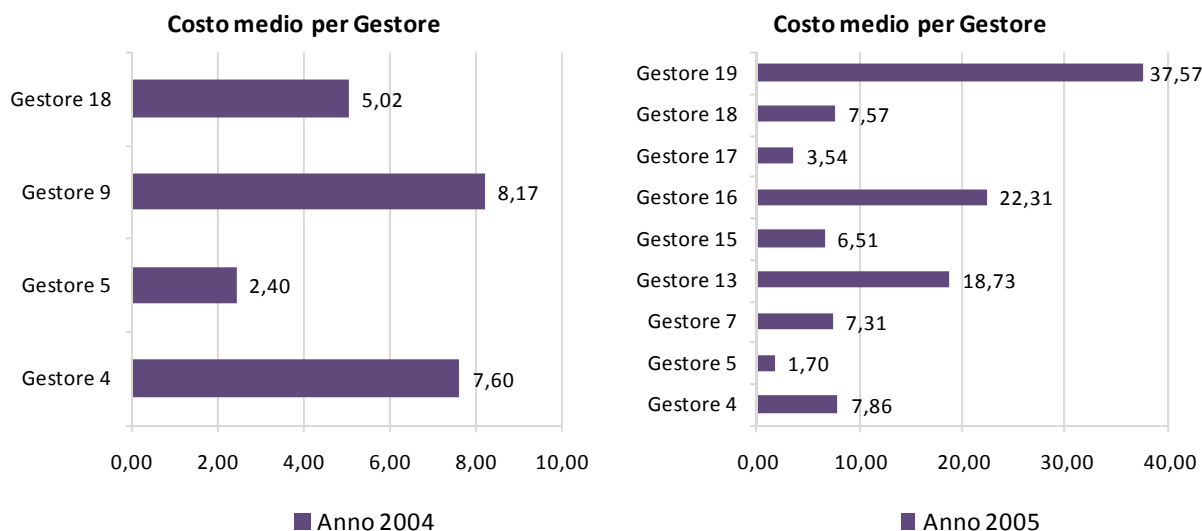
Figura 27: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni al metro cubo e metri cubi erogati



5.7 Costo delle capitalizzazioni per abitante residente

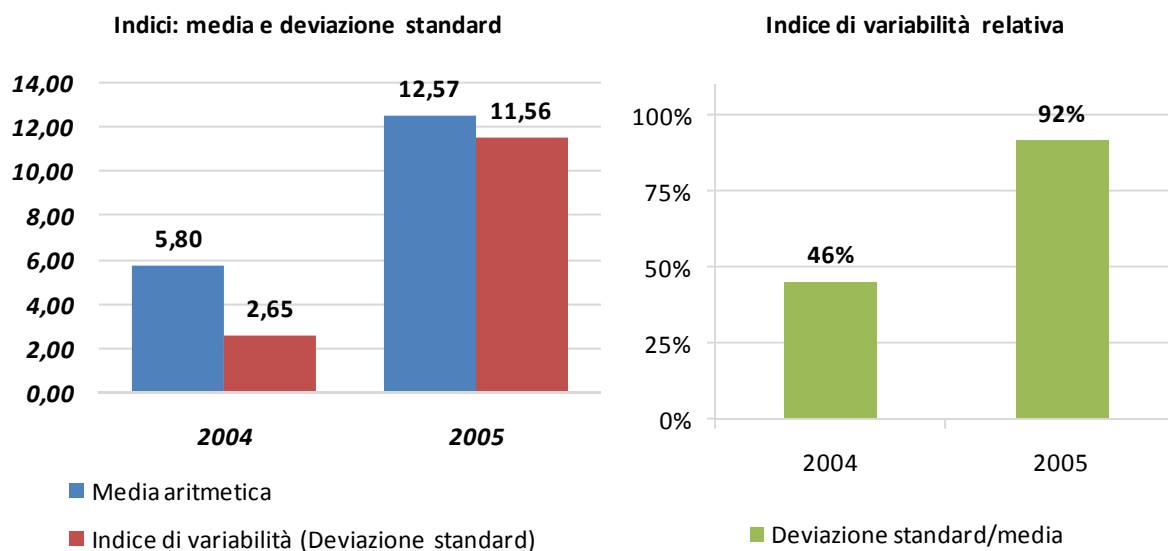
A conclusioni analoghe a quelle rappresentate nel paragrafo precedente si giunge analizzando il valore delle capitalizzazioni per abitante residente. Utilizzando il medesimo campione (quattro gestioni osservate nel 2004 e nove nel 2005), l'indice calcolato per singolo gestore passa da 2,40 a 8,17 per il 2004 e da 1,70 a 37,57 per l'anno 2005.

