

VALUTAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEL SERVIZIO DI IGIENE URBANA IN ITALIA – ELABORAZIONI DELLE DICHIARAZIONI MUD

5.1 PREMESSA

Scopo del lavoro è la valutazione dei costi di gestione del servizio di igiene urbana nei Comuni italiani, comprendente il ciclo di gestione dei rifiuti urbani indifferenziati, le raccolte differenziate ed i servizi di spazzamento e lavaggio delle strade cittadine. L'analisi effettuata è relativa al solo campione di Comuni e relativi gestori, anche consorziati, che hanno presentato la dichiarazione MUD 2003, relativa alla gestione del servizio per l'anno 2002. Gli indicatori economici del ciclo di gestione del servizio di igiene urbana esaminati sono i seguenti:

- tasso di copertura percentuale del costo complessivo del servizio, determinato come rapporto percentuale tra l'importo dei proventi da Tarsu e/o tariffa, laddove già adottata, e l'ammontare complessivo del costo 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 alcune tipologie di raccolte differenziate.

I risultati delle elaborazioni rappresentano i costi dichiarati come effettivamente sostenuti nell'anno 2002 dai Comuni e loro Consorzi e, pertanto, comprendono sia i costi diretti che i costi generali del servizio di igiene urbana.

Dato l'elevato numero di Comuni che hanno presentato la dichiarazione MUD e compilato le sezioni relative ai costi, i risultati dell'elaborazione dei dati del campione in esame si possono considerare rappresentativi della situazione nazionale.

E' da rilevare che l'analisi che verrà sviluppata anche negli anni successivi permetterà di valutare l'andamento temporale dei costi; tra l'altro è da notare che il campione si arricchirà di un numero maggiore di Comuni e ciò permetterà di ottenere dati sempre più rappresentativi del complesso della popolazione e dei Comuni stessi.

Nello studio i costi specifici sono riferiti alla sola popolazione residente e alla raccolta di rifiuti urbani indifferenziati, differenziati e totali, ma una corretta valutazione dovrebbe tener conto anche delle modalità di raccolta (contenitori pro-capite, numero di svuotamenti settimanali dei contenitori, numero di automezzi impiegati per la raccolta, personale addetto, ecc.), dati che al momento non sono presenti nelle dichiarazioni MUD, ma rilevabili solo in pochissime realtà provinciali, insufficienti per l'analisi in oggetto.

5.2 FONTE DEI DATI

L'analisi viene effettuata impiegando unicamente i dati economici e finanziari riportati nelle dichiarazioni MUD 2003, relative al ciclo di gestione dei servizi di igiene urbana nell'anno 2002, presentate dai Comuni, loro Consorzi e gestori dei rifiuti.

I dati utilizzati per le elaborazioni sono i seguenti:

- ammontare dei costi indicati nelle schede CG e CH delle dichiarazioni MUD 2003, "Sezione costi e ricavi del servizio rifiuti urbani", che riportano i dati finanziari dettagliati per le diverse voci di costo;
- dati relativi alla produzione di rifiuti urbani indifferenziati e raccolte differenziate a livello comunale per l'anno 2002; i dati sono relativi alle elaborazioni effettuate dall'APAT su quelli comunicati dalle Province, Regioni, ARPA-APPA ed Osservatori Provinciali sui Rifiuti, ai fini della predisposizione del Rapporto Rifiuti 2004;
- dati relativi alla popolazione residente al 31 dicembre 2002 a livello comunale derivanti dal Bilancio Demografico ISTAT.

Nello studio, il calcolo dei costi pro-capite e degli introiti da tassa e/o tariffa è riferito alla popolazione residente, ma bisogna ricordare che le utenze servite dai servizi di igiene urbana comprendono sia le utenze domestiche che utenze diverse, quali quelle commerciali, artigianali, industriali, uffici, ecc., per le quali occorrerebbe introdurre il concetto di "abitanti equivalenti".

Il costo totale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani, e in generale del servizio di igiene urbana, è costituito dalle seguenti voci di costo, secondo quanto previsto nel DPR 158/99, che stabilisce il "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), distinti nelle 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:

- costi di raccolta differenziata dei singoli materiali (CRD);
- costi di trattamento e riciclo (CTR), al netto dei proventi derivanti dalla vendita dei ma-

teriali e dell'energia recuperata e dei contributi CONAI.

3. Costi comuni (CC), che comprendono:

- 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), distinti in:

- 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);
- accantonamenti (ACC);
- remunerazione del capitale (R).

Poiché i dati grezzi delle schede CG e CH delle dichiarazioni MUD non sempre risultavano congruenti a causa di inesattezze e/o incompletezze, si è reso necessario effettuare una serie di operazioni di bonifica e correzione dei dati stessi al fine di renderli utilizzabili per le successive elaborazioni. Dall'esame dei moduli CG e CH delle dichiarazioni si è rilevato che le inesattezze più frequenti erano le seguenti:

- mancanza di uno dei moduli CG o CH, che non permetteva un riscontro diretto tra i dati riportati nelle due sezioni della dichiarazione;
- presentazione della dichiarazione come Comunità Montana, Unione di Comuni o Consorzio di Comuni, senza l'indicazione dei Comuni appartenenti alla stessa Comunità, Unione o Consorzio, con conseguente difficoltà di correlazione dei dati economici ai dati della popolazione servita totale e alle quantità complessive di rifiuti indifferenziati e differenziati;
- indicazione del solo costo totale del servizio di igiene urbana, senza il dettaglio delle varie componenti di costo;
- mancanza dei dati di costo relativi alla gestione di ciascuna tipologia di materiale da raccolta differenziata;
- mancanza dell'indicazione dei proventi da tassa e/o tariffa; in alcuni casi il dato è stato riportato in duplicato;
- indicazione delle cifre non sempre in Euro, come prescritto, a partire dalle dichiarazioni relative al 2002, ma in lire;
- indicazione delle componenti di co-

sto in caselle non appropriate, e quindi tali da risultare un multiplo in eccesso o in difetto del valore reale;

- indicazione solo dell'importo della tassa e/o della tariffa;
- indicazione nei costi delle varie frazioni di raccolte differenziate dei costi dello spazzamento (CER 200303) e dei rifiuti urbani indifferenziati (CER 200301).

A causa di tali problemi, le dichiarazioni dei Comuni che non si è riusciti a bonificare in termini di "quadratura dei conti" sono state escluse dal campione in esame.

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.

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

5.3 ANALISI DEI DATI

Data la natura dei dati derivanti dalle dichiarazioni MUD comunali e la incompletezza delle stesse, nonché, nel 2002 l'indisponibilità dei dati comunali di produzione rifiuti urbani indifferenziati e differenziati per tutte le province italiane, l'analisi è effettuata nelle seguenti tre fasi, al fine di poter estendere l'indagine sul massimo numero di Comuni disponibili nel campione in esame:

- la prima, in cui vengono determinati i costi annui totali pro-capite ed i tassi di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa;
- la seconda, in cui vengono determinati i costi totali annui pro-capite per tutte le province italiane; i costi sono stati determinati per ciascuna fase del servizio di igiene urbana (spazzamento e lavaggio, raccolta e trasporto, trattamento e smaltimento e/o riciclo);

- la terza, in cui vengono determinati i costi di gestione specifici di gestione della raccolta differenziata per ciascuna tipologia di materiale.

5.3.1 Struttura del campione di Comuni

Complessivamente il campione di Comuni derivato dalla bonifica dei dati delle dichiarazioni MUD comprende 5.128 Comuni, pari al 63,3% del totale nazionale, per complessivi 37.782.721 abitanti residenti (pari al 65,9% della popolazione italiana), secondo i dati risultanti dal Bilancio Demografico al 2002 della popolazione italiana.

Il campione di Comuni, come riportato nella tabella 5.1, è costituito da:

- n. 3.945 Comuni, pari a 31.417.091 abitanti, per i quali i dati dei costi sono stati riportati in dettaglio sia per la gestione dei rifiuti urbani indifferenziati che per le raccolte differenziate;
- n. 760 Comuni, pari a 3.836.949 abitanti, in cui i dati riportati sono riferiti al solo costo di gestione dei rifiuti indifferenziati, pur avendo in essere nel 2002 le raccolte differenziate, come rilevato nelle comunicazioni dei dati quantitativi ad esse relativi;
- n. 423 Comuni, pari a 2.528.681 abitanti, in cui gli unici dati riportati nel MUD sono il costo totale del servizio di igiene urbana e l'importo dei proventi derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa.

5.3.2 Analisi delle percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana

L'analisi viene condotta per quei Comuni per i quali erano disponibili entrambi i dati relativi ai proventi da tassa e/o tariffa ed ai costi totali del servizio di igiene urbana, incluso quelli che hanno fornito i soli dati relativi ai costi totali del servizio e i proventi da tassa e/o tariffa. Nel campione di Comuni, ovviamente, non sono presenti quelli che, pur avendo presentato nel dettaglio i dati relativi ai costi del servizio, hanno omissso l'indicazione dell'ammontare dei proventi da tassa e/o tariffa.

Nella tabella 5.2 sono riportati rispettivamente i risultati dell'analisi effettuata a livello provinciale e regionale, mentre nell'istogramma di figura 5.1 sono riportati i dati regionali e per

Tabella 5.1 – Struttura del campione dei Comuni sottoposto all'analisi dei costi derivanti dalle dichiarazioni MUD

