

Indicatori di Performance del servizio di raccolta differenziata di Ru

Maria IOANNILLI (*), Alessia TOSCANI (**)

(*) Università di Roma Tor Vergata, Via Politecnico 1, 06 72597086, ioannilli@ing.uniroma2.it

(**) Via Napoli 2E 00045 Genzano di Roma, 069362710, alessia.toscani@alice.it

RIASSUNTO

Il presente lavoro costituisce un esempio di utilizzo integrato di sistemi informativi territoriali e dei principi di gestione aziendale per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza nella gestione tecnica dell'infrastruttura di raccolta dei rifiuti solidi urbani. Il lavoro è focalizzato sul problema della valutazione della performance nel segmento di gestione del servizio di raccolta differenziata alla scala urbana ed è sviluppato in riferimento all'ambito urbano del Comune di Roma. In tale contesto sono definiti e costruiti specifici indicatori di performance attraverso l'effettuazione di un'analisi del rapporto locale tra l'utenza e il servizio di raccolta differenziata di RU, finalizzata a verificare a) l'esistenza di una corretta distribuzione delle postazioni di raccolta differenziata in relazione alla distribuzione dell'utenza domestica e commerciale e b) il livello di efficacia ed efficienza del servizio di raccolta differenziata.

Per la costruzione degli indicatori è stato necessario definire il concetto di utente equivalente per valutare l'utenza normalizzandola rispetto alle sue diversificazioni (dimensione e categoria).

I risultati ottenuti dall'analisi consistono in indici costruiti per sezione di censimento utili ad identificare le zone urbane che necessitano di una verifica della organizzazione del servizio. Ciò è stato effettuato con l'ausilio di un sistema informativo geografico mediante il quale le informazioni acquisite sono state organizzate ed elaborate in una base di dati geografica coerente ed organica.

ABSTRACT

This document describes an example of an integrated use of geographic informative systems and principles of company management for effectiveness and efficiency valuation in technical management of the service infrastructure for municipal solid waste management. It focused on problem of performance valuation of differentiated waste collection at urban scale and it is applied to the urban sphere of Rome. In this context specific performance indicators are defined and built through an analyse of users and service to check effectiveness and efficiency levels.

First it was defined the concept of equivalent user to evaluate the potential service demand. The analyse results are indices built for census sections useful to identify the zones that needs a better organization of the service.

KEYWORDS: Facilities Management, Rifiuti, Indicatori di performance

INTRODUZIONE

La definizione di un sistema condiviso di misurazione della performance per il servizio di gestione dei rifiuti solidi urbani presenta molte difficoltà. Ciò dipende fortemente da: a) specificità dei contesti sociali, economici, culturali all'interno dei quali gli indicatori stessi vengono

sviluppati; b) specificità delle infrastrutture informative localmente presenti; c) infrastruttura organizzativa fortemente dislocata territorialmente ed orientata agli utenti; d) comportamento degli stakeholders coinvolti nel ciclo di produzione e gestione dei rifiuti, non controllabile direttamente dal gestore (utenza, produttori imballaggi, ..). Ciò fa sì che a livello nazionale ed internazionale esista una varietà piuttosto estesa di indicatori non emergendo peraltro alcuna tassonomia condivisa e non esistendo ovviamente uno standard di riferimento.

Partendo da tali considerazioni è sembrato opportuno concentrare gli sforzi di analisi nel tentativo di formalizzare un "processo costruttivo" degli indicatori, in modo da rendere comparabile ciò che viene sviluppato localmente sulla base delle specificità di contesto. Ciò è stato oggetto della prima parte del lavoro in cui si è cercato di identificare un metodo per definire una "tassonomia costruttiva" di indicatori attraverso l'identificazione delle "classi" a cui gli indicatori sono riferibili.

La seconda parte del lavoro, di natura sperimentale, è consistita invece nella definizione e costruzione di indicatori di performance per il servizio di raccolta differenziata del Comune di Roma. L'analisi è stata svolta alla scala dell'intero Comune anche se nella sperimentazione è stata adottata una valutazione riferita ad un gruppo di Municipi, IX, X, XI. I risultati ottenuti dall'analisi consistono in indici costruiti per sezione di censimento utili ad identificare le zone urbane che necessitano di una verifica della organizzazione del servizio.

