

Università degli Studi di Salerno

Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea in Ingegneria Civile

**TESI DI LAUREA
IN
INGEGNERIA CIVILE**

**Analisi dei sistemi di raccolta dei rifiuti solidi urbani
e applicazione della tariffa: un caso di studio**

Relatore

Chiar.mo Prof. Ing.

Giovanni De Feo

Candidata

Carmen Ciarletta

matricola 063/100115

A.A. 2004-2005



INDICE

Introduzione

- 1. La produzione e la gestione dei rifiuti**
- 2. La produzione di rifiuti nella Comunità Europea**
 - 2.1** La produzione di rifiuti in Italia
 - 2.2** La raccolta differenziata
 - 2.3** Il Sistema integrato di gestione dei rifiuti solidi urbani
 - 2.3.1** I rifiuti
 - 2.3.2** Classificazione merceologica dei rifiuti
 - 2.3.3** Il riciclaggio dei materiali
 - 2.3.4** Il recupero di energia
 - 2.3.4.1** La termovalorizzazione
 - 2.3.4.2** La produzione di CDR
 - 2.3.5** La produzione di compost
 - 2.3.6** Trattamento meccanico biologico
 - 2.3.7** Lo smaltimento in discarica
 - 2.4** La regione Campania
 - 2.4.1** Delimitazione degli A.T.O.
 - 2.4.2** Raccolta differenziata
 - 2.4.3** La termodistruzione e il CDR
 - 2.5** La provincia di Salerno
- 3. La Normativa di riferimento**
 - 3.1** Le linee d'intervento nella C.E. attraverso i "Programmi" d'azione
 - 2.2.1** Il Decreto Legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997
 - 2.2.1.1** La nozione e la classificazione del rifiuto
 - 2.2.1.2** La pianificazione regionale e provinciale
 - 2.2.1.3** Il ruolo dei comuni
 - 2.2.1.4** La normativa sugli imballaggi
 - 2.2.1.4.1** Il ruolo del CO.NA.I. e dei Consorzi di filiera
 - 2.2.1.5** La normativa sul compost
 - 2.2.1.6** L'abolizione della tassa sui rifiuti
 - 2.3** Il D.P.R. n. 158 del 27 aprile 1999 e la definizione dei termini della tassa di igiene ambientale
 - 2.3.1** Atti e regolamenti comunali per la gestione della tariffa
 - 2.3.1.1** Il Piano Finanziario
 - 2.3.1.2** Il ruolo dell' ONR
 - 2.3.1.3** Delibera comunale di determinazione della tariffa
 - 2.3.1.4** Regolamento di gestione della tariffa
 - 2.3.1.5** L'Ente Gestore
 - 2.4** La nuova normativa in materia di discariche
 - 2.5** La nuova normativa sull' incenerimento di rifiuti
 - 2.6** Il D.M. del 5 febbraio 1998 e il D.M. n. 161 del 12 giugno 2002

4. Analisi dei sistemi di raccolta dei rifiuti

- 3.1** Le variabili del sistema di raccolta
 - 3.1.1** Le variabili di scenario
 - 3.1.2** Le variabili operative
 - 3.1.2.1** Gli automezzi per la raccolta
 - 3.1.2.2** Le attrezzature
 - 3.1.2.3** Le infrastrutture
 - 3.1.2.4** Il personale
- 3.2** I diversi modelli operativi del sistema di raccolta
 - 3.2.1** La raccolta con contenitori stradali
 - 3.2.2** La raccolta porta a porta
 - 3.2.2.1** Il Consorzio Priula ed il "porta a porta spinto"
 - 3.2.3** La raccolta con conferimento a piattaforma di raccolta
 - 3.2.4** La raccolta con sistema di conferimento misto
 - 3.2.5** Costi della raccolta differenziata al variare del modello operativo
 - 3.2.6** Percentuale di intercettazione al variare del modello operativo
- 3.3** Le diverse tipologie di raccolta
 - 3.3.1** La raccolta monomateriale
 - 3.3.2** La raccolta multimateriale leggera
 - 3.3.3** La raccolta multimateriale pesante
 - 3.3.4** La raccolta combinata di vetro e lattine
 - 3.3.5** La raccolta a doppio scomparto o raccolta duale
 - 3.3.6** Le raccolte selettive