PROVINCIA	MUD Comuni	MUD Abitanti	MUD con CGD	MUD con CGD	MUD senza CGD	MUD senza CGD	Totali solo costo totale	Totali solo costo totale	Comuni campione	Abitanti campione	%Com	%Ab
	Italia 2002 N°	Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°				
AL	190	418.203	63	114.880	11	20.072	16	41.569	90	176.521	47,4	42,2
AT	118	209.116	62	93.228	5	4.472	1	2.090	68	99.790	57,6	47,7
BI	82	187.962	59	105.335	1	192	0	0	60	105.527	73,2	56,1
CN	250	561.729	99	210.565	10	11.536	2	375	111	222.476	44,4	39,6
NO	88	345.952	63	275.601	6	10.796	2	2.984	71	289.381	80,7	83,6
TO	315	2.172.226	166	1.587.500	24	130.639	91	220.200	281	1.938.339	89,2	89,2
VB	77	159.636	33	48.356	7	7.386	3	3.299	43	59.041	55,8	37,0
VC	86	176.510	58	155.526	9	7.906	8	6.430	75	169.862	87,2	96,2
Piemonte	1.206	4.231.334	603	2.590.991	73	192.999	123	276.947	799	3.060.937	66,3	72,3
AO	74	120.909	33	35.465	11	18.300	4	5.307	48	59.072	64,9	48,9
Valle d'Aosta	74	120.909	33	35.465	11	18.300	4	5.307	48	59.072	64,9	48,9
BG	244	986.924	130	625.196	6	12.524	17	51.266	153	688.986	62,7	69,8
BS	206	1.126.249	85	445.694	38	89.072	2	9.162	125	543.928	60,7	48,3
CO	163	543.546	102	400.829	16	16.176	10	21.012	128	438.017	78,5	80,6
CR	115	338.690	88	209.926	3	3.876	2	1.105	93	214.907	80,9	63,5
LC	90	315.183	62	246.641	9	21.650	1	1.553	72	269.844	80,0	85,6
LO	61	201.554	22	73.953	7	17.242	6	12.564	35	103.759	57,4	51,5
MI	188	3.721.428	146	3.076.859	1	5.450	6	66.866	153	3.149.175	81,4	84,6
MN	70	381.330	51	214.941	3	9.744	0	0	54	224.685	77,1	58,9
PV	190	497.233	132	379.116	9	22.718	17	19.768	158	421.602	83,2	84,8
SO	78	177.568	53	113.814	2	2.208	5	27.167	60	143.189	76,9	80,6
VA	141	818.940	92	489.369	3	8.006	24	104.480	119	601.855	84,4	73,5
Lombardia	1.546	9.108.645	963	6.276.338	97	208.666	90	314.943	1.150	6.799.947	74,4	74,7
BZ	116	467.338	107	415.336	2	6.182	0	0	109	421.518	94,0	90,2
TN	223	483.157	64	165.509	1	1.074	4	3.140	69	169.723	30,9	35,1
Trentino A.A.	339	950.495	171	580.845	3	7.256	4	3.140	178	591.241	52,5	62,2
BL	69	210.503	42	133.863	4	4.881	0	0	46	138.744	66,7	65,9
PD	104	857.660	38	352.930	6	37.052	6	20.812	50	410.794	48,1	47,9
RO	50	242.608	21	148.680	11	28.348	6	30.701	38	207.729	76,0	85,6
TV	95	808.076	85	659.265	2	3.871	0	0	87	663.136	91,6	82,1
VE	44	813.294	30	664.660	3	48.247	2	12.250	35	725.157	79,5	89,2
VI	121	807.046	66	577.302	4	7.924	7	19.668	77	604.894	63,6	75,0
VR	98	838.221	42	511.869	10	22.123	2	19.566	54	553.558	55,1	66,0
Veneto	581	4.577.408	324	3.048.569	40	152.446	23	102.997	387	3.304.012	66,6	72,2
GO	25	138.463	14	70.102	1	1.720	1	2.135	16	73.957	64,0	53,4
PN	51	290.229	35	170.901	1	49.872	2	1.645	38	222.418	74,5	76,6
TS	6	240.638	3	228.844	0	0	1	8.781	4	237.625	66,7	98,7
UD	137	522.258	59	336.797	0	0	2	3.999	61	340.796	44,5	65,3
Friuli V.G.	219	1.191.588	111	806.644	2	51.592	6	16.560	119	874.796	54,3	73,4
GE	67	873.604	24	81.294	7	38.044	2	20.470	33	139.808	49,3	16,0
IM	67	205.998	25	108.436	12	45.091	3	14.656	40	168.183	59,7	81,6
SP	32	215.707	5	17.581	2	2.767	0	0	7	20.348	21,9	9,4
SV	69	276.888	48	233.026	11	34.153	2	2.415	61	269.594	88,4	97,4
Liguria	235	1.572.197	102	440.337	32	120.055	7	37.541	141	597.933	60,0	38,0
BO	60	926.637	42	774.397	3	15.184	4	28.227	49	817.808	81,7	88,3
FE	26	344.025	21	174.431	0	0	2	29.469	23	203.900	88,5	59,3
FO	30	362.245	11	143.391	3	7.175	4	33.184	18	183.750	60,0	50,7
MO	47	643.043	28	455.205	2	5.927	5	31.904	35	493.036	74,5	76,7
PC	48	267.274	21	80.965	4	12.300	8	26.430	33	119.695	68,8	44,8
PR	47	396.782	26	337.825	10	20.062	2	3.929	38	361.816	80,9	91,2
RA	18	351.193	13	118.505	1	10.584	0	0	14	129.089	77,8	36,8
RE	45	462.637	37	396.526	0	0	0	0	37	396.526	82,2	85,7
RN	20	276.384	12	200.211	5	17.228	0	0	17	217.439	85,0	78,7
Emilia R.	341	4.030.220	211	2.681.456	28	88.460	25	153.143	264	2.923.059	77,4	72,5

segue: Tabella 5.1 – Struttura del campione dei Comuni sottoposto all'analisi dei costi derivanti dalle dichiarazioni MUD

PROVINCIA	MUD Comuni	MUD Abitanti	MUD con CGD	MUD con CGD	MUD senza CGD	MUD senza CGD	Totali solo costo totale	Totali solo costo totale	Comuni campione	Abitanti campione	%Com	%Ab
	Italia 2002 N°	Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°				
NORD	4.541	25.782.796	2.518	16.460.645	286	839.774	282	910.578	3.086	18.210.997	68,0	70,6
AR	39	326.172	30	262.415	1	5.617	2	8.731	33	276.763	84,6	84,9
FI	44	935.883	24	687.118	10	86.858	0	0	34	773.976	77,3	82,7
GR	28	212.001	9	105.112	2	8.111	0	0	11	113.223	39,3	53,4
LI	20	327.472	12	242.723	1	2.162	0	0	13	244.885	65,0	74,8
LU	35	373.820	25	171.192	2	12.942	2	5.966	29	190.100	82,9	50,9
MS	17	197.562	7	22.055	1	1.893	0	0	8	23.948	47,1	12,1
PI	39	386.466	26	269.562	3	8.716	1	4.517	30	282.795	76,9	73,2
PO	7	231.207	3	204.784	1	5.605	1	9.252	5	219.641	71,4	95,0
PT	22	271.443	8	142.001	2	27.038	7	54.746	17	223.785	77,3	82,4
SI	36	254.270	26	216.579	0	0	2	14.179	28	230.758	77,8	90,8
Toscana	287	3.516.296	170	2.323.541	23	158.942	15	97.391	208	2.579.874	72,5	73,4
PG	59	613.004	35	312.725	10	39.383	4	60.410	49	412.518	83,1	67,3
TR	33	221.206	23	178.255	3	6.161	2	22.993	28	207.409	84,8	93,8
Umbria	92	834.210	58	490.980	13	45.544	6	83.403	77	619.927	83,7	74,3
AN	49	452.175	38	349.372	0	0	2	11.119	40	360.491	81,6	79,7
AP	73	372.407	40	203.079	9	12.265	2	6.614	51	221.958	69,9	59,6
MC	57	305.080	52	254.904	2	43.528	0	0	54	298.432	94,7	97,8
PS	67	354.939	23	224.427	14	40.827	5	9.425	42	274.679	62,7	77,4
Marche	246	1.484.601	153	1.031.782	25	96.620	9	27.158	187	1.155.560	76,0	77,8
FR	91	485.041	31	179.551	6	48.155	2	3.469	39	231.175	42,9	47,7
LT	33	497.415	10	213.507	6	56.346	0	0	16	269.853	48,5	54,3
RI	73	148.547	36	46.575	5	16.898	9	7.979	50	71.452	68,5	48,1
RM	121	3.723.649	16	2.739.658	22	324.688	4	12.043	42	3.076.389	34,7	82,6
VT	60	291.153	34	204.074	2	2.550	0	0	36	206.624	60,0	71,0
Lazio	378	5.145.805	127	3.383.365	41	448.637	15	23.491	183	3.855.493	48,4	74,9
CENTRO	1.003	10.980.912	508	7.229.668	102	749.743	45	231.443	655	8.210.854	65,3	74,8
AQ	108	298.082	35	120.452	23	19.165	0	0	58	139.617	53,7	46,8
CH	104	383.058	37	120.928	23	83.930	9	81.667	69	286.525	66,3	74,8
PE	46	302.983	22	170.310	11	27.482	5	53.700	38	251.492	82,6	83,0
TE	47	289.161	11	96.529	10	28.828	1	3.322	22	128.679	46,8	44,5
Abruzzo	305	1.273.284	105	508.219	67	159.405	15	138.689	187	806.313	61,3	63,3
CB	84	231.017	47	158.004	11	23.839	0	0	58	181.843	69,0	78,7
IS	52	90.030	16	18.686	6	4.002	2	1.327	24	24.015	46,2	26,7
Molise	136	321.047	63	176.690	17	27.841	2	1.327	82	205.858	60,3	64,1
AV	119	432.115	59	176.450	16	51.961	10	107.316	85	335.727	71,4	77,7
BN	78	286.611	33	95.239	18	52.379	0	0	51	147.618	65,4	51,5
CE	104	854.956	25	118.694	16	120.492	2	44.887	43	284.073	41,3	33,2
NA	92	3.075.660	28	1.625.570	12	271.185	3	58.845	43	1.955.600	46,7	63,6
SA	158	1.075.756	58	474.298	17	65.934	6	29.673	81	569.905	51,3	53,0
Campania	551	5.725.098	203	2.490.251	79	561.951	21	240.721	303	3.292.923	55,0	57,5
BA	48	1.564.122	17	439.163	5	167.170	7	147.488	29	753.821	60,4	48,2
BR	20	400.974	4	147.613	1	15.168	3	34.656	8	197.437	40,0	49,2
FG	64	688.902	24	379.081	6	32.148	2	4.237	32	415.466	50,0	60,3
LE	97	790.572	19	105.115	2	31.996	11	82.112	32	219.223	33,0	27,7
TA	29	579.387	15	172.724	2	11.642	1	48.827	18	233.193	62,1	40,2
Puglia	258	4.023.957	79	1.243.696	16	258.124	24	317.320	119	1.819.140	46,1	45,2
MT	31	204.108	13	131.280	3	2.534	1	6.502	17	140.316	54,8	68,7
PZ	100	392.713	46	235.273	9	29.439	4	9.482	59	274.194	59,0	69,8
Basilicata	131	596.821	59	366.553	12	31.973	5	15.984	76	414.510	58,0	69,5
CS	155	733.142	53	277.153	16	49.696	5	14.940	74	341.789	47,7	46,6
CZ	80	368.856	30	176.309	4	6.892	0	0	34	183.201	42,5	49,7
KR	27	172.735	2	3.522	3	67.920	0	0	5	71.442	18,5	41,4
RC	97	562.692	31	92.281	11	32.704	2	1.617	44	126.602	45,4	22,5

segue: Tabella 5.1 - Struttura del campione dei Comuni sottoposto all'analisi dei costi derivanti dalle dichiarazioni MUD

