



XIII
CONFERENZA

STATO O MERCATO?
Intervento pubblico e architettura dei mercati
Pavia, Università, 5 - 6 ottobre 2001

FEDERICO BIAGI - ANTONIO MASSARUTTO

**EFFICIENZA E REGOLAMENTAZIONE
NEI SERVIZI PUBBLICI LOCALI:
IL CASO DELL'IGIENE URBANA**

pubblicazione internet realizzata con contributo della

COMPAGNIA
di San Paolo

Società italiana di economia pubblica

Dipartimento di economia pubblica e territoriale – Università di Pavia

Efficienza e regolamentazione nei servizi pubblici locali: il caso dell'igiene urbana

Federico Biagi, Università di Ferrara e Antonio Massarutto, Università di Udine¹

1. Introduzione

La recente riforma delle modalità di tariffazione dei servizi di igiene urbana (SIU) si concentra sulle dimensioni finanziarie di tipo “macroeconomico” con riferimento alla definizione di “costo” e alle modalità di copertura a carico dei cittadini o del bilancio pubblico.

Da questo punto di vista, come è noto, il Dlgs 22/97 e il Dpr 158/99 introducono un regime piuttosto innovativo rispetto al passato, e basato (Massarutto 2001a):

su una definizione di costo di tipo industriale, inclusivo del costo del capitale

- sul principio del *full cost recovery*,
- sul principio “chi inquina paga”, che va a sostituire il tradizionale criterio patrimoniale, basato sulla superficie immobiliare
- sull’istituzione di circuiti finanziari privati basati sulla responsabilizzazione dei produttori, complementari rispetto al sistema di servizio pubblico.

Poco o per nulla innovato dalla normativa invece è il capitolo relativo al modo con cui si forma il corrispettivo totale ricevuto dal gestore e, più in generale, l’assetto della regolazione economica dei SIU, i quali – in quanto attività con dimensioni di bene pubblico e spiccate caratteristiche di monopolio naturale – rientrano invece a buon diritto nel novero delle attività sottoposte a regolazione pubblica.

Viene infatti introdotto un meccanismo di price-cap su base annuale, basato sui costi rilevati contabilmente nell’anno precedente; la fissazione di questo incentivo, che si ha comunque ragione di ritenere piuttosto debole, non è ancorata alla valutazione dell’efficienza delle gestioni, e sembra avere soprattutto l’intento di contrastare la dinamica inflazionistica (Fazioli et al., 2000; Anpa-ONR, 2001).

Ben maggiori stimoli competitivi si sarebbero potuti introdurre con la riforma dei servizi pubblici locali discussa nella passata legislatura (ddl A.C. 7042), che introduceva ampie prospettive di liberalizzazione nei settori di *local utility* che, nel caso in esame, si sarebbero manifestati soprattutto attraverso il ricorso alla gara per gli affidamenti. La mancata approvazione di quella riforma, peraltro, allontana queste prospettive.

Il settore dei rifiuti rimane dunque caratterizzato da modalità di regolazione alquanto rudimentali, basati sostanzialmente o sulla semplice proprietà pubblica o, nel caso di ricorso al mercato, sullo strumento dell’appalto di servizi, ossia sostanzialmente sulla delega al mercato delle sole funzioni operative.

L’inadeguatezza e la debolezza di questo quadro di regolazione è tanto più seria, quanto più si considera che il settore dei rifiuti, tradizionale “cenerentola” dei servizi pubblici sia in termini di valore aggiunto che di complessità industriale, è diventato nel tempo un’attività industriale complessa, irta di problemi di regolazione economica tipici dei settori di *public utility*. Sembrano dunque maturi i tempi per istituire un

¹ Questo articolo riprende e rielabora i risultati di uno studio che gli autori hanno svolto per conto dell’Agenzia nazionale per l’ambiente e dell’Osservatorio Nazionale Rifiuti, nell’ambito di un gruppo di lavoro del quale hanno fatto parte anche Roberto Fazioli, Emilio Gerelli, Marco Ricci, Lorian Zanuttigh. I risultati dello studio sono raccolti in Anpa-Onr, 2001. Gli autori desiderano ringraziare gli altri membri del gruppo di lavoro, nonché Marta Geranzani, Mariella Maffini, Gianni Squitieri per le utilissime discussioni e scambi di opinioni. Le elaborazioni si sono potute avvalere dell’oscuro ma prezioso lavoro di data entry e pulizia dei dati svolto da Alfredo La Manna, Silvia Marinelli, Massimo Stafoggia. Un ringraziamento particolare ad Anpa e all’Onr per averci consentito di utilizzare alcune parti del lavoro. Questo lavoro deriva da una prospettiva di ricerca comune e da una stretta collaborazione fra i due autori; la redazione del par. 2 è stata curata da Antonio Massarutto, quella del par. 3 da Federico Biagi. Introduzioni e conclusioni sono state elaborate congiuntamente dai due autori.

sistema di regolazione moderno, che potenzi al massimo grado gli stimoli competitivi cui gli attori industriali sono soggetti.

Questo articolo intende contribuire alla ricerca di soluzioni più valide dal punto di vista dell'efficienza produttiva e allocativa, attraverso l'introduzione di strumenti di regolazione incentivanti. L'analisi si sofferma in particolare sulle metodologie possibili per fondare su basi economicamente rigorose il confronto comparativo fra le gestioni in termini di efficienza, al fine di supportare gli strumenti di regolazione tariffaria.

Il par. 2 si basa su una rassegna dei principali contributi della letteratura economica ed empirica in merito alla regolazione del settore dei rifiuti; verranno passati in rassegna i risultati degli studi più recenti, un limite importante dei quali è stato quello di basarsi su informazioni inadeguate: le basi di dati nazionali, infatti, si rivelano essere troppo aggregate e troppo poco dettagliate; al contrario, studi basati su informazioni più analitiche sono stati invece indeboliti dalla scarsissima numerosità dei casi considerati.

Il par. 3 sviluppa un'analisi originale, che può utilizzare per la prima volta una base dei dati finalmente ricca in termini di osservazioni e sufficientemente disaggregata: si tratta dei dati che i comuni italiani sono tenuti a comunicare all'Agenzia Nazionale per l'Ambiente con riferimento ai propri piani economico-finanziari di gestione (Anpa-ONR, 2001; Ministero dell'Ambiente, 2001).

Le conclusioni sono presentate nel par. 4. I risultati da noi ottenuti sono ancora parziali, e non consentono di dire una parola risolutiva circa la praticabilità di una funzione di costo standard parametrica, piuttosto che di altre soluzioni "di second best", come gli indicatori di produttività parziale. Pure, ci sembra che i risultati siano sufficientemente incoraggianti per aspettarci un consistente miglioramento della significatività statistica delle stime una volta che la raccolta dei dati sulla base del modello ministeriale sarà arrivata "a regime".

2. Alla ricerca dell'efficienza: le specificità del settore dei rifiuti

2.1 Concorrenza e regolamentazione del settore dei rifiuti

La presenza delle condizioni affinché si possa sviluppare nel settore dell'igiene urbana un adeguato livello di concorrenza è stata esplorata in un buon numero di contributi recenti, con conclusioni non del tutto univoche.

Non è questa la sede per esaminare nel dettaglio questi contributi, per i quali si rimanda a Massarutto (2001b); possiamo limitarci a qualche rapido accenno.

L'opinione della maggior parte degli studiosi sembra ritenere limitate le possibilità di concorrenza nel mercato – essenzialmente, nel solo segmento dello smaltimento e del recupero, e anche qui con pesanti limitazioni dovute alla legislazione ambientale e ai costi di trasporto – e più interessanti quelle di concorrenza per il mercato, testimoniate del resto dalla discreta diffusione di meccanismi di *competitive bidding* in molti paesi dell'area Ocse (Massarutto, 2000a, Fazioli et al, 2000; Enea-Nomisma, 1999; Perra, 1999; Ascari et al., 1995).

Vi è tuttavia da considerare che queste esperienze si rivelano tanto più di successo, quanto più l'oggetto messo in gara è un'attività semplice, con limitati gradi di libertà decisionale per le imprese, con orizzonti temporali brevi e standard di servizio definiti in modo molto dettagliato (Antonioli et al., 2001).

Si tratta di un tema di grande attualità e rilevanza – anche in vista della ripresa del ddl di riforma dei servizi pubblici locali (A.C. 7042), che la passata legislatura non è riuscita ad approvare, e che si basa, come è noto, su un ampio ricorso al meccanismo della gara per l'affidamento².

² Per una discussione dei contenuti della proposta di riforma si veda Massarutto, 1999; 2001a; Osculati e Cavaliere, 2000; Spadoni, 2000; Antonioli et al., 2001

L'affidamento in gara dei servizi di igiene urbana è in Italia piuttosto diffuso, se si pensa che circa il 25-30% dei comuni italiani ricorre a questa forma di gestione (tab. 1). Ancora maggiore sarebbe questo valore, con ogni probabilità, se si considerassero i servizi che gestioni nominalmente pubbliche (aziende speciali, consorzi, spa comunali) affidano a privati in una logica di *outsourcing*.

Tabella 1 - La struttura del mercato dei rifiuti urbani in Italia – anno 1997

	Popolazione		Costi		Ricavi		Rifiuti raccolti	
	(mni ab.)	%	(mni E)	%	(mni E)	%	(mni t)	%
Gestioni in Economia	20	33%	1.117	23%	895	20%	8	34%
Aziende pubbliche locali	24	40%	2.134	44%	2.144	49%	9	37%
Imprese private	16	27%	1.632	33%	1.376	31%	7	29%
Totale	60	100%	4.883	100%	4.415	100%	24	100%

Fonte: nostra elaborazione su Fazioli et al., 2000

Il tipico affidamento da parte dei comuni riguarda tuttavia i soli servizi di raccolta e, tutt'al più, alcune attività di valorizzazione dei rifiuti raccolti in modo differenziato; per lo smaltimento, ci si avvale invece delle soluzioni individuate in sede di piano.

Il modello prevalente, tuttavia, è quello di imprese pubbliche con un ampio margine di discrezionalità, spesso integrate verticalmente con lo smaltimento e pesantemente responsabilizzate circa le strategie di sviluppo del servizio; modello, quest'ultimo, che tende ad essere ulteriormente favorito dalla nuova legislazione, anche per sopperire ad alcune croniche difficoltà incontrate dalla pianificazione regionale.

Anche le aziende pubbliche affidano spesso servizi ai privati; in questo caso è tuttavia prevalente una logica *cost-saving*, con il decentramento di singole attività ben individuate, che possono andare dall'effettuazione di specifiche raccolte (o di specifici servizi in certe zone della città) alla gestione tecnica e operativa degli impianti di smaltimento.

Questo modello di *outsourcing* si afferma con crescente diffusione anche nel caso delle gestioni in economia o consortili (Massarutto, 2001b).

E' bene notare dunque che non esistono in Italia casi in cui l'affidamento a terzi investa la "gestione integrata" dalla raccolta allo smaltimento. I casi in cui il gestore è responsabile dell'intera filiera (raccolta, raccolta differenziata, recupero, smaltimento, pulitoria) sono tutti casi in cui l'operatore è un'azienda di proprietà degli enti locali.

Simili tendenze si riscontrano in tutti i paesi in cui il settore privato svolga un ruolo importante nella gestione dei rifiuti.

La Gran Bretagna, ad esempio, ricorre in modo massiccio alle gare per l'affidamento (*compulsory competitive tendering*), ma queste riguardano di solito solo la raccolta, essendo lo smaltimento ancora massicciamente praticato in discariche private. Il *contracting out* dei "blue collar services" è una soluzione praticata in molti paesi soprattutto anglosassoni, ma la pianificazione strategica del servizio, con particolare riferimento allo smaltimento, rimane normalmente in capo al soggetto pubblico (Ascari et al., 1995; Szymanski, 1996; Domberger e Jensen, 1997).

In Germania e nel resto dell'Europa centrale, al contrario, prevale un modello di impresa pubblica, con crescente *outsourcing* di attività prettamente operative. Solo in Francia è diffuso un modello di affidamento a privati del ciclo integrale, ma nell'ambito di un mercato assai poco concorrenziale (Buclet e Godard, 2000; Hafkamp et al., 1998).