INQUADRAMENTO DEL PROBLEMA

Obbiettivi

Il lavoro assume, nel suo complesso un sistema articolato di obiettivi: di metodo, di merito e di tipo tecnico. Dal punto di vista del metodo, ciò che si è teso a perseguire è la formalizzazione di un processo costruttivo di definizione degli indicatori di performance per il servizio di gestione di rifiuti; nel merito, si sono identificati e costruiti alcuni indicatori delle performance riferiti a specifici segmenti del servizio di gestione della raccolta differenziata nel caso del Comune di Roma. Infine, dal punto di vista tecnico, è stata sviluppata una procedura di associazione di informazioni geografiche e gestionali mediante la quale derivare le misure necessarie per la costruzione degli indicatori. Tale procedura, in particolare, è stata progettata nella prospettiva di una sua possibile integrazione all'interno del sistema gestionale dell'AMA.

Infine, e strumentalmente alle finalità del lavoro, è stato condotto un processo analitico di ridefinizione del concetto di utenza e di domanda associabile all'utenza che, nell'apparato normativo corrente, non risulta specificato in maniera tale da poterne derivare delle misurazioni utili alla valutazione del servizio erogato.

Nell'economia della presente comunicazione ci si concentrerà principalmente sulla descrizione degli obiettivi e dei risultati di merito e di tipo tecnico, descrivendo solo per quanto necessario le restanti componenti del lavoro.

Framework di riferimento

Il framework di riferimento per la determinazione degli indicatori è definito dalle seguenti assunzioni: a) gli indicatori di performance sono sempre riferiti ad una gerarchia di obiettivi (strategici, tattici ed operativi); b) gli indicatori di performance sono definibili per classi; c) le classi sono determinate all'interno di un sistema di variabili a tre dimensioni. Le variabili sono: i) finalità: determina lo scopo generale per il quale l'indicatore viene costruito, rispetto alle funzioni proprie del soggetto gestore del servizio (definizione di politiche, pianificazione del servizio, gestione del servizio); ii) contesto: specifica se gli indicatori vengono riferiti al processo generale di gestione dei rifiuti ovvero al rapporto fra tale processo e l'ambiente; iii) processo: determina lo specifico segmento funzionale per il quale si vogliono costruire gli indicatori (generazione dei rifiuti, sistema di conferimento, raccolta e trasporto, trattamento del rifiuto e recupero di energia,

multimateriale; e) Misure: domanda di servizio, risorse impegnate e servizio prodotto.

Dati di input

Secondo quanto postulato dalle teorie sulla costruzione di indicatori, la principale fonte dei dati utilizzati per la implementazione delle misure è costituita dal sistema informativo gestionale di AMA. Ciò costituisce garanzia di operabilità ed aggiornabilità degli indicatori proposti ed allo stesso tempo garantisce la possibilità di integrare, all'interno di tale sistema, le procedure necessarie alla costruzione degli indicatori stessi. Avendo assunto di costruire tali indicatori in maniera spazializzata, e cioè volendo verificare l'efficacia e l'efficienza del servizio in riferimento ad ambiti di locali di domanda, è nata l'esigenza di riferire i dati ad un partizionamento territoriale che rendesse realistica la valutazione dei rapporti tra domanda ed offerta. Ciò è stato fatto scegliendo di adottare, come griglia di misura, quella delle sezioni censuarie ISTAT; tale scelta è determinata da due specifiche motivazioni: a) le dimensioni delle sezioni censuarie sono tali da costituire un ragionevole ambito all'interno del quale la domanda deve poter trovare una offerta in grado di soddisfarla e b) tale griglia costituisce, allo stato attuale, un input informativo "standard" cioè presente, con le stesse caratteristiche, all'interno dei diversi contesti territoriali. Questa ultima connotazione, in particolare, rende consistente l'ipotesi di riproducibilità degli indicatori proposti anche all'interno di realtà urbane diverse da quella romana.