PROVINCIA	MUD Comuni	MUD Abitanti	MUD con CGD	MUD con CGD	MUD senza CGD	MUD senza CGD	Totali solo costo totale	Totali solo costo totale	Comuni campione	Abitanti campione	%Com	%Ab
	Italia 2002 N°	Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°				
VV	50	169.967	16	70.321	7	14.541	1	3.498	24	88.360	48,0	52,0
Calabria	409	2.007.392	132	619.586	41	171.753	8	20.055	181	811.394	44,3	40,4
AG	43	450.034	19	124.608	8	189.954	0	0	27	314.562	62,8	69,9
CL	22	272.167	15	108.671	0	0	0	0	15	108.671	68,2	39,9
CT	58	1.058.162	29	330.991	4	85.101	1	308.438	34	724.530	58,6	68,5
EN	20	176.496	12	100.607	1	5.848	2	33.633	15	140.088	75,0	79,4
ME	108	659.513	20	72.979	6	27.539	4	46.372	30	146.890	27,8	22,3
PA	82	1.236.799	46	924.246	13	133.807	0	0	59	1.058.053	72,0	85,5
RG	12	296.744	5	83.478	1	3.379	1	29.086	7	115.943	58,3	39,1
SR	21	396.517	8	65.863	1	17.001	2	147.560	11	230.424	52,4	58,1
TP	24	425.692	13	207.055	2	3.558	0	0	15	210.613	62,5	49,5
Sicilia	390	4.972.124	167	2.018.498	36	466.187	10	565.089	213	3.049.774	54,6	61,3
CA	109	762.845	33	134.292	34	381.606	4	28.278	71	544.176	65,1	71,3
NU	100	264.496	27	66.291	38	73.224	1	4.351	66	143.866	66,0	54,4
OR	78	153.125	27	42.693	12	20.819	0	0	39	63.512	50,0	41,5
SS	90	457.173	24	60.009	20	94.549	6	54.846	50	209.404	55,6	45,8
Sardegna	377	1.637.639	111	303.285	104	570.198	11	87.475	226	960.958	59,9	58,7
SUD	2.557	20.557.362	919	7.726.778	372	2.247.432	96	1.386.660	1.387	11.360.870	54,2	55,3
ITALIA	8.101	57.321.070	3.945	31.417.091	760	3.836.949	423	2.528.681	5.128	37.782.721	63,3	65,9

Fonte: APAT

aree geografiche delle percentuali di copertura dei costi del servizio. Il campione di Comuni su cui viene effettuata l'analisi dei tassi di copertura e dei costi del servizio di igiene urbana è costituito da 4.504 Comuni, (pari al 55,6% dei Comuni italiani), corrispondenti ad una popolazione residente di 33.353.503 abitanti (pari al 58,2% dell'intera popolazione italiana). Il tasso di copertura a livello provinciale viene determinato come media aritmetica ponderata dei tassi di copertura di ciascun Comune della provincia di appartenenza.

Analogamente viene calcolato il tasso di copertura regionale e quello nazionale.

Dai risultati dell'analisi si evince che il costo medio di gestione del servizio di igiene urbana, nel campione di Comuni in esame, è risultato di 106,70 euro/abitante per anno a fronte di un ammontare medio dei proventi da tassa e/o tariffa di 90,40 euro/abitante per anno, e con una percentuale media di copertura nazionale dei costi dell'84,7%. Tassi di copertura inferiori alla media nazionale si rilevano solo in 48 province, la maggior parte delle quali situate al Centro-Sud della penisola. A livello di macroarea geografica il tasso di copertura è risultato dell'86,5% al Nord, del 91,0% al Centro e 74,4 % al Sud.

5.3.3 Analisi della composizione dei costi totali del servizio di igiene urbana

La seconda fase del lavoro riguarda l'analisi della composizione dei costi secondo quanto

rilevato nelle dichiarazioni MUD. Come in precedenza evidenziato, poiché un numero considerevole di Comuni ha dichiarato i costi imputandoli al ciclo di gestione dei soli rifiuti indifferenziati, pur in presenza di raccolta differenziata, l'analisi dei costi viene eseguita in due modi differenti:

- il primo, in cui vengono valutati i costi specifici diretti relativi alla gestione congiunta del ciclo dei rifiuti indifferenziati e differenziati, di spazzamento e lavaggio, i costi comuni e quelli del capitale;
- il secondo, che ha interessato un campione di un numero di Comuni inferiore al precedente, per i quali sono noti sia i dati quantitativi della raccolta di rifiuti indifferenziati che quelli conferiti in modo differenziato, in cui vengono valutate le componenti specifiche di costo per tutte le fasi di gestione del servizio di igiene urbana.

In tale analisi non vengono calcolati i tassi di copertura dei costi del servizio con i proventi da tassa e/o tariffa, i cui risultati sono riportati nel paragrafo precedente, anche perché per diversi Comuni in cui i costi erano distinti nelle varie voci, non sempre erano stati riportati i dati relativi ai proventi stessi.

Nell'elaborazione dei dati il costo di spazzamento e lavaggio (CSL) è stato scorporato dal costo totale della raccolta dei rifiuti indifferenziati (CGIND) e presentato come voce separata, in quanto nei Comuni di una certa dimensione o in cui la gestione dei rifiuti è gestita da un Ente consortile di bacino, lo spaz-

Tabella 5.2 – Medie provinciali dei costi complessivi pro-capite annui (Euro/abitante x anno) e percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana

PROVINCIA	Comuni Italia 2002 N°	Abitanti Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione %	Abitanti campione %	Costi totali Pro capite €/ab.*anno	Proventi Pro capite €/ab.*anno	Copertura costi %
AL	190	418.203	86	168.227	45,3	40,2	93,89	83,90	89,4
AT	118	209.116	68	99.790	57,6	47,7	102,76	98,09	95,5
BI	82	187.962	54	98.491	65,9	52,4	64,65	60,48	93,5
CN	250	561.729	108	215.584	43,2	38,4	80,65	67,53	83,7
NO	88	345.952	69	184.493	78,4	53,3	64,97	66,46	102,3
TO	315	2.172.226	167	1.684.154	53,0	77,5	122,80	98,84	80,5
VB	77	159.636	43	59.041	55,8	37,0	108,47	90,45	83,4
VC	86	176.510	71	146.680	82,6	83,1	92,41	77,30	83,7
Piemonte	1.206	4.231.334	666	2.656.460	55,2	62,8	108,63	90,28	83,1
AO	74	120.909	47	56.925	63,5	47,1	76,19	57,22	75,1
Valle d'Aosta	74	120.909	47	56.925	63,5	47,1	76,19	57,22	75,1
BG	244	986.924	109	521.160	44,7	52,8	80,17	69,65	86,9
BS	206	1.126.249	104	455.994	50,5	40,5	80,35	71,35	88,8
CO	163	543.546	112	413.680	68,7	76,1	90,47	82,17	90,8
CR	115	338.690	88	204.687	76,5	60,4	57,79	58,12	100,6
LC	90	315.183	67	242.830	74,4	77,0	77,38	69,76	90,1
LO	61	201.554	32	93.026	52,5	46,2	68,96	61,17	88,7
MI	188	3.721.428	139	3.056.877	73,9	82,1	137,04	119,77	87,4
MN	70	381.330	48	204.589	68,6	53,7	83,01	74,72	90,0
PV	190	497.233	103	251.025	54,2	50,5	105,11	97,57	92,8
SO	78	177.568	53	133.227	67,9	75,0	97,19	92,88	95,6
VA	141	818.940	91	448.224	64,5	54,7	96,11	85,72	89,2
Lombardia	1.546	9.108.645	946	6.025.319	61,2	66,1	111,40	98,59	88,5
BZ	116	467.338	106	410.607	91,4	87,9	84,98	82,49	97,1
TN	223	483.157	68	168.954	30,5	35,0	84,41	76,80	91,0
Trentino A.A.	339	950.495	174	579.561	51,3	61,0	84,81	80,83	95,3
BL	69	210.503	36	116.562	52,2	55,4	96,26	85,82	89,1
PD	104	857.660	48	400.600	46,2	46,7	76,01	67,27	88,5
RO	50	242.608	35	171.180	70,0	70,6	98,42	87,13	88,5
TV	95	808.076	87	663.136	91,6	82,1	71,47	68,63	96,0
VE	44	813.294	29	604.345	65,9	74,3	165,16	120,17	72,8
VI	121	807.046	75	594.547	62,0	73,7	82,62	74,16	89,8
VR	98	838.221	47	514.556	48,0	61,4	103,66	74,68	72,0
Veneto	581	4.577.408	357	3.064.926	61,4	67,0	100,55	82,39	81,9
GO	25	138.463	16	73.957	64,0	53,4	91,64	74,73	81,5
PN	51	290.229	38	222.418	74,5	76,6	81,17	62,14	76,6
TS	6	240.638	4	237.625	66,7	98,7	126,23	104,07	82,4
UD	137	522.258	58	236.480	42,3	45,3	77,16	68,45	88,7
Friuli V.G.	219	1.191.588	116	770.480	53,0	64,7	94,84	78,22	82,5
GE	67	873.604	30	136.127	44,8	15,6	123,26	111,38	90,4
IM	67	205.998	38	114.571	56,7	55,6	180,82	154,42	85,4
SP	32	215.707	7	20.348	21,9	9,4	98,95	79,24	80,1
SV	69	276.888	54	228.921	78,3	82,7	132,50	120,14	90,7
Liguria	235	1.572.197	129	499.967	54,9	31,8	139,69	123,94	88,7
BO	60	926.637	46	742.493	76,7	80,1	105,23	102,66	97,6
FE	26	344.025	23	203.900	88,5	59,3	123,66	92,44	74,8
FO	30	362.245	17	182.858	56,7	50,5	100,43	96,93	96,5
MO	47	643.043	24	352.998	51,1	54,9	108,21	89,80	83,0
PC	48	267.274	29	103.616	60,4	38,8	94,50	86,16	91,2
PR	47	396.782	32	174.311	68,1	43,9	112,22	104,79	93,4
RA	18	351.193	12	116.531	66,7	33,2	107,92	87,57	81,1
RE	45	462.637	37	396.526	82,2	85,7	95,53	81,04	84,8
RN	20	276.384	17	217.439	85,0	78,7	180,40	162,88	90,3
Emilia R.	341	4.030.220	237	2.490.672	69,5	61,8	111,99	100,15	89,4
NORD	4.541	25.782.796	2.672	16.144.310	58,8	62,6	107,98	93,42	86,5

segue: Tabella 5.2 – Medie provinciali dei costi complessivi pro-capite annui (Euro/abitante x anno) e percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana

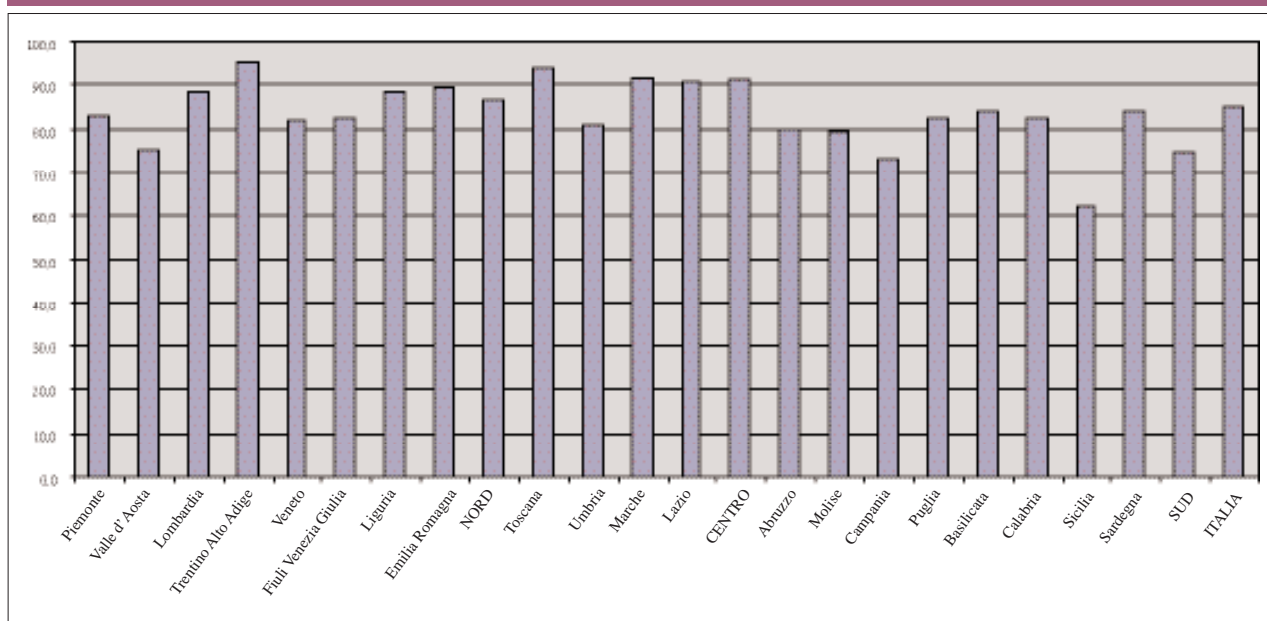
PROVINCIA	Comuni Italia 2002 N°	Abitanti Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione %	Abitanti campione %	Costi totali Pro capite €/ab.*anno	Proventi Pro capite €/ab.*anno	Copertura costi %
AR	39	326.172	23	257.154	59,0	78,8	102,95	88,19	85,7
FI	44	935.883	32	765.609	72,7	81,8	129,23	130,52	101,0
GR	28	212.001	11	113.223	39,3	53,4	156,17	143,70	92,0
LI	20	327.472	12	232.347	60,0	71,0	146,24	132,53	90,6
LU	35	373.820	21	117.532	60,0	31,4	124,44	119,40	95,9
MS	17	197.562	7	22.055	41,2	11,2	117,29	91,67	78,2
PI	39	386.466	29	271.909	74,4	70,4	114,15	99,87	87,5
PO	7	231.207	5	219.641	71,4	95,0	139,90	125,84	89,9
PT	22	271.443	17	223.785	77,3	82,4	97,97	90,72	92,6
SI	36	254.270	26	207.968	72,2	81,8	103,54	92,91	89,7
Toscana	287	3.516.296	183	2.431.223	63,8	69,1	123,19	115,23	93,5
PG	59	613.004	48	411.038	81,4	67,1	92,39	75,33	81,5
TR	33	221.206	27	187.307	81,8	84,7	103,86	82,53	79,5
Umbria	92	834.210	75	598.345	81,5	71,7	95,98	77,58	80,8
AN	49	452.175	25	290.942	51,0	64,3	111,56	107,47	96,3
AP	73	372.407	47	121.899	64,4	32,7	67,15	57,20	85,2
MC	57	305.080	53	288.164	93,0	94,5	70,63	62,45	88,4
PS	67	354.939	41	273.362	61,2	77,0	103,09	93,16	90,4
Marche	246	1.484.601	166	974.367	67,5	65,6	91,52	83,85	91,6
FR	91	485.041	38	226.349	41,8	46,7	80,46	64,16	79,7
LT	33	497.415	15	268.762	45,5	54,0	105,77	94,24	89,1
RI	73	148.547	45	66.608	61,6	44,8	93,59	78,53	83,9
RM	121	3.723.649	38	3.014.872	31,4	81,0	141,83	129,36	91,2
VT	60	291.153	32	191.218	53,3	65,7	87,72	77,64	88,5
Lazio	378	5.145.805	168	3.767.809	44,4	73,2	131,97	119,41	90,5
CENTRO	1.003	10.980.912	592	7.771.744	59,0	70,8	121,38	110,42	91,0
AQ	108	298.082	54	133.863	50,0	44,9	72,23	66,30	91,8
CH	104	383.058	66	278.924	63,5	72,8	84,48	70,71	83,7
PE	46	302.983	37	242.136	80,4	79,9	87,77	62,45	71,2
TE	47	289.161	21	125.998	44,7	43,6	83,24	63,91	76,8
Abruzzo	305	1.273.284	178	780.921	58,4	61,3	83,20	66,30	79,7
CB	84	231.017	52	125.222	61,9	54,2	70,21	56,06	79,8
IS	52	90.030	20	20.966	38,5	23,3	63,38	48,08	75,9
Molise	136	321.047	72	146.188	52,9	45,5	69,23	54,92	79,3
AV	119	432.115	83	325.403	69,7	75,3	75,52	58,93	78,0
BN	78	286.611	48	131.724	61,5	46,0	51,82	42,24	81,5
CE	104	854.956	37	260.527	35,6	30,5	75,36	59,43	78,9
NA	92	3.075.660	35	1.739.345	38,0	56,6	126,98	88,73	69,9
SA	158	1.075.756	64	348.329	40,5	32,4	96,12	81,21	84,5
Campania	551	5.725.098	267	2.805.328	48,5	49,0	108,86	79,43	73,0
BA	48	1.564.122	26	711.446	54,2	45,5	98,06	72,32	73,8
BR	20	400.974	7	108.901	35,0	27,2	74,50	60,92	81,8
FG	64	688.902	29	353.336	45,3	51,3	76,73	82,74	107,8
LE	97	790.572	30	211.818	30,9	26,8	73,06	58,79	80,5
TA	29	579.387	16	203.435	55,2	35,1	74,92	59,69	79,7
Puglia	258	4.023.957	108	1.588.936	41,9	39,5	85,41	70,44	82,5
MT	31	204.108	15	116.299	48,4	57,0	73,59	51,04	69,4
PZ	100	392.713	57	272.302	57,0	69,3	75,34	67,76	89,9
Basilicata	131	596.821	72	388.601	55,0	65,1	74,82	62,76	83,9
CS	155	733.142	71	316.067	45,8	43,1	66,74	55,64	83,4
CZ	80	368.856	34	183.201	42,5	49,7	74,59	58,52	78,5
KR	27	172.735	2	67.066	7,4	38,8	66,24	61,86	93,4
RC	97	562.692	31	85.327	32,0	15,2	62,32	47,18	75,7
VV	50	169.967	18	76.024	36,0	44,7	59,41	52,97	89,2
Calabria	409	2.007.392	156	727.685	38,1	36,3	67,38	55,67	82,6

segue: Tabella 5.2 – Medie provinciali dei costi complessivi pro-capite annui (Euro/abitante x anno) e percentuali di copertura dei costi del servizio di igiene urbana

PROVINCIA	Comuni Italia 2002 N°	Abitanti Italia 2002 N°	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Comuni campione %	Abitanti campione %	Costi totali Pro capite €/ab.*anno	Proventi Pro capite €/ab.*anno	Copertura costi %
AG	43	450.034	26	310.110	60,5	68,9	85,56	51,72	60,4
CL	22	272.167	15	108.671	68,2	39,9	74,30	51,20	68,9
CT	58	1.058.162	33	720.933	56,9	68,1	106,42	59,55	56,0
EN	20	176.496	14	137.678	70,0	78,0	84,44	55,13	65,3
ME	108	659.513	24	112.797	22,2	17,1	90,52	56,61	62,5
PA	82	1.236.799	51	306.603	62,2	24,8	81,79	56,79	69,4
RG	12	296.744	4	49.191	33,3	16,6	71,79	44,36	61,8
SR	21	396.517	10	222.912	47,6	56,2	107,85	60,83	56,4
TP	24	425.692	15	210.613	62,5	49,5	74,57	63,48	85,1
Sicilia	390	4.972.124	192	2.179.508	49,2	43,8	92,46	57,37	62,0
CA	109	762.845	60	497.631	55,0	65,2	101,97	88,40	86,7
NU	100	264.496	56	103.989	56,0	39,3	67,61	54,50	80,6
OR	78	153.125	33	52.112	42,3	34,0	58,38	45,04	77,1
SS	90	457.173	46	166.550	51,1	36,4	94,24	73,62	78,1
Sardegna	377	1.637.639	195	820.282	51,7	50,1	93,27	78,35	84,0
SUD	2.557	20.557.362	1.240	9.437.449	48,5	45,9	92,43	68,74	74,4
ITALIA	8.101	57.321.070	4.504	33.353.503	55,6	58,2	106,70	90,40	84,7

Fonte: APAT

Figura 5.1 - Medie regionali delle percentuali di copertura dei costi totali del servizio di igiene urbana con i proventi da tassa e/o tariffa (%)



Fonte: APAT

Tabella 5.3 – Medie provinciali dei costi specifici annui pro-capite (Euro/abitante x anno)

