

**Assessorato Ambiente, risorse idriche, acque minerali e termali, difesa del suolo, attività estrattive,
economia montana, protezione civile**

Direzione Ambiente

Direttore: ing. Salvatore DE GIORGIO

Settore Programmazione e Gestione Rifiuti

Responsabile: Agata MILONE

A cura di: Cristina RICCIO, Paolo PENNA, Carlo SCARRONE

Si ringraziano i Consorzi di Bacino rifiuti per la collaborazione e la messa a disposizione dei dati

La presente documentazione è reperibile al seguente indirizzo:

<http://extranet.regione.piemonte.it/ambiente/rifiuti/costi.htm>

PREMESSA

Al fine di quantificare ed analizzare i costi di gestione dei rifiuti urbani sul territorio piemontese, nel corso del 2009 la Regione Piemonte ha condotto un'indagine attraverso specifiche schede di acquisizione dei dati economico-finanziari, *ad hoc* elaborate.

La definizione e la normalizzazione del metodo di acquisizione dei dati sui costi rappresentano il risultato di un percorso avviato nel luglio 2007, con la sottoscrizione tra la Regione Piemonte, la Provincia di Torino, l'ANCI, i Consorzi di bacino rifiuti, di un Protocollo d'Intesa (*"Proposte di omogeneizzazione tariffaria e ricerca di linee di indirizzo nell'applicazione della tassa/tariffa dei servizi di igiene urbana nei comuni della provincia di Torino"*), finalizzato a rendere trasparenti i costi ed eliminare le difformità presenti nel ciclo rifiuti, a seguito del quale la Regione Piemonte si è impegnata a:

- creare un modello di caricamento dei dati tecnico-economici volto a consentire una omogenea rendicontazione dei costi nell'intero territorio provinciale/regionale;
- effettuare un'analisi comparativa dei costi di gestione utilizzando una base comune e omogenea di imputazione dei dati.

Sono state a tal fine elaborate delle specifiche "Schede di acquisizione dati" ciascuna delle quali corrisponde ad una delle voci di costo del ciclo integrato dei rifiuti previste dal decreto di definizione della tariffa rifiuti (DPR 158/99) così come illustrato nella figura seguente (Figura 1).

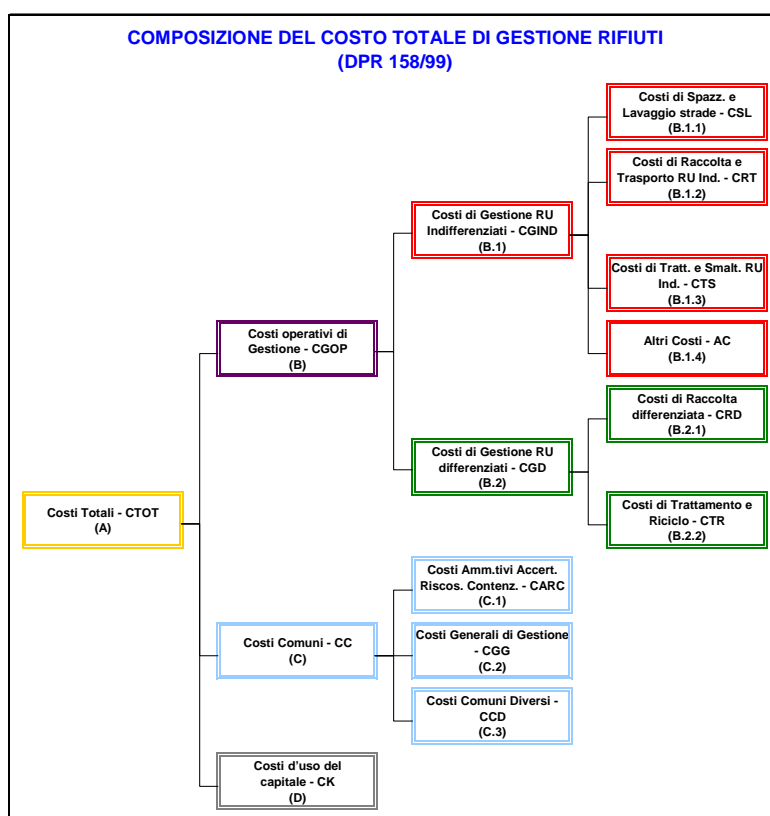


Figura 1

METODOLOGIA

Le schede di acquisizione dati sono state articolate in due prospetti corrispondenti alle due principali attività che caratterizzano il ciclo di gestione dei rifiuti urbani: la fase di "spazzamento, raccolta e trasporto" e le operazioni di "trattamento e smaltimento". Inoltre allo scopo di disporre di un inquadramento complessivo su base comunale nonché di uno strumento che consentisse di confrontare i costi rendicontati dagli enti di governo (ATO e consorzi) con la spesa effettivamente sostenuta dai comuni per il servizio di gestione dei rifiuti urbani, è stato predisposto un ulteriore prospetto, da compilarsi da parte dei consorzi, relativo alla spesa sostenuta per il servizio rifiuti da ciascun comune del bacino.

Il confronto dei costi totali è avvenuto secondo lo schema sotto riportato (Figura 2).

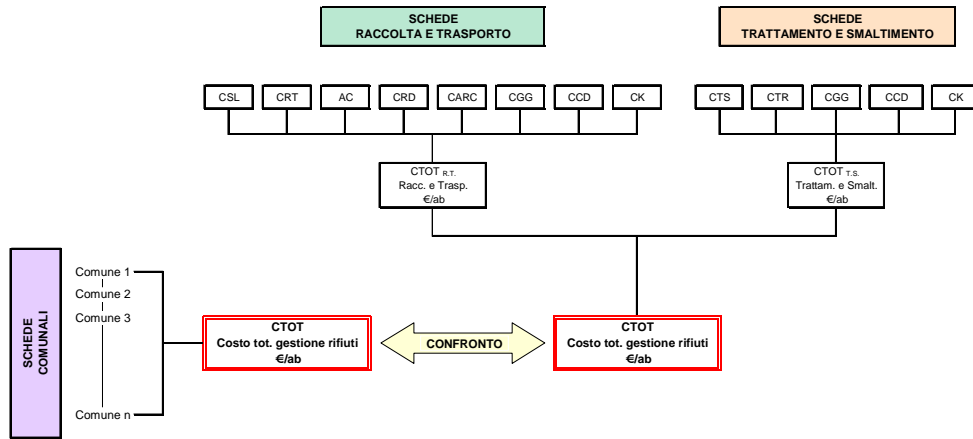


Figura 2

GRADO DI RISPOSTA

Le schede relative alla fase di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani sono state compilate dal 64% degli enti di governo, con una copertura, in termini di abitanti, pari al 73% della popolazione residente nel territorio piemontese; le schede inerenti il trattamento e smaltimento sono state anch'esse compilate dal 64% degli enti di governo, con una copertura del 70% della popolazione totale (la differenza rispetto alle schede precedenti, è dovuta ad una diversa composizione dei soggetti che hanno compilato le schede, e quindi dei relativi abitanti).