5. Studio sull'applicazione Tariffa

- 4.1** Diffusione della tariffa a partire dal D.P.R. 158/99
 - 4.1.1** Analisi economica dei Piani Finanziari
- 4.2** Principali tipologie e strumenti per di quantificazione per l'adozione della tariffa
 - 4.2.1** Strumenti di quantificazione
 - 4.2.2** Sistemi di tariffazione
 - 4.2.3** Criteri di allocazione dei costi nella parte fissa ed in quella variabile
- 4.3** Esperienze pratiche nell'applicazione della tariffa
 - 4.3.1** Metodo Normalizzato con tariffa presuntiva
 - 4.3.2** Metodo Normalizzato con tariffa proporzionale al volume dei rifiuti conferiti
 - 4.3.3** Metodo Normalizzato con tariffa proporzionale al peso dei rifiuti conferiti
 - 4.3.3.1** Presentazione del Bacino TV2
 - 4.3.3.2** La tariffa puntuale nel Consorzio Intercomunale Priula
 - 4.3.3.3** Il costo del servizio col metodo Priula
 - 4.3.4** Metodo Normalizzato con correzione dei coefficienti
 - 4.3.4.1** Metodo Normalizzato con coefficienti corretti con tariffa commisurata al peso
 - 4.3.4.2** Presentazione del Bacino PD1
 - 4.3.4.3** L'applicazione del metodo al comune di Vigonza
 - 4.3.4.4** Il costo del servizio di gestione dei rifiuti a Vigonza
- 4.4** Metodologia proposta dall'ONR
 - 4.4.1** Il Metodo del valore
 - 4.4.2** La determinazione del valore di servizio
 - 4.4.3** L'attribuzione del valore agli utenti
 - 4.4.4** Applicazione sperimentale della metodologia
 - 4.4.5** Un'applicazione del Metodo del Valore
 - 4.4.6** Il Metodo del Valore applicato al Consorzio Priula e a Mercato San Severino
- 4.5** I sistemi PAYT in Europa

6. Il caso studio del comune di Mercato San Severino

- 6.1** Contesto territoriale, politico e sociale
- 6.2** L'Ente gestore del servizio di raccolta differenziata
- 6.3** Il percorso della raccolta differenziata
- 6.4** La raccolta differenziata
 - 5.4.1** La raccolta della frazione umida
 - 5.4.2** La raccolta della carta e del cartone
 - 5.4.3** La raccolta della plastica
 - 5.4.4** La raccolta dell'alluminio e della banda stagnata

- 5.5 Il passaggio alla tariffa
 - 5.6 Articolazione della tariffa nel caso di studio
 - 5.7 Il software utilizzato
 - 5.8 L'andamento della raccolta differenziata

7. Conclusioni

Bibliografia

Introduzione

Il tema dei rifiuti è senz'altro uno dei più attuali e rilevanti nell'ambito delle problematiche del settore dell'ingegneria civile ed ambientale. La moderna società, infatti, sta divenendo sempre più una società dei rifiuti con produzioni in continua crescita a testimonianza di un forte legame con i livelli di ricchezza e dei consumi. I rifiuti, ed in particolare i rifiuti solidi urbani, proprio dal settore dell'ingegneria civile, subito dopo prodotti vanno raccolti ed avviati al trattamento e al successivo smaltimento.

Lo stato dell'arte si basa su una gestione integrata che vede nell'ordine le seguenti opzioni:

- 1) attività di prevenzione della produzione dei rifiuti;
- 2) recupero di materia;
- 3) recupero di energia;
- 4) smaltimento in discarica solo quando nessuna delle precedenti è più praticabile.

Gestire un simile sistema comporta il sostenimento di costi, sia in termini di costi fissi, sia in termini di costi propri della gestione dell'intero apparato. I primi, ovviamente, sono imputabili all'allestimento, alla manutenzione ed al rinnovamento della rete di infrastrutture e del parco mezzi utilizzato nella gestione del servizio, i secondi all'attività di gestione propriamente detta. Il punto fondamentale è per l'appunto questo, individuare chi deve farsi carico di questi costi ed in che modo. Ovviamente la risposta è scontata, sono i cittadini che devono finanziare questi costi, infatti, sia che si parli di tassa o di tariffa, sono sempre gli utenti che hanno finanziato il servizio, pur cambiando nel corso degli anni le modalità di corresponsione del dovuto.

