

# CAPITOLO 6

---

## VALUTAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEI SERVIZI DI IGIENE URBANA IN ITALIA – ELABORAZIONI DELLE DICHIARAZIONI MUD

## 6.1 PREMESSA

Il capitolo riporta la valutazione dei costi di gestione dei servizi di igiene urbana sostenuti dai Comuni italiani, comprendente il ciclo di gestione dei rifiuti urbani indifferenziati, le raccolte differenziate, lo spazzamento ed il lavaggio delle strade e gli altri servizi connessi in generale con la nettezza urbana. L'analisi riguarda un campione di Comuni, anche consorziati, e relativi gestori, che hanno presentato la dichiarazione MUD 2010 sulla gestione del servizio per l'anno 2009, con l'indicazione dei costi sostenuti per la stessa.

Gli indicatori economici del ciclo di gestione del servizio di igiene urbana esaminati sono i seguenti:

- percentuale di copertura dei costi complessivi del servizio, determinato come rapporto percentuale tra l'importo dei proventi da Tarsu e/o tariffa e l'ammontare complessivo dei costi del servizio;
- costo annuo pro capite di gestione del ciclo dei rifiuti indifferenziati e per kg di rifiuto indifferenziato;
- costo annuo pro capite di gestione delle raccolte differenziate e per kg di rifiuto differenziato;
- costo annuo totale pro capite e per kg di rifiuto totale;
- costi unitari per kg di materiale e pro capite annuo per ciascuna delle principali frazioni merceologiche della raccolta differenziata.

Dato l'elevato numero di Comuni che hanno presentato la dichiarazione MUD e compilato le sezioni relative ai costi (oltre il 71% dei Comuni ed il 75% degli abitanti), i risultati dell'elaborazione dei dati del campione in esame si possono considerare rappresentativi dell'intera popolazione nazionale, nel 2009, pari a circa 60,3 milioni di abitanti, secondo i dati Istat del bilancio demografico della popolazione italiana.

Nello studio i costi unitari sono calcolati sulla base dei dati quantitativi relativi alla sola popolazione residente e alla raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati, differenziati e totali, ma una corretta valutazione dovrebbe tener conto anche della popolazione fluttuante (turisti e

lavoratori pendolari). Una analisi più approfondita necessiterebbe della conoscenza delle modalità di raccolta (raccolta domiciliare o stradale, numero di contenitori pro capite, numero di svuotamenti settimanali dei contenitori, numero di automezzi impiegati per la raccolta, personale addetto, ecc.), dati che non essendo richiesti nelle dichiarazioni MUD, sono disponibili, a livello statistico, solo per pochissime realtà provinciali, insufficienti per condurre in maniera completa l'analisi in oggetto.

L'analisi condotta mediante l'utilizzo dei dati delle dichiarazioni MUD viene, inoltre, integrata con l'impiego dei dati derivanti dai Certificati del Conto Consuntivo di Bilancio dei Comuni, resi disponibili dalla Direzione Generale della Finanza Locale del Ministero degli Interni, che permettono di elevare la rappresentatività del campione in esame al 90,5% dei Comuni italiani ed al 90,8% dei relativi abitanti.

A conclusione dello studio, sono analizzati anche i dati relativi alla Spesa Pubblica per la gestione del sistema integrato di smaltimento dei rifiuti urbani, desunti dai Conti Pubblici Territoriali.

## 6.2 FONTE DEI DATI

Le informazioni utilizzate per le elaborazioni sono le seguenti:

- dati relativi agli importi dei costi indicati nella scheda CG e nei moduli MDCR delle dichiarazioni MUD 2010, presentate dai Comuni, loro Consorzi ed altri gestori dei servizi di igiene urbana, "Sezione costi e ricavi del servizio rifiuti urbani", che riportano le informazioni finanziarie dettagliate per le diverse voci di costo;
- dati relativi all'ammontare degli importi dei costi e della tassa e/o tariffa per lo smaltimento dei rifiuti urbani desunti dai Certificati del Conto Consuntivo di Bilancio dei Comuni per l'anno 2009;
- dati dei Conti Pubblici Territoriali relativi al periodo 2001-2009;
- dati comunali relativi alla produzione quali-quantitativa dei rifiuti urbani

indifferenziati e alle raccolte differenziate per l'anno 2009; i dati sono relativi alle elaborazioni effettuate dall'ISPRA, su quelli comunicati dalle Province, Regioni, ARPA-APPA e dagli Osservatori Provinciali e Regionali sui Rifiuti, ai fini della predisposizione annuale del Rapporto Rifiuti Urbani;

- dati relativi alla popolazione residente al 31 dicembre 2009 a livello comunale, derivanti dal Bilancio Demografico ISTAT annuale.

Nello studio il calcolo dei costi e dei proventi pro capite derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa è riferito alla sola popolazione residente, come risulta dai dati Istat, ma bisogna ricordare che le utenze dei servizi di igiene urbana comprendono sia le utenze domestiche che le utenze non domestiche, quali quelle commerciali, artigianali, industriali, uffici, ecc., per le quali occorrerebbe introdurre il parametro "numero di abitanti equivalenti". In particolare, per diversi Comuni si è rilevato un costo annuo pro capite molto elevato rispetto alla media, in quanto è da ritenere che i rifiuti vengano prodotti anche dai flussi di popolazione non residente, quali turisti, lavoratori pendolari e studenti fuori sede, il cui dato non è noto a livello di singolo Comune. Infatti, i costi pro capite più elevati, in corrispondenza anche dei valori elevati delle produzioni pro capite di rifiuti urbani, si rilevano per quelle località caratterizzate da una forte presenza turistica sia nel periodo estivo che invernale.

Il costo totale del ciclo di gestione dei rifiuti solidi urbani, e in generale del servizio di igiene urbana, è costituito dalle seguenti voci di costo, secondo quanto previsto nel DPR 158/99 ("Regolamento recante norme per la elaborazione del metodo normalizzato per definire la tariffa del servizio di gestione del ciclo dei rifiuti urbani"):

*1. Costi di gestione del ciclo dei servizi dei rifiuti indifferenziati (CGIND), comprendenti la somma delle seguenti quattro componenti:*

- costi di spazzamento e lavaggio strade (CSL);
- costi di raccolta e trasporto (CRT);

- costi di trattamento e smaltimento (CTS);
- altri costi, inerenti la gestione dei rifiuti urbani indifferenziati, non compresi nelle voci precedenti (AC).

*2. Costi di gestione del ciclo dei rifiuti differenziati (CGD), che comprendono la somma di:*

- costi di raccolta differenziata dei singoli materiali (CRD);
- costi di trattamento e riciclo (CTR), al netto dei proventi derivanti dalla vendita dei materiali e dell'energia recuperata e dei contributi CONAI.

*3. Costi comuni (CC), che comprendono la somma di:*

- costi amministrativi dell'accertamento, della riscossione e del contenzioso (CARC);

- costi generali di gestione (CGG);
- costi comuni diversi (CCD).

*4. Costi d'uso del capitale (CK), che comprendono la somma di:*

- costi di ammortamento dei mezzi meccanici per la raccolta, mezzi e attrezzi per lo spazzamento, contenitori per la raccolta, ammortamenti finanziari per beni devolubili e altri (AMM);
- costi di accantonamenti (ACC);
- costi relativi alla remunerazione del capitale investito (R).

I costi delle varie fasi di gestione su riportate (CSL, CRT, CTS, AC, CRD, CTR) sono costituiti da otto componenti di costo, relative a materiali di consumo, servizi, godimento di beni di terzi, personale, variazioni delle rimanenze, accantonamenti per rischi, altri accantonamenti e oneri diversi. Per semplicità, nello studio, tali componenti di costo non vengono analizzati nel dettaglio, anche perché spesso non riportati in modo specifico nelle dichiarazioni MUD.

I dati così come riportati nelle schede CG e nei moduli MDCR delle dichiarazioni MUD non sempre risultano congruenti a causa delle inesattezze e/o incompletezze contenute, per cui si è reso necessario effettuare una serie di operazioni di bonifica e correzione degli

stessi al fine di renderli utilizzabili per le successive elaborazioni.

Dall'esame delle schede e dei moduli su citati si rileva che le incongruenze più frequenti sono le seguenti:

- incompleta compilazione della scheda CG o dei moduli MDCR, che non consente un riscontro diretto tra i dati riportati nelle due sezioni della dichiarazione;
- indicazione del solo costo totale del servizio di igiene urbana, senza riportare il dettaglio delle varie componenti di costo e dell'importo dei proventi da tarsu e/o tariffa (tali dichiarazioni rappresentano in genere circa il 10% dei Comuni ed il 7% degli abitanti);
- indicazione parziale o mancanza dei dati di costo relativi alla gestione di ciascuna tipologia di materiale da raccolta differenziata, che dovrebbero risultare dal modulo MDCR;
- indicazione delle componenti di costo in spazi non appropriati e, quindi, tali da risultare un multiplo in eccesso o in difetto del valore effettivo;
- indicazione del solo importo totale della tarsu e/o della tariffa, senza l'indicazione delle singole componenti di costo;
- indicazione tra le voci di costo delle diverse frazioni merceologiche derivanti dalle raccolte differenziate anche dei costi dei rifiuti da spazzamento (CER 200303), dei rifiuti urbani indifferenziati (CER 200301) e della frazione dei rifiuti ingombranti (CER 200307) avviati allo smaltimento, che, invece, andrebbero conteggiati tra i costi dei rifiuti indifferenziati, in quanto considerati tali nella elaborazione dei dati quantitativi sulla produzione da parte dell'ISPRA;
- indicazione dei proventi da tarsu e/o tariffa nelle colonne riservate ai ricavi dalla vendita di materiali e/o energia o dei contributi del CONAI; questi ultimi spesso non vengono indicati.

L'operazione di bonifica dei dati delle dichiarazioni è consistita nella verifica per passi successivi della esattezza degli importi delle diverse componenti delle voci di costo, nella correzione degli importi errati e nell'inserimento dei dati mancanti ricavabili dal contesto degli altri dati dichiarati.

Le dichiarazioni per le quali si sono rilevate difficoltà nella bonifica e correzione in termini di "quadratura dei conti", sono state escluse dal campione in esame.

Nel caso delle dichiarazioni effettuate dai Consorzi e/o Comunità Montane, non essendo possibile la disaggregazione per singolo Comune, i dati sono stati analizzati in maniera aggregata. E' da rilevare che in alcuni casi il servizio di igiene urbana (spazzamento, raccolta dei rifiuti indifferenziati e raccolte differenziate) è svolto solo in maniera parziale ed a volte non per tutti i Comuni consorziati.

Nel corso delle operazioni di bonifica, i dati di alcune dichiarazioni MUD, relative alle regioni Lombardia e Veneto, sono state integrate e corrette in base ai dati riportati nella banca dati Or.S.O. del catasto sovra regionale Lombardia e Veneto, trasmessi dai relativi Enti, e per la regione Sardegna, corretti in base ai dati pubblicati nel rapporto rifiuti della regione stessa. Per le province di Forlì-Cesena e Ferrara, allo scopo di sopperire alla non integrale copertura delle dichiarazioni MUD, sono stati impiegati i dati dei Piani Finanziari a consuntivo del 2009, trasmessi dai relativi Ato di gestione dei rifiuti urbani.

Per quanto riguarda i Certificati di Conto Consuntivo di bilancio dei Comuni, gli stessi riportano i seguenti dati finanziari riguardanti lo "smaltimento dei rifiuti solidi urbani":

- accertamenti, riscossioni in conto competenza e in conto residui della tassa per lo smaltimento dei rifiuti urbani;
- accertamenti, riscossioni in conto competenza e in conto residui delle entrate extratributarie inerenti il servizio di smaltimento dei rifiuti;
- impegni, pagamenti in conto competenza e in conto residui delle spese correnti per il servizio smaltimento rifiuti;

- impegni, pagamenti in conto competenza e in conto residui delle spese in conto capitale per il servizio smaltimento rifiuti;

- altre informazioni riguardanti il servizio di “nettezza urbana”, quali la frequenza di raccolta dei rifiuti urbani, le unità servite, il totale delle unità immobiliari, il costo totale diretto, la quantità dei rifiuti urbani smaltiti, la forma di gestione ed il numero degli addetti al servizio.

Le spese correnti sono ripartite nelle seguenti nove componenti di costo: personale, beni di consumo, prestazioni di servizio, utilizzo beni di terzi, trasferimenti, oneri finanziari, imposte e tasse, oneri straordinari, ammortamenti.

Le spese in conto capitale sono ripartite, invece, nelle seguenti dieci componenti di costo: acquisti immobili, espropri e servitù, acquisti per lavori in economia, utilizzi per lavori in economia, acquisto beni mobili, incarichi a esterni, trasferimento capitali, partecipazioni azionarie, conferimento capitali, concessione crediti.

### 6.3 ANALISI DEI DATI

Data la natura dei dati derivanti dalle dichiarazioni MUD 2010 e la non totale copertura delle stesse, come di consueto l'analisi è effettuata nelle seguenti tre fasi, al fine di poter estendere l'indagine sul massimo numero disponibile di Comuni del campione in esame:

- la prima, su un campione di Comuni per i quali sono noti i costi annui totali ed i proventi derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa, al fine della determinazione delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana;
- la seconda, in cui vengono determinati i costi totali annui pro capite e per kg di rifiuto, per ciascuna fase del servizio di igiene urbana (spazzamento e lavaggio, raccolta e trasporto, trattamento e smaltimento, raccolte differenziate e riciclo, nonché i costi comuni ed i costi di remunerazione del capitale investito);

- la terza, in cui vengono determinati i costi di gestione pro capite annui e per kg di materiale delle raccolte differenziate per ciascuna frazione merceologica.

I risultati dell'analisi dei costi sono riportati ad aggregazione regionale e per macroarea territoriale per evitare la scarsa significatività dei dati per quelle Province in cui il numero dei Comuni dichiaranti risulta percentualmente basso.

#### 6.3.1 Struttura del campione di Comuni

Complessivamente il campione di Comuni derivante dalla bonifica dei dati delle dichiarazioni MUD 2010, come riportato nella tabella 6.1, comprende 5.811 Comuni, pari al 71,7% dei 8.100 Comuni italiani, per complessivi 45.573.763 abitanti residenti (pari al 75,5% della popolazione italiana residente al 31 dicembre 2009). Il campione di Comuni è costituito dai seguenti:

- n. 5.392 Comuni, pari a 42.983.000 abitanti, per i quali i dati relativi alle componenti del costo totale sono riportati in dettaglio;
- n. 419 Comuni, pari a 2.590.763 abitanti, in cui gli unici dati riportati nella dichiarazione MUD sono il costo totale del servizio di igiene urbana e l'importo dei proventi derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa.

A tale campione di Comuni, derivante dalle dichiarazioni MUD, sono aggiunti i Comuni per i quali sono disponibili, per l'anno 2009, i dati dei Certificati di Conto Consuntivo (CCC). Da questi sono derivati i dati relativi a 1.520 Comuni per complessivi 9.194.625 abitanti, che incrementano il campione disponibile per l'analisi a 7.331 Comuni (pari al 90,5% del totale) corrispondenti a 54.768.388 abitanti (90,8% della popolazione residente nazionale).

La rappresentatività delle dichiarazioni utili ai fini dell'esame dei costi di gestione del servizio di igiene urbana varia a seconda dell'area geografica: 92,9% al Nord, 88,5% al Centro e 87,0 % al Sud per quanto riguarda il numero dei Comuni, mentre 94,0% al Nord,



90,9% al Centro e 86,4% al Sud, per quanto riguarda il numero di abitanti. Nella figura 6.1 è riportato un istogramma della rappresentatività per regione e macroarea geografica del campione di Comuni e relativi abitanti.

### 6.3.2 Analisi delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana

L'analisi, in cui vengono impiegati anche i dati derivanti dai Certificati di Conto Consuntivo, è condotta per quei Comuni per i quali sono disponibili entrambi i dati relativi ai proventi da tassa e/o tariffa ed ai costi totali del servizio di igiene urbana.

La tabella 6.2, in cui sono riportati i risultati dell'analisi dettagliata a livello regionale, è suddivisa in due parti: la prima riporta i risultati relativi al solo impiego dei dati delle dichiarazioni MUD e la seconda i risultati relativi all'impiego di questi ultimi integrati con i dati dei Certificati di Conto Consuntivo. Per i dati derivanti dalle sole dichiarazioni MUD, il campione di Comuni su cui viene effettuata l'analisi dei tassi di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi da tassa e/o tariffa è costituito da 5.317 Comuni, pari al 65,6% dei Comuni italiani, corrispondenti ad una popolazione residente di 41.076.928 abitanti (pari al 68,1 % dell'intera popolazione italiana).

Il tasso di copertura a livello regionale viene determinato come media aritmetica ponderata dei tassi di copertura di ciascun Comune o Consorzio della regione di appartenenza.

Dai risultati dell'analisi dei dati MUD si evince che, per il campione preso in esame,

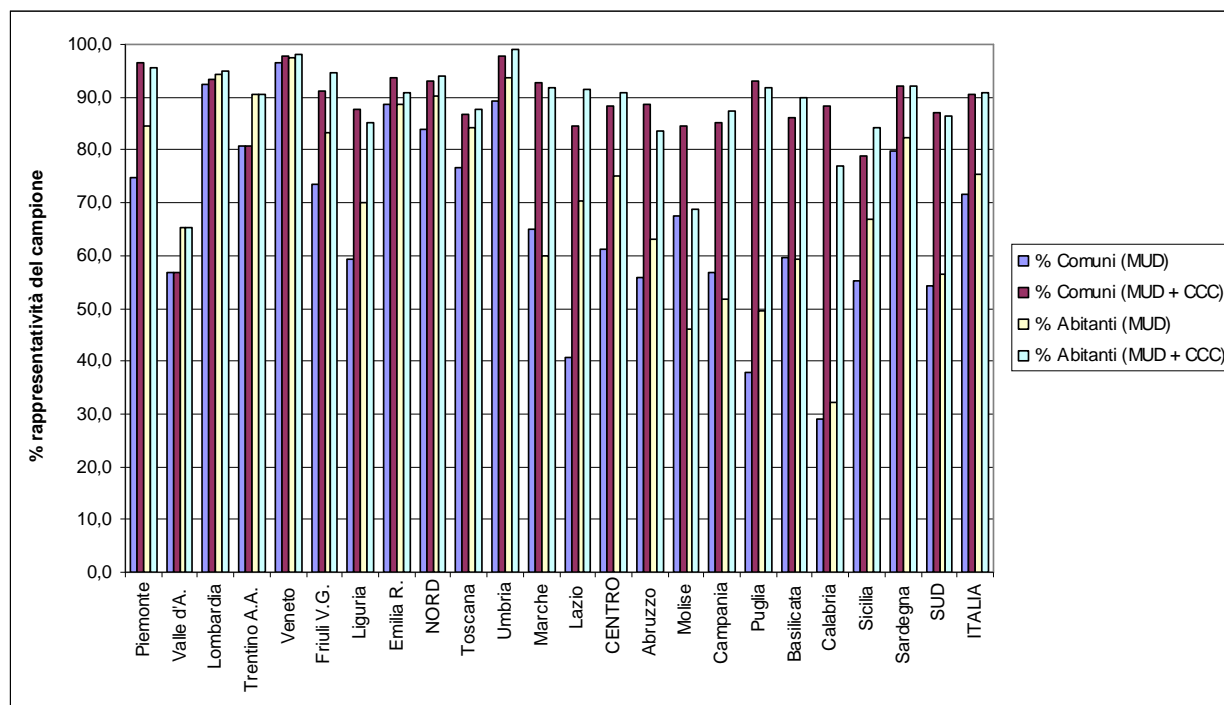
nel 2009 a livello nazionale, l'ammontare medio pro capite annuo dei proventi da tassa e/o tariffa risulta di 130,06 euro/abitante per anno, a fronte di un costo totale medio annuo pro capite di 140,77 euro/abitante per anno, con una percentuale media di copertura dei costi del 92,4%, che è dello 0,2% superiore a quella rilevata nel 2008 che risultava del 92,2% (la media dei proventi era di 124,70 euro/abitante per anno contro un costo totale medio di 135,29 euro).

A livello di macroarea geografica il tasso di copertura è risultato del 94,1% al Nord, del 95,4% al Centro e 85,8% al Sud, che, rispetto ai tassi di copertura medi rilevati per l'anno 2008, sono rispettivamente superiori dello 0,1% al Nord e dell'1,6% al Sud e inferiore dello 0,1% al Centro.

Come risulta dalla tabella 6.2, in cui i dati MUD sono integrati con i dati dei Certificati di Conto Consuntivo, il campione in esame così ottenuto è costituito da 6.837 Comuni, pari all'84,4% dei Comuni italiani, per una popolazione di 50.271.553 abitanti, pari all'83,3% dell'intera popolazione nazionale.

Per tale campione, la percentuale di copertura dei costi, come media nazionale, risulta del 91,8%, inferiore dello 0,6% rispetto a quella calcolata con l'impiego dei soli dati MUD, mentre il costo totale annuo pro capite medio ed i proventi sono pari rispettivamente a 141,67 e 130,06 euro/abitante per anno, il primo superiore di 0,90 euro/abitante per anno ed i secondi uguali rispetto ai valori calcolati con i soli dati MUD.

**Figura 6.1 – Rappresentatività per regione e macroarea geografica del campione di Comuni ed abitanti derivante dall’analisi delle dichiarazioni MUD e dei Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni**



Fonte: ISPRA

A livello di macroarea geografica, in particolare per il Nord e per il Centro Italia, risultano trascurabili le differenze tra i dati calcolati con i soli dati MUD e quelli integrati con i Certificati di Conto Consuntivo, ad eccezione della regione Marche; se, invece, si confrontano i risultati delle medie regionali, le differenze diventano più rilevanti per alcune regioni del Sud (Abruzzo, Campania, Puglia, Basilicata e Sicilia), a causa della maggiore presenza, nel campione di Comuni delle regioni del Sud, dei dati derivanti dai Certificati di Conto Consuntivo rispetto alle dichiarazioni MUD. Nell’istogramma di figura 6.2 sono meglio evidenziate tali differenze.

Per verificare l’andamento delle percentuali di copertura dei costi con i proventi da tarsu e/o tariffa negli ultimi nove anni, nella tabella 6.3 sono riportati i valori medi regionali delle percentuali di copertura dei costi per il periodo 2001-2009, da cui si evince che, a partire dal 2001, il tasso di copertura dei costi mostra un andamento crescente, passando da

una media nazionale dell’83,9% del 2001 al 92,4% del 2009. Nella tabella il confronto è effettuato solo sulla base dei dati derivanti dalle dichiarazioni MUD, in quanto fino all’anno 2006 l’analisi è stata condotta impiegando solo tali dati.

**Tabella 6.1 - Struttura del campione di Comuni ed abitanti sottoposto all'analisi dei costi derivanti dalle dichiarazioni MUD, anno 2009**

REGIONE	Comuni Italia	Abitanti Italia	Comuni con costi	Comuni solo costi	Comuni da MUD	Comuni solo costi	TOTALE Comuni	Abitanti con costi	Abitanti solo costi	Abitanti da MUD	Abitanti solo costi	TOTALE ABITANTI	TOTALE Comuni	TOTALE ABITANTI
	2009	2009	dettagliati	totali - MUD	totali	totali - CCC	CAMPIONE	dettagliati	totali - MUD	totali	totali - CCC	CAMPIONE	CAMPIONE	CAMPIONE
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	%	%
Piemonte	1.206	4.446.230	790	113	<b>903</b>	261	<b>1.164</b>	3.341.974	416.174	<b>3.758.148</b>	487.556	<b>4.245.704</b>	96,5	95,5
Valle d'A.	74	127.866	42	0	<b>42</b>	0	<b>42</b>	83.680	0	<b>83.680</b>	0	<b>83.680</b>	56,8	65,4
Lombardia	1.546	9.826.141	1.351	76	<b>1.427</b>	19	<b>1.446</b>	8.938.271	320.506	<b>9.258.777</b>	56.744	<b>9.315.521</b>	93,5	94,8
Trentino A.A.	339	1.028.260	274	0	<b>274</b>	0	<b>274</b>	930.817	0	<b>930.817</b>	0	<b>930.817</b>	80,8	90,5
Veneto	581	4.912.438	503	58	<b>561</b>	8	<b>569</b>	4.519.432	273.881	<b>4.793.313</b>	32.775	<b>4.826.088</b>	97,9	98,2
Friuli V.G.	218	1.234.079	156	4	<b>160</b>	39	<b>199</b>	993.021	34.558	<b>1.027.579</b>	141.482	<b>1.169.061</b>	91,3	94,7
Liguria	235	1.615.986	129	10	<b>139</b>	67	<b>206</b>	1.110.203	20.593	<b>1.130.796</b>	246.718	<b>1.377.514</b>	87,7	85,2
Emilia R.	348	4.395.569	304	4	<b>308</b>	18	<b>326</b>	3.809.080	81.338	<b>3.890.418</b>	97.197	<b>3.987.615</b>	93,7	90,7
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.549</b>	<b>265</b>	<b>3.814</b>	<b>412</b>	<b>4.226</b>	<b>23.726.478</b>	<b>1.147.050</b>	<b>24.873.528</b>	<b>1.062.472</b>	<b>25.936.000</b>	<b>92,9</b>	<b>94,0</b>
Toscana	287	3.730.130	205	15	<b>220</b>	29	<b>249</b>	2.951.246	193.038	<b>3.144.284</b>	128.156	<b>3.272.440</b>	86,8	87,7
Umbria	92	900.790	80	2	<b>82</b>	8	<b>90</b>	840.140	3.017	<b>843.157</b>	49.847	<b>893.004</b>	97,8	99,1
Marche	239	1.559.542	144	11	<b>155</b>	67	<b>222</b>	899.196	37.725	<b>936.921</b>	496.835	<b>1.433.756</b>	92,9	91,9
Lazio	378	5.681.868	143	11	<b>154</b>	166	<b>320</b>	3.962.068	37.845	<b>3.999.913</b>	1.194.711	<b>5.194.624</b>	84,7	91,4
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>572</b>	<b>39</b>	<b>611</b>	<b>270</b>	<b>881</b>	<b>8.652.650</b>	<b>271.625</b>	<b>8.924.275</b>	<b>1.869.549</b>	<b>10.793.824</b>	<b>88,5</b>	<b>90,9</b>
Abruzzo	305	1.338.898	154	16	<b>170</b>	100	<b>270</b>	789.423	53.561	<b>842.984</b>	275.266	<b>1.118.250</b>	88,5	83,5
Molise	136	320.229	89	3	<b>92</b>	23	<b>115</b>	144.735	2.362	<b>147.097</b>	73.165	<b>220.262</b>	84,6	68,8
Campania	551	5.824.662	287	26	<b>313</b>	157	<b>470</b>	2.753.478	268.886	<b>3.022.364</b>	2.068.263	<b>5.090.627</b>	85,3	87,4
Puglia	258	4.084.035	74	24	<b>98</b>	142	<b>240</b>	1.724.133	298.530	<b>2.022.663</b>	1.722.697	<b>3.745.360</b>	93,0	91,7
Basilicata	131	588.879	70	8	<b>78</b>	35	<b>113</b>	331.552	17.216	<b>348.768</b>	180.182	<b>528.950</b>	86,3	89,8
Calabria	409	2.009.330	113	6	<b>119</b>	242	<b>361</b>	632.847	12.818	<b>645.665</b>	897.872	<b>1.543.537</b>	88,3	76,8
Sicilia	390	5.042.992	209	6	<b>215</b>	93	<b>308</b>	2.960.945	407.450	<b>3.368.395</b>	882.506	<b>4.250.901</b>	79,0	84,3
Sardegna	377	1.672.404	275	26	<b>301</b>	46	<b>347</b>	1.266.759	111.265	<b>1.378.024</b>	162.653	<b>1.540.677</b>	92,0	92,1
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>1.271</b>	<b>115</b>	<b>1.386</b>	<b>838</b>	<b>2.224</b>	<b>10.603.872</b>	<b>1.172.088</b>	<b>11.775.960</b>	<b>6.262.604</b>	<b>18.038.564</b>	<b>87,0</b>	<b>86,4</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>5.392</b>	<b>419</b>	<b>5.811</b>	<b>1.520</b>	<b>7.331</b>	<b>42.983.000</b>	<b>2.590.763</b>	<b>45.573.763</b>	<b>9.194.625</b>	<b>54.768.388</b>	<b>90,5</b>	<b>90,8</b>

**Legenda:** CCC = Certificati di Conto Consuntivo

*Fonte: ISPRA*



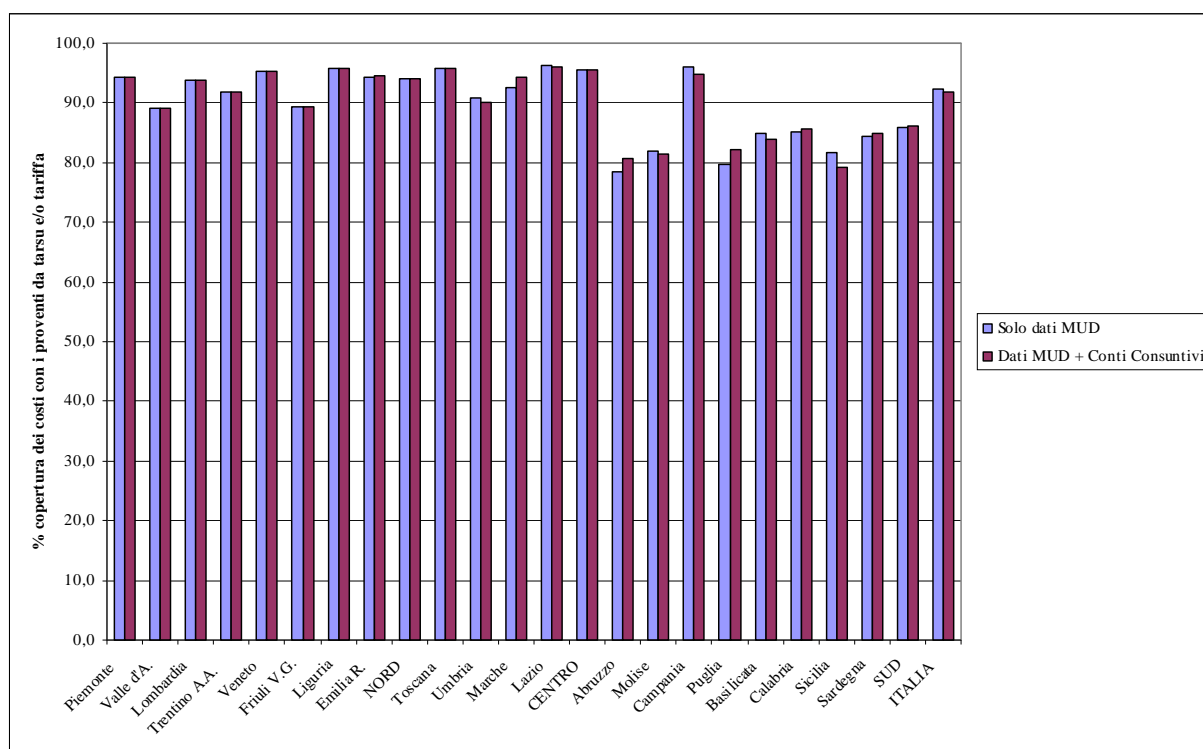
**Tabella 6.2 - Medie regionali dei costi totali pro capite di gestione del servizio di igiene urbana, dei proventi pro capite da tassa e/o tariffa e relative percentuali di copertura dei costi con i proventi valutate solo dai MUD e dai MUD integrati con i Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni, anno 2009**

REGIONE	Solo dichiarazioni MUD										Dichiarazioni MUD + Certificati di Conto Consuntivi					
	Comuni ITALIA	Abitanti ITALIA	Comuni campione	Abitanti campione	Comuni campione	Abitanti campione	Costi annui	Proventi annui	Copertura	Comuni campione	Abitanti campione	Comuni campione	Abitanti campione	Costi annui	Proventi annui	Copertura
	2009	2009	MUD	MUD	MUD	MUD	pro capite	pro capite	costi	MUD+CCC	MUD+CCC	MUD+CCC	MUD+CCC	pro capite	pro capite	costi
	N°	N°	N°	N°	%	%	€/ab.*anno	€/ab.*anno	%	N°	N°	%	%	€/ab.*anno	€/ab.*anno	%
Piemonte	1.206	4.446.230	826	3.665.486	68,5	82,4	136,42	128,55	94,2	1.087	4.153.042	90,1	93,4	135,08	127,47	94,4
Valle d'A.	74	127.866	42	83.680	56,8	65,4	132,47	117,96	89,0	42	83.680	56,8	65,4	132,47	117,96	89,0
Lombardia	1.546	9.826.141	1.348	7.688.837	87,2	78,2	109,94	103,07	93,8	1.367	7.745.581	88,4	78,8	109,79	102,92	93,7
Trentino A.A.	339	1.028.260	271	922.924	79,9	89,8	121,93	112,08	91,9	271	922.924	79,9	89,8	121,93	112,08	91,9
Veneto	581	4.912.438	549	4.576.911	94,5	93,2	124,15	118,27	95,3	557	4.609.686	95,9	93,8	123,94	118,10	95,3
Friuli V.G.	218	1.234.079	158	1.023.033	72,5	82,9	125,75	112,47	89,4	197	1.164.515	90,4	94,4	126,79	113,29	89,4
Liguria	235	1.615.986	137	1.129.145	58,3	69,9	169,91	162,69	95,8	204	1.375.863	86,8	85,1	169,79	162,67	95,8
Emilia R.	348	4.395.569	304	3.475.670	87,4	79,1	142,36	134,33	94,4	322	3.572.867	92,5	81,3	142,02	134,31	94,6
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.635</b>	<b>22.565.686</b>	<b>79,9</b>	<b>81,8</b>	<b>126,41</b>	<b>118,94</b>	<b>94,1</b>	<b>4.047</b>	<b>23.628.158</b>	<b>89,0</b>	<b>85,7</b>	<b>126,75</b>	<b>119,34</b>	<b>94,2</b>
Toscana	287	3.730.130	179	2.867.430	62,4	76,9	173,99	166,49	95,7	208	2.995.586	72,5	80,3	174,26	167,06	95,9
Umbria	92	900.790	81	841.287	88,0	93,4	139,23	126,62	90,9	89	891.134	96,7	98,9	138,31	124,77	90,2
Marche	239	1.559.542	123	786.253	51,5	50,4	124,28	115,11	92,6	190	1.283.088	79,5	82,3	121,32	114,51	94,4
Lazio	378	5.681.868	147	3.957.852	38,9	69,7	197,20	189,95	96,3	313	5.152.563	82,8	90,7	183,38	176,30	96,1
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>530</b>	<b>8.452.822</b>	<b>53,2</b>	<b>71,2</b>	<b>176,77</b>	<b>168,72</b>	<b>95,4</b>	<b>800</b>	<b>10.322.371</b>	<b>80,3</b>	<b>86,9</b>	<b>169,13</b>	<b>161,49</b>	<b>95,5</b>
Abruzzo	305	1.338.898	146	730.282	47,9	54,5	137,26	107,84	78,6	246	1.005.548	80,7	75,1	132,50	106,82	80,6
Molise	136	320.229	90	135.181	66,2	42,2	85,06	69,60	81,8	113	208.346	83,1	65,1	96,55	78,62	81,4
Campania	551	5.824.662	286	2.677.145	51,9	46,0	152,89	147,02	96,2	443	4.745.408	80,4	81,5	166,58	157,98	94,8
Puglia	258	4.084.035	92	1.954.604	35,7	47,9	128,10	102,15	79,7	234	3.677.301	90,7	90,0	131,48	108,06	82,2
Basilicata	131	588.879	73	334.750	55,7	56,8	115,82	98,47	85,0	108	514.932	82,4	87,4	112,36	94,36	84,0
Calabria	409	2.009.330	111	610.397	27,1	30,4	108,73	92,45	85,0	353	1.508.269	86,3	75,1	107,37	91,90	85,6
Sicilia	390	5.042.992	194	2.551.458	49,7	50,6	151,49	123,76	81,7	287	3.433.964	73,6	68,1	156,47	124,08	79,3
Sardegna	377	1.672.404	160	1.064.603	42,4	63,7	162,27	137,09	84,5	206	1.227.256	54,6	73,4	160,36	136,28	85,0
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>1.152</b>	<b>10.058.420</b>	<b>45,1</b>	<b>48,2</b>	<b>142,75</b>	<b>122,53</b>	<b>85,8</b>	<b>1.990</b>	<b>16.321.024</b>	<b>77,8</b>	<b>78,2</b>	<b>145,90</b>	<b>125,69</b>	<b>86,1</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>5.317</b>	<b>41.076.928</b>	<b>65,6</b>	<b>68,1</b>	<b>140,77</b>	<b>130,06</b>	<b>92,4</b>	<b>6.837</b>	<b>50.271.553</b>	<b>84,4</b>	<b>83,3</b>	<b>141,67</b>	<b>130,06</b>	<b>91,8</b>

Legenda: CCC = Certificati di Conto Consuntivo

Fonte: ISPRA

**Figura 6.2 – Confronto delle percentuali di copertura dei costi calcolati con i soli dati derivanti dalle dichiarazioni MUD e con quelle integrate con i dati dei Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni**



Fonte: ISPRA

**Tabella 6.3 - Andamento dei tassi di copertura dei costi del servizio di igiene urbana nel periodo 2001-2009 determinati in base ai dati delle dichiarazioni MUD**

REGIONE	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Piemonte	89,8	83,1	90,2	87,4	86,9	85,9	89,7	92,7	94,2
Valle d'Aosta	68,5	75,1	81,3	82,3	83,8	91,5	92,6	85,1	89,0
Lombardia	88,0	88,5	89,1	93,7	93,7	94,4	95,0	93,2	93,8
Trentino A.A.	95,9	95,3	97,0	95,8	95,8	94,7	95,0	95,3	91,9
Veneto	91,0	81,9	83,4	90,3	88,7	96,9	96,0	96,3	95,3
Friuli V.G.	84,0	82,5	87,1	92,9	97,1	97,4	100,7	93,3	89,4
Liguria	87,4	88,7	89,8	89,4	91,5	94,9	96,9	93,6	95,8
Emilia R.	92,8	89,4	93,5	92,9	91,0	92,5	93,5	94,3	94,4
<b>NORD</b>	<b>89,3</b>	<b>86,5</b>	<b>89,1</b>	<b>91,4</b>	<b>91,0</b>	<b>93,1</b>	<b>94,4</b>	<b>94,0</b>	<b>94,1</b>
Toscana	89,5	93,5	92,5	86,7	93,7	92,9	92,1	94,8	95,7
Umbria	93,8	80,8	81,5	76,1	82,4	89,2	91,5	91,5	90,9
Marche	85,1	91,6	96,5	96,1	96,1	97,4	101,9	102,5	92,6
Lazio	82,5	90,5	95,5	95,4	95,4	96,1	95,5	95,7	96,3
<b>CENTRO</b>	<b>88,0</b>	<b>91,0</b>	<b>93,5</b>	<b>91,0</b>	<b>93,8</b>	<b>94,6</b>	<b>94,6</b>	<b>95,5</b>	<b>95,4</b>
Abruzzo	83,5	79,7	81,8	85,1	83,9	85,4	90,4	85,7	78,6
Molise	79,8	79,3	78,6	75,2	82,1	80,1	86,0	81,0	81,8
Campania	71,2	73,0	70,5	79,4	82,0	78,4	74,1	86,5	96,2
Puglia	69,9	82,5	77,3	78,5	77,6	71,8	74,7	76,9	79,7
Basilicata	78,1	83,9	78,9	81,1	83,7	87,4	82,8	91,9	85,0
Calabria	77,1	82,6	82,5	82,1	83,2	86,3	81,9	84,8	85,0
Sicilia	66,4	62,0	61,9	64,3	74,0	84,4	86,5	87,8	81,7
Sardegna	84,5	84,0	83,0	87,6	79,7	81,8	82,3	80,0	84,5
<b>SUD</b>	<b>72,6</b>	<b>74,4</b>	<b>72,8</b>	<b>77,8</b>	<b>79,3</b>	<b>80,4</b>	<b>79,8</b>	<b>84,2</b>	<b>85,8</b>
<b>ITALIA</b>	<b>83,9</b>	<b>84,7</b>	<b>86,1</b>	<b>88,0</b>	<b>89,0</b>	<b>90,7</b>	<b>91,3</b>	<b>92,2</b>	<b>92,4</b>

Fonte: ISPRA

### 6.3.3 Analisi della composizione dei costi totali del servizio di igiene urbana

La seconda fase dello studio riguarda l'analisi della composizione dettagliata dei costi secondo i dati derivanti dalle dichiarazioni MUD.

Poiché un considerevole numero di Comuni ha dichiarato i costi imputandoli al solo ciclo di gestione dei rifiuti indifferenziati, pur in presenza di rifiuti raccolti in modo differenziato, l'analisi dei costi è eseguita in due modalità differenti:

- la prima, in cui vengono valutati i costi specifici direttamente imputabili alla gestione congiunta del ciclo dei rifiuti indifferenziati e differenziati (somma dei parametri CGIND e CGD), di spazzamento e lavaggio, i costi comuni e quelli d'uso del capitale;
- la seconda, su un campione di Comuni inferiore al precedente per i quali sono noti i dati quantitativi sia dei rifiuti indifferenziati che differenziati, in cui vengono valutate le componenti specifiche di costo per tutte le fasi di gestione del servizio.

Nella elaborazione dei dati il costo di spazzamento e lavaggio (CSL) è stato scorporato dal costo di gestione dei rifiuti indifferenziati (CGIND), come previsto dal DPR 158/99, e presentato come voce separata, sia perchè nei Comuni di una certa dimensione o in cui la gestione dei rifiuti è affidata ad un Ente consortile di ambito, lo spazzamento e lavaggio è spesso operato direttamente in economia dal Comune con proprio personale ovvero da ditte diverse da quelle che effettuano la raccolta dei rifiuti, e sia perchè la quantità di rifiuti derivanti dallo spazzamento è trascurabile rispetto alla produzione totale dei rifiuti urbani ed è già inclusa nella quantità dei rifiuti urbani indifferenziati. I rifiuti derivanti dallo spazzamento stradale ammontano, per lo più, a qualche percento della quantità complessiva dei rifiuti urbani prodotti.

La prima fase di analisi, i cui risultati sono riportati nella tabella 6.4, riguarda un campione di 5.364 Comuni (66,2% del totale dei Comuni italiani), corrispondenti ad una

popolazione di 42.783.381 abitanti (70,9% dell'intera popolazione italiana residente).

I risultati dell'analisi mostrano che il costo medio totale pro capite annuo ( $C_{tot,ab}$ ), calcolato a livello nazionale, è pari a 143,26 euro/abitante per anno (+4,1% rispetto al 2008 in cui ammontava a 137,66 euro), così composto:

- 94,09 euro/abitante per anno (65,7% sul costo totale) per la gestione diretta dei rifiuti urbani totali (indifferenziati e differenziati) ( $C_{gind} + C_{gd}$ )<sub>ab</sub>;
- 22,14 euro/abitante per anno (15,4%) per i costi di spazzamento e lavaggio ( $C_{sl}$ )<sub>ab</sub>;
- 19,18 euro/abitante per anno (13,4%) per i costi comuni ( $C_{c,ab}$ );
- 7,85 euro/abitante per anno (5,5%) per i costi del capitale ( $C_{k,ab}$ ).

A livello di macroarea geografica, il costo totale risulta pari a 131,39 euro/abitante per anno per il Nord, di cui 85,03 euro per la gestione diretta dei rifiuti, a 176,06 euro per il Centro (102,19 euro per la gestione diretta dei rifiuti) ed a 143,32 euro/abitante per anno per il Sud (107,87 euro per la gestione diretta dei rifiuti). L'incidenza dei costi diretti di gestione, intesi come somma dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati e delle raccolte differenziate, risulta del 64,7% al Nord, del 58% al Centro e del 75,3% al Sud. Sono riscontrabili significative differenze nell'incidenza delle diverse componenti di costo sul costo totale tra le diverse regioni, e, probabilmente, sono da imputare al fatto che, in alcune regioni, sono già in fase operativa impianti di trattamento che danno luogo ad ammortamenti nei costi che non vengono inclusi nei costi diretti, ma in quelli derivanti dall'uso del capitale e nei costi comuni.

La media nazionale del costo totale specifico per kg di rifiuto prodotto è pari a 26,58 eurocentesimi/kg, mentre quella valutata come costo diretto è 17,46 eurocentesimi/kg. A livello di macroarea geografica, il costo totale specifico risulta pari a 24,86 eurocentesimi/kg al Nord, 28,11 al Centro ed a 29,17 al Sud, mentre i costi diretti per le tre macroaree sono, rispettivamente, 16,09 eurocentesimi/kg, 16,32 e 21,96.

Nella seconda fase di analisi, in cui sono state determinate, in modo dettagliato, sia le componenti del costo anno pro capite (tabella 6.5) che le componenti specifiche di costo per quantità di rifiuto (tabella 6.6), il campione è, invece, costituito da 4.503 Comuni (55,6% del totale), corrispondenti a 39.571.666 abitanti (pari al 65,6% dell'intera popolazione italiana).

La produzione totale di rifiuti urbani nei 4.346 Comuni del campione in esame, non riportata in tabella, ammonta a 21.422.358 tonnellate (il 66,7% della produzione complessiva dei rifiuti urbani del 2009 in Italia, pari a 32.109.910 tonnellate), di cui 13.448.415 tonnellate di rifiuti indifferenziati e 7.973.942 tonnellate di rifiuti da raccolte differenziate. La produzione media pro capite di rifiuti totali del campione in esame è 541 kg/abitante per anno, con una percentuale media di raccolta differenziata del 37,2%. Tali dati risultano differenti dai corrispondenti valori medi nazionali del 2009 pari, rispettivamente, a 532 kg/abitante per anno ed al 33,6% per la RD, a causa della prevalente presenza nel campione in esame di Comuni del Nord (69,1% dei Comuni e 82,6% della popolazione del campione complessivo) per i quali risulta una produzione pro capite di 528 kg/abitante per anno ed una percentuale di RD del 48,4%. Secondo i dati 2009, infatti, la totalità dei Comuni del Nord ha una produzione pro capite media di RU di 530 kg/abitante per anno ed una percentuale di raccolta differenziata del 48%.

Sul campione in esame la media del costo totale annuo pro capite ( $C_{tot,ab}$ ), a livello nazionale, risulta di 143,94 euro/abitante per anno (+ 4,1% rispetto al 2008 in cui ammontava a 138,22 euro), molto vicino al costo di 143,26 euro, calcolato nell'analisi effettuata nella prima fase dell'indagine (tabella 6.4).

Il costo di gestione dei rifiuti indifferenziati ( $C_{gind,ab}$ ) ammonta a 62,54 euro/abitante per anno (43,4% del costo complessivo del servizio), di poco superiore ai 61,19 euro del 2008, ripartito nelle seguenti voci:

- 29,40 euro/abitante per anno (20,4% del costo totale) per la raccolta e trasporto ( $C_{rt,ab}$ );
- 30,02 euro/abitante per anno (20,9%) per il trattamento e/o smaltimento ( $C_{ts,ab}$ );
- 3,12 euro/abitante per anno (2,2%) per altri costi direttamente imputabili alla gestione dei rifiuti urbani indifferenziati ( $C_{ac,ab}$ ).

Il costo di gestione delle raccolte differenziate ( $C_{gd,ab}$ ), invece, ammonta a 30,47 euro/abitante per anno (nel 2008 ammontava a 27,91 euro), corrispondente al 21,2% del costo totale del servizio di igiene urbana, e ripartito in 23,49 euro/abitante per anno (16,3%) per la raccolta e trasporto ( $C_{rd,ab}$ ) e 6,98 euro/abitante per anno (4,8%) per il trattamento e il riciclo ( $C_{tr,ab}$ ). Va al riguardo segnalato che solo in un numero limitato di dichiarazioni MUD sono stati indicati separatamente i costi di raccolta e quelli di trattamento/riciclo, mentre, nella maggioranza dei casi, i costi sono imputati alla sola fase di raccolta e trasporto.

Le altre voci di costo componenti il costo totale del servizio sono, infine, le seguenti:

- 21,92 euro/abitante per anno (15,2% del costo totale) per lo spazzamento e lavaggio delle strade ( $C_{sl,ab}$ );
- 20,58 euro/abitante per anno (14,3%) imputabili ai costi comuni ( $C_{c,ab}$ );
- 8,44 euro/abitante per anno (5,9%) imputabili ai costi del capitale investito ( $C_{k,ab}$ ).

A livello territoriale il costo totale annuo pro capite del servizio risulta pari a 131,76 euro/abitante per anno al Nord, a 177,73 euro al Centro ed a 143,88 euro al Sud.

Nell'istogramma di figura 6.3 sono rappresentati a livello regionale e di macroarea geografica i costi annui pro capite di gestione dei rifiuti indifferenziati, dei rifiuti differenziati ed i costi totali annui pro capite totali di gestione del servizio di igiene urbana. Per conservare le medesime modalità di determinazione dei costi impiegate nel calcolo dei costi pro capite annui, le quote dichiarate come costi di spazzamento e lavaggio, costi

comuni e costi del capitale sono rapportate alla quantità totale di rifiuti prodotti (indifferenziati + differenziati), mentre il costo di gestione dei rifiuti indifferenziati è rapportato al quantitativo di rifiuti indifferenziati prodotti, comprensivo dei rifiuti da spazzamento stradale e dei rifiuti ingombranti avviati allo smaltimento. I costi specifici di gestione delle raccolte differenziate, invece, sono ottenuti rapportando i costi relativi alle quantità raccolte in modo differenziato e comprendono anche i costi relativi alla raccolta di rifiuti (pile, farmaci, ecc.) avviati per lo più a smaltimento.

I risultati del calcolo, riportati nella tabella 6.6, mostrano che il costo medio nazionale di gestione di un kg di rifiuto indifferenziato ( $C_{gind_{kg}}$ ) ammonta, nel 2009 per il campione di Comuni analizzato, a 18,40 eurocentesimi/kg (+5,5 % rispetto ai 17,44 eurocentesimi del 2008), di cui 8,65 eurocentesimi/kg per la raccolta e trasporto ( $C_{rt_{kg}}$ ), 8,83 eurocentesimi per il trattamento e smaltimento ( $C_{ts_{kg}}$ ) e 0,92 eurocentesimi per altri costi direttamente riferibili alla gestione dei rifiuti indifferenziati ( $C_{ac_{kg}}$ ).

Il costo medio per kg di rifiuto differenziato ( $C_{gd_{kg}}$ ) ammonta, invece, a 15,12 eurocentesimi/kg (+8% rispetto ai 14,00 eurocentesimi del 2008), di cui 11,66 eurocentesimi per la fase di raccolta e trasporto ( $C_{rd_{kg}}$ ) e 3,46 eurocentesimi per il trattamento e riciclo ( $C_{tr_{kg}}$ ).

Il costo medio nazionale di gestione del rifiuto urbano totale, comprendendo anche le altre componenti di costo non direttamente imputabili alla gestione della frazione indifferenziata e di quella differenziata (costi di spazzamento e lavaggio delle strade, costi comuni e costi d'uso del capitale), ammonta a 26,59 eurocentesimi/kg, con un incremento del 5,9% rispetto ai 25,12 eurocentesimi/kg dell'anno 2008.

A livello territoriale il costo di gestione totale medio per kg di rifiuto, come si evince dalla stessa tabella 6.6, è sensibilmente differente rispetto alla media nazionale, risultando di

24,97 eurocentesimi/kg per il Nord, di 28,21 eurocentesimi/kg per il Centro e di 29,22 eurocentesimi/kg per il Sud.