Figura 28: Costo delle capitalizzazioni per abitante residente su singolo gestore



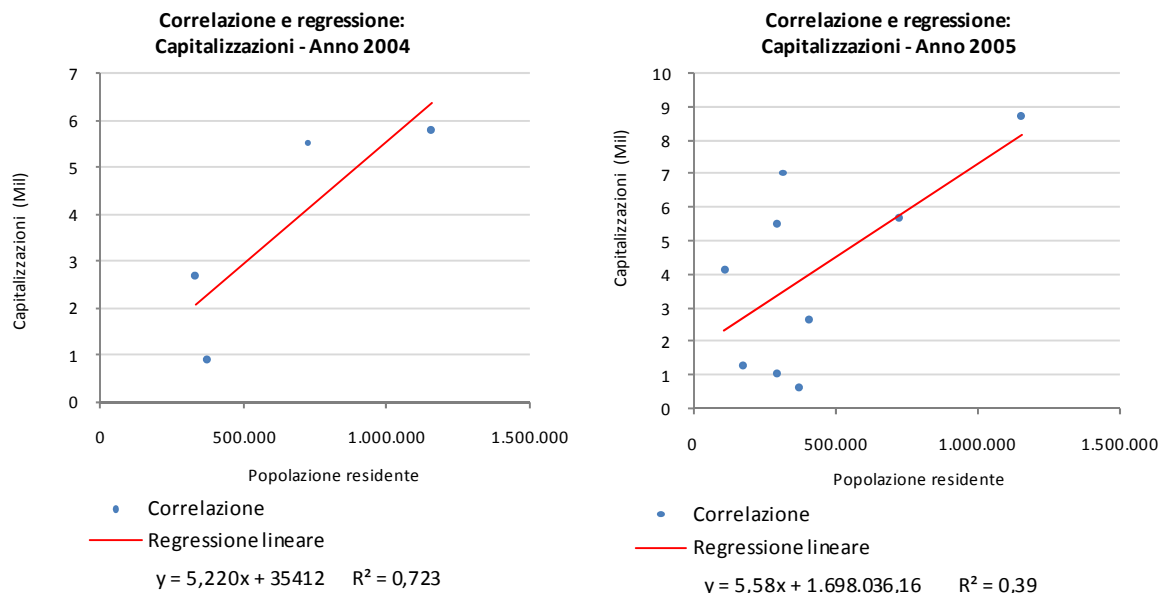
Il calcolo della media produce nel 2004 un valore pari a 5,80 €/abitante mentre 12,57 €/abitante nel 2005. Gli indici di variabilità sono molto alti nel 2005 con una variabilità relativa del 92%, mentre i valori sono più bassi nel 2004 con una variabilità relativa pari al 46%.