Prima dell'abolizione della tassa sui rifiuti, in base all'art. 49 del D. Lgs. 22/97, nel nostro paese il cittadino doveva elargire un corrispettivo di natura tributaria, indipendentemente dal fatto che utilizzasse o meno il servizio in questione, rapportato soltanto al parametro catastale delle dimensioni dell'immobile di cui disponeva l'utente. Per il comma due dello stesso articolo della legge, viene istituita la tariffa di igiene ambientale, con cui cambiano di molto i termini della questione, il corrispettivo da elargire diventa di natura tariffaria, ed è proporzionale al servizio ricevuto, essendo calcolato tenendo conto non più solo delle dimensioni dell'immobile, ma della quantità di rifiuti prodotti, della diversa numerosità del nucleo familiare, allo sfruttamento del servizio e la stessa qualità dello stesso.

Il presente elaborato è stato redatto con l'intento di analizzare alcuni dei cambiamenti avvenuti nell'adozione del regime di tariffazione, che a livello normativo sono stati introdotti dal D.P.R. 158/99, le innovazioni introdotte riguardano il sistema di finanziamento del settore dei rifiuti urbani e i meccanismi di regolazione economica che lo disciplinano. Il decreto regola il calcolo della tariffa con l'istituzione del Metodo Normalizzato, elaborato appositamente dall'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, che contiene tutte le operazioni per il calcolo della tariffa, sia nella fase del transitorio, sia nell'adozione a regime della stessa. La tariffa è suddivisa in una parte fissa ed una variabile, lo stesso è fatto anche per i costi di gestione dell'intero servizio, costi fissi e variabili, che entrano rispettivamente in gioco nel calcolo della parte fissa e di quella variabile della tariffa. Introduce, inoltre, la suddivisione delle utenze in domestiche e non domestiche, per le quali rispettivamente le tariffe sono calcolate in maniera diversa.

L'analisi dei cambiamenti non può prescindere dall'analisi dalla comparazione con i diversi sistemi di raccolta differenziata adottati e di quantificazione puntuale del rifiuto. La sostituzione della tassa sui rifiuti con una tariffa può comprendersi e valutarsi a pieno solo se inserita nel contesto di cambiamento generale in tema di gestione dei rifiuti introdotto dal Decreto Ronchi, che si è configurata come una vera e propria legge-quadro in materia.

I sistemi di finanziamento della gestione dei rifiuti a tariffazione sono individuati già a livello europeo e rappresentano la traduzione nel concreto del principio "chi inquina paga", su cui più volte la politica ambientale europea ha posto l'accento, ribadendolo fortemente anche nell'ultimo Programma d'Azione Ambientale " Il nostro futuro, la nostra scelta". Con una specifica comunicazione, la numero 301 del 2003, " Verso una strategia tematica di prevenzione e riciclo dei rifiuti", la Comunità Europea ha individuato nei sistemi PAYT, acronimo di Pay-As-You-Throw, che letteralmente significa "*paghi quanto butti*", uno degli strumenti atti ad incentivare la raccolta differenziata, e, seppure in misura minore, a ridurre il quantitativo di rifiuti prodotti. I sistemi a tariffazione puntuale sono applicabili prevalentemente ai rifiuti domestici e simili, come quelli provenienti da esercizi commerciali e piccole imprese, essi consentono l'attribuzione di tariffe agli utenti in base ai volumi o sulla quantità effettivamente prodotta dal singolo, oppure in base alla tipologia di servizio che viene fornito, si pensi ad esempio ai servizi particolari che possono essere richiesti dalle utenze non domestiche.

Questi sistemi non possono essere visti semplicemente come il semplice cambiamento dei termini di una tassa o di un'imposta, ma devono essere riguardati alla luce dell'introduzione e dell'incentivazione delle raccolte differenziate, solo così se ne comprende a pieno l'intento

anche programmatico, infatti questi sistemi danno effettivamente i loro frutti dove la raccolta differenziata è avviata a pieno regime.