Analogamente, i costi medi di gestione della frazione indifferenziata presentano delle sensibili differenze (18,51 eurocentesimi/kg al Nord, 16,75 al Centro e 20,04 al Sud) rispetto alla media nazionale di 18,40 eurocentesimi/kg.

Il costo relativo alla gestione delle frazioni differenziate non mostra sensibili differenze per il Nord (13,30 eurocentesimi/kg) e il Centro (14,53 eurocentesimi/kg) rispetto alla media nazionale di 15,12 eurocentesimi/kg. Per il Sud, invece, risulta di 29,73 eurocentesimi/kg, probabilmente dovuto all'effetto del mancato conseguimento di economie di scala nella gestione delle raccolte differenziate a causa delle basse percentuali di RD raggiunte nei Comuni del campione in esame (18,5% contro il 48,4% del Nord e 26,5% del Centro).

Nell'istogramma di figura 6.4 si riportano le medie regionali dei costi specifici di gestione per kg di rifiuto urbano indifferenziato, differenziato e totale.

A conclusione dell'analisi dettagliata dei costi di gestione, nelle tabelle 6.7 e 6.8 si riporta il confronto tra i dati delle componenti del costo pro capite annuo e del costo specifico per kg di rifiuto nel periodo 2001-2009. Negli istogrammi delle figure 6.5 e 6.6 si riportano gli andamenti, nel periodo in esame, dei costi di gestione, rispettivamente pro capite annuo e per kg di rifiuto, dei rifiuti indifferenziati, della frazione differenziata ed i costi totali di gestione del servizio.

I dati dettagliati dei costi specifici di gestione impiegati nell'analisi e dei campioni di Comuni ed abitanti relativi, sono riportati nei Rapporti sul rifiuti urbani pubblicati dall'ISPRA negli anni precedenti.

Dalla tabella 6.7 è possibile osservare che, nel periodo in esame, sempre in riferimento ai campioni di Comuni analizzati per ciascun anno, il costo totale pro capite annuo, come media nazionale, è aumentato di 52,27 euro (+57%), passando da 91,67 euro/abitante del 2001 a 143,94 euro del 2009. La crescita più



elevata in valore assoluto si registra nel Centro (+68,92 euro), passando da 108,80 a 177,73 euro/abitante per anno (+63,3%), mentre la crescita più elevata in valore percentuale si ha per il Sud (+82,3%), passando da 78,91 a 143,88 euro/abitante (+64,97 euro). Per il Nord, passato da 92,24 a 131,76 euro/abitante per anno, risultano più contenuti sia l'incremento in valore assoluto (+39,53 euro), che l'incremento percentuale (+42,9%).

A tale aumento del costo pro capite annuo ha contribuito in misura maggiore l'aumento del costo di gestione delle raccolte differenziate (Cgd), che è passato, a livello nazionale, da 12,48 a 30,47 euro/abitante per anno (+144%), in conseguenza dell'aumento delle RD, ma anche l'incremento del costo dello spazzamento (+70,3%), dei costi comuni (+179,5%) e dei costi del capitale (+130,8%), ed in misura minore l'aumento dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati, che sono passati da 55,30 a 62,54 euro/abitante per anno (+13,1%).

Per quanto riguarda, invece, la dinamica della variazione dei costi specifici per kg di rifiuto,

la tabella 6.8 mostra che, nel periodo 2002-2009, il costo medio nazionale di gestione dei rifiuti indifferenziati è passato da 14,52 a 18,40 eurocentesimi/kg, con un incremento del 26,7%, mentre il costo medio nazionale di gestione delle raccolte differenziate è passato da 11,52 a 15,12 eurocentesimi/kg (+31,2%).

A livello di macroarea geografica, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti indifferenziati, sia gli incrementi assoluti dei costi che i corrispondenti incrementi percentuali risultano crescenti passando dal Nord al Sud, ed in particolare, sono aumentati del 19,8% al Nord, passando da 15,46 a 18,51 eurocentesimi/kg, del 30,7% al Centro, passando da 12,82 a 16,75 eurocentesimi/kg, e del 35,7% al Sud, passando da 14,76 a 20,04 eurocentesimi/kg.

Per la gestione dei rifiuti differenziati, l'aumento del costo di gestione per kg risulta di 2,65 eurocentesimi/kg (+24,9%) al Nord (da 10,65 a 13,30 eurocentesimi/kg), di 3,88 eurocentesimi/kg (+36,4%), passando da 10,65 a 14,53 eurocentesimi/kg, e di 6,68 eurocentesimi/kg (+29%) al Sud, passando da 23,05 a 29,73 eurocentesimi/kg.



**Tabella 6.4 – Medie regionali dei costi specifici annui pro capite (euro/abitante per anno) e per kg di rifiuto urbano totale (eurocentesimi/kg), anno 2009**

REGIONE	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti	RU	%RD	(Cgind+Cgd) <sub>ab</sub>	Csl <sub>ab</sub>	Cc <sub>ab</sub>	Ck <sub>ab</sub>	Ctot <sub>ab</sub>	(Cgind+Cgd) <sub>ab</sub>	(Cgind+Cgd) <sub>kg</sub>	Ctot <sub>kg</sub>
	Italia 2009	Italia 2009	campione	campione	campione	campione	pro cap.							su Ctot <sub>ab</sub>		
	N°	N°	N°	N°	%	%	kg/ab.*anno		€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	%	€cent/kg	€cent/kg
Piemonte	1.206	4.446.230	789	3.340.730	65,4	75,1	508,3	49,3	<b>93,90</b>	14,57	23,88	9,34	<b>141,69</b>	66,3	<b>18,47</b>	<b>27,88</b>
Valle d'Aosta	74	127.866	41	83.157	55,4	65,0	617,9	40,3	<b>106,33</b>	22,55	4,20	0,03	<b>133,11</b>	79,9	<b>17,21</b>	<b>21,54</b>
Lombardia	1.546	9.826.141	1.349	8.927.716	87,3	90,9	505,2	47,4	<b>78,33</b>	21,06	20,33	4,80	<b>124,51</b>	62,9	<b>15,50</b>	<b>24,65</b>
Trentino A.A.	339	1.028.260	273	929.521	80,5	90,4	494,7	57,9	<b>76,07</b>	15,02	23,41	6,90	<b>121,40</b>	62,7	<b>15,38</b>	<b>24,54</b>
Veneto	581	4.912.438	503	4.519.432	86,6	92,0	481,9	56,7	<b>85,33</b>	11,93	21,07	6,39	<b>124,72</b>	68,4	<b>17,71</b>	<b>25,88</b>
Friuli V.G.	218	1.234.079	156	993.021	71,6	80,5	476,7	48,9	<b>98,58</b>	11,32	10,71	3,79	<b>124,40</b>	79,2	<b>20,68</b>	<b>26,10</b>
Liguria	235	1.615.986	129	1.110.203	54,9	68,7	591,7	24,7	<b>89,86</b>	25,43	46,59	6,39	<b>168,28</b>	53,4	<b>15,19</b>	<b>28,44</b>
Emilia R.	348	4.395.569	303	3.785.996	87,1	86,1	658,9	45,6	<b>89,44</b>	17,79	24,10	8,57	<b>139,90</b>	63,9	<b>13,57</b>	<b>21,23</b>
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.543</b>	<b>23.689.776</b>	<b>77,9</b>	<b>85,9</b>	<b>528,6</b>	<b>48,2</b>	<b>85,03</b>	<b>17,45</b>	<b>22,46</b>	<b>6,44</b>	<b>131,39</b>	<b>64,7</b>	<b>16,09</b>	<b>24,86</b>
Toscana	287	3.730.130	195	2.858.505	67,9	76,6	666,7	35,0	<b>115,58</b>	19,80	26,40	12,89	<b>174,66</b>	66,2	<b>17,33</b>	<b>26,20</b>
Umbria	92	900.790	80	840.140	87,0	93,3	598,2	30,0	<b>81,32</b>	13,97	38,78	5,11	<b>139,19</b>	58,4	<b>13,59</b>	<b>23,27</b>
Marche	239	1.559.542	144	899.196	60,3	57,7	567,7	28,5	<b>80,50</b>	17,41	16,82	8,94	<b>123,67</b>	65,1	<b>14,18</b>	<b>21,78</b>
Lazio	378	5.681.868	139	3.955.400	36,8	69,6	616,3	17,8	<b>101,87</b>	45,44	22,23	27,28	<b>196,82</b>	51,8	<b>16,53</b>	<b>31,94</b>
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>558</b>	<b>8.553.241</b>	<b>56,0</b>	<b>72,0</b>	<b>626,2</b>	<b>26,1</b>	<b>102,19</b>	<b>30,84</b>	<b>24,68</b>	<b>18,37</b>	<b>176,06</b>	<b>58,0</b>	<b>16,32</b>	<b>28,11</b>
Abruzzo	305	1.338.898	154	789.423	50,5	59,0	531,9	24,2	<b>117,96</b>	16,79	5,39	0,80	<b>140,94</b>	83,7	<b>22,18</b>	<b>26,50</b>
Molise	136	320.229	88	144.148	64,7	45,0	418,8	5,0	<b>61,18</b>	20,48	2,34	1,08	<b>85,07</b>	71,9	<b>14,61</b>	<b>20,31</b>
Campania	551	5.824.662	285	2.742.012	51,7	47,1	442,7	33,4	<b>121,40</b>	25,59	2,47	2,33	<b>151,78</b>	80,0	<b>27,42</b>	<b>34,28</b>
Puglia	258	4.084.035	69	1.672.678	26,7	41,0	545,7	13,7	<b>81,98</b>	34,98	11,88	3,28	<b>132,12</b>	62,1	<b>15,02</b>	<b>24,21</b>
Basilicata	131	588.879	70	331.552	53,4	56,3	380,3	12,5	<b>90,63</b>	22,60	2,09	0,47	<b>115,78</b>	78,3	<b>23,83</b>	<b>30,44</b>
Calabria	409	2.009.330	113	632.847	27,6	31,5	486,0	13,6	<b>85,61</b>	20,92	0,57	0,08	<b>107,18</b>	79,9	<b>17,62</b>	<b>22,05</b>
Sicilia	390	5.042.992	209	2.960.945	53,6	58,7	505,5	7,3	<b>107,19</b>	25,11	14,09	4,38	<b>150,77</b>	71,1	<b>21,21</b>	<b>29,83</b>
Sardegna	377	1.672.404	275	1.266.759	72,9	75,7	506,0	42,2	<b>129,04</b>	23,76	2,79	0,18	<b>155,77</b>	82,8	<b>25,50</b>	<b>30,78</b>
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>1.263</b>	<b>10.540.364</b>	<b>49,4</b>	<b>50,5</b>	<b>491,3</b>	<b>20,7</b>	<b>107,87</b>	<b>25,62</b>	<b>7,36</b>	<b>2,47</b>	<b>143,32</b>	<b>75,3</b>	<b>21,96</b>	<b>29,17</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>5.364</b>	<b>42.783.381</b>	<b>66,2</b>	<b>70,9</b>	<b>538,9</b>	<b>36,9</b>	<b>94,09</b>	<b>22,14</b>	<b>19,18</b>	<b>7,85</b>	<b>143,26</b>	<b>65,7</b>	<b>17,46</b>	<b>26,58</b>

Fonte: ISPRA

Tabella 6.5 – Medie regionali dei costi specifici annui pro capite (euro/abitante per anno), anno 2009

REGIONE	Comuni Italia 2009	Abitanti Italia 2009	Comuni campione	Abitanti campione	Comuni campione	Abitanti campione	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt <sub>ab</sub>	Cts <sub>ab</sub>	Cac <sub>ab</sub>	Cind <sub>ab</sub>	Crd <sub>ab</sub>	Ctr <sub>ab</sub>	Cgd <sub>ab</sub>	Csl <sub>ab</sub>	Ccab	Ckab	Ctot <sub>ab</sub>
	N°	N°	N°	N°	%	%	kg/ab.*anno		€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno
Piemonte	1.206	4.446.230	627	3.048.531	52,0	68,6	503	49,6	25,60	21,65	1,66	<b>48,90</b>	32,77	8,92	<b>41,68</b>	14,72	26,11	10,23	<b>141,64</b>
Valle d'Aosta	74	127.866	28	69.470	37,8	54,3	597	41,5	48,51	8,91	1,69	<b>59,11</b>	43,46	0,00	<b>43,46</b>	26,99	5,03	0,03	<b>134,62</b>
Lombardia	1.546	9.826.141	1.198	8.626.038	77,5	87,8	505	47,8	18,43	24,89	2,49	<b>45,80</b>	22,95	9,88	<b>32,83</b>	21,10	20,88	4,90	<b>125,52</b>
Trentino A.A.	339	1.028.260	258	911.991	76,1	88,7	492	58,1	20,65	15,52	3,51	<b>39,68</b>	27,42	9,56	<b>36,98</b>	14,63	22,30	6,89	<b>120,48</b>
Veneto	581	4.912.438	475	4.379.063	81,8	89,1	481	56,7	19,46	27,74	3,63	<b>50,83</b>	23,36	11,04	<b>34,41</b>	12,21	21,59	6,59	<b>125,63</b>
Friuli V.G.	218	1.234.079	151	976.864	69,3	79,2	477	48,6	28,56	29,84	2,43	<b>60,82</b>	28,48	9,45	<b>37,93</b>	11,46	10,79	3,85	<b>124,86</b>
Liguria	235	1.615.986	107	1.045.137	45,5	64,7	589	25,0	44,65	21,57	3,61	<b>69,84</b>	14,84	1,51	<b>16,35</b>	25,37	49,18	6,79	<b>167,53</b>
Emilia R.	348	4.395.569	296	3.741.650	85,1	85,1	657	45,7	20,54	32,40	3,20	<b>56,13</b>	25,63	7,07	<b>32,70</b>	17,97	24,32	8,66	<b>139,79</b>
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.140</b>	<b>22.798.744</b>	<b>69,1</b>	<b>82,6</b>	<b>528</b>	<b>48,4</b>	<b>21,75</b>	<b>25,87</b>	<b>2,80</b>	<b>50,42</b>	<b>24,89</b>	<b>9,07</b>	<b>33,96</b>	<b>17,57</b>	<b>23,15</b>	<b>6,66</b>	<b>131,76</b>
Toscana	287	3.730.130	188	2.799.808	65,5	75,1	667	35,1	25,31	50,96	3,61	<b>79,88</b>	25,96	9,32	<b>35,27</b>	19,76	26,87	13,10	<b>174,89</b>
Umbria	92	900.790	75	822.648	81,5	91,3	601	29,9	24,04	33,68	1,48	<b>59,19</b>	18,92	2,55	<b>21,47</b>	14,06	39,55	5,22	<b>139,50</b>
Marche	239	1.559.542	121	856.614	50,6	54,9	576	28,9	28,06	30,76	4,20	<b>63,02</b>	16,68	1,05	<b>17,73</b>	18,03	17,46	9,38	<b>125,62</b>
Lazio	378	5.681.868	104	3.759.052	27,5	66,2	621	18,4	43,26	38,08	1,88	<b>83,21</b>	17,74	0,38	<b>18,12</b>	46,74	23,30	28,70	<b>200,08</b>
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>488</b>	<b>8.238.122</b>	<b>49,0</b>	<b>69,4</b>	<b>630</b>	<b>26,5</b>	<b>33,66</b>	<b>41,25</b>	<b>2,67</b>	<b>77,58</b>	<b>20,54</b>	<b>3,70</b>	<b>24,24</b>	<b>31,32</b>	<b>25,53</b>	<b>19,04</b>	<b>177,73</b>
Abruzzo	305	1.338.898	91	481.621	29,8	36,0	550	21,8	43,10	47,96	4,19	<b>95,25</b>	20,18	3,67	<b>23,86</b>	18,64	8,03	1,32	<b>147,09</b>
Molise	136	320.229	66	107.821	48,5	33,7	386	5,5	31,92	19,99	6,26	<b>58,18</b>	5,44	0,34	<b>5,78</b>	9,93	2,31	1,44	<b>77,64</b>
Campania	551	5.824.662	216	2.353.689	39,2	40,4	449	33,1	48,27	30,13	2,26	<b>80,67</b>	36,16	10,69	<b>46,85</b>	22,11	2,73	2,70	<b>155,06</b>
Puglia	258	4.084.035	52	1.376.359	20,2	33,7	549	13,3	38,38	24,89	5,47	<b>68,73</b>	11,80	1,80	<b>13,59</b>	32,83	14,40	3,98	<b>133,53</b>
Basilicata	131	588.879	48	269.364	36,6	45,7	380	12,9	42,29	36,62	6,92	<b>85,82</b>	7,87	0,25	<b>8,12</b>	22,35	2,31	0,45	<b>119,06</b>
Calabria	409	2.009.330	98	590.329	24,0	29,4	492	14,0	40,20	27,18	1,65	<b>69,03</b>	17,28	0,87	<b>18,15</b>	21,56	0,60	0,08	<b>109,43</b>
Sicilia	390	5.042.992	201	2.806.227	51,5	55,6	508	7,4	49,59	31,96	6,48	<b>88,03</b>	16,80	2,21	<b>19,01</b>	25,37	14,85	4,39	<b>151,65</b>
Sardegna	377	1.672.404	103	549.390	27,3	32,9	484	40,7	45,97	22,44	1,65	<b>70,06</b>	39,41	4,82	<b>44,23</b>	21,16	5,67	0,42	<b>141,55</b>
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>875</b>	<b>8.534.800</b>	<b>34,2</b>	<b>40,9</b>	<b>492</b>	<b>18,5</b>	<b>45,72</b>	<b>30,27</b>	<b>4,39</b>	<b>80,38</b>	<b>22,59</b>	<b>4,55</b>	<b>27,14</b>	<b>24,47</b>	<b>8,92</b>	<b>2,97</b>	<b>143,88</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>4.503</b>	<b>39.571.666</b>	<b>55,6</b>	<b>65,6</b>	<b>541</b>	<b>37,2</b>	<b>29,40</b>	<b>30,02</b>	<b>3,12</b>	<b>62,54</b>	<b>23,49</b>	<b>6,98</b>	<b>30,47</b>	<b>21,92</b>	<b>20,58</b>	<b>8,44</b>	<b>143,94</b>

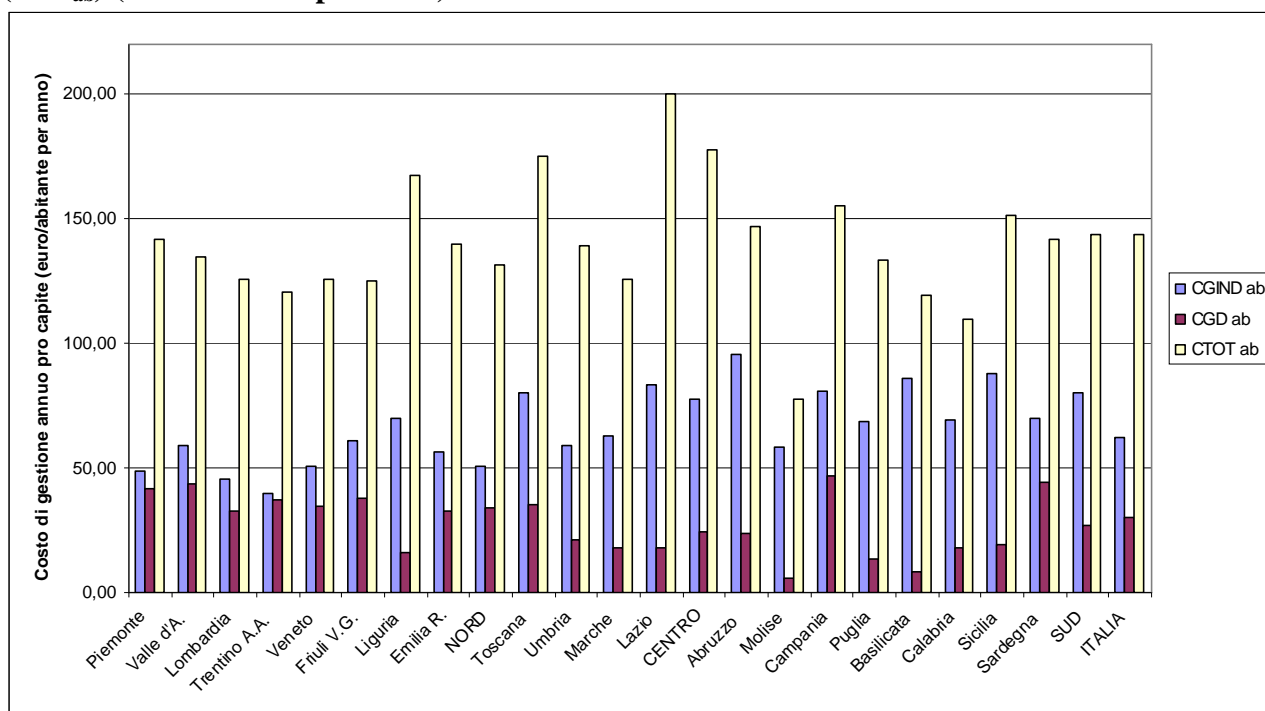
Fonte: ISPRA

**Tabella 6.6 - Medie regionali delle componenti di costo per kg di rifiuto (eurocentesimi/kg), anno 2009**

REGIONE	Comuni Italia 2009	Abitanti Italia 2009	Comuni campione	Abitanti campione	Comuni campione	Abitanti campione	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt <sub>kg</sub>	Cts <sub>kg</sub>	CaC <sub>kg</sub>	Cind <sub>kg</sub>	Crd <sub>kg</sub>	Ctr <sub>kg</sub>	Cgd <sub>kg</sub>	Csl <sub>kg</sub>	Cc <sub>kg</sub>	Ck <sub>kg</sub>	Ctot <sub>kg</sub>
	N°	N°	N°	N°	%	%	kg/ab.*anno		€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg
Piemonte	1.206	4.446.230	627	3.048.531	52,0	68,6	503	49,6	10,10	8,54	0,65	<b>19,30</b>	13,12	3,57	<b>16,69</b>	2,93	5,19	2,03	<b>28,15</b>
Valle d'Aosta	74	127.866	28	69.470	37,8	54,3	597	41,5	13,90	2,55	0,48	<b>16,93</b>	17,55	0,00	<b>17,55</b>	4,52	0,84	0,01	<b>22,56</b>
Lombardia	1.546	9.826.141	1.198	8.626.038	77,5	87,8	505	47,8	6,99	9,45	0,94	<b>17,38</b>	9,50	4,09	<b>13,59</b>	4,18	4,13	0,97	<b>24,85</b>
Trentino A.A.	339	1.028.260	258	911.991	76,1	88,7	492	58,1	10,03	7,54	1,70	<b>19,27</b>	9,59	3,35	<b>12,94</b>	2,98	4,54	1,40	<b>24,50</b>
Veneto	581	4.912.438	475	4.379.063	81,8	89,1	481	56,7	9,34	13,31	1,74	<b>24,38</b>	8,57	4,05	<b>12,63</b>	2,54	4,49	1,37	<b>26,12</b>
Friuli V.G.	218	1.234.079	151	976.864	69,3	79,2	477	48,6	11,65	12,17	0,99	<b>24,80</b>	12,28	4,08	<b>16,36</b>	2,40	2,26	0,81	<b>26,17</b>
Liguria	235	1.615.986	107	1.045.137	45,5	64,7	589	25,0	10,10	4,88	0,82	<b>15,80</b>	10,08	1,03	<b>11,11</b>	4,31	8,35	1,15	<b>28,43</b>
Emilia R.	348	4.395.569	296	3.741.650	85,1	85,1	657	45,7	5,75	9,07	0,90	<b>15,71</b>	8,54	2,35	<b>10,89</b>	2,73	3,70	1,32	<b>21,26</b>
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.140</b>	<b>22.798.744</b>	<b>69,1</b>	<b>82,6</b>	<b>528</b>	<b>48,4</b>	<b>7,99</b>	<b>9,50</b>	<b>1,03</b>	<b>18,51</b>	<b>9,75</b>	<b>3,55</b>	<b>13,30</b>	<b>3,33</b>	<b>4,39</b>	<b>1,26</b>	<b>24,97</b>
Toscana	287	3.730.130	188	2.799.808	65,5	75,1	667	35,1	5,84	11,76	0,83	<b>18,44</b>	11,08	3,98	<b>15,06</b>	2,96	4,03	1,96	<b>26,20</b>
Umbria	92	900.790	75	822.648	81,5	91,3	601	29,9	5,70	7,99	0,35	<b>14,04</b>	10,53	1,42	<b>11,95</b>	2,34	6,58	0,87	<b>23,20</b>
Marche	239	1.559.542	121	856.614	50,6	54,9	576	28,9	6,86	7,52	1,03	<b>15,40</b>	10,03	0,63	<b>10,66</b>	3,13	3,03	1,63	<b>21,83</b>
Lazio	378	5.681.868	104	3.759.052	27,5	66,2	621	18,4	8,53	7,51	0,37	<b>16,41</b>	15,55	0,33	<b>15,89</b>	7,53	3,75	4,62	<b>32,22</b>
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>488</b>	<b>8.238.122</b>	<b>49,0</b>	<b>69,4</b>	<b>630</b>	<b>26,5</b>	<b>7,27</b>	<b>8,91</b>	<b>0,58</b>	<b>16,75</b>	<b>12,31</b>	<b>2,22</b>	<b>14,53</b>	<b>4,97</b>	<b>4,05</b>	<b>3,02</b>	<b>28,21</b>
Abruzzo	305	1.338.898	91	481.621	29,8	36,0	550	21,8	10,03	11,17	0,97	<b>22,17</b>	16,82	3,06	<b>19,89</b>	3,39	1,46	0,24	<b>26,77</b>
Molise	136	320.229	66	107.821	48,5	33,7	386	5,5	8,75	5,48	1,72	<b>15,94</b>	25,39	1,59	<b>26,98</b>	2,57	0,60	0,37	<b>20,10</b>
Campania	551	5.824.662	216	2.353.689	39,2	40,4	449	33,1	16,07	10,03	0,75	<b>26,85</b>	24,28	7,18	<b>31,45</b>	4,92	0,61	0,60	<b>34,51</b>
Puglia	258	4.084.035	52	1.376.359	20,2	33,7	549	13,3	8,07	5,23	1,15	<b>14,46</b>	16,13	2,45	<b>18,59</b>	5,99	2,62	0,72	<b>24,34</b>
Basilicata	131	588.879	48	269.364	36,6	45,7	380	12,9	12,78	11,06	2,09	<b>25,93</b>	16,02	0,51	<b>16,53</b>	5,88	0,61	0,12	<b>31,32</b>
Calabria	409	2.009.330	98	590.329	24,0	29,4	492	14,0	9,50	6,42	0,39	<b>16,31</b>	25,10	1,26	<b>26,37</b>	4,38	0,12	0,02	<b>22,24</b>
Sicilia	390	5.042.992	201	2.806.227	51,5	55,6	508	7,4	10,54	6,80	1,38	<b>18,72</b>	44,61	5,86	<b>50,47</b>	4,99	2,92	0,87	<b>29,85</b>
Sardegna	377	1.672.404	103	549.390	27,3	32,9	484	40,7	16,03	7,83	0,57	<b>24,44</b>	19,99	2,44	<b>22,44</b>	4,37	1,17	0,09	<b>29,25</b>
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>875</b>	<b>8.534.800</b>	<b>34,2</b>	<b>40,9</b>	<b>492</b>	<b>18,5</b>	<b>11,40</b>	<b>7,55</b>	<b>1,09</b>	<b>20,04</b>	<b>24,74</b>	<b>4,99</b>	<b>29,73</b>	<b>4,97</b>	<b>1,81</b>	<b>0,60</b>	<b>29,22</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>4.503</b>	<b>39.571.666</b>	<b>55,6</b>	<b>65,6</b>	<b>541</b>	<b>37,2</b>	<b>8,65</b>	<b>8,83</b>	<b>0,92</b>	<b>18,40</b>	<b>11,66</b>	<b>3,46</b>	<b>15,12</b>	<b>4,05</b>	<b>3,80</b>	<b>1,56</b>	<b>26,59</b>

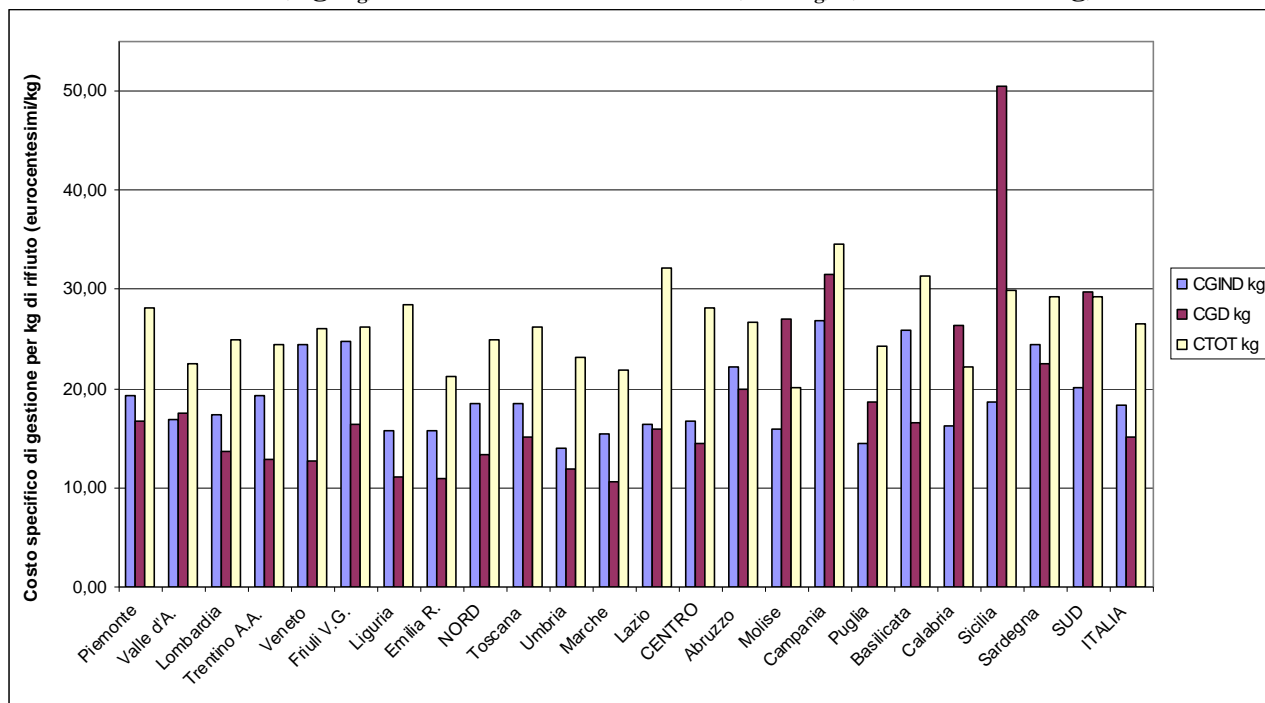
Fonte: ISPRA

**Figura 6.3 – Medie regionali dei costi annui pro capite di gestione dei rifiuti indifferenziati ( $C_{gind_{ab}}$ ), delle raccolte differenziate ( $C_{gd_{ab}}$ ) e dei costi totali del servizio di igiene urbana ( $C_{tot_{ab}}$ ) (euro/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.4 – Medie regionali del costo specifico per kg di rifiuto indifferenziato ( $C_{gind_{kg}}$ ), di rifiuto differenziato ( $C_{gd_{kg}}$ ) e di rifiuto urbano totale ( $C_{tot_{kg}}$ ) (eurocentesimi/kg)**



Fonte: ISPRA

**Tabella 6.7 - Andamento delle componenti del costo annuo pro capite nel periodo 2001-2009 per macroarea geografica (euro/abitante per anno)**

AREA		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Var. 01-09	Var. 01-09
		€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno	€ab.*anno
NORD	Crt	21,24	21,92	20,71	20,33	20,35	21,12	20,53	21,45	21,75	0,51	2,4
	Cts	30,02	30,39	28,32	28,00	28,59	27,18	26,28	25,89	25,87	-4,15	-13,8
	Cac	2,54	2,53	2,90	2,25	2,89	3,11	3,13	2,98	2,80	0,26	10,3
	<b>Cgind</b>	<b>53,80</b>	<b>54,83</b>	<b>51,94</b>	<b>50,58</b>	<b>51,83</b>	<b>51,41</b>	<b>49,95</b>	<b>50,31</b>	<b>50,42</b>	<b>-3,38</b>	<b>-6,3</b>
	Crd	11,84	13,72	15,18	17,05	18,28	19,69	21,64	23,12	24,89	13,05	110,2
	Ctr	4,25	4,82	5,34	6,01	6,81	7,88	8,20	9,03	9,07	4,82	113,2
	<b>Cgd</b>	<b>16,09</b>	<b>18,54</b>	<b>20,52</b>	<b>23,05</b>	<b>25,09</b>	<b>27,57</b>	<b>29,85</b>	<b>32,15</b>	<b>33,96</b>	<b>17,87</b>	<b>111,0</b>
	Csl	12,14	13,98	13,87	13,02	14,92	15,44	16,13	17,31	17,57	5,43	44,7
	Cc	6,87	13,62	14,77	14,82	15,91	19,55	20,98	22,30	23,15	16,29	237,1
	Ck	3,34	6,69	6,37	6,07	6,52	6,38	6,78	6,79	6,66	3,33	99,8
<b>Ctot</b>	<b>92,24</b>	<b>107,65</b>	<b>107,47</b>	<b>107,54</b>	<b>114,28</b>	<b>120,35</b>	<b>123,67</b>	<b>128,86</b>	<b>131,76</b>	<b>39,53</b>	<b>42,9</b>	
CENTRO	Crt	24,33	29,70	31,89	32,26	32,61	32,31	32,33	32,60	33,66	9,33	38,3
	Cts	37,40	34,06	32,83	34,74	36,76	40,73	40,57	42,08	41,25	3,86	10,3
	Cac	2,25	1,76	2,96	2,59	3,17	2,83	2,54	2,59	2,67	0,42	18,8
	<b>Cgind</b>	<b>63,98</b>	<b>65,52</b>	<b>67,68</b>	<b>69,59</b>	<b>72,55</b>	<b>75,87</b>	<b>75,44</b>	<b>77,27</b>	<b>77,58</b>	<b>13,61</b>	<b>21,3</b>
	Crd	9,78	8,57	11,00	12,86	14,43	16,15	15,89	17,65	20,54	10,77	110,1
	Ctr	2,76	1,88	2,60	2,74	3,21	2,95	3,17	3,69	3,70	0,95	34,3
	<b>Cgd</b>	<b>12,53</b>	<b>10,45</b>	<b>13,60</b>	<b>15,59</b>	<b>17,64</b>	<b>19,10</b>	<b>19,06</b>	<b>21,34</b>	<b>24,24</b>	<b>11,71</b>	<b>93,5</b>
	Csl	13,77	23,20	23,50	24,67	26,52	25,85	26,83	28,14	31,32	17,55	127,5
	Cc	12,54	15,32	15,29	17,25	19,37	19,95	22,77	24,54	25,53	12,99	103,6
	Ck	5,99	10,60	10,96	12,14	10,03	12,38	11,88	16,89	19,04	13,06	218,0
<b>Ctot</b>	<b>108,80</b>	<b>125,10</b>	<b>131,03</b>	<b>139,25</b>	<b>146,11</b>	<b>153,14</b>	<b>155,98</b>	<b>168,18</b>	<b>177,73</b>	<b>68,92</b>	<b>63,3</b>	
SUD	Crt	32,51	32,36	33,82	37,38	38,02	36,94	38,29	41,97	45,72	13,21	40,6
	Cts	15,81	25,09	25,72	27,54	28,36	34,13	35,61	34,01	30,27	14,46	91,5
	Cac	4,19	4,09	3,76	4,20	5,07	5,32	3,58	3,25	4,39	0,20	4,8
	<b>Cgind</b>	<b>52,51</b>	<b>61,54</b>	<b>63,30</b>	<b>69,12</b>	<b>71,45</b>	<b>76,39</b>	<b>77,49</b>	<b>79,23</b>	<b>80,38</b>	<b>27,87</b>	<b>53,1</b>
	Crd	4,57	7,80	9,34	10,40	9,54	11,99	14,24	18,07	22,59	18,02	394,7
	Ctr	0,45	0,76	0,61	0,87	1,23	1,06	2,32	3,22	4,55	4,10	910,7
	<b>Cgd</b>	<b>5,02</b>	<b>8,56</b>	<b>9,95</b>	<b>11,27</b>	<b>10,77</b>	<b>13,05</b>	<b>16,56</b>	<b>21,29</b>	<b>27,14</b>	<b>22,12</b>	<b>441,0</b>
	Csl	13,76	18,18	20,27	21,31	19,81	21,03	23,13	21,81	24,47	10,70	77,8
	Cc	4,87	5,03	5,66	7,18	7,23	9,58	7,44	8,57	8,92	4,05	83,1
	Ck	2,75	3,32	3,44	3,02	15,63	1,32	1,70	2,24	2,97	0,22	8,0
<b>Ctot</b>	<b>78,91</b>	<b>96,63</b>	<b>102,62</b>	<b>111,91</b>	<b>124,88</b>	<b>121,38</b>	<b>126,31</b>	<b>133,13</b>	<b>143,88</b>	<b>64,97</b>	<b>82,3</b>	
ITALIA	Crt	24,81	26,16	26,34	26,80	26,43	26,64	26,28	27,41	29,40	4,58	18,5
	Cts	27,56	30,00	28,67	29,35	30,28	31,55	31,14	30,84	30,02	2,47	8,9
	Cac	2,93	2,72	3,12	2,77	3,38	3,46	3,07	2,94	3,12	0,19	6,4
	<b>Cgind</b>	<b>55,30</b>	<b>58,87</b>	<b>58,14</b>	<b>58,92</b>	<b>60,09</b>	<b>61,65</b>	<b>60,49</b>	<b>61,19</b>	<b>62,54</b>	<b>7,24</b>	<b>13,1</b>
	Crd	9,52	11,14	12,85	14,62	15,74	17,44	19,06	21,05	23,49	13,97	146,7
	Ctr	2,97	3,19	3,59	4,13	4,95	5,48	6,04	6,86	6,98	4,01	135,3
	<b>Cgd</b>	<b>12,48</b>	<b>14,33</b>	<b>16,44</b>	<b>18,75</b>	<b>20,69</b>	<b>22,91</b>	<b>25,10</b>	<b>27,91</b>	<b>30,47</b>	<b>17,98</b>	<b>144,0</b>
	Csl	12,87	17,09	17,53	17,43	18,35	18,84	19,77	20,46	21,92	9,05	70,3
	Cc	7,36	12,00	12,67	13,60	14,94	17,75	19,05	20,44	20,58	13,22	179,5
	Ck	3,66	6,81	6,66	6,69	9,05	6,77	7,06	8,23	8,44	4,78	130,8
<b>Ctot</b>	<b>91,67</b>	<b>109,11</b>	<b>111,43</b>	<b>115,40</b>	<b>123,12</b>	<b>127,93</b>	<b>131,47</b>	<b>138,22</b>	<b>143,94</b>	<b>52,27</b>	<b>57,0</b>	

Fonte: ISPRA

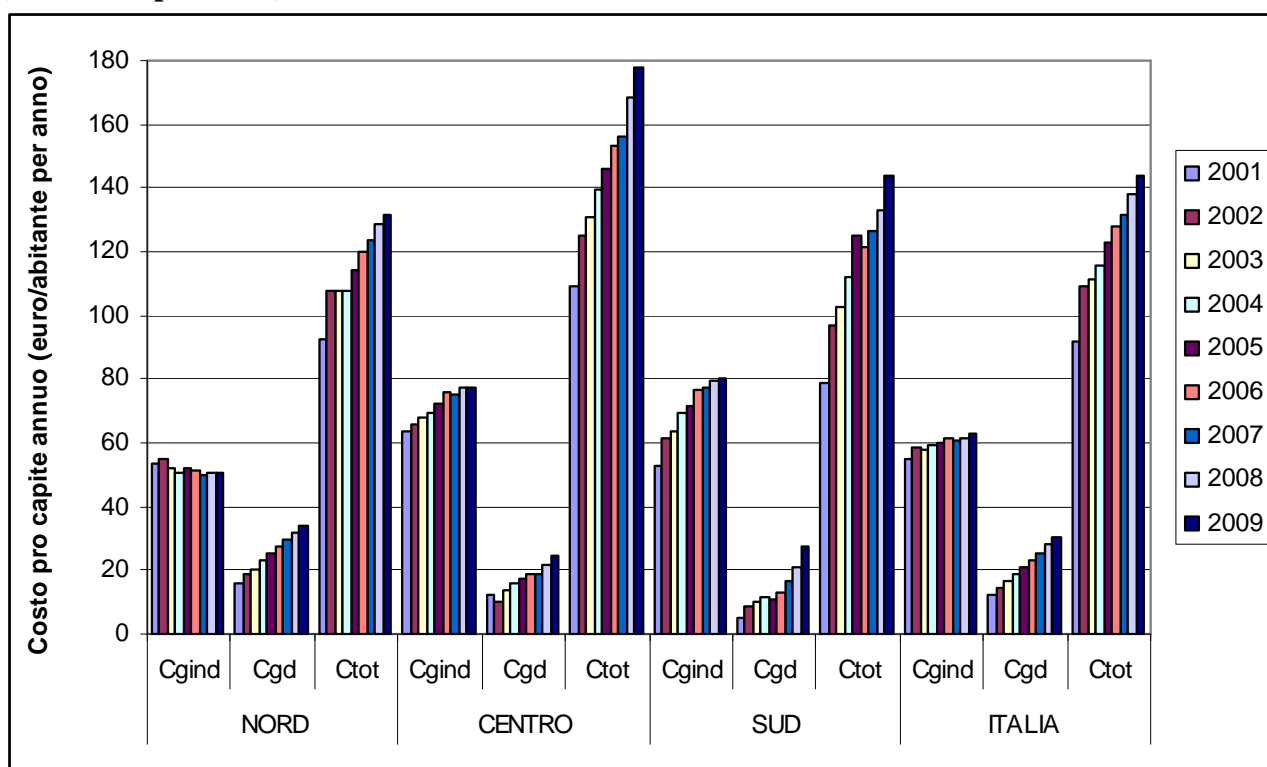
Tabella 6.8 - Andamento dei costi specifici per kg di rifiuto nel periodo 2002-2009 per macroarea geografica (eurocentesimi/kg)

AREA		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Var. 02-09	Var. 02-09
		€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	%
NORD	Crt	6,18	6,55	6,38	6,44	6,72	6,90	7,41	7,99	1,81	29,2
	Cts	8,57	8,95	8,78	9,05	8,65	8,83	8,94	9,50	0,93	10,9
	Cac	0,71	0,92	0,71	0,91	0,99	1,05	1,03	1,03	0,32	44,8
	<b>Cgind</b>	<b>15,46</b>	<b>16,41</b>	<b>15,86</b>	<b>16,41</b>	<b>16,36</b>	<b>16,78</b>	<b>17,38</b>	<b>18,51</b>	<b>3,05</b>	<b>19,8</b>
	Crd	7,89	8,21	8,39	8,78	8,84	9,34	9,39	9,75	1,86	23,6
	Ctr	2,77	2,89	2,96	3,27	3,54	3,54	3,67	3,55	0,78	28,3
	<b>Cgd</b>	<b>10,65</b>	<b>11,10</b>	<b>11,35</b>	<b>12,05</b>	<b>12,38</b>	<b>12,88</b>	<b>13,06</b>	<b>13,30</b>	<b>2,65</b>	<b>24,9</b>
	Csl	2,64	2,68	2,49	2,85	2,88	3,05	3,23	3,33	0,69	26,1
	Cc	2,57	2,85	2,84	3,04	3,64	3,96	4,16	4,39	1,82	70,8
	Ck	1,27	1,23	1,16	1,24	1,19	1,28	1,27	1,26	-0,01	-0,6
<b>Ctot</b>	<b>20,36</b>	<b>20,77</b>	<b>20,60</b>	<b>21,80</b>	<b>22,42</b>	<b>23,36</b>	<b>24,06</b>	<b>24,97</b>	<b>4,61</b>	<b>22,7</b>	
CENTRO	Crt	5,81	6,52	6,42	6,28	6,43	6,47	6,77	7,27	1,46	25,1
	Cts	6,66	6,71	6,91	7,08	8,11	8,12	8,74	8,91	2,25	33,7
	Cac	0,34	0,61	0,51	0,61	0,56	0,51	0,54	0,58	0,24	69,4
	<b>Cgind</b>	<b>12,82</b>	<b>13,83</b>	<b>13,84</b>	<b>13,97</b>	<b>15,11</b>	<b>15,11</b>	<b>16,06</b>	<b>16,75</b>	<b>3,93</b>	<b>30,7</b>
	Crd	8,74	9,17	8,64	9,79	10,53	10,62	10,78	12,31	3,57	40,8
	Ctr	1,92	2,16	1,84	2,18	1,92	2,12	2,25	2,22	0,30	15,5
	<b>Cgd</b>	<b>10,65</b>	<b>11,33</b>	<b>10,48</b>	<b>11,97</b>	<b>12,45</b>	<b>12,73</b>	<b>13,03</b>	<b>14,53</b>	<b>3,88</b>	<b>36,4</b>
	Csl	3,81	3,83	3,79	3,98	3,94	4,13	4,36	4,97	1,16	30,5
	Cc	2,52	2,49	2,65	2,91	3,04	3,51	3,80	4,05	1,53	60,8
	Ck	1,74	1,78	1,86	1,50	1,89	1,83	2,62	3,02	1,28	73,7
<b>Ctot</b>	<b>20,56</b>	<b>21,32</b>	<b>21,37</b>	<b>21,91</b>	<b>23,36</b>	<b>24,03</b>	<b>26,07</b>	<b>28,21</b>	<b>7,65</b>	<b>37,2</b>	
SUD	Crt	7,76	7,86	8,55	8,17	8,01	8,85	10,44	11,40	3,64	46,8
	Cts	6,02	5,98	6,30	6,09	7,40	8,24	8,46	7,55	1,53	25,3
	Cac	0,98	0,87	0,96	1,09	1,15	0,83	0,81	1,09	0,11	11,7
	<b>Cgind</b>	<b>14,76</b>	<b>14,71</b>	<b>15,81</b>	<b>15,36</b>	<b>16,57</b>	<b>17,92</b>	<b>19,72</b>	<b>20,04</b>	<b>5,28</b>	<b>35,7</b>
	Crd	21,00	22,70	21,30	18,27	20,22	22,82	23,06	24,74	3,74	17,8
	Ctr	2,06	1,47	1,78	2,35	1,78	3,71	4,10	4,99	2,93	142,1
	<b>Cgd</b>	<b>23,05</b>	<b>24,17</b>	<b>23,08</b>	<b>20,61</b>	<b>22,00</b>	<b>26,54</b>	<b>27,16</b>	<b>29,73</b>	<b>6,68</b>	<b>29,0</b>
	Csl	4,01	4,28	4,38	3,83	4,04	4,67	4,54	4,97	0,96	23,9
	Cc	1,11	1,19	1,48	1,40	1,84	1,50	1,78	1,81	0,70	63,1
	Ck	0,73	0,73	0,62	3,02	0,25	0,34	0,47	0,60	-0,13	-17,4
<b>Ctot</b>	<b>21,29</b>	<b>21,65</b>	<b>23,02</b>	<b>24,13</b>	<b>23,33</b>	<b>25,53</b>	<b>27,72</b>	<b>29,22</b>	<b>7,93</b>	<b>37,2</b>	
ITALIA	Crt	6,45	6,90	6,95	6,80	6,93	7,16	7,81	8,65	2,20	34,1
	Cts	7,40	7,51	7,61	7,79	8,21	8,49	8,79	8,83	1,43	19,4
	Cac	0,67	0,82	0,72	0,87	0,90	0,84	0,84	0,92	0,25	36,8
	<b>Cgind</b>	<b>14,52</b>	<b>15,22</b>	<b>15,28</b>	<b>15,47</b>	<b>16,04</b>	<b>16,49</b>	<b>17,44</b>	<b>18,40</b>	<b>3,88</b>	<b>26,7</b>
	Crd	8,96	9,46	9,37	9,56	9,90	10,37	10,56	11,66	2,70	30,1
	Ctr	2,56	2,65	2,64	3,01	3,11	3,29	3,44	3,46	0,90	35,3
	<b>Cgd</b>	<b>11,52</b>	<b>12,11</b>	<b>12,01</b>	<b>12,57</b>	<b>13,01</b>	<b>13,65</b>	<b>14,00</b>	<b>15,12</b>	<b>3,60</b>	<b>31,2</b>
	Csl	3,23	3,32	3,22	3,32	3,36	3,59	3,72	4,05	0,82	25,4
	Cc	2,27	2,40	2,51	2,70	3,17	3,46	3,71	3,80	1,53	67,5
	Ck	1,29	1,26	1,23	1,64	1,21	1,28	1,50	1,56	0,27	20,9
<b>Ctot</b>	<b>20,60</b>	<b>21,11</b>	<b>21,30</b>	<b>22,26</b>	<b>22,82</b>	<b>23,88</b>	<b>25,12</b>	<b>26,59</b>	<b>5,99</b>	<b>29,1</b>	

Fonte: ISPRA

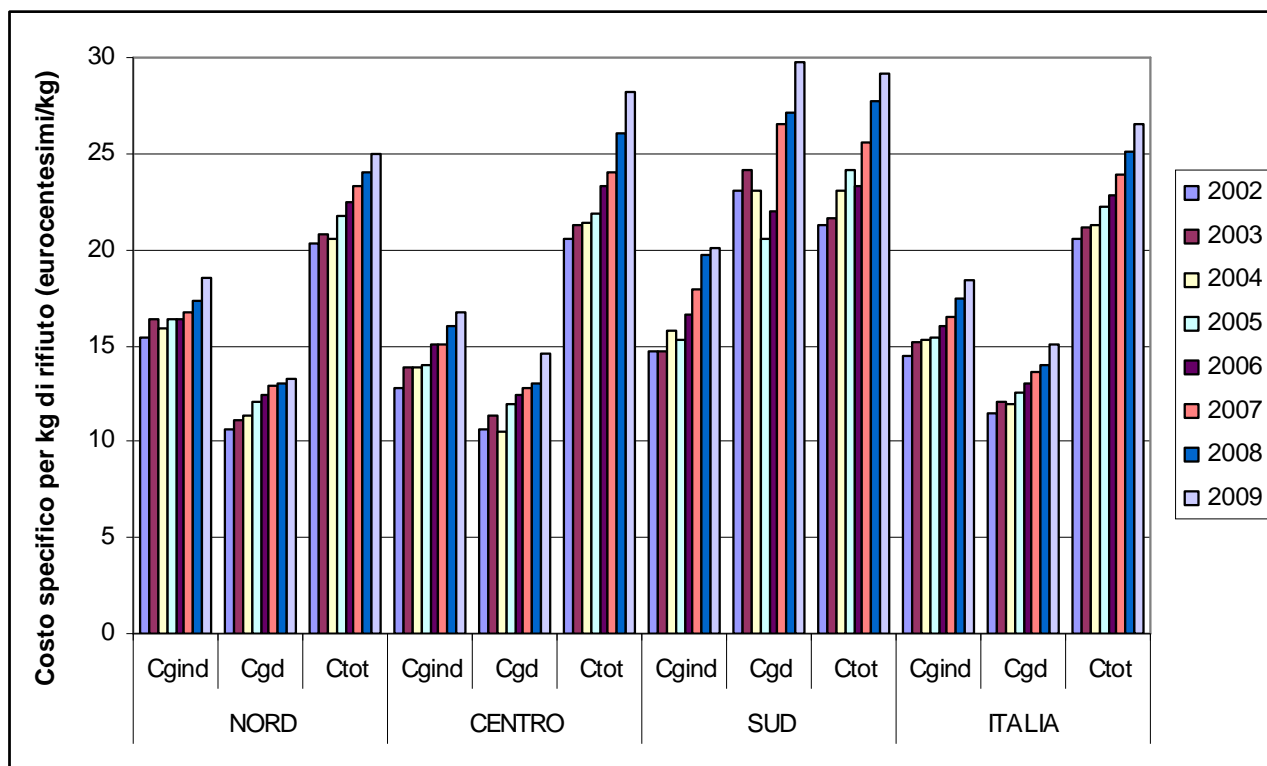


**Figura 6.5 - Andamento del costo pro capite annuo di gestione dei rifiuti indifferenziati (Cgind), dei rifiuti differenziati (Cgd) e del costo totale (Ctot) nel periodo 2001-2009 (€/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.6 - Andamento del costo specifico di gestione per kg dei rifiuti indifferenziati (Cgind), dei rifiuti differenziati (Cgd) e del costo totale (Ctot) nel periodo 2002-2009 (eurocentesimi/kg)**



Fonte: ISPRA

### 6.3.4 Analisi dell'andamento dei costi di gestione rispetto alla produzione pro capite dei rifiuti ed alla percentuale di raccolta differenziata

Di seguito si riportano i risultati di una analisi statistica della regressione finalizzata alla verifica dell'esistenza di eventuali correlazioni tra i costi specifici pro capite annui e per kg di rifiuto della gestione dei rifiuti indifferenziati, delle raccolte differenziate e dei costi totali e le relative produzioni pro capite annue, le percentuali di raccolta differenziata.