Sembra esservi pertanto un *trade-off* fra la tendenza all'integrazione verticale e alla responsabilizzazione del gestore, da un lato, e la ricerca di prospettive di apertura al mercato. Questa constatazione pone al legislatore un dilemma importante ed urgente, giacché non sembra praticabile un modello che sposi contemporaneamente il principio della gestione integrata – sul quale spinge con decisione il dlgs 22/97 – e quello della "concorrenza per il mercato", pilastro del progetto di riforma dei servizi pubblici locali.

Se quanto sopra è vero, ne consegue anche che, essendo più difficile affidare alla concorrenza la selezione degli operatori più efficienti, è opportuno pensare alla costituzione di un adeguato sistema di regolazione economica, che introduca nei meccanismi di remunerazione del gestore – dunque nelle tariffe e/o nella

negoziiazione dei corrispettivi – gli stimoli e gli incentivi adatti a promuovere l'efficienza.

E' chiaro che dall'esito del processo di riforma in corso, e degli elementi di liberalizzazione e apertura alla concorrenza che si riusciranno a introdurre nel settore, dipenderà in buona sostanza anche il futuro dibattito intorno alla regolamentazione tariffaria, la quale risulterà in prospettiva meno necessaria quanta più concorrenza potrà essere effettivamente introdotta nel settore.

2.2 La valutazione dell'efficienza nella gestione dei rifiuti

Si assume dunque che il settore dei rifiuti rappresenti un'attività di servizio pubblico locale, e perciò che sia opportuna una regolazione da parte dell'ente locale; si assume altresì che lo strumento della concorrenza per il mercato, pure applicabile ad alcuni segmenti dell'industria dell'igiene urbana, non rappresenti tuttavia una soluzione sufficiente a garantire l'efficienza, rendendo comunque necessaria una regolamentazione.

Ci si concentra pertanto sul problema dell'impostazione dei confronti comparativi dell'efficienza ai fini di supportare la *price regulation*; in particolare si analizzano i problemi teorici ed empirici connessi con la misurazione dell'efficienza, nonché l'utilizzabilità degli indicatori di efficienza nel contesto del settore dell'igiene urbana.

Quest'analisi viene complicata dalla configurazione che il settore dei rifiuti ha assunto negli ultimi anni nei paesi europei (Bertossi et al., 1996; Massarutto, 1999; Buclet e Godard, 2000).

I problemi di regolazione si pongono infatti a tre livelli diversi; le eventuali integrazioni gestionali esistenti fra questi livelli, tuttavia, possono rendere questi problemi notevolmente più complessi.

Il primo livello è quello dei servizi di raccolta, raccolta differenziata e spazzamento: attività tipicamente di monopolio naturale, nella quale il principale problema è quello di promuovere l'efficienza produttiva evitando di confliggere con gli obiettivi qualitativi.

Tradizionalmente, la natura di servizio pubblico è stata riconosciuta soprattutto alle operazioni di raccolta, per la loro caratteristica di bene collettivo e di monopolio naturale; su queste attività si sono a lungo esercitati gli economisti pubblici, al fine di analizzare le diverse modalità di organizzazione e di finanziamento. In tutti i paesi europei, questo problema ha trovato soluzione attraverso l'affidamento agli enti locali – singoli o associati – della responsabilità di provvedere all'effettuazione della raccolta.

A questo segmento si può applicare lo schema "triangolare" dei rapporti fra ente locale, gestore e cittadino analizzato ad esempio da Archibugi et al. (2000). Il gestore offre un servizio che il cittadino remunera attraverso il corrispettivo; il comune interviene nel definire gli aspetti qualitativi ed eventualmente per assorbire il rischio economico.

Il secondo livello è quello dei servizi di smaltimento, in cui il principale problema è il rischio di abuso di posizione dominante da parte dei possessori degli impianti e sfruttamento di rendite monopolistiche, dovute anche alle barriere legali alla movimentazione dei rifiuti sul territorio.

Lo smaltimento – che si tratti di discarica o di tecnologie più sofisticate – è stato acquisito in passato da terzi (privati) o realizzato in proprio, senza particolari problemi; a partire dagli anni 70, tuttavia, la sempre più grave "crisi dei rifiuti" ha portato allo sviluppo di una pianificazione pubblica, di competenza regionale anche se spesso articolata alla scala provinciale, di fatto venendo a istituire un nuovo "servizio pubblico", un nuovo oggetto di regolamentazione, nel quale l'autorità pubblica si faceva carico di individuare e autorizzare gli impianti, e regolare le modalità di accesso a questi impianti da parte dei comuni.

Oggi lo smaltimento è, per questo motivo, un'attività offerta da soggetti che operano su una sorta di mercato oligopolistico, con forti connotazioni territoriali (legate ai costi di trasporto e soprattutto alle barriere legali alla movimentazione di rifiuti), la cui controparte non è il cittadino, ma il gestore dei servizi di raccolta. Il relativo costo viene trasferito, con modalità da definire, nel corrispettivo pagato dai cittadini e/o dal comune; tuttavia non sono i cittadini né il comune a scegliere, poiché la regolazione viene effettuata a livello regionale. Il gestore può adottare una strategia di integrazione verticale con lo smaltimento, come spesso accade; ma può anche limitarsi ad acquisire lo smaltimento attraverso terzi.

Il terzo livello è quello dei sistemi di recupero e riciclaggio, che ruotano intorno alle filiere del recupero dei materiali e dell'energia, sempre più spesso organizzate con il coinvolgimento diretto degli operatori industriali responsabili della produzione dei diversi beni e servizi (es. imballaggi).

Il servizio di riciclo viene dunque offerto dalle filiere dei materiali da recuperare – a prescindere dalla specifica organizzazione produttiva adottata – e finanziato attraverso contributi che si scaricano poi sui costi dei prodotti. Questo circuito parallelo può farsi carico dei soli costi incrementali del riciclo rispetto alla gestione tradizionale, come avviene in Francia o in Italia; oppure del costo pieno, come accade in Germania (Massarutto, 1998). Ancora una volta, le controparti economiche sono i gestori dei servizi, da un lato, e le filiere industriali, dall'altro.

Queste realtà, che in Europa fanno tipicamente capo a consorzi, obbligatori o volontari, si trovano nei confronti dei sistemi di gestione dei rifiuti in una posizione di quasi-monopolio. I problemi qui riguardano sia la definizione dei corrispettivi di cessione delle materie recuperate – o, più in generale, la spartizione del surplus generato fra imprese industriali, gestori e cittadini – così come le politiche discriminatorie che i consorzi potrebbero adottare per favorire determinati materiali o determinate soluzioni di *packaging*.

In sostanza, vi sono dunque tre circuiti diversi, per ciascuno dei quali si pongono specifici problemi di regolazione.

L'analisi dell'efficienza *complessiva* non può dunque fermarsi a considerare l'impatto sui tradizionali attori del "triangolo" dei servizi pubblici locali (cittadini, enti locali e gestori), ma deve considerare anche, in senso lato, gli incentivi offerti all'intero sistema e in particolare ai due segmenti "emergenti" dello smaltimento e del recupero. Ciò anche nella consapevolezza che è in questi due segmenti che sono da attendersi i principali investimenti futuri e le principali trasformazioni strutturali; e che è in questi due segmenti, con ogni probabilità, che si nascondono in prospettiva i principali problemi di regolazione.

Dal canto suo, l'analisi dell'efficienza *parziale* su ciascuna singola fase – come quella della raccolta – richiede che nel confronto siano "sterilizzati" gli altri livelli.

In ciascun caso, a prescindere dal concreto sistema di *price regulation* adottato, devono essere studiati meccanismi appropriati di rivelazione delle informazioni circa i livelli di efficienza raggiunti nelle diverse gestioni, e dunque occorre interpretare correttamente i differenziali di costo che si osservano empiricamente.

Una tendenza diffusa nella *vulgata* giornalistica, ma piuttosto fuorviante, consiste infatti nel limitarsi ad osservare solo degli indicatori molto generali (es. il costo per abitante servito, o per kg di rifiuti), e da questi trarre le basi per confronti comparativi che, a questo livello di generalità, non sono sostenibili.

L'analisi empirica rivela invece che i differenziali di costo possono essere dovuti sia a differenziali di produttività, sia a fattori specifici della realtà locale (caratteristiche del territorio, livelli di qualità del servizio etc.), sia, ancora, alla presenza di rendite monopolistiche, queste ultime in particolare con riferimento ai costi di smaltimento.

L'elaborazione di confronti comparativi di efficienza, più o meno vincolanti per la determinazione delle tariffe effettive, dovrebbe a nostro avviso rappresentare la principale attività di un organismo indipendente di regolazione, in particolare in un settore, come quello dei rifiuti, caratterizzato da autonomia da parte degli enti locali e dunque difficilmente assimilabile, sotto il profilo della regolazione tariffaria, a servizi come quelli energetici.

Del resto, quella delle autorità di *soft regulation*, a dimensione comunale nei grandi comuni, o intercomunale in altri casi, rappresenta una delle più interessanti novità sperimentate in tempi recenti nei settori di servizio pubblico locale.

Proposte in tal senso sono state avanzate nel caso specifico dei rifiuti da Brusco et al. (1996); Ascari et al. (1995), o per i servizi idrici da Massarutto, 1998. Più recentemente, vi sono stati tentativi di sistematizzare l'argomento sul lato teorico (Archibugi et al., 2000; Polidori, 2000), giungendo alla conclusione che l'Autorità dovrebbe avere una funzione espressamente mirata all'abbattimento delle asimmetrie informative che rendono poco efficiente il rapporto "triangolare" fra cittadino-utente, gestore ed ente locale.

2.3 Problemi teorici ed empirici nella stima dei costi standard

Un modo molto diffuso di costruire una valutazione comparata dell'efficienza è quello di basarsi su indicatori di tipo standardizzato (Fabbri et al., 1996; Ascari et al., 1996; Petretto, 1983, 1986).

I costi standard sono costi teorici, che rappresentano una situazione ideale di efficienza, rispetto alla quale i dati reali possono essere confrontati e valutati. La letteratura economica propone diverse metodologie per

stimare i costi standard, che possono basarsi sia sull'extrapolazione di dati desumibili da un'analisi "a tavolino" delle migliori tecnologie (c.d. approccio "ingegneristico"), sia sull'analisi econometrica, ossia a partire dai dati osservati e ricostruiti con metodologie statistiche per individuare, a parità di servizio reso, le soluzioni meno costose. In quest'ultimo caso, è possibile ricavare sia la funzione di costo in senso proprio – ossia il luogo dei punti di costo minimo per produrre ogni determinata quantità di *output* dati i prezzi degli *input* – sia una funzione di "spesa media" – ricavata, ad esempio, con una regressione statistica – che permette di individuare una situazione "normale", sebbene non in assoluto "ottimale". Questa stima può essere effettuata sia in modo parametrico, ossia individuando dei coefficienti numerici e delle forme funzionali precise, o in modo non parametrico (Fabbri et al., 1996).

In ogni caso, sia l'approccio basato sui costi standard sia le metodologie non parametriche rappresentano un approccio "globale", nel senso che viene considerata l'efficienza complessiva della produzione del servizio, assumendo che quest'ultimo sia definibile in modo omogeneo.

Un problema tipico del caso che ci riguarda, tuttavia, consiste nel fatto che è difficile individuare in modo univoco il "prodotto" del servizio di gestione dei rifiuti (Marchand et al., 1984; Ascari et al., 1995). Esso infatti non può essere semplicemente definito attraverso la quantità di rifiuti raccolti o la popolazione servita, essendo invece notevolmente influenzato sia dalle caratteristiche qualitative del servizio (es. tipologie e livello di attivazione delle raccolte differenziate; frequenze; densità dei punti di conferimento; orari, etc) sia dalle caratteristiche geografiche, climatiche e insediative dell'area servita.