PROVINCIA	Comuni Italia 2002	Abitanti Italia 2002	Comuni campione	Abitanti campione	Copertura campione	Copertura campione	Produzione totale RU	Produzione pro capite RU	(Cgind+Cgd) _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}	
	N°	N°	N°	N°	% Comuni	% Abitanti	Kg/abit.*anno	€/ab.*anno					
AL	190	418.203	74	134.952	38,9	32,3	70.339	521	76,65	12,48	3,50	1,08	93,71
AT	118	209.116	67	97.700	56,8	46,7	39.894	408	94,46	7,00	1,13	0,11	102,70
BI	82	187.962	60	105.527	3,2	56,1	45.694	433	59,09	3,37	1,78	0,52	64,77
CN	250	561.729	109	222.101	43,6	39,5	101.993	459	69,74	7,24	3,13	1,55	81,66
NO	88	345.952	69	286.397	78,4	82,8	135.728	474	47,19	6,01	15,87	1,43	70,50
TO	315	2.172.226	190	1.718.139	60,3	79,1	919.592	535	62,51	13,26	28,92	14,99	119,68
VB	77	159.636	40	55.742	51,9	34,9	26.976	484	96,49	11,19	3,38	0,01	111,07
VC	86	176.510	67	163.432	77,9	92,6	82.326	504	74,39	15,85	2,07	0,14	92,45
Piemonte	1.206	4.231.334	676	2.783.990	56,1	65,8	1.422.541	511	64,57	11,51	20,19	9,61	105,88
AO	74	120.909	44	53.765	59,5	44,5	30.006	558	71,57	7,92	1,48	0,14	81,11
Valle d'Aosta	74	120.909	44	53.765	59,5	44,5	30.006	558	71,57	7,92	1,48	0,14	81,11
BG	244	986.924	136	637.720	55,7	64,6	286.068	449	56,30	9,13	5,07	3,40	73,89
BS	206	1.126.249	123	534.766	59,7	47,5	283.394	530	67,72	6,76	3,58	0,61	78,68
CO	163	543.546	118	417.005	72,4	76,7	201.723	484	72,58	12,09	3,02	0,83	88,53
CR	115	338.690	91	213.802	79,1	63,1	104.604	489	39,36	4,40	10,05	3,80	57,61
LC	90	315.183	71	268.291	78,9	85,1	130.385	486	61,60	8,80	4,79	0,76	75,96
LO	61	201.554	29	91.195	47,5	45,2	41.733	458	58,67	9,14	0,98	0,77	69,56
MI	188	3.721.428	147	3.082.309	78,2	82,8	1.620.690	526	78,69	23,97	22,86	10,67	136,18
MN	70	381.330	54	224.685	77,1	58,9	118.371	527	71,02	5,68	3,83	1,10	81,63
PV	190	497.233	142	401.834	74,7	80,8	223.145	555	75,53	15,21	6,51	2,43	99,68
SO	78	177.568	55	116.022	70,5	65,3	48.506	418	78,07	7,21	2,00	1,03	88,30
VA	141	818.940	95	497.375	67,4	60,7	247.316	497	74,58	8,37	4,34	1,65	88,94
Lombardia	1.546	9.108.645	1.061	6.485.004	68,6	71,2	3.305.936	510	72,12	16,17	13,30	6,01	107,60
BZ	116	467.338	109	421.518	94,0	90,2	0	0	57,97	10,80	11,01	4,20	83,98
TN	223	483.157	65	166.583	29,1	34,5	64.946	390	66,30	6,45	5,45	4,96	83,15
Trentino A.A.	339	950.495	174	588.101	51,3	61,9	64.946	110	60,33	9,57	9,43	4,42	83,75
BL	69	210.503	46	138.744	66,7	65,9	63.036	454	75,33	10,22	6,96	2,07	94,58
PD	104	857.660	44	389.982	42,3	45,5	171.557	440	67,26	4,25	4,67	0,24	76,42
RO	50	242.608	32	177.028	64,0	73,0	97.109	549	82,36	6,23	3,48	2,81	94,88
TV	95	808.076	87	663.136	91,6	82,1	243.577	367	48,80	3,54	13,09	6,03	71,47
VE	44	813.294	32	705.502	72,7	86,7	428.580	607	106,56	22,25	23,85	7,04	159,70
VI	121	807.046	70	585.226	57,9	72,5	250.190	428	64,14	9,03	6,86	3,09	83,12
VR	98	838.221	52	533.992	53,1	63,7	259.041	485	80,34	14,38	3,26	2,59	100,56
Veneto	581	4.577.408	363	3.193.610	62,5	69,8	1.513.090	474	74,91	11,02	10,85	4,08	100,87
GO	25	138.463	15	71.822	60,0	51,9	39.703	553	77,28	11,99	2,11	1,37	92,75
PN	51	290.229	36	220.773	70,6	76,1	110.383	500	66,10	6,32	4,56	4,25	81,23
TS	6	240.638	3	228.844	50,0	95,1	104.679	457	104,65	18,48	3,86	0,36	127,35
UD	137	522.258	59	336.797	43,1	64,5	187.805	558	60,90	7,72	10,58	5,41	84,61
Friuli V.G.	219	1.191.588	113	858.236	51,6	72,0	442.570	516	75,27	10,59	6,53	3,43	95,82
GE	67	873.604	31	119.338	46,3	13,7	67.658	567	97,52	16,36	2,65	1,46	117,99
IM	67	205.998	37	153.527	55,2	74,5	105.411	687	126,71	29,96	13,84	2,95	173,45
SP	32	215.707	7	20.348	21,9	9,4	11.496	565	88,69	4,44	4,10	1,71	98,95
SV	69	276.888	59	267.179	85,5	96,5	178.345	668	103,55	33,81	3,75	0,48	141,59
Liguria	235	1.572.197	134	560.392	57,0	35,6	362.909	648	108,07	27,97	6,29	1,41	143,74
BO	60	926.637	45	789.581	75,0	85,2	457.614	580	68,20	15,39	11,48	6,59	101,66
FE	26	344.025	21	174.431	80,8	50,7	119.146	683	98,35	3,29	15,38	16,20	133,22
FO	30	362.245	14	150.566	46,7	41,6	96.931	644	72,70	8,38	3,09	19,33	103,50
MO	47	643.043	30	461.132	63,8	71,7	258.907	561	72,12	16,03	11,34	5,66	105,14
PC	48	267.274	25	93.265	52,1	34,9	50.511	542	92,17	3,11	3,37	0,32	98,97
PR	47	396.782	35	351.721	74,5	88,6	206.909	588	80,74	10,49	17,54	5,89	114,66
RA	18	351.193	14	129.089	77,8	36,8	84.414	654	67,16	7,71	15,10	12,97	102,93
RE	45	462.637	37	396.526	82,2	85,7	288.176	727	61,01	7,05	10,58	16,89	95,53
RN	20	276.384	17	217.439	85,0	78,7	171.459	789	138,73	29,28	9,40	2,98	180,40
Emilia R.	341	4.030.220	238	2.763.750	69,8	68,6	1.734.067	627	77,88	12,85	11,62	8,93	111,27
NORD	4.541	25.782.796	2.803	17.286.848	61,7	67,0	8.876.065	513	73,26	13,79	12,96	6,35	106,36

segue: Tabella 5.3 – Medie provinciali dei costi specifici annui pro-capite (Euro/abitante x anno)

PROVINCIA	Comuni Italia 2002	Abitanti Italia 2002	Comuni campione	Abitanti campione	Copertura campione	Copertura campione	Produzione totale RU	Produzione pro capite RU	(Cgind+Cgd) _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}	
	N°	N°	N°	N°	% Comuni	% Abitanti	Kg/abit.*anno	€/ab.*anno					
AR	39	326.172	31	268.032	79,5	82,2	154.331	576	69,47	11,73	10,17	11,50	102,87
FI	44	935.883	34	773.976	77,3	82,7	519.255	671	64,30	18,07	29,55	17,01	128,93
GR	28	212.001	11	113.223	39,3	53,4	74.229	656	119,21	33,94	1,90	1,12	156,17
LI	20	327.472	13	244.885	65,0	74,8	170.865	698	97,55	25,32	11,22	9,92	144,01
LU	35	373.820	27	184.134	77,1	49,3	133.488	725	123,23	3,92	12,13	5,67	144,96
MS	17	197.562	8	23.948	47,1	12,1	11.153	466	93,10	9,53	11,91	2,78	117,32
PI	39	386.466	29	278.278	74,4	72,0	192.308	691	95,18	14,90	1,68	0,77	112,52
PO	7	231.207	4	210.389	57,1	91,0	168.520	801	102,62	14,30	16,68	7,47	141,06
PT	22	271.443	10	169.039	45,5	62,3	107.366	635	50,65	5,30	4,17	18,09	78,21
SI	36	254.270	26	216.579	72,2	85,2	122.166	564	72,70	12,80	7,13	3,76	96,39
Toscana	287	3.516.296	193	2.482.483	67,2	70,6	1.653.682	666	81,80	15,69	15,03	10,30	122,82
PG	59	613.004	45	352.108	76,3	57,4	192.748	547	70,54	13,77	7,37	2,46	94,13
TR	33	221.206	26	184.416	78,8	83,4	90.423	490	80,47	11,84	6,04	5,81	104,16
Umbria	92	834.210	71	536.524	77,2	64,3	283.171	528	73,95	13,10	6,92	3,61	97,58
AN	49	452.175	38	349.372	77,6	77,3	196.281	562	75,31	13,86	14,41	6,04	109,61
AP	73	372.407	49	215.344	67,1	57,8	115.477	536	64,82	24,48	1,29	0,47	91,06
MC	57	305.080	54	298.432	94,7	97,8	125.939	422	63,29	5,00	0,36	1,99	70,65
PS	67	354.939	37	265.254	55,2	74,7	149.657	564	63,24	12,51	17,74	10,50	103,99
Marche	246	1.484.601	178	1.128.402	72,4	76,0	587.353	521	67,29	13,23	8,97	4,95	94,45
RM	121	3.723.649	38	3.064.346	31,4	82,3	1.861.008	607	76,96	33,22	17,92	13,54	141,63
VT	60	291.153	36	206.624	60,0	71,0	83.115	402	72,79	20,64	1,33	0,52	95,28
Lazio	378	5.145.805	168	3.832.002	44,4	74,5	2.033.123	531	76,56	30,09	14,60	10,88	132,14
CENTRO	1.003	10.980.912	610	7.979.411	60,8	72,7	4.557.329	571	76,71	22,08	13,42	9,37	121,58
AQ	108	298.082	58	139.617	53,7	46,8	66.629	477	56,47	13,77	2,96	0,66	73,86
CH	104	383.058	60	204.858	57,7	53,5	102.948	503	77,81	5,57	0,41	0,30	84,09
PE	46	302.983	33	197.792	71,7	65,3	69.655	352	79,64	2,10	3,46	0,28	85,48
TE	47	289.161	21	125.357	44,7	43,4	68.986	550	68,04	6,56	7,95	0,48	83,03
Abruzzo	305	1.273.284	172	667.624	56,4	52,4	308.218	462	72,06	6,44	3,26	0,40	82,16
CB	84	231.017	57	180.512	67,9	78,1	73.547	407	36,85	28,73	0,62	0,53	66,74
IS	52	90.030	21	22.688	40,4	25,2	0	0	46,90	17,06	0,66	0,55	65,17
Molise	136	321.047	78	203.200	57,4	63,3	73.547	362	37,97	27,43	0,63	0,53	66,56
AV	119	432.115	74	228.411	62,2	52,9	67.390	295	52,86	9,79	0,66	0,45	63,76
BN	78	286.611	51	147.618	65,4	51,5	30.625	207	43,93	8,12	0,30	0,38	52,73
CE	104	854.956	41	239.186	39,4	28,0	47.932	200	68,24	5,05	0,87	0,21	74,36
NA	92	3.075.660	40	1.896.755	43,5	61,7	933.934	492	88,77	28,52	2,99	3,00	123,28
SA	158	1.075.756	74	539.247	46,8	50,1	197.681	367	65,81	18,55	3,82	0,12	88,30
Campania	551	5.725.098	280	3.051.217	50,8	53,3	1.277.563	419	78,24	22,53	2,67	1,96	105,39
BA	48	1.564.122	22	606.333	45,8	38,8	266.291	439	73,45	18,21	4,16	1,34	97,16
BR	20	400.974	5	162.781	25,0	40,6	71.368	438	52,31	22,80	6,34	3,61	85,06
FG	64	688.902	30	411.229	46,9	59,7	126.271	307	55,73	19,50	0,13	3,50	78,86
LE	97	790.572	21	137.111	21,6	17,3	51.968	379	59,66	9,91	3,60	3,67	76,85
TA	29	579.387	17	184.366	58,6	31,8	78.311	425	50,27	14,60	2,33	0,67	67,87
Puglia	258	4.023.957	95	1.501.820	36,8	37,3	594.210	396	62,20	17,86	3,01	2,31	85,39
MT	31	204.108	16	133.814	51,6	65,6	0	0	50,78	13,42	5,91	1,95	72,06
PZ	100	392.713	55	264.712	55,0	67,4	94.065	355	52,70	21,41	1,11	0,51	75,74
Basilicata	131	596.821	71	398.526	54,2	66,8	94.065	236	52,06	18,73	2,73	0,99	74,51
CS	155	733.142	69	326.849	44,5	44,6	73.722	226	52,64	11,93	0,48	0,32	65,38
CZ	80	368.856	34	183.201	42,5	49,7	0	0	46,99	26,76	0,82	0,02	74,59
KR	27	172.735	5	71.442	18,5	41,4	32.963	461	42,35	18,28	0	3,88	64,50
RC	97	562.692	42	124.985	43,3	22,2	0	0	47,01	12,59	0,09	0,72	60,41
VV	50	169.967	23	84.862	46,0	49,9	0	0	54,46	3,68	0,79	0,12	59,04
Calabria	409	2.007.392	173	791.339	42,3	39,4	106.685	135	49,71	15,16	0,49	0,61	65,97
AG	43	450.034	27	314.562	62,8	69,9	126.822	403	73,42	11,22	0,37	0,78	85,79
CL	22	272.167	15	108.671	68,2	39,9	38.845	357	55,26	16,32	0,44	2,28	74,30
CT	58	1.058.162	33	416.092	56,9	39,3	200.257	481	66,80	9,49	1,49	1,19	78,96

segue: Tabella 5.3 – Medie provinciali dei costi specifici annui pro-capite (Euro/abitante x anno)