In particolare, escludendo gli enti che hanno fornito una risposta parziale, in quanto hanno compilato solo la scheda relativa alla fase di raccolta e trasporto, oppure solo quella inerente il trattamento e smaltimento, i dati che hanno condotto alla determinazione del costo totale di gestione dei rifiuti urbani riguardano **666 comuni e 2.958.062 abitanti**, corrispondenti al **67% dell'intera popolazione residente sul territorio piemontese**. Il grado di rappresentatività del campione esaminato, sia a livello provinciale che a livello regionale, è evidenziato dal grafico sopra illustrato (Figura 3).

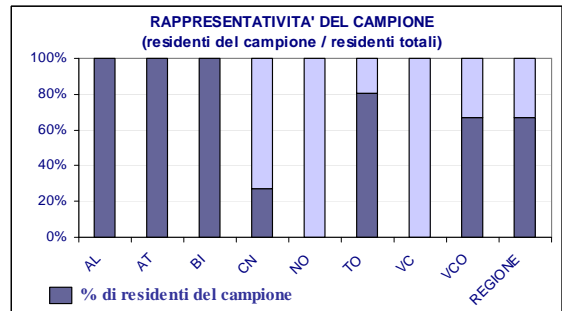


Figura 3

COSTI DI GESTIONE DEL SISTEMA INTEGRATO DEI RIFIUTI URBANI (Anno di riferimento dei dati: 2008)

A) COSTO TOTALE PRO CAPITE DI GESTIONE RIFIUTI

Il costo totale del sistema integrato (CTOT) è dato dalla somma di tre "macro" voci di costo: i Costi di Gestione Operativi (CGOP), i Costi Comuni (CC) ed i Costi d'uso del capitale (CK) come mostrato nella seguente relazione e nello schema riportato in Figura 4.

CTOT = CGOP + CC + CK

A livello regionale, il **costo totale pro capite** di gestione dei rifiuti urbani risultante dalle elaborazioni dei dati pervenuti ammonta a **141 €/ab**

Tale costo è composto per il 77% da costi operativi (corrispondenti a 109 €/ab) e per il restante 23% da "altri costi" di gestione (equivalenti a 32 €/ab), quali i costi amministrativi di accertamento, riscossione e contenzioso, i costi generali di gestione, i costi comuni ed i costi d'uso del capitale.

COSTO TOTALE PRO CAPITE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI (anno 2008)		
CODICI	VOCI DI COSTO	€/ab
CSL	Costi di spazzamento e lavaggio strade	17,48
CRT	Costi di raccolta e trasporto RU Ind	28,33
CTS	Costi trattamento e smaltimento RU Ind	26,36
AC	Altri costi RU Ind	0,99
CGIND	Tot. costi di gestione RU Ind. (CSL+CRT+CTS+AC)	73,16
CRD	Costi raccolta differenziata	28,28
CTR	Costi trattamento e riciclo	7,78
CGD	Totale costi di gestione RD (CRD+CTR)	36,06
CGOP	COSTI DI GESTIONE OPERATIVI (CGIND+CGD)	109,22
CARC	Costi amm. tivi di accertam., riscossione e contenzioso	6,40
CGG	Costi generali di gestione	15,62
CCD	Costi comuni diversi	0,56
CC	COSTI COMUNI (CARC+CGG+CCD)	22,58
CK	COSTI D'USO DEL CAPITALE	9,69
CTOT	COSTO TOTALE (CGOP+CC+CK)	141,49

Figura 4

I costi operativi pro capite sono generati principalmente dalla gestione dei rifiuti urbani indifferenziati (73 €/ab, corrispondenti al 67% del totale) ed in parte minore dalla gestione dei rifiuti urbani differenziati (36 €/ab, pari al 33% del costo operativo totale).

COSTO TOTALE PRO CAPITE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI (anno 2008) 141 €/ab		
COSTI OPERATIVI 109 €/ab		ALTRI COSTI (es. costi amministrativi, costi comuni, ecc.) 32 €/ab
Costo operativo di gestione dei rifiuti urbani Indifferenziati 73 €/ab	Costo operativo di gestione dei rifiuti urbani Differenziati 36 €/ab	

Figura 5

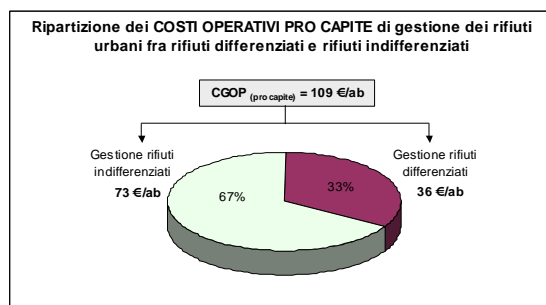


Figura 6

Analizzando invece il costo totale pro capite di gestione rifiuti in funzione degli oneri relativi alla fase di spazzamento, raccolta e trasporto e costi inerenti il trattamento e smaltimento si evidenzia quanto segue:

- risultano preponderanti i costi derivanti dalle attività di spazzamento, raccolta e trasporto (pari a 105 €/ab e corrispondenti a circa il 74% del totale);
- si rivelano minoritari i costi relativi alle operazioni di trattamento e smaltimento (pari a 36 €/ab e corrispondenti al 26% del costo totale)

COSTO TOTALE PRO CAPITE DI GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI (anno 2008) 141 €/ab	
Costo pro capite relativo allo SPAZZAMENTO, RACCOLTA e TRASPORTO 105 €/ab	Costo pro capite relativo al TRATTAMENTO e SMALTIMENTO 36 €/ab

Figura 7

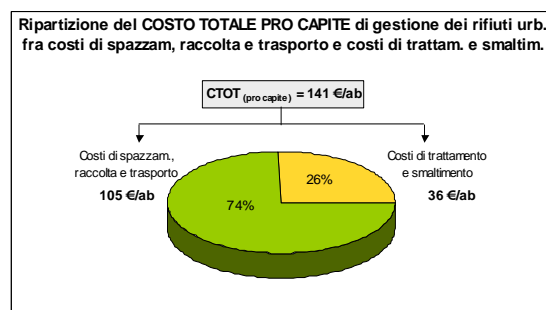


Figura 8

Distribuzione e variabilità dei costi totali pro capite di gestione

La distribuzione del costo totale di gestione dei rifiuti urbani fra gli enti di governo coinvolti nell'indagine è illustrata nel grafico seguente (Figura 9).