Un problema ulteriore è rappresentato dal fatto che, come si è sostenuto nel par. precedente, la gestione dei rifiuti acquisisce una serie di input da mercati assai poco concorrenziali (lo smaltimento) e cede alcuni dei suoi *output* a mercati altrettanto poco concorrenziali (le filiere del recupero): dunque i prezzi di questi *input* e *output* dovrebbero essere in qualche modo standardizzati in modo da effettuare un confronto che abbia significato.

Per queste ragioni, si può seguire un approccio diverso, basato non sul concetto di costo ma su quello di indicatori di produttività, riferiti ai singoli fattori produttivi utilizzati – lavoro, capitale etc – per il servizio nel suo complesso; oppure adottare la stessa metodologia vista sopra non al servizio nel suo complesso, ma alle singole attività elementari di cui il servizio si compone. Ad esempio, non si confronta l'efficienza complessiva in termini di costo per abitante o per kg complessivamente, ma piuttosto il costo della raccolta a cassonetti, o porta a porta, o della raccolta differenziata del vetro attraverso campane.

Ci si colloca cioè a un livello di complessità inferiore, evitando di giudicare se la scelta di adottare una determinata metodologia di raccolta (nell'esempio, quella delle campane stradali per il vetro) sia preferibile rispetto ad altre soluzioni alternative per effettuare lo stesso servizio, e *a fortiori* evitando di valutare se sia veramente opportuno effettuare la raccolta del vetro.

Quest'ultima strada presuppone evidentemente la possibilità di ottenere dati disaggregati per i diversi servizi svolti e relativi a tutta una serie di parametri tecnologici e qualitativi, in mancanza dei quali la capacità del modello di spiegare la variabilità dei dati effettivi risulterebbe troppo limitata.

Un discorso a parte deve poi essere fatto per lo smaltimento, che risulta condizionato, fra l'altro, dai livelli di congestione dell'ambito territoriale locale (da cui dipendono fenomeni di rendita dovuta a scarsità), dalle scelte effettuate dall'autorità di politica ambientale e dalla possibilità di accedere alle economie di scala offerte da impianti centralizzati. In effetti, se i costi di smaltimento hanno raggiunto valori anche di 300 o più L./kg, questo è dovuto soprattutto a situazioni di questo tipo, mentre i costi industriali degli impianti sono notevolmente inferiori.

L'utilizzo di metodologie di tipo standardizzato potrebbe prestarsi a diversi possibili obiettivi:

- ?? La rilevazione dei costi secondo criteri di tipo oggettivo e validi per tutti: il fine è quello di individuare chiaramente quali componenti dirette e soprattutto indirette di costo devono essere imputate ai cittadini (e, conseguentemente, non devono gravare più sulla spesa pubblica). Questo obiettivo presuppone dunque l'individuazione puntuale delle attività di cui si compone la gestione dei servizi, lo sviluppo di metodologie contabili per l'individuazione dei relativi costi, l'adozione di principi contabili per l'imputazione dei costi aventi natura congiunta (es. spese generali), pluriennale o aleatoria. Questo obiettivo è l'unico ad essere esplicitamente fatto proprio dal Dlgs 22/97 e dal Dpr 158/99.
- ?? L'individuazione di "frontiere efficienti" da utilizzarsi per confrontare la produttività delle diverse gestioni ed offrire al *policymaker* locale uno strumento per valutare l'operato dei gestori. L'obiettivo in questo caso è quello di riportare i costi effettivamente sostenuti – funzione delle scelte gestionali operate dalle imprese – con un livello di "ottimo teorico", ricavato attraverso indicatori di tipo

standardizzato; la distanza del costo effettivo da quello di (teorica) massima produttività può fornire una misura dell'efficienza relativa dei diversi gestori ed essere usato in vario modo, anche in funzione della bontà statistica delle stime: per definire le tariffe massime e/o il loro tasso di crescita, per stabilire le basi d'asta o per eliminare le offerte anomale; per negoziare con i gestori un piano per il conseguimento di migliori livelli di produttività, per negoziare "in corso d'opera" varianti ai contratti già assegnati; o ancora, secondo un modello che si tende a diffondere in altri settori, per negoziare i piani economico-finanziari di breve termine con il gestore.

- ?? La parametrizzazione dei corrispettivi pagati dai vari "committenti" dei gestori, diversi dall'ente locale, come ad esempi i consorzi di riciclaggio: qui il problema principale è quello di assicurare il conseguimento di certi obiettivi ambientali (come il recupero di determinate frazioni di rifiuto) al minimo costo per la collettività, definendo un corrispettivo (es. per kg di materiale raccolto separatamente) tale da evitare che il gestore semplicemente trasferisca sui consorzi – e in ultima analisi sui cittadini-consumatori – il costo della propria inefficienza, o abusi del suo potere monopolistico; e, viceversa, che questi soggetti discriminino fra le diverse realtà territoriali – ad es. privilegiando quelle in cui le condizioni per la raccolta separata sono più favorevoli o i costi dello smaltimento indifferenziato sono più alti, appropriandosi così di parte della rendita monopolistica dei gestori dello smaltimento.
- ?? La valutazione degli investimenti – in particolare di quelli "affondati" in impianti legati al territorio – e delle scelte impiantistiche, al fine di supportare il processo di pianificazione delle fasi di trattamento e smaltimento. E' noto che una delle componenti fondamentali da cui dipende il costo finale della gestione dei rifiuti risiede nelle scelte adottate in sede di pianificazione, e dunque in buona parte indipendenti dai livelli di efficienza raggiunti dal gestore: da questo punto di vista, è importante disporre di un metodo per valutare l'efficienza relativa delle soluzioni prescelte in sede di piano e/o per stabilire criteri e priorità per regolamentare la capacità di smaltimento presente sul territorio
- ?? La valutazione del comportamento sul mercato dei gestori degli impianti di smaltimento, onde evitare l'abuso di posizioni monopolistiche e la formazione di rendite.

Ciascuno di questi aspetti si presterebbe ad essere diffusamente analizzato. Lo studio originale da noi svolto (par. 3) si concentra prevalentemente sul secondo aspetto.

Nel seguito di questo paragrafo, consideriamo invece i principali risultati rintracciabili in letteratura, distinguendo quelli relativi al segmento della raccolta da quelli relativi allo smaltimento.

2.4 I costi standard della raccolta

Per il segmento della raccolta, si ritrovano in letteratura sia contributi basati su un approccio di tipo ingegneristico, sia tentativi di stima econometrica delle frontiere di costo efficiente sia, infine, contributi che si basano su metodologie più "aziendalistiche" basata sul confronto comparativo (*benchmarking*).

In funzione della precisione e affidabilità di questi confronti, ovviamente, varieranno le possibilità di adottare criteri di regolazione stringenti: vincoli sui ricavi totali basati su costi standard – sull'esempio di quelli adottati nel settore della distribuzione elettrica e del gas – oppure l'individuazione di "prezzi efficienti" per determinati servizi, come la raccolta differenziata, richiedono che le funzioni di costo stimate abbiano elevati coefficienti di determinazione e buona significatività dei parametri.

Se la significatività non è elevata, invece, si possono scegliere soluzioni più blande – come quella adottata per i servizi idrici, in cui la funzione di costo standard ha semplicemente il compito di segnalare all'autorità i casi "anomali" e meritevoli di un *audit* approfondito; o come la semplice individuazione di "forchette" di valori da utilizzare per i capitolati di gara al fine di estromettere le offerte anomale.

Per quanto riguarda le stime di tipo ingegneristico, sono ormai piuttosto numerosi i lavori che hanno analizzato i costi delle diverse fasi di gestione, sia per quanto riguarda la raccolta che lo smaltimento (Kaulard e Massarutto, 1997; Istituto Ambiente Italia, 1997).

Da questi studi emerge in generale una correlazione fra le modalità di raccolta e il costo del servizio complessivo, correlazione che tende però a indebolirsi man mano che aumentano i livelli di raccolta differenziata. In altri termini, fino a un certo livello, relativamente basso, di resa si assiste a un *trade off* fra costo totale e aumento della resa; oltre un certo livello, tuttavia, si rendono necessari sistemi di raccolta porta a porta, che una volta adottati non determinano variazioni significative dei costi in funzione della resa.

I costi risultano poi chiaramente influenzati da variabili specifiche del luogo in cui il servizio viene effettuato; particolarmente importanti sembrano essere fattori come la densità urbana, la congestione del traffico, gli orari in cui si svolge la raccolta. Altrettanto significativi risultano parametri qualitativi del servizio come la frequenza dei passaggi, la numerosità dei punti di prelievo, i servizi accessori come il lavaggio e la manutenzione dei cassonetti etc. Tuttavia questi elementi possono essere modellizzati fornendo risultati assolutamente comparabili in realtà caratterizzate da condizioni simili.

La stima empirica delle funzioni di costo, al contrario, ha avuto poche applicazioni, prevalentemente dovute alla difficoltà di reperire dati relativi ai costi e ai parametri qualitativi e tecnici per un numero sufficiente di osservazioni.

Nella letteratura internazionale, si trovano lavori che si basano soprattutto su indagini cross-section a partire da dati molto generici. Al di là del fatto che si tratta spesso di studi datati, essi non fanno emergere risultati particolarmente robusti, a parte qualche linea di tendenza generale. Fra queste, in particolare, la limitata incidenza delle economie di scala e l'importanza delle caratteristiche qualitative del servizio (cfr. la tab. 2).

In questa sede passiamo in rassegna solo i più recenti contributi italiani.

Un approccio basato sul tentativo di stimare in modo parametrico una funzione di costo totale, ha consentito di dimostrare la rilevanza dei parametri qualitativi – e in particolare della frequenza e della densità dei punti di prelievo, misurati dal numero degli svuotamenti – nello spiegare il costo totale, e nell'interpretare dunque i differenziali di produttività (Ascari et al., 1992). La significatività della variabile "numero di svuotamenti" è stata dimostrata anche da altri studi recenti (Favoio, 1999).

Più recentemente, Antonioli et al. (2000) hanno stimato, a partire dai dati di bilancio di 30 aziende e informazioni ricavate dall'Osservatorio Cispel, una funzione di costo così specificata:

$$CT = f(Q, PI, Pe, Pk, N, DSM, DRT, DFRE, T)$$

dove CT è il costo totale, Q i rifiuti raccolti, N il numero di punti di raccolta, PI, Pk e Pe rispettivamente il salario reale, il costo medio ponderato del capitale e il prezzo dell'energia, DSM esprime l'integrazione verticale con lo smaltimento, DRT la presenza di attività di trattamento, DFRE la frequenza della raccolta, T un indicatore del livello di sviluppo tecnologico dell'industria.

Un limite piuttosto serio di questo lavoro deriva dall'impossibilità di separare a livello contabile i costi di raccolta da quelli di smaltimento, oltre che al fatto che si basa solo su aziende pubbliche, e dunque esclude dal confronto le altre forme gestionali.

Il modello non ha permesso, anche per l'esiguità del numero di casi considerati, di generare una funzione di costo con parametri numerici sufficientemente robusti per spiegare la variabilità dei costi; tuttavia l'esame dell'impatto delle singole variabili sul costo totale ha rivelato relazioni significative con riferimento, ad esempio, alla presenza di economie di scala (che sono presenti solo fino a una dimensione relativamente contenuta, nell'ordine dei 200 – 300.000 abitanti serviti) e di economie di densità, anch'esse tuttavia presenti solo fino a un certo punto, dopodiché cominciano a manifestarsi effetti di congestione.

Un approccio ulteriore, che si avvale invece di criteri desumibili dalla valutazione comparata in ambito aziendale (*benchmarking*), è stato utilizzato, tra gli altri, nell'esperienza, per certi versi pionieristica, svolta dall'Osservatorio della produttività Cispel alla fine degli anni 80 (Ceriani e Spadoni, 1989); questa si era basata sull'elaborazione di indicatori di produttività specifici per i diversi fattori produttivi impiegati. Si trattava in sostanza di correlare un indicatore della produzione totale (i kg raccolti, la popolazione servita) con la quantità di fattori produttivi (numero di addetti, mezzi di raccolta etc), cercando di costituire *cluster* di realtà omogenee dal punto di vista territoriale, urbanistico e di qualità del servizio.