I dati utilizzati sono: a) Anagrafica degli utenti domestici (famiglie) e non domestici 2005, di fonte AMA; b) Anagrafica dei contenitori per la raccolta differenziata 2005, di fonte AMA; c) Quantità di rifiuto raccolto per giro di raccolta in riferimento al mese di marzo 2005, di fonte AMA; d) Cartografia vettoriale delle sezioni censuarie 1991, di fonte Comune di Roma, attualmente in uso come base di riferimento del Viario comunale; e) Viario del Comune di Roma 2004 di fonte comunale (Ufficio Statistica e Censimenti).

Georiferimento

Per effettuare l'analisi a livello territoriale è stato necessario collocare in geografia i dati relativi all'utenza ed alle unità di servizio. Ciò è stato fatto implementando un processo di codifica (address matching e geocoding) che ha qualificato tutti gli input dal punto di vista del loro riferimento ad una sezione censuaria, seppure con alcuni scarti dovuti ad incompletezza degli indirizzi delle anagrafiche di input (non geocodificati: contenitori = 3.79%; utenti domestici = 1.37%; utenti non domestici = 1.01%) L'associazione a sezione censuaria, peraltro, è una tipica operazione che può essere stabilmente integrata all'interno dei flussi informativi gestionali dell'Azienda (registrazione di nuove utenze, dislocazione delle postazioni di raccolta).

Spazializzazione dei dati di servizio

Il dato relativo alle quantità di rifiuto raccolto fornito dall'AMA è costituito dall' insieme di schede relative a tutti i giri di raccolta effettuati nei giorni del mese di marzo 2005 nei tre municipi in esame. Le schede sono in formato cartaceo e in esse sono annotati, per ciascun giro di raccolta, lo stato di riempimento di ciascuna matricola movimentata appartenente a uno dei diversi moduli costituenti il giro e la quantità totalmente raccolta in ciascun giro. I dati sono stati acquisiti per digitalizzazione ed organizzati in due databases. Inoltre è stato ricostruito il dato di raccolta necessario alle analisi: esso è rappresentato dalla quantità raccolta al mese per ciascuna matricola.

Questa è stata calcolata, note la quantità totalmente raccolta per ciascun giro e lo stato di riempimento di ciascuna matricola sempre in ciascun giro, ripartendo la quantità totale tra le matricole costituenti il singolo giro. In questo modo le quantità raccolte per matricola sono state riportate in geografia associandole ai contenitori georiferiti.

Costruzione degli utenti equivalenti e della domanda potenziale di servizio

Scopo della costruzione degli indicatori è fornire una misura del rapporto complessivo tra una potenzialità di servizio erogabile ed una potenzialità di rifiuto producibile, per ciascuna unità di analisi. Dal punto di vista del rifiuto potenzialmente producibile infatti occorre valutare che gli utenti sono diversificati per categoria e dimensione e che tale diversificazione deve essere valutata in termini di coefficienti relativi tra utenti secondo lo schema seguente.

Grandezze	Tipo di utenza	Variabili	Coefficienti
Categoria	Non domestici	Categoria TARI	Coefficiente di potenziale produzione
	Domestici	Componenti del nucleo familiare	
Dimensione	Non domestici	Superficie attività	Coefficiente dimensionale di utenza
	Domestici	Superficie abitazione	

Tabella 1: diversificazioni tra le tipologie di utenza servita

Per valutare la potenzialità di rifiuto complessivamente producibile gli utenti devono essere quindi normalizzati rispetto alle loro diversificazioni. Il DPR 158 del 1999 stabilisce dei parametri di rapporto tra le varie categorie di utenza in funzione della loro potenziale produttività (coefficienti di produttività). Sulla base di tali parametri, anche se non del tutto soddisfacenti poiché non relazionati alla tipologia di rifiuto producibile, è stato definito il concetto di utente equivalente per ciascuna tipologia di domanda come prodotto del numero di utenze per un coefficiente potenziale di produzione del rifiuto connesso alla tipologia di utenza descritta dalle due grandezze precedenti. In particolare si sono assunti come coefficienti quelli relativi al Dpr.158 attualmente vigente e rispetto ai quali viene calcolata la parte fissa della tariffa.