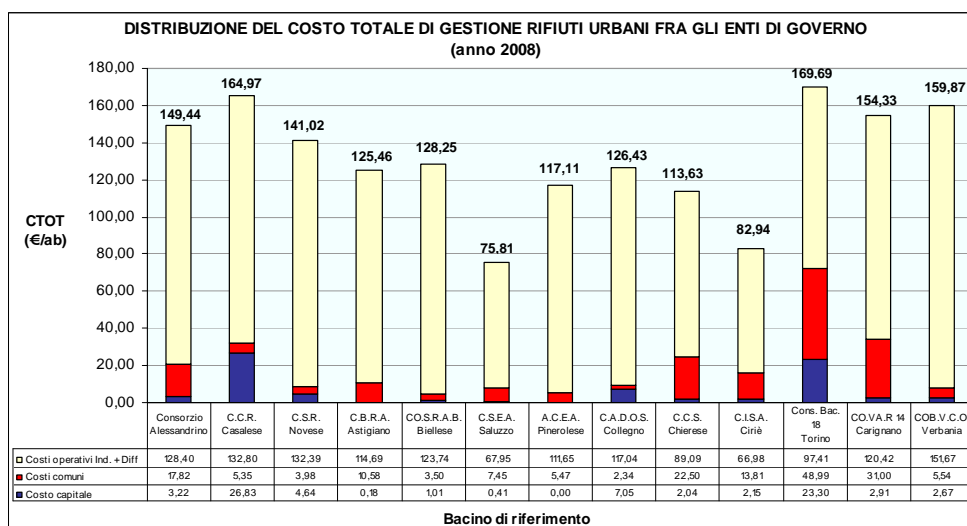


Figura 9

Come evidenziato dal grafico, i costi pro capite di gestione variano da un minimo di 75,81 €/ab ad un massimo di 169,69 €/ab e dallo studio della loro variabilità emergono un valore medio corrispondente a 131,46 €/ab, una deviazione standard pari a 29,40 € ed un coefficiente di variazione di circa il 22%.

Tali risultanze evidenziano una contenuta dispersione dei dati attorno al valore medio: nell'intervallo $[\mu - \sigma < \mu < \mu + \sigma]$, ossia $[102,06 \text{ €/ab}; 160,86 \text{ €/ab}]$, ricadono infatti 9 consorzi su 13, ovvero circa il 70% delle unità del campione, mentre il coefficiente di variabilità pari a circa il 22% indica che i dati variano, mediamente, del 22% attorno al costo medio (vedi Figura 10).

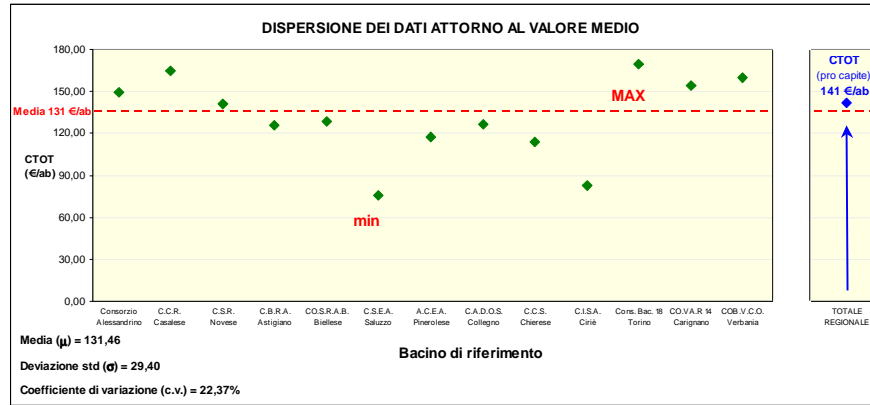


Figura 10

Confronto tra costi totali e costi operativi pro capite

Focalizzando l'analisi sulla distribuzione dei costi operativi pro capite (CGOP) all'interno del campione e comparandoli con i costi totali pro capite (CTOT), si evidenzia quanto segue (Figura 11):

- i costi operativi pro capite variano da un minimo di 66,98 €/ab ad un massimo di 151,67 €/ab;
- da un primo confronto con la distribuzione dei costi totali di gestione è possibile notare come “gli equilibri” all'interno del campione mutino: aree di bacino con un costo totale pro capite elevato (ad esempio Consorzio di bacino 18 - Torino) presentano invece costi operativi inferiori rispetto sia alla media, sia ad aree con un costo totale di gestione contenuto;
- nella maggior parte del campione, la proporzione fra la barra che rappresenta i costi totali pro capite e quella adiacente che mostra i costi operativi pro capite è piuttosto uniforme: circa il 60% degli enti di governo (8 su 13), presenta infatti una differenza fra CTOT e CGOP inferiore al 14% (indicata nel grafico con un Δ di colore nero); esistono tuttavia delle realtà territoriali in cui tale proporzione risulta spiccata (Δ di colore rosso).