Nella prima fase dell'analisi vengono esaminate anche le correlazioni tra la produzione totale dei rifiuti urbani, la popolazione residente ed il costo totale di gestione del servizio di igiene urbana.

I dati impiegati per l'analisi sono quelli relativi ai Comuni e Consorzi con popolazione superiore ai 30.000 abitanti, per i quali viene riportato il dettaglio dei costi specifici che consente di porre in relazione le singole componenti di costo con i parametri specifici della produzione dei rifiuti.

L'analisi riguarda un campione costituito da 202 gestori, comprendenti 155 Comuni singoli e 47 Consorzi, per complessivi 1.223 Comuni e 24.603.693 abitanti, la cui produzione totale di rifiuti urbani nel 2009 è pari a 13.984.463 tonnellate, di cui 4.882.212 tonnellate di rifiuti da raccolta differenziata. I costi complessivi annui di gestione del servizio di igiene urbana del campione ammonta a 3.944.751.089 €, ripartiti in 1.594.997.381 € per la gestione dei rifiuti indifferenziati, 714.184.714 € per la gestione

delle raccolte differenziate e 1.635.568.994 € per lo spazzamento e lavaggio, i costi comuni ed i costi del capitale.

I valori unitari dei parametri relativi ai 202 gestori utilizzati per l'analisi di regressione sono riportati nella tabella 6.9. Nella prima colonna è riportato il numero di Comuni relativi ai costi dichiarati nel MUD.

Le voci di costo relative allo spazzamento e lavaggio, ai costi comuni ed a quelli del capitale, sia in valore assoluto che come costo specifico, non sono riportate nella tabella, in quanto non impiegati nell'analisi statistica di regressione.

La produzione pro capite media del campione ammonta a 568,4 kg/abitante per anno, mentre la percentuale media di raccolta differenziata è del 34,9%.

Il costo medio totale pro capite annuo di gestione del servizio di igiene urbana del campione risulta di 160,33 €/abitante per anno, mentre i costi medi di gestione dei rifiuti indifferenziati e delle raccolte differenziate sono rispettivamente pari a 64,83 e 29,03 €/abitante per anno. Il costo medio di gestione per kg dei rifiuti indifferenziati è di 17,52 eurocentesimi/kg, mentre il costo medio di gestione per kg delle raccolte differenziate risulta di 14,63 eurocentesimi/kg. Il costo totale medio per kg è di 28,21 eurocentesimi/kg, e comprende anche i costi di spazzamento, i costi comuni e quelli di remunerazione del capitale investito. Il costo diretto di gestione per kg di rifiuto totale, inteso come somma dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati e differenziati, risulta di 16,51 eurocentesimi/kg.

**Tabella 6.9 - Dati del campione di Comuni con popolazione residente superiore a 30.000 abitanti impiegato per l'analisi di regressione, anno 2009**

N° Comuni dichiarante	Abitanti	Produzione pro capite RU			%RD	Cgind <sub>ab</sub>	Cgd <sub>ab</sub>	Ctot <sub>ab</sub>	Cgind <sub>kg</sub>	Cgd <sub>kg</sub>	Ctot <sub>kg</sub>
		Indiffer.	RD	Totali							
		kg/ab.*anno	kg/ab.*anno	kg/ab.*anno							
	N°				%	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg	€/cent/kg	€/cent/kg
1	30.291	235	180	<b>415</b>	43,3	62,77	47,51	<b>131,57</b>	26,66	26,44	<b>31,70</b>
1	30.365	382	40	<b>422</b>	9,4	88,37	1,10	<b>147,84</b>	23,11	2,78	<b>35,03</b>
1	30.599	207	316	<b>523</b>	60,3	21,01	30,37	<b>119,99</b>	10,13	9,62	<b>22,94</b>
9	30.948	341	205	<b>545</b>	37,5	73,94	57,59	<b>152,56</b>	21,70	28,14	<b>27,97</b>
1	31.075	402	61	<b>463</b>	13,1	72,79	2,94	<b>97,78</b>	18,10	4,85	<b>21,12</b>
1	31.184	296	216	<b>513</b>	42,2	55,88	32,79	<b>150,17</b>	18,85	15,15	<b>29,29</b>
1	31.184	332	185	<b>516</b>	35,8	72,17	63,29	<b>154,35</b>	21,76	34,28	<b>29,90</b>
1	31.195	537	64	<b>602</b>	10,7	88,38	29,44	<b>179,86</b>	16,44	45,93	<b>29,90</b>
1	31.578	377	124	<b>500</b>	24,7	75,54	12,97	<b>124,85</b>	20,06	10,48	<b>24,95</b>
1	31.621	382	198	<b>580</b>	34,1	77,01	32,24	<b>131,15</b>	20,15	16,30	<b>22,61</b>
1	32.389	597	297	<b>895</b>	33,2	48,23	75,65	<b>159,66</b>	8,07	25,45	<b>17,84</b>
1	32.606	232	264	<b>497</b>	53,2	42,06	35,63	<b>130,00</b>	18,11	13,48	<b>26,18</b>
1	32.866	299	268	<b>567</b>	47,3	111,94	5,07	<b>143,03</b>	37,47	1,89	<b>25,22</b>
1	33.119	157	258	<b>416</b>	62,2	41,52	51,28	<b>116,66</b>	26,41	19,84	<b>28,06</b>
1	33.744	395	45	<b>440</b>	10,2	69,19	32,52	<b>137,63</b>	17,52	72,87	<b>31,31</b>
1	33.916	315	346	<b>661</b>	52,3	61,46	69,64	<b>172,55</b>	19,49	20,12	<b>26,09</b>
1	33.982	180	372	<b>552</b>	67,5	31,96	45,53	<b>110,52</b>	17,80	12,23	<b>20,03</b>
1	34.630	201	225	<b>426</b>	52,8	28,03	42,96	<b>105,61</b>	13,95	19,09	<b>24,79</b>
1	34.659	362	54	<b>416</b>	13,0	63,88	10,85	<b>113,72</b>	17,65	20,03	<b>27,32</b>
12	34.725	416	68	<b>484</b>	14,0	72,89	11,41	<b>94,50</b>	17,50	16,88	<b>19,52</b>
1	35.025	418	103	<b>520</b>	19,8	84,23	42,53	<b>154,97</b>	20,17	41,36	<b>29,78</b>
1	35.078	267	238	<b>505</b>	47,1	47,58	48,19	<b>151,18</b>	17,81	20,25	<b>29,92</b>
1	35.097	262	191	<b>453</b>	42,2	152,34	2,36	<b>154,69</b>	58,15	1,23	<b>34,12</b>
1	35.496	199	217	<b>416</b>	52,2	23,31	49,11	<b>95,48</b>	11,71	22,63	<b>22,95</b>
1	35.513	276	222	<b>498</b>	44,6	52,32	35,78	<b>132,75</b>	18,98	16,09	<b>26,65</b>
1	35.980	228	264	<b>492</b>	53,7	53,99	41,76	<b>159,34</b>	23,69	15,79	<b>32,36</b>
1	36.209	199	206	<b>405</b>	50,9	144,64	48,21	<b>218,73</b>	72,71	23,39	<b>54,00</b>
1	36.448	273	300	<b>574</b>	52,3	55,79	28,90	<b>131,26</b>	20,40	9,62	<b>22,88</b>
1	36.618	151	244	<b>395</b>	61,7	32,98	39,65	<b>135,37</b>	21,78	16,28	<b>34,28</b>
1	36.681	400	12	<b>412</b>	2,8	72,61	29,08	<b>137,62</b>	18,13	250,99	<b>33,40</b>
1	36.873	463	63	<b>526</b>	12,1	95,74	3,66	<b>137,68</b>	20,69	5,77	<b>26,17</b>
1	36.889	193	260	<b>453</b>	57,4	26,59	39,68	<b>94,69</b>	13,77	15,25	<b>20,89</b>
11	37.077	460	110	<b>570</b>	19,3	83,19	16,02	<b>131,21</b>	18,10	14,55	<b>23,03</b>
1	37.483	466	135	<b>601</b>	22,5	92,84	36,91	<b>170,47</b>	19,91	27,32	<b>28,34</b>
1	37.566	206	268	<b>474</b>	56,6	26,82	28,31	<b>127,61</b>	13,03	10,55	<b>26,91</b>
1	37.673	294	319	<b>613</b>	52,0	67,70	48,38	<b>190,46</b>	23,01	15,18	<b>31,07</b>
1	37.834	484	79	<b>564</b>	14,1	37,24	7,03	<b>55,90</b>	7,69	8,85	<b>9,92</b>
1	38.034	219	206	<b>425</b>	48,5	42,00	105,75	<b>178,03</b>	19,16	51,29	<b>41,85</b>
1	38.251	417	145	<b>562</b>	25,8	194,39	18,57	<b>345,07</b>	46,61	12,83	<b>61,42</b>
1	38.749	144	295	<b>438</b>	67,2	26,60	48,23	<b>108,56</b>	18,50	16,37	<b>24,76</b>
1	38.857	295	238	<b>534</b>	44,7	63,30	42,29	<b>119,71</b>	21,44	17,74	<b>22,43</b>
1	38.978	198	290	<b>488</b>	59,4	35,82	39,65	<b>96,57</b>	18,07	13,69	<b>19,79</b>
38	39.134	164	317	<b>481</b>	65,9	34,54	36,63	<b>134,92</b>	21,07	11,55	<b>28,05</b>
1	39.586	171	300	<b>471</b>	63,7	35,16	33,95	<b>90,84</b>	20,53	11,32	<b>19,27</b>
1	39.610	344	6	<b>350</b>	1,7	60,01	49,08	<b>132,53</b>	17,43	820,25	<b>37,83</b>
1	39.770	525	22	<b>546</b>	4,0	120,74	5,77	<b>154,48</b>	23,02	26,54	<b>28,27</b>
1	39.811	467	89	<b>556</b>	16,0	68,13	5,87	<b>106,78</b>	14,60	6,60	<b>19,22</b>
1	40.312	207	238	<b>445</b>	53,5	40,44	36,47	<b>94,76</b>	19,53	15,33	<b>21,30</b>
1	40.455	405	182	<b>587</b>	31,1	78,16	47,42	<b>160,09</b>	19,32	25,99	<b>27,27</b>

(segue)

(segue) Tabella 6.9 - Dati del campione di Comuni con popolazione residente superiore a 30.000 abitanti impiegato per l'analisi di regressione, anno 2009

N° Comuni dichiarante	Abitanti N°	Produzione pro capite RU			%RD %	Cgind <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgd <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Ctot <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgind <sub>kg</sub> €/cent/kg	Cgd <sub>kg</sub> €/cent/kg	Ctot <sub>kg</sub> €/cent/kg
		Indiffer.	RD	Totali							
		kg/ab.*anno	kg/ab.*anno	kg/ab.*anno							
1	41.007	279	201	<b>480</b>	41,9	52,50	32,14	<b>145,79</b>	18,81	16,00	<b>30,38</b>
1	41.247	137	362	<b>499</b>	72,6	48,18	50,09	<b>120,12</b>	35,27	13,83	<b>24,08</b>
1	41.381	224	266	<b>490</b>	54,3	25,56	54,61	<b>132,33</b>	11,41	20,53	<b>27,01</b>
1	41.737	478	81	<b>559</b>	14,5	88,50	17,49	<b>116,62</b>	18,53	21,55	<b>20,87</b>
1	42.818	189	236	<b>425</b>	55,5	31,27	35,41	<b>109,42</b>	16,54	15,00	<b>25,74</b>
1	43.015	127	359	<b>486</b>	73,9	52,11	52,81	<b>127,50</b>	41,10	14,70	<b>26,23</b>
1	43.224	422	226	<b>648</b>	34,9	66,62	16,12	<b>147,86</b>	15,80	7,14	<b>22,83</b>
1	43.714	382	161	<b>543</b>	29,7	76,77	25,97	<b>123,40</b>	20,10	16,09	<b>22,71</b>
1	43.981	416	146	<b>562</b>	26,0	36,59	16,12	<b>173,99</b>	8,80	11,03	<b>30,95</b>
1	45.837	332	179	<b>511</b>	35,0	129,44	35,48	<b>224,84</b>	38,96	19,80	<b>43,96</b>
1	45.845	280	292	<b>572</b>	51,0	150,19	47,55	<b>244,73</b>	53,55	16,29	<b>42,76</b>
1	45.910	376	53	<b>428</b>	12,3	97,00	27,54	<b>141,80</b>	25,83	52,17	<b>33,11</b>
1	46.847	545	37	<b>582</b>	6,4	121,93	2,19	<b>124,12</b>	22,37	5,88	<b>21,32</b>
1	46.967	446	189	<b>635</b>	29,7	102,97	5,63	<b>150,54</b>	23,07	2,98	<b>23,69</b>
1	47.485	247	237	<b>484</b>	49,0	39,05	30,26	<b>91,11</b>	15,83	12,77	<b>18,83</b>
1	47.498	220	230	<b>450</b>	51,1	39,36	37,09	<b>109,91</b>	17,86	16,13	<b>24,41</b>
1	47.587	445	397	<b>843</b>	47,1	71,92	23,35	<b>178,58</b>	16,15	5,88	<b>21,19</b>
12	47.713	302	376	<b>678</b>	55,4	66,41	31,50	<b>131,25</b>	21,99	8,39	<b>19,37</b>
1	47.791	230	253	<b>482</b>	52,4	54,89	34,97	<b>130,57</b>	23,91	13,83	<b>27,07</b>
1	47.871	370	89	<b>459</b>	19,3	118,71	10,44	<b>161,00</b>	32,06	11,78	<b>35,08</b>
1	48.036	498	221	<b>719</b>	30,7	109,98	7,60	<b>189,80</b>	22,07	3,44	<b>26,39</b>
1	48.324	395	251	<b>646</b>	38,9	80,63	41,99	<b>171,02</b>	20,41	16,71	<b>26,46</b>
1	48.361	473	61	<b>534</b>	11,4	102,42	30,67	<b>169,68</b>	21,63	50,36	<b>31,76</b>
1	48.969	467	47	<b>514</b>	9,1	78,29	29,32	<b>151,51</b>	16,76	62,93	<b>29,49</b>
1	49.604	413	28	<b>441</b>	6,4	73,81	29,04	<b>138,69</b>	17,89	103,54	<b>31,47</b>
1	50.071	353	213	<b>566</b>	37,7	73,51	30,94	<b>179,42</b>	20,85	14,51	<b>31,71</b>
1	50.389	493	88	<b>581</b>	15,1	104,70	26,53	<b>161,69</b>	21,24	30,23	<b>27,85</b>
1	50.576	380	77	<b>458</b>	16,9	51,13	34,84	<b>104,95</b>	13,44	45,15	<b>22,93</b>
1	50.591	422	435	<b>858</b>	50,8	80,73	37,97	<b>174,93</b>	19,13	8,72	<b>20,40</b>
1	50.772	298	263	<b>561</b>	46,9	76,99	10,32	<b>131,38</b>	25,82	3,93	<b>23,41</b>
1	51.203	391	162	<b>553</b>	29,3	53,31	21,35	<b>123,84</b>	13,64	13,19	<b>22,41</b>
1	51.214	185	309	<b>493</b>	62,6	44,65	63,54	<b>136,52</b>	24,17	20,58	<b>27,66</b>
18	51.564	146	296	<b>442</b>	66,9	17,63	39,72	<b>115,44</b>	12,07	13,43	<b>26,12</b>
1	51.676	531	49	<b>580</b>	8,5	85,97	14,29	<b>147,14</b>	16,20	28,98	<b>25,37</b>
1	53.462	264	274	<b>538</b>	51,0	55,09	128,33	<b>235,40</b>	20,88	46,75	<b>43,73</b>
1	54.458	180	247	<b>428</b>	57,8	165,78	26,09	<b>191,88</b>	91,87	10,55	<b>44,85</b>
1	54.988	398	29	<b>426</b>	6,7	67,59	12,79	<b>108,91</b>	16,99	44,78	<b>25,55</b>
1	55.032	284	175	<b>459</b>	38,2	44,05	29,19	<b>94,55</b>	15,51	16,65	<b>20,59</b>
1	55.527	471	36	<b>506</b>	7,0	151,57	9,93	<b>180,36</b>	32,21	27,83	<b>35,63</b>
1	56.275	473	56	<b>530</b>	10,6	70,11	16,37	<b>149,44</b>	14,81	29,08	<b>28,22</b>
8	56.691	223	254	<b>477</b>	53,3	54,03	45,39	<b>117,33</b>	24,28	17,85	<b>24,61</b>
1	56.879	553	136	<b>689</b>	19,8	131,19	35,10	<b>232,47</b>	23,74	25,79	<b>33,76</b>
32	57.888	124	332	<b>457</b>	72,8	29,93	46,55	<b>118,10</b>	24,10	14,01	<b>25,87</b>
1	58.362	171	284	<b>455</b>	62,4	32,78	39,49	<b>137,02</b>	19,16	13,91	<b>30,12</b>
1	59.188	550	65	<b>615</b>	10,6	106,98	34,48	<b>200,46</b>	19,45	52,99	<b>32,58</b>
1	59.366	495	6	<b>501</b>	1,2	98,97	1,95	<b>125,07</b>	19,98	33,06	<b>24,95</b>
1	59.923	423	146	<b>569</b>	25,7	79,60	18,02	<b>121,94</b>	18,83	12,32	<b>21,43</b>
1	60.267	497	46	<b>543</b>	8,5	167,25	3,41	<b>184,86</b>	33,67	7,44	<b>34,06</b>
19	60.513	125	365	<b>490</b>	74,5	43,61	20,52	<b>82,18</b>	34,83	5,62	<b>16,76</b>

(segue)

(segue) Tabella 6.9 - Dati del campione di Comuni con popolazione residente superiore a 30.000 abitanti impiegato per l'analisi di regressione, anno 2009

N° Comuni dichiarante	Abitanti N°	Produzione pro capite RU			%RD %	Cgind <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgd <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Ctot <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgind <sub>kg</sub> €/cent/kg	Cgd <sub>kg</sub> €/cent/kg	Ctot <sub>kg</sub> €/cent/kg
		Indiffer.	RD	Totali							
		kg/ab.*anno	kg/ab.*anno	kg/ab.*anno							
1	61.392	481	119	601	19,9	103,78	18,76	129,51	21,56	15,72	21,56
4	61.701	495	138	633	21,9	43,79	24,98	130,63	8,85	18,04	20,62
1	62.219	411	84	495	17,0	127,04	20,21	219,58	30,89	24,01	44,32
1	62.494	445	182	627	29,0	44,07	27,31	136,40	9,90	15,04	21,76
1	62.956	431	117	548	21,4	95,78	22,98	160,89	22,23	19,56	29,34
1	63.907	490	178	668	26,6	43,80	25,10	137,66	8,94	14,13	20,62
1	68.556	342	80	422	18,9	111,87	6,69	174,00	32,71	8,37	41,24
1	68.668	739	27	765	3,5	93,90	0,60	96,62	12,71	2,26	12,63
1	68.682	361	229	591	38,9	43,01	25,81	118,31	11,91	11,25	20,03
1	70.654	528	73	601	12,1	119,28	8,93	128,21	22,59	12,30	21,35
1	70.961	442	103	545	18,9	68,54	17,09	101,66	15,49	16,61	18,64
1	71.184	452	197	648	30,3	93,95	18,94	164,98	20,79	9,63	25,44
1	71.430	191	261	452	57,7	44,75	87,39	182,06	23,43	33,49	40,29
1	72.248	332	266	598	44,5	68,71	20,33	147,00	20,71	7,63	24,58
5	72.342	464	368	831	44,2	78,56	112,27	251,51	16,94	30,54	30,25
1	72.696	429	71	500	14,3	108,05	29,19	196,18	25,19	40,94	39,22
1	73.659	288	207	495	41,7	56,40	32,26	128,71	19,56	15,62	26,01
1	75.910	194	310	503	61,5	50,84	71,38	173,71	26,27	23,04	34,51
22	76.553	139	254	393	64,6	32,92	19,89	75,18	23,68	7,83	19,12
6	78.044	326	207	533	38,8	54,27	23,76	135,27	16,65	11,48	25,39
1	78.669	241	221	462	47,8	107,84	35,82	211,87	44,69	16,19	45,81
50	79.074	247	219	466	47,1	73,75	28,53	130,54	29,89	13,00	28,00
1	79.905	374	126	500	25,1	74,36	78,45	180,54	19,88	62,41	36,12
1	80.742	466	180	647	27,9	83,45	25,59	149,90	17,89	14,20	23,18
1	81.128	292	180	472	38,2	63,94	12,46	130,34	21,91	6,90	27,60
1	81.716	215	260	475	54,7	55,94	39,45	118,55	25,97	15,18	24,95
1	81.788	275	243	518	46,9	47,64	32,30	166,31	17,30	13,29	32,08
1	82.208	307	302	609	49,6	73,57	59,92	156,79	23,95	19,86	25,75
1	82.545	464	25	489	5,2	97,27	2,08	122,26	20,98	8,23	25,00
1	83.426	546	98	644	15,2	101,01	27,06	156,49	18,50	27,65	24,31
1	84.640	452	343	795	43,1	74,47	37,27	208,15	16,46	10,86	26,17
1	84.812	325	175	499	35,0	100,91	17,58	140,00	31,08	10,07	28,04
1	87.323	330	150	481	31,3	133,06	1,85	163,31	40,27	1,23	33,97
1	87.440	530	274	804	34,0	87,53	76,56	198,06	16,51	27,98	24,64
41	88.637	383	148	531	27,8	54,36	13,09	69,52	14,18	8,87	13,09
15	90.343	504	210	714	29,4	90,37	52,37	194,31	17,94	24,92	27,22
1	93.302	461	74	535	13,9	31,63	25,67	130,51	6,86	34,48	24,38
1	96.171	409	307	716	42,8	60,34	30,28	127,25	14,74	9,87	17,77
2	96.481	553	249	802	31,1	82,82	80,61	212,00	14,98	32,38	26,45
38	98.153	196	239	435	54,9	34,79	39,68	94,24	17,72	16,59	21,64
1	99.439	273	283	556	50,9	53,23	30,22	145,87	19,47	10,67	26,21
1	99.503	413	212	625	33,9	119,65	20,26	220,06	28,99	9,55	35,21
1	99.512	424	77	500	15,3	54,73	19,03	112,05	12,92	24,86	22,41
1	102.521	349	192	540	35,5	109,73	16,57	201,89	31,48	8,65	37,38
1	103.135	300	252	553	45,7	59,46	38,96	159,07	19,81	15,43	28,78
16	105.581	136	291	427	68,2	58,28	6,90	79,72	42,82	2,37	18,65
33	107.892	385	42	428	9,9	75,98	45,98	154,86	19,73	108,31	36,22
1	112.735	398	198	596	33,2	52,05	6,51	147,26	13,08	3,29	24,70
1	115.484	502	22	524	4,3	175,03	9,10	184,13	34,88	40,73	35,13

(segue)

(segue) Tabella 6.9 - Dati del campione di Comuni con popolazione residente superiore a 30.000 abitanti impiegato per l'analisi di regressione, anno 2009

N° Comuni dichiarante	Abitanti N°	Produzione pro capite RU			%RD %	Cgind <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgd <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Ctot <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Cgind <sub>kg</sub> €/cent/kg	Cgd <sub>kg</sub> €/cent/kg	Ctot <sub>kg</sub> €/cent/kg
		Indiffer. kg/ab.*anno	RD kg/ab.*anno	Totali kg/ab.*anno							
1	115.511	229	298	528	56,5	28,99	52,12	149,89	12,64	17,47	28,41
1	115.550	305	307	612	50,2	59,95	35,16	148,69	19,65	11,44	24,28
17	117.543	386	14	400	3,5	146,36	2,75	158,14	37,92	19,50	39,53
1	117.550	440	373	813	45,9	61,33	36,68	141,16	13,94	9,82	17,36
1	118.019	270	271	541	50,1	38,39	27,74	146,20	14,22	10,24	27,03
1	118.612	447	197	643	30,6	50,70	22,05	169,22	11,36	11,22	26,31
1	121.545	219	222	441	50,3	54,20	43,76	154,31	24,72	19,70	34,96
19	122.435	142	264	406	65,1	33,05	52,44	124,71	23,35	19,84	30,73
14	125.547	518	46	563	8,1	114,75	25,79	178,40	22,16	56,64	31,66
1	130.366	355	156	511	30,6	51,91	34,94	131,36	14,62	22,35	25,68
1	134.967	390	326	715	45,5	55,89	34,84	185,50	14,35	10,70	25,93
19	135.243	112	235	347	67,6	21,43	17,26	50,55	19,06	7,35	14,55
12	137.788	523	50	572	8,7	99,04	35,37	173,94	18,95	70,88	30,38
11	139.615	451	163	614	26,6	50,64	23,29	115,71	11,24	14,28	18,85
1	139.704	188	285	472	60,3	23,34	110,53	159,94	12,44	38,79	33,85
1	141.505	490	351	841	41,7	88,76	50,84	207,09	18,11	14,50	24,63
32	152.030	265	271	536	50,5	62,67	64,06	172,33	23,62	23,65	32,14
1	152.959	467	58	525	11,1	78,68	9,61	140,89	16,86	16,49	26,83
7	153.489	406	208	615	33,9	61,35	28,63	135,39	15,09	13,75	22,02
53	154.636	270	209	479	43,5	40,90	16,34	70,21	15,13	7,83	14,66
1	160.742	379	213	592	36,0	81,63	45,23	225,38	21,56	21,22	38,09
10	163.882	543	34	577	5,9	142,10	1,44	146,06	26,17	4,24	25,32
11	165.312	304	293	597	49,1	37,98	13,71	110,22	12,48	4,67	18,45
1	166.667	484	227	711	31,9	27,67	7,35	161,22	5,71	3,24	22,66
55	169.846	271	308	580	53,2	75,60	6,88	90,65	27,88	2,23	15,64
15	171.022	414	225	639	35,2	45,02	17,54	123,96	10,88	7,79	19,40
20	173.009	396	14	409	3,4	34,61	6,66	132,44	8,75	48,40	32,34
25	179.407	220	337	557	60,5	58,45	62,40	136,84	26,58	18,54	24,59
1	186.798	490	316	806	39,2	105,97	18,77	175,51	21,62	5,95	21,78
1	191.618	429	288	717	40,2	55,21	36,82	135,40	12,86	12,79	18,88
1	193.136	577	44	621	7,1	56,76	15,48	130,03	9,84	35,33	20,95
1	205.523	378	93	471	19,7	90,89	18,09	144,90	24,03	19,51	30,77
1	212.989	394	268	662	40,5	61,44	34,77	181,12	15,59	12,98	27,36
38	220.384	159	298	456	65,2	45,06	49,63	116,68	28,42	16,68	25,58
25	221.180	102	256	358	71,5	22,07	29,07	106,25	21,68	11,36	29,70
17	231.375	161	272	433	62,8	40,11	55,79	153,73	24,87	20,50	35,46
30	238.760	217	231	448	51,5	64,26	48,36	131,32	29,60	20,94	29,32
24	244.155	82	257	340	75,7	28,46	28,93	109,15	34,52	11,24	32,13
18	246.917	350	224	574	39,0	52,36	23,88	122,85	14,96	10,67	21,41
1	264.475	317	206	523	39,4	62,96	22,07	158,07	19,87	10,70	30,22
1	270.801	479	236	715	33,0	139,36	35,47	291,08	29,07	15,03	40,69
35	274.654	100	264	364	72,5	23,75	26,07	105,12	23,79	9,88	28,91
46	287.197	320	330	651	50,8	39,24	21,07	95,88	12,26	6,38	14,74
1	320.150	513	108	621	17,4	76,45	14,16	172,13	14,90	13,12	27,72
39	364.359	129	284	412	68,8	34,50	37,91	88,06	26,81	13,36	21,35
1	368.901	433	243	677	36,0	79,33	23,23	208,49	18,31	9,55	30,81
31	375.656	292	334	627	53,3	58,11	45,80	161,14	19,87	13,71	25,72
1	377.220	365	182	547	33,3	75,72	25,04	159,32	20,74	13,74	29,11
17	385.052	397	366	763	48,0	49,27	33,82	130,70	12,41	9,24	17,13
37	453.268	345	379	723	52,3	37,26	31,66	124,41	10,81	8,37	17,20
1	609.746	405	121	526	23,0	36,51	11,48	155,97	9,01	9,49	29,65
1	656.081	532	39	572	6,8	75,47	15,76	174,58	14,17	40,28	30,54
1	909.538	322	230	552	41,7	25,22	44,54	177,35	7,84	19,32	32,12
1	1.307.495	358	186	545	34,2	44,03	24,61	212,05	12,29	13,22	38,94
1	2.743.796	517	131	648	20,2	80,41	19,00	221,55	15,54	14,54	34,19

Fonte: ISPRA



- correlazioni tra i valori assoluti dei parametri caratterizzanti il campione (numero di abitanti, rifiuti urbani totali e costo totale di gestione)

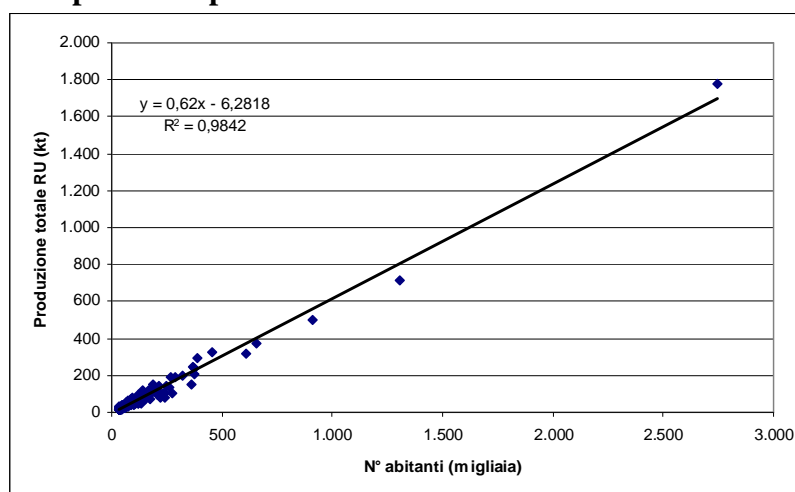
Nel grafico di figura 6.7 si riporta la distribuzione della produzione totale dei rifiuti urbani in funzione del numero degli abitanti del campione, e di seguito la relativa statistica della regressione.

La regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione fra la produzione totale di rifiuti urbani ed il numero degli abitanti pari a  $R = 0,9921$ , che significa che il 98,4% della

variabilità dei costi è spiegata dalla variazione del numero degli abitanti e che la produzione di rifiuti aumenta di 0,62 t/abitante per ogni abitante in più nel servizio gestito.

L'analisi della varianza della regressione dimostra che il legame trovato è significativo, in quanto l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia da +0,6090 a +0,6309 kt, rimanendo sempre positivo e conferma il contributo dell'aumento del numero degli abitanti all'aumento della produzione totale dei rifiuti urbani.

**Figura 6.7 - Andamento della produzione totale di rifiuti urbani (t x 1.000) in funzione della popolazione residente per il campione di Comuni in esame**



Fonte: ISPRA

#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.7)

R multiplo	0,992069431					
R al quadrato	0,984201757					
R al quadrato corretto	0,984122766					
Errore standard	18,26831789					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	4158172,068	4158172,068	12459,63546	4,1227E-182	
Residuo	200	66746,28773	333,7314386			
Totale	201	4224918,355				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	-6,281826922	1,452507037	-4,32481686	2,40772E-05	-9,146019996	-3,417633848
Variabile X 1	0,619963517	0,005554097	111,6227372	4,1227E-182	0,609011414	0,63091562

Nel grafico di figura 6.8 si riporta la distribuzione del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana in funzione del numero degli abitanti del campione, e di seguito la relativa statistica della regressione.

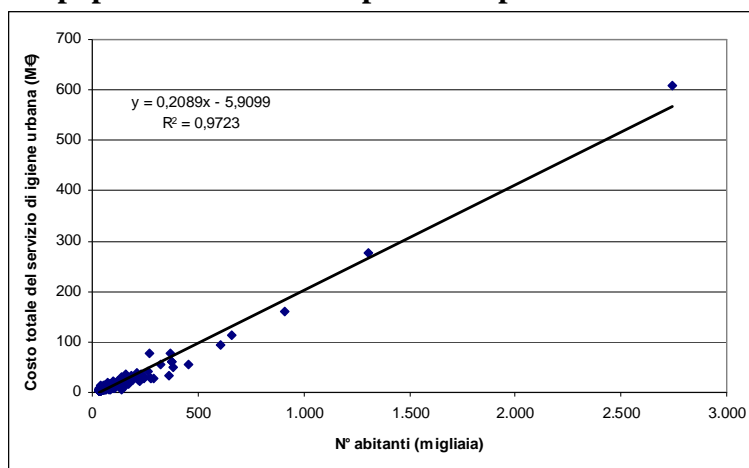
La regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione fra il costo totale di gestione ed il numero degli abitanti pari a  $R = 0,986$ , che significa che il 97,2% della variabilità dei costi è spiegata dalla variazione del numero

degli abitanti e che il costo stesso aumenta di 208,90 € per ogni abitante in più nel servizio gestito.

L'analisi della varianza della regressione dimostra che il legame trovato è significativo, in quanto l'intervallo di confidenza al 95%

della pendenza della retta di regressione varia da +0,2039 a +0,2138 milioni di euro, rimanendo sempre positivo e conferma il contributo dell'aumento del numero degli abitanti all'aumento del costo totale di gestione del servizio.

**Figura 6.8 - Andamento del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana (milioni di euro) in funzione della popolazione residente per il campione di Comuni in esame**



Fonte: ISPRA

#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.8)

R multiplo	0,98604182					
R al quadrato	0,972278471					
R al quadrato corretto	0,972139864					
Errore standard	8,202076686					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	471901,2659	471901,2659	7014,609377	1,0931E-157	
Residuo	200	13454,81239	67,27406197			
Totale	201	485356,0783				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	-5,909906657	0,652144011	-9,062272379	1,1821E-16	-7,19586694	-4,623946375
Variabile X 1	0,208852884	0,002493669	83,75326487	1,0931E-157	0,203935628	0,213770139

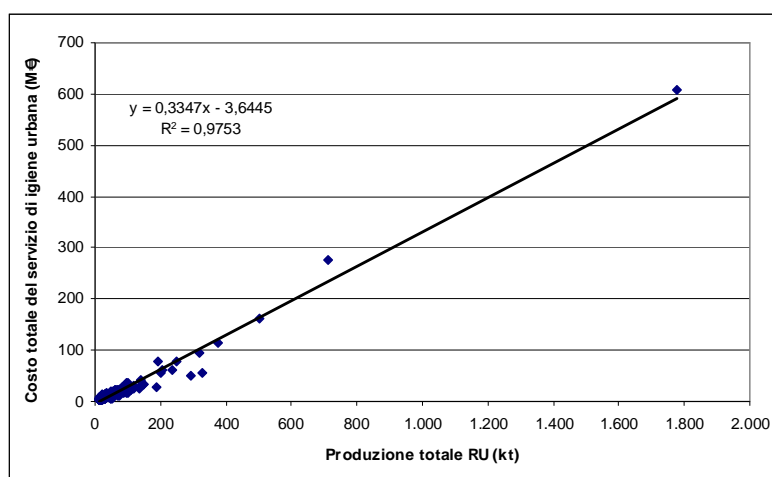
Nel grafico di figura 6.9 si riporta la distribuzione del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana in funzione della produzione totale di rifiuti urbani del campione, e di seguito la relativa statistica della regressione.

La regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione fra il costo totale di gestione e la produzione di rifiuti totali pari a  $R = 0,9875$ , che significa che il 97,5% della variabilità dei costi è spiegata dalla variazione della quantità di rifiuti urbani prodotti e che il

costo stesso aumenta di 334,7 € per ogni tonnellata di rifiuti prodotta in più.

L'analisi della varianza della regressione dimostra che il legame trovato è significativo, in quanto l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia da +0,3273 a +0,3421 milioni di euro, rimanendo sempre positivo e conferma il contributo dell'aumento della produzione totale dei rifiuti urbani all'aumento del costo totale di gestione del servizio.

**Figura 6.9 - Andamento del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana (milioni di euro) in funzione della produzione totale di rifiuti urbani (kt) per il campione di Comuni in esame**



Fonte: ISPRA

### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.9)

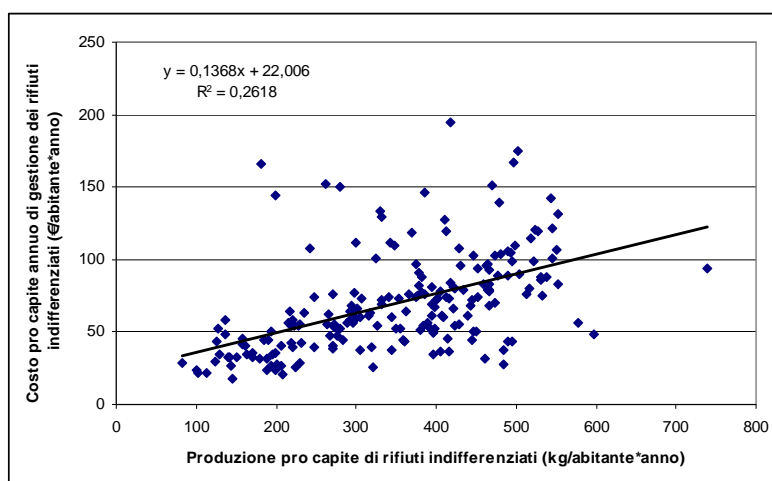
R multiplo	0,98756789					
R al quadrato	0,975290337					
R al quadrato corretto	0,975166788					
Errore standard	7,743702364					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	473363,093	473363,093	7893,999413	1,1039E-162	
Residuo	200	11992,98526	59,9649263			
Totale	201	485356,0783				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	-3,644539932	0,604053771	-6,033469379	7,65211E-09	-4,835671254	-2,453408609
Variabile X 1	0,334724912	0,003767381	88,84818182	1,1039E-162	0,327296029	0,342153796

### - Costo di gestione dei rifiuti indifferenziati

Nella figura 6.10 si riporta la distribuzione del costo pro capite annuo con la produzione pro capite annua di rifiuti indifferenziati.

La regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione fra i costi pro capite e la produzione pro capite di rifiuti indifferenziati pari a  $R = 0,5117$ , che significa che il 26,2% della variabilità dei costi è spiegata dalla variazione della quantità pro capite prodotta e che il costo di gestione aumenta di 13,68 eurocentesimi/abitate per anno per ogni aumento di 1 kg nella produzione annua pro capite del rifiuto indifferenziato.

**Figura 6.10 - Andamento del costo pro capite annuo (euro/abitate per anno) di gestione dei rifiuti indifferenziati con la produzione pro capite annua di rifiuti indifferenziati (kg/abitate per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione dimostra che il legame trovato è significativo, in quanto l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia

da +0,1047 a +0,1688 euro, rimanendo sempre positivo e conferma il contributo della quantità dei rifiuti indifferenziati conferiti all'aumento del costo di gestione degli stessi.

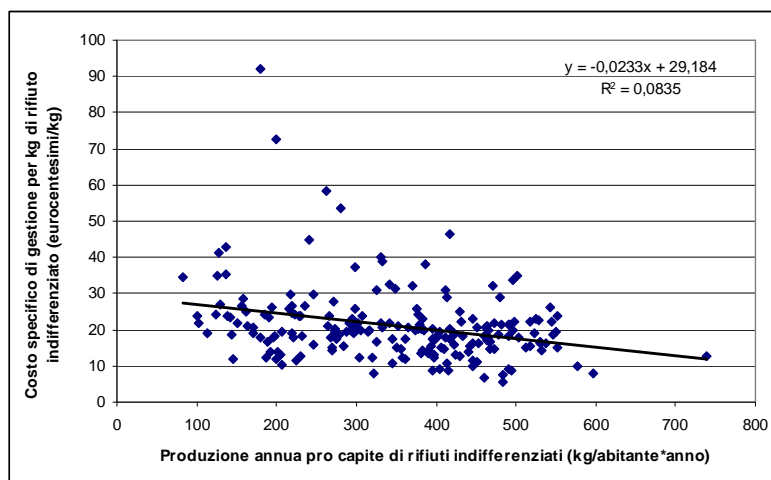
#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.10)

R multiplo	0,511657174					
R al quadrato	0,261793064					
R al quadrato corretto	0,258102029					
Errore standard	29,11075907					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	60105,89509	60105,89509	70,9267417	7,14248E-15	
Residuo	200	169487,2587	847,4362934			
Totale	201	229593,1538				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	22,00564438	6,015100467	3,658400138	0,000324582	10,14449076	33,866798
Variabile X 1	0,136774143	0,016240485	8,421801571	7,14248E-15	0,104749593	0,168798694

L'analisi della distribuzione dell'andamento del costo per kg di rifiuto indifferenziato prodotto mostra (figura 6.11), invece, che il costo specifico diminuisce di 0,0233 eurocentesimi per ogni kg di rifiuto prodotto

in più. La regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione  $R = -0,289$ , cioè che l'8,4% della diminuzione del costo specifico è spiegato dall'aumento pro capite dei rifiuti conferiti come indifferenziati.

**Figura 6.11 - Andamento del costo specifico per kg (eurocentesimi/kg) dei rifiuti indifferenziati con la produzione pro capite annua di rifiuti indifferenziati (kg/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame è significativo, poiché l'intervallo di confidenza della pendenza della retta di regressione varia da -0,0341 a

-0,0125 eurocentesimi, rimanendo sempre negativo e confermando la diminuzione del costo unitario con l'aumento della quantità raccolta.

#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.11)

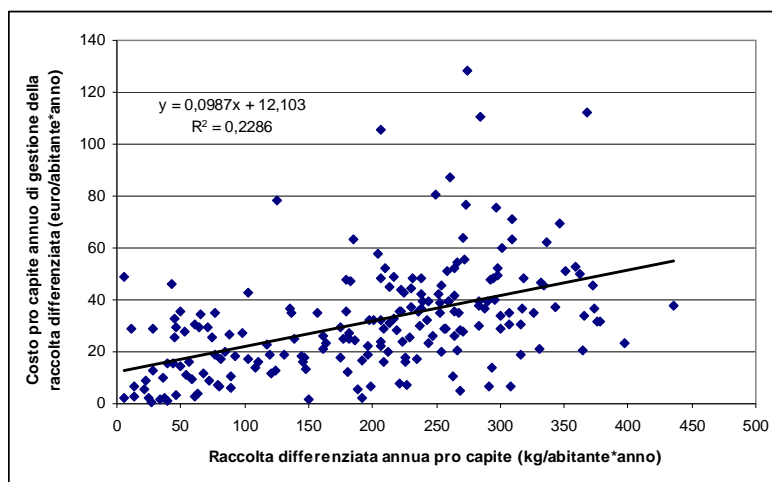
R multiplo	0,288983164					
R al quadrato	0,083511269					
R al quadrato corretto	0,078928825					
Errore standard	9,793366425					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	1747,881391	1747,881391	18,22417806	3,03165E-05	
Residuo	200	19182,00519	95,91002594			
Totale	201	20929,88658				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	29,18416479	2,023584573	14,42201387	8,56466E-33	25,1938661	33,17446347
Variabile X 1	-0,023323915	0,005463582	-4,268978574	3,03165E-05	-0,034097532	-0,012550298

#### - costo di gestione della raccolta differenziata

L'analisi della regressione lineare dell'andamento del costo pro capite annuo di gestione della raccolta differenziata con la quantità pro capite annua conferita, riportata nella figura 6.12, mostra un coefficiente di

correlazione pari a  $R = +0,4781$ , che significa che il 22,9% della variabilità del costo è spiegata dalla variazione della quantità dei rifiuti conferiti. Mediamente il costo aumenta di 9,87 eurocentesimi/abitante per anno per ogni kg in più conferito in modo differenziato.

**Figura 6.12 - Andamento del costo pro capite annuo (euro/abitante per anno) di gestione della raccolta differenziata con la quantità pro capite annua conferita in RD (kg/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame trovato è significativo, in quanto l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia

da +0,0734 a +0,1239 euro e, rimanendo sempre positivo, conferma il contributo della quantità raccolta in modo differenziato all'aumento del costo di gestione della stessa.

#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.12)

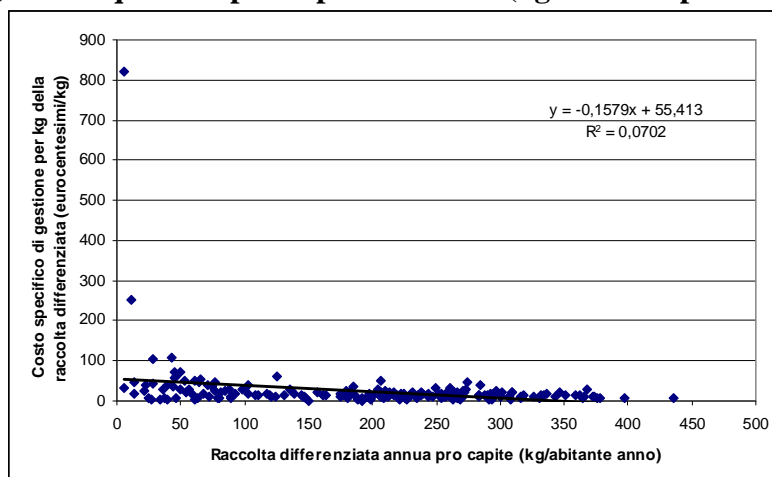
R multiplo	0,478131772					
R al quadrato	0,228609991					
R al quadrato corretto	0,224753041					
Errore standard	18,48959488					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	20263,1045	20263,1045	59,27221989	6,19097E-13	
Residuo	200	68373,02379	341,8651189			
Totale	201	88636,12829				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	12,10269211	2,844808552	4,254308115	3,21967E-05	6,493025	17,71235922
Variabile X 1	0,098672514	0,012816534	7,698845361	6,19097E-13	0,07339964	0,123945389

Analogamente a quanto visto per i rifiuti indifferenziati, anche il costo specifico per kg di gestione della raccolta differenziata diminuisce con l'aumentare della quantità pro capite conferita. Nella figura 6.13 è riportata la distribuzione dei costi specifici, che

mostrano un coefficiente di correlazione  $R = -0,2649$ , cioè il 7 % della variazione dei costi è spiegata dalla variazione della quantità conferita. La diminuzione è di 0,158 eurocentesimi per kg di rifiuto conferito in più.



**Figura 6.13 - Andamento del costo specifico di gestione della raccolta differenziata (eurocentesi/kg) con la quantità pro capite conferita (kg/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame trovato è significativo, poiché l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia da

-0,2381 a -0,0778 eurocentesi, rimanendo sempre negativo, e confermando il contributo della quantità conferita alla diminuzione dei costi

#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.13)

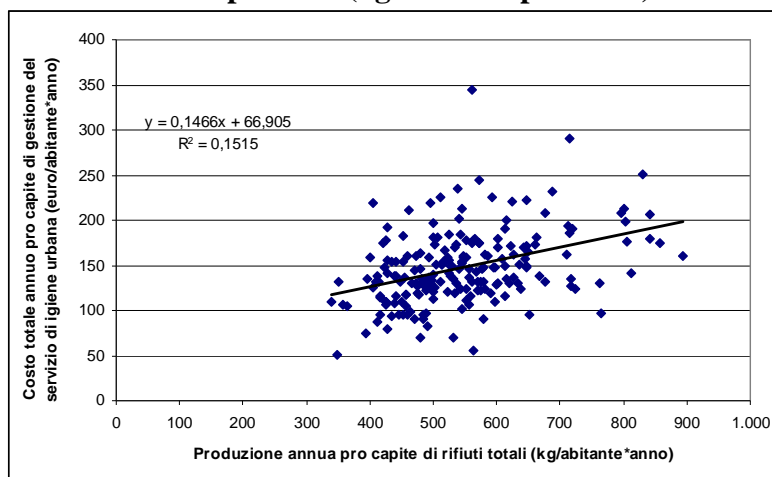
R multiplo	0,264920923					
R al quadrato	0,070183096					
R al quadrato corretto	0,065534011					
Errore standard	58,63468321					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	51900,82301	51900,82301	15,09611093	0,000138871	
Residuo	200	687605,2149	3438,026075			
Totale	201	739506,038				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	55,41309024	9,02153072	6,142315751	4,31331E-09	37,6235683	73,20261218
Variabile X 1	-0,157917524	0,040644126	-3,885371402	0,000138871	-0,23806352	-0,077771528

#### **- costo totale di gestione del servizio di igiene urbana**

L'andamento della distribuzione del costo pro capite totale annuo in funzione della quantità pro capite annua di rifiuti urbani totali prodotti (rifiuti indifferenziati + differenziati), come riportato in figura 6.14, presenta un andamento crescente. L'analisi

della regressione lineare mostra un coefficiente di correlazione fra i costi e la quantità pari a  $R=+0,3893$ , che significa che il 15,1% della variazione dei costi è spiegata dalla variazione della quantità, in particolare si ha un aumento del costo di 14,7 eurocentesi per ogni kg per abitante di rifiuto prodotto in più.

**Figura 6.14 – Andamento del costo totale pro capite annuo (euro/abitante per anno) con la quantità pro capite di rifiuti totali prodotti (kg/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame stimato è significativo, poiché l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione rimane sempre positivo variando da +0,0982 a

+0,1950 euro, confermando quindi il contributo della quantità totale conferita all'aumento del costo totale pro capite di gestione.