Nella stessa linea si muove una recente indagine della Corte dei Conti (2001), che si basa sul calcolo di indicatori di performance generali e specifici su un campione di 21 comuni.

Un esempio dei possibili esiti di questo tipo di valutazione è riportato nella tab. 3, dove si confrontano i risultati gestionali di un gruppo di aziende aderenti alla Confservizi-Cispel, e dunque operanti tutte in centri urbani di medie o grandi dimensioni (Anpa-ONR, 2001). L'obiettivo del confronto è da un lato quello di valutare l'impatto della qualità del servizio sul costo, dall'altro quello di verificare la presenza di possibili economie di integrazione orizzontale con gli altri servizi pubblici locali.

Il campione considera una ventina di municipalizzate (10 monoservizio e 10 multiservizio). Nonostante la

parità numerica, nel campione prevale la maggiore dimensione delle multiservizio rispetto alle aziende monoservizio considerate che, tuttavia, produce interessanti informazioni. Per ciascun caso sono stati ricavati degli indicatori che esprimono le dimensioni, il livello di copertura dei costi, il costo unitario, la qualità del servizio; le aziende ricevono poi un punteggio rappresentativo del loro posizionamento relativo rispetto all'indicatore (es. il n. 14 significa che il caso esaminato ha ottenuto il 14° miglior punteggio).

Fra le aziende del campione, il grado di copertura medio dei costi dal gettito Tarsu è attualmente pari al 77,3% (con un valore minimo del 40,8% e massimo del 117,9%) con costi medi per abitante pari a 182.856 lire per le aziende monoservizio a livelli di qualità medio-bassa e di lire 255.364 per abitante nei casi dove opera una *multiservice* rivelatasi di medio-alta qualità del servizio. Il costo medio per kg di rifiuto raccolto risulta essere di lire 375 per le mono e di lire 465 per le multiservizio.

Emerge una correlazione positiva fra grado di copertura dei costi attraverso il gettito Tarsu e livello qualitativo del ciclo di servizi attivati. Ancora, le aziende multiservizio con dimensioni maggiori assicurano migliori performance qualitative anche se con costi unitari non sempre più bassi.

Tabella 3 - Graduatorie di performance delle municipalizzate dei rifiuti in Italia - Anno 1997

Caso	Tipologia	Ranking			
		Dimensione attività	Copertura dei costi	Costo per kg	Qualità del servizio
A	Monoservizio	16	12	6	Media
B	Monoservizio	9	4	1	Bassa
C	Monoservizio	19	16	12	Bassa
D	Monoservizio	17	7	5	Medio-bassa
E	Monoservizio	13	9	7	Media
F	Monoservizio	14	1	2	Bassa
G	Monoservizio	15	2	3	Medio-bassa
H	Monoservizio	20	17	15	Media
I	Monoservizio	7	8	9	Medio-alta
L	Monoservizio	3	6	4	Media
M	Multiservizio	12	15	13	Medio-alta
N	Multiservizio	11	10	17	Medio-alta
O	Multiservizio	4	13	18	Medio-alta
P	Multiservizio	8	18	20	Alta
Q	Multiservizio	2	5	14	Medio-alta
R	Multiservizio	1	11	16	Alta
S	Multiservizio	18	19	8	Bassa
T	Multiservizio	10	14	19	Alta
U	Multiservizio	6	20	11	Alta
V	Multiservizio	5	3	10	Media

Fonte: Anpa-ONR, 2001.

2.5 I costi standard dello smaltimento

Con riferimento allo smaltimento e alle varie operazioni di trattamento, come si è detto, il problema che sembra essenziale mettere a fuoco non è tanto quella dell'efficienza produttiva, quanto quella della possibile presenza di fenomeni di rendita, in forza dei quali i possessori di impianti possono praticare prezzi di conferimento ben più alti dei costi effettivamente sostenuti.

Sono ormai piuttosto numerosi, sia in Italia che all'estero, studi finalizzati alla valutazione teorica dei costi delle diverse soluzioni di smaltimento. Senza pretesa di esaustività, ci si può limitare a richiamare a titolo di esempio i risultati di uno studio effettuato dallo Iefe-Bocconi per conto della Regione Lombardia nel 1999, basato su funzioni di tipo ingegneristico, i cui risultati sono riassunti nella tab. 4.

Rispetto a questi valori teorici, è tuttavia assai frequente riscontrare valori reali dei costi di smaltimento notevolmente diversi. Risulta quindi difficile utilizzare i costi standard a fini comparativi, interpretando i

differenziali di prezzo come segnale di inefficienza.

Tabella 4 – Costi degli impianti di smaltimento stimati attraverso la metodologia ingegneristica

Tecnologia	Costo di smaltimento (L./kg)
Discarica per RU	95
Incenerimento (al lordo del valore dell'energia)	212
Selezione secco / umido (al lordo del valore di recupero dei materiali)	180
Produzione cdr a partire da frazione secca	56
Produzione cdr a partire da rifiuto indifferenziato	145
Compostaggio rifiuto umido preselezionato	73
Compostaggio rifiuto umido selezionato meccanicamente	83

Fonte: Kaulard e Massarutto (1999)

Questa difficoltà viene acuita dal fatto che, paradossalmente, i prezzi pagati agli impianti di smaltimento sono uno degli elementi meno noti dell'intero sistema di gestione dei rifiuti. Dai dati forniti dai Comuni alle diverse fonti informative nazionali (come il Certificato di conto consuntivo, il MUD etc) risultano le soluzioni adottate e i costi che i comuni complessivamente sostengono, tuttavia è spesso impossibile distinguere i costi per lo smaltimento vero e proprio da quelli sostenuti per l'intermediazione e il trasporto.

Le autorità responsabili della pianificazione (ossia le Regioni e le Province) dovrebbero in teoria disporre dell'elenco degli impianti autorizzati sul proprio territorio e dei prezzi praticati da ciascuno; tuttavia, si deve considerare che lo smaltimento consiste sempre più spesso di diverse fasi, e che l'impianto autorizzato a trattare il rifiuto – e che viene autorizzato a tale scopo – genera a sua volta scarti che vengono conferiti nei cicli di smaltimento dei rifiuti industriali. La tariffa di smaltimento pagata dal comune all'impianto può risultare assai differenziata anche nel caso di attività di trattamento simili, nel caso in cui il successivo collocamento dei materiali trattati risulta più oneroso³.

Il piano regionale di smaltimento aveva tra le sue funzioni quella di garantire una sorta di "calmieramento" dei costi di smaltimento, in particolare in una fase storica, quella degli anni 80 e primi anni 90, in cui l'"emergenza rifiuti" attribuiva ai titolari dei pochi impianti autorizzati una sorta di monopolio, nell'attesa che gli impianti previsti dai piani fossero realizzati. I lunghi tempi trascorsi nell'attuazione dei piani hanno dilatato oltremisura questa situazione transitoria; ma anche man mano che i piani venivano attuati, si è costituito un sistema di smaltimento di tipo monopolistico, ulteriormente irrigidito dai forti vincoli che, per ragioni di ordine pubblico, si sono posti alla circolazione dei rifiuti sul territorio.

In ogni ambito territoriale si sono pertanto formati, con modalità volta per volta dipendenti dallo specifico contesto politico e industriale, sistemi di smaltimento unitari, controllati per lo più da imprese pubbliche o miste, ai quali i comuni si devono, per forza o per necessità, obbligatoriamente rivolgere. Il ruolo del mercato, quando esistente, è confinato ad alcune attività di valorizzazione dei rifiuti raccolti in modo differenziato.

I risultati di questo percorso sono noti ed evidenti, seppure di difficile quantificazione.

Se si confrontano i costi industriali "normali" delle diverse soluzioni di smaltimento con quelli effettivamente sostenuti dai comuni, si riscontrano almeno due tipi di fenomeno.

In primo luogo, vi sono ancora numerose situazioni, più frequenti nel Mezzogiorno, in cui i costi sono notevolmente inferiori a quelli "standard", con particolare riferimento alle discariche. Se i costi di gestione di una discarica rispettosa delle normative vigenti si aggira infatti sulle 80-100 L./kg, sono segnalati molti casi in cui il costo è significativamente inferiore di questo valore, il che sta probabilmente a indicare impianti con standard tecnici particolarmente bassi.

Viceversa in molti altri casi, e soprattutto al Nord, la situazione è capovolta, e i costi di smaltimento

³ Questo caso si verifica in particolare per gli impianti di selezione meccanica del secco e dell'umido. In molti casi, sia la frazione teoricamente combustibile sia quella organica vengono successivamente conferiti in discarica, a condizioni economiche che risulta tuttavia difficile monitorare, trattandosi in genere di impianti autorizzati per i rifiuti speciali, e dunque non sottoposti alla pianificazione.

osservati risultano notevolmente superiori a quelli calcolati. Si tratta di semplici impressioni ricavabili da un'osservazione casuale del fenomeno, purtuttavia sembra possibile ipotizzare che molti impianti praticino prezzi notevolmente più alti dei costi industriali.

Un altro problema è stabilire quali soggetti si avvantaggino di questa rendita. Le discariche di proprietà privata dovrebbero essere ormai più l'eccezione che la norma soprattutto nel Centro-Nord, il che potrebbe significare che la rendita viene goduta dai Comuni, o dalle aziende che essi controllano. Tuttavia sono ancora numerosi i casi di impianti di proprietà privata realizzati in deroga alle normative⁴, o permessi da specifici istituti normativi regionali; il regime è talvolta quello di concessione (con fissazione preventiva delle tariffe massime), ma spesso il gestore è libero di fissare il prezzo di conferimento, se non altro per i conferimenti occasionali. La fissazione delle tariffe massime non segue in genere criteri limpidi, ma si basa più che altro su una negoziazione informale governata politicamente.

Si tratta di una questione non semplice da risolvere, dal momento che, almeno in parte, le "rendite di scarsità" si possono giustificare sul piano economico: sia perché esse possono rappresentare una sorta di "risarcimento" per le aree territoriali che ospitano gli impianti, sia perché sembra opportuno offrire un incentivo alla realizzazione di impianti, anche al fine di controbilanciare l'oggettiva difficoltà che si incontra nel costruirne di nuovi. La rendita di scarsità, infine, svolge una funzione economicamente importante che è quella di segnalare all'utilizzatore della risorsa scarsa il suo progressivo esaurimento.

Sarebbe tuttavia buona norma fare almeno in modo che la rendita fosse socializzata – goduta cioè da un soggetto pubblico e reinvestita nella produzione di beni pubblici – piuttosto che dai proprietari degli impianti, che si vengono ad avvantaggiare della decisione amministrativa di autorizzare l'impianto.

In definitiva, prima di poter esprimere un giudizio obiettivo, sarebbe necessario disporre di informazioni che allo stato attuale non sono reperibili, relativamente non solo ai bilanci economici della gestione degli impianti di smaltimento (per i quali occorrerebbe predisporre una contabilità separata raffrontando costi e ricavi specifici), ma anche alla destinazione delle rendite e ai soggetti che ne beneficiano. Sarebbe altresì utile censire in modo sistematico le esperienze regionali e provinciali in materia di fissazione dei prezzi dello smaltimento, onde far emergere criticità ed esperienze innovative in tal senso.

E' utile sottolineare con forza questo aspetto: l'attenzione degli operatori, degli studiosi e dei regolatori si è finora concentrata sulle attività di raccolta, trattando il costo di smaltimento come una sorta di dato esogeno. Esso è invece l'elemento che risulta meno trasparente, e quello nel quale, con ogni probabilità, vanno ricercate le maggiori cause di possibile inefficienza del mercato.

Questa valutazione risulta ancora più importante, se si tiene conto del fatto che i costi di smaltimento sono quelli che negli anni recenti hanno conosciuto la dinamica più spettacolare. Se ancora all'inizio degli anni 90 essi avevano un ordine di grandezza simile a quello dei costi di raccolta, nel decennio successivo hanno raggiunto in alcune zone valori anche doppi o tripli.