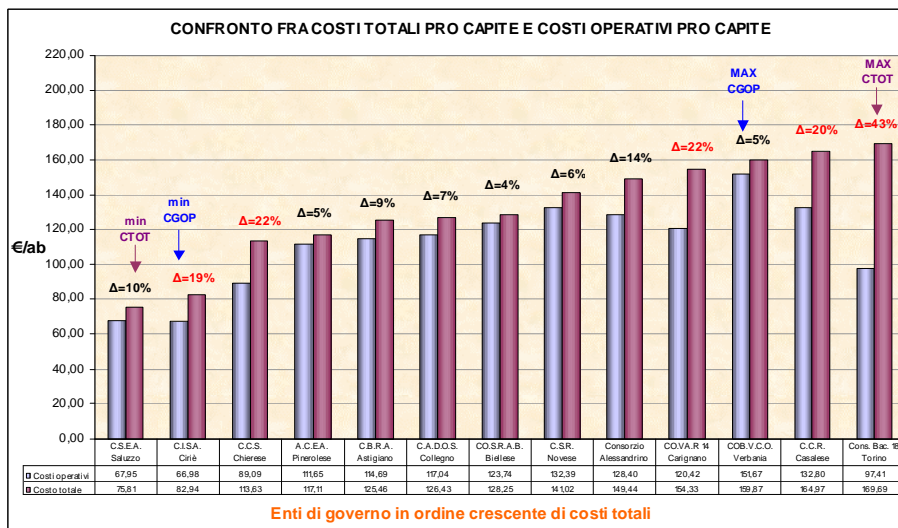


Figura 11

Analisi di correlazione

Lo studio della correlazione è stato condotto esaminando l'andamento e la relazione del costo totale pro capite e dei costi operativi pro capite in funzione delle seguenti variabili:

- dimensione degli enti di governo, espressa sia in termini di abitanti serviti, sia in termini di superficie servita;
- densità di abitanti;
- produzione pro capite di rifiuti;
- percentuale di raccolta differenziata raggiunta in ciascuna area di bacino.

Dimensione degli enti di governo

L'analisi della correlazione fra la dimensione dei consorzi espressa in termini di residenti serviti ed entità dei costi totali di gestione del ciclo integrato dei rifiuti urbani, ha evidenziato un indice di correlazione Bravais-Pearson (r) pari a 0,39 ed un correlato coefficiente di determinazione (R^2) pari a 0,15 (vedi Figura 12).

Poiché il coefficiente r di Pearson può assumere valori che vanno da -1.00 (correlazione perfetta negativa) a $+1.00$ (correlazione perfetta positiva), mentre se risulta uguale a 0 indica che tra le due variabili non vi è alcuna relazione, nel caso di specie esaminato, $r = 0,39$ mostra una debole correlazione positiva fra la dimensione dei consorzi, espressa in numero di residenti, ed i costi totali pro capite di gestione; il correlato coefficiente di determinazione $R^2 = 0.15$ indica invece che solo il 15% dell'incremento dei costi di gestione è attribuibile alla crescita dimensionale degli enti di governo in termini di abitanti serviti. Se si esclude tuttavia dall'analisi il Consorzio di bacino 18 – Torino, in quanto possiede un

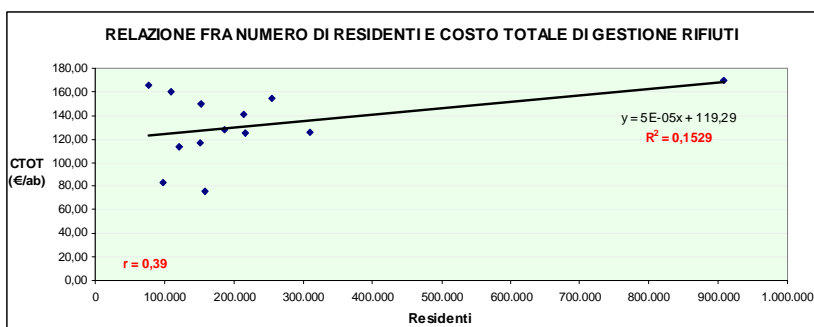


Figura 12

numero di abitanti nettamente superiore alla media dei residenti degli altri enti del campione (908.825 abitanti, contro una media di 170.770 abitanti), il coefficiente di correlazione si riduce ad un valore pari a $0,07$, risultato che porta ad escludere l'esistenza di una correlazione fra dimensione dei consorzi, espressa in termini di abitanti, e costi totali pro capite di gestione.

Analizzando invece il comportamento dei costi totali pro capite di gestione in relazione alla dimensione degli enti di governo espressa in termini di superficie servita, è emerso come tali variabili siano inversamente correlate in quanto all'aumentare della superficie servita (quindi muovendosi lungo l'asse delle ascisse), i costi totali sembrano manifestare un andamento prevalente tendenzialmente decrescente (vedi Figura 13). L'analisi della correlazione fra le due variabili conferma infatti tale evidenza: l'indice r di Pearson risulta pari a -0.46 (da cui, moderata correlazione negativa fra ammontare dei costi ed estensione territoriale degli enti di governo), mentre il correlato coefficiente di determinazione (R^2) corrispondente a 0.21 indica che, nel campione esaminato, il 21% della riduzione del costo totale di gestione può essere spiegata da un incremento della superficie servita da ciascun ente di governo (e/o viceversa).

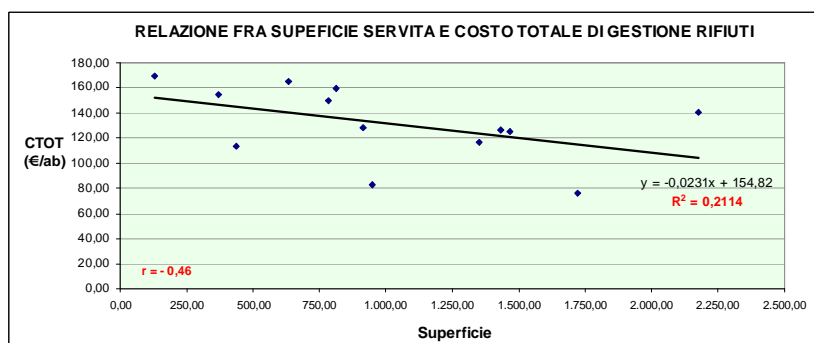


Figura 13

Densità di abitanti

L'analisi di correlazione fra l'ammontare dei costi totali pro capite di gestione e la densità di abitanti, svolta togliendo dall'esame il Consorzio di bacino 18 – Torino in quanto presenta una densità troppo elevata rispetto alle altre unità del campione (6.982 abitanti per Km², contro una media del campione di circa 200 abitanti per Km²), evidenzia un indice di Bravais - Pearson corrispondente a $0,32$, valore che indica una bassa correlazione positiva fra densità di abitanti ed entità dei costi totali pro capite di gestione. Il correlato coefficiente di determinazione R^2 pari a $0,10$ sottolinea la debole correlazione fra le due variabili confrontate in quanto indica che solo il 10% della variazione dei costi totali pro capite di gestione è spiegata da una variazione della densità di abitanti.