PROVINCIA	Comuni Italia 2002	Abitanti Italia 2002	Comuni campione	Abitanti campione	Copertura campione	Copertura campione	Produzione totale RU	Produzione pro capite RU	(Cgind+Cgd) _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}	
	N°	N°	N°	N°	% Comuni	% Abitanti	Kg/abit.*anno	€/ab.*anno					
EN	20	176.496	13	106.455	65,0	60,3	38.195	359	57,84	21,64	3,63	0,67	83,78
ME	108	659.513	26	100.518	24,1	15,2	34.831	347	39,54	27,81	0,35	0,07	67,77
PA	82	1.236.799	58	1.025.371	70,7	82,9	560.060	546	77,40	15,42	18,73	12,30	123,85
RG	12	296.744	6	86.857	50,0	29,3	38.228	440	65,57	22,92	12,17	1,17	101,83
SR	21	396.517	9	82.864	42,9	20,9	33.522	405	43,06	27,21	0,10	0,46	70,83
TP	24	425.692	15	210.613	62,5	49,5	92.079	437	69,63	2,32	1,88	0,75	74,57
Sicilia	390	4.972.124	202	2.452.003	51,8	49,3	1.162.840	474	69,46	14,23	8,92	5,70	98,31
CA	109	762.845	67	515.898	61,5	67,6	267.081	518	70,26	30,04	0,55	0,21	101,06
NU	100	264.496	65	139.515	65,0	52,7	56.354	404	74,69	1,52	1,90	0,37	78,49
OR	78	153.125	39	63.512	50,0	41,5	26.296	414	55,13	2,06	0,98	0	58,17
SS	90	457.173	44	154.558	48,9	33,8	89.131	577	87,23	5,06	0,38	0,11	92,79
Sardegna	377	1.637.639	215	873.483	57,0	53,3	438.863	502	72,87	19,03	0,77	0,21	92,87
SUD	2.557	20.557.362	1.286	9.939.212	50,3	48,3	4.055.991	408	68,62	17,75	3,92	2,50	92,79
ITALIA	8.101	57.321.070	4.699	35.205.471	58,0	61,4	17.489.385	497	72,73	16,79	10,51	5,95	105,98
Fonte: APAT													

Fonte: APAT

zamento e lavaggio è spesso gestito direttamente in economia dal Comune o affidato a ditte diverse da quelle che effettuano la raccolta dei rifiuti. Inoltre, la quantità di rifiuti raccolti con lo spazzamento delle strade è trascurabile rispetto alla produzione diretta dei rifiuti urbani e, nella maggior parte dei casi, è già inclusa nella quantità dei rifiuti urbani indifferenziati.

La prima fase di analisi, i cui risultati sono riportati nella tabella 5.3, riguarda un campione di 4.699 Comuni (pari al 58,0% del totale dei Comuni italiani), corrispondenti ad una popolazione di 35.205.471 abitanti (il 61,4% dell'intera popolazione). La produzione totale di rifiuti urbani del campione è risultata di 17.489.385 tonnellate, corrispondente al 58,5% della produzione totale di rifiuti urbani a livello nazionale.

I risultati dell'analisi, come riportato in tabella 5.3, mostrano che il costo medio totale pro-capite dichiarato ($C_{tot\ ab}$), a livello nazionale, ammonta a 105,98 euro/abitante per anno, così composto:

- 72,73 euro/ab.per anno (68,5% sul costo totale) per la gestione diretta dei rifiuti urbani totali (indifferenziati e differenziati) ($C_{gind} + C_{gd\ ab}$);
- 16,79 euro/ab.per anno (15,9%) per i costi di spazzamento e lavaggio ($C_{sl\ ab}$);
- 10,51 euro/ab.per anno (9,9%) per i costi comuni ($C_{c\ ab}$);
- 5,95 euro/ab.per anno (5,6%) per i costi del capitale ($C_{k\ ab}$).

A livello di macroarea territoriale, il costo totale risulta pari a 106,36 euro/ab.per anno per il Nord, di 121,58 euro per il Centro e di 92,79 euro/ab.per anno per il Sud.

Nella seconda fase di analisi, in cui sono stati determinati sia i costi annui pro-capite che i

costi specifici per quantità di rifiuto (tabella 5.4), invece, il campione è costituito da 3.579 Comuni (44,2% del totale) corrispondenti a 29.827.761 abitanti (pari al 52,0% dell'intera popolazione italiana).

La produzione totale di rifiuti urbani nei 3.579 Comuni del campione in esame ammonta a 15.798.773 tonnellate, di cui 12.092.607 tonnellate di rifiuti indifferenziati e 3.710.900 tonnellate di rifiuti da raccolte differenziate.

Sul campione in esame il costo medio totale ($C_{tot\ ab}$) valutato a livello nazionale risulta di 109,11 euro/ab.per anno, di pochissimo superiore a quello valutato nell'analisi effettuata nella prima fase.

Il costo del ciclo di gestione dei rifiuti indifferenziati ($C_{gind\ ab}$) ammonta a 58,87 euro/ab.per anno (54,0% del costo complessivo del servizio), ripartito nelle seguenti voci:

- 26,16 euro/ab.per anno (24,0% del costo totale) per la raccolta e trasporto ($C_{rt\ ab}$);
- 30,00 euro/ab.per anno (27,5%) per il trattamento e/o smaltimento ($C_{ts\ ab}$);
- 2,72 euro/ab.per anno (2,5%) per altri costi direttamente imputabili alla gestione dei rifiuti urbani indifferenziati ($C_{ac\ ab}$).

Il costo di gestione della raccolta differenziata ($C_{gd\ ab}$), invece, ammonta a 14,33 euro/ab.per anno, corrispondente al 13,1% del costo totale del servizio di igiene urbana, e ripartito in 11,14 euro/ab. per anno (10,2%) per la raccolta delle singole frazioni di materiali ($C_{rd\ ab}$) e 3,19 euro/ab.per anno (2,9%) per il trattamento e il riciclo ($C_{tr\ ab}$). E' da rilevare che solo in alcune dichiarazioni MUD le due voci di costo sono state suddivise tra costi di raccolta e costi di trattamento/riciclo, mentre, nella maggioranza dei casi, l'imputazione era solo alla fase corrispondente a quella di raccolta.

Tabella 5.4 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Euro/abitante x anno)

PROVINCIA	Comuni		Copertura campione	Copertura campione % Abitanti	Produzione pro-cap. RU kg/ab.*anno	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
	N°	N° campione					€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno
AL	64	114.880	33,7	27,5	515	20,6	29,67	35,54	2,67	67,89	8,92	2,11	11,03	11,99	3,88	1,26	96,05
AT	62	93.228	52,5	44,6	410	17,5	26,22	60,94	0,28	87,44	5,80	2,17	7,97	7,32	1,19	0,11	104,03
BI	59	105.335	72,0	56,0	433	21,6	22,19	26,16	0,39	48,74	7,72	2,67	10,39	3,38	1,79	0,52	64,81
CN	99	210.565	39,6	37,5	460	24,6	26,94	27,87	6,44	61,25	9,15	0,39	9,54	7,29	3,21	1,63	82,92
NO	63	275.601	71,6	79,7	477	44,1	17,50	12,30	0,70	30,50	13,43	2,45	15,89	5,80	16,47	1,49	70,14
TO	166	1.587.500	52,7	73,1	538	22,4	22,22	22,19	1,03	45,44	11,79	3,85	15,64	13,35	31,22	16,22	121,87
VB	33	48.356	42,9	30,3	497	47,7	28,95	34,58	0,29	63,81	32,66	1,26	33,92	11,54	3,87	0,01	113,16
VC	58	155.526	67,4	88,1	509	16,2	26,73	35,90	1,79	64,42	9,94	0,48	10,42	16,45	2,14	0,15	93,58
Piemonte	604	2.590.991	50,1	61,2	513	24,6	22,97	24,80	1,49	49,26	11,52	2,98	14,50	11,52	21,63	10,32	107,23
AO	33	35.465	44,6	29,3	527	23,1	35,56	16,31	1,29	53,16	17,54	0,09	17,62	8,82	1,77	0,14	81,51
Valle d'Aosta	33	35.465	44,6	29,3	527	23,1	35,56	16,31	1,29	53,16	17,54	0,09	17,62	8,82	1,77	0,14	81,51
BG	130	625.196	53,3	63,3	450	50,7	14,02	19,70	0,88	34,59	14,35	7,44	21,79	9,29	5,16	3,46	74,29
BS	85	445.694	41,3	39,6	538	28,8	20,59	27,12	3,56	51,27	9,96	4,99	14,95	6,20	4,29	0,73	77,44
CO	102	400.829	62,6	73,7	484	32,8	20,23	37,40	1,01	58,63	10,28	3,33	13,61	12,16	3,11	0,82	88,33
CR	88	209.926	76,5	62,0	489	55,6	10,33	20,05	0	30,39	7,95	1,05	9,00	4,09	10,22	3,87	57,57
LC	62	246.641	68,9	78,3	484	55,3	11,91	25,77	2,66	40,34	12,11	9,52	21,62	8,77	5,08	0,82	76,64
LO	21	73.953	34,4	36,7	465	38,5	14,81	25,91	0,23	40,95	14,99	3,99	18,98	10,43	0,59	0,95	71,89
MI	146	3.076.859	77,7	82,7	526	39,2	16,13	32,36	3,44	51,93	18,76	8,06	26,82	23,98	22,87	10,68	136,28
MN	51	214.941	72,9	56,4	526	32,3	19,47	32,89	0,76	53,12	14,37	4,80	19,17	5,93	4,00	1,15	83,37
PV	134	379.116	70,5	76,2	551	22,7	18,54	41,48	1,06	61,08	11,32	1,82	13,14	15,47	6,91	2,58	99,17
SO	53	113.814	67,9	64,1	420	37,1	22,45	38,09	0,37	60,91	11,46	5,94	17,39	7,30	2,02	1,05	88,68
VA	92	489.369	65,2	59,8	498	40,9	20,19	28,87	2,77	51,83	14,45	8,12	22,57	8,51	4,16	1,68	88,73
Lombardia	964	6.276.338	62,4	68,9	510	38,9	16,81	30,70	2,51	50,03	15,42	6,73	22,15	16,44	13,69	6,20	108,51
BZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TN	46	108.927	20,6	22,5	596	17,2	23,23	28,17	0,38	51,77	8,49	2,20	10,69	4,50	6,40	5,46	78,83
Trentino A.A.	46	108.927	13,6	11,5	596	17,2	23,23	28,17	0,38	51,77	8,49	2,20	10,69	4,50	6,40	5,46	78,83
BL	42	133.863	60,9	63,6	456	24,7	24,30	37,79	0,15	62,24	11,24	1,77	13,02	10,53	7,19	2,15	95,13
PD	38	352.930	36,5	41,2	435	53,9	16,71	19,53	2,14	38,38	22,08	5,87	27,95	4,40	5,06	0,27	76,06
RO	21	148.680	42,0	61,3	558	30,4	29,54	34,53	5,66	69,74	11,80	1,85	13,65	6,93	3,83	3,31	97,45
TV	85	659.265	89,5	81,6	368	57,3	17,78	13,00	2,43	33,21	12,09	3,46	15,55	3,54	13,16	6,06	71,52
VE	29	657.255	65,9	80,8	617	27,8	45,61	41,36	2,31	89,28	14,22	7,92	22,14	23,32	25,25	7,50	167,49
VI	66	577.302	54,5	71,5	428	47,6	17,80	23,60	1,00	42,41	12,95	8,71	21,66	9,13	6,94	3,13	83,27
VR	42	511.869	42,9	61,1	486	29,0	21,14	40,79	6,86	68,79	9,24	2,48	11,71	14,60	3,33	2,70	101,12