Figura 29: Media e indici di variabilità assoluta e relativa



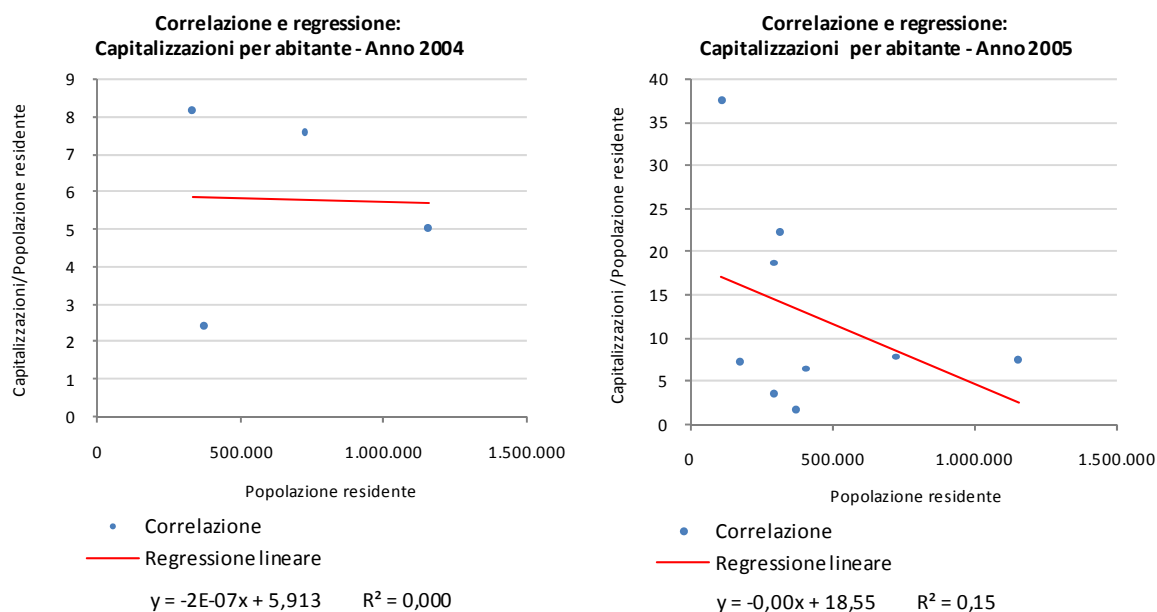
La relazione tra capitalizzazione e popolazione residente viene descritta positivamente dalla retta di regressione lineare, che sul 2004 offre una buona approssimazione dei dati empirici (indice R^2 elevato). Nel 2005, benché la correlazione sia anche in questo caso positiva, l'indice R^2 risulta molto più basso (0,39).

Figura 30: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni e popolazione residente



Mettendo in correlazione le capitalizzazione per abitante con la popolazione residente si osserva che l'andamento descritto dalla retta di regressione è decrescente all'aumentare della popolazione servita su tutti e due gli anni, con una pendenza molto attenuata nel 2004. Entrambe le rette hanno comunque un basso grado di approssimazione dei dati reali con valori di R^2 molto bassi.

Figura 31: Correlazione e regressione tra capitalizzazioni per abitante e popolazione residente