3. Stima dei costi attraverso un modello econometrico

3.1 - Obiettivi dell'analisi

Come si è visto nel par. 2, gli studi disponibili in letteratura sono in grado di individuare numerosi fattori che concorrono nello spiegare i costi del servizio; tuttavia non si è riusciti finora ad andare molto al di là di semplici linee di tendenza.

Questo risultato può essere dovuto a un'effettiva "irriducibilità" del settore considerato, a causa delle sue

⁴ Si rammenta che la proprietà pubblica dei siti di smaltimento era prevista fin dal Dpr 915/82, ma non sempre ha trovato puntuale applicazione, sia per la necessità di portare ad esaurimento gli impianti privati già esistenti, sia perché le procedure di gestione dell'"emergenza rifiuti" hanno spesso forzato le Regioni a derogare da questa regola.

rilevanti specificità locali; oppure, più banalmente, all'inadeguatezza delle fonti statistiche dal punto di vista della numerosità delle osservazioni e/o del livello di analiticità dei dati.

In questa parte del lavoro, sottoponiamo a verifica queste ipotesi, potendo utilizzare per la prima volta una base di dati numericamente ricca e piuttosto analitica nelle informazioni fornite, vale a dire il *database* dei piani economico-finanziari che i comuni italiani sono tenuti a redigere sulla base di un modello uniforme predisposto dall'Agenzia nazionale per l'ambiente⁵.

Questa banca dati, che viene qui utilizzata per la prima volta, fornisce interessanti informazioni, ma è ben lungi dall'essere completa, per almeno tre ragioni:

?? nel campione sono rappresentati circa 100 comuni, per complessivi 2 milioni di abitanti, e in esso sono presenti soprattutto comuni di piccole dimensioni. Le poche eccezioni costituite da realtà consortili o da comuni capoluogo di provincia non sono in numero sufficiente per consentire estrapolazioni significative; del tutto assenti dal campione sono invece le realtà urbane di grandi dimensioni e le aree metropolitane. Il fatto che il nostro campione veda rappresentati in maniera preponderante comuni di piccole dimensioni suggerisce molta cautela nell'estrapolazione dei risultati a realtà di dimensioni maggiori;

?? nel campione sono presumibilmente rappresentate le realtà "migliori", quelle cioè che disponendo di un sistema di gestione già sviluppato sono anche state in grado di raccogliere e restituire le informazioni richieste nel modello contabile, definire i costi e, in taluni casi, applicare la tariffa.

E' quindi abbastanza evidente che il nostro non è un campione rappresentativo della intera realtà nazionale ed è altamente probabile che la virtuosità nella compilazione dei piani finanziari (e quindi nella fornitura di dati corretti) sia correlata con l'efficienza nella gestione delle varie fasi del ciclo dei rifiuti. Questo potrebbe portarci ad ottenere delle stime che rappresentano abbastanza bene il comportamento dei Comuni "migliori" ma che non riflettono necessariamente quello dei Comuni "peggiori". Questo aspetto comunque non inficia più di tanto i risultati ottenuti né la loro utilità, visto che lo scopo del nostro lavoro è quello di identificare, se possibile, una funzione di costo che rifletta l'uso efficiente delle risorse.

Avendo a disposizione dati disaggregati relativi alle diverse componenti dei costi, sarebbe in teoria possibile procedere alla stima di funzioni di costo standard per le singole fasi del servizio.

In questa sede ci si è limitati a considerare le fasi di spazzamento, lavaggio e raccolta dei rifiuti indifferenziati, per i quali risultavano disponibili un numero sufficiente di osservazioni. I dati utilizzati non permettono per il momento di ottenere la stima di una funzione di costo in senso proprio, non essendo ancora disponibili alcune informazioni chiave come i prezzi degli input e il valore del capitale fisico impiegato⁶.

Nonostante i limiti del *dataset* attualmente disponibile, le elaborazioni effettuate hanno una certa importanza, sia perché comunque permettono di individuare alcune regolarità sufficientemente solide, sia perché permettono di ragionare su alcune delle debolezze del sistema attualmente vigente, sia, infine, perché dimostrano l'utilità potenziale di un lavoro di analisi che potrà essere ovviamente sviluppato e reso più efficace quando la base di dati avrà raggiunto da un lato una completezza soddisfacente e dall'altro una serie storica di dati sufficientemente lunga da permettere valutazioni di tendenza (a partire da quest'anno infatti l'Anpa raccoglierà questi dati in modo sistematico e con continuità).

3.2 - La definizione dei costi rilevanti

Ai sensi del Dpr 158/99, la tariffa dei SIU si calcola a partire dalla rilevazione contabile dei costi industriali, definiti come segue:

⁵In base alle rilevazioni dell'ONR i comuni che avrebbero dovuto inviare il piano finanziario all'ONR sono stimati pari a 774, ai quali andrebbero però aggiunti i comuni con popolazione inferiore a 5000 abitanti e che già adottano in maniera sperimentale la tariffa.

⁶ La funzione di costo, nella sua forma più semplice, esprime infatti i costi totali della produzione in funzione delle quantità di servizio erogato, di quelle dei fattori produttivi utilizzati e dei prezzi di questi ultimi.

$$T_n = (CG+CC)_{n-1} * (1+IP_n-X_n) + CK_n$$

$$CG = CGIND + CGD = (CSL + CRT + CTS) + (CRD + CTR)$$

$$CC = CGG + CARC + CCD$$

$$CK = Amm + Acc + R$$

Il seguente schema riassume il significato e la composizione delle diverse voci di costo (tab. 5):

Tabella 5 – Legenda del metodo tariffario normalizzato per i servizi di igiene urbana

Voce	Significato	Voce	Significato	Voce	Significato
CG	Costi operativi di gestione	CGIND	Costi gestione ciclo RU indifferenziati	CSL	Costo spazzamento e lavaggio strade
				CRT	Costo raccolta e trasporto
				CTS	Costo trattamento e smaltimento
		CGD	Costi gestione raccolta differenziata	CRD	Costo raccolta differenziata
				CTR	Costo trattamento e riciclo al netto dei proventi della vendita dei materiali
CC	Costi comuni	CGG	Costi generali di gestione, comprensivi di almeno il 50% del personale direttamente impiegato dal comune		
		CARC	Costi di accertamento, riscossione e contenzioso		
		CCD	Costi comuni diversi		
CK	Costo del capitale	Amm	Ammortamenti		
		Acc	Accantonamenti		
		R	Remunerazione del capitale	R	Rendimento annuo dei titoli di stato + 2%
				I	Investimenti
F	Differenza fra investimenti previsti e realizzati nell'anno precedente				
IP	Inflazione programmata				
X	Traslazione minima a favore dell'utenza del recupero di produttività; nella fase transitoria, deve essere pari ad almeno il 2% del della Tarsu iscritta a ruolo per il 1999				
Y	Traslazione minima a favore dell'utenza dei minori costi di gestione derivanti dalla diminuzione attesa dei rifiuti indifferenziati; il valore è pari ad almeno l'1,5% della Tarsu iscritta a ruolo per il 1999 (fase transitoria)				
CCON	Quota minima di incidenza del contributo Conai, pari ad almeno il 3,5% della Tarsu iscritta a ruolo nel 1999				
X	Coefficiente di incremento del totale delle entrate determinato al fine di conseguire la copertura integrale entro le scadenze prefissate				

Il costo totale viene imputato in tariffa nell'anno successivo, con una posta correttiva analoga ad un *price-cap*, che tiene conto dell'aumento della produttività atteso; nella fase transitoria, questo valore viene incrementato per tenere conto sia della riduzione attesa dei rifiuti indifferenziati, sia del contributo del Consorzio nazionale imballaggi (Conai): in pratica, il gestore trattiene dunque i recuperi di produttività maggiori del livello minimo prefissato, gli effetti benefici della riduzione dei costi derivanti da una riduzione

dell'indifferenziato superiore al livello pattuito e i ricavi di fonte Conai superiori al 3,5% del totale.

I piani economico-finanziari dei comuni forniscono dunque i valori corrispondenti alle voci di costo sopra elencate, e valutati secondo principi contabili omogenei. Ai nostri fini, il primo problema consiste nella definizione della variabile rilevante per quanto riguarda il costo del rifiuto indifferenziato. Nel corso del lavoro tale variabile viene identificata nel costo complessivo per le varie fasi relative ai rifiuti indifferenziati e quindi comprensivo di: 1) Costi di Gestione (Spazzamento e Lavaggio (CSL), Costi di Raccolta e Trasporto (CRT), Costi di Trattamento e Smaltimento (CTS), Altri Costi (AC)), 2) Costi Comuni (CC) e 3) Costi d'uso del Capitale (CK).

In riferimento a tali categorie è necessario segnalare alcuni problemi evidenziati dai dati:

Non è immediatamente chiaro come ripartire i Costi Comuni tra differenziato e indifferenziato. Per quanto concerne i Costi di Trattamento e Smaltimento (CTS) non abbiamo la possibilità di distinguere tra la quota relativa ai costi di discarica e quella relativa all'inceneritore (lo stesso Comune potrebbe avvalersi di entrambi).

Altrettanto poco chiara risulta l'individuazione dei costi di trasporto, in particolare per i comuni che devono ricorrere a soluzioni di smaltimento collocate a lunga distanza. I costi di trasporto compresi nella voce CRT, infatti, sono verosimilmente i costi sostenuti per il trasporto su scala "locale".

Nel caso di gestione tramite appalto il costo del capitale relativo ai servizi dati in appalto non è rilevabile separatamente dalle somme erogate dal Comune come compenso per i servizi affidati (esso è cioè compreso presumibilmente nei costi di gestione) mentre esso è rilevato separatamente nel caso di gestione in economia a tramite azienda pubblica.

Per queste ragioni abbiamo utilizzato le variabili $CSL+CRT+AC$ e $CSL+CRT+AC+CK$.

3.3 - Statistiche Descrittive

La prima precisazione riguarda il numero di osservazioni che abbiamo potuto utilizzare nel nostro esercizio empirico. Dal momento che per molti dei 100 comuni mancano alcune delle informazioni rilevanti in relazione agli obiettivi del nostro lavoro, abbiamo dovuto limitare la nostra analisi a 68 comuni.

Un primo dato che rileviamo e che ci sembra interessante è che regredendo la variabile Kg/ab. su una variabile che misura la percentuale di utenza domestica sul totale delle utenze (Utenza Domestica/ (Utenza Domestica + Utenza Non Domestica) abbiamo rilevato la presenza di una significativa correlazione di segno negativo (coeff. pari a -0.0002311). Ciò significa che, per un dato totale di utenti, all'aumentare della percentuale di utenza domestica il numero di chilogrammi prodotto da ciascun abitante tende a diminuire.

L'interpretazione di questo dato non è però immediata. Esso può dipendere semplicemente dal fatto che le utenze non domestiche hanno dimensioni diverse da quelle domestiche e producono più rifiuti, ma anche da altri fattori. Supponiamo infatti di considerare due Comuni, caratterizzati da un uguale numero di abitanti, uno a forte caratterizzazione residenziale e un altro a forte caratterizzazione industriale. Potremmo formulare l'ipotesi che tutti i residenti nel Comune residenziale vadano a lavorare presso le industrie situate nel Comune industriale. E' chiaro che in questa situazione il Comune industriale produrrebbe più rifiuti per abitante a causa del semplice fatto che, oltre ai rifiuti prodotti dai propri residenti, noi imputeremo a questo Comune anche i rifiuti prodotti dalle attività industriali che però impiegano i residenti del Comune residenziale. In altre parole, il dato che rileviamo è frutto almeno in parte dell'effetto di composizione che abbiamo cercato di descrivere e non possiamo semplicemente concludere che le attività industriali causano più rifiuti di quelle non industriali.

A questo punto possiamo introdurre i costi. Per quanto riguarda la variabile a cui ci riferiamo in seguito si tratta della variabile costituita da $CSL+CRT+AC$ per abitante e per kg⁷. Nella tab 6 riportiamo il valore medio di $CSL+CRT+AC$ per Kg, diviso per classi di comuni. La media di tale variabile per le 68 osservazioni è pari a 171.43 (dev. standard pari a 94.03) e dalla tabella possiamo rilevare come essa evidenzi un certo andamento ad U in relazione alle dimensioni dei comuni.