segue: Tabella 5.4 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Euro/abitante x anno)

Comuni		Abitanti	Copertura	Copertura	Produzione	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
PROVINCIA		campione	campione	% Comuni	% Abitanti	pro-cap. RU											
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
Veneto	323	3,041,164	55,6	66,4	474	39,2	25,10	28,72	2,90	56,73	13,34	5,38	18,72	11,31	11,28	4,27	102,31
GO	13	70,102	52,0	50,6	554	21,4	21,52	29,55	8,66	59,73	17,06	1,39	18,45	12,12	2,06	1,40	93,76
PN	35	170,901	68,6	58,9	475	34,1	25,83	30,16	1,18	57,17	13,49	2,29	15,79	5,21	2,42	1,55	82,13
TS	2	222,900	33,3	92,6	470	13,1	34,88	48,36	12,41	95,65	9,50	0	9,50	18,97	3,85	0,37	128,33
UD	59	336,797	43,1	64,5	558	29,4	15,92	25,53	0,93	42,38	13,67	4,85	18,52	7,72	10,58	5,41	84,61
Friuli V.G.	109	800,700	49,8	67,2	515	25,4	23,80	33,22	4,86	61,88	12,77	2,65	15,42	10,70	6,22	2,83	97,06
GE	24	81,294	35,8	9,3	520	10,9	36,29	37,90	2,24	76,43	5,47	0,29	5,76	14,48	2,62	1,95	101,24
IM 25	108,436	37,3	52,6	719	13,5	46,96	65,47	2,09	114,51	12,53	1,05	13,58	32,39	19,56	4,17	184,22	
SP	5	17,581	15,6	8,2	488	19,6	14,07	23,31	7,71	45,09	10,01	21,45	31,46	1,65	4,71	1,98	84,88
SV	48	233,026	69,6	84,2	659	12,5	45,55	47,43	1,85	94,83	7,76	0,45	8,21	27,79	4,29	0,55	135,67
Liguria	102	440,337	43,4	28,0	641	12,8	42,93	49,15	2,22	94,29	8,60	1,41	10,01	25,42	7,76	1,76	139,24
BO	42	774,397	70,0	83,6	579	22,8	23,02	30,48	5,42	58,92	6,75	1,76	8,51	15,57	11,45	6,71	101,17
FE	21	174,431	80,8	50,7	683	31,7	35,48	30,33	5,96	71,77	26,58	0	26,58	3,29	15,38	16,20	133,22
FO	11	143,391	36,7	39,6	644	22,5	22,87	23,63	5,39	51,88	17,21	3,35	20,56	7,97	3,07	20,29	103,78
MO	26	431,409	55,3	67,1	592	28,4	26,73	29,44	0,88	57,05	12,13	2,58	14,72	16,48	12,12	5,60	105,97
PC	21	80,965	43,8	30,3	546	28,8	24,79	48,26	3,56	76,61	13,35	3,41	16,76	3,05	3,89	0,37	100,68
PR	25	331,659	53,2	83,6	593	22,6	23,11	42,18	0,73	66,02	12,83	2,07	14,90	10,93	18,50	6,24	116,59
RA	13	118,505	72,2	33,7	653	41,4	6,44	8,15	0	14,59	26,79	22,40	49,19	8,40	16,30	14,12	102,61
RE	37	396,526	82,2	85,7	727	41,1	16,06	26,32	0	42,38	18,63	0	18,63	7,05	10,58	16,89	95,53
RN	12	200,211	60,0	72,4	797	24,6	53,43	70,15	0	123,59	13,01	4,35	17,35	31,58	9,51	2,98	185,00
Emilia R.	208	2,651,494	61,0	65,8	634	28,6	25,02	33,31	2,61	60,94	13,60	2,81	16,41	13,15	11,96	9,21	111,67
NORD	2,389	15,945,416	52,6	61,8	529	32,9	21,92	30,39	2,53	54,83	13,72	4,82	18,54	13,98	13,62	6,69	107,65
AR	30	262,415	76,9	80,5	577	19,9	22,35	37,19	1,75	61,29	6,94	0,98	7,92	11,98	10,36	11,75	103,30
FI	24	687,118	54,5	73,4	688	28,6	11,57	38,58	3,86	54,02	13,68	4,74	18,41	13,44	33,29	17,91	137,07
GR	9	105,112	32,1	49,6	670	18,8	27,31	58,75	11,29	97,36	14,65	9,07	23,72	34,99	2,05	1,20	159,32
LI	12	242,723	60,0	74,1	695	25,7	36,08	33,32	1,38	70,78	20,11	5,98	26,09	24,89	11,32	9,92	143,00
LU	25	171,192	71,4	45,8	726	26,7	26,09	71,83	0,81	98,73	20,03	4,48	24,50	4,22	13,05	6,10	146,60
MS	7	22,055	41,2	11,2	472	24,4	24,25	52,11	0	76,37	11,56	3,84	15,39	9,57	12,94	3,02	117,29
PI	26	269,562	66,7	69,8	696	25,5	31,40	42,74	2,34	76,48	15,74	3,49	19,23	15,30	1,69	0,79	113,48
PO	3	204,784	42,9	88,6	807	32,7	18,04	66,26	1,25	85,55	4,93	11,99	16,92	14,69	16,90	7,67	141,73
PT	8	142,001	36,4	52,3	630	24,6	9,36	24,60	0	33,96	9,94	2,31	12,25	5,04	4,53	18,48	74,27
SI	26	216,579	72,2	85,2	564	24,9	23,95	29,20	2,24	55,40	14,92	2,38	17,30	12,80	7,13	3,76	96,39
Toscana	170	2,323,541	59,2	66,1	672	26,4	21,14	42,56	2,65	66,35	13,43	4,74	18,17	14,48	16,00	10,44	125,44

segue: Tabella 5.4 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Euro/abitante x anno)

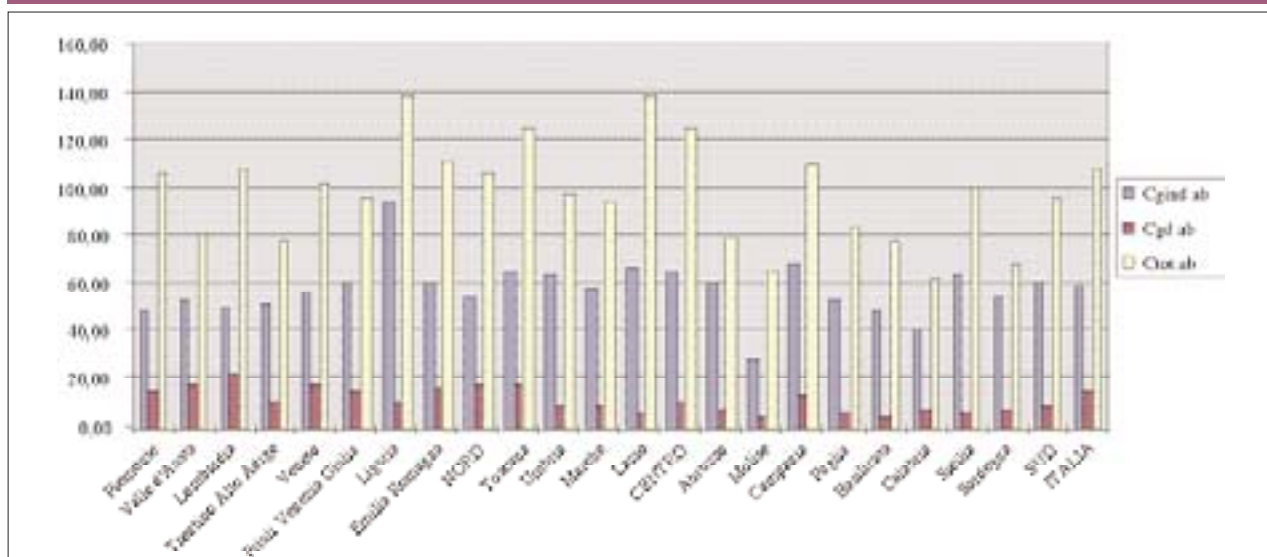
PROVINCIA	Comuni		Copertura campione	Copertura campione	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}	
	N°	N°																
PROVINCIA campione																		
N°																		
Comuni																		
Abitanti																		
Copertura campione																		
Copertura campione																		
Produzione																		
%RD																		
Crt _{ab}																		
Cts _{ab}																		
Cac _{ab}																		
Cgind _{ab}																		
Crd _{ab}																		
Ctr _{ab}																		
Cgd _{ab}																		
Csl _{ab}																		
Cc _{ab}																		
Ck _{ab}																		
Ctot _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		
Ct _{ab}																		

segue: Tabella 5.4 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Euro/abitante x anno)