Produzione pro capite di rifiuti

Passando all'analisi del comportamento dei costi totali pro capite di gestione in relazione ai quantitativi di rifiuti raccolti, è possibile evidenziare come l'analisi della correlazione riveli un indice r di Pearson pari a $0,56$ (moderata correlazione) ed

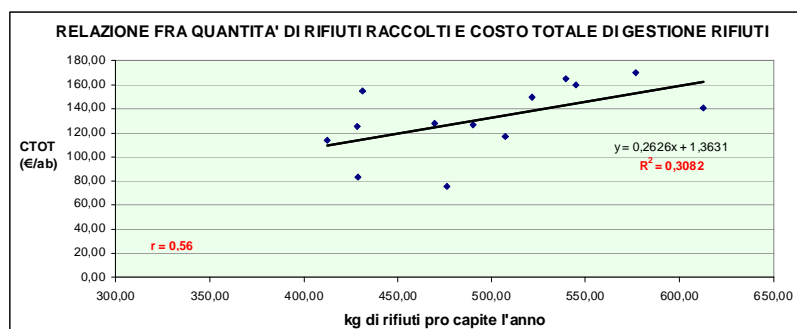


Figura 14

un correlato coefficiente di determinazione R^2 corrispondente a circa $0,31$. In particolare, sempre nell'ipotesi di linearità di relazione fra le due variabili presupposta dal modello di analisi utilizzato, la retta di regressione mostrata dal grafico (Figura 14), indica che il costo totale pro capite di gestione aumenta di 26 centesimi l'anno, per ogni kg pro capite in più di rifiuti prodotti.

Percentuale di raccolta differenziata raggiunta in ciascuna area di bacino

Esaminando la relazione esistente fra i costi totali pro capite di gestione e le percentuali di raccolta differenziata raggiunte in ciascuna area di bacino, è possibile osservare come i punti che rappresentano i dati rilevati risultano molto distanti dalla retta interpolante (vedi Figura 15), inoltre essi non manifestano alcuna direzione netta, in quanto all'aumentare della % di RD, non si rileva una corrispondente tendenza all'incremento (o al decremento) dei costi totali pro capite.

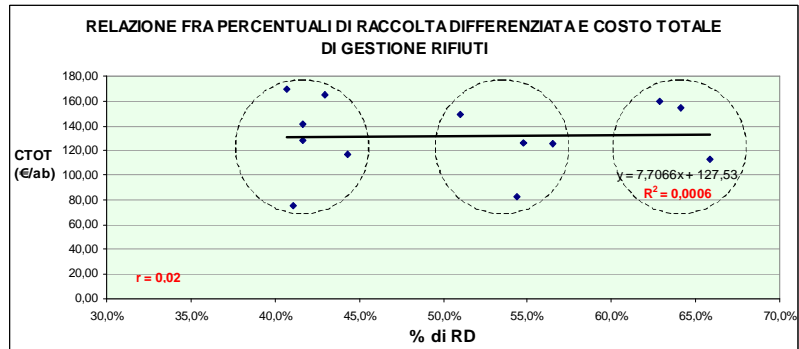


Figura 15

Il calcolo dei coefficienti di correlazione conferma quanto mostrato dal grafico poiché l'indice r di Pearson risulta pari a 0,02 e, conseguentemente, il correlato coefficiente R² si rivela sostanzialmente nullo evidenziando così una totale assenza di correlazione fra le due variabili poste a confronto. Guardando più nel dettaglio il grafico è inoltre possibile notare 3 “nuvole” di valori in corrispondenza di determinate percentuali di RD (40% - 50%, 50% - 60%, > 60%) che sono state oggetto di un ulteriore approfondimento (vedi “Comparazione dei costi basata su classi omogenee di % di RD”).

Restringendo l'analisi della correlazione ai soli costi operativi pro capite si ottengono esiti analoghi a quelli sopra esposti. Le risultanze dello studio della correlazione, considerate nel loro complesso, evidenziano pertanto una correlazione non significativa fra le due tipologie di costo esaminate e le variabili poste a confronto e portano a concludere che siano altri i fattori in grado di influenzare significativamente l'andamento e l'ammontare sia dei costi totali che dei costi operativi (es. modalità di erogazione dei servizi, morfologia del territorio, organizzazione interna degli enti di governo, ecc.)

Comparazione dei costi totali in funzione della modalità di affidamento del servizio (in house/gara)

Costo totale pro capite medio dei consorzi con affidamento in house	Costo totale pro capite medio dei consorzi con affidamento tramite gara
144,60 (€/ab)	106,68 (€/ab)

Figura 16

Il confronto fra i costi totali sostenuti dagli enti di governo che affidano i loro servizi *in house* ed i costi rendicontati dagli enti con affidamento tramite gara ha evidenziato che il costo medio pro capite dei servizi affidati in gara risulta inferiore di circa il 26% rispetto a quello dei servizi *in house*.

Comparazione dei costi totali basata su classi omogenee di percentuale di raccolta differenziata (% RD)

Suddividendo gli enti di governo in classi uniformi di % di RD e calcolando il valore medio dei costi totali pro capite rendicontati da ciascun ente è possibile osservare che il costo totale pro capite medio decresce nel passaggio da una raccolta differenziata compresa fra il 40-50% ad una raccolta differenziata del 50-60%, mentre aumenta passando alla classe successiva con livelli di RD superiori al 60%.

CTOT (€/ab medio)	RD 40% - 50%	RD 50% - 60%	RD > 60%
Costo totale pro capite medio	132,81 (€/ab)	121,07 (€/ab)	142,61 (€/ab)

Figura 17

Confronto del costo totale con i dati dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Gli esiti emersi dall'indagine condotta dalla Regione Piemonte risultano in linea con i dati rilevati dall'ISPRA a livello nazionale (Rapporto Rifiuti Urbani 2009, n. 108/2010).