⁷ In seguito tratteremo anche di quella che contiene i costi per il capitale.

Tab. 6 - Statistiche relative a CSL+CRT+AC per Kg

Dimensione	Media	Dev. Standard	Min.	Max.
<10.000 (35 oss.)	171.4348	94.03341	69.17957	558.9915
>10.000 e <50.000 (25 oss.)	152.7302	81.94029	63.25188	417.0593
>50.000 (8 oss.)	178.3637	101.2678	42.92929	375.786

I risultati che presentiamo di seguito si riferiscono ad alcuni esercizi in cui abbiamo messo in relazione la variabile CSL+CRT+AC con le altre variabili che misurano i diversi tipi di costi considerando come base sia gli abitanti che i Kg:

- ?? CSL+CRT+AC versus CGD. La relazione è significativamente negativa considerando i costi per abitante (-.5665157) e indica che all'aumentare del costo sostenuto per la raccolta differenziata, diminuisce quello per la raccolta indifferenziata. Ciò sembra indicare un certo grado di sostituibilità tra raccolta differenziata e indifferenziata. La relazione non è invece significativa considerando i costi per kg, come del resto era da attendersi.
- ?? CSL+CRT+AC versus CC. Non esiste relazione significativa tra le due variabili considerando gli abitanti, mentre invece ve ne è una positiva e significativa considerando i kg. L'interpretazione di questo dato non è semplice, non essendovi ragioni apparenti per giustificare questa relazione.
- ?? CSL+CRT+AC versus CK. Esiste una relazione positiva, ma largamente non significativa, tra le due variabili, sia considerando gli abitanti che i kg. Questo sembrerebbe suggerire l'irrelevanza della scelta della soluzione tecnologica – più o meno intensiva nell'uso di capitale o di lavoro – per il costo finale; si tratta però di una valutazione prematura, anche perché il CK è stato fornito solo dai comuni che effettuano direttamente il servizio.

Veniamo ora alle relazioni esistenti tra CSL+CRT+AC per ab. e le variabili potenzialmente esplicative presenti nei dati del PEF, considerate singolarmente.

Una prima relazione interessante è quella fra CSL+CRT+AC e percentuale di raccolta differenziata. Come già evidenziato in precedenza, abbiamo notato l'esistenza di una relazione negativa tra Kg/Ab e percentuale di raccolta differenziata. Ciò può essere interpretato come una verifica dell'esistenza di sostituibilità dei due processi ai fini della produzione del servizio composito "raccolta dei rifiuti urbani".

In modo analogo ci aspettiamo che il costo della raccolta indifferenziata (CSL+CRT+AC) per abitante sia negativamente correlato con la percentuale di raccolta differenziata. Tale aspettativa risulta confermata dai dati (coefficiente negativo e significativo).

Per quanto riguarda la relazione tra CSL+CRT+AC per Kg. e la percentuale di raccolta differenziata, l'indicazione teorica è più complessa. Possiamo infatti scomporre CSL+CRT+AC per Kg nel modo seguente:

$$\frac{CSL + CRT + AC}{Kg} = \frac{CF}{\frac{Kg}{Ab} * Ab} + \frac{CV(\frac{Kg}{Ab} * Ab)}{\frac{Kg}{Ab} * Ab}$$

dove CF rappresenta la componente di costi fissi relativa alla gestione e CV(Kg) quella relativa ai costi variabili. Il dato di partenza, già descritto in precedenza, è quello relativo alla relazione negativa tra Kg/Ab e la percentuale di raccolta differenziata. Ciò implica che, dato il numero degli abitanti, un aumento della percentuale di raccolta differenziata tende a diminuire il costo medio fisso. D'altra parte l'effetto di tale variazione sul costo medio variabile è a priori ambiguo poiché sia il denominatore sia il numeratore tendono

a diminuire al crescere di tale percentuale⁸.

I risultati della nostra analisi empirica confermano che in effetti il segno della relazione tra CSL+CRT+AC per Kg e la percentuale di raccolta differenziata è positivo: il costo per Kg della raccolta indifferenziata aumenta se si fa più raccolta differenziata.

Per quanto invece riguarda la relazione tra CSL+CRT+AC e la percentuale di raccolta differenziata, non ci attendiamo alcuna relazione particolare, dato che il livello della variabile oggetto di interesse dipende da molti altri fattori (tra cui in primo luogo il numero di abitanti del comune). Argomentazioni analoghe a quelle appena svolte valgono anche nel caso della relazione tra CGIND e la frazione di utenza domestica. Come abbiamo in precedenza evidenziato, la relazione tra Kg per Ab. e tale frazione è di segno negativo. Anche in questo caso, se è chiaro che ci si attende una relazione negativa tra CSL+CRT+AC per abitante e la percentuale di utenza domestica, una relazione di segno opposto vale nel caso della relazione tra quest'ultima e CSL+CRT+AC per Kg, a causa di un effetto di composizione analogo a quello evidenziato nel caso della percentuale di raccolta differenziata. Entrambe le previsioni sono confermate dalla nostra analisi empirica, anche se i coefficienti (negativo il primo e positivo il secondo) non sono significativi secondo i consueti livelli di confidenza.

Un'ultima relazione interessante è quella relativa alla relazione tra CSL+CRT+AC (o CSL+CRT+AC per Ab.) e la frequenza della raccolta. Rileviamo una relazione positiva e significativa, come d'altra parte è da attendersi dato che la maggior parte dei costi di gestione dell'indifferenziato ricade nella categoria dei costi variabili (dove l'output è misurato in termini di Kg. raccolti).

3.4 - Verso un'interpretazione causale

Le variabili potenzialmente significative per spiegare la variabilità dei costi della raccolta indifferenziata sono rappresentate, oltre che le dimensioni della popolazione o la quantità di rifiuti, dal livello di impegno nella raccolta differenziata, dalla frequenza, dalla frazione di utenza domestica, dalle modalità tecniche di effettuazione del servizio, dalla classe dimensionale cui appartiene il comune.

In questa sezione cerchiamo di verificare se esiste la possibilità di esprimere in termini più precisi la relazione esistente tra costi della raccolta indifferenziata e queste variabili potenzialmente esplicative.

Occorre però chiarire preliminarmente che l'esercizio effettuato non può essere inteso come un tentativo di stima di una vera e propria relazione di causalità tra i costi e le variabili esplicative, dal momento che non siamo in grado di stimare la forma strutturale del modello. Il nostro esercizio ricade quindi nella categoria degli studi di correlazione. I valori numerici da noi stimati vanno dunque considerati come espressione della correlazione esistente, e non interpretati come veri e propri parametri in funzione dei quali è possibile prevedere l'andamento dei costi⁹.

Non esistendo un modello strutturale, siamo perfettamente liberi di scegliere la forma funzionale a cui chiediamo di rappresentare la relazione tra i costi di gestione della raccolta indifferenziata e le variabili potenzialmente esplicative.

Abbiamo condotto l'esercizio di stima sotto varie ipotesi circa la forma funzionale (lineare e lineare nei logaritmi) della relazione tra costi e variabili "esogene", considerando entrambe le definizioni di costo rilevanti ai nostri fini (CSL+CRT+AC e CSL+CRT+AC+CK). I risultati ottenuti nei due casi sono sostanzialmente molto simili e tendono a far emergere la grande importanza della variabile che misura la

⁸ Analiticamente è agevole dimostrare che l'effetto complessivo sui costi variabili è positivo per l'intervallo dei valori di Kg nel quale il costo marginale è superiore al costo medio (l'intervallo rilevante ai fini della determinazione della funzione di offerta).

⁹ In altre parole, se dalla stima risulta un coefficiente pari a 0,19367 per la variabile "frequenza", ciò non può essere ancora interpretato come se un aumento unitario della frequenza determinasse un aumento pari al coefficiente del costo.

quantità (i Kg o, data la stretta relazione che esiste con la prima, il numero di abitanti¹⁰). Nella Fig.1 riportiamo tale relazione, notando che, in ciascun grafico, le osservazioni in alto a destra si riferiscono ai comuni di grandi dimensioni. Come si può notare esiste una chiara correlazione positiva tra CSL+CRT+AC da un lato e i Kg raccolti (o gli abitanti) dall'altro. Una relazione analoga, e forse ancora più forte vale nel caso di CSL+CRT+AC+CK.

Le altre variabili che occorre considerare, di grande interesse per il regolatore pubblico, sono relative alle modalità di svolgimento del servizio (porta a porta, cassonetto ecc.) e alle modalità di organizzazione dello stesso (gestione diretta, consorzio, appalto). Tali variabili sono di tipo categorico, non sono cioè rappresentabili con una funzione continua e vengono pertanto trattate attraverso l'utilizzo di *dummy*. In questo modo è possibile, dopo aver controllato per tutti i fattori potenzialmente rilevanti, verificare se e come tali modalità di svolgimento e organizzazione influenzino la posizione della funzione di costo.

Un'ultima notazione riguarda il ruolo della dimensione del comune nella determinazione dei costi di gestione. Tale dimensione potrebbe essere ben approssimata dal numero di abitanti, che però è positivamente e fortemente correlata con l'ammontare di Kg raccolti (il coefficiente di correlazione è infatti pari a 0.9). E' evidente che in una situazione di questo tipo sarebbe molto difficile separare gli effetti dei Kg raccolti da quello delle dimensioni del comune. Per questa ragione quindi preferiamo utilizzare delle variabili categoriche per caratterizzare quest'ultima (le categorie sono: Piccoli Comuni, Comuni di Medie Dimensione e Grandi Comuni).

Di seguito presentiamo i risultati che si riferiscono alla stima della relazione tra CSL+CRT+AC (e CSL+CRT+AC+CK) e le variabili potenzialmente esplicative: i Kg. raccolti, la frazione di utenza domestica, la percentuale di raccolta differenziata, le modalità della raccolta e le modalità della gestione. La relazione funzionale per la quale presentiamo i risultati è di tipo lineare nei logaritmi. Abbiamo cioè regredito il logaritmo della variabile dipendente sul logaritmo del numero di Kg raccolti e sui livelli delle restanti variabili. I risultati ottenuti con questo tipo di ipotesi sono molto simili a quelli che si hanno quando regrediamo i livelli dei costi di gestione sui livelli dei Kg raccolti, ma il modello logaritmico fornisce un valore del coefficiente di determinazione più elevato.

Notiamo anche che, mentre nel caso della forma funzionale lineare abbiamo trovato evidenza di un certo grado di concavità nella relazione tra costi di gestione e Kg raccolti (coefficiente negativo e significativo sul quadrato della variabile "abitanti"), tale evidenza viene meno quando consideriamo la forma lineare nei logaritmi (l'effetto è dovuto all'"appiattimento" derivante dal passaggio dai livelli ai logaritmi).

I risultati del nostro esercizio possono essere apprezzati nella tab.7

Come possiamo notare, il primo fattore che si impone in modo molto rilevante è l'elevato valore del coefficiente di determinazione (Adj-R2). Nel caso di CSL+CRT+AC esso è pari a 0.9 e nel caso di CSL+CRT+AC+CK esso è pari a 0.92. In entrambi i casi possiamo concludere che le variabili considerate danno conto almeno il 90% della variazione osservata nella variabile dipendente. Questo risultato è importante perché sembra testimoniare che, alla luce dei dati a nostra disposizione, la stima di un costo standard sembra non impossibile. Questa affermazione deve però essere precisata.

Una delle condizioni necessarie perché abbia senso ricorrere all'elaborazione del costo standard secondo una procedura di stima che utilizza dati campionari risiede nel fatto che le variabili osservate sono in grado di dar conto della variazione dei costi stessi. Se così non fosse non avrebbe molto senso definire una funzione di costo standard in funzione di variabili che, nel loro complesso, hanno scarsa capacità esplicativa.