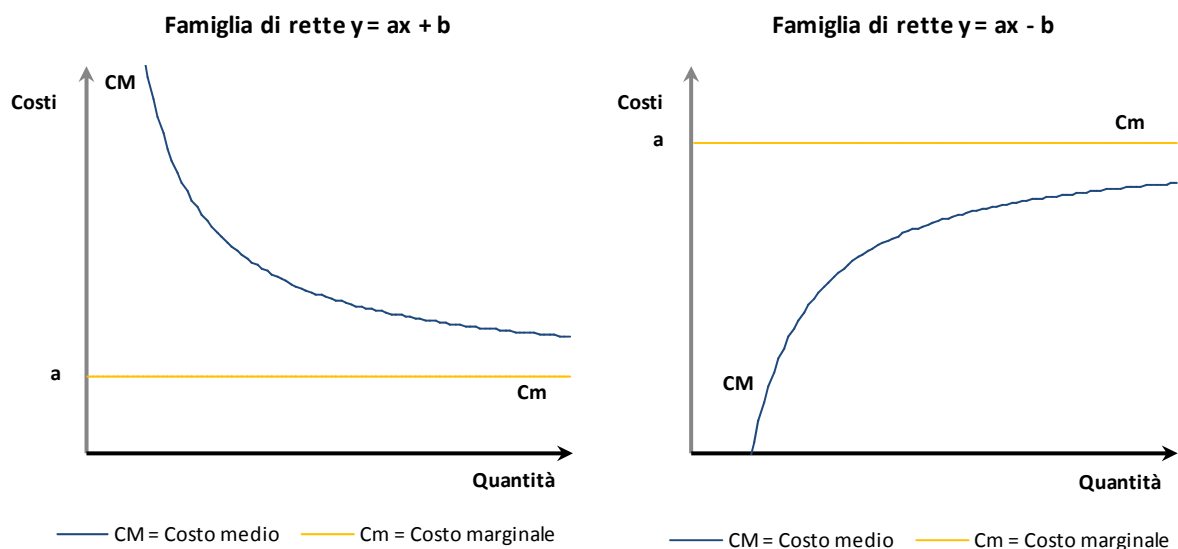


6. I risultati dell'indagine e i rendimenti di scala dei fattori produttivi

Nel precedente capitolo sono stati analizzati i dati raccolti sulle gestioni affidate attraverso media, indici di dispersione, correlazione e regressione lineare al fine di trasformare i dati in informazioni utili per colmare, quanto possibile con il supporto di strumenti aggiuntivi, il *gap* informativo che penalizza gli enti di regolazione nei confronti del gestore. I risultati più significativi sono stati ottenuti grazie all'utilizzo di funzioni matematiche costruite sui dati rilevati empiricamente per studiare cosa succede ai costi al variare di variabili indipendenti come i KW, il numero del personale, i metri cubi e la popolazione residente. L'individuazione di funzioni matematiche permette infatti di trovare per ogni valore della variabile indipendente il relativo costo di riferimento per confrontarne il livello con quello osservato su un dato gestore: dal confronto il regolatore è in grado di capire se il proprio gestore si trova al di sotto (allora è più efficiente) o al di sopra (allora è meno efficiente) del costo di riferimento osservato per la stessa variabile. Tuttavia, l'indagine effettuata nel presente studio non considera l'impatto delle variabili di natura ambientale e territoriale sui costi, secondo cui, come già esposto nella parte teorica, sarebbe necessario individuare fattori di correzione dell'indicatore di costo medio.

Tutte le funzioni di regressione calcolate appartengono alla famiglia delle rette $y = ax + b$ che approssimano i dati realmente rilevati con proprietà di costo marginale costante pari ad a e costo medio che tende asintoticamente anch'esso ad a (Figura 32).

Figura 32: Famiglia di rette utilizzate per rappresentare i costi tramite la regressione lineare



La famiglia di rette è risultata essere un valido strumento di approssimazione dato che l'indice R^2 , limitatamente alle correlazioni tra valori assoluti, è per tutti gli indicatori osservati, ad eccezione di quelli calcolati con le capitalizzazioni – indicatori 7 e 8, molto elevato, attestandosi su valori che vanno dallo 0,88 allo 0,98. Poiché il valore massimo di R^2 è rappresentato dall'unità, significa che le rette possiedono un elevato grado di approssimazione dei dati empirici di correlazione, come del resto è intuibile anche osservando i grafici delle figure esaminate nel precedente capitolo. Ciò significa che i dati empirici possono essere fedelmente sostituiti con le rispettive rette di regressione senza stravolgere la realtà.

L'utilizzo di funzioni analitiche rappresentative dei costi osservati, ci ha permesso di studiare la fondamentale relazione esistente tra costo marginale e costo medio al fine di conoscere i rendimenti di scala di specifici fattori produttivi come l'energia elettrica, il personale oppure dei costi di produzione osservati nel

loro complesso. In particolare, per determinati fattori produttivi, attraverso l'analisi condotta, è possibile valutare se i rendimenti di scala siano crescenti oppure decrescenti in relazione alla quantità impiegata e valutare conseguentemente la dimensione ottimale della gestione. In sintesi, i fattori produttivi impiegati possono avere le seguenti caratteristiche:

1. con rendimenti di scala costanti e quindi con costi marginali uguali ai costi medi e cioè nel nostro caso con $b = 0$ e quindi $y = ax$, l'efficienza produttiva rimane costante al variare della quantità. In questo caso la dimensione della società non influisce sull'efficienza produttiva: una società di piccole dimensioni riesce a gestire il servizio con lo stesso grado di efficienza di una società di grandi dimensioni.
2. Con rendimenti di scala crescenti e quindi con costi marginali inferiori ai costi medi e cioè nel nostro caso con $y = ax + b$ (grafico a sinistra della Figura 32), l'efficienza produttiva dei fattori impiegati o della gestione operativa è maggiore all'aumentare della quantità. I fattori produttivi e/o la gestione operativa risentono di forti economie di scala, per cui una gestione efficiente si consegue con società di grandi dimensioni che erogano il servizio ad un ampio bacino di utenza;
3. Con rendimenti di scala decrescenti e quindi con costi marginali superiori ai costi medi e cioè nel nostro caso con $y = ax - b$ (grafico a destra della Figura 32), l'efficienza produttiva dei fattori impiegati o della gestione operativa è maggiore se diminuisce la quantità. Ciò significa che per fattori produttivi con queste caratteristiche la gestione è efficiente con società di piccole dimensioni tra loro non integrate.

Sulla scorta delle considerazioni sin qui sviluppate è dunque possibile valutare, con riferimento ai costi dei fattori produttivi osservati nel presente studio, la presenza di economie di scala nell'impiego dei singoli fattori produttivi:

Costo dell'energia elettrica per KW

La retta di regressione rappresenta una buona approssimazione dei dati reali. Dal valore di b prossimo allo zero si evince che l'energia elettrica è sostanzialmente un fattore produttivo con rendimenti di scala costanti: il costo medio rimane sostanzialmente lo stesso al variare dell'intensità del suo utilizzo e pertanto può essere sostanzialmente impiegato con lo stesso livello di efficienza da aziende di piccole, medie e grandi dimensioni.

Costo del personale per addetto.

Le rette di regressione calcolate rappresentano una buona approssimazione dei dati reali. Dal valore negativo di b su entrambi gli anni si evince che il costo del personale o più genericamente il lavoro è sostanzialmente un fattore produttivo con rendimenti di scala decrescenti: il costo medio aumenta all'aumentare del personale utilizzato e pertanto l'impiego efficiente si ottiene per aziende di piccole dimensioni mentre l'efficienza diminuisce all'aumentare della dimensione societaria.

Costi operativi per metro cubo e per popolazione residente.

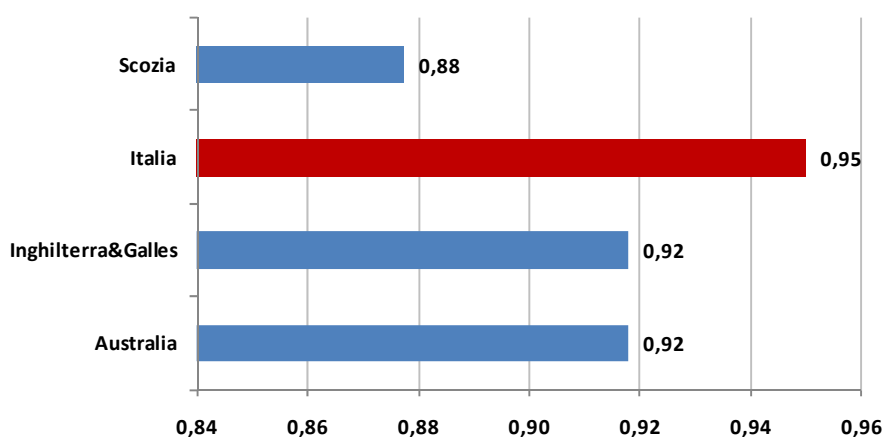
Le rette di regressione calcolate forniscono una buona approssimazione dei dati reali. Dal valore positivo di b per entrambi gli indicatori osservati nel 2004 e nel 2005 si evince che, considerati nel loro complesso, i fattori produttivi impiegati presentano rendimenti di scala crescenti: ciò significa che il loro impiego genera un costo medio che diminuisce all'aumentare dei metri cubi erogati e del bacino di utenza servito, configurando il servizio idrico come settore con economie di scala; pertanto l'efficienza produttiva si consegue con aziende di grandi dimensioni mentre diminuisce per società di ridotte dimensioni.