Comparando infatti il costo totale pro capite rilevato dall'indagine regionale (141 €/ab) con il costo totale pro capite desunto dai piani finanziari di 307 comuni del Nord Italia (132,50 €/ab), emerge una certa corrispondenza fra i due dati in quanto la differenza fra gli stessi risulta contenuta (circa il 6%). Merita tuttavia precisare che:

- i costi rilevati dall'ISPRA si riferiscono a comuni che applicano la Tariffa d'Igiene Ambientale (TIA), mentre lo studio condotto dalla Regione Piemonte prende in considerazione sia comuni che applicano la TIA, sia comuni in regime di TARSU;
- i dati utilizzati dall'ISPRA sono tratti dai piani finanziari comunali e pertanto rappresentano costi preventivi e non consuntivi come invece quelli dell'indagine regionale.

La medesima corrispondenza si rileva nel confronto fra il costo pro capite emerso dallo studio regionale (141 €/ab) con il costo pro capite risultante dai rilevamenti ISPRA effettuati su dati consuntivi dedotti dal MUD (Modello Unico di Dichiarazione Ambientale) e dai Certificati di Conto Consuntivo di 1.051 comuni piemontesi (131,7 €/ab).

A.1) COSTI DI RACCOLTA, TRASPORTO E SPAZZAMENTO LAVAGGIO STRADE

Come esposto nel paragrafo precedente, a livello regionale, il **costo pro capite di spazzamento, raccolta e trasporto** emerso dalle elaborazioni dei valori rendicontati dagli enti di governo per l'anno 2008, è pari a **105 €/ab**

Esso risulta composto per il 71% da costi operativi (pari a 75 €/ab) e per il restante 29% da "altri costi" (corrispondenti a 30 €/ab). Le principali voci di costo relative ai costi operativi sono costituite dai costi di spazzamento e lavaggio strade (CSL - pari a 17,48 €/ab), dai costi di raccolta e trasporto dei RU indifferenziati (CRT - corrispondenti a 28,33 €/ab) e dai costi di raccolta differenziata (CRD - pari a 28,28 €/ab).

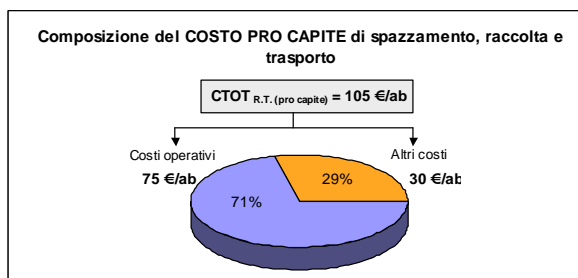


Figura 18

COSTI OPERATIVI PRO CAPITE RELATIVI ALLO SPAZZAMENTO, RACCOLTA E TRASPORTO		
CODICI	VOCI DI COSTO	€/ab
CSL	Costi di spazzamento e lavaggio strade	17,48
CRT	Costi di raccolta e trasporto RU Ind	28,33
AC	Altri costi RU Ind	0,99
CRD	Costi raccolta differenziata	28,28
COP	Totale costi operativi	75,08

Figura 19

Le principali voci di costo relative agli "altri costi" di gestione riguardano invece i costi generali di gestione (CGG – per un ammontare di 15 €/ab) ed i costi amministrativi di accertamento, riscossione e contenzioso (CARC – corrispondenti a 6,40 €/ab). Fra i costi generali di gestione (GGG), spiccano i costi relativi al personale degli enti di governo, i costi inerenti le collaborazioni, consulenze ed incarichi, i costi degli organi istituzionali ed infine gli oneri finanziari.

Distribuzione e variabilità dei costi operativi di raccolta e trasporto (CRT + CRD)

La distribuzione dei costi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani fra gli enti di governo coinvolti nell'indagine è illustrata nel grafico seguente (Figura 20).

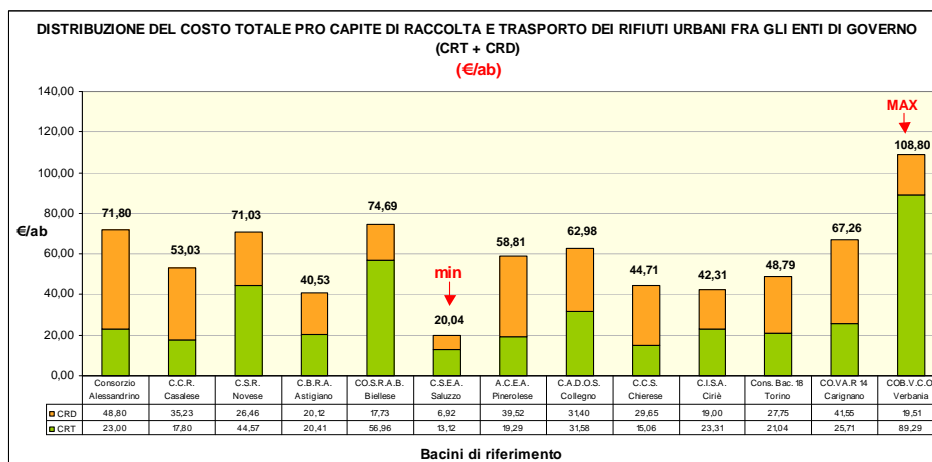


Figura 20

Come evidenziato dal grafico, i costi pro capite di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani oscillano da un minimo di 20,04 €/ab ad un massimo di 108,80 €/ab e mostrano una elevata variabilità dei dati, sia in riferimento ai costi complessivi di raccolta e trasporto (CRT + CRD), sia in relazione alle singole componenti di costo (raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati e raccolta e trasporto dei rifiuti differenziati). Gli esiti dello studio della dispersione dei dati attorno al valore medio sono riportati nelle figure seguenti (Figure 21 e 22).

	valore medio (€/ab)	deviazione std (€/ab)	coefficiente di variazione
CRT+CRD	58,83	21,60	37%
CRT	30,86	21,41	69%
CRD	27,97	11,49	41%