Questa elaborazione tabella i valori di equivalenza degli utenti domestici e non domestici a partire dalla loro descrizione in termini di categoria e dimensione; queste tabelle possono essere utilizzate quindi in maniera routinaria all'interno del sistema informativo aziendale.

Lo schema precedente è stato applicato al calcolo della domanda potenziale domestica e non domestica per ciascuna tipologia di raccolta.

In formule:

$$\begin{aligned} \text{Domanda utenti domestici:} & \quad D_{pD} = U_{eqD} * C_c = [(FAMIGLIA / n) * Ka(n)] * C_c \\ \text{Domanda utenti non domestici:} & \quad D_{pND} = U_{eqND} * C_{cND} = [(U_{ND} / CAT) * Kc(CAT)] * C_{cND} \end{aligned}$$

dove: $Ka(n)$ = coefficiente di potenziale produzione per l'utenza domestica; n = numero di componenti del nucleo familiare; C_c = coefficiente normalizzato di correlazione tra quantità raccolte e utenti equivalenti domestici per classe di superficie; $Kc(n)$ = coefficiente di potenziale produzione per ciascuna categoria di utenza non domestica; CAT = categoria di utenza non domestica; C_{cND} = coefficiente normalizzato di correlazione tra quantità raccolte e utenti equivalenti non domestici per classe di superficie. La valutazione complessiva della domanda potenziale di ciascun servizio è stata calcolata combinando i valori della domanda domestica e non domestica ottenendo: a) domanda potenziale per il servizio di raccolta della carta, b) domanda potenziale per il servizio di raccolta del multimateriale.

GLI INDICATORI CALCOLATI

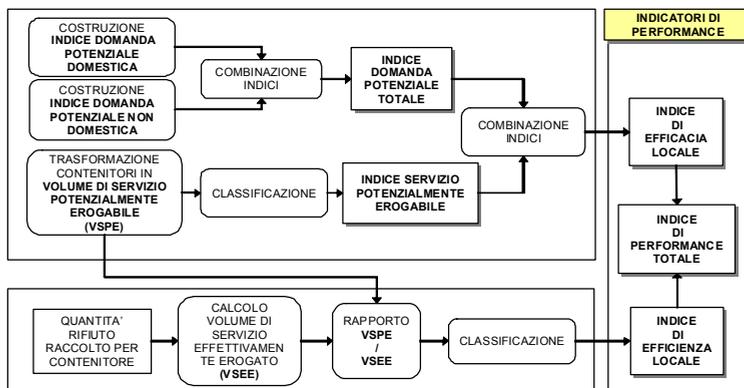


Figura 1: diagramma di flusso della costruzione degli indicatori

Indice di efficacia

Questo indice misura i rapporti intercorrenti tra domanda ed offerta; nel caso corrente, in particolare, si è presa in considerazione l'offerta teorica allocata sul territorio misurata dalla seguente formulazione:

$$VSPE = \sum_{c=1}^N V_c * F_c$$

dove: VSPE: servizio potenzialmente erogabile (litri/mese); V_c : Volume contenitore (litri); F_c : frequenza movimentazione contenitore (frequenza mensile); N : numero di matricole per sezione di censimento.

L'indice di efficacia diventa quindi:

$$IE = \text{COMBINAZIONE IDP con ISPE}$$

dove: IDP: indice di domanda potenziale; ISPE: indice di servizio potenzialmente erogabile.