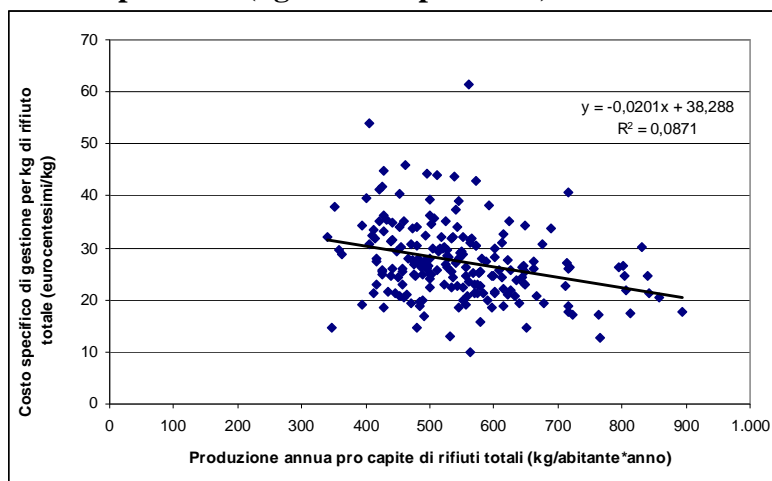
#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.14)

R multiplo	0,38927067					
R al quadrato	0,151531654					
R al quadrato corretto	0,147289312					
Errore standard	37,44970387					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	50095,01274	50095,01274	35,71887036	1,03012E-08	
Residuo	200	280496,0641	1402,48032			
Totale	201	330591,0768				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	66,90485693	13,64222593	4,90424783	1,93787E-06	40,00380376	93,80591011
Variabile X 1	0,146613251	0,024531515	5,976526613	1,03012E-08	0,098239651	0,194986852

L'andamento del costo totale specifico per kg di rifiuto urbano totale prodotto con la quantità totale pro capite prodotta, come riportato in figura 6.15, presenta un andamento decrescente. L'analisi della regressione mostra un coefficiente di

correlazione pari a 0,2951, che significa che l'8,7% della variazione dei costi è spiegata dalla variazione della quantità di rifiuto urbano prodotta. In particolare, si ha una diminuzione di 0,02 eurocentesimi per kg di rifiuto urbano prodotto in più.

**Figura 6.15 - Andamento del costo totale specifico per kg di rifiuto (eurocentesimi/kg) con la quantità pro capite annua prodotta (kg/abitante per anno)**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame è significativo, poiché l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia da

-0,0291 a -0,0110 eurocentesimi, rimanendo sempre negativo e confermando la diminuzione del costo unitario con l'aumento della quantità raccolta.

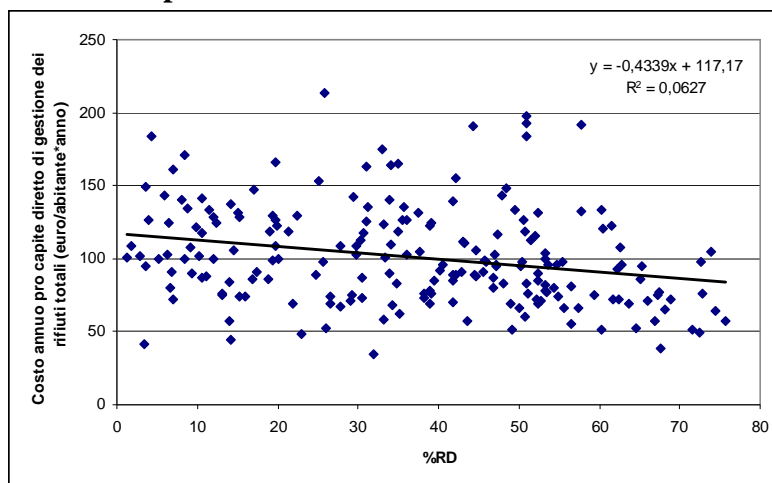
#### Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.15)

R multiplo	0,295117576					
R al quadrato	0,087094384					
R al quadrato corretto	0,082529855					
Errore standard	7,007553455					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	936,973062	936,973062	19,08069838	2,01042E-05	
Residuo	200	9821,161085	49,10580542			
Totale	201	10758,13415				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	38,28773179	2,552720518	14,99879502	1,4286E-34	33,25403196	43,32143162
Variabile X 1	-0,020051161	0,004590314	-4,368145874	2,01042E-05	-0,029102784	-0,010999539

Infine, l'analisi della regressione lineare dei costi diretti di gestione dei rifiuti totali (somma dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati e delle raccolte differenziate) in funzione della percentuale di raccolta differenziata, mostra un coefficiente di correlazione  $R = -0,2504$ , che significa che il 6,3% della variazione del costo totale è spiegata dall'aumento della percentuale di raccolta differenziata. Non vi è alcuna

dipendenza da quest'ultima, in quanto il coefficiente  $R^2$  risulta pari a 0,0627. Nel grafico di figura 6.16 è riportata la distribuzione dei costi specifici in funzione della percentuale di raccolta differenziata. Mediamente la diminuzione è di 43,4 eurocentesimi/abitante per anno per ogni punto percentuale di aumento della raccolta differenziata.

**Figura 6.16 – Andamento dei costi annui diretti pro capite di gestione dei rifiuti (Cgind+Cgd) per abitante in funzione della percentuale di raccolta differenziata**



Fonte: ISPRA

L'analisi della varianza della regressione mostra che il legame è significativo, poiché l'intervallo di confidenza al 95% della pendenza della retta di regressione varia da

-0,6679 a -0,1999 euro, rimanendo sempre negativo e conferma la diminuzione del costo unitario con l'aumento della percentuale di raccolta differenziata.

**Statistica della regressione ed analisi della varianza (di cui alla figura 6.16)**

R multiplo	0,250389453					
R al quadrato	0,062694878					
R al quadrato corretto	0,058008353					
Errore standard	32,84129604					
Osservazioni	202					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Signif. F</i>	
Regressione	1	14428,51527	14428,51527	13,37768816	0,00032559	
Residuo	200	215710,1451	1078,550726			
Totale	201	230138,6604				
	<i>Coefficienti</i>	<i>Err. Stand.</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di signif.</i>	<i>Inf. 95%</i>	<i>Sup. 95%</i>
Intercetta	117,1671769	4,935374187	23,74028239	4,28963E-60	107,4351314	126,8992224
Variabile X 1	-0,433946647	0,118644006	-3,657552208	0,00032559	-0,667900309	-0,199992985

### 6.3.5 Analisi dei costi e della relativa copertura per classi di popolazione residente

Nel presente paragrafo si riportano i risultati dell'analisi della distribuzione dei costi e delle percentuali di copertura degli stessi con i proventi da tassa e/o tariffa in funzione della dimensione comunale, valutata sulla base della entità della popolazione residente, suddividendo i Comuni nelle seguenti quattro classi dimensionali:

A) Comuni con popolazione inferiore a 5.000 abitanti;

- B) Comuni con popolazione compresa tra 5.001 e 15.000 abitanti;  
 C) Comuni con popolazione compresa tra 15.001 e 50.000 abitanti;  
 D) Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti.

Nella tabella 6.10 si riporta la distribuzione regionale del numero dei Comuni italiani e relativi abitanti per classe di popolazione residente, secondo i dati Istat del Bilancio Demografico al 31 dicembre 2009.

**Tabella 6.10 - Distribuzione regionale dei Comuni italiani e dei relativi abitanti per classe di popolazione residente, anno 2009**

REGIONE	TOTALE ITALIA		< 5.000 ab.		5.001-15.000 ab.		15.001-50000 ab.		> 50.000 ab.	
	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti	Comuni	Abitanti
	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°	N°
Piemonte	1.206	4.446.230	1.072	1.322.778	88	729.535	39	1.046.142	7	1.347.775
Valle d'Aosta	74	127.866	73	92.788	0	0	1	35.078	0	0
Lombardia	1.546	9.826.141	1.091	2.153.835	347	2.861.736	93	2.302.235	15	2.508.335
Trentino A.A.	339	1.028.260	307	471.289	22	157.482	8	180.843	2	218.646
Veneto	581	4.912.438	313	802.591	209	1.849.915	52	1.211.019	7	1.048.913
Friuli V.G.	218	1.234.079	155	288.375	53	440.096	7	149.242	3	356.366
Liguria	235	1.615.986	183	249.540	41	350.866	7	190.820	4	824.760
Emilia R.	348	4.395.569	157	419.183	137	1.192.982	41	926.181	13	1.857.223
<b>NORD</b>	<b>4.547</b>	<b>27.586.569</b>	<b>3.351</b>	<b>5.800.379</b>	<b>897</b>	<b>7.582.612</b>	<b>248</b>	<b>6.041.560</b>	<b>51</b>	<b>8.162.018</b>
Toscana	287	3.730.130	135	330.514	97	893.247	42	1.042.373	13	1.463.996
Umbria	92	900.790	60	131.273	16	124.257	13	308.100	3	337.160
Marche	239	1.559.542	172	343.116	43	359.051	20	544.945	4	312.430
Lazio	378	5.681.868	252	459.947	74	654.922	41	1.145.026	11	3.421.973
<b>CENTRO</b>	<b>996</b>	<b>11.872.330</b>	<b>619</b>	<b>1.264.850</b>	<b>230</b>	<b>2.031.477</b>	<b>116</b>	<b>3.040.444</b>	<b>31</b>	<b>5.535.559</b>
Abruzzo	305	1.338.898	250	363.546	38	309.595	12	310.301	5	355.456
Molise	136	320.229	125	157.555	8	57.085	2	54.603	1	50.986
Campania	551	5.824.662	333	695.516	135	1.176.721	63	1.676.069	20	2.276.356
Puglia	258	4.084.035	85	223.854	101	930.250	57	1.420.065	15	1.509.866
Basilicata	131	588.879	99	196.006	27	212.140	3	51.655	2	129.078
Calabria	409	2.009.330	327	672.556	62	503.671	15	351.877	5	481.226
Sicilia	390	5.042.992	198	480.987	124	1.085.967	53	1.456.542	15	2.019.496
Sardegna	377	1.672.404	313	528.753	48	404.312	12	325.719	4	413.620
<b>SUD</b>	<b>2.557</b>	<b>20.881.429</b>	<b>1.730</b>	<b>3.318.773</b>	<b>543</b>	<b>4.679.741</b>	<b>217</b>	<b>5.646.831</b>	<b>67</b>	<b>7.236.084</b>
<b>ITALIA</b>	<b>8.100</b>	<b>60.340.328</b>	<b>5.700</b>	<b>10.384.002</b>	<b>1.670</b>	<b>14.293.830</b>	<b>581</b>	<b>14.728.835</b>	<b>149</b>	<b>20.933.661</b>
%	100,0	100,0	70,4	17,2	20,6	23,7	7,2	24,4	1,8	34,7

Fonte: ISPRA

Dall'esame dei dati riportati nella tabella 6.10 si rileva che 5.700 Comuni (70,4% dei Comuni italiani) appartengono alla classe A (Comuni con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti), ma rappresentano solo il 17,2% dell'intera popolazione, 1.670 Comuni (20,6%) appartengono alla classe B (5.001-15.000 abitanti) con il 23,7 % degli abitanti

totali, 581 Comuni (7,2%) appartengono alla classe C (15.001-50.000 abitanti) con il 24,4% degli abitanti ed il restante 1,8% (149 Comuni), costituiti in maggioranza da capoluoghi di Provincia, alla classe con una popolazione superiore ai 50.000 abitanti, che, con il 34,7% della popolazione, ne rappresentano la maggiore percentuale. E' da

notare che nella classe A sono presenti 1.944 Comuni con meno di 1.000 abitanti (24% del totale), aventi una popolazione complessiva di 1.076.756 abitanti (1,8%).

Ai fini dell'analisi i Consorzi e le Comunità Montane sono stati inseriti nella classe di popolazione corrispondente agli abitanti complessivamente serviti dagli stessi, in quanto, il servizio di igiene urbana, in genere, viene svolto per tutti i Comuni del Consorzio con le stesse modalità operative per le fasi di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani.

Per analogia con le valutazioni riportate al paragrafo 6.3.2, l'analisi delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana per classi di Comuni è stata effettuata in due modi differenti, il primo, utilizzando i soli dati MUD, ed il secondo, utilizzando i dati MUD integrati dai dati dei Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni. Per la struttura del campione si rimanda a quanto riportato nella precedente tabella 6.2.

Nella tabella 6.11 e nell'istogramma di figura 6.17 sono riportati i dati relativi alle medie regionali delle percentuali di copertura dei costi del servizio per regione e classe di popolazione residente, calcolati utilizzando i soli dati MUD. Nelle tabelle non sono indicati volutamente i dati relativi al numero dei Comuni del campione, ma solo il numero degli abitanti, poiché avendo considerato i Consorzi appartenenti alla classe di Comuni corrispondente al totale degli abitanti dei Comuni associati, ne sarebbe risultata una incongruenza con la distribuzione del numero dei Comuni e degli abitanti secondo quanto riportato in tabella 6.10.

Dai dati riportati in tabella si evince che la media nazionale del tasso di copertura dei costi varia dall'88,5 al 93,5%, passando dai Comuni della classe A a quelli della classe D, con valori intermedi del 91,4% e del 91,8%, rispettivamente per la classe B e C di Comuni. Nell'istogramma di figura 6.17 sono riportate le medie regionali delle percentuali di copertura a confronto, per macroarea geografica e per classe di popolazione.

Nella tabella 6.12 e nell'istogramma di figura 6.18 sono riportati, invece, i dati relativi

all'analisi delle percentuali di copertura dei costi effettuata con l'integrazione dei dati MUD con i dati dei Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni. I risultati mostrano che il tasso di copertura varia dall'88,1% al 92,5% passando dalla classe A alla classe D, con valori intermedi del 92,0% e del 91,9%, rispettivamente per la classe B e C.

A livello di macroarea geografica, nell'ambito di ciascuna classe di Comuni i valori delle percentuali di copertura risultano decrescenti passando dal Nord al Centro ed al Sud, eccetto che per la classe dei Comuni superiori a 50.000 abitanti, dove al Centro si rileva una percentuale di copertura dei costi più elevata (97,6% utilizzando le sole dichiarazioni MUD e del 97,3% nel caso di integrazione delle stesse con i Certificati di Conto Consuntivo), per l'effetto dovuto alla presenza del Comune di Roma, che con i suoi 2,7 milioni di abitanti, condiziona il valore medio del Lazio e del Centro Italia in generale.

L'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite e per quantità di rifiuto, invece, viene condotta utilizzando il campione di 4.503 Comuni impiegato nella seconda fase di analisi del paragrafo 6.3.3, di cui alle tabelle 6.5 e 6.6.

Per quanto riguarda i costi annui pro capite, i risultati dell'analisi, riportati nella tabella 6.13 e nell'istogramma di figura 6.19 mostrano che, in linea generale, il costo totale annuo pro capite cresce con l'aumentare della dimensione comunale, passando, come media nazionale, da 106,40 euro/abitante per anno per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti a 162,71 euro/abitante per anno per i Comuni con una popolazione superiore ai 50.000 abitanti. Un'analogia variazione in crescita si rileva all'aumentare della popolazione se si analizza la situazione a livello di macroarea geografica (Nord, Centro e Sud).

La variazione percentualmente più rilevante si verifica nel passaggio dalla classe di Comuni con popolazione compresa tra i 15.001-50.000 abitanti a quella con più di 50.000 abitanti, con +29,96 euro/abitante per anno di differenza.



Per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, si rilevano in generale i valori medi più bassi del costo totale annuo pro capite, probabilmente conseguenza del fatto che nella maggior parte dei piccoli Comuni il servizio di igiene urbana è svolto direttamente dal Comune con proprio personale, con imputazione dei costi in capitoli di spesa diversi da quelli relativi all'igiene urbana.

Inoltre, nei Comuni con popolazione elevata, nella maggior parte dei casi, sono adottati sistemi integrati di gestione dei rifiuti, quali impianti di selezione, di trattamento meccanico biologico e di incenerimento finalizzati al recupero di materia e di energia dalla frazione indifferenziata dei rifiuti urbani, ovvero di compostaggio della frazione organica da RD gestiti dalle aziende locali del comune stesso, che portano anche ad un aumento del costo di gestione dei rifiuti stessi. All'aumento del costo totale pro capite annuo, con l'aumento della classe dimensionale dei Comuni per popolazione residente, contribuisce anche l'aumento della produzione pro capite dei rifiuti urbani, il cui valore medio cresce dai 458 ai 575 kg/abitante per anno, passando dalla classe A alla classe D. E' da notare, infatti, che nei piccoli Comuni una parte non trascurabile dei cittadini è dedicata anche a pratiche agricole, dove il consumo di derrate alimentari di propria produzione permette di ridurre la generazione dei rifiuti, in particolar modo

degli imballaggi, che costituiscono una quota rilevante dei rifiuti urbani.

L'incidenza percentuale dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati sui costi totali mostra un andamento decrescente passando dal 56,4%, per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, al 39,4%, per i Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti.

Anche l'incidenza dei costi di gestione delle raccolte differenziate presenta, analogamente, un andamento decrescente dal 29,4% al 17,6% passando dalla classe B alla classe D, mentre per la classe A incide per il 27,1%, in quanto legata ai valori medi assunti dalle percentuali di raccolta differenziata.

L'andamento decrescente dell'incidenza dei costi diretti di gestione sui costi totali con l'aumento della classe dimensionale è compensato dall'andamento crescente delle altre componenti di costo. Infatti, è interessante notare che i costi di spazzamento e lavaggio (Csl<sub>ab</sub>), che a livello nazionale incidono mediamente per il 15,2% del costo totale pro capite, variano in aumento dall'8,7% per i Comuni della classe A al 18% per i Comuni della classe D. Ciò può essere spiegato dal fatto che nei piccoli Comuni lo spazzamento è effettuato in economia con personale dipendente direttamente dal Comune, mentre nei centri medio-grandi è effettuato mediante appalto a ditte specializzate o Aziende locali.

**Tabella 6.11 - Medie regionali dei costi totali pro capite di gestione del servizio di igiene urbana, dei proventi pro capite da tassa e/o tariffa e relative percentuali di copertura dei costi del servizio per classe di Comuni (solo dichiarazioni MUD), anno 2009**

REGIONE	Comuni ≤ 5.000 abitanti				Comuni con 5.001 - 15.000 abitanti				Comuni con 15.001 - 50.000 abitanti				Comuni > 50.000 abitanti			
	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop
	N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno	
Piemonte	409.951	<b>107,98</b>	<b>95,37</b>	88,3	150.961	<b>140,11</b>	<b>120,23</b>	85,8	206.837	<b>171,56</b>	<b>150,73</b>	87,9	2.897.737	<b>137,74</b>	<b>132,10</b>	95,9
Valle d'A.	2.551	<b>176,90</b>	<b>145,02</b>	82,0	30.536	<b>127,79</b>	<b>116,55</b>	91,2	50.593	<b>133,05</b>	<b>117,44</b>	88,3	0	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Lombardia	1.659.532	<b>98,09</b>	<b>90,36</b>	92,1	2.554.119	<b>99,01</b>	<b>93,75</b>	94,7	2.103.184	<b>115,15</b>	<b>109,20</b>	94,8	1.372.002	<b>136,64</b>	<b>126,40</b>	92,5
Trentino AA	223.540	<b>87,57</b>	<b>84,48</b>	96,5	93.822	<b>79,33</b>	<b>72,70</b>	91,6	277.464	<b>140,57</b>	<b>131,52</b>	93,6	328.098	<b>141,75</b>	<b>125,70</b>	88,7
Veneto	528.599	<b>93,34</b>	<b>85,95</b>	92,1	812.708	<b>110,34</b>	<b>106,58</b>	96,6	711.230	<b>122,85</b>	<b>118,87</b>	96,8	2.524.374	<b>135,41</b>	<b>128,63</b>	95,0
Friuli VG	224.957	<b>97,83</b>	<b>86,03</b>	87,9	377.687	<b>121,84</b>	<b>111,35</b>	91,4	115.427	<b>141,52</b>	<b>119,42</b>	84,4	304.962	<b>145,22</b>	<b>130,72</b>	90,0
Liguria	123.530	<b>145,90</b>	<b>131,94</b>	90,4	175.386	<b>197,44</b>	<b>189,20</b>	95,8	101.110	<b>221,07</b>	<b>186,46</b>	84,3	729.119	<b>160,26</b>	<b>158,22</b>	98,7
Emilia R	190.559	<b>142,25</b>	<b>124,65</b>	87,6	511.689	<b>140,02</b>	<b>128,21</b>	91,6	470.018	<b>172,75</b>	<b>166,20</b>	96,2	2.303.404	<b>136,69</b>	<b>129,98</b>	95,1
<b>NORD</b>	<b>3.363.219</b>	<b>102,15</b>	<b>93,11</b>	<b>91,2</b>	<b>4.706.908</b>	<b>112,04</b>	<b>105,26</b>	<b>94,0</b>	<b>4.035.863</b>	<b>131,49</b>	<b>123,53</b>	<b>94,0</b>	<b>10.459.696</b>	<b>138,72</b>	<b>131,63</b>	<b>94,9</b>
Toscana	167.554	<b>162,61</b>	<b>148,99</b>	91,6	337.803	<b>160,76</b>	<b>150,65</b>	93,7	455.501	<b>156,63</b>	<b>151,82</b>	96,9	1.906.572	<b>181,49</b>	<b>174,34</b>	96,1
Umbria	101.401	<b>127,57</b>	<b>100,02</b>	78,4	85.093	<b>128,06</b>	<b>109,73</b>	85,7	235.776	<b>142,80</b>	<b>117,26</b>	82,1	419.017	<b>142,30</b>	<b>141,74</b>	99,6
Marche	149.689	<b>93,48</b>	<b>83,48</b>	89,3	155.892	<b>91,41</b>	<b>83,55</b>	91,4	143.222	<b>131,10</b>	<b>136,47</b>	104,1	337.450	<b>150,23</b>	<b>134,65</b>	89,6
Lazio	204.432	<b>109,30</b>	<b>95,20</b>	87,1	236.859	<b>124,78</b>	<b>105,67</b>	84,7	529.210	<b>161,71</b>	<b>136,19</b>	84,2	2.987.351	<b>215,24</b>	<b>212,63</b>	98,8
<b>CENTRO</b>	<b>623.076</b>	<b>122,81</b>	<b>107,64</b>	<b>87,6</b>	<b>815.647</b>	<b>133,64</b>	<b>120,49</b>	<b>90,2</b>	<b>1.363.709</b>	<b>153,53</b>	<b>138,17</b>	<b>90,0</b>	<b>5.650.390</b>	<b>194,56</b>	<b>189,80</b>	<b>97,6</b>
Abruzzo	188.134	<b>102,68</b>	<b>84,36</b>	82,2	113.250	<b>126,97</b>	<b>111,08</b>	87,5	182.751	<b>146,13</b>	<b>127,75</b>	87,4	246.147	<b>161,83</b>	<b>109,50</b>	67,7
Molise	101.895	<b>81,23</b>	<b>64,48</b>	79,4	33.286	<b>96,77</b>	<b>85,30</b>	88,1	0	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Campania	376.685	<b>117,77</b>	<b>109,47</b>	93,0	536.380	<b>145,33</b>	<b>132,53</b>	91,2	696.048	<b>150,87</b>	<b>145,75</b>	96,6	1.068.032	<b>170,39</b>	<b>168,36</b>	98,8
Puglia	57.508	<b>116,59</b>	<b>98,80</b>	84,7	395.842	<b>122,72</b>	<b>109,87</b>	89,5	581.485	<b>108,68</b>	<b>99,87</b>	91,9	919.769	<b>143,42</b>	<b>100,47</b>	70,0
Basilicata	110.519	<b>89,99</b>	<b>70,36</b>	78,2	138.240	<b>107,28</b>	<b>82,31</b>	76,7	17.435	<b>118,51</b>	<b>107,84</b>	91,0	68.556	<b>174,00</b>	<b>174,00</b>	100,0
Calabria	176.609	<b>99,76</b>	<b>75,81</b>	76,0	168.750	<b>110,35</b>	<b>92,55</b>	83,9	39.383	<b>70,73</b>	<b>56,81</b>	80,3	225.655	<b>121,16</b>	<b>111,62</b>	92,1
Sicilia	67.124	<b>135,33</b>	<b>88,95</b>	65,7	280.157	<b>129,50</b>	<b>104,37</b>	80,6	681.950	<b>135,93</b>	<b>111,60</b>	82,1	1.522.227	<b>163,22</b>	<b>134,31</b>	82,3
Sardegna	240.173	<b>117,01</b>	<b>91,29</b>	78,0	235.504	<b>155,42</b>	<b>130,96</b>	84,3	175.306	<b>138,64</b>	<b>113,12</b>	81,6	413.620	<b>202,45</b>	<b>177,35</b>	87,6
<b>SUD</b>	<b>1.318.647</b>	<b>108,76</b>	<b>89,81</b>	<b>82,6</b>	<b>1.901.409</b>	<b>131,73</b>	<b>114,17</b>	<b>86,7</b>	<b>2.374.358</b>	<b>133,41</b>	<b>119,16</b>	<b>89,3</b>	<b>4.464.006</b>	<b>162,46</b>	<b>137,56</b>	<b>84,7</b>
<b>ITALIA</b>	<b>5.304.942</b>	<b>106,22</b>	<b>93,99</b>	<b>88,5</b>	<b>7.423.964</b>	<b>119,45</b>	<b>109,21</b>	<b>91,4</b>	<b>7.773.930</b>	<b>135,94</b>	<b>124,76</b>	<b>91,8</b>	<b>20.574.092</b>	<b>159,20</b>	<b>148,89</b>	<b>93,5</b>

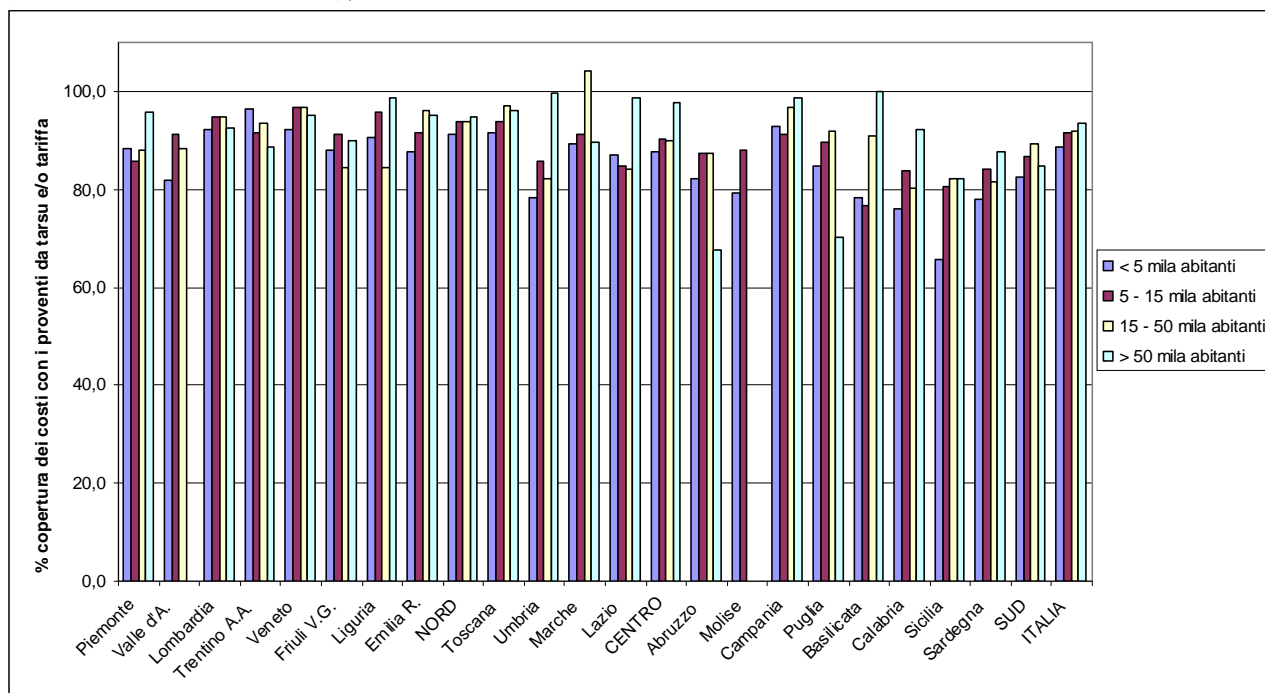
Fonte: ISPRA

**Tabella 6.12 - Medie regionali dei costi totali pro capite di gestione del servizio di igiene urbana, dei proventi pro capite da tassa e/o tariffa e relative percentuali di copertura dei costi del servizio per classe di Comuni (dichiarazioni MUD e Certificati di Conto Consuntivo), anno 2009**

REGIONE	Comuni ≤ 5.000 abitanti				Comuni con 5.001 - 15.000 abitanti				Comuni con 15.001 - 50.000 abitanti				Comuni > 50.000 abitanti			
	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop	Abitanti	COSTI	PROVENTI	%cop
	N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno		N°	€ab.*anno	€ab.*anno	
Piemonte	660.771	<b>114,62</b>	<b>103,27</b>	90,1	240.374	<b>131,15</b>	<b>117,05</b>	89,2	298.696	<b>160,56</b>	<b>143,09</b>	89,1	2.953.201	<b>137,40</b>	<b>132,15</b>	96,2
Valle d'A.	2.551	<b>176,90</b>	<b>145,02</b>	82,0	30.536	<b>127,79</b>	<b>116,55</b>	91,2	50.593	<b>133,05</b>	<b>117,44</b>	88,3	0	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Lombardia	1.704.224	<b>97,79</b>	<b>90,12</b>	92,2	2.566.171	<b>99,00</b>	<b>93,73</b>	94,7	2.103.184	<b>115,15</b>	<b>109,20</b>	94,8	1.372.002	<b>136,64</b>	<b>126,40</b>	92,5
Trentino AA	223.540	<b>87,57</b>	<b>84,48</b>	96,5	93.822	<b>79,33</b>	<b>72,70</b>	91,6	277.464	<b>140,57</b>	<b>131,52</b>	93,6	328.098	<b>141,75</b>	<b>125,70</b>	88,7
Veneto	541.237	<b>93,43</b>	<b>86,36</b>	92,4	832.845	<b>109,92</b>	<b>106,13</b>	96,6	711.230	<b>122,85</b>	<b>118,87</b>	96,8	2.524.374	<b>135,41</b>	<b>128,63</b>	95,0
Friuli VG	256.243	<b>98,23</b>	<b>86,64</b>	88,2	402.664	<b>126,07</b>	<b>115,59</b>	91,7	149.242	<b>132,34</b>	<b>114,04</b>	86,2	356.366	<b>145,83</b>	<b>129,55</b>	88,8
Liguria	210.596	<b>146,49</b>	<b>134,22</b>	91,6	287.647	<b>185,59</b>	<b>180,46</b>	97,2	148.501	<b>218,99</b>	<b>190,42</b>	87,0	729.119	<b>160,26</b>	<b>158,22</b>	98,7
Emilia R	218.585	<b>142,08</b>	<b>125,43</b>	88,3	556.351	<b>138,74</b>	<b>128,85</b>	92,9	494.527	<b>170,47</b>	<b>164,55</b>	96,5	2.303.404	<b>136,69</b>	<b>129,98</b>	95,1
<b>NORD</b>	<b>3.817.747</b>	<b>104,79</b>	<b>95,79</b>	<b>91,4</b>	<b>5.010.410</b>	<b>113,72</b>	<b>107,29</b>	<b>94,3</b>	<b>4.233.437</b>	<b>132,24</b>	<b>124,26</b>	<b>94,0</b>	<b>10.566.564</b>	<b>138,67</b>	<b>131,60</b>	<b>94,9</b>
Toscana	220.990	<b>182,27</b>	<b>169,29</b>	92,9	412.523	<b>156,05</b>	<b>149,05</b>	95,5	455.501	<b>156,63</b>	<b>151,82</b>	96,9	1.906.572	<b>181,49</b>	<b>174,34</b>	96,1
Umbria	118.263	<b>123,81</b>	<b>100,61</b>	81,3	85.093	<b>128,06</b>	<b>109,73</b>	85,7	268.761	<b>141,72</b>	<b>113,71</b>	80,2	419.017	<b>142,30</b>	<b>141,74</b>	99,6
Marche	243.281	<b>96,23</b>	<b>86,14</b>	89,5	264.428	<b>99,31</b>	<b>91,44</b>	92,1	437.929	<b>126,27</b>	<b>128,69</b>	101,9	337.450	<b>150,23</b>	<b>134,65</b>	89,6
Lazio	381.789	<b>116,60</b>	<b>101,78</b>	87,3	526.223	<b>126,21</b>	<b>111,00</b>	87,9	988.873	<b>157,28</b>	<b>146,34</b>	93,0	3.255.678	<b>208,38</b>	<b>204,70</b>	98,2
<b>CENTRO</b>	<b>964.323</b>	<b>127,39</b>	<b>113,16</b>	<b>88,8</b>	<b>1.288.267</b>	<b>130,37</b>	<b>119,08</b>	<b>91,3</b>	<b>2.151.064</b>	<b>148,89</b>	<b>139,83</b>	<b>93,9</b>	<b>5.918.717</b>	<b>191,72</b>	<b>186,47</b>	<b>97,3</b>
Abruzzo	312.242	<b>109,30</b>	<b>88,84</b>	81,3	204.074	<b>127,04</b>	<b>116,73</b>	91,9	243.085	<b>137,18</b>	<b>118,87</b>	86,7	246.147	<b>161,83</b>	<b>109,50</b>	67,7
Molise	130.157	<b>80,70</b>	<b>65,57</b>	81,2	45.583	<b>95,66</b>	<b>84,97</b>	88,8	32.606	<b>161,02</b>	<b>121,84</b>	75,7	0	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0
Campania	573.756	<b>116,73</b>	<b>109,46</b>	93,8	914.586	<b>143,97</b>	<b>136,46</b>	94,8	1.162.272	<b>157,71</b>	<b>151,29</b>	95,9	2.094.794	<b>195,03</b>	<b>184,37</b>	94,5
Puglia	206.872	<b>122,82</b>	<b>108,77</b>	88,6	850.698	<b>119,18</b>	<b>110,68</b>	92,9	1.232.934	<b>118,68</b>	<b>104,34</b>	87,9	1.386.797	<b>151,70</b>	<b>109,64</b>	72,3
Basilicata	151.633	<b>93,39</b>	<b>71,67</b>	76,7	200.499	<b>105,21</b>	<b>86,40</b>	82,1	33.722	<b>128,41</b>	<b>105,16</b>	81,9	129.078	<b>141,57</b>	<b>130,56</b>	92,2
Calabria	585.465	<b>98,88</b>	<b>78,01</b>	78,9	417.838	<b>108,89</b>	<b>95,86</b>	88,0	279.311	<b>111,72</b>	<b>99,17</b>	88,8	225.655	<b>121,16</b>	<b>111,62</b>	92,1
Sicilia	208.416	<b>141,80</b>	<b>98,86</b>	69,7	423.120	<b>153,90</b>	<b>120,95</b>	78,6	850.822	<b>139,50</b>	<b>113,52</b>	81,4	1.951.606	<b>165,99</b>	<b>132,05</b>	79,6
Sardegna	298.918	<b>120,61</b>	<b>96,87</b>	80,3	307.256	<b>153,93</b>	<b>130,44</b>	84,7	207.462	<b>143,26</b>	<b>119,83</b>	83,7	413.620	<b>202,45</b>	<b>177,35</b>	87,6
<b>SUD</b>	<b>2.467.459</b>	<b>111,32</b>	<b>92,27</b>	<b>82,9</b>	<b>3.363.654</b>	<b>131,51</b>	<b>117,52</b>	<b>89,4</b>	<b>4.042.214</b>	<b>136,60</b>	<b>121,23</b>	<b>88,7</b>	<b>6.447.697</b>	<b>172,47</b>	<b>145,53</b>	<b>84,4</b>
<b>ITALIA</b>	<b>7.249.529</b>	<b>110,02</b>	<b>96,90</b>	<b>88,1</b>	<b>9.662.331</b>	<b>122,13</b>	<b>112,42</b>	<b>92,0</b>	<b>10.426.715</b>	<b>137,37</b>	<b>126,30</b>	<b>91,9</b>	<b>22.932.978</b>	<b>161,87</b>	<b>149,68</b>	<b>92,5</b>

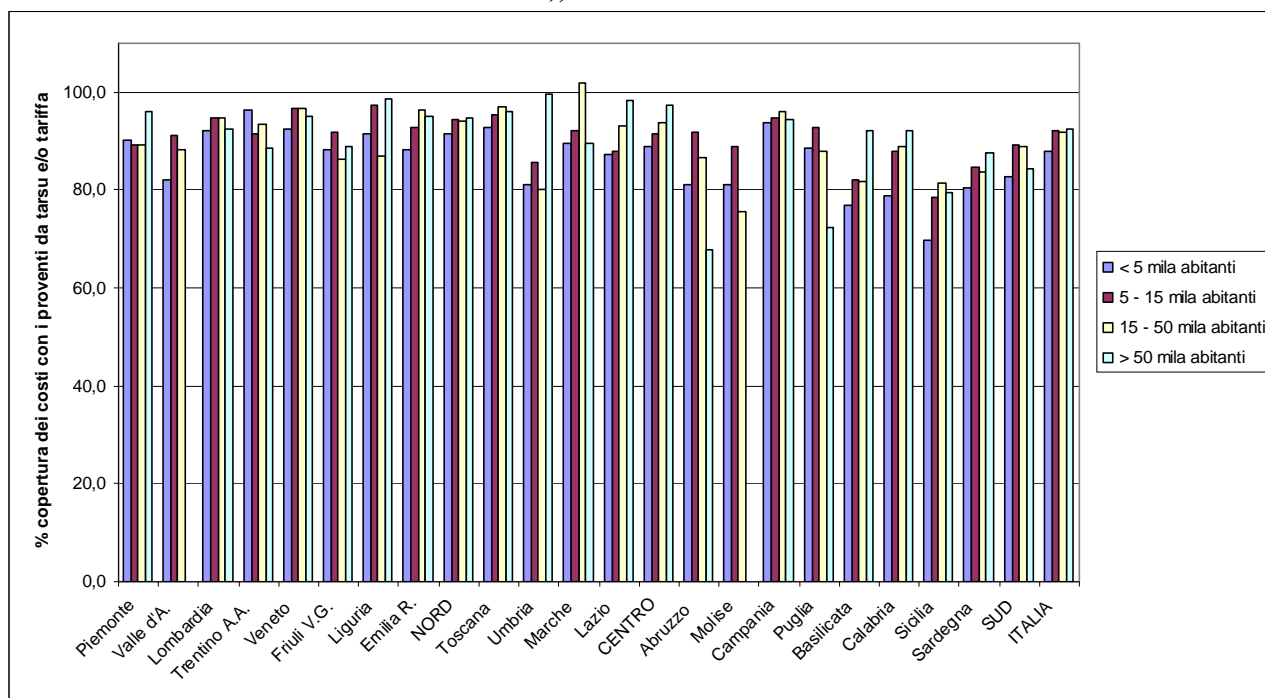
Fonte: ISPRA

**Figura 6.17 – Medie regionali delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dalla tassa e/o tariffa (%) per classe di popolazione residente (solo dichiarazioni MUD), anno 2009**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.18 – Medie regionali delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dalla tassa e/o tariffa (%) per classe di popolazione residente (dichiarazioni MUD e Certificati di Conto Consuntivo dei Comuni), anno 2009**



Fonte: ISPRA

Parimenti, l'incidenza della somma dei costi comuni ( $C_{c_{ab}}$ ) e dei costi d'uso del capitale ( $C_{k_{ab}}$ ), che a livello nazionale incide per il 20,2%, variano dal 7,8% per i Comuni della classe A, al 26,3% per i Comuni della classe D. Tale variazione potrebbe essere spiegata tenendo presente che i Comuni di classe D (comprendenti capoluoghi di Provincia e consorzi di Comuni) hanno costi di ammortamento più elevati dei capitali investiti per la dotazione di sistemi impiantistici complessi per gestione integrata dei rifiuti indifferenziati e dei materiali derivanti dalle raccolte differenziate e, inoltre, predispongono dei piani finanziari con il dettaglio delle diverse voci di costo, contrariamente ai Comuni minori che tendono a semplificare le voci di costo nei bilanci.

L'analisi dei costi specifici per kg di rifiuto, i cui risultati sono riportati nella tabella 6.14 e nell'istogramma di figura 6.20, mostra che per il costo totale medio di gestione per kg di rifiuto urbano cresce passando dalla classe A alla classe D da 23,22 a 28,32 eurocentesimi/kg, rispetto alla media nazionale di 26,59 eurocentesimi/kg del campione comprendente tutti i Comuni.

Al contrario il costo medio per kg di gestione della frazione indifferenziata decresce, passando dalla classe A (22,30 eurocentesimi/kg) alla classe D (17,08 eurocentesimi/kg), e presenta un valore medio nazionale del campione costituito da tutti i Comuni di 18,40 eurocentesimi/kg.

Il costo medio di gestione delle raccolte differenziate presenta un andamento crescente, passando da 15,26 eurocentesimi/kg per la classe A, ai 16,67 eurocentesimi/kg per la classe C, mentre per la classe D diminuisce ad un valore medio di 14,35 eurocentesimi/kg. Il valore medio nazionale del campione costituito da tutti i Comuni, risulta, invece, di 15,12 eurocentesimi/kg.

Tabella 6.13 - Medie dei costi annui pro capite per macroarea geografica e per classe di popolazione residente e incidenze percentuali, anno 2009

	AREA	Comuni campione	Abitanti campione	Produzione pro capite RU	%RD	Crt <sub>ab</sub>	Cts <sub>ab</sub>	Cac <sub>ab</sub>	Cind <sub>ab</sub>	Crd <sub>ab</sub>	Ctr <sub>ab</sub>	Cgd <sub>ab</sub>	Csl <sub>ab</sub>	Ccab	Ckab	Ctot <sub>ab</sub>
		N°	N°	kg/ab.*anno		€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno	€ab*anno
Comuni di classe A	NORD	1.459	2.887.136	471	49,4	24,01	26,04	2,25	<b>52,31</b>	23,21	8,27	<b>31,48</b>	7,52	9,09	1,26	<b>101,66</b>
	CENTRO	227	498.463	516	21,3	40,87	39,77	2,00	<b>82,64</b>	20,34	1,98	<b>22,32</b>	14,75	5,07	1,27	<b>126,04</b>
	SUD	471	916.873	385	24,5	42,39	26,34	3,07	<b>71,80</b>	19,61	4,60	<b>24,22</b>	11,52	2,36	0,75	<b>110,64</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>2.157</b>	<b>4.302.472</b>	<b>458</b>	<b>41,3</b>	<b>29,88</b>	<b>27,70</b>	<b>2,40</b>	<b>59,97</b>	<b>22,11</b>	<b>6,76</b>	<b>28,87</b>	<b>9,21</b>	<b>7,19</b>	<b>1,15</b>	<b>106,40</b>
	% sul costo totale					28,1	26,0	2,3	<b>56,4</b>	20,8	6,4	<b>27,1</b>	8,7	6,8	1,1	<b>100,0</b>
Comuni Di classe B	NORD	591	4.487.049	508	52,2	20,96	26,12	2,77	<b>49,85</b>	26,53	10,33	<b>36,85</b>	10,61	11,69	2,20	<b>111,20</b>
	CENTRO	82	720.118	562	27,8	32,00	40,68	3,00	<b>75,68</b>	22,80	4,13	<b>26,93</b>	15,72	12,22	4,12	<b>134,67</b>
	SUD	177	1.405.731	473	22,6	38,23	32,47	4,31	<b>75,01</b>	25,44	6,93	<b>32,37</b>	19,23	4,58	2,15	<b>133,34</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>850</b>	<b>6.612.898</b>	<b>506</b>	<b>43,4</b>	<b>25,83</b>	<b>29,05</b>	<b>3,13</b>	<b>58,01</b>	<b>25,89</b>	<b>8,93</b>	<b>34,82</b>	<b>12,99</b>	<b>10,24</b>	<b>2,40</b>	<b>118,46</b>
	% sul costo totale					21,8	24,5	2,6	<b>49,0</b>	21,9	7,5	<b>29,4</b>	11,0	8,6	2,0	<b>100,0</b>
Comuni di classe C	NORD	251	3.617.512	520	52,2	19,33	26,44	3,79	<b>49,56</b>	26,99	10,44	<b>37,43</b>	19,34	15,11	3,89	<b>125,32</b>
	CENTRO	85	1.384.410	602	25,5	35,13	46,34	4,52	<b>85,99</b>	19,82	4,46	<b>24,27</b>	22,30	12,74	3,09	<b>148,40</b>
	SUD	88	1.931.213	470	20,7	37,72	34,06	1,61	<b>73,38</b>	26,29	5,45	<b>31,74</b>	24,59	4,46	1,28	<b>135,46</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>424</b>	<b>6.933.135</b>	<b>522</b>	<b>38,1</b>	<b>27,61</b>	<b>32,53</b>	<b>3,33</b>	<b>63,47</b>	<b>25,36</b>	<b>7,86</b>	<b>33,22</b>	<b>21,40</b>	<b>11,67</b>	<b>3,00</b>	<b>132,75</b>
	% sul costo totale					20,8	24,5	2,5	<b>47,8</b>	19,1	5,9	<b>25,0</b>	16,1	8,8	2,3	<b>100,0</b>
Comuni di classe D	NORD	839	11.807.047	551	45,7	22,23	25,56	2,64	<b>50,43</b>	24,03	8,37	<b>32,40</b>	22,13	33,42	10,53	<b>148,91</b>
	CENTRO	94	5.635.131	656	26,9	32,87	40,21	2,23	<b>75,32</b>	20,45	3,62	<b>24,06</b>	37,00	32,19	26,44	<b>195,01</b>
	SUD	139	4.280.983	532	15,6	52,49	28,69	5,96	<b>87,14</b>	20,62	3,36	<b>23,97</b>	28,91	13,76	4,48	<b>158,26</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>1.072</b>	<b>21.723.161</b>	<b>575</b>	<b>34,7</b>	<b>30,96</b>	<b>29,98</b>	<b>3,19</b>	<b>64,12</b>	<b>22,43</b>	<b>6,15</b>	<b>28,58</b>	<b>27,32</b>	<b>29,22</b>	<b>13,47</b>	<b>162,71</b>
	% sul costo totale					19,0	18,4	2,0	<b>39,4</b>	13,8	3,8	<b>17,6</b>	16,8	18,0	8,3	<b>100,0</b>
Tutti i Comuni campione	NORD	3.140	22.798.744	528	48,4	21,75	25,87	2,80	<b>50,42</b>	24,89	9,07	<b>33,96</b>	17,57	23,15	6,66	<b>131,76</b>
	CENTRO	488	8.238.122	630	26,5	33,66	41,25	2,67	<b>77,58</b>	20,54	3,70	<b>24,24</b>	31,32	25,53	19,04	<b>177,73</b>
	SUD	875	8.534.800	492	18,5	45,72	30,27	4,39	<b>80,38</b>	22,59	4,55	<b>27,14</b>	24,47	8,92	2,97	<b>143,88</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>4.503</b>	<b>39.571.666</b>	<b>541</b>	<b>37,2</b>	<b>29,40</b>	<b>30,02</b>	<b>3,12</b>	<b>62,54</b>	<b>23,49</b>	<b>6,98</b>	<b>30,47</b>	<b>21,92</b>	<b>20,58</b>	<b>8,44</b>	<b>143,94</b>
	% sul costo totale					20,4	20,9	2,2	<b>43,4</b>	16,3	4,8	<b>21,2</b>	15,2	14,3	5,9	<b>100,0</b>

Fonte: ISPRA

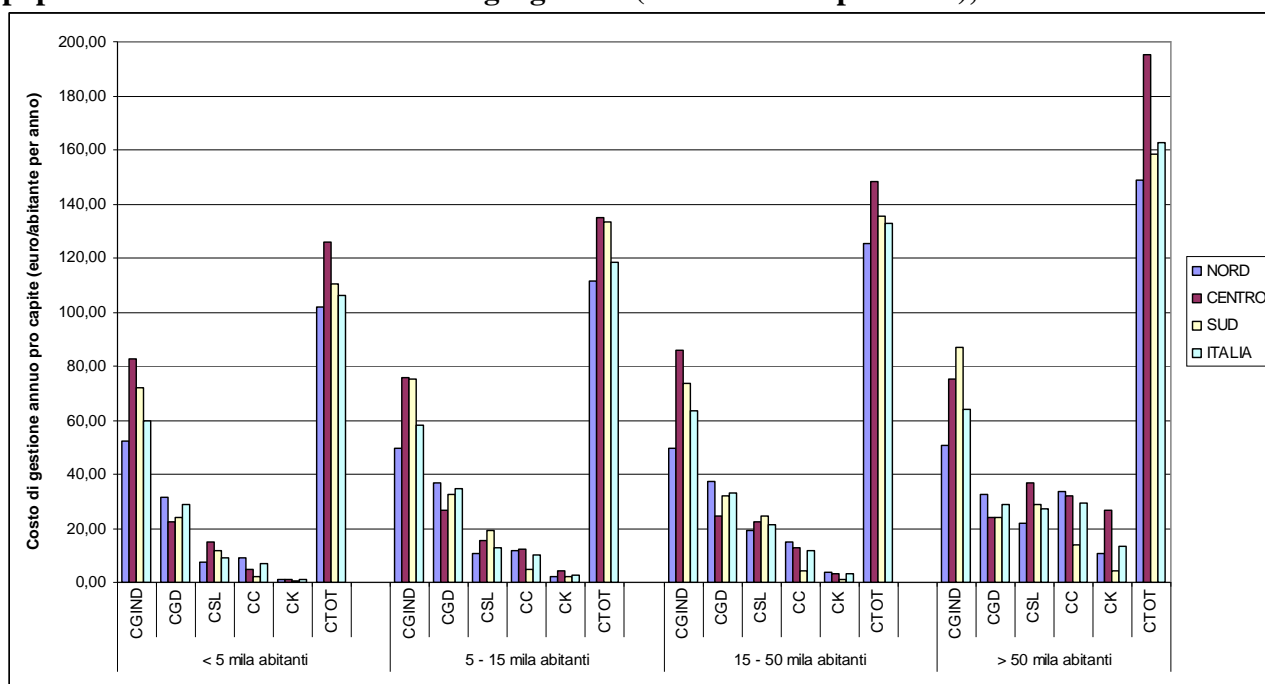


**Tabella 6.14 – Medie dei costi specifici per kg di rifiuto (eurocentesimi/kg) per macroarea geografica e per classe di popolazione, anno 2009**