Figura 21

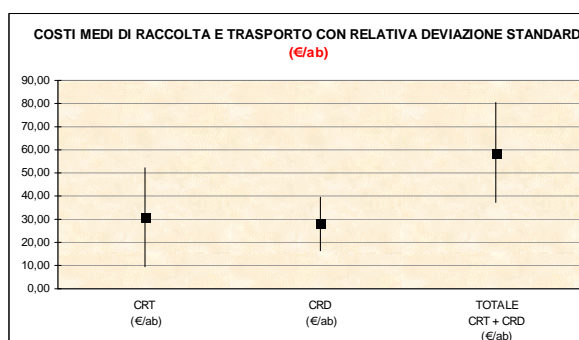


Figura 22

Come è possibile osservare, le tre tipologie di costo analizzate mostrano una spiccata dispersione dei dati attorno al valore medio: i costi di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT) presentano infatti un coefficiente di variazione (c.v.) pari a ben il 69%, risultato che indica che i dati variano del 69% attorno al valore medio, mentre i costi di raccolta e trasporto dei rifiuti differenziati (CRD) ed i costi totali di raccolta e trasporto (CRT + CRD) mostrano un coefficiente di variazione inferiore (intorno al 40%), ma pur sempre di entità elevata.

Analisi di correlazione

Lo studio della correlazione dei costi di raccolta e trasporto è stato svolto in funzione delle stesse variabili oggetto di osservazione nell'analisi di correlazione del costo totale di gestione rifiuti, poiché come detto in quell'occasione, sono ritenute potenzialmente idonee ad influenzare l'andamento e l'ammontare dei costi di gestione dei rifiuti urbani.

Il comportamento dei costi pro capite di raccolta e trasporto è stato pertanto esaminato in relazione alla dimensione degli enti di governo in termini di residenti e superficie serviti, alla densità di abitanti del territorio di riferimento, ai quantitativi di rifiuti raccolti ed infine alla percentuale di raccolta differenziata raggiunta in ciascun bacino di utenza.

Valutando gli esiti dell'analisi di correlazione nel loro complesso, non si riscontra alcuna rilevante correlazione fra i costi esaminati e le variabili poste a confronto e, conseguentemente, non si possono che trarre le medesime conclusioni dedotte per i costi totali pro capite di gestione, ovvero, che siano altri i fattori capaci di influenzare significativamente l'andamento e l'ammontare dei costi operativi pro capite di raccolta e trasporto (es. modalità di erogazione del servizio, morfologia del territorio, tipologia di affidamento dei servizi, organizzazione interna degli enti di governo, ecc.). Unica eccezione riguarda la relazione tra costi pro capite di raccolta e quantità di rifiuti raccolti (Figura 23); in questo caso si rileva infatti una moderata correlazione (indice r di Pearson pari a 0,40).

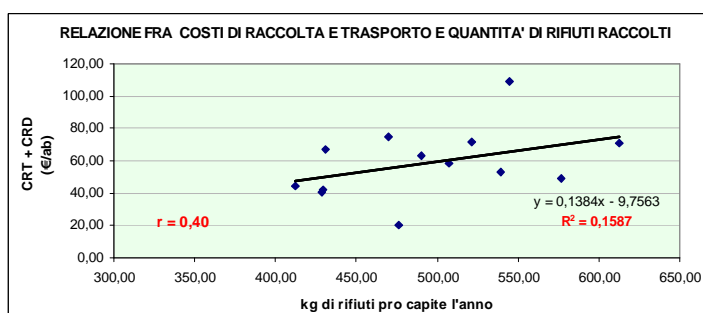


Figura 23

Comparazione dei costi di raccolta e trasporto in funzione della modalità di affidamento del servizio

Costo pro capite medio di raccolta e trasporto dei consorzi con affidamento in house	Costo pro capite medio di raccolta e trasporto dei consorzi con affidamento tramite gara
68,74 (€/ab)	43,58 (€/ab)

Figura 24

Dal confronto fra i costi di raccolta e trasporto sostenuti dagli enti che affidano i loro servizi *in house* ed i costi rendicontati dagli enti con affidamento tramite gara è emerso che il costo medio pro capite dei servizi di raccolta affidati tramite gara risulta inferiore di circa il 37% rispetto a quello dei servizi *in house*.

Comparazione dei costi di raccolta e trasporto basata su classi omogenee di % di RD

Suddividendo gli enti di governo in classi uniformi di % di RD e calcolando il valore medio dei costi pro capite di raccolta e trasporto rendicontati da ciascun ente è possibile osservare come il costo pro capite medio di raccolta e trasporto rimane praticamente invariato nel passaggio da una raccolta differenziata compresa fra il 40-50% ad una raccolta differenziata del 50-60% mentre aumenta muovendosi alla classe successiva con livelli di RD superiori al 60%.

(CRT+CRD) €/ab medio	RD 40% - 50%	RD 50% - 60%	RD > 60%
Costo pro capite medio di raccolta e trasporto dei rifiuti totali	54,40 (€/ab)	54,41 (€/ab)	73,59 (€/ab)

Figura 25

A.2) COSTI DI TRATTAMENTO E SMALTIMENTO RIFIUTI

A livello regionale, il **costo pro capite di trattamento e smaltimento** dei rifiuti urbani emerso dalle elaborazioni dei valori rendicontati dagli enti di governo per l'anno 2008, è pari a **36 €/ab**.

Esso risulta composto per il 94% da costi operativi (pari a 34 €/ab) e per il restante 6% da "altri costi" (corrispondenti a 2 €/ab), quali i costi generali di gestione, i costi comuni ed i costi d'uso del capitale. I costi operativi sono costituiti dai costi di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati (CTS - pari a 26 €/ab) e dai costi di trattamento e riciclo dei rifiuti urbani differenziati (CTR - corrispondenti a 8 €/ab).

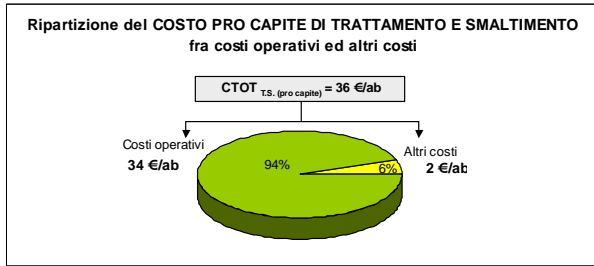


Figura 26

COSTI OPERATIVI PRO CAPITE RELATIVI AL TRATTAMENTO E SMALTIMENTO		
CODICI	VOCI DI COSTO	€/ab
CTS	Costi di trattam. e smaltim. RU Ind.	26,36
CTR	Costi di trattam. e riciclo Differenziata	7,78
COP	Totale costi operativi	34,14

Figura 27

Distribuzione e variabilità dei costi operativi di trattamento e smaltimento (CTS + CTR)

La distribuzione dei costi operativi di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani fra gli enti di governo coinvolti nell'indagine è illustrata nel grafico seguente (Figura 28).