Anche in Italia la loro adozione resta contestuale all'introduzione della raccolta differenziata, non a caso sono introdotti proprio a seguito della completa ristrutturazione del sistema di gestione dei rifiuti italiano operato dal Decreto Ronchi.

Il principio alla base dei sistemi di tariffazione è un criterio di copertura dei costi full-cost (costo-pieno) di tutti i fattori che entrano a far parte del servizio di gestione dei rifiuti urbani, pertanto la piena e completa copertura dei costi del servizio si deve realizzare proprio dai proventi della tariffa. Infatti, a differenza di quanto avveniva in precedenza con la tassa sui rifiuti, il costo del servizio adesso è completamente a carico del cittadino. Inoltre con l'introduzione della tariffa si sono voluti inserire anche dei meccanismi premianti ed incentivanti da corrispondere agli utenti che avessero dei comportamenti atti a sviluppare la riduzione dei rifiuti prodotti, il riciclaggio dei materiali e tesi alla prevenzione dei rifiuti. Il D.P.R. 158/99 indica l'esatta individuazione di tutti i costi del sistema di gestione dei rifiuti che rappresentano la base di partenza per attendere alla contabilizzazione della tariffa.

Il Metodo Normalizzato lascia ampio spazio di gestione all'Ente Locale, che sono i comuni o loro consorzi, in quanto nulla è specificato nel decreto circa le modalità dei sistemi di raccolta differenziata da attuare, né tanto meno sui sistemi di quantificazione puntuale del rifiuto. Si sviluppa così in Italia, soprattutto nelle realtà del Nord, come la Regione Veneto ed Emilia Romagna, supportati da studi redatti da enti quali le agenzie regionali per la protezione del territorio, un'ampia casistica che ha declinato le diverse possibilità di applicazione lasciate aperte dalla normativa.

Si è poi analizzato il caso di un comune del Sud Italia, o meglio della Regione Campania, cioè il Comune di Mercato San Severino, che, anche tra le mille difficoltà di una regione in perpetuo stato di “ emergenza rifiuti”, ha saputo mettersi al passo delle realtà più progredite del Nord. Per il razionale assetto dato al servizio della raccolta differenziata, adottato a partire già dal 2001, per il personale ed efficace metodo individuato per la quantificazione dei rifiuti conferiti, e di conseguenza per la commisurazione della tariffa, non che per la metodologia di corresponsione degli incentivi agli utenti, sicuramente questa realtà comunale ha saputo ritagliarsi un ruolo di spicco, non solo nel panorama campana, ma anche a livello nazionale.

6. Conclusioni

L'obiettivo che ci eravamo prefissi all'indomani di questo lavoro di tesi era quello di ragionare sul tema dei rifiuti solidi urbani, con particolare riferimento all'analisi dei sistemi di raccolta dei rifiuti e alle modalità di applicazione della tariffa. L'idea iniziale, poi tradotta in pratica, era quella di condurre la trattazione su due diversi piani, il primo di natura più strettamente teorica, finalizzato allo studio dei diversi modelli disponibili ai quali fare riferimento per la raccolta dei rifiuti con l'intento dichiarato di porli in relazione con i possibili metodi per l'applicazione della tariffa. Va detto che il riferimento di partenza è stato, ovviamente, la normativa dalla quale, per ovvi motivi, un tecnico non può e non deve mai prescindere. L'altro livello, pratico-applicativo, si è concretizzato con l'esame di un caso studio ed emblematico quale quello del comune di Mercato San Severino, un'autentica peculiarità per efficienza e ed innovazione in un panorama di continua e permanente situazione di emergenza.