	AREA	Comuni campione	Abitanti campione	Produzione pro capite RU	%RD	Crt <sub>kg</sub>	Cts <sub>kg</sub>	Cac <sub>kg</sub>	Cind <sub>kg</sub>	Cr <sub>d</sub> <sub>kg</sub>	Ctr <sub>kg</sub>	Cgd <sub>kg</sub>	Csl <sub>kg</sub>	Cc <sub>kg</sub>	Ck <sub>kg</sub>	Ctot <sub>kg</sub>
		N°	N°	kg/ab.*anno		€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg	€cent/kg
Comuni di classe A	NORD	1.459	2.887.136	471	49,4	10,07	10,92	0,94	<b>21,94</b>	9,96	3,55	<b>13,51</b>	1,59	1,93	0,27	<b>21,56</b>
	CENTRO	227	498.463	516	21,3	10,07	9,80	0,49	<b>20,36</b>	18,50	1,80	<b>20,30</b>	2,86	0,98	0,25	<b>24,43</b>
	SUD	471	916.873	385	24,5	14,58	9,06	1,06	<b>24,70</b>	20,80	4,88	<b>25,69</b>	2,99	0,61	0,19	<b>28,74</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>2.157</b>	<b>4.302.472</b>	<b>458</b>	<b>41,3</b>	<b>11,11</b>	<b>10,30</b>	<b>0,89</b>	<b>22,30</b>	<b>11,69</b>	<b>3,57</b>	<b>15,26</b>	<b>2,01</b>	<b>1,57</b>	<b>0,25</b>	<b>23,22</b>
Comuni di classe B	NORD	591	4.487.049	508	52,2	8,64	10,76	1,14	<b>20,54</b>	9,99	3,89	<b>13,88</b>	2,09	2,30	0,43	<b>21,88</b>
	CENTRO	82	720.118	562	27,8	7,89	10,04	0,74	<b>18,67</b>	14,60	2,65	<b>17,25</b>	2,80	2,18	0,73	<b>23,98</b>
	SUD	177	1.405.731	473	22,6	10,46	8,88	1,18	<b>20,51</b>	23,76	6,47	<b>30,24</b>	4,07	0,97	0,45	<b>28,21</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>850</b>	<b>6.612.898</b>	<b>506</b>	<b>43,4</b>	<b>9,01</b>	<b>10,14</b>	<b>1,09</b>	<b>20,24</b>	<b>11,78</b>	<b>4,06</b>	<b>15,84</b>	<b>2,57</b>	<b>2,02</b>	<b>0,47</b>	<b>23,39</b>
Comuni di classe C	NORD	251	3.617.512	520	52,2	7,77	10,63	1,52	<b>19,92</b>	9,95	3,85	<b>13,80</b>	3,72	2,90	0,75	<b>24,10</b>
	CENTRO	85	1.384.410	602	25,5	7,84	10,34	1,01	<b>19,19</b>	12,91	2,90	<b>15,82</b>	3,71	2,12	0,51	<b>24,67</b>
	SUD	88	1.931.213	470	20,7	10,12	9,13	0,43	<b>19,68</b>	27,08	5,62	<b>32,69</b>	5,23	0,95	0,27	<b>28,82</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>424</b>	<b>6.933.135</b>	<b>522</b>	<b>38,1</b>	<b>8,54</b>	<b>10,07</b>	<b>1,03</b>	<b>19,64</b>	<b>12,73</b>	<b>3,94</b>	<b>16,67</b>	<b>4,10</b>	<b>2,23</b>	<b>0,57</b>	<b>25,41</b>
Comuni di classe D	NORD	839	11.807.047	551	45,7	7,43	8,55	0,88	<b>16,86</b>	9,54	3,32	<b>12,86</b>	4,02	6,06	1,91	<b>27,03</b>
	CENTRO	94	5.635.131	656	26,9	6,86	8,39	0,47	<b>15,71</b>	11,58	2,05	<b>13,62</b>	5,64	4,91	4,03	<b>29,73</b>
	SUD	139	4.280.983	532	15,6	11,68	6,39	1,33	<b>19,39</b>	24,88	4,05	<b>28,93</b>	5,43	2,59	0,84	<b>29,74</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>1.072</b>	<b>21.723.161</b>	<b>575</b>	<b>34,7</b>	<b>8,25</b>	<b>7,99</b>	<b>0,85</b>	<b>17,08</b>	<b>11,27</b>	<b>3,09</b>	<b>14,35</b>	<b>4,76</b>	<b>5,09</b>	<b>2,34</b>	<b>28,32</b>
Tutti i Comuni campione	NORD	3.140	22.798.744	528	48,4	7,99	9,50	1,03	<b>18,51</b>	9,75	3,55	<b>13,30</b>	3,33	4,39	1,26	<b>24,97</b>
	CENTRO	488	8.238.122	630	26,5	7,27	8,91	0,58	<b>16,75</b>	12,31	2,22	<b>14,53</b>	4,97	4,05	3,02	<b>28,21</b>
	SUD	875	8.534.800	492	18,5	11,40	7,55	1,09	<b>20,04</b>	24,74	4,99	<b>29,73</b>	4,97	1,81	0,60	<b>29,22</b>
	<b>ITALIA</b>	<b>4.503</b>	<b>39.571.666</b>	<b>541</b>	<b>37,2</b>	<b>8,65</b>	<b>8,83</b>	<b>0,92</b>	<b>18,40</b>	<b>11,66</b>	<b>3,46</b>	<b>15,12</b>	<b>4,05</b>	<b>3,80</b>	<b>1,56</b>	<b>26,59</b>

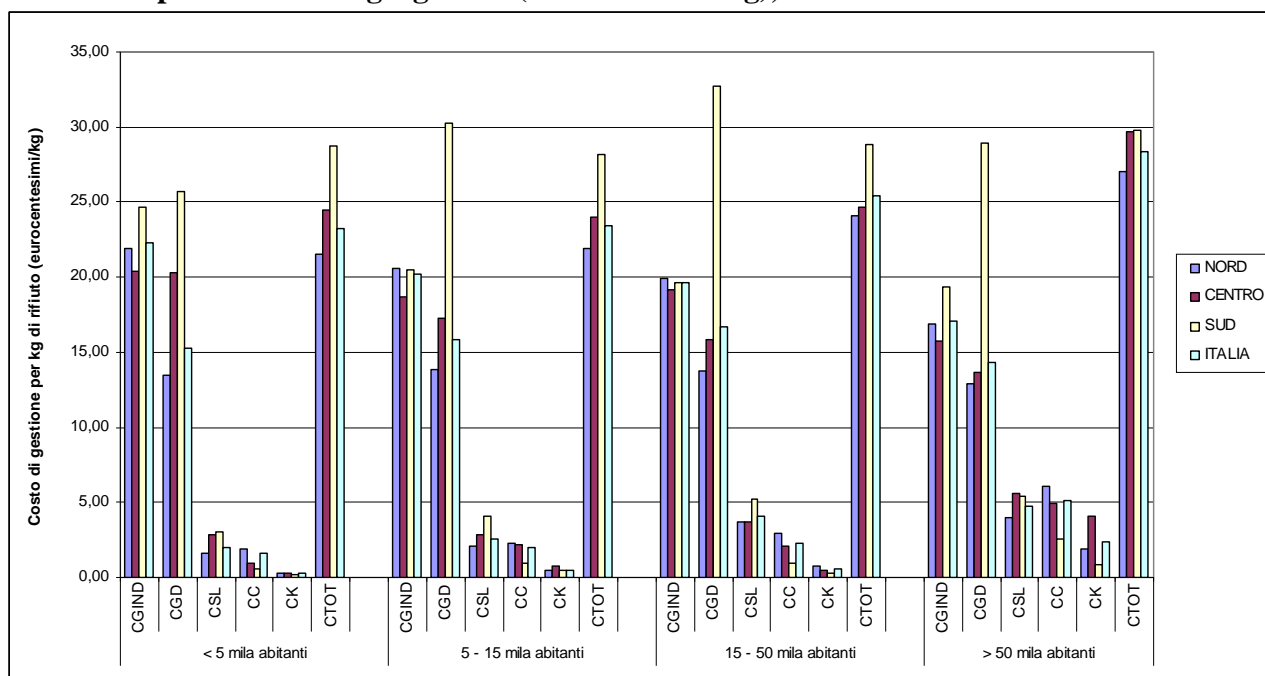
Fonte: ISPRA

**Figura 6.19 – Valori medi delle componenti del costo totale annuo pro capite per classe di popolazione residente e macroarea geografica (euro/abitante per anno), anno 2009**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.20 – Valori medi dei costi specifici per kg di rifiuto per classe di popolazione residente e per macroarea geografica (eurocentesimi/kg), anno 2009**



Fonte: ISPRA

#### 6.4 VALUTAZIONE DEI COSTI SPECIFICI DI GESTIONE DELLE RACCOLTE DIFFERENZIATE

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi dei costi di gestione della raccolta differenziata per ciascuna delle seguenti frazioni merceologiche:

- 1) carta e cartone (CER 150101 e 200101);
- 2) vetro (CER 150107 e 200102);
- 3) plastica (CER 150102 e 200139);
- 4) metalli (CER 150104 e 200140);
- 5) legno (CER 150103, 200137 e 200138);
- 6) tessili (CER 200110 e 200111);
- 7) farmaci e medicinali scaduti (CER 200131 e 200132);
- 8) frazione umida (CER 200108 e 200302);
- 9) frazione verde (CER 200201);
- 10) pneumatici usati (CER 160103);
- 11) oli e grassi commestibili esausti (CER 200125);
- 12) RAEE (CER 200123, 200135 e 200136);
- 13) vernici, inchiostri, adesivi e resine (CER 200127 e 200128);
- 14) contenitori etichettati T e/o F (CER 150110 e 150111);
- 15) batterie ed accumulatori (CER 200133, 200134 e CER di 2° livello 16.06);
- 16) frazione multimateriale (CER 150105 e 150106);
- 17) tubi fluorescenti esausti (CER 200121).

La raccolta differenziata di carta e cartone, vetro, plastica, metalli, legno, tessili, frazione umida, verde e RAEE, come riportato nella tabella 6.15, ammonta complessivamente, nel 2009, a 10.325.877 tonnellate, e costituisce il 95,8% della raccolta differenziata complessiva, pari a 10.776.643 tonnellate. La rimanente parte è costituita da 328.699 tonnellate di rifiuti ingombranti avviati a

recupero e da 36.603 tonnellate di raccolte selettive di rifiuti pericolosi. Nella tabella 6.15 sono riportate le percentuali di rappresentatività del campione di Comuni relativo a ciascuna frazione merceologica analizzata, calcolate come rapporto tra il quantitativo di raccolta dal campione e quello raccolto a livello nazionale. Relativamente alle altre frazioni analizzate, quali farmaci scaduti, vernici ed adesivi, batterie ed accumulatori, contenitori etichettati T e/o F e lampade fluorescenti esauste, non sono noti i quantitativi raccolti di ciascuna frazione merceologica, ma solo i quantitativi complessivi.

Per quanto riguarda la frazione multimateriale, essendo generalmente costituita da vetro, plastica e metalli, la percentuale di rappresentatività è riferita alla somma dei quantitativi della RD di tali frazioni merceologiche, anche perché l'ISPRA suddivide la raccolta multimateriale nei quantitativi delle singole frazioni al netto degli scarti di selezione, che vengono invece contabilizzati come rifiuti indifferenziati.

Sotto l'aspetto quantitativo, la rappresentatività del campione di Comuni esaminati, che hanno riportato i dati di costo delle raccolte differenziate nelle dichiarazioni MUD, risulta del 30,2%, corrispondenti a 3.253.479 tonnellate, delle complessive 10.776.643 tonnellate di rifiuti raccolti in modo differenziato in Italia nel 2009.

Per ciascuna delle suddette tipologie di rifiuti vengono di seguito determinati i seguenti costi specifici di gestione:

- per kg di materiale ( $Costo_{kg}$ ), come rapporto tra i costi totali (somma dei costi di raccolta/trasporto CRD e di trattamento/riciclo CTR) e il quantitativo totale raccolto;
- pro capite annuo ( $Costo_{ab}$ ), calcolato come rapporto tra i costi totali (somma dei costi di raccolta/trasporto CRD e di trattamento/riciclo CTR) ed il numero degli abitanti residenti.

**Tabella 6.15 – Rappresentatività del campione in esame dai dati MUD rispetto ai quantitativi delle raccolte differenziate a livello nazionale per frazione merceologica nel 2009**

REGIONE	ITALIA	Campione	Rappresentatività del campione
	t	t	%
Carta	2.962.120	895.589	30,2
Frazione umida	2.183.547	673.575	30,8
Verde	1.560.171	565.984	36,3
Vetro	1.702.566	472.693	27,8
Plastica	613.440	174.786	28,5
Legno	675.496	201.364	29,8
Metalli	340.219	68.486	20,1
Tessili	71.455	3.566	5,0
RAEE	216.863	24.477	11,3
Multimateriale	n.d.	160.593	6,0
<b>Totale frazioni</b>	<b>9.619.810</b>	<b>3.241.113</b>	<b>31,4</b>
Ingombranti a recupero	328.699	n.d.	n.d.
Raccolte selettive	36.603	7.088	19,4
Altre RD	85.461	5.278	6,2
<b>Totale RD</b>	<b>10.776.643</b>	<b>3.253.479</b>	<b>30,2</b>

Fonte: ISPRA

Il valore di costo che viene impiegato nell'analisi è quello ottenuto dalla somma del costo di raccolta/trasporto CRD e di trattamento/riciclo CTR. Si prende in considerazione la somma dei due parametri, poiché nella maggior parte dei casi nel modulo MDCR della dichiarazione MUD il dichiarante imputa il costo ad una sola voce, prevalentemente quella relativa alla fase di raccolta e trasporto. In ogni caso, per ciascuna tipologia di materiale, vengono anche indicate le percentuali di incidenza dei costi imputati alla fase di raccolta e trasporto rispetto ai costi totali della RD.

Come verrà meglio evidenziato successivamente, non sempre vi è una corrispondenza univoca tra il codice CER del rifiuto oggetto di raccolta differenziata dichiarato come costo e quello dichiarato come quantità raccolta, per cui la determinazione dei costi specifici è stata effettuata sui quantitativi e costi totali, anche se nelle tabelle i dati sono riportati distintamente per tipologie merceologiche e relativi codici.

Nella stima dei costi medi specifici, il campione scelto è costituito da quei Comuni i cui costi specifici sono compresi in uno stabilito intervallo ottimale di valori (minimo e massimo), avendo eliminato dal campione le

dichiarazioni per le quali i valori dei costi stessi risultano molto discosti dal valore medio, in quanto troppo bassi o troppo alti rispetto ad esso. Si è, infatti, interpretato che tali dichiarazioni siano errate riguardo all'ammontare del costo o alla quantità del materiale raccolto. In relazione a ciascuna frazione merceologica, l'individuazione dell'intervallo ottimale (costo minimo e costo massimo per kg di materiale) è stato effettuato analizzando la variabilità del costo medio all'interno di intervalli diversi e valutando la distribuzione del costo totale di gestione della frazione stessa in funzione della quantità raccolta.

Il valore minimo dell'intervallo di costo per kg è stato scelto ben al di sotto dei valori dei costi che vengono applicati nella pratica reale e, analogamente, il valore massimo ben al di sopra degli stessi.

Nella presentazione dei risultati della elaborazione, per semplicità di esposizione, i dati sono riportati ad aggregazione regionale, anche se l'analisi è stata effettuata a scala provinciale.

In linea generale, per le maggiori tipologie merceologiche delle raccolte differenziate, all'aumentare delle quantità pro capite conferite i costi di gestione pro capite annui

aumentano, mentre i costi specifici di gestione per kg di materiale diminuiscono. Per ciascuna frazione merceologica, allo scopo di evidenziare qualitativamente il legame tra le quantità pro capite conferite ed i corrispondenti costi unitari di gestione, sono riportati i grafici delle rispettive distribuzioni con la correlazione derivante dall'analisi di regressione.

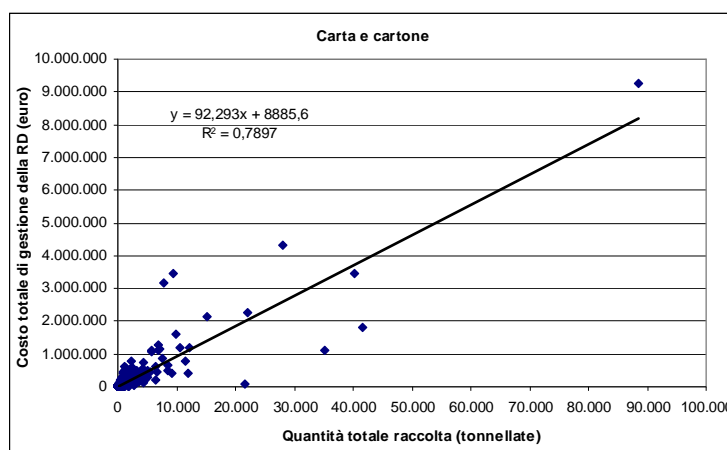
#### 6.4.1 Costi di gestione della raccolta differenziata di carta e cartone

Il campione di Comuni individuato per la determinazione dei costi specifici di gestione della raccolta differenziata della carta e del cartone è relativo alle dichiarazioni MUD per le quali risulta un costo specifico per kg

Infine, a completamento del paragrafo, vengono analizzati i costi sostenuti dal CONAI e dai relativi Consorzi di filiera per la gestione dei rifiuti di imballaggio, che costituiscono una quota percentualmente rilevante delle raccolte differenziate, nonché dei rifiuti urbani.

compreso tra 0,25 e 50 eurocentesimi/kg. La distribuzione del costo totale di raccolta differenziata in funzione della quantità totale raccolta per ciascun elemento del campione è riportata nella figura 6.21, con un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,7897.

**Figura 6.21 – Costi totali di raccolta differenziata della carta e cartone in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

Come riportato nella tabella 6.16, complessivamente l'analisi ha riguardato 1.943 Comuni di 94 Province, corrispondenti a 15.477.742 abitanti, con un conferimento globale di 895.589 tonnellate. I Comuni analizzati rappresentano il 24% dei Comuni italiani, il 25,7% degli abitanti e il 30,2% del quantitativo complessivo della raccolta differenziata di carta e cartone a livello nazionale, pari nel 2009 a 2.962120 tonnellate.

Per il campione di Comuni in esame, il costo medio valutato a livello nazionale risulta pari

a 10,64 eurocentesimi/kg e 6,15 euro pro capite annui, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 57,9 kg/abitante per anno.

L'incidenza dei costi di gestione della RD della carta (CER 200101) sui costi totali, risulta pari al 68,3% dei costi complessivi della raccolta differenziata di carta e cartone a livello nazionale. Non è possibile rapportare tale dato al quantitativo di carta raccolto rispetto al quantitativo complessivo, poiché i dati della raccolta differenziata di carta e cartone, nella maggioranza delle realtà

territoriali, vengono rilevati dall'ISPRA in modo aggregato, anche se nella tabella i dati sono riportati disaggregati.

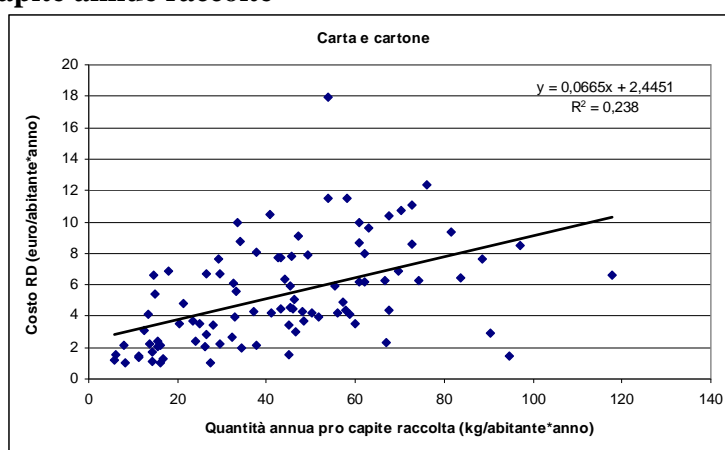
Nella RD degli imballaggi cellulósici (CER 150101) i costi dichiarati per la fase di raccolta e trasporto, per semplicità non riportati in tabella, incidono per il 96,8% sul costo totale, mentre nella RD della carta (CER 200101) i costi di raccolta e trasporto incidono per il 93,8%. I ricavi dichiarati derivanti dalla RD del cartone ammontano al 44,9% dei ricavi complessivi della RD di carta e cartone.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta pari a 9,61 eurocentesimi/kg al Nord e 9,46 eurocentesimi/kg al Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 63,2 e 70,2 kg/abitante

per anno. Risulta, invece, di 19,80 eurocentesimi/kg al Sud a fronte di un conferimento pro capite di 30,9 kg/abitante per anno. L'incidenza del costo annuo pro capite risulta pari a 6,07 euro per il Nord, 6,64 per il Centro e 6,12 per il Sud.

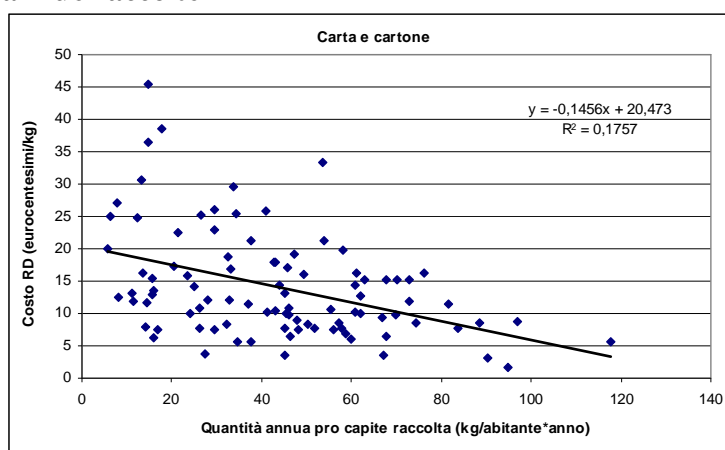
Per la distribuzione dei costi annui pro capite della RD di carta e cartone, valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita, riportata nella figura 6.22, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,238$ , positivo, mentre, per la distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.23) in funzione della quantità annua conferita, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,1757$ , negativo.

**Figura 6.22 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. di carta e cartone in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.23 – Andamento del costo per kg della R.D. di carta e cartone in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

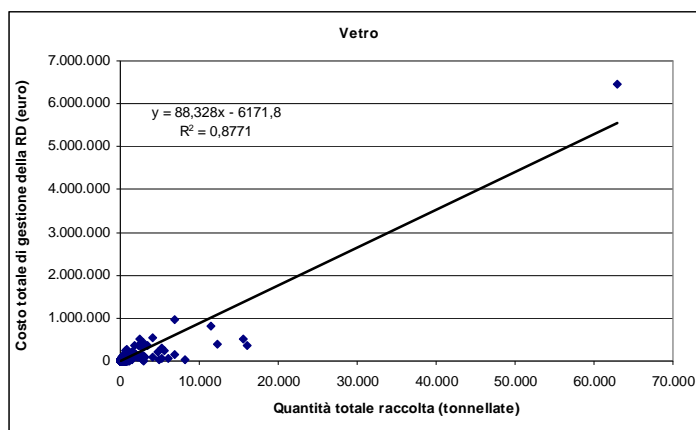


### 6.4.2 Costi di gestione della raccolta differenziata del vetro

Il campione di Comuni scelto per la determinazione dei costi di gestione della RD del vetro, analogamente al caso della carta e cartone, comprende quelli con un costo specifico per kg compreso tra 0,25 e 50

eurocentesimi/kg. La distribuzione del costo totale di raccolta in funzione della quantità totale raccolta per ciascun Comune del campione è riportata nella figura 6.24. Per il campione scelto, l'analisi della distribuzione mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,8771.

**Figura 6.24 – Costi totali della raccolta differenziata del vetro in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

Tabella 6.16 – Costi e quantità della raccolta differenziata di carta e cartone, anno 2009

REGIONE	Campione	Campione	Quantità	Quantità	Quantità	Costi	Costi	Costi	Ricavi	Raccolta	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	Comuni	abitanti	CER	CER	totali	CER	CER	totali	totali	pro capite		
	N°	N°	150101	200101	t	150101	200101	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno
Piemonte	284	975.274	76.097	205	<b>76.302</b>	1.435.094	4.989.327	<b>6.424.421</b>	1.508.665	78,2	6,59	8,42
Valle d'Aosta	9	10.050	258	285	<b>543</b>	73.232	42.187	<b>115.419</b>	0	54,0	11,48	21,26
Lombardia	613	4.752.590	48.790	224.498	<b>273.288</b>	5.401.277	19.485.522	<b>24.886.799</b>	2.662.276	57,5	5,24	9,11
Trentino A.A.	251	715.567	11.255	44.830	<b>56.085</b>	1.881.760	3.826.141	<b>5.707.901</b>	1.126.550	78,4	7,98	10,18
Veneto	155	1.522.248	17.460	67.413	<b>84.874</b>	1.087.691	7.222.627	<b>8.310.318</b>	295.427	55,8	5,46	9,79
Friuli V.G.	123	723.452	4.626	31.987	<b>36.614</b>	1.059.172	3.889.294	<b>4.948.466</b>	381.238	50,6	6,84	13,52
Liguria	31	176.646	3.521	7.124	<b>10.646</b>	432.182	948.133	<b>1.380.315</b>	0	60,3	7,81	12,97
Emilia R.	124	1.648.915	126.945	13	<b>126.959</b>	6.367.619	5.769.869	<b>12.137.488</b>	1.346.466	77,0	7,36	9,56
<b>NORD</b>	<b>1.590</b>	<b>10.524.742</b>	<b>288.954</b>	<b>376.355</b>	<b>665.310</b>	<b>17.738.027</b>	<b>46.173.100</b>	<b>63.911.127</b>	<b>7.320.622</b>	<b>63,2</b>	<b>6,07</b>	<b>9,61</b>
Toscana	72	1.308.439	0	117.759	<b>117.759</b>	2.146.362	8.056.761	<b>10.203.123</b>	1.551.723	90,0	7,80	8,66
Umbria	7	55.373	70	2.112	<b>2.182</b>	30.994	513.452	<b>544.446</b>	55.669	39,4	9,83	24,95
Marche	15	145.692	217	6.467	<b>6.684</b>	15.548	585.073	<b>600.621</b>	251.363	45,9	4,12	8,99
Lazio	34	455.175	3.917	7.363	<b>11.280</b>	806.664	888.925	<b>1.695.589</b>	36.588	24,8	3,73	15,03
<b>CENTRO</b>	<b>128</b>	<b>1.964.679</b>	<b>4.204</b>	<b>133.701</b>	<b>137.905</b>	<b>2.999.568</b>	<b>10.044.211</b>	<b>13.043.779</b>	<b>1.895.343</b>	<b>70,2</b>	<b>6,64</b>	<b>9,46</b>
Abruzzo	18	111.942	1.277	2.555	<b>3.832</b>	308.479	185.281	<b>493.760</b>	0	34,2	4,41	12,89
Molise	21	30.336	61	229	<b>290</b>	7.328	46.208	<b>53.536</b>	6.600	9,6	1,76	18,47
Campania	60	769.021	12.983	14.215	<b>27.198</b>	4.007.360	3.850.546	<b>7.857.906</b>	675.487	35,4	10,22	28,89
Puglia	24	874.099	25.006	15.780	<b>40.785</b>	3.130.340	1.721.712	<b>4.852.052</b>	1.435.048	46,7	5,55	11,90
Basilicata	10	50.253	0	801	<b>801</b>	28.263	51.255	<b>79.518</b>	0	15,9	1,58	9,93
Calabria	22	61.703	408	444	<b>852</b>	53.137	96.186	<b>149.323</b>	0	13,8	2,42	17,52
Sicilia	24	954.760	7.656	6.022	<b>13.677</b>	1.748.434	2.271.890	<b>4.020.324</b>	613.325	14,3	4,21	29,39
Sardegna	46	136.207	0	4.939	<b>4.939</b>	196.319	589.742	<b>786.061</b>	111.622	36,3	5,77	15,92
<b>SUD</b>	<b>225</b>	<b>2.988.321</b>	<b>47.390</b>	<b>44.984</b>	<b>92.374</b>	<b>9.479.660</b>	<b>8.812.820</b>	<b>18.292.480</b>	<b>2.842.082</b>	<b>30,9</b>	<b>6,12</b>	<b>19,80</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.943</b>	<b>15.477.742</b>	<b>340.549</b>	<b>555.040</b>	<b>895.589</b>	<b>30.217.255</b>	<b>65.030.131</b>	<b>95.247.386</b>	<b>12.058.047</b>	<b>57,9</b>	<b>6,15</b>	<b>10,64</b>

Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.717 Comuni di 91 Province, corrispondenti a 13.112.608 abitanti, con un conferimento globale di 472.693 tonnellate, di cui 382.834 tonnellate di vetro di imballaggio (CER 150107) e 89.859 tonnellate di altro vetro da raccolta differenziata (CER 200102). Nella tabella 6.17 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni facenti parte del campione rappresentano il 21,2% dei Comuni italiani, il 21,7% degli abitanti e il 27,8% del quantitativo complessivo di 1.702.566 tonnellate derivante dalla raccolta differenziata del vetro a livello nazionale.

Il costo medio di gestione per kg di materiale, valutato a livello nazionale, risulta di 7,22 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 36 kg/abitante per anno, mentre il costo annuo pro capite risulta di 2,60 euro/abitante per anno.

L'incidenza del costo di gestione del vetro di imballaggio (CER 150107) risulta pari all'84,1% dei costi complessivi della raccolta differenziata del vetro, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia dell'81%. E' da notare che, nelle comunicazioni all'ISPRA, i dati relativi ai quantitativi sono stati spesso indicati

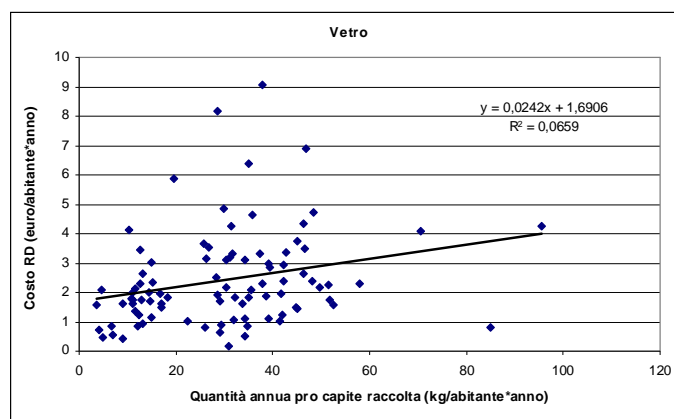
semplicemente con la denominazione "vetro da raccolta differenziata", senza specificare se si tratta di vetro di imballaggio o altre tipologie.

Nella RD del vetro di imballaggio (CER 150107) i costi di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, incidono per il 90,9% sui costi totali, mentre nella RD degli ingombranti in vetro (CER 200102) la fase di raccolta e trasporto incide per il 91,6% del costo totale. I ricavi derivanti dalla RD degli imballaggi in vetro incidono per il 92,3% sui ricavi totali della RD del vetro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 6,66 eurocentesimi/kg per il Nord e di 8,5 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 43,4 e 25,3 kg/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 11,73 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 15,4 kg/abitante per anno. I costi annui pro capite, invece, risultano di 2,89 euro al Nord, di 2,16 al Centro e 1,81 euro al Sud.

Per la distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. del vetro (figura 6.25), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,0659$ .

**Figura 6.25 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. del vetro in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**

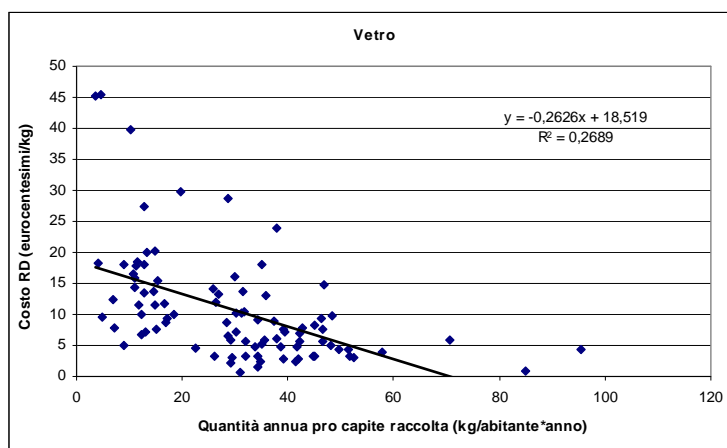


Fonte: ISPRA

Per la distribuzione dei costi specifici per kg di materiale in funzione della quantità annua conferita, riportata in figura 6.26, il

coefficiente di correlazione lineare risulta pari a  $R^2 = 0,2689$ .

**Figura 6.26 – Andamento del costo per kg della R.D. del vetro in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



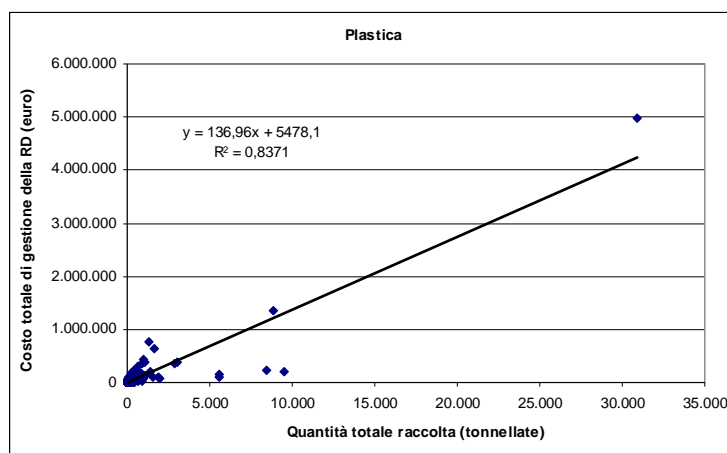
Fonte: ISPRA

### 6.4.3 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica

Il campione in esame comprende i Comuni che presentano un costo specifico per kg

compreso tra 1 e 200 eurocentesiimi/kg. Nel grafico di figura 6.27 è riportato l'andamento del costo totale in dipendenza della quantità totale raccolta, con un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,8371$ .

**Figura 6.27 - Andamento dei costi totali di raccolta della plastica in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato 1.599 Comuni di 89 Province, corrispondenti a 11.894.185 abitanti, con un conferimento globale di 174.786 tonnellate, di cui 160.049 tonnellate degli imballaggi in plastica (CER 150102) e 14.737 tonnellate di altri rifiuti in plastica da raccolta differenziata (CER 200139). Nella tabella 6.18 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni analizzati rappresentano il 19,7% dei Comuni italiani, il 19,7% degli abitanti e il 28,5% del quantitativo di 613.440 tonnellate derivanti dalla raccolta differenziata dei rifiuti in plastica a livello nazionale.

Il costo medio valutato a livello nazionale ammonta a 17,25 eurocentesiimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 14,7 kg/abitate per anno ed un costo medio annuo pro capite di 2,53 euro.

L'incidenza del costo di gestione degli imballaggi in plastica (CER 150102) risulta pari al 95,4% dei costi complessivi della raccolta differenziata della plastica, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 91,6%.

L'incidenza dei costi della fase di raccolta e trasporto sul costo totale della RD, non riportati in tabella, risulta del 91,4% nel caso degli imballaggi in plastica (CER 150102) e del 84,4% nel caso degli ingombranti in plastica (CER 200139). I ricavi derivanti dalla

gestione della RD degli imballaggi in plastica incidono per il 99,2% dei ricavi totali.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 16,49 eurocentesimi/kg al Nord e di 18,05 eurocentesimi/kg al Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 17,8 e 11,2 kg/abitate per anno. Risulta, invece, pari a 24,28 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 5,7 kg/abitate per anno. Il costo annuo pro capite ammonta, invece, a 2,94 euro per il Nord, a 2,02 euro per il Centro e a 1,39 euro per il Sud.

Tabella 6.17 - Costi e quantità della raccolta differenziata del vetro, anno 2009

REGIONE	Campione Comuni	Campione Abitanti	Quantità CER	Quantità CER	Quantità totali	Costi CER	Costi CER	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
			150107	200102		150107	200102					
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	304	1.119.844	41.132,0	170,2	<b>41.302,2</b>	2.957.847	27.563	<b>2.985.410</b>	543.167	36,9	2,67	7,23
Valle d'Aosta	9	10.050	358,7	0,0	<b>358,7</b>	46.673	0	<b>46.673</b>	0	35,7	4,64	13,01
Lombardia	534	4.423.887	185.775,4	21.038,6	<b>206.814,0</b>	16.091.015	638.665	<b>16.729.680</b>	1.189.704	46,7	3,78	8,09
Trentino A.A.	194	549.414	16.284,5	10.665,8	<b>26.950,3</b>	1.320.481	282.980	<b>1.603.461</b>	166.596	49,1	2,92	5,95
Veneto	82	816.567	22.379,7	17.075,6	<b>39.455,4</b>	1.500.033	197.682	<b>1.697.715</b>	130.498	48,3	2,08	4,30
Friuli V.G.	135	751.690	23.717,3	8.068,0	<b>31.785,2</b>	2.037.147	16.493	<b>2.053.640</b>	170.986	42,3	2,73	6,46
Liguria	37	178.745	5.170,4	2.475,2	<b>7.645,6</b>	328.736	29.373	<b>358.109</b>	0	42,8	2,00	4,68
Emilia R.	119	1.514.766	52.429,5	0,0	<b>52.429,5</b>	1.388.171	221.940	<b>1.610.111</b>	135.484	34,6	1,06	3,07
<b>NORD</b>	<b>1.414</b>	<b>9.364.963</b>	<b>347.247,6</b>	<b>59.493,3</b>	<b>406.740,9</b>	<b>25.670.103</b>	<b>1.414.696</b>	<b>27.084.799</b>	<b>2.336.435</b>	<b>43,4</b>	<b>2,89</b>	<b>6,66</b>
Toscana	24	268.394	6.584,8	473,3	<b>7.058,1</b>	464.548	319.954	<b>784.502</b>	0	26,3	2,92	11,11
Umbria	15	190.335	4.236,1	31,7	<b>4.267,8</b>	179.266	17.753	<b>197.019</b>	77.849	22,4	1,04	4,62
Marche	11	132.870	3.184,9	3.329,2	<b>6.514,0</b>	12.428	276.340	<b>288.768</b>	97.575	49,0	2,17	4,43
Lazio	20	236.784	2.470,8	683,9	<b>3.154,7</b>	399.350	115.833	<b>515.183</b>	11.341	13,3	2,18	16,33
<b>CENTRO</b>	<b>70</b>	<b>828.383</b>	<b>16.476,5</b>	<b>4.518,1</b>	<b>20.994,6</b>	<b>1.055.592</b>	<b>729.880</b>	<b>1.785.472</b>	<b>186.765</b>	<b>25,3</b>	<b>2,16</b>	<b>8,50</b>
Abruzzo	15	41.978	591,8	481,2	<b>1.072,9</b>	32.521	3.594	<b>36.115</b>	0	25,6	0,86	3,37
Molise	27	36.652	291,0	255,9	<b>546,9</b>	25.319	57.988	<b>83.307</b>	3.096	14,9	2,27	15,23
Campania	70	865.871	4.098,4	21.800,5	<b>25.898,8</b>	537.672	2.005.961	<b>2.543.633</b>	17.045	29,9	2,94	9,82
Puglia	26	806.634	5.300,8	2.536,5	<b>7.837,4</b>	604.141	328.551	<b>932.692</b>	161.197	9,7	1,16	11,90
Basilicata	12	59.206	224,0	167,8	<b>391,8</b>	23.931	32.472	<b>56.403</b>	0	6,6	0,95	14,39
Calabria	12	29.699	329,3	58,2	<b>387,5</b>	31.377	10.442	<b>41.819</b>	0	13,0	1,41	10,79
Sicilia	24	943.092	3.672,2	487,2	<b>4.159,3</b>	649.779	131.606	<b>781.385</b>	28.714	4,4	0,83	18,79
Sardegna	47	136.130	4.602,8	60,1	<b>4.662,9</b>	94.490	702.218	<b>796.708</b>	8.581	34,3	5,85	17,09
<b>SUD</b>	<b>233</b>	<b>2.919.262</b>	<b>19.110,3</b>	<b>25.847,3</b>	<b>44.957,6</b>	<b>1.999.230</b>	<b>3.272.832</b>	<b>5.272.062</b>	<b>218.633</b>	<b>15,4</b>	<b>1,81</b>	<b>11,73</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.717</b>	<b>13.112.608</b>	<b>382.834,5</b>	<b>89.858,7</b>	<b>472.693,2</b>	<b>28.724.925</b>	<b>5.417.408</b>	<b>34.142.333</b>	<b>2.741.833</b>	<b>36,0</b>	<b>2,60</b>	<b>7,22</b>

Fonte: ISPRA



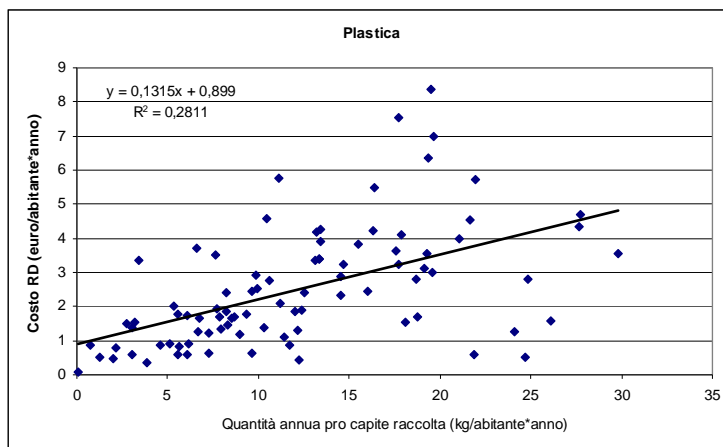
**Tabella 6.18 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica, anno 2009**

REGIONE	Campione	Campione	Quantità	Quantità	Quantità	Costi	Costi	Costi	Ricavi	Raccolta	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	Comuni	Abitanti	CER	CER	totali	CER	CER	totali	totali	pro capite		
	N°	N°	150102	200139	t	150102	200139	t	€	€	€	€
			t	t	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	263	851.886	14.881,5	5.222,5	<b>20.104,1</b>	2.223.624	105.732	<b>2.329.356</b>	1.138.831	23,6	2,73	11,59
Valle d'A.	9	10.050	195,9	0,0	<b>195,9</b>	84.266	0	<b>84.266</b>	0	19,5	8,38	43,02
Lombardia	526	4.056.114	72.028,0	2.169,3	<b>74.197,4</b>	13.831.960	392.146	<b>14.224.106</b>	2.792.993	18,3	3,51	19,17
Trentino A.A.	218	629.708	5.359,8	1.267,3	<b>6.627,1</b>	1.329.324	147.744	<b>1.477.068</b>	604.102	10,5	2,35	22,29
Veneto	54	490.288	2.872,5	1.734,8	<b>4.607,4</b>	500.145	50.623	<b>550.768</b>	57.986	9,4	1,12	11,95
Friuli V.G.	112	653.057	9.852,4	937,1	<b>10.789,4</b>	3.066.300	25.431	<b>3.091.731</b>	611.453	16,5	4,73	28,66
Liguria	33	183.815	1.440,6	515,9	<b>1.956,6</b>	304.848	38.327	<b>343.175</b>	0	10,6	1,87	17,54
Emilia R.	111	1.504.334	31.083,8	6,9	<b>31.090,7</b>	2.561.157	7.831	<b>2.568.988</b>	385.678	20,7	1,71	8,26
<b>NORD</b>	<b>1.326</b>	<b>8.379.252</b>	<b>137.714,6</b>	<b>11.853,9</b>	<b>149.568,5</b>	<b>23.901.624</b>	<b>767.834</b>	<b>24.669.458</b>	<b>5.591.043</b>	<b>17,8</b>	<b>2,94</b>	<b>16,49</b>
Toscana	20	340.754	3.565,9	267,8	<b>3.833,8</b>	576.450	58.168	<b>634.618</b>	0	11,3	1,86	16,55
Umbria	15	190.335	2.374,2	6,2	<b>2.380,3</b>	452.995	2.322	<b>455.317</b>	172.725	12,5	2,39	19,13
Marche	8	130.468	2.176,9	6,7	<b>2.183,6</b>	191.661	500	<b>192.161</b>	204.149	16,7	1,47	8,80
Lazio	18	265.318	1.722,3	255,0	<b>1.977,3</b>	522.849	67.485	<b>590.334</b>	108.718	7,5	2,23	29,86
<b>CENTRO</b>	<b>61</b>	<b>926.875</b>	<b>9.839,2</b>	<b>535,7</b>	<b>10.375,0</b>	<b>1.743.955</b>	<b>128.475</b>	<b>1.872.430</b>	<b>485.592</b>	<b>11,2</b>	<b>2,02</b>	<b>18,05</b>
Abruzzo	11	72.235	446,8	112,4	<b>559,2</b>	149.438	206	<b>149.644</b>	0	7,7	2,07	26,76
Molise	26	37.841	202,5	13,6	<b>216,1</b>	51.873	2.290	<b>54.163</b>	15.454	5,7	1,43	25,07
Campania	45	294.773	2.143,5	621,6	<b>2.765,1</b>	559.992	82.293	<b>642.285</b>	263.316	9,4	2,18	23,23
Puglia	22	821.994	5.449,8	1.376,2	<b>6.826,0</b>	1.043.973	208.104	<b>1.252.077</b>	579.265	8,3	1,52	18,34
Basilicata	11	54.861	95,2	20,6	<b>115,8</b>	29.128	1.047	<b>30.175</b>	0	2,1	0,55	26,05
Calabria	6	11.606	59,6	35,9	<b>95,4</b>	3.691	7.111	<b>10.802</b>	0	8,2	0,93	11,32
Sicilia	48	1.175.344	2.641,5	139,5	<b>2.780,9</b>	933.989	73.958	<b>1.007.947</b>	256.326	2,4	0,86	36,25
Sardegna	43	119.404	1.456,0	27,7	<b>1.483,7</b>	342.214	113.879	<b>456.093</b>	222.375	12,4	3,82	30,74
<b>SUD</b>	<b>212</b>	<b>2.588.058</b>	<b>12.494,7</b>	<b>2.347,5</b>	<b>14.842,2</b>	<b>3.114.298</b>	<b>488.888</b>	<b>3.603.186</b>	<b>1.336.736</b>	<b>5,7</b>	<b>1,39</b>	<b>24,28</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.599</b>	<b>11.894.185</b>	<b>160.048,5</b>	<b>14.737,2</b>	<b>174.785,7</b>	<b>28.759.877</b>	<b>1.385.197</b>	<b>30.145.074</b>	<b>7.413.371</b>	<b>14,7</b>	<b>2,53</b>	<b>17,25</b>

Fonte: ISPRA

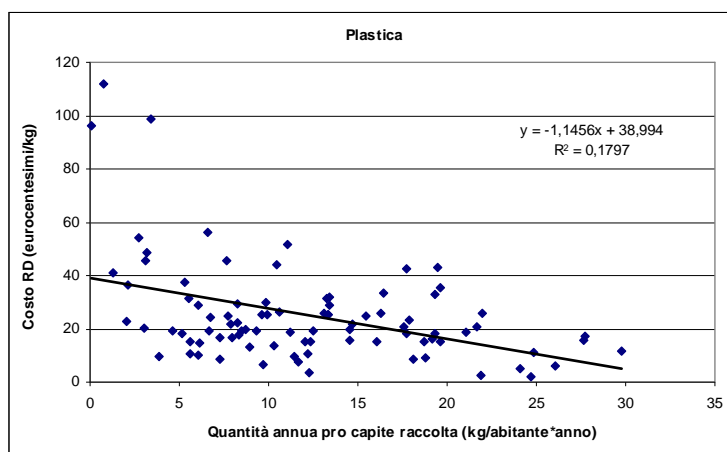
La distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. della plastica (figura 6.28), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$

0,2811, mentre, per la distribuzione dei costi specifici per kg di materiale (figura 6.29) in funzione della quantità annua conferita, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,1797$ .

**Figura 6.28 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. della plastica in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**

Fonte: ISPRA

**Figura 6.29 – Andamento del costo per kg della R.D. della plastica in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



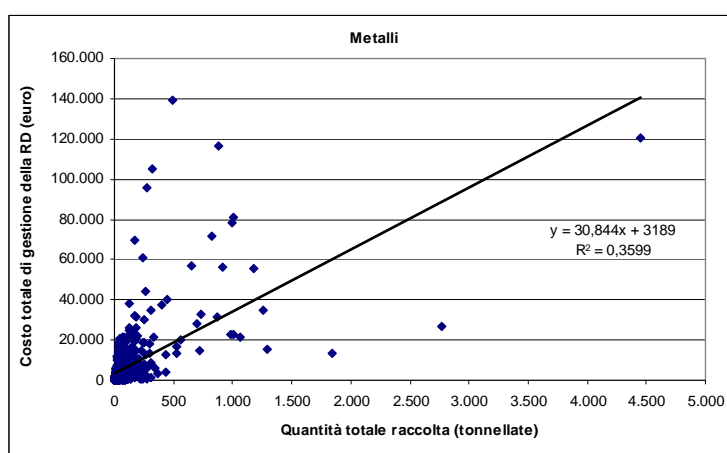
Fonte: ISPRA

#### 6.4.4 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti metallici

Il campione impiegato per l'analisi comprende le dichiarazioni MUD che presentano un costo specifico per kg variabile

tra 0,25 e 50 eurocentesi/kg. La distribuzione dei costi totali in funzione delle quantità totali raccolte, riportata in figura 6.30, mostra un coefficiente di correlazione lineare tra i due parametri  $R^2 = 0,3599$ .

**Figura 6.30 - Andamento dei costi totali annui della RD dei metalli in funzione della quantità totale raccolta**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato complessivamente un insieme di 1.120 Comuni di 79 Province, corrispondenti a 8.888.985 abitanti, con un conferimento globale di 68.486 tonnellate, di cui 39.742 tonnellate di rifiuti di imballaggi

metallici (CER 150104) e 28.744 tonnellate di altri metalli da raccolta differenziata (CER 200140). Nella tabella 6.19 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni in esame rappresentano il 13,8% dei Comuni italiani, il 14,7% degli abitanti e il 20,1% del quantitativo di 340.219 tonnellate derivanti dalla raccolta differenziata di rifiuti metallici ferrosi e non ferrosi nel 2009 a livello nazionale.

Il calcolo è stato eseguito sul quantitativo aggregato delle due tipologie di rifiuti metallici, in quanto anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono state effettuate per codice CER distinto, nella maggior parte dei casi nel campione non risulta una netta separazione tra i dati quantitativi ed i dati di costo. In particolare, i dati quantitativi includono anche i metalli non ferrosi, quali i rifiuti in alluminio e le lattine in banda stagnata derivanti da raccolta differenziata, che spesso vengono dichiarati come raccolte multimateriali, laddove tale forma di raccolta è attuata.

Come risulta dalla tabella 6.22, il costo medio valutato a livello nazionale risulta di 6,34 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 7,7 kg/abitante per anno, ed un costo pro capite annuo di 0,49 euro.

L'incidenza del costo di gestione degli imballaggi metallici (CER 150104) risulta pari al 32% dei costi complessivi della raccolta differenziata dei metalli, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 58,1%. Infatti, è da notare che i dati quantitativi sono stati spesso indicati semplicemente con la denominazione “metalli

da raccolta differenziata”, senza specificare se si tratta di imballaggi o altre tipologie.

L'incidenza dei costi della fase di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, sul costo totale della RD dei rifiuti metallici ammonta mediamente a livello nazionale all'95,4% per gli imballaggi (CER 150104) e all'89,5% per gli altri rifiuti metallici (CER 200140). I ricavi derivanti dalla gestione della RD degli imballaggi metallici ammontano al 6,6% dei ricavi complessivi della gestione della RD dei metalli.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 5,83 eurocentesimi/kg per il Nord e di 6,33 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 9,8 e 5,9 kg/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 16,38 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 1,8 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite, invece, risulta pari a 0,57 al Nord, 0,37 euro al Centro e 0,30 euro al Sud.