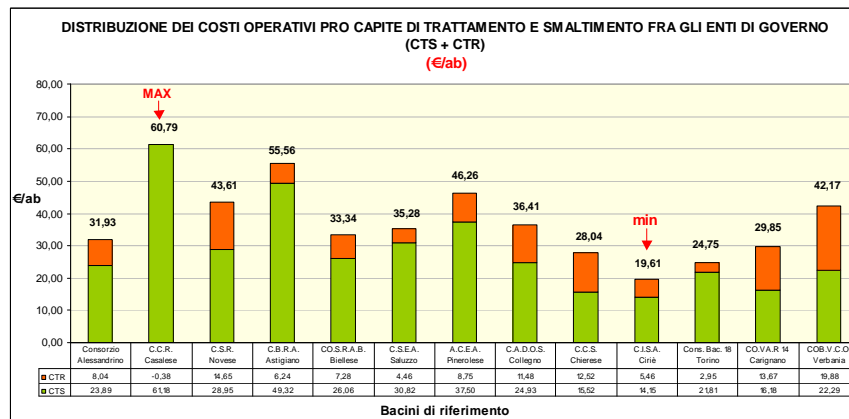


Figura 28

Come evidenziato dal grafico, i costi pro capite di trattamento, smaltimento e riciclo variano da un minimo di 19,61 €/ab ad un massimo di 60,79 €/ab e mostrano una elevata variabilità dei dati. Come è infatti possibile osservare dalla tabella e dal grafico sotto riportati (Figure 29 e 30), le tre tipologie di costo analizzate mostrano una spiccata dispersione dei dati attorno al valore medio: i costi di trattamento e riciclo dei rifiuti differenziati (CTR) presentano un coefficiente di variazione (c.v.) pari a ben il 62%, risultato che indica che i dati variano del 62% attorno al valore medio, mentre i costi di trattamento e smaltimento dei rifiuti indifferenziati (CTS) ed i costi totali di smaltimento e riciclo (CTS + CTR) mostrano un coefficiente di variazione inferiore ma pur sempre di entità elevata.

	valore medio (€/ab)	deviazione std (€/ab)	coefficiente di variazione
CTS+CTR	37,51	11,87	32%
CTS	28,66	13,65	48%
CTR	8,85	5,47	62%

Figura 29

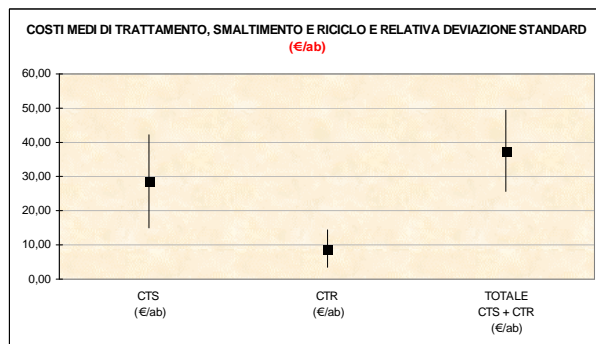


Figura 30

CONCLUSIONI

L'indagine condotta dalla Regione Piemonte ha ottenuto un buon riscontro, sia in termini di enti coinvolti, sia in termini di copertura della popolazione servita. Effettuate le opportune bonifiche, il campione dei dati che ha portato alla determinazione ed all'analisi dei costi di gestione dei rifiuti urbani, è infatti costituito da **666 comuni** e **2.958.062 abitanti**, corrispondenti al 67% dell'intera popolazione residente sul territorio piemontese.

I risultati ottenuti evidenziano come la maggior parte delle tipologie di costo analizzate siano caratterizzate da una elevata **variabilità dei dati**.

Fatta eccezione per il costo totale pro capite di gestione (141 €/ab) che mostra una contenuta dispersione dei dati rilevati attorno al valore medio, per le altre tipologie di costo il coefficiente di variazione (che indica di quanto i dati variano,

mediamente e percentualmente, attorno al valore medio), risulta sempre superiore al 30% (raggiungendo anche valori del 69% nel caso dei costi pro capite di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati).

L'**analisi di correlazione** dei costi in funzione di determinate variabili ritenute potenzialmente idonee ad influenzarne l'andamento e l'ammontare (dimensione dei consorzi in termini di abitanti e superficie serviti, densità demografica, produzione pro capite di rifiuti e percentuale di raccolta differenziata), ha evidenziato, nel suo complesso, l'inesistenza di correlazioni significative fra le tipologie di costo esaminate e le variabili suddette.

Tale evidenza ha portato a concludere potrebbero essere altri i fattori capaci di influenzare significativamente i costi di gestione dei rifiuti urbani (es. modalità di erogazione del servizio, morfologia del territorio, tipologia di affidamento dei servizi, organizzazione interna degli enti di governo, tipologia di urbanizzazione, ecc.).

Dal confronto dei costi svolto **in funzione della modalità di affidamento dei servizi** adottata dagli enti di governo (*in house/gara*) è emerso che il costo medio dei servizi affidati tramite gara risulta mediamente inferiore del 28% rispetto a quello dei servizi *in house*.

La comparazione dei costi **basata su classi omogenee di percentuale di raccolta differenziata** (40% - 50%, 50% - 60%, > 60%) ha evidenziato che il costo totale pro capite decresce nel passaggio da una raccolta differenziata compresa fra il 40% - 50% ad una raccolta differenziata del 50% - 60%, mentre aumenta passando alla classe successiva con livelli di raccolta differenziata superiori al 60%.

I costi pro capite di raccolta e trasporto rimangono invece invariati nel passaggio alla classe intermedia di raccolta differenziata (50% - 60%), mentre aumentano muovendosi alla classe successiva (RD >60%).

Tali risultanze evidenziano pertanto come l'obiettivo di attestare la RD a percentuali vicine al 60% sia supportato da concreti benefici economici oltre che, naturalmente, ambientali.