La prima indicazione che otteniamo dal campione analizzato (che è tuttavia di ridotte dimensioni) sembra quindi andare nella direzione desiderata. E ciò è tanto più vero se si considera che al momento non siamo ancora in grado di tenere conto di tutte le altre variabili potenzialmente esplicative (salario orario, rete stradale e capitale fisico). L'aggiunta di tali variabili porterà verosimilmente ad un aumento del coefficiente di determinazione aggiustato.

Gli altri requisiti fondamentali per poter utilizzare la funzione di costo standard a fini di regolamentazione sono fondamentalmente due.

In primo luogo è necessario che quella stimata sia effettivamente una funzione di costo, ossia che essa

¹⁰Abbiamo cercato di separare il ruolo dei Kg raccolti da quello degli abitanti, inserendo separatamente il numero di abitanti e i Kg per abitante, ma quest'ultima non sembra mostrare la variabilità necessaria per influire in modo significativo sulla variabile dipendente.

rispetti le ipotesi teoriche che caratterizzano questo tipo di funzione. Senza addentrarci in eccessivi tecnicismi, possiamo qui limitarci a ricordare che la verifica è al momento impossibile poiché mancano le rilevazioni su alcune delle variabili rispetto alle quali tali condizioni devono essere verificate (prezzi e capitale).

Tabella 7 - Stima della relazione tra Costi di Gestione e variabili esplicative

	CSL+CRT+AC		CSL+CRT+AC+CK	
	Coefficiente	Errore standard	Coefficiente	Errore standard
Log dei Kg Raccolti	.7310564	.1172355	.7804659	.1049432
Fraz. Utenza domestica	.9268015	.8119853	-.1808461	.7268474
Perc. Racc. Diff.	.0158126	.0045659	.010812	.0040871
Strada	.081896	.1811381	-.058588	.1621455
Misto	-.0618703	.3476186	-.4097313	.3111702
Frequenza	.1936738	.0693227	.1633259	.0620541
Comuni Medie Dimensioni	.0511113	.1427468	.0650088	.1277795
Grandi Comuni	.8678282	.3727982	.8191602	.3337097
Gestione Diretta	-.5338573	.3500332	-.5767718	.3133316
Intercetta	7.024889	2.022063	7.78033	1.810047
Adj-R2	0.8969		0.9255	
Numero di Osservazioni	60		60	
Variabile Dipendente	Log di CSL+CRT+AC		Log di CSL+CRT+AC+CK	

In secondo luogo è importante che sia alta la precisione con cui sono stimati i coefficienti delle variabili esplicative nella funzione di costo. Questo requisito è fondamentale nel momento in cui si voglia prendere seriamente in considerazione l'ipotesi di determinare la frontiera dell'efficienza, rispetto alla quale valutare le prestazioni dei singoli comuni. La valutazione della significatività dei coefficienti sarà possibile solo quando avremo stimato la funzione di costo nella sua forma definitiva ma possiamo già affermare che esistono delle variabili che sembrano più significative di altre.

In particolare abbiamo riscontrato che la frequenza della raccolta influenza in modo significativamente positivo il valore del costo di gestione dell'indifferenziato, in entrambe le sue definizioni.

Un'analogia considerazione vale per la percentuale di raccolta differenziata, mentre per la frazione di utenza domestica i risultati sono meno univoci. Per quanto riguarda la stima che utilizza il logaritmo di CSL+CRT+AC, abbiamo verificato l'esistenza di una relazione positiva ma non significativa secondo i consueti livelli di confidenza, mentre per quanto riguarda il caso del logaritmo di CSL+CRT+AC+CK abbiamo una ulteriore diminuzione della significatività della frazione di utenza domestica, a cui corrispondono coefficienti sia positivi sia negativi. Tale risultato è probabilmente dovuto al fatto che tale variabile è in parte collineare rispetto alla variabile Kg raccolti (un maggior numero di abitanti porta ad una crescita sia dei chili raccolti sia della frazione di utenza domestica).

Per quanto concerne le modalità della raccolta, abbiamo considerato i casi della porta a porta, della raccolta stradale e della raccolta mista. La nostra analisi sembra evidenziare una relazione scarsamente significativa tra queste variabili e il logaritmo dei costi della raccolta dell'indifferenziato. Troviamo tuttavia qualche evidenza che sembra dimostrare una relazione negativa tra il sistema di raccolta misto e i costi.

Per quanto invece concerne le modalità di gestione del servizio, i dati a nostra disposizione ci hanno consentito solo di verificare che la modalità della gestione diretta tende ad essere associata con un valore più basso dei costi di gestione dell'indifferenziato. Tale correlazione potrebbe però essere almeno in parte spuria, nel senso che potrebbe derivare dalla circostanza che le gestioni dirette tendono ad essere predominanti nei comuni di piccole e medie dimensioni, qualora le dimensioni del comune, *ceteris paribus*, dovessero avere un effetto positivo sui costi di gestione.

Nel nostro esercizio di stima abbiamo inserito una variabile categorica per le dimensioni del comune, distinguendo tra comuni di piccole, medie e grandi dimensioni. Il risultato che troviamo è che, con riferimento ad entrambe le definizioni di costo di gestione, non sembra esservi una differenza statisticamente significativa tra i costi dei piccoli comuni e quelli di medie dimensioni, mentre la *dummy* relativa ai grandi

comuni ha un coefficiente positivo e significativo (si tenga tuttavia conto del fatto che le osservazioni riferite ai grandi comuni sono solo otto).

4. Conclusioni

La regolazione economica dei servizi di igiene urbana è, in Italia come nel resto d'Europa, appena agli inizi.

Gli esperimenti condotti in Gran Bretagna, così come la tradizione italiana e francese di rapporti fra pubblico e privato, mostrano che ci si può aspettare molto dalla ricerca sistematica della “concorrenza per il mercato” a-la-Demsetz, ma che questo non è comunque sufficiente a garantire l'efficienza allocativa e produttiva.

Sembrano dunque maturi i tempi per sviluppare una regolazione *efficiency-targeted* del settore dell'igiene urbana.

Il “metodo normalizzato”, introdotto dal recente Dpr 158/99, presenta numerosi punti deboli.

Esso si fonda su una determinazione dei costi esclusivamente contabile: il “costo” che deve essere oggetto di copertura è quello effettivamente sostenuto dal gestore, così come risulta dall'applicazione del modello contabile standardizzato.

L'unico elemento di incentivazione consiste nel fatto che in realtà il costo totale viene trasferito in tariffa l'anno successivo, corretto con un coefficiente (al ribasso) che serve a tener conto dei miglioramenti di produttività.

Questa soluzione, che pure si ispira al modello del *price cap*, ne costituisce peraltro un'applicazione insoddisfacente, per tre motivi.

Il primo è che la determinazione del “limite di prezzo” avviene in modo discrezionale, senza una valutazione dei livelli di efficienza raggiunti, e dunque con poche possibilità di riuscire realmente incentivante nei confronti dei soggetti meno efficienti.

Il secondo è che in ogni caso, nella determinazione del costo, vi sono alcuni fattori, in particolare lo smaltimento, che vengono considerati come un dato esogeno, che si somma semplicemente agli altri costi sostenuti dal gestore: quando vi sono invece ottime ragioni per pensare che la formazione di questa voce di costo sia molto meno trasparente e più problematica.

Il terzo è che, essendo determinato ogni anno, il “limite di prezzo” non permette al gestore di trarre vantaggio a sua volta dagli incrementi di produttività: questi infatti si troveranno riflessi in tariffa già l'anno successivo, limitando dunque ulteriormente l'effetto incentivante.

Se quest'ultimo aspetto attiene più che altro alla natura del modello teorico di regolazione che si vuole utilizzare, sono i primi due a costituire, nella fase attuale, il principale elemento di debolezza, cui è urgente porre rimedio. La soluzione di entrambi i problemi non è infatti immediata, ma passa per la costituzione di basi informative adeguate, che siano al tempo stesso aggiornate, analitiche e sufficientemente ampie da rappresentare, se non l'universo, almeno un campione molto rappresentativo della realtà nazionale, onde supportare confronti di efficienza fra le gestioni che siano in grado di distinguere le variabili *site specific* dalla vera e propria inefficienza.

In questa prospettiva si colloca lo studio contenuto nel presente saggio, il cui principale obiettivo era quello di verificare l'utilità di un approccio alla valutazione dell'efficienza basato sulla stima econometrica di una funzione di costo, una volta che siano a disposizione del regolatore informazioni sufficientemente analitiche e numerose.

La risposta a questo quesito non può dirsi risolutiva, ma è certamente incoraggiante. Sebbene non sia stato ancora possibile ottenere funzioni statisticamente robuste, nemmeno con la base statistica relativamente migliore di cui lo studio si è potuto avvalere, si può comunque ritenere che il cerchio si stia progressivamente stringendo.

In particolare, riteniamo che il maggior valore aggiunto contenuto nella base di dati da noi utilizzata consista nella possibilità di individuare con precisione le diverse voci di costo, neutralizzando l'effetto potenzialmente “opacizzante” dei costi di smaltimento e dei contributi di riciclaggio.

Sembra ormai abbastanza chiaro che l'importanza di fattori "ambientali" locali – spesso invocata per giustificare una presunta non confrontabilità delle diverse esperienze – sia da circoscrivere notevolmente; mentre invece risulta dimostrata, al di là di ogni ragionevole dubbio, la significatività delle variabili che definiscono la qualità del servizio.

La specificità locale influisce in modo determinante sul mix di servizi che sono adatti ad ogni determinato contesto, in funzione della possibilità di praticare determinate soluzioni tecnologiche e di adottare sistemi più o meno automatizzati.

La tendenza, ormai ben affermata, ad acquisire attraverso *outsourcing* le attività caratterizzate da elevato input di manodopera, limita del resto le potenziali inefficienze insite nella gestione diretta o attraverso azienda pubblica.

Si può, ancora, sostenere che la qualità del servizio può essere ragionevolmente descritta da alcune – poche – variabili, mentre sembra piuttosto chiara la relazione esistente fra costo totale della raccolta e livello di differenziazione.

La particolarità del nostro campione, contenente soprattutto piccoli comuni, ha impedito di sottoporre a ulteriore verifica l'effetto delle dimensioni territoriali della gestione (economie di scala e di densità) che, in letteratura, hanno trovato dimostrazioni per lo meno controverse. Sembrano comunque esservi indizi che la dimensione della *gestione* – ossia dell'area territoriale servita – conti relativamente poco: le economie di scala sembrerebbero esaurirsi con dimensioni di poche decine di migliaia di abitanti. Altro è verificare l'esistenza di economie di scala a livello del *gestore*, ossia della produzione del servizio. Per fare questo, occorrerebbe confrontare le performance di *imprese* – e non di *unità gestionali* – di diverse dimensioni.

In passato, sono state trovate delle labili verifiche empiriche circa l'esistenza di una curva a U, con valore minimo collocato su scale dell'ordine dei 300.000 abitanti; è possibile tuttavia che si tratti di un risultato nel quale influiscono positivamente le economie di scala, e negativamente le diseconomie dovute alla congestione urbana. In altre parole, si può avanzare l'ipotesi che imprese più grandi siano in genere più efficienti mentre, a parità di dimensione dell'impresa, i costi di produzione del servizio aumentino con l'aumentare della densità urbana e delle dimensioni dei centri. E' sperabile che con l'invio dei piani economico-finanziari anche da parte dei Comuni più grandi, vi possano essere in futuro maggiori possibilità di verificare quest'ipotesi.

Un'altra ipotesi che non è stato possibile verificare, ma che dovrebbe diventare verificabile una volta che le banche dati saranno a regime, consiste nel legame esistente fra costi di smaltimento e livello di differenziazione della raccolta. Si può ritenere che al comune convenga spingere verso il recupero, sostenendo maggiori costi di raccolta, tanto più quanto più alto è il costo dello smaltimento. Una strategia efficiente, da questo punto di vista, sarebbe quella di adottare il mix di servizi che soddisfa l'esigenza di smaltire i rifiuti nel modo complessivamente meno costoso.