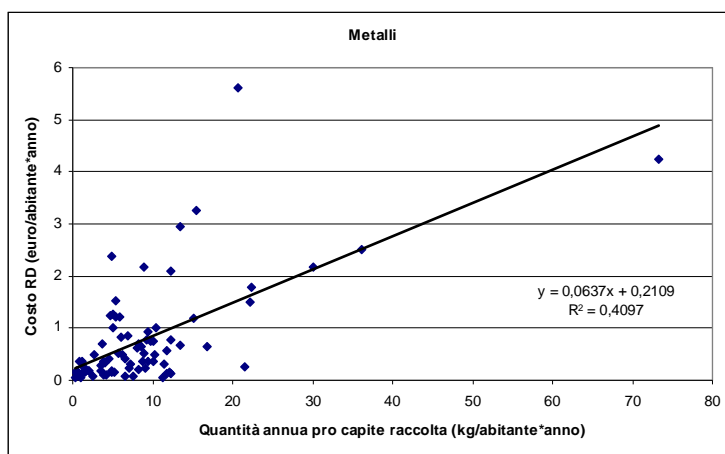
Per la distribuzione dei costi annui pro capite, valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita (figura 6.31), risulta un coefficiente di correlazione lineare tra i due parametri  $R^2 = 0,4097$ , mentre, per la distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.32) in funzione della quantità annua conferita, il coefficiente di correlazione risulta  $R^2 = 0,0528$ .

Tabella 6.19 - Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti metallici, anno 2009

REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità CER	Quantità CER	Quantità totali	Costi CER	Costi CER	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	150104	200140	t	150104	200140	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno
Piemonte	190	872.751	5.206,3	975,9	<b>6.182,1</b>	213.136	143.642	<b>356.778</b>	152.787	7,1	0,41	5,77
Valle d'Aosta	9	10.050	0,0	113,0	<b>113,0</b>	0	464	<b>464</b>	0	11,2	0,05	0,41
Lombardia	331	2.151.247	17.676,8	1.619,4	<b>19.296,2</b>	767.963	758.505	<b>1.526.468</b>	504.618	9,0	0,71	7,91
Trentino A.A.	209	635.657	1.583,8	8.514,0	<b>10.097,8</b>	138.906	439.502	<b>578.408</b>	347.027	15,9	0,91	5,73
Veneto	54	564.420	129,1	5.373,3	<b>5.502,3</b>	15.988	209.452	<b>225.440</b>	82.283	9,7	0,40	4,10
Friuli V.G.	51	431.737	284,6	2.600,8	<b>2.885,3</b>	75.449	112.929	<b>188.378</b>	26.476	6,7	0,44	6,53
Liguria	19	119.667	10,3	1.168,0	<b>1.178,3</b>	7.632	193.811	<b>201.443</b>	0	9,8	1,68	17,10
Emilia R.	64	961.777	10.889,6	0,0	<b>10.889,6</b>	5.890	191.489	<b>197.379</b>	60.699	11,3	0,21	1,81
<b>NORD</b>	<b>927</b>	<b>5.747.306</b>	<b>35.780,4</b>	<b>20.364,3</b>	<b>56.144,7</b>	<b>1.224.964</b>	<b>2.049.794</b>	<b>3.274.758</b>	<b>1.173.890</b>	<b>9,8</b>	<b>0,57</b>	<b>5,83</b>
Toscana	51	1.052.499	1.504,3	5.485,2	<b>6.989,4</b>	14.304	500.122	<b>514.426</b>	18.138	6,6	0,49	7,36
Umbria	13	182.566	779,6	0,0	<b>779,6</b>	180	17.296	<b>17.476</b>	17.610	4,3	0,10	2,24
Marche	5	122.287	349,7	527,2	<b>876,8</b>	0	37.093	<b>37.093</b>	37.787	7,2	0,30	4,23
Lazio	8	254.368	684,1	202,5	<b>886,6</b>	15.121	19.747	<b>34.868</b>	0	3,5	0,14	3,93
<b>CENTRO</b>	<b>77</b>	<b>1.611.720</b>	<b>3.317,7</b>	<b>6.214,8</b>	<b>9.532,5</b>	<b>29.605</b>	<b>574.258</b>	<b>603.863</b>	<b>73.535</b>	<b>5,9</b>	<b>0,37</b>	<b>6,33</b>
Abruzzo	5	19.872	0,4	48,0	<b>48,4</b>	166	5.112	<b>5.278</b>	0	2,4	0,27	10,91
Molise	12	18.438	4,7	32,2	<b>36,9</b>	547	9.381	<b>9.928</b>	0	2,0	0,54	26,92
Campania	23	274.477	108,4	893,0	<b>1.001,4</b>	30.485	79.552	<b>110.037</b>	10.921	3,6	0,40	10,99
Puglia	12	155.563	30,7	269,8	<b>300,4</b>	17.621	31.618	<b>49.239</b>	1.782	1,9	0,32	16,39
Basilicata	5	25.553	9,1	22,6	<b>31,7</b>	5.639	3.350	<b>8.989</b>	0	1,2	0,35	28,38
Calabria	2	14.054	54,2	11,3	<b>65,5</b>	2.617	3.312	<b>5.929</b>	0	4,7	0,42	9,06
Sicilia	18	887.499	182,5	370,1	<b>552,6</b>	33.544	115.874	<b>149.418</b>	1.512	0,6	0,17	27,04
Sardegna	39	134.503	254,4	517,3	<b>771,7</b>	41.679	79.528	<b>121.207</b>	6.930	5,7	0,90	15,71
<b>SUD</b>	<b>116</b>	<b>1.529.959</b>	<b>644,2</b>	<b>2.164,2</b>	<b>2.808,5</b>	<b>132.298</b>	<b>327.727</b>	<b>460.025</b>	<b>21.145</b>	<b>1,8</b>	<b>0,30</b>	<b>16,38</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.120</b>	<b>8.888.985</b>	<b>39.742,3</b>	<b>28.743,4</b>	<b>68.485,7</b>	<b>1.386.867</b>	<b>2.951.779</b>	<b>4.338.646</b>	<b>1.268.570</b>	<b>7,7</b>	<b>0,49</b>	<b>6,34</b>

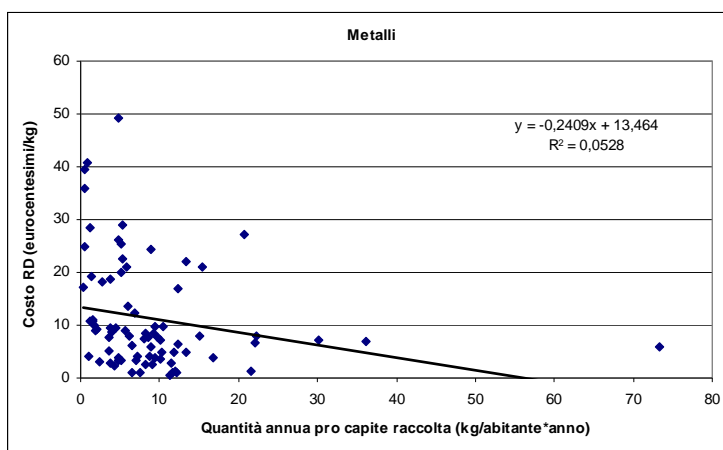
Fonte: ISPRA

Figura 6.31 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. dei metalli in funzione delle quantità pro capite annue raccolte



Fonte: ISPRA

**Figura 6.32 – Andamento del costo per kg della R.D. dei metalli in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



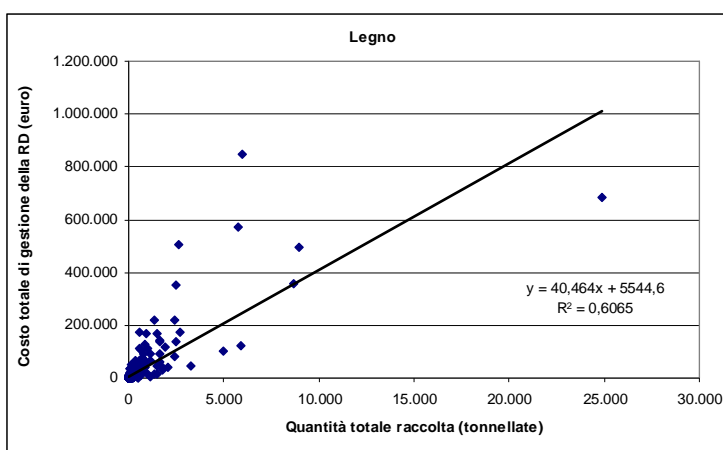
Fonte: ISPRA

#### 6.4.5 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti in legno

Il campione di Comuni sottoposto è costituito da quelli che presentano un costo specifico per kg di materiale compreso tra 0,25 e 50

eurocentesimali/kg. Nella figura 6.33 è riportata la distribuzione del costo totale sostenuto da ciascun comune in funzione della quantità totale raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,6065$ .

**Figura 6.33 - Andamento dei costi totali di R.D. del legno in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.361 Comuni di 72 Province italiane, corrispondenti a 12.137.143 abitanti, con un conferimento globale di 201.364 tonnellate, di cui 68.746 tonnellate di rifiuti di imballaggi in legno (CER 150103) e 132.618 tonnellate di altri rifiuti in legno non contenenti sostanze pericolose (CER 200138), mentre non sono

presenti costi per la RD di rifiuti in legno pericolosi (CER 200137). Nella tabella 6.20 sono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni analizzati rappresentano il 16,8% dei Comuni italiani, il 20,1% degli abitanti e il 29,8% del quantitativo di 675.496

tonnellate complessive derivanti dalla raccolta differenziata di rifiuti in legno a livello nazionale.

Il calcolo è stato eseguito sul quantitativo aggregato delle tre tipologie di rifiuti in legno, in quanto anche se le dichiarazioni riportanti i dati quantitativi ed i costi sono state effettuate per codice CER distinto, nella maggior parte dei casi nel campione non risulta una separazione tra i dati quantitativi ed i dati di costo.

I costi della fase di raccolta e trasporto delle diverse tipologie di rifiuti in legno, non riportati in tabella, incidono sui costi totali per circa il 63% nel caso degli imballaggi in legno (CER 150103) e per il 71,5% nel caso degli altri rifiuti in legno. I ricavi derivanti dalla gestione degli imballaggi incidono per il 2,3% sui ricavi complessivi della gestione della RD delle diverse tipologie di legno.

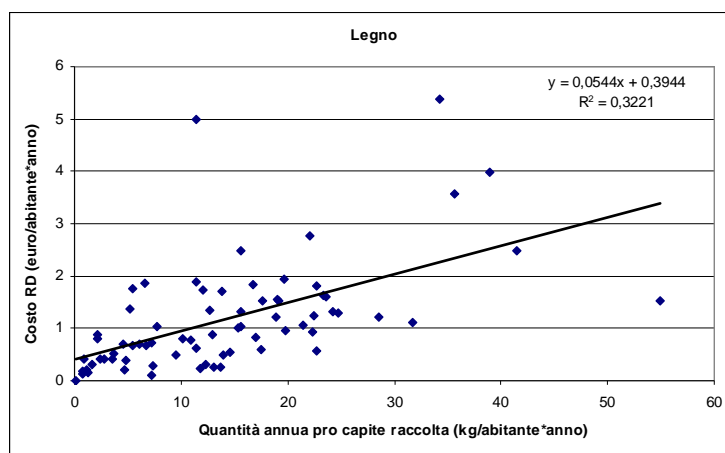
Il costo medio, valutato a livello nazionale, risulta di 6,48 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite

di 16,6 kg/abitante per anno, e di un costo annuo pro capite di 1,08 euro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 5,93 eurocentesimi/kg per il Nord e di 9,23 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti pari, rispettivamente, a 17,8 e 17,5 kg/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 8,03 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 6,1 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite risulta, invece, di 1,06 euro al Nord, di 1,62 euro al Centro e 0,49 euro al Sud.

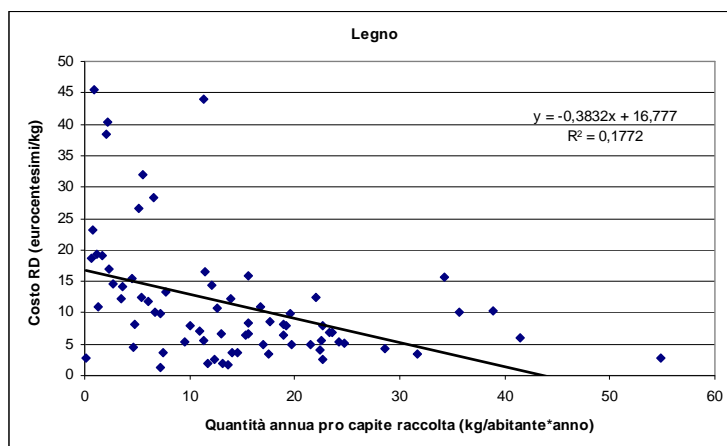
Per la distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. del legno (figura 6.34), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,3221, mentre per la distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale in funzione della quantità annua conferita, riportata in figura 6.35, risulta, invece, un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,1772$ .

**Figura 6.34 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. del legno in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

Figura 6.35 – Andamento del costo per kg della R.D. del legno in funzione delle quantità pro capite annue raccolte



Fonte: ISPRA

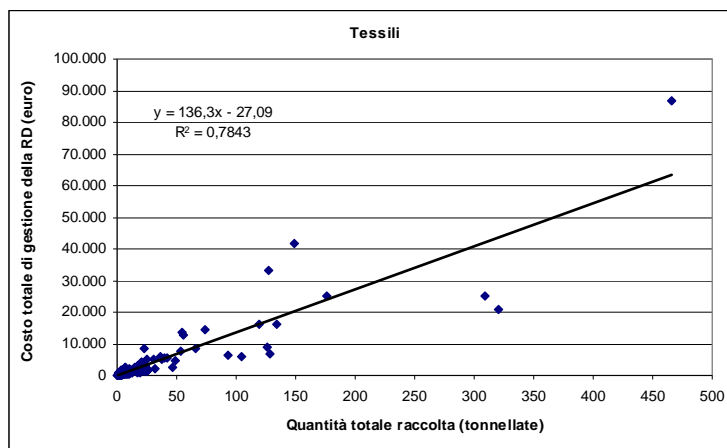


#### 6.4.6 Costi della raccolta differenziata dei rifiuti tessili

Il campione analizzato è scelto tra quelli che presentano un costo specifico per kg compreso tra 5 e 50 eurocentesimi/kg. Nel

grafico di figura 6.36 è riportata la distribuzione del costo totale in funzione della quantità totale raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione  $R^2 = 0,7843$ .

**Figura 6.36 - Andamento dei costi totali di R.D. dei rifiuti tessili in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato 212 Comuni di 35 Province, corrispondenti a 1.729.158 abitanti, con un conferimento globale di 3.566,4 tonnellate, di cui 2.993,9 di rifiuti classificati con CER 200110 (rifiuti di abbigliamento) e 572,5 tonnellate di rifiuti classificati con CER 200111 (rifiuti di prodotti tessili). Nella tabella 6.21 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni analizzati rappresentano il 2,6% dei Comuni italiani, il 2,9% degli abitanti e il 5,0% del quantitativo di 71.455,3 tonnellate derivante dalla raccolta differenziata di rifiuti tessili a livello nazionale.

La scarsa rappresentatività del campione di Comuni interessati alla raccolta differenziata dei rifiuti tessili dipende dal fatto che la raccolta di tali rifiuti viene effettuata principalmente da organizzazioni religiose e/o senza scopi di lucro, piuttosto che dai Comuni stessi. E' da notare, inoltre, che spesso vengono dichiarati come rifiuti tessili anche i materassi dismessi raccolti in modo differenziato, che dovrebbero essere codificati

come rifiuti ingombranti (CER 200307), senza che ciò sia espressamente indicato.

I costi di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, incidono sui costi totali mediamente per l'83,8% per i rifiuti tessili classificati con CER 200110 e per l'86,9% per quelli con CER 200111. I ricavi derivano esclusivamente dalla gestione della RD dei rifiuti tessili classificati con CER 200110.

Il costo medio, valutato a livello nazionale, risulta pari a 13,54 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 1,3 kg/abitante per anno, ed un costo annuo pro capite di 0,21 euro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 14,17 eurocentesimi/kg per il Nord e di 10,87 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 2,5 e 2 kg/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 15,71 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 1,3 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite, invece, risulta pari a 0,36 euro al Nord, 0,22 euro al Centro e 0,21 euro al Sud.

**Tabella 6.20 - Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti in legno, anno 2009**

REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità CER 150103	Quantità CER 200138	Quantità totali	Costi CER 150103	Costi CER 200138	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	234	957.370	297,7	15.359,7	<b>15.657,4</b>	<b>30.393</b>	<b>655.534</b>	<b>685.927</b>	35.363	16,4	0,72	4,38
Valle d'Aosta	9	10.050	0,0	114,2	<b>114,2</b>	<b>0</b>	<b>50.176</b>	<b>50.176</b>	0	11,4	4,99	43,95
Lombardia	487	4.272.072	61.777,1	0,0	<b>61.777,1</b>	<b>387.408</b>	<b>3.671.153</b>	<b>4.058.561</b>	338.722	14,5	0,95	6,57
Trentino A.A.	177	568.291	99,6	9.481,1	<b>9.580,7</b>	<b>6.668</b>	<b>812.552</b>	<b>819.220</b>	21.739	16,9	1,44	8,55
Veneto	86	974.689	131,3	12.526,2	<b>12.657,6</b>	<b>7.489</b>	<b>993.355</b>	<b>1.000.844</b>	12.942	13,0	1,03	7,91
Friuli V.G.	103	679.711	165,8	8.585,2	<b>8.751,0</b>	<b>23.704</b>	<b>623.266</b>	<b>646.970</b>	0	12,9	0,95	7,39
Liguria	19	157.690	0,0	5.294,5	<b>5.294,5</b>	<b>0</b>	<b>630.937</b>	<b>630.937</b>	0	33,6	4,00	11,92
Emilia R.	120	1.636.599	0,0	51.295,5	<b>51.295,5</b>	<b>113.277</b>	<b>1.788.821</b>	<b>1.902.098</b>	56.211	31,3	1,16	3,71
<b>NORD</b>	<b>1.235</b>	<b>9.256.472</b>	<b>62.471,5</b>	<b>102.656,4</b>	<b>165.127,9</b>	<b>568.939</b>	<b>9.225.794</b>	<b>9.794.733</b>	<b>464.977</b>	<b>17,8</b>	<b>1,06</b>	<b>5,93</b>
Toscana	42	1.123.505	4.216,7	18.408,0	<b>22.624,7</b>	<b>67.498</b>	<b>2.178.018</b>	<b>2.245.516</b>	0	20,1	2,00	9,93
Umbria	12	146.078	1.804,4	0,0	<b>1.804,4</b>	<b>158</b>	<b>46.352</b>	<b>46.510</b>	4.875	12,4	0,32	2,58
Marche	5	122.287	18,0	2.866,1	<b>2.884,0</b>	<b>1.455</b>	<b>195.477</b>	<b>196.932</b>	7.852	23,6	1,61	6,83
Lazio	6	241.915	0,0	1.334,7	<b>1.334,7</b>	<b>0</b>	<b>156.139</b>	<b>156.139</b>	1.074	5,5	0,65	11,70
<b>CENTRO</b>	<b>65</b>	<b>1.633.785</b>	<b>6.039,1</b>	<b>22.608,8</b>	<b>28.647,9</b>	<b>69.111</b>	<b>2.575.986</b>	<b>2.645.097</b>	<b>13.801</b>	<b>17,5</b>	<b>1,62</b>	<b>9,23</b>
Abruzzo	3	6.175	0,0	13,9	<b>13,9</b>	<b>0</b>	<b>1.674</b>	<b>1.674</b>	0	2,3	0,27	12,04
Molise	3	5.008	0,0	10,9	<b>10,9</b>	<b>0</b>	<b>4.373</b>	<b>4.373</b>	0	2,2	0,87	40,27
Campania	12	299.752	31,0	1.183,3	<b>1.214,3</b>	<b>10.405</b>	<b>113.949</b>	<b>124.354</b>	6.275	4,1	0,41	10,24
Puglia	14	604.007	132,8	5.063,2	<b>5.195,9</b>	<b>18.601</b>	<b>306.467</b>	<b>325.068</b>	11.803	8,6	0,54	6,26
Basilicata	3	10.975	0,0	11,4	<b>11,4</b>	<b>0</b>	<b>3.465</b>	<b>3.465</b>	0	1,0	0,32	30,53
Calabria	2	12.341	2,9	7,7	<b>10,6</b>	<b>317</b>	<b>1.786</b>	<b>2.103</b>	0	0,9	0,17	19,91
Sicilia	20	283.775	69,4	917,5	<b>986,8</b>	<b>37.987</b>	<b>97.762</b>	<b>135.749</b>	11.190	3,5	0,48	13,76
Sardegna	4	24.853	0,0	144,7	<b>144,7</b>	<b>3.060</b>	<b>9.763</b>	<b>12.823</b>	313	5,8	0,52	8,86
<b>SUD</b>	<b>61</b>	<b>1.246.886</b>	<b>236,0</b>	<b>7.352,4</b>	<b>7.588,3</b>	<b>70.370</b>	<b>539.239</b>	<b>609.609</b>	<b>29.581</b>	<b>6,1</b>	<b>0,49</b>	<b>8,03</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.361</b>	<b>12.137.143</b>	<b>68.746,5</b>	<b>132.617,6</b>	<b>201.364,1</b>	<b>708.420</b>	<b>12.341.019</b>	<b>13.049.439</b>	<b>508.359</b>	<b>16,6</b>	<b>1,08</b>	<b>6,48</b>

Fonte: ISPRA

Tabella 6.21 - Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti tessili, anno 2009

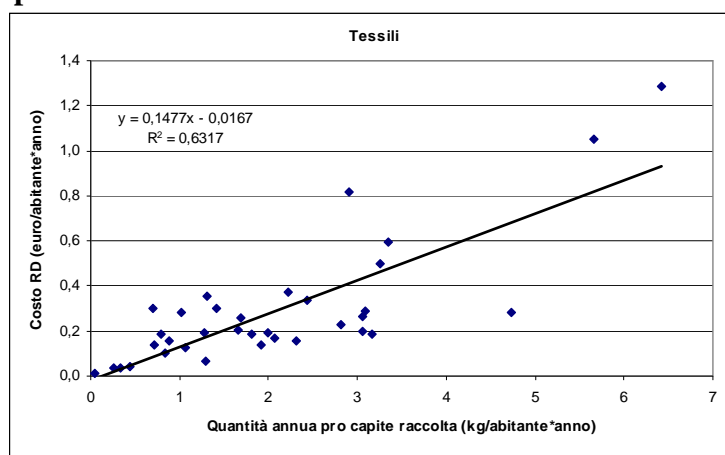
REGIONE	Campione Comuni	Campione Abitanti	Quantità CER 200110	Quantità CER 200111	Quantità totali	Costi CER 200110	Costi CER 200111	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	1	2.666	0,0	12,6	12,6	750	0	750	0	4,7	0,28	5,95
Lombardia	10	109.677	190,9	21,5	212,5	14.079	3.713	17.792	0	1,9	0,16	8,37
Trentino A.A.	123	364.356	811,8	0,0	811,8	129.219	7.561	136.780	7.595	2,2	0,38	16,85
Veneto	17	297.867	909,6	17,4	927,0	122.576	1.840	124.416	0	3,1	0,42	13,42
Liguria	1	5.300	8,8	0,0	8,8	1.091	0	1.091	0	1,7	0,21	12,40
Emilia R.	6	16.013	31,8	0,0	31,8	3.117	0	3.117	0	2,0	0,19	9,80
<b>NORD</b>	<b>158</b>	<b>795.879</b>	<b>1.952,9</b>	<b>51,5</b>	<b>2.004,5</b>	<b>270.832</b>	<b>13.114</b>	<b>283.946</b>	<b>7.595</b>	<b>2,5</b>	<b>0,36</b>	<b>14,17</b>
Toscana	10	317.922	515,5	0,0	515,5	66.962	322	67.284	0	1,6	0,21	13,05
Umbria	1	40.455	0,0	93,5	93,5	0	6.391	6.391	0	2,3	0,16	6,84
Marche	3	113.406	346,9	0,0	346,9	30.185	0	30.185	10.675	3,1	0,27	8,70
<b>CENTRO</b>	<b>14</b>	<b>471.783</b>	<b>862,4</b>	<b>93,5</b>	<b>955,9</b>	<b>97.147</b>	<b>6.713</b>	<b>103.860</b>	<b>10.675</b>	<b>2,0</b>	<b>0,22</b>	<b>10,87</b>
Abruzzo	1	14.591	46,2	0,0	46,2	2.731	0	2.731	0	3,2	0,19	5,92
Campania	13	153.207	16,7	243,7	260,4	138	54.699	54.837	0	1,7	0,36	21,06
Puglia	10	190.003	24,0	177,2	201,2	2.919	16.056	18.975	0	1,1	0,10	9,43
Basilicata	2	6.392	8,3	0,0	8,3	0	2.281	2.281	0	1,3	0,36	27,42
Sicilia	6	65.136	22,2	6,5	28,7	6.093	589	6.682	0	0,4	0,10	23,24
Sardegna	8	32.167	61,2	0,0	61,2	0	9.701	9.701	0	1,9	0,30	15,86
<b>SUD</b>	<b>40</b>	<b>461.496</b>	<b>178,6</b>	<b>427,4</b>	<b>606,0</b>	<b>11.881</b>	<b>83.326</b>	<b>95.207</b>	<b>0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,21</b>	<b>15,71</b>
<b>ITALIA</b>	<b>212</b>	<b>1.729.158</b>	<b>2.993,9</b>	<b>572,5</b>	<b>3.566,4</b>	<b>379.860</b>	<b>103.153</b>	<b>483.013</b>	<b>18.270</b>	<b>2,1</b>	<b>0,28</b>	<b>13,54</b>

Fonte: ISPRA

Per la distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. (figura 6.37), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita, il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,6317,

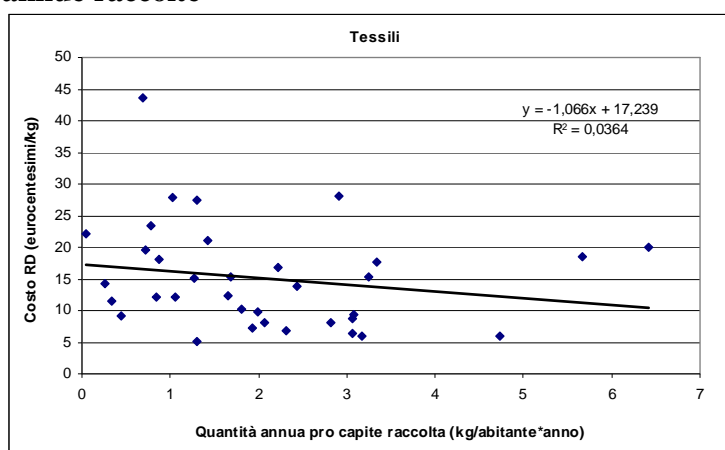
mentre, per la distribuzione dei costi specifici per kg di materiale con le quantità annue conferite, riportata in figura 6.38, risulta  $R^2 = 0,0364$ .

Figura 6.37 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. dei rifiuti tessili in funzione delle quantità pro capite annue raccolte



Fonte: ISPRA

**Figura 6.38 – Andamento del costo per kg della R.D. dei rifiuti tessili in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



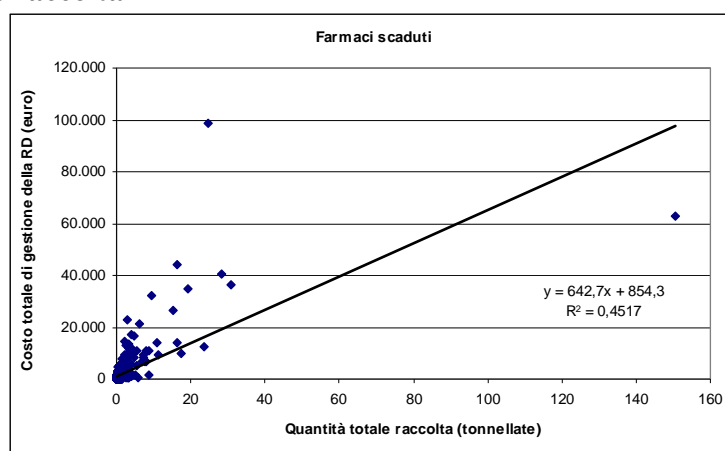
Fonte: ISPRA

#### 6.4.7 Costi della raccolta differenziata dei farmaci e medicinali scaduti

Il campione di Comuni individuato comprende quelli che presentano un costo specifico per kg compreso tra 10 e 1.000

eurocentesi/kg. Nel grafico di figura 6.39 è riportata la distribuzione del costo totale in funzione della quantità totale raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,4517$ .

**Figura 6.39 - Andamento dei costi totali di gestione della RD dei farmaci scaduti in funzione della quantità totale raccolta**



Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.380 Comuni di 79 Province, corrispondenti a 11.108.092 abitanti, con un conferimento globale di 943 tonnellate, costituite per 26 tonnellate da farmaci scaduti pericolosi (medicinali citotossici e citostatici) ( CER 200131\*) e per 918 tonnellate da farmaci scaduti non pericolosi (CER 200132). Nella tabella 6.22 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni analizzati rappresentano il 17% dei Comuni ed il 18,4% degli abitanti italiani. L'incidenza dei costi della fase di raccolta e trasporto sul costo totale della RD di ciascuna frazione, non riportati in tabella, ammonta al 70% per i farmaci pericolosi (CER 200131\*) ed al 71,1% per i farmaci non pericolosi (CER 200132). Bisogna tener presente che per i medicinali scaduti la destinazione è essenzialmente un trattamento finalizzato allo

smaltimento, generalmente in un inceneritore per rifiuti speciali pericolosi.

Il costo medio, valutato a livello nazionale, risulta pari a 158,54 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 85 gr/abitante per anno, ed un costo annuo pro capite pari a 0,135 euro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 146,28 eurocentesimi/kg

per il Nord e di 178,07 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 99 e 73 gr/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 222,63 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 48 gr/abitante per anno. I costi annui pro capite risultano, invece, pari a 0,144 euro al Nord, a 0,129 euro al Centro e a 0,106 euro al Sud.

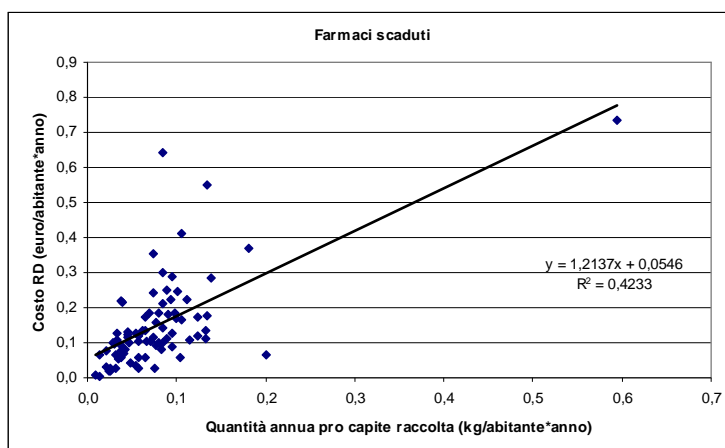
**Tabella 6.22 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei farmaci scaduti, anno 2009**

REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità CER 200131	Quantità CER 200132	Quantità totali	Costi CER 200131	Costi CER 200132	Costi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	218	774.538	0	53	53	199	98.453	98.652	0,069	0,127	185,45
Lombardia	423	3.629.794	0	358	358	101.394	374.833	476.227	0,099	0,131	133,10
Trentino A.A.	239	665.304	8	62	70	9.134	86.969	96.103	0,105	0,144	137,23
Veneto	103	1.024.769	0	126	126	0	181.911	181.911	0,123	0,178	144,71
Friuli V.G.	135	554.425	0	60	60	0	121.430	121.430	0,109	0,219	201,46
Liguria	14	89.742	0	8	8	1.000	15.421	16.421	0,089	0,183	205,37
Emilia R.	55	684.795	1	57	58	0	81.065	81.065	0,084	0,118	140,50
<b>NORD</b>	<b>1.187</b>	<b>7.423.367</b>	<b>9</b>	<b>724</b>	<b>733</b>	<b>111.727</b>	<b>960.082</b>	<b>1.071.809</b>	<b>0,099</b>	<b>0,144</b>	<b>146,28</b>
Toscana	53	891.909	1	76	76	2.373	105.180	107.553	0,086	0,121	140,82
Umbria	16	185.687	0	7	7	1.480	39.894	41.374	0,038	0,223	584,63
Marche	8	29.799	1	1	2	976	4.352	5.328	0,060	0,179	298,99
Lazio	17	287.063	12	4	16	15.038	11.247	26.285	0,056	0,092	162,69
<b>CENTRO</b>	<b>94</b>	<b>1.394.458</b>	<b>13</b>	<b>88</b>	<b>101</b>	<b>19.867</b>	<b>160.673</b>	<b>180.540</b>	<b>0,073</b>	<b>0,129</b>	<b>178,07</b>
Abruzzo	15	49.770	0	2	2	0	5.087	5.087	0,042	0,102	245,75
Molise	4	6.106	0	3	3	0	3.613	3.613	0,470	0,592	125,89
Campania	30	734.389	0	51	51	1.500	96.772	98.272	0,069	0,134	193,62
Puglia	14	489.852	0	21	21	440	19.995	20.435	0,043	0,042	97,40
Basilicata	4	32.801	0	1	1	0	2.939	2.939	0,033	0,090	273,40
Calabria	1	2.540	0	0	0	0	69	69	0,031	0,027	86,25
Sicilia	18	911.045	1	28	29	3.000	104.169	107.169	0,032	0,118	365,02
Sardegna	13	63.764	2	0	2	184	5.497	5.681	0,033	0,089	273,44
<b>SUD</b>	<b>99</b>	<b>2.290.267</b>	<b>4</b>	<b>106</b>	<b>109</b>	<b>5.124</b>	<b>238.141</b>	<b>243.265</b>	<b>0,048</b>	<b>0,106</b>	<b>222,63</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.380</b>	<b>11.108.092</b>	<b>26</b>	<b>918</b>	<b>943</b>	<b>136.718</b>	<b>1.358.896</b>	<b>1.495.614</b>	<b>0,085</b>	<b>0,135</b>	<b>158,54</b>

Per la distribuzione dei costi annui pro capite, valutati come medie provinciali, in dipendenza della quantità annua pro capite

conferita (figura 6.40) il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,4233.

**Figura 6.40 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. di farmaci scaduti in funzione delle quantità raccolte**

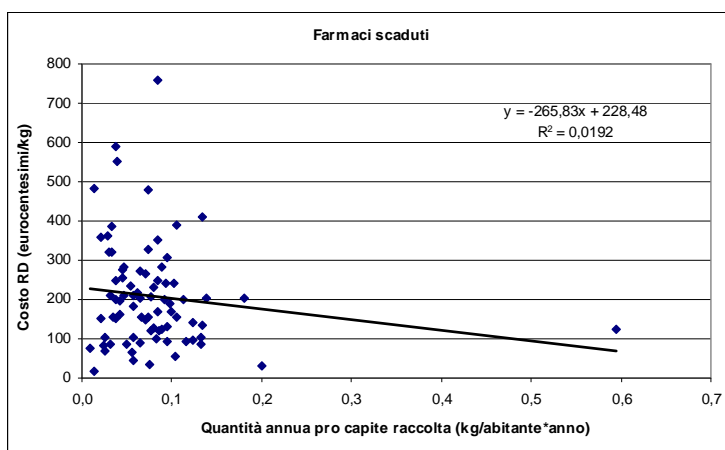


Fonte: ISPRA

Per la distribuzione dei costi specifici per kg di materiale conferito (figura 6.41), valutati

come medie provinciali, il coefficiente di correlazione  $R^2$  risulta pari a 0,0192.

**Figura 6.41 – Andamento del costo per kg della R.D. di farmaci scaduti in funzione delle quantità raccolte**



Fonte: ISPRA

#### 6.4.8 Costi della raccolta differenziata della frazione umida

Il campione è stato scelto tra i Comuni dichiaranti aventi un costo specifico per kg compreso tra 1 e 100 eurocentesimi/kg. Nel grafico di figura 6.42 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione del costo totale di raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,7615$ .

Il campione ha riguardato 1.445 Comuni per complessivi 13.578.909 abitanti, di 77 Province, con un quantitativo complessivo

raccolto pari a 673.575 tonnellate, di cui 663.109 tonnellate di umido domestico (CER 200108) e 10.466 tonnellate di scarti mercatali (CER 200302). Nella tabella 6.23 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

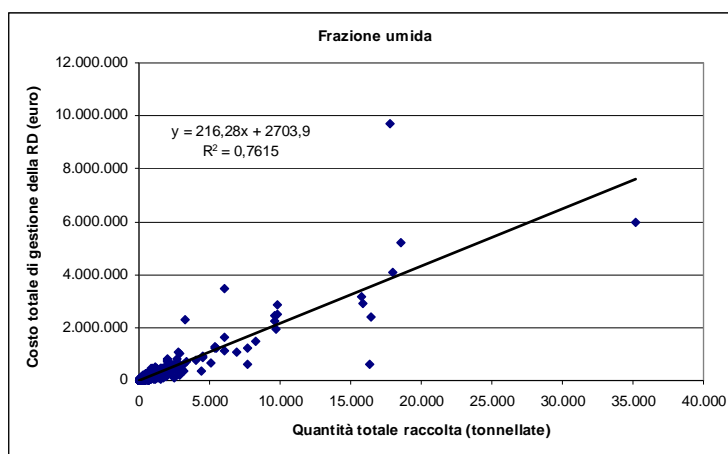
I Comuni in esame rappresentano il 17,8% dei Comuni italiani, il 22,5% degli abitanti e il 30,8% del quantitativo totale di 2.183.547 tonnellate derivante dalla raccolta differenziata della frazione organica umida a livello nazionale.

Nella tabella 6.23 i costi sono stati distinti in base ai due codici CER con cui sono stati

dichiarati, il CER 200108, che individua i rifiuti organici da cucine e mense, e il CER 200302, che rappresenta, invece, i rifiuti biodegradabili provenienti dai mercati. Le quantità vengono invece dichiarate solo con la specificazione che si tratta della raccolta differenziata di rifiuti urbani organici, perché in tal modo contabilizzati dall'ISPRA.

L'incidenza dei costi della fase di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, sui costi totali della RD ammonta rispettivamente al 65,4% per l'organico domestico (CER 200108) e al 98,1% per l'organico mercatale (CER 200302). I ricavi derivano esclusivamente dalla gestione dell'organico domestico.

**Figura 6.42 - Andamento dei costi totali di raccolta della frazione umida in funzione dei costi totali di raccolta**



Fonte: ISPRA

Il costo di gestione della raccolta differenziata della frazione organica putrescibile risulta a livello nazionale pari a 22 eurocentesimi/kg a fronte di un conferimento annuo di 49,6 kg/abitante, mentre il costo annuo pro capite è di 10,91 euro.

A livello di macroarea geografica il costo risulta pari a 20,40 eurocentesimi/kg al Nord

per 51,5 kg/abitante per anno conferiti, di 19,81 eurocentesimi/kg al Centro a fronte di 46,2 kg/abitante per anno e di 30,21 eurocentesimi/kg al Sud in corrispondenza di 45,1 kg pro capite annui conferiti. Il costo annuo pro capite risulta, invece, pari a 10,50 euro al Nord, 9,15 euro al Centro e 13,61 euro al Sud.



**Tabella 6.23 - Costi e quantità della raccolta differenziata della frazione umida, anno 2009**

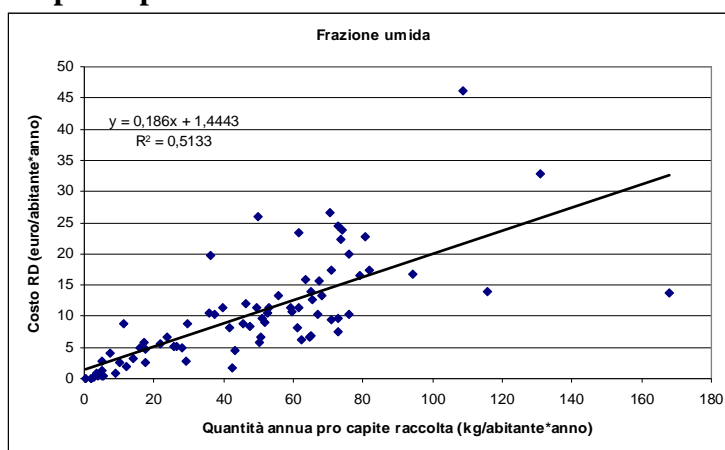
REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità CER	Quantità CER	Quantità totali	Costi CER	Costi CER	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>	
	N°	N°	200108	200302	t	200108	200302	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€ab.*anno
Piemonte	197	881.173	42.531,1	0,0	42.531,1	11.102.808	12.744	11.115.552	0	48,3	12,61	26,14	
Lombardia	461	4.441.411	212.814,6	401,5	213.216,1	42.753.552	14.471	42.768.023	89.176	48,0	9,63	20,06	
Trentino A.A.	226	616.473	46.090,8	9,2	46.100,1	8.015.782	45	8.015.827	0	74,8	13,00	17,39	
Veneto	151	1.517.433	93.761,6	249,2	94.010,8	18.783.166	0	18.783.166	0	62,0	12,38	19,98	
Friuli V.G.	81	374.940	23.485,3	0,0	23.485,3	7.219.478	0	7.219.478	0	62,6	19,26	30,74	
Liguria	3	11.605	318,5	0,0	318,5	77.558	0	77.558	0	27,4	6,68	24,35	
Emilia R.	103	1.463.278	59.450,7	0,0	59.450,7	9.744.000	9.306	9.753.306	0	40,6	6,67	16,41	
<b>NORD</b>	<b>1.222</b>	<b>9.306.313</b>	<b>478.452,6</b>	<b>660,0</b>	<b>479.112,6</b>	<b>97.696.344</b>	<b>36.566</b>	<b>97.732.910</b>	<b>89.176</b>	<b>51,5</b>	<b>10,50</b>	<b>20,40</b>	
Toscana	37	1.111.734	58.726,1	0,0	58.726,1	11.996.346	184.250	12.180.596	0	52,8	10,96	20,74	
Umbria	18	194.988	5.254,1	0,0	5.254,1	1.032.374	0	1.032.374	0	26,9	5,29	19,65	
Marche	5	123.840	5.359,3	0,0	5.359,3	552.407	0	552.407	0	43,3	4,46	10,31	
Lazio	9	298.098	10.497,8	0,0	10.497,8	2.047.051	0	2.047.051	0	35,2	6,87	19,50	
<b>CENTRO</b>	<b>69</b>	<b>1.728.660</b>	<b>79.837,2</b>	<b>0,0</b>	<b>79.837,2</b>	<b>15.628.178</b>	<b>184.250</b>	<b>15.812.428</b>	<b>0</b>	<b>46,2</b>	<b>9,15</b>	<b>19,81</b>	
Abruzzo	9	101.883	4.631,9	0,0	4.631,9	741.634	0	741.634	0	45,5	7,28	16,01	
Molise	2	6.968	508,2	0,0	508,2	52.350	0	52.350	0	72,9	7,51	10,30	
Campania	67	1.005.018	79.458,9	0,0	79.458,9	27.462.574	0	27.462.574	706.875	79,1	27,33	34,56	
Puglia	2	354.809	515,8	157,8	673,5	10.000	12.070	22.070	0	1,9	0,06	3,28	
Calabria	11	39.578	521,3	0,0	521,3	204.277	0	204.277	0	13,2	5,16	39,18	
Sicilia	17	855.128	1.662,2	9.648,6	11.310,8	117.989	2.473.341	2.591.330	0	13,2	3,03	22,91	
Sardegna	46	180.552	17.520,4	0,0	17.520,4	3.549.018	9.703	3.558.721	0	97,0	19,71	20,31	
<b>SUD</b>	<b>154</b>	<b>2.543.936</b>	<b>104.818,7</b>	<b>9.806,3</b>	<b>114.625,1</b>	<b>32.137.842</b>	<b>2.495.114</b>	<b>34.632.956</b>	<b>706.875</b>	<b>45,1</b>	<b>13,61</b>	<b>30,21</b>	
<b>ITALIA</b>	<b>1.445</b>	<b>13.578.909</b>	<b>663.108,6</b>	<b>10.466,3</b>	<b>673.574,9</b>	<b>145.462.364</b>	<b>2.715.930</b>	<b>148.178.294</b>	<b>796.051</b>	<b>49,6</b>	<b>10,91</b>	<b>22,00</b>	

Fonte: ISPRA

L'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite (figura 6.43), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,5133$ , positivo, tra i due parametri, mentre, per l'analisi della

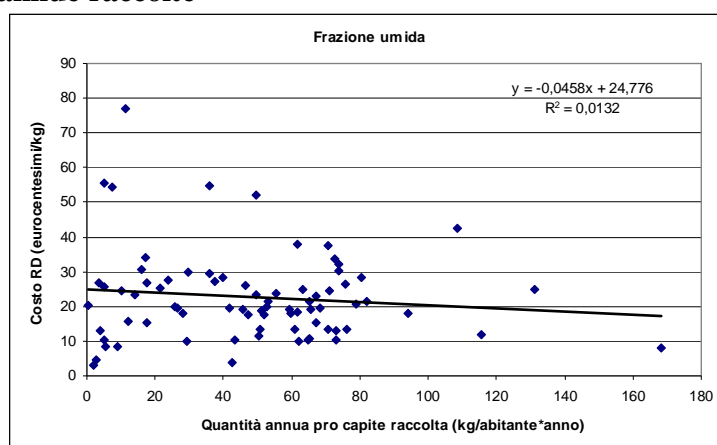
distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.44) in funzione della quantità annua conferita risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2=0,0132$ .

**Figura 6.43 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. della frazione umida in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.44 – Andamento del costo per kg della R.D. della frazione umida in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



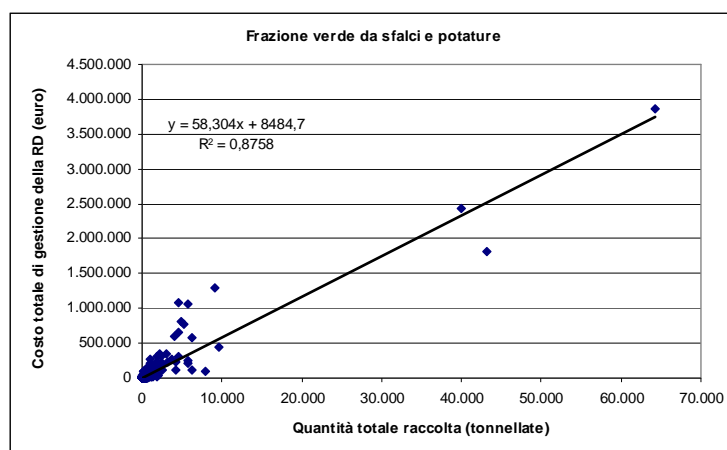
Fonte: ISPRA

#### 6.4.9 Costi della raccolta differenziata della frazione verde

Il campione in esame è costituito dai dichiaranti che presentano un costo specifico per kg compreso tra 0,25 e 100

eurocentesi/kg. Nel grafico di figura 6.45 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione della quantità totale raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,8758$ .

**Figura 6.45 - Andamento dei costi totali di R.D. della frazione verde in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato 1.563 Comuni di 77 Province per complessivi 13.498.187 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 565.984 tonnellate. I Comuni analizzati rappresentano il 19,3% dei Comuni italiani, il 22,4 % degli abitanti e il 36,3% del quantitativo di 1.560171 tonnellate derivante dalla raccolta

differenziata della frazione verde a livello nazionale.

Il costo medio di gestione a livello nazionale risulta pari a 7,40 eurocentesi/kg, corrispondente a 3,10 euro/abitate per anno, a fronte di un conferimento pro capite di 41,9 kg/abitate per anno. Nella tabella 6.24

vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I costi della fase di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, incidono mediamente per il 67,9% sui costi totali della raccolta differenziata della frazione verde.

A livello territoriale il costo risulta pari a 7,06 eurocentesimi/kg al Nord, in corrispondenza

di un conferimento di 51,1 kg/abitante per anno e di 11,63 eurocentesimi/kg al Centro, a fronte di un conferimento pro capite di 22,8 kg/abitante per anno. Al Sud, il costo risulta pari a 12,84 eurocentesimi/kg, a fronte di un conferimento pro capite di 4,7 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite risulta, invece, pari a 3,60 euro al Nord, 2,65 euro al Centro e 0,60 euro al Sud.

**Tabella 6.24 - Costi e quantità della raccolta differenziata della frazione verde, anno 2009**

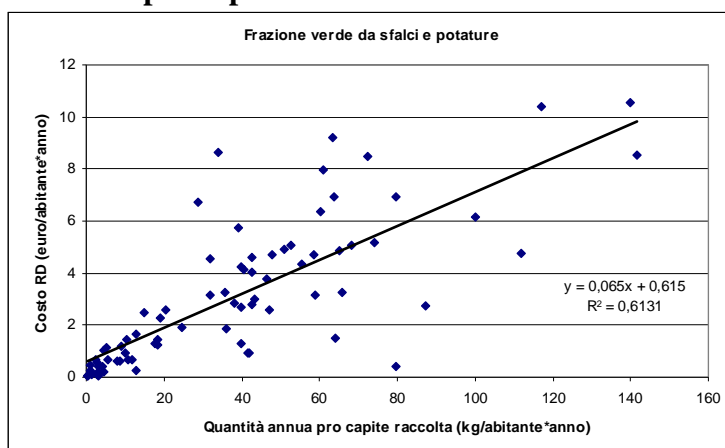
REGIONE	Campione Comuni	Campione Abitanti	Quantità totali	Costi raccolta	Costi riciclo	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	255	1.085.541	<b>49.321,2</b>	3.148.553	714.936	<b>3.863.489</b>	0	45,4	3,56	7,83
Valle d'Aosta	9	10.050	<b>320,7</b>	45.702	0	<b>45.702</b>	0	31,9	4,55	14,25
Lombardia	619	4.929.842	<b>187.126,3</b>	7.731.806	5.173.366	<b>12.905.172</b>	456.356	38,0	2,62	6,90
Trentino A.A.	169	535.237	<b>15.704,5</b>	877.569	278.818	<b>1.156.387</b>	0	29,3	2,16	7,36
Veneto	131	1.284.355	<b>64.470,4</b>	3.196.032	2.722.049	<b>5.918.081</b>	0	50,2	4,61	9,18
Friuli V.G.	101	703.378	<b>35.293,9</b>	2.173.741	753.717	<b>2.927.458</b>	0	50,2	4,16	8,29
Liguria	15	101.158	<b>2.405,8</b>	187.657	15.014	<b>202.671</b>	0	23,8	2,00	8,42
Emilia R.	116	1.628.569	<b>170.447,0</b>	7.532.138	2.497.978	<b>10.030.116</b>	0	104,7	6,16	5,88
<b>NORD</b>	<b>1.415</b>	<b>10.278.130</b>	<b>525.089,8</b>	<b>24.893.198</b>	<b>12.155.878</b>	<b>37.049.076</b>	<b>456.356</b>	<b>51,1</b>	<b>3,60</b>	<b>7,06</b>
Toscana	47	741.329	<b>22.627,4</b>	1.950.074	870.387	<b>2.820.461</b>	0	30,5	3,80	12,46
Umbria	12	180.070	<b>3.190,9</b>	228.479	0	<b>228.479</b>	0	17,7	1,27	7,16
Marche	8	137.181	<b>1.711,6</b>	92.671	17.028	<b>109.699</b>	0	12,5	0,80	6,41
Lazio	11	367.582	<b>4.927,0</b>	574.633	42.632	<b>617.265</b>	0	13,4	1,68	12,53
<b>CENTRO</b>	<b>78</b>	<b>1.426.162</b>	<b>32.456,8</b>	<b>2.845.857</b>	<b>930.047</b>	<b>3.775.904</b>	<b>0</b>	<b>22,8</b>	<b>2,65</b>	<b>11,63</b>
Abruzzo	4	26.348	<b>357,6</b>	11.385	4.742	<b>16.127</b>	0	13,6	0,61	4,51
Campania	14	540.029	<b>2.873,7</b>	291.561	217.465	<b>509.026</b>	0	5,3	0,94	17,71
Puglia	6	179.417	<b>428,1</b>	70.255	0	<b>70.255</b>	0	2,4	0,39	16,41
Calabria	4	17.196	<b>99,2</b>	11.961	0	<b>11.961</b>	0	5,8	0,70	12,06
Sicilia	20	914.107	<b>2.561,1</b>	66.352	24.183	<b>90.535</b>	0	2,8	0,10	3,54
Sardegna	22	116.798	<b>2.117,8</b>	284.426	100.784	<b>385.210</b>	0	18,1	3,30	18,19
<b>SUD</b>	<b>70</b>	<b>1.793.895</b>	<b>8.437,5</b>	<b>735.940</b>	<b>347.174</b>	<b>1.083.114</b>	<b>0</b>	<b>4,7</b>	<b>0,60</b>	<b>12,84</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.563</b>	<b>13.498.187</b>	<b>565.984,1</b>	<b>28.474.995</b>	<b>13.433.099</b>	<b>41.908.094</b>	<b>456.356</b>	<b>41,9</b>	<b>3,10</b>	<b>7,40</b>

Fonte: ISPRA

L'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite (figura 6.46), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,6131$ , mentre, per

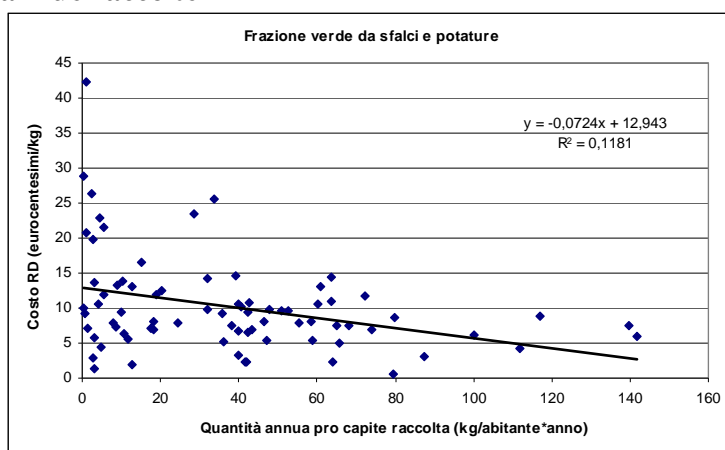
l'analisi della distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale in funzione della quantità annua conferita, riportata in figura 6.47, la correlazione di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,1181.