Il calcolo dell'indice di efficacia è stato effettuato secondo le seguenti fasi: a) suddivisione dei valori assunti dalle variabili relativi alla domanda e all'offerta potenziali di servizio in 4 classi secondo il metodo natural breaks; b) associazione agli elementi di ciascuna classe di ciascuna variabile di un valore indice da 1 a 4 attribuiti per valori crescenti delle variabili (valore pari ad 1: basso, 2: medio basso, 3: medio alto, 4: alto); c) determinazione di tutte le possibili combinazioni dei valori assunti dalle due variabili: matrice delle combinazioni; d) riduzione della matrice delle combinazioni a 3 classi di valori: indice di efficacia.

Si è adottato di procedere ad una classificazione secondo le precedenti modalità poiché l'indicatore che si vuole costruire non deve fornire una misura analitica del rapporto domanda / offerta quanto, piuttosto, deve far emergere i casi in cui si registra un andamento squilibrato di tale rapporto, nel verso della domanda od in quello dell'offerta. In altre parole, l'ipotesi gestionale del servizio che si è assunta è che sul tutto il territorio dovrebbe darsi una stessa quantità di offerta a fronte di una stessa quantità di domanda. È peraltro per tale motivo che tanto la domanda che l'offerta sono state valutate nelle loro dimensioni complessive.

I valori assunti dall'indice corrispondono alle seguenti classi:

La classe 1 (in blu in figura: Efficacia) è quella di equilibrio perché quella classe a cui ad un certo livello di domanda corrisponde un pari livello di offerta di servizio potenziale. La classe 2 (in

verde in figura: Surplus di servizio) aggrega i casi in cui i valori di offerta per unità di domanda sono superiori rispetto a quelli della classe 1. Infine la classe 3 (in rosso in figura: Deficit di servizio) aggrega i casi in cui i valori di domanda esuberano quelli dell'offerta rispetto ai valori in classe 1.

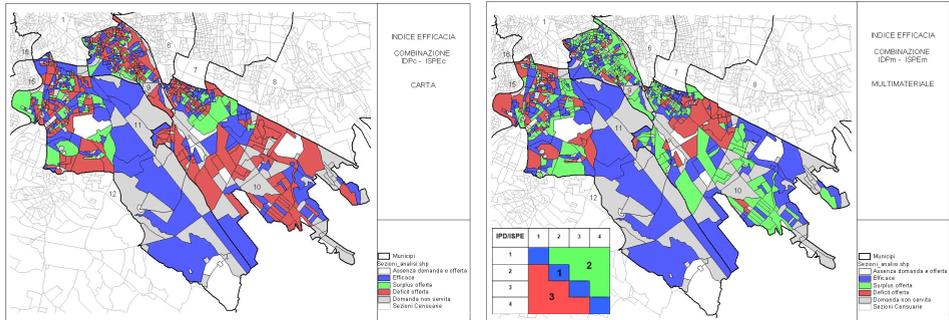


Figura 2: indice di efficacia: carta e multimateriale

Indice di efficienza

L'efficienza di un servizio pubblico è data dal rapporto tra il servizio potenziale ed il servizio effettivamente erogato. Il metodo di calcolo dell'efficienza del servizio di raccolta differenziata di RU è consistito nella costruzione dell'indice rappresentativo del servizio potenzialmente erogabile e dell'indice rappresentativo del servizio effettivamente erogato.

Il servizio effettivamente erogato è stato così calcolato:

$$VSEE = \sum_{i=1}^M V_{ri} = \sum_{c=1}^M sr * V_i$$

dove: VSEE: servizio effettivamente erogato (litri/mese), V_{ri} : volume di rifiuto raccolto per i-esima matricola al mese, sr : stato di riempimento dell' i-esima matricola nel mese; V_i : volume del contenitore relativo all' i-esima matricola; M: numero di matricole movimentate per sezione di censimento. Il calcolo dell'indice di efficienza è dato dal rapporto: VSPE / VSEE .