7. Un confronto internazionale sui costi operativi unitari

A conclusione del presente lavoro è interessante confrontare, a livello internazionale, i risultati dei costi operativi al metro cubo: in tale modo si intende raffrontare la gestione del Servizio Idrico, attraverso l'indice medio nazionale, con i costi operativi di Australia, Inghilterra & Galles e Scozia, pubblicati nel documento dell'*OfWat, International comparison of water and sewerage service – Report 2007* che analizza i dati dell'anno 2005. Allo scopo di eliminare le differenze dei livelli di prezzo esistenti tra diversi paesi, gli importi dei costi operativi unitari al metro cubo, espressi in sterline inglesi, sono stati normalizzati utilizzando il coefficiente di parità del potere di acquisto (PPP) del 2005 pubblicato dall'OECD. Attraverso il PPP del 2005 si individua che, a parità di quantità, sono necessari 1,35 euro per ogni unità di sterlina. Pertanto, al fine di convertire la spesa unitaria in euro, il costo rilevato sul servizio idrico integrato per Australia, Inghilterra & Galles e Scozia deve essere moltiplicato per 1,35.

Il confronto sul valore medio nazionale mette in evidenza che in Italia i costi medi operativi sono più elevati rispetto ad Australia, Inghilterra&Galles e Scozia. Il fenomeno è da ricondurre al fatto che, normalmente, i costi operativi tendono a diminuire progressivamente grazie agli investimenti che permettono di aumentare efficienza e produttività nel tempo. A supporto di quanto detto, il criterio di determinazione della tariffa del Servizio Idrico, contenuto nel D.M.LL.PP. 01-08-1996, prevede espressamente all'art. 6 che l'Autorità di Ambito applichi un miglioramento di efficienza annuale sui costi operativi, giustificato dalla maggiore produttività conseguibile dal gestore per effetto della realizzazione degli investimenti. Ne scaturisce che la differenza tra i costi operativi è da attribuire con molta probabilità al ritardo di dieci anni con cui sono stati effettuati gli affidamenti in Italia rispetto agli altri paesi esaminati.

Figura 33 Confronto internazionale sui costi operativi



E' stato applicato il PPP dell'anno 2005 come tasso di conversione per rendere omogeneo il confronto tra i costi operativi

Bibliografia

Armstrong M, Vickers J e Cowan S Regulatory reform: economic analysis and British experience [Libro]. - [s.l.] : Cambridge MIT Press, 1996.

Averch H e Johnson L Behaviour of the firm under regulatory constraint [Rivista]. - [s.l.] : American Economic Review, 1962.

Cervigni G e D'Antoni M Monopolio naturale, concorrenza, regolamentazione [Libro]. - [s.l.] : Carocci, 2001.

Laffont JJ e Tirole J The new economics of regulation ten years after [Rivista]. - [s.l.] : Econometrica, 1994.

OfWat International comparison of water and sewerage service – Report 2007 [Online]. - 2007.

Shleifer A A theory of yardstick competition [Rivista]. - [s.l.] : Rand Journal of Economics, 1985.

Vogelsang I e Finsinger J A regulatory adjustment process for optimal pricing by multiproduct monopoly firms [Rivista]. - [s.l.] : Bell Journal of Economics, 1979.

L'A.N.E.A. (Associazione Nazionale Enti e Autorità di Ambito) è un'associazione senza fini di lucro, costituita nel maggio 2004, e-spressione dell'autonoma volontà delle singole Autorità o Enti di Ambito istituite nelle diverse aree regionali, in attuazione della Legge 5 gennaio 1994, n.36, ("Disposizioni in materia di risorse idriche") per la riorganizzazione del Servizio Idrico Integrato.

© ANEA 2007

A.N.E.A. - Corso d'Italia n. 83, 00198 – Roma - Tel 06 97998214 - Fax 06 97998217 -segreteria@associazioneanea.it
Per informazioni sull'attività, documenti e pubblicazioni visitate il sito web www.associazioneanea.it