**Figura 6.46 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. della frazione verde in funzione delle quantità annue pro capite raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.47 – Andamento del costo per kg della R.D. della frazione verde in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



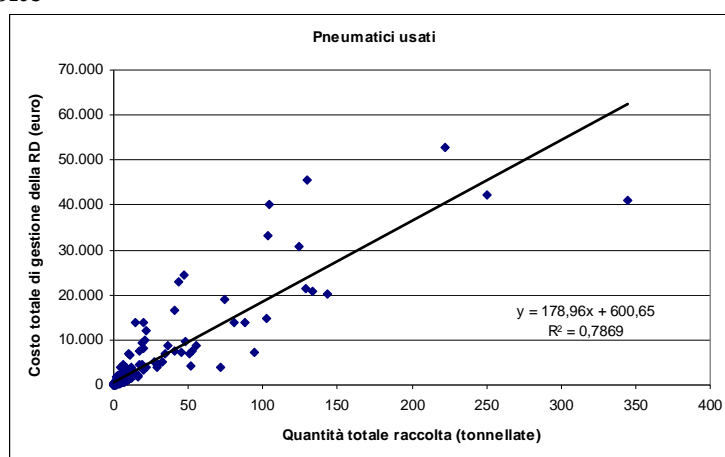
Fonte: ISPRA

#### 6.4.10 Costi della raccolta differenziata degli pneumatici usati

Il campione comprende i Comuni che presentano un costo specifico per kg di materiale compreso tra 5 e 100

eurocentesi/kg. Nel grafico di figura 6.48 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione della quantità totale raccolta, per la quale il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  è pari a 0,7869.

**Figura 6.48 – Andamento dei costi totali della RD degli pneumatici usati in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

Come si rileva dalla tabella 6.25, che riporta i risultati a disaggregazione regionale, l'analisi ha riguardato 410 Comuni di 45 Province per complessivi 4.162.341 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 3.968 tonnellate. Il costo medio di gestione a livello nazionale risulta pari a 22,01 eurocentesimi/kg, corrispondente a 0,21 euro/abitante per anno, a fronte di un conferimento pro capite di 0,953 kg/abitante per anno.

A livello di macroarea territoriale, il costo specifico per kg è risultato di 18,61

eurocentesimi/kg al Nord, 28,90 al Centro e 32,16 al Sud, a fronte di quantitativi annui pro capite raccolti rispettivamente di 1,276, 0,748 e 0,467 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite risulta di 24, 22 e 15 eurocentesimi rispettivamente al Nord, Centro e Sud. I Comuni analizzati rappresentano il 5,1% dei Comuni italiani ed il 6,9% degli abitanti totali.

I costi della fase di raccolta e trasporto incidono per circa il 45,1% dell'intero costo di gestione della raccolta differenziata degli pneumatici usati.

**Tabella 6.25 - Costi e quantità della raccolta differenziata degli pneumatici usati, anno 2009**

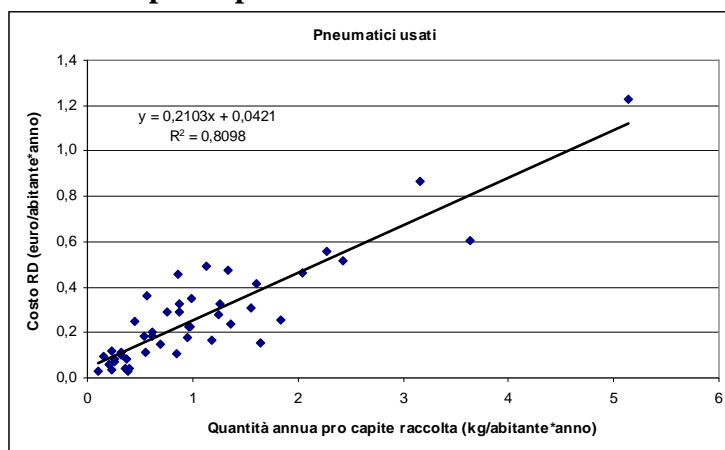
REGIONE	Campione Comuni	Campione Abitanti	Quantità totali	Costi raccolta	Costi riciclo	Costi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	172	647.707	<b>939,3</b>	71.615	98.453	<b>170.068</b>	1,450	0,26	18,11
Lombardia	103	1.098.586	<b>1.578,8</b>	111.942	168.226	<b>280.168</b>	1,437	0,26	17,75
Friuli V.G.	42	421.883	<b>255,3</b>	21.062	45.693	<b>66.755</b>	0,605	0,16	26,14
Liguria	7	41.284	<b>45,9</b>	7.458	217	<b>7.675</b>	1,113	0,19	16,71
<b>NORD</b>	<b>324</b>	<b>2.209.460</b>	<b>2.819,4</b>	<b>212.077</b>	<b>312.589</b>	<b>524.666</b>	<b>1,276</b>	<b>0,24</b>	<b>18,61</b>
Toscana	17	247.681	<b>336,6</b>	41.653	59.762	<b>101.415</b>	1,359	0,41	30,13
Umbria	13	182.566	<b>28,5</b>	17.284	267	<b>17.551</b>	0,156	0,10	61,67
Marche	3	116.297	<b>99,0</b>	6.996	5.306	<b>12.302</b>	0,851	0,11	12,43
Lazio	8	293.745	<b>164,6</b>	17.112	33.292	<b>50.404</b>	0,560	0,17	30,63
<b>CENTRO</b>	<b>41</b>	<b>840.289</b>	<b>628,6</b>	<b>83.045</b>	<b>98.627</b>	<b>181.672</b>	<b>0,748</b>	<b>0,22</b>	<b>28,90</b>
Abruzzo	2	7.605	<b>4,7</b>	608	793	<b>1.401</b>	0,615	0,18	29,94
Molise	3	5.524	<b>3,1</b>	1.998	0	<b>1.998</b>	0,568	0,36	63,63
Campania	17	496.068	<b>259,7</b>	26.386	57.630	<b>84.016</b>	0,523	0,17	32,36
Puglia	10	446.153	<b>120,4</b>	33.800	975	<b>34.775</b>	0,270	0,08	28,89
Basilicata	3	18.874	<b>23,6</b>	5.275	0	<b>5.275</b>	1,250	0,28	22,35
Calabria	6	26.232	<b>27,5</b>	9.927	0	<b>9.927</b>	1,048	0,38	36,12
Sicilia	4	112.136	<b>80,7</b>	20.592	9.130	<b>29.722</b>	0,720	0,27	36,82
<b>SUD</b>	<b>45</b>	<b>1.112.592</b>	<b>519,7</b>	<b>98.586</b>	<b>68.528</b>	<b>167.114</b>	<b>0,467</b>	<b>0,15</b>	<b>32,16</b>
<b>ITALIA</b>	<b>410</b>	<b>4.162.341</b>	<b>3.967,7</b>	<b>393.708</b>	<b>479.744</b>	<b>873.452</b>	<b>0,953</b>	<b>0,21</b>	<b>22,01</b>

Fonte: ISPRA

Per la distribuzione del costo annuo per abitante in funzione della quantità annua pro capite raccolta, riportata in figura 6.49, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$

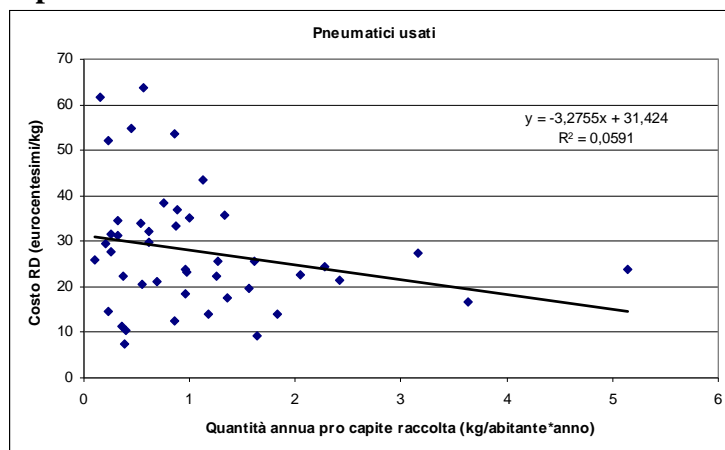
0,8098, mentre tra il costo per kg e la quantità annua raccolta, la cui distribuzione è riportata nel grafico di figura 6.50, il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a = 0,0591.

**Figura 6.49 – Andamento del costo annuo pro capite della RD degli pneumatici usati in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.50 – Andamento del costo per kg della RD degli pneumatici usati in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



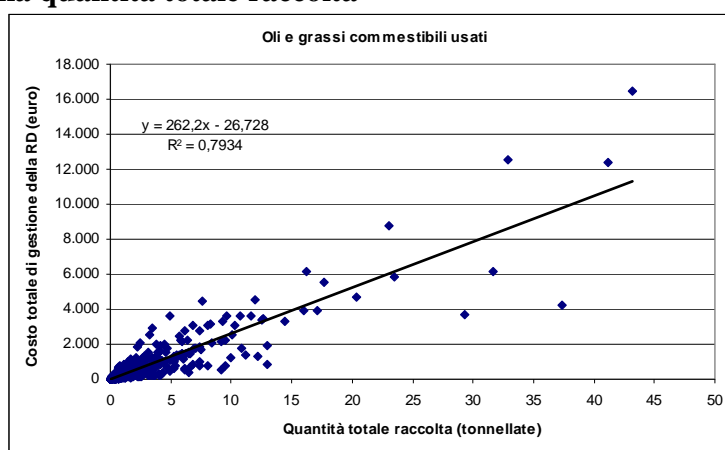
Fonte: ISPRA

#### 6.4.11 Costi della raccolta differenziata degli oli e grassi commestibili esausti

Il campione comprende i Comuni che presentano un costo specifico per kg

compreso tra 5 e 100 eurocentesimi/kg. Nel grafico di figura 6.51 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione della quantità totale raccolta, con un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,7934$ .

**Figura 6.51 - Andamento del costo totale di gestione della RD degli oli e grassi commestibili usati in funzione della quantità totale raccolta**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato 500 Comuni di 31 province per complessivi 4.074.017 abitanti, con un quantitativo totale di oli commestibili esausti pari a 1.310 tonnellate. I Comuni analizzati rappresentano il 6,2% dei Comuni italiani ed il 6,8% della popolazione nazionale.

Il costo di raccolta e trasporto incide per circa il 90,4% sul costo totale della RD degli oli commestibili esausti.

Come riportato nella tabella 6.26, il costo medio nazionale per kg risulta di 25,45 eurocentesimi/kg a fronte di una quantità pro capite annua raccolta di 0,322 kg/abitante per

anno. Il costo medio pro capite annuo, a livello nazionale, è di 8,2 eurocentesimi annui. A livello territoriale il costo specifico per kg risulta di 25,64 eurocentesimi/kg al Nord in corrispondenza di una raccolta pro capite di 0,401 kg/abitante per anno e di 22,18 eurocentesimi/kg al Centro a fronte di una raccolta pro capite di 0,026 kg/abitante per anno. Al Sud il costo specifico risulta, invece, di 23,91 eurocentesimi/kg a fronte di una raccolta annua pro capite di 0,026 kg/abitante per anno. Il costo annuo per abitante risulta di pochi centesimi pro capite, sia a livello nazionale che per macroarea geografica.

**Tabella 6.26 – Costi e quantità della RD degli oli e grassi commestibili usati, anno 2009**

REGIONE	Campione	Campione	Quantità totali	Costi raccolta	Costi riciclo	Costi totali	Ricavi	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	Comuni	Abitanti								
	N°	N°	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€ab.*anno	€cent/kg
Lombardia	189	1.266.738	<b>276,1</b>	57.751	9.997	<b>67.748</b>	359	0,218	0,053	24,53
Trentino A.A.	183	436.246	<b>751,4</b>	188.579	13.190	<b>201.769</b>	1.222	1,722	0,463	26,85
Veneto	45	434.732	<b>103,1</b>	22.947	1.363	<b>24.310</b>	600	0,237	0,056	23,57
Friuli V.G.	20	351.647	<b>40,3</b>	13.967	5	<b>13.972</b>	0	0,115	0,040	34,66
Liguria	1	5.881	<b>0,4</b>	180	0	<b>180</b>	0	0,068	0,031	45,00
Emilia R.	46	582.811	<b>63,7</b>	2.620	6.127	<b>8.747</b>	2.908	0,109	0,015	13,74
<b>NORD</b>	<b>484</b>	<b>3.078.055</b>	<b>1.235,1</b>	<b>286.044</b>	<b>30.682</b>	<b>316.726</b>	<b>5.089</b>	<b>0,401</b>	<b>0,103</b>	<b>25,64</b>
Toscana	10	746.759	<b>54,3</b>	8.256	1.233	<b>9.489</b>	0	0,073	0,013	17,49
Marche	4	121.738	<b>19,0</b>	6.910	0	<b>6.910</b>	0	0,156	0,057	36,43
Lazio	1	118.612	<b>1,4</b>	0	158	<b>158</b>	0	0,012	0,001	11,05
<b>CENTRO</b>	<b>15</b>	<b>987.109</b>	<b>74,7</b>	<b>15.166</b>	<b>1.391</b>	<b>16.557</b>	<b>0</b>	<b>0,076</b>	<b>0,017</b>	<b>22,18</b>
Campania	1	8.853	<b>0,2</b>	55	0	<b>55</b>	0	0,026	0,006	23,91
<b>SUD</b>	<b>1</b>	<b>8.853</b>	<b>0,2</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>0,026</b>	<b>0,006</b>	<b>23,91</b>
<b>ITALIA</b>	<b>500</b>	<b>4.074.017</b>	<b>1.310,0</b>	<b>301.265</b>	<b>32.073</b>	<b>333.338</b>	<b>5.089</b>	<b>0,322</b>	<b>0,082</b>	<b>25,45</b>

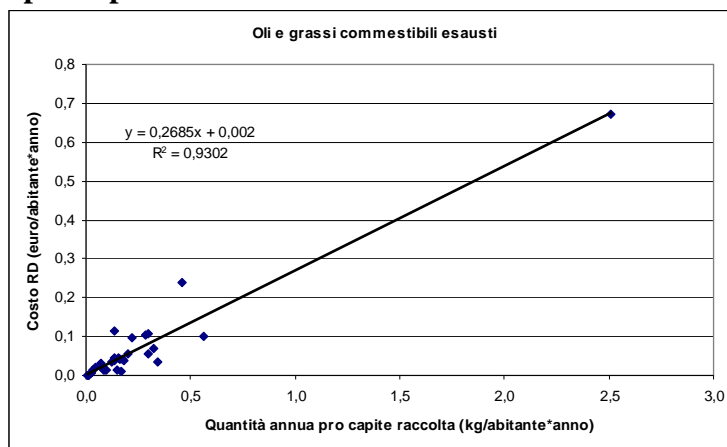
Fonte: ISPRA



Per l'andamento del costo annuo per abitante con la quantità pro capite annua conferita (figura 6.52), risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,9302, mentre

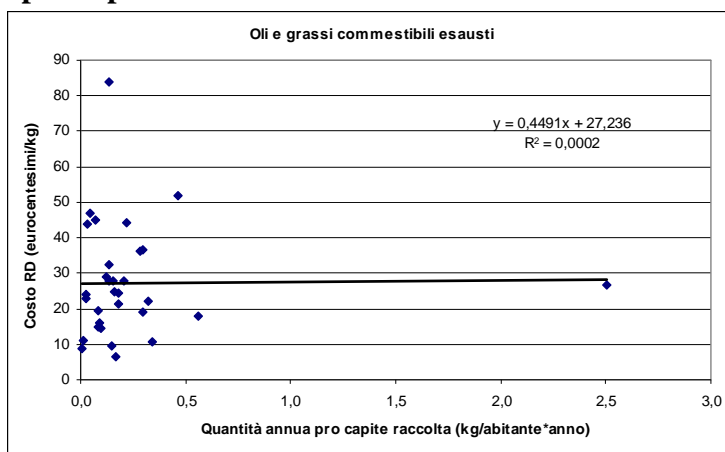
per l'analisi della distribuzione del costo specifico per kg con la quantità pro capite raccolta (figura 6.53) risulta  $R^2$  pari a 0,0002.

**Figura 6.52 – Costo annuo pro capite della RD degli oli e grassi commestibili usati in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.53 - Costo specifico per kg della RD degli oli e grassi commestibili usati in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



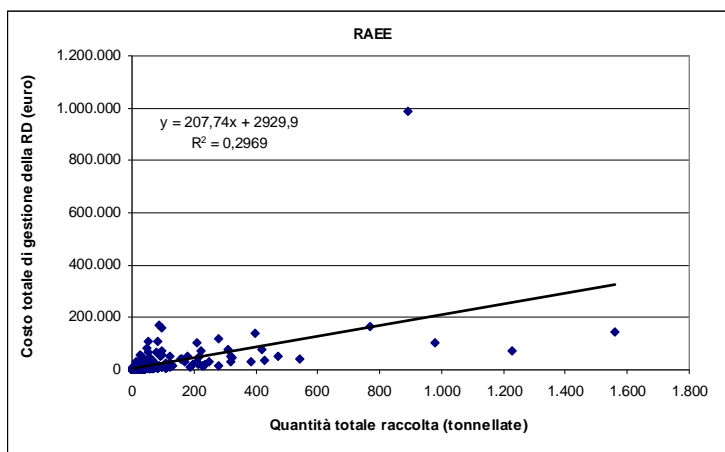
Fonte: ISPRA

#### 6.4.12 Costi della raccolta differenziata dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

Il campione comprende i Comuni che presentano un costo specifico per kg

compreso tra 5 e 250 eurocentesi/kg. Nel grafico di figura 6.54 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione della quantità totale raccolta, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2=0,2969$ .

**Figura 6.54 - Andamento dei costi totali della RD dei RAEE in funzione delle quantità totali raccolte**



Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 823 Comuni di 80 Province, corrispondenti a 6.829.560 abitanti, con un conferimento globale di 24.477 tonnellate, costituite per il 59,2% da RAEE pericolosi. Nella tabella 6.27 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I Comuni analizzati rappresentano il 10,2% dei Comuni italiani, l'11,3% degli abitanti e l'11,3% delle complessive 216.863 tonnellate di raccolta differenziata dei beni RAEE a livello nazionale

Il calcolo è stato eseguito sul quantitativo aggregato delle tipologie di RAEE, in quanto

non sempre le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono stati effettuati per codice CER distinto, ma solo con l'indicazione generica di RAEE. In particolare, i RAEE pericolosi comprendono le tipologie dichiarate con i codici CER 200123 e 200135 ed i RAEE non pericolosi quelle dichiarate con il codice CER 200136.

I costi della fase di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, incidono sul costo totale della RD per il 75,6% per i RAEE pericolosi e per il 76,6% per i RAEE non pericolosi. I ricavi derivanti dalla gestione della RD dei RAEE pericolosi incidono per il 75,5% sui ricavi complessivi.

Il costo medio specifico per kg di materiale, valutato a livello nazionale, risulta pari a 28,73 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 3,6 kg/abitante per anno, mentre il costo annuo pro capite ammonta a 1,03 euro/abitante per anno.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 22,67 eurocentesimi/kg per il Nord e di 18,13 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 5,0 ed a 3,8 kg/abitante per anno. Risulta, invece, pari a 55,08 eurocentesimi/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro capite di 2,0 kg/abitante per anno. I costi annui pro capite risultano, invece, pari a 1,14 euro al Nord, a 0,70 euro al Centro e a 1,12 euro al Sud.

**Tabella 6.27 - Quantità e costi della raccolta differenziata dei RAEE, anno 2009**

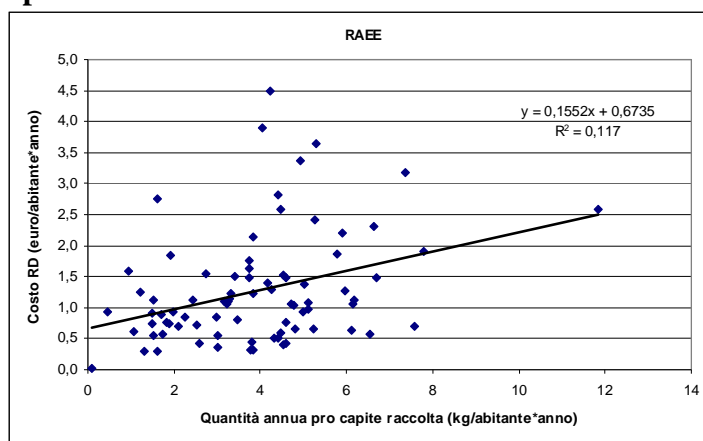
REGIONE	Campione Comuni N°	Campione abitanti N°	Quantità per. t	Quantità non per. t	Quantità totali t	Costi per. €	Costi non per. €	Costi totali €	Ricavi totali €	Raccolta pro capite kg/ab.*anno	Costo <sub>ab</sub> €/ab.*anno	Costo <sub>kg</sub> €/cent/kg
Piemonte	48	107.441	0,0	594,7	<b>594,7</b>	193.052	20.126	<b>213.178</b>	0	5,5	1,98	35,85
Lombardia	338	1.402.024	3.840,2	2.502,7	<b>6.342,9</b>	1.181.726	528.497	<b>1.710.223</b>	37.114	4,5	1,22	26,96
Trentino A.A.	87	220.851	863,1	494,3	<b>1.357,4</b>	107.086	109.690	<b>216.776</b>	6.692	6,1	0,98	15,97
Veneto	35	383.584	1.149,3	829,0	<b>1.978,2</b>	208.834	101.143	<b>309.977</b>	8.486	5,2	0,81	15,67
Friuli V.G.	30	288.088	1.019,7	1.006,0	<b>2.025,7</b>	189.562	102.944	<b>292.506</b>	0	7,0	1,02	14,44
Liguria	22	141.275	457,4	0,5	<b>457,8</b>	118.950	30.667	<b>149.617</b>	0	3,2	1,06	32,68
Emilia R.	4	54.241	175,1	146,5	<b>321,6</b>	56.844	16.346	<b>73.190</b>	0	5,9	1,35	22,76
<b>NORD</b>	<b>564</b>	<b>2.597.504</b>	<b>7.504,7</b>	<b>5.573,6</b>	<b>13.078,3</b>	<b>2.056.054</b>	<b>909.413</b>	<b>2.965.467</b>	<b>52.292</b>	<b>5,0</b>	<b>1,14</b>	<b>22,67</b>
Toscana	51	1.001.968	1.766,6	2.211,5	<b>3.978,0</b>	488.994	257.380	<b>746.374</b>	0	4,0	0,74	18,76
Umbria	5	52.238	205,1	123,7	<b>328,8</b>	23.965	6.689	<b>30.654</b>	0	6,3	0,59	9,32
Marche	9	137.675	352,1	260,1	<b>612,2</b>	39.755	25.086	<b>64.841</b>	6.494	4,4	0,47	10,59
Lazio	24	366.447	739,2	325,3	<b>1.064,4</b>	217.006	26.069	<b>243.075</b>	0	2,9	0,66	22,84
<b>CENTRO</b>	<b>89</b>	<b>1.558.328</b>	<b>3.062,9</b>	<b>2.920,5</b>	<b>5.983,4</b>	<b>769.720</b>	<b>315.224</b>	<b>1.084.944</b>	<b>6.494</b>	<b>3,8</b>	<b>0,70</b>	<b>18,13</b>
Abruzzo	12	110.031	228,8	26,2	<b>255,0</b>	51.798	2.758	<b>54.556</b>	0	2,3	0,50	21,39
Molise	14	25.872	30,0	13,3	<b>43,3</b>	27.985	5.649	<b>33.634</b>	0	1,7	1,30	77,64
Campania	45	942.151	1.810,3	762,7	<b>2.573,0</b>	622.326	190.195	<b>812.521</b>	8.988	2,7	0,86	31,58
Puglia	19	338.152	395,0	94,7	<b>489,8</b>	250.680	59.048	<b>309.728</b>	320	1,4	0,92	63,24
Basilicata	3	12.754	16,6	23,9	<b>40,5</b>	5.934	8.059	<b>13.993</b>	0	3,2	1,10	34,53
Calabria	5	19.521	17,2	44,5	<b>61,8</b>	3.523	7.885	<b>11.408</b>	0	3,2	0,58	18,47
Sicilia	44	1.147.415	1.041,7	524,8	<b>1.566,4</b>	1.191.837	363.340	<b>1.555.177</b>	2.500	1,4	1,36	99,28
Sardegna	28	77.832	385,9	0,0	<b>385,9</b>	167.733	24.222	<b>191.955</b>	0	5,0	2,47	49,74
<b>SUD</b>	<b>170</b>	<b>2.673.728</b>	<b>3.925,6</b>	<b>1.490,2</b>	<b>5.415,7</b>	<b>2.321.816</b>	<b>661.156</b>	<b>2.982.972</b>	<b>11.808</b>	<b>2,0</b>	<b>1,12</b>	<b>55,08</b>
<b>ITALIA</b>	<b>823</b>	<b>6.829.560</b>	<b>14.493,2</b>	<b>9.984,2</b>	<b>24.477,4</b>	<b>5.147.590</b>	<b>1.885.793</b>	<b>7.033.383</b>	<b>70.594</b>	<b>3,6</b>	<b>1,03</b>	<b>28,73</b>

Fonte: ISPRA

Per la distribuzione del costo pro capite annuo in funzione della quantità pro capite annua conferita, riportata nella figura 6.55, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a

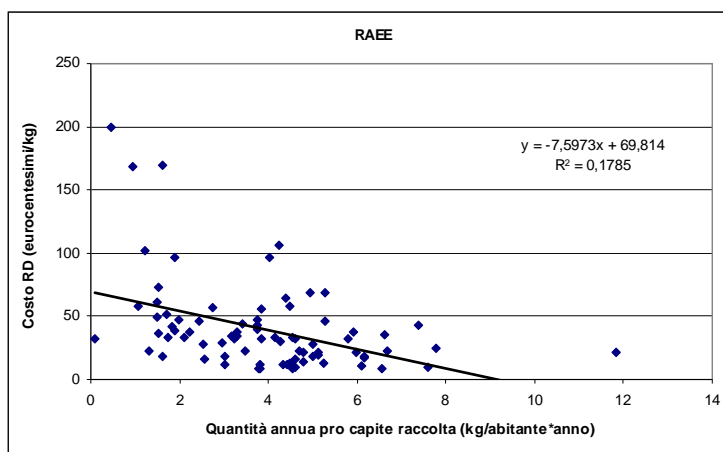
0,117, mentre per la distribuzione del costo specifico per kg con la quantità pro capite raccolta (figura 6.56) risulta un coefficiente  $R^2$  pari a 0,1785.

**Figura 6.55 – Andamento del costo annuo pro capite della RD dei RAEE in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.56 – Andamento del costo per kg della RD dei RAEE in funzione della quantità annua pro capite raccolta**



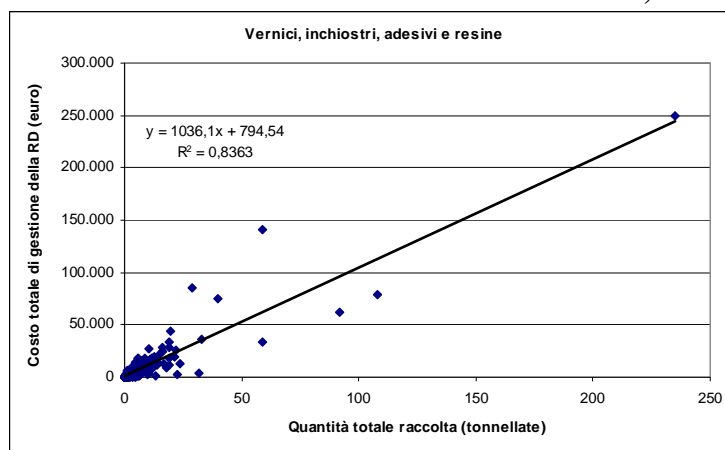
Fonte: ISPRA

### 6.4.13 Costi della raccolta differenziata di vernici, inchiostri, adesivi e resine

Il campione in esame comprende tutti i Comuni che hanno presentato la dichiarazione MUD relativamente all'indicazione dei costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti con i codici CER 200127\* e 200128,

con un costo specifico per kg compreso tra 10 e 500 eurocentesimi/kg. Nel grafico di figura 6.57 è riportata la distribuzione dei costi totali in dipendenza delle quantità totali raccolte da ciascun comune, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,8363$ .

**Figura 6.57 – Andamento dei costi totali di R.D. di rifiuti di vernici, inchiostri, adesivi e resine**



Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 657 Comuni di 26 Province, corrispondenti a 5.974.501 abitanti, con un conferimento globale di 2.111 tonnellate, di cui 616 tonnellate di rifiuti pericolosi (CER 200127\*) e 1.495 tonnellate di rifiuti non pericolosi (CER 200128). Il campione rappresenta l'8,1% dei Comuni ed il 9,9% degli abitanti italiani.

Nella tabella 6.28 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale. Il calcolo si riferisce al quantitativo aggregato delle due tipologie di rifiuti di vernici, inchiostri, adesivi e resine, in quanto anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono state effettuate per codice CER distinto, nella maggior parte dei casi nel campione non risultava una netta separazione tra i dati quantitativi ed i dati di costo.

Il costo medio valutato a livello nazionale ammonta a 120,28 eurocentesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite

di 0,353 kg/abitante per anno ed un costo medio annuo pro capite di 0,43 euro. L'incidenza del costo di gestione dei rifiuti pericolosi (CER 200127\*) risulta pari al 98,4% dei costi complessivi della raccolta differenziata di vernici, inchiostri e adesivi, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 29,2%.

I costi di raccolta e trasporto incidono per il 53,5% sui rifiuti pericolosi e per il 47,4% sui rifiuti non pericolosi.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione per kg risulta di 119,61 eurocentesimi/kg per il Nord e di 239,35 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 0,363 e 0,066 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite ammonta, invece, a 0,43 euro per il Nord e 0,16 euro per il Centro. Per il Sud Italia il costo per kg risulta di 23,94 eurocentesimi/kg a fronte di una raccolta annua pro capite di 0,014 kg/abitante per anno, mentre, il costo annuo pro capite è trascurabile.

**Tabella 6.28 - Costi e quantità della R.D. di vernici, inchiostri, adesivi e resine, anno 2009**

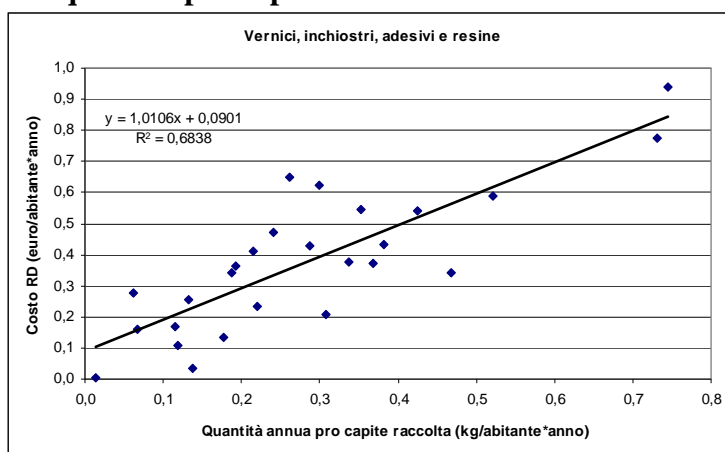
REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità per.	Quantità non per.	Quantità totali	Costi per.	Costi non per.	Costi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	kg/ab.*anno	€ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	128	574.306	210	0	<b>210,2</b>	149.955	0	<b>149.955</b>	0,366	0,26	71,34
Lombardia	272	3.543.151	0	1.490	<b>1.489,7</b>	1.758.956	32.581	<b>1.791.537</b>	0,420	0,51	120,26
Trentino A.A.	152	549.584	159	3	<b>162,2</b>	161.490	5.236	<b>166.726</b>	0,295	0,30	102,82
Veneto	40	436.722	84	2	<b>86,5</b>	167.142	4.009	<b>171.151</b>	0,198	0,39	197,81
Friuli V.G.	36	436.229	107	0	<b>107,1</b>	191.135	0	<b>191.135</b>	0,246	0,44	178,39
Emilia R.	16	240.818	43	0	<b>43,2</b>	40.045	0	<b>40.045</b>	0,179	0,17	92,73
<b>NORD</b>	<b>644</b>	<b>5.780.810</b>	<b>604</b>	<b>1.495</b>	<b>2.098,9</b>	<b>2.468.723</b>	<b>41.826</b>	<b>2.510.549</b>	<b>0,363</b>	<b>0,43</b>	<b>119,61</b>
Umbria	12	180.070	12	0	<b>11,9</b>	28.569	0	<b>28.569</b>	0,066	0,16	239,35
<b>CENTRO</b>	<b>12</b>	<b>180.070</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>11,9</b>	<b>28.569</b>	<b>0</b>	<b>28.569</b>	<b>0,066</b>	<b>0,16</b>	<b>239,35</b>
Puglia	1	13.621	0	0	<b>0,2</b>	45	0	<b>45</b>	0,014	0,00	23,94
<b>SUD</b>	<b>1</b>	<b>13.621</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>45</b>	<b>0,014</b>	<b>0,00</b>	<b>23,94</b>
<b>ITALIA</b>	<b>657</b>	<b>5.974.501</b>	<b>616</b>	<b>1.495</b>	<b>2.111,0</b>	<b>2.497.337</b>	<b>41.826</b>	<b>2.539.163</b>	<b>0,353</b>	<b>0,43</b>	<b>120,28</b>

Fonte: ISPRA

L'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite della RD di vernici, inchiostri, adesivi e resine (figura 6.58), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$

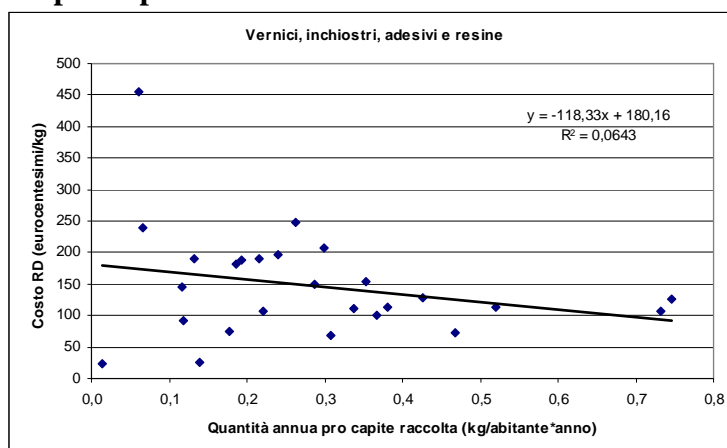
0,6838, mentre, per l'analisi della distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.59) in funzione della quantità annua pro capite conferita, il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,0643.

**Figura 6.58 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. di vernici, inchiostri, adesivi e resine in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.59 – Andamento del costo per kg della R.D. di vernici, inchiostri, adesivi e resine in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

#### 6.4.14 Costi della raccolta differenziata dei contenitori etichettati T e/o F

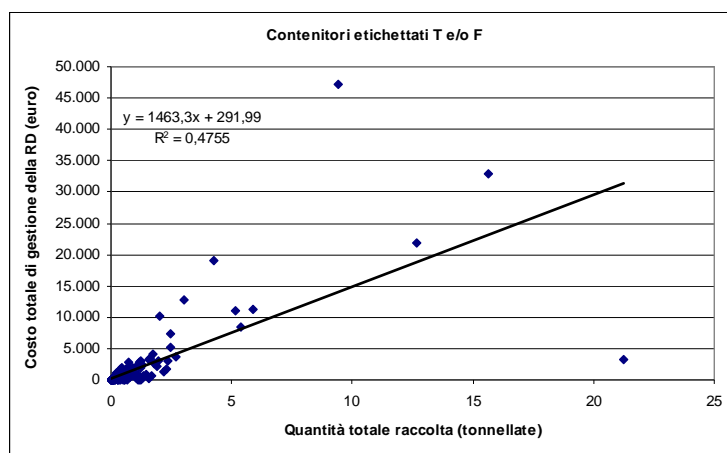
Il campione di Comuni in esame comprende le dichiarazioni per le quali il costo specifico per kg di RD è compreso nell'intervallo tra 5 e 500 eurocentesi/kg.

L'analisi ha riguardato 329 Comuni di 22 province italiane, corrispondenti a 2.017.360

abitanti. La quantità complessiva raccolta risulta di 176,3 tonnellate. Il campione rappresenta il 4,1% dei Comuni ed il 3,3% degli abitanti complessivi.

Per l'andamento dei costi totali sostenuti in funzione della quantità totale raccolta, come riportato nel grafico di figura 6.60, il coefficiente di correlazione lineare risulta pari a  $R^2 = 0,4755$ .

**Figura 6.60 – Andamento dei costi totali di R.D. dei contenitori etichettati T e/o F**



Fonte: ISPRA

Come risulta dalla tabella 6.29, il costo specifico per kg ammonta, a livello nazionale, a 176,64 eurocentesi/kg in corrispondenza di un quantitativo pro capite raccolto di 0,09 kg/abitate per anno, mentre a livello di macroarea geografica risulta di 177,40 eurocentesi al Nord, 130,77 al Centro e 185,63 al Sud.

Il costo pro capite annuo risulta di pochi centesimi per abitante, in ragione delle minimali quantità pro capite raccolte, tranne che al Nord, in cui ammonta a 0,21 euro pro capite annui.

I costi di raccolta e trasporto incidono per il 51,7% sui costi totali di gestione della RD dei



contenitori usati classificati CER 150110 e per l'82,7% per quelli classificati con CER 150111.

Le distribuzioni del costo pro capite annuo e del costo specifico per kg di RD in funzione

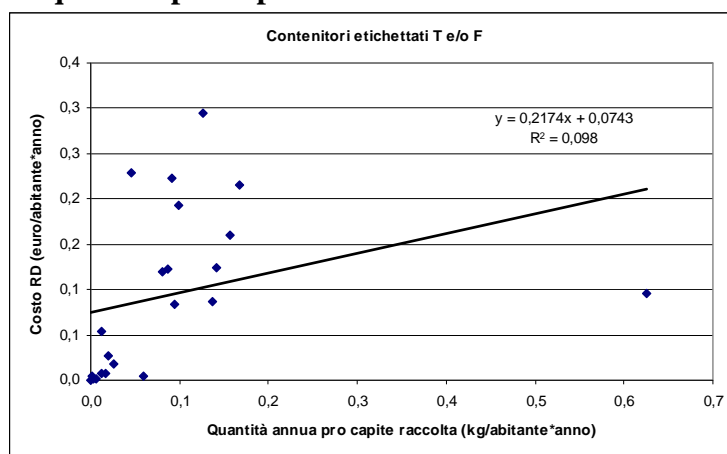
delle quantità pro capite annue raccolte sono riportate rispettivamente nei grafici delle figure 6.61 e 6.62.

**Tabella 6.29 - Costi e quantità della R.D. dei contenitori etichettati T e/o F, anno 2009**

REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità CER		Quantità totali	Costi CER		Costi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
			150110	150111		150110	150111				
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	kg/ab.*anno	€ab.*anno	€cent/kg
Lombardia	4	58.177	23,1	0,0	<b>23,1</b>	4.485	0	<b>4.485</b>	0,40	0,077	19,39
Trentino A.A.	196	592.310	63,1	9,0	<b>72,1</b>	87.363	27.137	<b>114.500</b>	0,12	0,193	158,80
Veneto	58	414.139	49,4	0,0	<b>49,4</b>	108.450	0	<b>108.450</b>	0,12	0,262	219,73
Friuli V.G.	27	375.010	21,7	5,1	<b>26,8</b>	78.630	66	<b>78.696</b>	0,07	0,210	293,86
Emilia R.	1	20.633	1,2	0,0	<b>1,2</b>	78	0	<b>78</b>	0,06	0,004	6,29
<b>NORD</b>	<b>286</b>	<b>1.460.269</b>	<b>158,5</b>	<b>14,1</b>	<b>172,6</b>	<b>279.006</b>	<b>27.203</b>	<b>306.209</b>	<b>0,12</b>	<b>0,210</b>	<b>177,40</b>
Toscana	1	14.264	0,2	0,0	<b>0,2</b>	116	0	<b>116</b>	0,02	0,008	50,43
Umbria	11	139.615	0,0	0,1	<b>0,1</b>	0	540	<b>540</b>	0,00	0,004	450,00
Lazio	5	150.816	2,7	0,0	<b>2,7</b>	3.267	0	<b>3.267</b>	0,02	0,022	123,28
<b>CENTRO</b>	<b>17</b>	<b>304.695</b>	<b>2,9</b>	<b>0,1</b>	<b>3,0</b>	<b>3.383</b>	<b>540</b>	<b>3.923</b>	<b>0,01</b>	<b>0,013</b>	<b>130,77</b>
Campania	1	3.999	0,4	0,0	<b>0,4</b>	334	0	<b>334</b>	0,10	0,084	87,89
Puglia	4	58.769	0,2	0,1	<b>0,3</b>	900	52	<b>952</b>	0,01	0,016	304,15
Sicilia	21	189.628	0,0	0,0	<b>0,0</b>	19	0	<b>19</b>	0,00	0,000	190,00
<b>SUD</b>	<b>26</b>	<b>252.396</b>	<b>0,6</b>	<b>0,1</b>	<b>0,7</b>	<b>1.253</b>	<b>52</b>	<b>1.305</b>	<b>0,00</b>	<b>0,005</b>	<b>185,63</b>
<b>ITALIA</b>	<b>329</b>	<b>2.017.360</b>	<b>162,0</b>	<b>14,3</b>	<b>176,3</b>	<b>283.642</b>	<b>27.795</b>	<b>311.437</b>	<b>0,09</b>	<b>0,154</b>	<b>176,64</b>

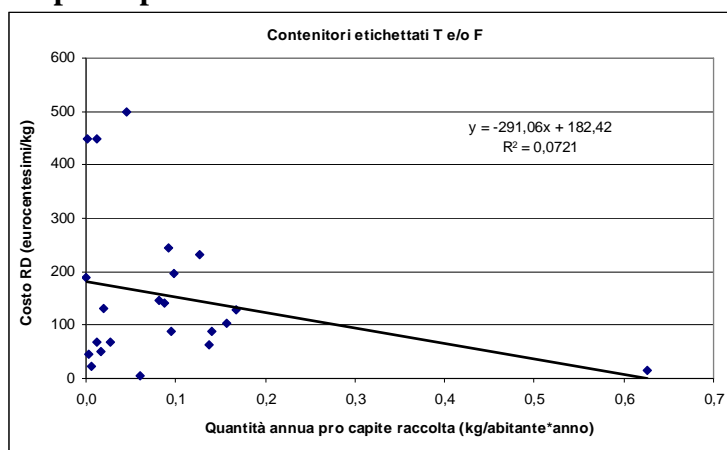
Fonte: ISPRA

**Figura 6.61 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. dei contenitori etichettati T e/o F in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.62 – Andamento del costo per kg della R.D. dei contenitori etichettati T e/o F in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



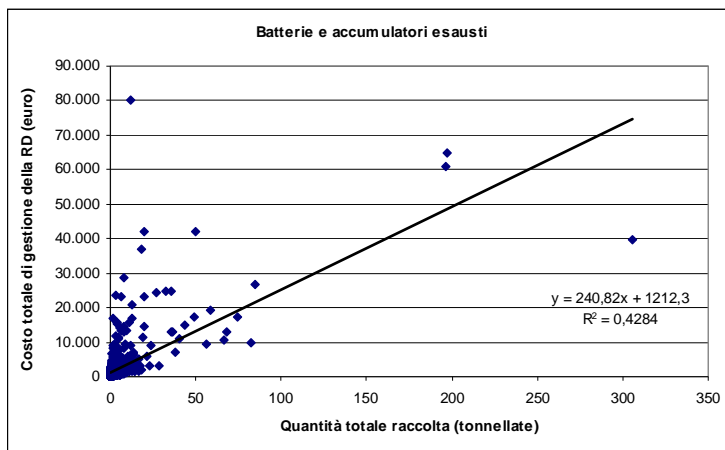
Fonte: ISPRA

#### 6.4.15 Costi della raccolta differenziata delle batterie e accumulatori esausti

Il campione in esame comprende i Comuni che hanno presentato la dichiarazione MUD relativamente all'indicazione dei costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti con i codici CER 200133 e 200134, nonché

con i codici CER di 2° livello 16.06, con un costo specifico per kg compreso tra 10 e 1.000 eurocentesimi/kg. Nel grafico di figura 6.63 è riportata la distribuzione dei costi totali in dipendenza delle quantità totali raccolte da ciascun comune, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,4284.

**Figura 6.63 – Andamento dei costi totali di R.D. delle batterie e accumulatori esausti**



Fonte: ISPRA

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.286 Comuni di 78 province, corrispondenti a 11.119.288 abitanti, con un conferimento globale di 3.796,1 tonnellate, di cui 2.427,7 tonnellate di rifiuti pericolosi (CER 200133\*, 160601\*, 160602\* e 160603\*) e 1.368,4 tonnellate di rifiuti non pericolosi (CER 200134, 160604 e 160605). Nella tabella 6.30 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale. Il campione rappresenta il 15,9% dei Comuni italiani ed il 18,4% degli abitanti.

Il calcolo si riferisce al quantitativo aggregato delle diverse tipologie di batterie e accumulatori, ripartite in pericolosi e non pericolosi, in quanto anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono state effettuate per codice CER distinto, nella maggior parte dei casi nel campione non risulta una netta separazione tra i dati quantitativi ed i dati di costo.

Il costo medio, valutato a livello nazionale, ammonta a 53,85 eurocentesimi/kg, in

corrispondenza di un conferimento pro capite di 0,341 kg/abitante per anno ed un costo medio annuo pro capite di 0,18 euro. L'incidenza del costo di gestione dei rifiuti pericolosi (CER 200133\*, 160601\*, 160602\* e 160603\*) risulta pari al 59% dei costi complessivi della raccolta differenziata di batterie e accumulatori, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 64%.

I costi di raccolta e trasporto, non specificati in tabella, incidono per il 74,9% per i rifiuti pericolosi e per il 78,7% per i rifiuti non pericolosi. I ricavi incidono per il 91,6% sui ricavi totali.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione per kg risulta di 50,06 eurocentesimi/kg per il Nord e di 52,52 eurocentesimi/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro capite annui conferiti rispettivamente pari a 0,427 e 0,365 kg/abitante per anno. Il costo annuo pro capite ammonta, invece, a 0,21 euro per il Nord e

0,19 euro per il Centro. Per il Sud il costo specifico per kg risulta di 272,02 eurocentesimi/kg a fronte di una raccolta

annua pro capite di 0,027 kg/abitante per anno, mentre il costo pro capite annuo risulta di 0,07 euro.