Siamo a circa sei anni dall'entrata in vigore del D.P.R. 158/99, esso ha introdotto il Metodo Normalizzato che ha regolamentato il calcolo della tariffa d'igiene ambientale, la sua suddivisa per fasce di utenza domestiche e non domestiche. In base ad esso i costi di gestione del servizio sono suddivisi in fissi ed in variabili, ed entrano nel calcolo rispettivamente della parte fissa e di quella variabile in cui è stata suddivisa la tariffa. La parte fissa è direttamente commisurata a costi che sono imprescindibili per la realizzazione del servizio, quali infrastrutture e le attrezzature, mentre la parte variabile è commisurata alla quantità di rifiuti effettivamente prodotti. In questo modo, rispettivamente con la commisurazione puntuale del rifiuto e con l'applicazione di coefficienti presuntivi nel calcolo della tariffazione, il MN ha cercato di introdurre la perequazione dei costi del servizio e la loro contestualizzazione nell'area di applicazione. Alla base del sistema tariffario, inoltre, c'è l'ipotesi di una copertura totale di costi con le entrate del servizio, cioè con le tariffe corrisposta dagli utenti. Allo stato attuale il livello di applicazione della tariffa nel nostro paese è di circa il 7% sui 8101 comuni censiti alla fine del 2004, infatti sono 564 i comuni che sono passati al regime tariffario alla fine del 2004. Di questi è utile osservare che la maggior parte sono comuni di medie e piccole dimensioni, sono, infatti, ben 183 i comuni tra i 5.000 ed i 10.000 abitanti, mentre i comuni più grandi e le aree metropolitane sono ferme su livelli molto bassi, sono appena quindici i comuni con popolazione tra i 50.000 ed 100.000 abitanti e solo 2 quelli con più di 100.000 abitanti. L'adozione del nuovo sistema, quindi, si è diffusa maggiormente proprio in quelle realtà dove si pensava avrebbe tardato a decollare, soprattutto perché le si riteneva meno attrezzate

soprattutto dal punto di vista burocratico alla redazione di tutti quegli strumenti politico-finanziari necessari al passaggio, in particolare alla compilazione dei Piani Finanziari.

Per quanto riguarda il livello di copertura dei costi, il tasso di copertura del servizio a livello nazionale è di poco inferiore all'85%, con punte del 91% al Centro, un buon livello dell'87% al Nord, mentre il Sud si attesta su valori di poco superiori al 74%.

Il D.P.R. 158/99 lascia molto spazio all'iniziativa dell'amministrazione locale nell'applicazione del Metodo Normalizzato, o meglio, non fornendo nessuna specificazione circa le metodologie da applicare nella commisurazione puntuale del rifiuto, la casistica sulle modalità di quantificazione hanno dato vita ad una molteplicità di articolazioni in cui si è potuto declinare il MN. Dietro a questa applicazioni c'è però uno studio ed un'indagine che non poteva essere condotta da piccole realtà, infatti nella maggior parte dei piccoli comuni il MN è applicato così come previsto dalla normativa, spesso anche senza introdurre la quantificazione puntuale del rifiuto, ma rimanendo ancorati a delle stime presuntive. Le applicazioni più complesse del MN sono nate in situazioni locali dove le istituzioni, come ad esempio le Agenzie Regionali per la Protezione del Territorio, avevano creato una base di studio che consentisse di calibrare meglio il metodo al contesto in cui lo si andava ad applicare. Si pensi alla Regione Veneto, dove grazie agli studi condotti dall'ARPAV, si è giunti, sulla base di applicazioni sperimentali a diversi comuni della regione, ad un assestamento dei coefficienti presuntivi su base locale. Sempre nella stessa regione si pensi poi al Consorzio Priula con la sua personalissima interpretazione del MN, che ha portato alla realizzazione di un circolo virtuoso per cui oltre alti livelli di raccolta differenziata, circa il 74% per tutto il consorzio, l'applicazione della tariffa è riuscita fin da subito a far coprire al 100% il costo del servizio con delle tariffe assolutamente inferiori alla media del Nord Italia, ma anche del Centro e del Sud. Sicuramente dall'analisi di un certo numero di casi di studio si è compreso che come non esiste una tipologia di raccolta differenziata che possa essere applicata ad un contesto sociale, urbanistico e territoriale piuttosto che ad un altro, anche la struttura e l'organizzazione di un sistema di quantificazione del rifiuto che attenda alla corresponsione della tariffa non può essere unico e sempre valido.