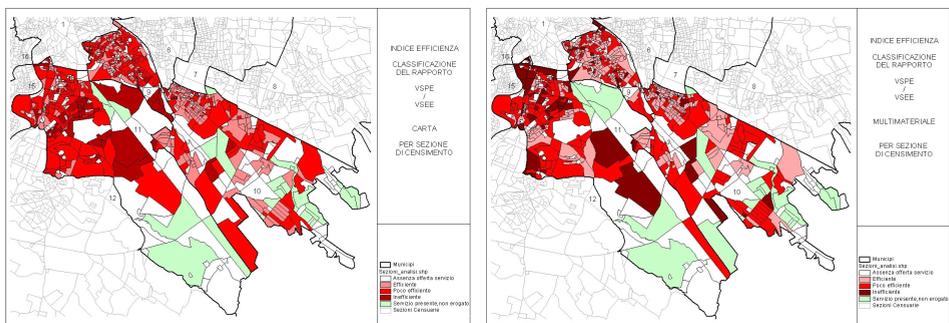
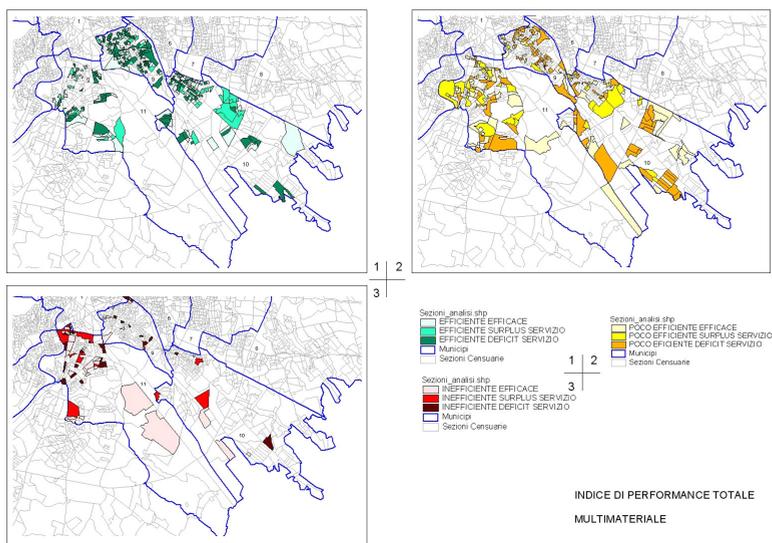


Figura 3: indice di efficienza: carta e multimateriale

Indice di performance totale

La valutazione complessiva della performance del servizio di raccolta differenziata può essere determinata mediante un indice che contenga in sé sia l'informazione dell'efficienza che dell'efficacia.

Pertanto l'indice di performance totale è dato dalla combinazione degli indici di efficienza ed efficacia.



CONCLUSIONI

Il lavoro svolto ha dato la possibilità di sperimentare l'utilità della integrazione, all'interno dei sistemi informativi gestionali delle aziende di servizio pubblico, di componenti informative geografiche di supporto allo sviluppo di: a) attività di reporting territoriale e aziendale e b) di monitoraggio dell'esercizio. Il lavoro è stato interamente svolto utilizzando dati correntemente e diffusamente disponibili, senza cioè ricorrere ad implementazioni ad hoc per il caso romano; tutte le elaborazioni dei dati sono state condotte con procedure che generano dei risultati standardizzabili e cioè integrabili all'interno dei correnti flussi informativi aziendali. Tale caratteristica del lavoro svolto permette di ipotizzarne una sua replicabilità in riferimento a contesti territoriali ed aziendali diversi rispetto a quello di sperimentazione.

Il principale limite del lavoro svolto risiede principalmente nella qualità dei dati di servizio assunti in input: a) Georiferimento delle postazioni di raccolta; b) Modalità di acquisizione dei dati relativi alle quantità raccolte per postazione.

BIBLIOGRAFIA

- AFSCME American federation of State, County, Municipal Employee, (1998), "Benchmarking Public Services"
- DPR 158 e Allegati, (1999), "Tariffa per la gestione dei rifiuti urbani, Metodo normalizzato per definire le componenti dei costi e determinare la tariffa di riferimento"
- Jones D., (2004), "Using Performance Indicators"
- WHO, Western Pacific Regional, Environmental Health Centre (EHC), (2003). "Information management for municipal solid waste management services"