**Tabella 6.30 - Costi e quantità della R.D. delle batterie e accumulatori esausti, anno 2009**

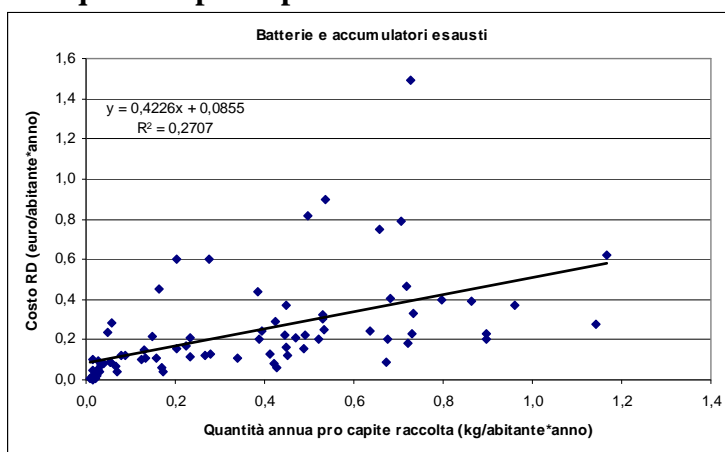
REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità per.	Quantità non per.	Quantità totali	Costi per.	Costi non per.	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	t	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	208	801.560	241,9	0,0	<b>241,9</b>	59.971	97.986	<b>157.957</b>	5.752	0,302	0,20	65,31
Lombardia	345	3.365.379	181,8	1.062,6	<b>1.244,3</b>	428.845	181.812	<b>610.657</b>	3.268	0,370	0,18	49,08
Trentino A.A.	236	568.591	291,0	6,5	<b>297,5</b>	274.295	9.500	<b>283.795</b>	3.194	0,523	0,50	95,40
Veneto	103	1.029.385	293,9	63,2	<b>357,2</b>	119.499	108.051	<b>227.550</b>	495	0,347	0,22	63,71
Friuli V.G.	129	738.824	342,4	50,9	<b>393,3</b>	84.669	82.132	<b>166.801</b>	0	0,532	0,23	42,41
Liguria	10	71.805	16,1	0,0	<b>16,1</b>	3.332	16.738	<b>20.070</b>	0	0,224	0,28	124,90
Emilia R.	90	1.095.165	650,3	76,8	<b>727,1</b>	81.079	92.861	<b>173.940</b>	3.750	0,664	0,16	23,92
<b>NORD</b>	<b>1.121</b>	<b>7.670.709</b>	<b>2.017,4</b>	<b>1.259,9</b>	<b>3.277,3</b>	<b>1.051.690</b>	<b>589.080</b>	<b>1.640.770</b>	<b>16.459</b>	<b>0,427</b>	<b>0,21</b>	<b>50,06</b>
Toscana	40	738.961	282,9	54,7	<b>337,6</b>	84.994	85.218	<b>170.212</b>	0	0,457	0,23	50,41
Umbria	16	191.012	69,1	7,3	<b>76,4</b>	9.632	30.923	<b>40.555</b>	0	0,400	0,21	53,10
Marche	11	41.020	18,9	1,8	<b>20,7</b>	9.539	3.622	<b>13.161</b>	0	0,506	0,32	63,46
Lazio	15	285.851	23,6	0,8	<b>24,5</b>	16.290	953	<b>17.243</b>	0	0,086	0,06	70,49
<b>CENTRO</b>	<b>82</b>	<b>1.256.844</b>	<b>394,5</b>	<b>64,7</b>	<b>459,2</b>	<b>120.455</b>	<b>120.716</b>	<b>241.171</b>	<b>0</b>	<b>0,365</b>	<b>0,19</b>	<b>52,52</b>
Abruzzo	14	91.410	1,4	2,3	<b>3,7</b>	255	7.426	<b>7.681</b>	0	0,041	0,08	205,89
Molise	2	3.825	0,0	1,9	<b>1,9</b>	0	3.114	<b>3.114</b>	0	0,497	0,81	163,89
Campania	29	707.679	2,9	17,7	<b>20,7</b>	6.667	41.793	<b>48.460</b>	0	0,029	0,07	234,45
Puglia	12	475.113	2,4	8,0	<b>10,4</b>	712	14.971	<b>15.683</b>	0	0,022	0,03	150,78
Basilicata	3	27.607	2,8	0,6	<b>3,4</b>	4	2.800	<b>2.804</b>	0	0,123	0,10	82,52
Calabria	1	2.540	0,0	0,1	<b>0,1</b>	0	52	<b>52</b>	52	0,024	0,02	86,67
Sicilia	15	856.605	0,2	13,1	<b>13,4</b>	24.488	57.320	<b>81.808</b>	0	0,016	0,10	611,53
Sardegna	7	26.956	6,1	0,0	<b>6,1</b>	2.054	465	<b>2.519</b>	0	0,225	0,09	41,55
<b>SUD</b>	<b>83</b>	<b>2.191.735</b>	<b>15,8</b>	<b>43,8</b>	<b>59,6</b>	<b>34.180</b>	<b>127.941</b>	<b>162.121</b>	<b>52</b>	<b>0,027</b>	<b>0,07</b>	<b>272,02</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.286</b>	<b>11.119.288</b>	<b>2.427,7</b>	<b>1.368,4</b>	<b>3.796,1</b>	<b>1.206.325</b>	<b>837.737</b>	<b>2.044.062</b>	<b>16.511</b>	<b>0,341</b>	<b>0,18</b>	<b>53,85</b>

Fonte: ISPRA

Per l'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. delle batterie e accumulatori (figura 6.64), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$

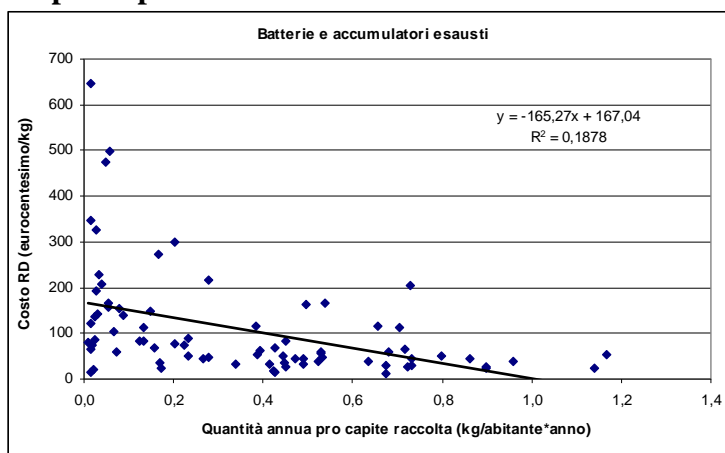
0,2707, mentre, per la distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.65) in funzione della quantità annua pro capite conferita, il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,1878.

**Figura 6.64 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. delle batterie e accumulatori esausti in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.65 – Andamento del costo per kg della R.D. delle batterie e accumulatori esausti in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**

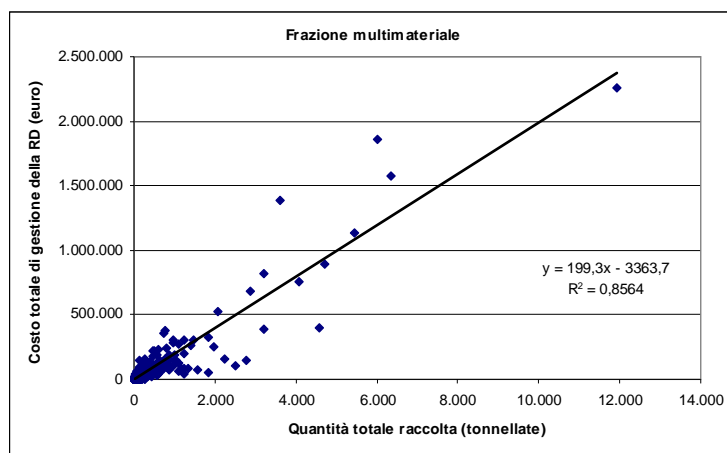


Fonte: ISPRA

#### 6.4.16 Frazione multimateriale

Il campione in esame comprende i Comuni che hanno presentato la dichiarazione MUD relativamente all'indicazione dei costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti con i codici CER 150105 e 150106, con un

costo specifico per kg compreso tra 1 e 100 eurocent/kg. Nel grafico di figura 6.66 è riportata la distribuzione dei costi totali in dipendenza delle quantità totali raccolte, per la quale risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,8564$ .

**Figura 6.66 – Andamento dei costi totali di R.D. della frazione multimateriale**

Fonte: ISPRA

Le tipologie di rifiuti da assimilare alle raccolte multimateriali sono state individuate nei codici CER su citati, in quanto nel Catalogo Europeo dei Rifiuti non esistono specifiche tipologie di rifiuti indicate come frazioni multimateriali, ma solo i due codici, il CER 150105 (imballaggi in materiali compositi) e il CER 150106 (imballaggi in materiali misti). Il sistema del Catasto Rifiuti nel rilevamento dei dati di raccolta distingue, invece, tre tipologie di raccolte multimateriali, che nel caso in esame sono state assimilate ad una unica tipologia e sommate quantitativamente tra loro. E' da tener presente, inoltre, che i dati sulle raccolte multimateriali che pervengono all'ISPRA per il Rapporto Rifiuti annuale, nella maggioranza delle province, sono stati convertiti nelle relative frazioni monomateriali che derivano dai trattamenti di selezione (vetro, plastica e lattine) e contabilizzati in aggiunta ai corrispondenti quantitativi.

L'analisi ha riguardato 696 Comuni di 44 Province per complessivi 5.096.732 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 160.597 tonnellate. Il costo medio di gestione a livello nazionale risulta pari a 19,01

eurocentesi/kg, corrispondente a 5,99 euro/abitate per anno, a fronte di un conferimento pro capite di 31,5 kg/abitate per anno. Nella tabella 6.31 vengono riportati i dati disaggregati a livello regionale.

I costi della fase di raccolta e trasporto, non riportati in tabella, incidono mediamente per il 79,4% sui costi totali di gestione della RD della frazione multimateriale, costituita quasi esclusivamente dai rifiuti classificati con CER 150106.

I Comuni analizzati rappresentano l'8,6 % dei Comuni italiani, l'8,4% degli abitanti italiani ed il 6% dei quantitativi complessivi di vetro, plastica e metalli raccolti a livello nazionale nel 2009.

A livello territoriale il costo risulta pari a 17,98 eurocent/kg nel Nord, in corrispondenza di un conferimento di 35,3 kg/abitate per anno e di 57,07 eurocent/kg al Centro, a fronte di un conferimento pro capite di 5,4 kg/abitate per anno. Al Sud, il costo risulta pari a 24,87 eurocent/kg, a fronte di un conferimento pro-capite di 19,9 kg/abitate per anno. Il costo annuo pro capite risulta, invece, pari a 6,35 euro al Nord, 3,11 euro al Centro e 4,94 euro al Sud.

**Tabella 6.31 - Costi e quantità della R.D. della frazione multi materiale, anno 2009**

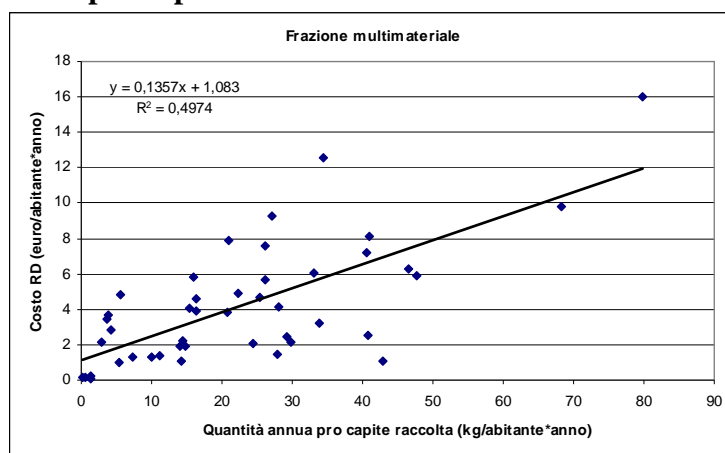
REGIONE	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità totali	Costi CER 150105	Costi CER 150106	Costi totali	Ricavi totali	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Piemonte	93	515.300	<b>9.475,5</b>	<b>0</b>	2.694.514	<b>2.694.514</b>	1.954.757	18,4	5,23	28,44
Lombardia	194	1.330.839	<b>46.415,8</b>	<b>0</b>	7.607.228	<b>7.607.228</b>	1.241.410	34,9	5,72	16,39
Trentino A.A.	129	376.282	<b>17.528,6</b>	<b>696</b>	2.375.461	<b>2.376.157</b>	959.501	46,6	6,31	13,56
Veneto	139	1.411.826	<b>50.522,3</b>	<b>0</b>	8.894.222	<b>8.894.222</b>	461.290	35,8	6,30	17,60
Friuli V.G.	49	238.929	<b>13.473,6</b>	<b>0</b>	3.402.868	<b>3.402.868</b>	40.997	56,4	14,24	25,26
Liguria	6	74.982	<b>2.091,5</b>	<b>0</b>	108.496	<b>108.496</b>	0	27,9	1,45	5,19
<b>NORD</b>	<b>610</b>	<b>3.948.158</b>	<b>139.507,2</b>	<b>696</b>	<b>25.082.789</b>	<b>25.083.485</b>	<b>4.657.955</b>	<b>35,3</b>	<b>6,35</b>	<b>17,98</b>
Toscana	10	108.050	<b>423,8</b>	<b>4.674</b>	350.913	<b>355.587</b>	1.556	3,9	3,29	83,90
Umbria	4	10.622	<b>222,1</b>	<b>0</b>	13.066	<b>13.066</b>	0	20,9	1,23	5,88
<b>CENTRO</b>	<b>14</b>	<b>118.672</b>	<b>645,9</b>	<b>4.674</b>	<b>363.979</b>	<b>368.653</b>	<b>1.556</b>	<b>5,4</b>	<b>3,11</b>	<b>57,07</b>
Abruzzo	10	81.037	<b>1.504,7</b>	<b>0</b>	122.588	<b>122.588</b>	0	18,6	1,51	8,15
Campania	45	870.530	<b>18.054,9</b>	<b>0</b>	4.690.971	<b>4.690.971</b>	642.104	20,7	5,39	25,98
Basilicata	2	16.822	<b>123,4</b>	<b>0</b>	22.470	<b>22.470</b>	0	7,3	1,34	18,22
Calabria	15	61.513	<b>761,3</b>	<b>0</b>	248.571	<b>248.571</b>	0	12,4	4,04	32,65
<b>SUD</b>	<b>72</b>	<b>1.029.902</b>	<b>20.444,1</b>	<b>0</b>	<b>5.084.600</b>	<b>5.084.600</b>	<b>642.104</b>	<b>19,9</b>	<b>4,94</b>	<b>24,87</b>
<b>ITALIA</b>	<b>696</b>	<b>5.096.732</b>	<b>160.597,3</b>	<b>5.370</b>	<b>30.531.368</b>	<b>30.536.738</b>	<b>5.301.615</b>	<b>31,5</b>	<b>5,99</b>	<b>19,01</b>

Fonte: ISPRA

Per l'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite della R.D. della frazione multimateriale (figura 6.67), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$

0,4974, mentre per l'analisi della distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.68) in funzione della quantità annua pro capite conferita, risulta un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 =$  0,1898.

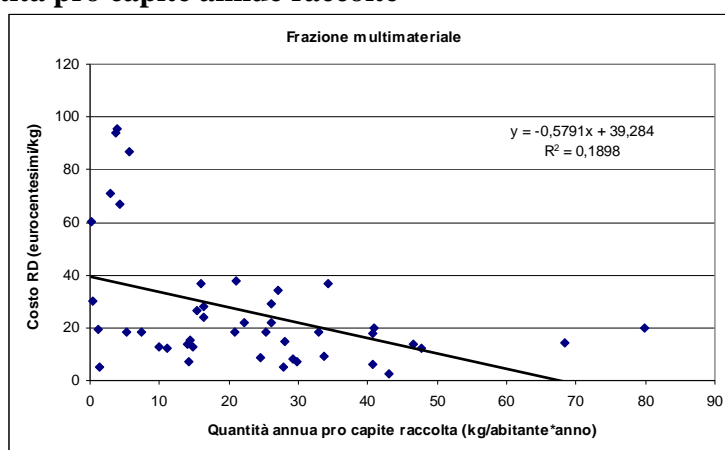
**Figura 6.67 – Andamento del costo annuo pro capite della R.D. della frazione multimateriale in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA



**Figura 6.68 – Andamento del costo per kg della R.D. della frazione multimateriale in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



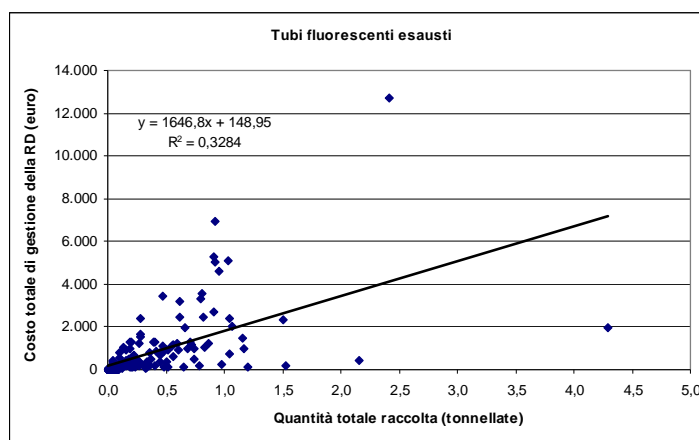
Fonte: ISPRA

#### 6.4.17 Costi della RD di tubi fluorescenti esausti

Il campione comprende i Comuni che presentano un costo specifico per kg

compreso tra 10 e 1.000 eurocentesi/kg. Nel grafico di figura 6.69 è riportata la distribuzione dei costi totali in funzione della quantità totale raccolta, con un coefficiente di correlazione lineare  $R^2 = 0,3284$ .

**Figura 6.69 – Andamento dei costi totali di R.D. di tubi fluorescenti esausti**



Fonte: ISPRA

L'analisi ha riguardato 209 Comuni di 24 province per complessivi 1.679.812 abitanti, con un quantitativo totale di lampade fluorescenti esauste pari a 61,5 tonnellate. I Comuni analizzati rappresentano il 2,6% dei Comuni italiani ed il 2,8% della popolazione nazionale.

Il costo di raccolta e trasporto incide per circa il 62,5% sul costo totale della RD di tubi fluorescenti esausti.

Come riportato nella tabella 6.32, il costo medio nazionale per kg risulta di 210,91 eurocentesi/kg a fronte di una quantità pro capite annua raccolta di 0,037 kg/abitate per anno. Il costo medio pro capite annuo, a livello nazionale, è di 7,7 eurocentesi. A livello territoriale il costo specifico per kg risulta di 210,21 eurocentesi/kg al Nord in corrispondenza di una raccolta pro capite di 0,037 kg/abitate per anno e di 179,51 eurocentesi/kg al Centro a fronte di una raccolta pro capite di 0,014 kg/abitate per

anno. Al Sud il costo specifico risulta, invece, di 492,61 eurocentesimi/kg a fronte di una raccolta annua pro capite di 0,016 kg/abitante

per anno. Il costo annuo per abitante risulta di pochi centesimi pro capite, sia a livello nazionale che per macroarea geografica.

**Tabella 6.32 - Costi e quantità della RD di tubi fluorescenti esausti, anno 2009**

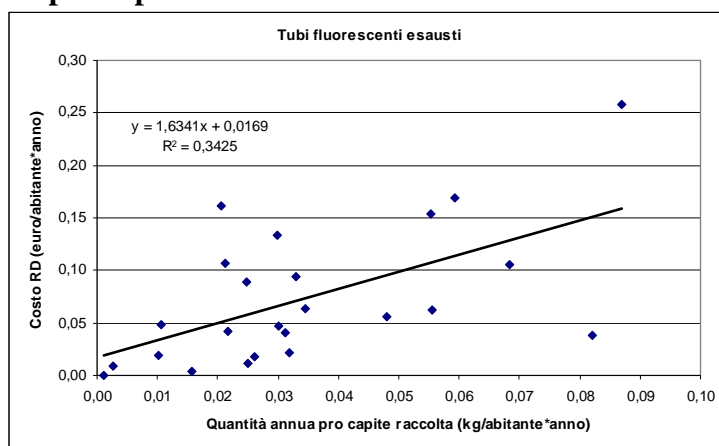
REGIONE	Campione Comuni	Campione Abitanti	Quantità totali	Costi raccolta	Costi riciclo	Costi totali	Ricavi	Raccolta pro capite	Costo <sub>ab</sub>	Costo <sub>kg</sub>
	N°	N°	t	€	€	€	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€/cent/kg
Lombardia	100	817.990	<b>33,136</b>	52.265	29.782	<b>82.047</b>	2.593	0,041	0,100	247,61
Trentino A.A.	45	187.261	<b>10,393</b>	11.377	376	<b>11.753</b>	0	0,056	0,063	113,09
Veneto	56	598.080	<b>16,946</b>	15.215	17.546	<b>32.761</b>	5.535	0,028	0,055	193,33
Friuli V.G.	1	6.306	<b>0,130</b>	1.020	0	<b>1.020</b>	0	0,021	0,162	784,62
Emilia R.	2	25.090	<b>0,280</b>	386	17	<b>403</b>	0	0,011	0,016	143,93
<b>NORD</b>	<b>204</b>	<b>1.634.727</b>	<b>60,885</b>	<b>80.263</b>	<b>47.721</b>	<b>127.984</b>	<b>8.128</b>	<b>0,037</b>	<b>0,078</b>	<b>210,21</b>
Marche	2	15.539	<b>0,429</b>	804	0	<b>804</b>	0	0,028	0,052	187,41
Lazio	1	16.577	<b>0,020</b>	2	0	<b>2</b>	0	0,001	0,000	10,00
<b>CENTRO</b>	<b>3</b>	<b>32.116</b>	<b>0,449</b>	<b>806</b>	<b>0</b>	<b>806</b>	<b>0</b>	<b>0,014</b>	<b>0,025</b>	<b>179,51</b>
Campania	2	12.969	<b>0,203</b>	0	1.000	<b>1.000</b>	0	0,016	0,077	492,61
<b>SUD</b>	<b>2</b>	<b>12.969</b>	<b>0,203</b>	<b>0</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>	<b>0</b>	<b>0,016</b>	<b>0,077</b>	<b>492,61</b>
<b>ITALIA</b>	<b>209</b>	<b>1.679.812</b>	<b>61,537</b>	<b>81.069</b>	<b>48.721</b>	<b>129.790</b>	<b>8.128</b>	<b>0,037</b>	<b>0,077</b>	<b>210,91</b>

Fonte: ISPRA

L'analisi della distribuzione dei costi annui pro capite della RD dei tubi fluorescenti esausti (figura 6.70), valutati come medie provinciali, in funzione della quantità annua pro capite conferita mostra un coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  pari a 0,3425, mentre

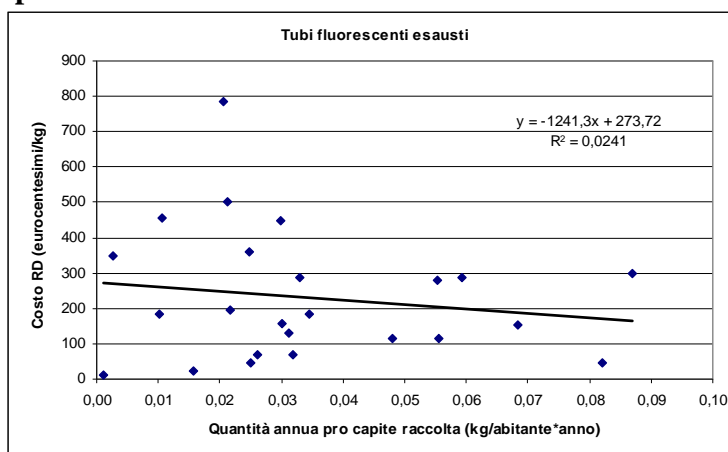
per l'analisi della distribuzione tra i costi specifici per kg di materiale (figura 6.71) in funzione della quantità annua pro capite conferita il coefficiente di correlazione lineare  $R^2$  risulta pari a 0,0241.

**Figura 6.70 – Andamento del costo annuo pro capite della RD dei tubi fluorescenti esausti in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**



Fonte: ISPRA

**Figura 6.71 – Andamento del costo per kg della RD dei tubi fluorescenti esausti in funzione delle quantità pro capite annue raccolte**

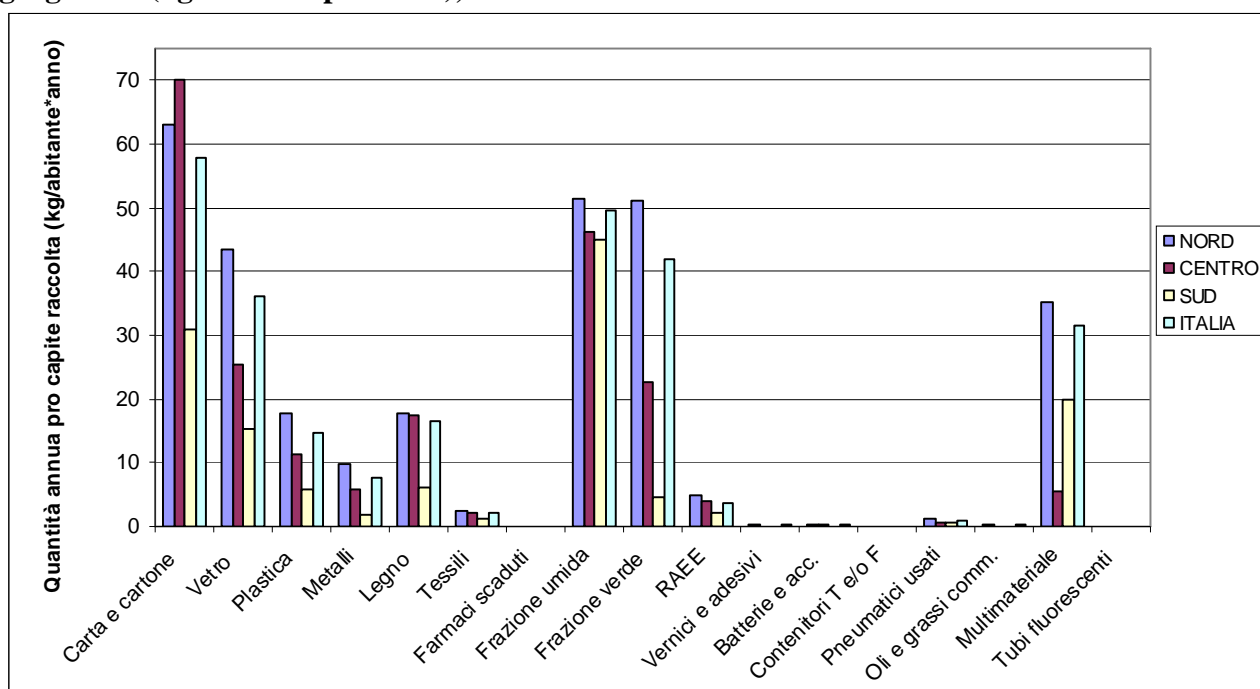


Fonte: ISPRA

A conclusione dell'analisi dei costi specifici di gestione delle raccolte differenziate, negli istogrammi delle figure 6.72, 6.73 e 6.74 si riportano i valori medi, per frazione

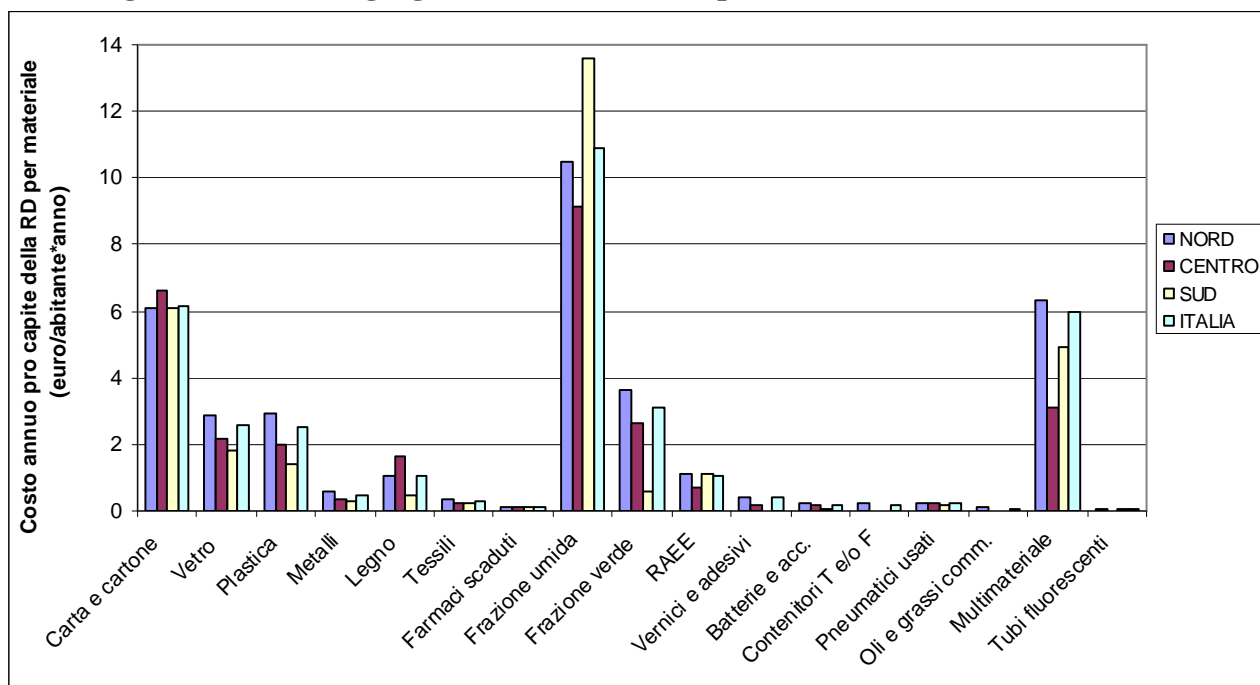
merceologica e per macroarea geografica, rispettivamente delle quantità annue pro capite conferite, dei costi annui per abitante e dei costi specifici per kg di materiale.

**Figura 6.72 – Raccolta differenziata pro capite per frazione merceologica e macroarea geografica (kg/abitante per anno), anno 2009**



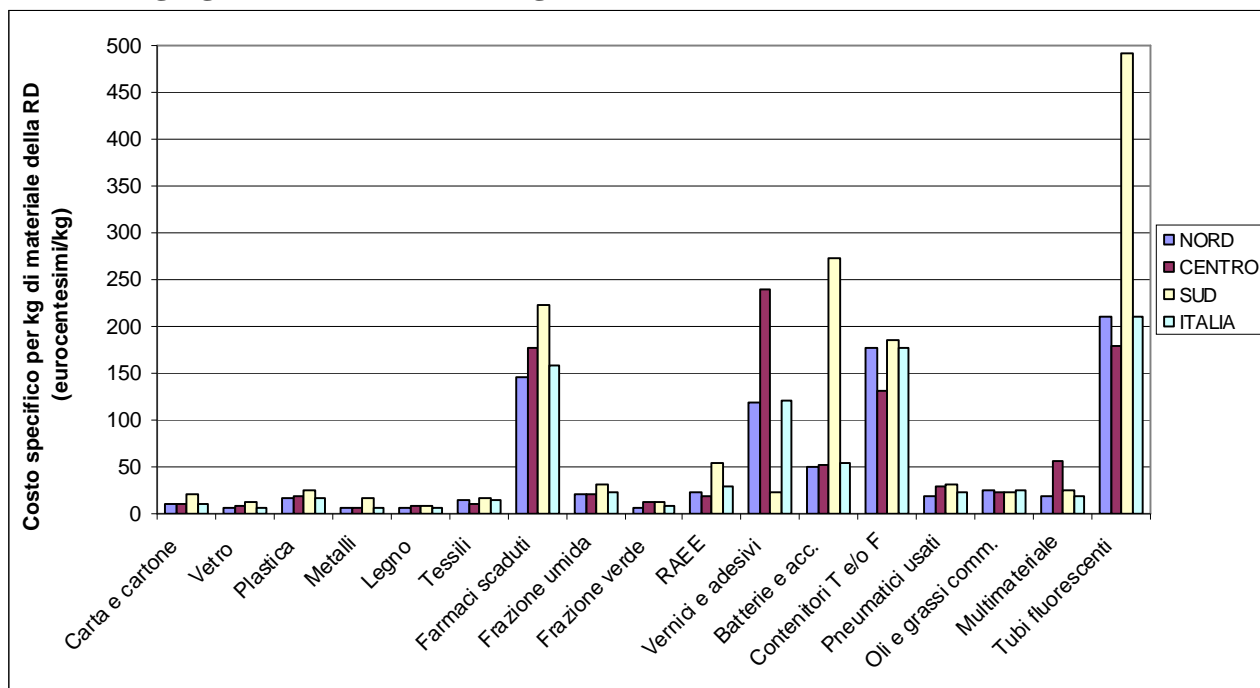
Fonte: ISPRA

**Figura 6.73 – Costi pro capite annui di gestione della raccolta differenziata per frazione merceologica e macroarea geografica (euro/abitante per anno), anno 2009**



Fonte: ISPRA

Figura 6.74 – Costi specifici per kg di raccolta differenziata per frazione merceologica e macroarea geografica (eurocentesimi/kg), anno 2009



Fonte: ISPRA

#### 6.4.18 Costi di gestione dei rifiuti di imballaggio

I costi di gestione dei rifiuti di imballaggio sono calcolati a partire dai dati riportati nelle Relazioni Generali annuali del CONAI, relativi ai costi di gestione del sistema consortile, elaborati in base ai dati di bilancio dei Consorzi di filiera e dello stesso CONAI.

Nella tabella 6.33 sono riportati, per ciascuna filiera di imballaggio, i costi assoluti e le relative quantità di rifiuti di imballaggio gestiti, secondo quanto elaborato dal CONAI per gli anni del periodo 2006-2009. Tali costi sono da intendersi come quelli sostenuti dal sistema CONAI, compreso i contributi corrisposti ai Comuni per le raccolte differenziate, in base all'Accordo ANCI-CONAI. I costi reali delle raccolte differenziate sono superiori a tali valori, in quanto a questi occorre sommare i costi sostenuti direttamente dai Comuni o, talora, dalle Province, a copertura dei costi complessivi, attraverso contributi ai Comuni.

Dalla elaborazione dei dati CONAI risulta che il costo specifico per kg di materiale, per la raccolta, il riciclo ed il recupero, per l'anno 2009, ammonta rispettivamente a 10,21 eurocentesimi/kg per la carta e cartone, a 1,94 per il vetro, a 18,94 per la plastica, a 2,51 per il legno, a 3,50 per l'acciaio ed a 40,15 eurocentesimi/kg per l'alluminio. Come si rileva dai dati riportati nella stessa tabella, i costi medi specifici di raccolta, riciclo e recupero sono diminuiti per la plastica ed il

vetro, mentre sono aumentati per gli altri materiali (cartone, alluminio, acciaio e legno).

Se ai costi di raccolta, riciclo e recupero si sommano i costi di struttura per il funzionamento del sistema consortile, ripartiti per ciascuna filiera di imballaggio, i costi specifici totali per l'intero ciclo di gestione dei rifiuti di imballaggio, per il 2009, ammontano rispettivamente a 10,95 eurocentesimi/kg per il cartone, a 2,06 per il vetro, a 20,16 per la plastica, a 2,82 per il legno, a 4,24 per l'acciaio ed a 70,74 eurocentesimi/kg per l'alluminio.

Il confronto di tali dati di costo con quelli elaborati nei paragrafi precedenti in base ai dati delle dichiarazioni MUD non è immediato, a causa delle molteplici incongruenze presenti nelle dichiarazioni e nei dati comunali quali-quantitativi delle diverse frazioni merceologiche delle raccolte differenziate, dai quali non sempre è possibile distinguere la quantità corrispondente al rifiuto di imballaggio da quella complessiva della relativa frazione merceologica.

Facendo, comunque, riferimento alle tabelle riportate nei paragrafi precedenti sulle raccolte differenziate delle frazioni plastica, vetro, metalli e legno ed ai quantitativi riferiti ai rifiuti di imballaggio ed ai relativi costi totali, è possibile stimare, come medie nazionali, i costi specifici di gestione.

Tali costi risultano di 17,97 eurocentesimi/kg per gli imballaggi in plastica, 7,50 per gli imballaggi in vetro, 3,49 per gli imballaggi in metallo e 1,03 eurocentesimi/kg per gli imballaggi in legno e 8,87 eurocentesimi/kg per il cartone.

**Tabella 6.33 – Quantità dei rifiuti di imballaggio e relativi costi di gestione sostenuti nel periodo 2006-2009 dal CONAI e dai relativi consorzi di filiera**

Consorzio di filiera	Frazione merceologica imballaggi	Quantità totale gestita t * 1.000	Costi totali di ritiro, riciclo e recupero €*1.000	Costo unitario di ritiro, riciclo e recupero €cent/kg	Costi di struttura €*1.000	Costo unitario di struttura €cent/kg	COSTI TOTALI €*1.000	Costo unitario totale €cent/kg
<b>Anno 2006</b>								
CNA	Acciaio	388,04	10.657	<b>2,75</b>	1.781	<b>0,46</b>	12.438	<b>3,21</b>
CIAL	Alluminio	10,61	2.553	<b>24,06</b>	2.397	<b>22,59</b>	4.950	<b>46,65</b>
COMIECO	Carta e cartone	1.013,00	87.961	<b>8,68</b>	8.796	<b>0,87</b>	96.757	<b>9,55</b>
RILEGNO	Legno	913,14	18.787	<b>2,06</b>	2.269	<b>0,25</b>	21.056	<b>2,31</b>
COREPLA	Plastica	1.038,55	179.586	<b>17,29</b>	15.469	<b>1,49</b>	195.055	<b>18,78</b>
COREVE	Vetro	1.328,00	23.696	<b>1,78</b>	1.277	<b>0,10</b>	24.973	<b>1,88</b>
<b>CONAI</b>	<b>Totale materiali</b>	<b>4.691,34</b>			19.014	<b>0,41</b>	19.014	<b>0,41</b>
<b>Anno 2007</b>								
CNA	Acciaio	411,09	11.229	<b>2,73</b>	3.209	<b>0,78</b>	14.438	<b>3,51</b>
CIAL	Alluminio	11,93	2.980	<b>24,98</b>	2.326	<b>19,50</b>	5.306	<b>44,48</b>
COMIECO	Carta e cartone	1.016,00	90.816	<b>8,94</b>	8.467	<b>0,83</b>	99.283	<b>9,77</b>
RILEGNO	Legno	1.026,42	22.239	<b>2,17</b>	2.742	<b>0,27</b>	24.981	<b>2,43</b>
COREPLA	Plastica	1.131,65	209.622	<b>18,52</b>	13.351	<b>1,18</b>	222.973	<b>19,7</b>
COREVE	Vetro	1.338,08	25.308	<b>1,89</b>	1.386	<b>0,10</b>	26.694	<b>1,99</b>
<b>CONAI</b>	<b>Totale materiali</b>	<b>4.935,17</b>			17.171	<b>0,35</b>	17.171	<b>0,35</b>
<b>Anno 2008</b>								
CNA	Acciaio	396,00	11.509	<b>2,91</b>	2.792	<b>0,71</b>	14.301	<b>3,61</b>
CIAL	Alluminio	11,24	3.056	<b>27,19</b>	2.482	<b>22,08</b>	5.538	<b>49,27</b>
COMIECO	Carta e cartone	1.047,00	96.018	<b>9,17</b>	11.275	<b>1,08</b>	107.293	<b>10,25</b>
RILEGNO	Legno	920,00	20.737	<b>2,25</b>	2.388	<b>0,26</b>	23.125	<b>2,51</b>
COREPLA	Plastica	1.189,00	245.425	<b>20,64</b>	18.528	<b>1,56</b>	263.953	<b>22,20</b>
COREVE	Vetro	1.362,00	27.997	<b>2,06</b>	1.842	<b>0,14</b>	29.839	<b>2,19</b>
<b>CONAI</b>	<b>Totale materiali</b>	<b>4.925,24</b>			17.580	<b>0,36</b>	17.580	<b>0,36</b>
<b>Anno 2009</b>								
CNA	Acciaio	381,00	13.321	<b>3,50</b>	2.840	<b>0,75</b>	16.161	<b>4,24</b>
CIAL	Alluminio	9,70	3.895	<b>40,15</b>	2.967	<b>30,59</b>	6.862	<b>70,74</b>
COMIECO	Carta e cartone	1.095,00	111.807	<b>10,21</b>	8.123	<b>0,74</b>	119.930	<b>10,95</b>
RILEGNO	Legno	790,00	19.810	<b>2,51</b>	2.441	<b>0,31</b>	22.251	<b>2,82</b>
COREPLA	Plastica	1.393,00	263.879	<b>18,94</b>	16.925	<b>1,22</b>	280.804	<b>20,16</b>
COREVE	Vetro	1.504,00	29.181	<b>1,94</b>	1.757	<b>0,12</b>	30.938	<b>2,06</b>
<b>CONAI</b>	<b>Totale materiali</b>	<b>5.172,70</b>			25.281	<b>0,49</b>	25.281	<b>0,49</b>

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati CONAI



## 6.5 STIMA DEI COSTI COMPLESSIVI DI GESTIONE DEI SERVIZI DI IGIENE URBANA A LIVELLO NAZIONALE

Al termine delle analisi dei costi specifici di gestione dei servizi di igiene urbana, vengono valutati i costi complessivi del sistema di gestione a livello nazionale estrapolando all'intera popolazione i dati dei costi medi pro capite annui regionali calcolati nel paragrafo 6.3.3 e riportati nella tabella 6.6 dello stesso paragrafo. La stima è effettuata a disaggregazione regionale ed i risultati sono riportati nella tabella 6.34.

L'analisi dei dati porta a stimare che i costi complessivi di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale, nel 2009, siano pari a 8.733 milioni di euro, contro i 8.332 milioni di euro dell'anno 2008, di cui:

- 3.969,7 milioni per la gestione dei rifiuti indifferenziati
- 1.792,3 milioni per la gestione delle raccolte differenziate
- 1.376,3 milioni per lo spazzamento e lavaggio delle strade
- 1.119,2 milioni per i costi comuni
- 475,7 milioni per i costi del capitale.

**Tabella 6.34 – Stima estrapolata dei costi annui complessivi e delle componenti di costo dei servizi di igiene urbana per l'anno 2009 (migliaia di euro)**

REGIONE	CRT	CTS	CAC	CGIND	CRD	CTR	CGD	CSL	CC	CK	COSTO TOTALE
	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro	10 <sup>3</sup> euro
Piemonte	113.818	96.240	7.367	217.425	<b>145.696</b>	39.642	<b>185.339</b>	65.448	116.085	45.482	<b>629.777</b>
Valle d'A.	6.203	1.139	216	7.558	<b>5.557</b>	0	<b>5.557</b>	3.451	643	4	<b>17.214</b>
Lombardia	181.056	244.562	24.433	450.051	<b>225.494</b>	97.105	<b>322.598</b>	207.350	205.147	48.188	<b>1.233.334</b>
Trentino A.A.	21.238	15.956	3.609	40.803	<b>28.194</b>	9.834	<b>38.028</b>	15.047	22.931	7.081	<b>123.890</b>
Veneto	95.601	136.256	17.822	249.679	<b>114.768</b>	54.246	<b>169.014</b>	59.999	106.081	32.397	<b>617.170</b>
Friuli V.G.	35.242	36.821	2.994	75.056	<b>35.146</b>	11.666	<b>46.812</b>	14.146	13.321	4.757	<b>154.093</b>
Liguria	72.161	34.864	5.833	112.858	<b>23.982</b>	2.446	<b>26.429</b>	41.001	79.467	10.971	<b>270.725</b>
Emilia R.	90.270	142.406	14.065	246.740	<b>112.679</b>	31.065	<b>143.743</b>	79.006	106.921	38.062	<b>614.472</b>
<b>NORD</b>	<b>615.588</b>	<b>708.244</b>	<b>76.338</b>	<b>1.400.170</b>	<b>691.515</b>	<b>246.003</b>	<b>937.519</b>	<b>485.448</b>	<b>650.596</b>	<b>186.942</b>	<b>3.660.675</b>
Toscana	94.424	190.086	13.469	297.979	<b>96.819</b>	34.749	<b>131.568</b>	73.717	100.235	48.867	<b>652.366</b>
Umbria	21.652	30.335	1.335	53.322	<b>17.047</b>	2.297	<b>19.344</b>	12.667	35.627	4.700	<b>125.659</b>
Marche	43.762	47.967	6.555	98.285	<b>26.014</b>	1.639	<b>27.653</b>	28.117	27.225	14.632	<b>195.912</b>
Lazio	245.791	216.352	10.662	472.805	<b>100.812</b>	2.152	<b>102.964</b>	265.567	132.413	163.072	<b>1.136.821</b>
<b>CENTRO</b>	<b>405.629</b>	<b>484.740</b>	<b>32.022</b>	<b>922.390</b>	<b>240.692</b>	<b>40.838</b>	<b>281.530</b>	<b>380.067</b>	<b>295.500</b>	<b>231.271</b>	<b>2.110.758</b>
Abruzzo	57.709	64.220	5.607	127.536	<b>27.025</b>	4.918	<b>31.943</b>	24.951	10.745	1.766	<b>196.941</b>
Molise	10.222	6.402	2.006	18.630	<b>1.743</b>	109	<b>1.852</b>	3.181	739	460	<b>24.864</b>
Campania	281.171	175.521	13.181	469.873	<b>210.646</b>	62.253	<b>272.898</b>	128.793	15.882	15.743	<b>903.189</b>
Puglia	156.728	101.637	22.329	280.693	<b>48.187</b>	7.332	<b>55.519</b>	134.092	58.809	16.241	<b>545.353</b>
Basilicata	24.902	21.562	4.074	50.539	<b>4.634</b>	147	<b>4.781</b>	13.161	1.362	268	<b>70.111</b>
Calabria	80.781	54.614	3.318	138.714	<b>34.729</b>	1.748	<b>36.477</b>	43.331	1.208	158	<b>219.888</b>
Sicilia	250.065	161.198	32.683	443.946	<b>84.714</b>	11.135	<b>95.848</b>	127.916	74.890	22.161	<b>764.761</b>
Sardegna	76.889	37.531	2.753	117.172	<b>65.917</b>	8.058	<b>73.976</b>	35.395	9.488	695	<b>236.727</b>
<b>SUD</b>	<b>938.467</b>	<b>622.685</b>	<b>85.951</b>	<b>1.647.103</b>	<b>477.595</b>	<b>95.700</b>	<b>573.295</b>	<b>510.821</b>	<b>173.122</b>	<b>57.493</b>	<b>2.961.834</b>
<b>ITALIA</b>	<b>1.959.683</b>	<b>1.815.669</b>	<b>194.311</b>	<b>3.969.663</b>	<b>1.409.802</b>	<b>382.541</b>	<b>1.792.343</b>	<b>1.376.336</b>	<b>1.119.218</b>	<b>475.706</b>	<b>8.733.267</b>

Fonte: ISPRA

A livello di area geografica i costi totali calcolati risultano di 3.660,7 milioni di euro per il Nord (41,9% dei costi totali nazionali), di 2.110,8 per il Centro (il 24,2%) e di 2.961,8 milioni per il Sud (33,9%).

E' da tener presente che la stima è stata effettuata sulla base dei costi medi pro capite

calcolati ad aggregazione regionale e derivanti dall'analisi dei dati relativi ad un campione di Comuni rappresentante il 55,6% dei Comuni italiani ed una corrispondente popolazione di 39.571.666 abitanti (65,8% della popolazione totale).

## 6.6 CONCLUSIONI

Nel lavoro sono presentati i risultati dell'analisi dei costi di gestione dei servizi di igiene urbana relativi all'anno 2009, impiegando i dati riportati nelle dichiarazioni MUD 2010 presentate dai Comuni e loro Consorzi.

L'analisi, che ha riguardato un campione di partenza relativo a 5.811 Comuni, pari al 71,7% degli 8.100 Comuni italiani, e ad una popolazione di 45.573.763 abitanti, pari al 75,5% dell'intera popolazione nazionale, è stata condotta seguendo diversi approcci al fine di ottenere il maggior numero di informazioni in relazione ai dati quali-quantitativi disponibili.

I risultati mostrano che nel 2009 a livello nazionale, ed in riferimento ad un campione di 5.317 Comuni e 41.076.928 abitanti, la percentuale media di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dall'applicazione della tarsu e/o tariffa sui rifiuti urbani ammonta al 92,4%, con valori medi regionali differenti anche di diversi punti percentuali intorno al valore medio nazionale. Il confronto con i dati rilevati negli anni precedenti mostra che la percentuale media nazionale di copertura dei costi è passata dall'83,9% del 2001 al 92,4% attuale.

L'utilizzo delle informazioni contenute nei Certificati del Conto Consuntivo di Bilancio dei Comuni, per sopperire alla mancanza dei dati finanziari nelle dichiarazioni MUD, ha permesso di estendere l'analisi relativa alla copertura dei costi ad un campione di 6.837 Comuni, corrispondente ad una popolazione di 50.271.553 abitanti. Per tale campione di Comuni la percentuale di copertura media a livello nazionale è risultata del 91,8%, inferiore di 0,6 punti percentuali rispetto a quella calcolata dai soli dati MUD.

L'analisi di dettaglio della composizione dei costi, condotta sul campione di 4.503 Comuni, corrispondenti a 39.571.666 abitanti, che hanno dichiarato anche i costi della raccolta differenziata e per i quali sono noti i

quantitativi raccolti, ha permesso di rilevare che, su un costo medio nazionale annuo pro capite di 143,94 euro/anno (+4,1% rispetto al costo medio del 2008, in cui ammontava a 138,22 euro), il 43,4% è imputabile alla gestione dei rifiuti indifferenziati, il 21,2% alla gestione delle raccolte differenziate, il 15,2% allo spazzamento e lavaggio delle strade e la rimanente percentuale ai costi generali del servizio ed ai costi del capitale investito. I costi specifici diretti di gestione per kg di rifiuto ammontano a 18,40 eurocentesimi/kg per la gestione dei rifiuti indifferenziati ed a 15,12 eurocentesimi/kg per la gestione della frazione differenziata, superiori rispettivamente del 5,5 e dell'8% ai valori calcolati per il 2008, in cui ammontavano rispettivamente a 17,44 e 14,00 eurocentesimi/kg.

E' stata anche valutata la dipendenza dei costi specifici dai parametri di produzione pro capite di rifiuti urbani e dalla percentuale di raccolta differenziata, sulla base dei dati dettagliati di costo dei Comuni con popolazione superiore ai 30 mila abitanti. L'analisi delle correlazioni mostra che, in generale, con l'aumentare della produzione pro capite annua dei rifiuti indifferenziati e delle raccolte differenziate, aumentano i costi pro capite annui, mentre diminuiscono i corrispondenti costi specifici di gestione per kg di rifiuto.

L'analisi condotta sullo stesso insieme di Comuni, distinti in quattro classi per dimensione della popolazione, mostra che i costi pro capite aumentano con il crescere della dimensione comunale, passando dai 106,40 euro/abitante per anno (100,80 euro nel 2008) per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti ai 162,71 euro (158,43 euro nel 2008) per i Comuni con più di 50.000 abitanti. Anche la percentuale di copertura dei costi con i proventi da tariffa e/o tariffa cresce dall'88,5% della prima classe dimensionale al 93,5% dell'ultima classe, con valori intermedi a questi per le classi di popolazione comprese tra i 5.000 ed i 50.000 abitanti (91,4% e 91,8% rispettivamente per la seconda e la terza classe dimensionale).

Nel lavoro sono stati determinati anche i costi di gestione delle raccolte differenziate delle principali tipologie di materiali. In particolare, i costi specifici in eurocentesimi/kg, calcolati come medie nazionali, risultano di 10,6 per la carta e cartone, 7,2 per il vetro, 17,3 per la plastica, 6,3 per i metalli, 6,5 per il legno, 13,5 per i tessili, 22 per la frazione umida, 7,4 per la frazione verde, 25,4 per gli oli commestibili esausti, 22 per gli pneumatici usati, 28,7 per i RAEE, 53,9 per le batterie e gli accumulatori esausti e 19 per la frazione multimateriale. Per i farmaci scaduti, per i rifiuti di vernici e per i contenitori etichettati T e/o F, i costi sono risultati rispettivamente di 1,59, di 1,20 e di 1,77 euro/kg.

L'extrapolazione dei costi pro capite annui, calcolati sul campione esaminato, alla intera popolazione italiana mostra che il costo

complessivo di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale ammonterebbe a circa 8.733 milioni di euro all'anno, di cui circa 3.970 milioni per la gestione dei rifiuti indifferenziati, 1.792 milioni per le raccolte differenziate, 1.376 milioni per la pulizia delle strade ed i rimanenti 1.595 milioni per i costi comuni e d'uso del capitale.

I dati esposti nello studio sono riferiti ad un campione che rappresenta una percentuale della popolazione residente nel 2009 compresa tra il 65 ed il 75%, a seconda dell'analisi effettuata, ed è, pertanto, da ritenersi rappresentativo della realtà nazionale, anche se, a causa della mancata o errata dichiarazione MUD, no sono presenti nel campione diversi Comuni capoluoghi di Provincia e Consorzi che svolgono il servizio di igiene urbana per un elevato numero di utenze.