Soffermiamoci per un attimo sul nostro caso di studio, il Comune di Mercato San Severino, in provincia di Salerno, e confrontiamo il costo della tariffa, per un'utenza domestica con 4 componenti del nucleo familiare ed un'abitazione di circa 110 m², l'importo che l'utente si è trovato a dover corrispondere nel 2005 è stato di 265,08 euro, comprensivo di uno sconto tariffario medio da applicarsi sulla parte variabile della tariffa. Il costo del servizio per gli altri casi in situazioni di utenza analoghe risulta essere molto più basso, per il Consorzio dei Comuni

dei Navigli la tariffa è di circa 137,27 euro, mentre per il Consorzio Priula è di 140,80 euro. Questo dato è superiore anche alle medie del Nord, del Centro e del sud Italia, dove rispettivamente i costi si aggirano sui 216,63 euro, 194,38 euro e 185,63 euro. Per trovare un dato raffrontabile con quello del nostro comune dobbiamo andare addirittura a considerare una grande area metropolitana come Milano con i suoi 262,08 euro all'anno.

Non è possibile, né tanto meno è equo, fare un confronto con le tariffe applicate in altre realtà senza capire il contesto in cui è inserito il comune. Innanzitutto sia in Campania, regione ormai da anni in regime di commissariamento, il Comune di Mercato San Severino, o meglio gli utenti, ogni anno sono costretti, sebbene il comune ed i suoi cittadini, siano stati tra i primi nel 2001 ad attuare la raccolta differenziata, superando addirittura anche tutti gli obiettivi di raccolta differenziata fissati dal Decreto Ronchi, a finanziare l'emergenza rifiuti della regione per un totale di 723.605,42 € all'anno, che incidono per il 30% sulle utenze domestiche, quindi circa il 632.338 € all'anno distribuiti su 7176 utenze domestiche. Se il nostro comune si trovasse calato in un diverso contesto territoriale nel calcolo dei costi variabili della tariffa andremmo a sottrarre questo importo, allora che cosa noteremo, ogni famiglia corrispondente alla fascia composta da quattro componenti del nucleo familiare e con un'abitazione di circa 110 m² risparmierebbe in media circa 40 € all'anno, portando la tariffa a circa 220 euro all'anno. In questo contesto il gestore del servizio si è trovato costretto a mettere a sistema l'emergenza rifiuti e se è vero che Italia nulla è più definitivo delle emergenze, c'è da preoccuparsi seriamente.

Per comprendere quali sono le cause che portano a delle differenze così nette degli importi tariffari, quanto detto ancora non basta, è necessario individuare i punti di forza dei vari sistemi. Dobbiamo porre l'accento anche sulla dotazione impiantistica che si hanno a disposizione, sia il consorzio Priula, sia quello dei Navigli, oltre a praticare il compostaggio domestico, sul quale applicano degli sconti alle utenze sottratti alla parte variabile della tariffa, hanno a disposizione dei propri impianti di compostaggio, inoltre il primo dispone anche di una linea di CDR, dotazioni queste che abbattano sicuramente molto i costi che vanno ad entrare nel calcolo della tariffa.

Analizzando i costi medi del Consorzio Priula, abbiamo visto come essi non si discostino di molto dalle medie di altre realtà in base ai dati forniti dall'ultimo rapporto APAT 2004, infatti per tutte le singole voci di costo che entrano nel calcolo della tariffa la differenza è irrilevante. Dunque, se i costi per singola voce di costo ed il costo totale medio per Kg di rifiuto gestito non si discostano poi molto dalla media della classe di popolazione di appartenenza, questo vuol dire che il più basso importo delle tariffe medie che si applica nel Consorzio Priula sia da

imputarsi proprio alla traduzione nel proprio contesto del MN, con la computazione degli importi tariffari sul rifiuto secco indifferenziato. Quindi non solo è importante adattare lo strumento normativo alla propria realtà, ma è anche necessario che si crei una sinergia di più fattori, che vanno da quelli amministrativi a quelli di dotazione impiantistica che sia ha a disposizione in proprio, per rendere effettivamente più equo il regime tariffario. La tariffa risulta tanto più alta quanto maggiori sono le inefficienze e le diseconomie del sistema complesso di gestione dei rifiuti.

In definitiva, suggeriamo un metodo semplicissimo e molto efficace per ridurre la tariffazione per i cittadini: ridurre la produzione di rifiuti!