Per quanto appaia abbastanza evidente che vi sia una correlazione fra quantità di rifiuti raccolti in modo differenziato e costo di smaltimento, questa correlazione deve essere tuttavia ancora ben interpretata e giustificata sul piano empirico.

In altri termini, l'approccio del costo standard sembra promettente per una valutazione dei costi delle diverse componenti del servizio, non ancora del tutto per ciò che concerne la confrontabilità in termini di efficienza dei progetti generali di gestione del servizio. Saremo in grado di affermare, con ragionevole precisione, se la raccolta a cassonetti di un certo comune è più o meno efficiente, mentre sembra meno facile giungere a breve a una valutazione che si spinga a livelli di maggiore generalità (es. quali soluzioni di smaltimento adottare, quanto impegno profondere nella raccolta differenziata, adottare o no sistemi "porta a porta", sviluppare o no la raccolta differenziata dell'umido domestico).

Se questa aspettativa sarà dimostrata, le conseguenze per il sistema di regolamentazione potrebbero essere quelle di suggerire cautela nella "liberalizzazione" – anche solo attraverso gare per l'affidamento, o trasferimento a SpA pubbliche controllate solo attraverso il contratto di servizio – intesa a livello di "ciclo integrato" dell'igiene urbana; mentre sembrano esservi ottime prospettive per uno sviluppo di un mercato regolato a livello delle attività più semplici.

Bibliografia

- Anpa-ONR, 2001, Rapporto sulla gestione dei rifiuti in Italia, Roma
- Antonioli B., Biagi F., Fazioli R., 2001, "Le aste e i servizi pubblici locali" Working Paper, Università di Ferrara (in corso di pubblicazione)
- Antonioli B., Fazioli R., Filippini M., 2000, "Analisi dei rendimenti di scala per il servizio di igiene urbana in Italia", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, n.2
- Archibugi D., et al., 2000, "Relazioni triangolari nell'economia dei servizi pubblici", *Economia pubblica*, n.5
- Ascari S., D'Orazio A., Massarutto A., 1995, *La riforma della regolazione e delle tariffe dei servizi di igiene urbana in Europa*, Quaderni di ricerca Iefe, Università Bocconi, Milano
- Ascari S., Di Marzio T., Massarutto A., 1992, *L'igiene urbana*, Franco Angeli, Milano
- Bertossi P., Kaulard A., Lolli A., Massarutto A., 1996, "Per una nuova politica industriale nel settore dei rifiuti urbani in Italia", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, n.3
- Bertossi P., Kaulard A., Lolli A., Massarutto A., *La modernizzazione dell'industria dei rifiuti urbani in Italia*, Quaderni di ricerca Iefe, Università Bocconi, Milano, 1998
- Bertossi P., Massarutto A., 1997, "Verso l'industria dei rifiuti urbani", *L'Impresa Ambiente*, n.4
- Boitani A., Petretto A., 2000, *I servizi pubblici locali fra governance locale e regolazione economica*, XLI Riunione scientifica annuale della Società Italiana degli Economisti, Cagliari, ottobre
- Buclet N., Godard O., a cura di, 2000 *Municipal waste management in Europe*, Kluwer, Amsterdam
- Cima S., Sbandati A., 1999, *L'economia dei rifiuti solidi urbani*, Franco Angeli, Milano
- Corte dei Conti, 2001, *Relazione al Parlamento sui risultati dei controlli eseguiti su gestioni di enti locali nell'anno 2000*, Roma
- Cubbin, J., Domberger S., Meadowcroft S., 1987, "Competitive tendering and refuse collection: identifying the sources of efficiency gains", *Fiscal Studies*, n. 8
- Di Majo A., 1989, a cura di, *Politiche di privatizzazione in Italia*, il Mulino, Bologna
- Domberger, S., Jensen, P., 1997, "Contracting Out by the Public Sector: Theory, Evidence and Prospects", *Oxford Review of Economic Policy*, n. 13
- Domberger, S., Meadowcroft, S., Thompson D.J., 1986, "Competitive tendering and efficiency: the case of refuse collection", *Fiscal Studies*, n. 7, pp. 69-87
- European Commission, Dg Environment, 2001, *European packaging waste management systems*, Bruxelles, URL: <http://europa.eu.int/comm/environment/waste/epwms.htm>
- European Commission, Dg15, 1999, *Draft Commission interpretative communication on concessions under Community law on public contracts*, URL: <http://europa.eu.int/comm/dg15/en/publproc/general/concen.htm>
- Fabbi D., Fazioli R., Filippini M., 1996, *L'intervento pubblico e l'efficienza possibile*, il Mulino, Bologna
- Favoino E., 1999, in Atti del convegno "Comuni Ricicloni", Roma, luglio.
- Fazioli R., Antonioli B., Tiraoro L., 2000, *La struttura dei costi per il servizio di raccolta e smaltimento rifiuti in Italia: un'analisi econometrica*, Working Paper n.5, Laboratorio Servizi pubblici locali, Nomisma, Bologna.
- Hafkamp W., Kaulard A., Massarutto A., 1998, *Patterns of competition in the waste collection and disposal industry*, in Buclet N., Godard O., a cura di, *Sustainwaste*, Final Report to the European Commission, Bruxelles.
- Hirsch, W.Z., 1965, "Cost function of the urban government service: refuse collection", *Review of economics and statistics*, n.47, pp. 87-92
- Iefe, Università Bocconi e Regione Lombardia, 1997, *Linee guida per la revisione del Piano regionale di*

- smaltimento dei rifiuti*, a cura di P.Bertossi, A.Capria, T.Di Marzio, A.Kaulard, A.Massarutto, Milano
- Istituto Ambiente Italia, 1997, *Analisi dei costi della gestione dei rifiuti*, mimeo, Milano
- Kaulard A., Massarutto A., 1997, *La gestione integrata dei rifiuti urbani: analisi dei costi industriali*, Franco Angeli, Milano
- Kaulard A., Massarutto A., Messori L., 1999, *Analisi della struttura dei costi industriali degli impianti di trattamento/smaltimento dei rifiuti solidi urbani*, Quaderni di ricerca Iefe, Università Bocconi, Milano
- Kitchen, H.M., 1976, "A statistical estimation of an operating cost function for municipal refuse collection", *Public Finance Quarterly*, n. 44, pp. 56-76
- Marchand M., Pestieau P., Tulkens H., 1984, *The performance of public enterprises: concepts and measurement*, North Holland, Amsterdam
- Massarutto A., 1998, "Politiche per il recupero degli imballaggi in Europa: Germania, Francia, Olanda", *L'impresa ambiente* n. 6
- Massarutto A., 1999, *I rifiuti urbani*, in Fondazione Rosselli, I servizi di pubblica utilità in Italia: terzo rapporto OSP, a cura di C.Roveda, Guerini e associati, Torino
- Massarutto A., 2000a, "La regolazione economica e finanziaria dei servizi ambientali: acqua e igiene urbana", intervento alla XLI Riunione scientifica annuale della Società Italiana degli Economisti, Cagliari, ottobre (in corso di pubblicazione in L.Robotti, a cura di, 2001)
- Massarutto A., 2000b, "La riforma della l.142/90: verso il mercato dei servizi pubblici locali?", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, n.1
- Massarutto A., 2001a, "Dalla tassa alla tariffa: cosa cambia davvero nel finanziamento del settore dei rifiuti?", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, in corso di pubblicazione
- Massarutto A., 2001b, *Opportunità di liberalizzazione e privatizzazione nelle filiere dei servizi ambientali nell'esperienza internazionale*, paper presentato alla XIII Conferenza della Società Italiana di Economia Pubblica, pavia, ottobre.
- Massarutto A., 2001c, "Dopo il ddl 7042: prospettive di liberalizzazione per i servizi pubblici locali in Italia", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*, n.3
- Ministero dell'ambiente, 2001, *Relazione sullo stato dell'ambiente*, Roma
- Perra L., 2000, *Rifiuti solidi urbani: un'analisi economica dell'assetto produttivo*, Working Paper 00/34, CRS Proaqua, Roma (<http://www.proaqua.it>)
- Petretto A., 1983, *Analisi della produzione e offerta dei servizi pubblici locali: aspetti metodologici*, in Maltinti G., Petretto A., a cura di, *Produttività e costi dei servizi pubblici in Toscana*, Irpet, Firenze
- Petretto A., 1986, "L'approccio econometrico per la misurazione dei risultati delle imprese pubbliche locali", *Politica economica*, n.2
- Polidori P., 2000, "Ruolo delle autorità consiliari di regolamentazione", *Economia e società regionale*, n.4
- Stevens, B.J., 1977, "Scale, market structure, and the cost of refuse collection", *The Review of Economics and Statistics*, 60, 438-448
- Szymanski, S., 1996, "The Impact of Compulsory Competitive Tendering on Refuse Collection Services", *Fiscal Studies*, vol. 17, n.3, pp. 1-19
- Tickner, G., Mc David, J., 1986, "Effects of scale and market structure on the costs of residential solid waste collection in Canadian cities", *Public Finance Quarterly*, 14, 371-391

Tabella 2 - Rassegna dei principali studi sull'analisi della struttura dei costi per il servizio di igiene urbana

Autori	Variabili del modello	Dati utilizzati	Risultati
Hirsch, 1965	Costo medio annuo di raccolta e smaltimento dei rsu Numero di punti di raccolta, frequenza media settimanale raccolta, localizzazione del punto di raccolta, densità dei punti di raccolta, tipologia proprietaria del gestore, natura dei finanziamenti del servizio.	Dati cross section per un campione di 24 municipalizzate statunitensi per il 1960.	Le variabili rilevanti sono la frequenza della raccolta, la localizzazione dei punti di raccolta e la natura del finanziamento del servizio. Non sono state rilevate significative economie di scala
Clark et al., 1971	Costo medio totale, frequenza della raccolta, raccolta separata o differenziata, punti di raccolta, dimensione dell'equipaggio, densità della raccolta, natura dei finanziamenti del servizio. I prezzi degli input sono ignorati.	Dati cross section per un campione di 20 comuni in un'area metropolitana dell'Ohio per il 1965	Le variabili rilevanti sono la frequenza della raccolta, la distribuzione dei punti di raccolta e la natura del finanziamento del servizio.
Kitchen, 1976	Costo totale medio, popolazione, localizzazione dei punti di raccolta, separazione dei rifiuti, densità della popolazione, quantità neve annua, costo del lavoro settimanale per camion, veicoli di raccolta specializzata, capacità dei veicoli, nucleo familiare, contenitori speciali, differenze topografiche, tipologia proprietaria del gestore, % di rifiuti domestici.	Dati cross section per un campione di 48 comuni canadesi per il 1971	La forma delle funzione di costo totale è U-shaped
Stevens, 1977	Salario medio mensile, quantità totale di rifiuti raccolti/anno, dummy per la struttura di mercato, dummy per il monopolio, numero di raccolta per casa/settimana, percentuale di utenti servita dall'azienda ai punti di raccolta, quantità di rifiuti raccolti per utente all'anno, densità utenti, escursione termica.	340 imprese di raccolta pubbliche e private statunitensi per il periodo 1974-1975	Risultati: la principale determinante dei costi è sicuramente la quantità di rifiuti raccolta. I fattori geografici sembrano non esercitare particolare influenza. Il livello del servizio (inteso essenzialmente come frequenza) incide significativamente sui costi. economie di scala sono presenti in città con popolazione inferiore a 20.000 abitanti. La struttura del mercato ha un significativo impatto sul costo totale, tenendo costanti scala del mercato e livello del servizio.
Tickner e McDavid 1986	Costo totale del servizio, tonnellate di rifiuti raccolti, numero di abitazioni servite per tonnellata di rifiuti, localizzazione dei punti di raccolta, frequenza della raccolta, miglia percorse per raggiungere il luogo di smaltimento, stipendio medio, struttura organizzazione del mercato	Campione di 132 comuni canadesi con popolazione superiore ai 10.000 abitanti per l'anno 1976	Il servizio di raccolta presenta delle economie di scala

Fonte: Fazioli et al., 2000

Figura 1 – Il costo di produzione del servizio in funzione di alcune variabili esplicative