PROVINCIA		Comuni campione	Abitanti campione	Copertura campione	Copertura campione	% Comuni	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Clk _{ab}	Ctot _{ab}
		N°	N°	% Abitanti	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	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno
TA	15	172.724	51,7	29,8	429	5,3	18,11	19,37	4,46	41,94	5,52	1,63	7,15	15,58	2,49	0,71	67,88		
Puglia	78	1.241.567	30,2	30,9	394	6,7	23,53	23,15	6,19	52,88	6,08	0,37	6,44	18,68	3,31	2,71	84,03		
MT	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ	44	229.712	44,0	58,5	357	7,2	32,03	14,67	1,52	48,22	4,53	0,31	4,84	23,72	1,25	0,48	78,51		
Basilicata	44	229.712	33,6	38,5	357	7,2	32,03	14,67	1,52	48,22	4,53	0,31	4,84	23,72	1,25	0,48	78,51		
CS	30	160.364	19,4	21,9	365	5,3	23,55	16,64	0,67	40,86	7,44	0,03	7,47	14,26	0,64	0,17	63,39		
CZ	0	0	0,0	0,0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KR	2	3.522	7,4	2,0	302	2,5	18,54	15,97	0	34,52	0,95	1,74	2,69	0	0	0	0	0	37,20
RC	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VV	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	32	163.886	7,8	8,2	363	5,3	23,44	16,63	0,65	40,72	7,30	0,06	7,37	13,95	0,63	0,16	62,83		
AG	18	118.664	41,9	26,4	340	5,8	41,50	20,61	0,30	62,41	7,25	1,21	8,46	11,47	0,98	1,36	84,68		
CL	15	108.671	68,2	39,9	357	4,1	24,63	25,39	0,60	50,63	4,63	0	4,63	16,32	0,44	2,28	74,30		
CT	29	330.991	50,0	31,3	456	5,0	25,52	22,71	4,04	52,27	3,50	1,52	5,02	11,57	1,87	0,31	71,03		
EN	12	100.607	60,0	57,0	362	6,4	22,01	20,01	8,91	50,93	5,35	0,02	5,37	22,70	3,84	0,71	83,55		
ME	20	72.979	18,5	11,1	313	6,6	28,19	12,99	0,14	41,31	5,01	0,05	5,05	15,63	0,48	0,09	62,56		
PA	45	922.354	54,9	74,6	553	6,8	34,36	30	9,99	74,35	6,07	0,81	6,88	16,66	19,54	13,61	131,04		
RG	5	83.478	41,7	28,1	439	1,7	54,33	7,45	0	61,78	1,42	0,14	1,56	23,85	12,66	1,22	101,06		
SR	8	65.863	38,1	16,6	454	2,0	23,50	14,93	0,12	38,54	4,46	0,12	4,58	34,23	0,12	0,58	78,06		
TP	13	207.055	54,2	48,6	439	6,0	50,12	11,25	4,24	65,60	3,90	0,05	3,96	2,35	1,92	0,70	74,53		
Sicilia	165	2.010.662	42,3	40,4	476	5,9	34,06	23,52	6,19	63,76	5,10	0,71	5,80	15,16	10,29	6,68	101,70		
CA	27	123.166	24,8	16,1	470	4,1	29,61	29,11	0,47	59,19	4,00	0,77	4,78	8,15	1,10	0,37	73,59		
NU	19	48.896	19,0	18,5	407	4,0	31,27	31,25	0,33	62,85	16,72	0,04	16,75	1,86	2,43	0,47	84,36		
OR	25	32.397	34,1	21,2	386	2,7	14,91	23,35	0,67	38,93	4,05	0,32	4,37	1,71	0,57	0	45,57		
SS	17	40.020	18,9	8,8	404	2,0	27,23	17,10	0,52	44,85	4,54	0,51	5,05	2,59	0,96	0,43	53,88		
Sardegna	88	244.479	23,3	14,9	435	3,6	27,60	26,81	0,48	54,89	6,64	0,52	7,16	5,13	1,27	0,35	68,81		
SUD	734	6.985.743	28,7	34,0	454	8,2	32,36	25,09	4,09	61,54	7,80	0,76	8,56	18,18	5,03	3,32	96,63		
ITALIA	3.579	29.827.761	44,2	52,0	530	23,5	26,16	30,00	2,72	58,87	11,14	3,19	14,33	17,09	12,00	6,81	109,11		

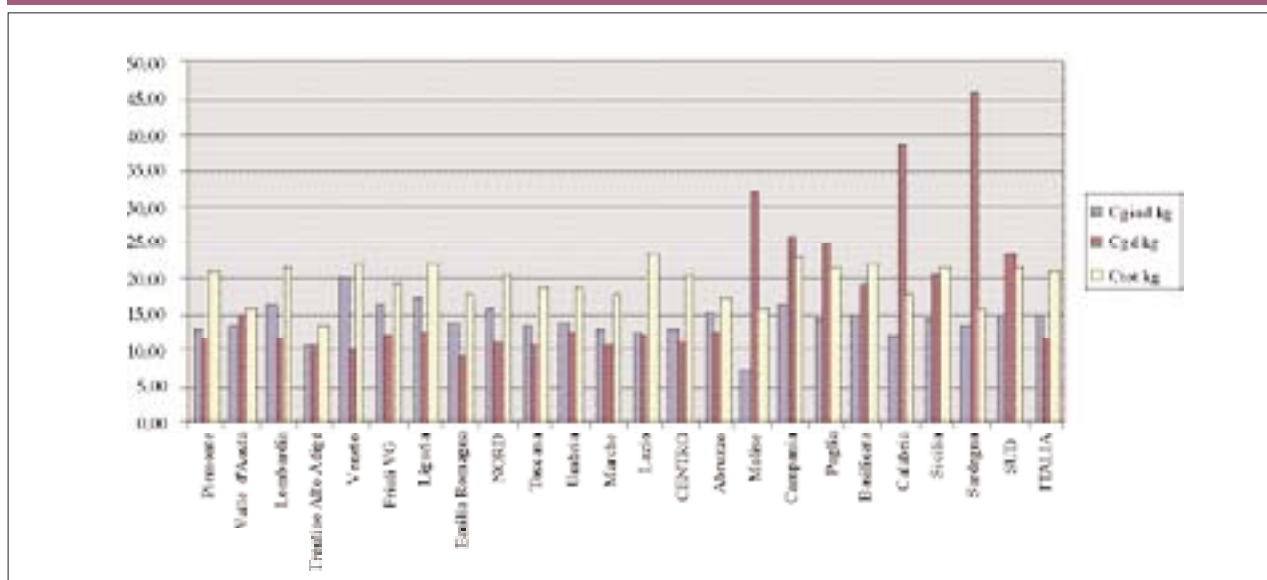
Fonte: APAT

Figura 5.2 - 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 ($C_{tot_{ab}}$) (€/abitante*anno)



Fonte: APAT

Figura 5.3 - Medie regionali del costo specifico per kg di rifiuto indifferenziato ($C_{gind_{kg}}$), di rifiuto differenziato ($C_{gd_{kg}}$) e media per kg rifiuto totale ($C_{tot_{kg}}$) (Eurocent/kg)



Fonte: APAT

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

- 17,09 euro/ab. per anno (15,7% del costo totale) per lo spazzamento delle strade ($C_{sl_{ab}}$);
- 12,00 euro/ab. per anno (11,0%) imputabili ai costi comuni ($C_{c_{ab}}$);
- 6,81 euro/ab. per anno (6,2%) imputabili ai costi del capitale investito ($C_{k_{ab}}$).

A livello territoriale il costo totale del servizio risulta pari a 107,65 euro/ab. per anno al Nord, di 125,10 euro al Centro e di 96,63 euro al Sud.

Nella figura 5.2 sono rappresentati a livello regionale i costi di gestione dei rifiuti indifferenziati, dei rifiuti differenziati e ed il costo totale di gestione

del servizio di igiene urbana.

Per conservare le modalità di determinazione dei costi impiegate nel calcolo dei costi pro-capite, si sono ugualmente imputate la quote dichiarate come costi di spazzamento e lavaggio, costi comuni e costi del capitale alla quantità totale di rifiuti prodotti (indifferenziati + differenziati).

I risultati del calcolo, riportati nella tabella 5.5, mostrano che il costo medio nazionale di gestione di un kg di rifiuto indifferenziato ($C_{gind_{kg}}$) ammonta, nel 2002, a 14,52 eurocent/kg, di cui 6,45 eurocent/kg per la raccolta e trasporto ($C_{rt_{kg}}$), 7,40 eurocent per il trattamento e/o smaltimento ($C_{ts_{kg}}$) e 0,67 eurocent per altri costi diretta-

mente riferibili alla gestione dei rifiuti indifferenziati ($C_{ac_{kg}}$).

Nella figura 5.3 si riportano le medie regionali dei costi per kg di gestione dei rifiuti indifferenziati, dei rifiuti differenziati e le medie dei costi totali del servizio di igiene urbana rapportate a kg di rifiuto urbano totale.

Il costo specifico medio per kg di gestione del ciclo delle raccolte differenziate ($C_{gd_{kg}}$) ammonta, nel 2002, a 11,52 eurocent/kg, di cui 8,96 eurocent per la fase di raccolta ($C_{rd_{kg}}$) e 2,56 eurocent per il trattamento e riciclo ($C_{tr_{kg}}$).

Il costo medio di gestione, valutato a livello nazionale, comprendendo anche le altre componenti di costo non

Tabella 5.5 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Eurocent/kg)

PROVINCIA	Comuni campione		Copertura campione % Comuni	Copertura campione % Abitanti	Produzione pro-cap. RU kg/ab.*anno	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
	N°	N°															
AL	64	114.880	33,7	27,5	515	20,6	7,26	8,70	0,65	16,61	8,40	1,99	10,39	2,33	0,75	0,24	18,66
AT	62	93.228	52,5	44,6	410	17,5	7,74	17,99	0,08	25,81	8,10	3,03	11,13	1,78	0,29	0,03	25,35
BI	59	105.335	72,0	56,0	433	21,6	6,54	7,71	0,12	14,36	8,23	2,85	11,08	0,78	0,41	0,12	14,96
CN	99	210.565	39,6	37,5	460	24,6	7,76	8,02	1,86	17,64	8,09	0,35	8,43	1,58	0,70	0,35	18,01
NO	63	275.601	71,6	79,7	477	44,1	6,56	4,61	0,26	11,43	6,39	1,17	7,56	1,22	3,45	0,31	14,70
TO	166	1.587.500	52,7	73,1	538	22,4	5,33	5,32	0,25	10,90	9,77	3,19	12,96	2,48	5,81	3,02	22,67
VB	33	48.356	42,9	30,3	497	47,7	11,14	13,31	0,11	24,56	13,77	0,53	14,31	2,32	0,78	0	22,77
VC	58	155.526	67,4	88,1	509	16,2	6,27	8,42	0,42	15,11	12,05	0,58	12,63	3,23	0,42	0,03	18,40
Piemonte	604	2.590.991	50,1	61,2	513	24,6	5,94	6,42	0,38	12,74	9,14	2,37	11,51	2,25	4,22	2,01	20,92
AO	33	35.465	44,6	29,3	527	23,1	8,77	4,02	0,32	13,11	14,42	0,07	14,50	1,67	0,34	0,03	15,47
Valle d'Aosta	33	35.465	44,6	29,3	527	23,1	8,77	4,02	0,32	13,11	14,42	0,07	14,50	1,67	0,34	0,03	15,47
BG	130	625.196	53,3	63,3	450	50,7	6,31	8,87	0,40	15,58	6,29	3,26	9,56	2,06	1,15	0,77	16,51
BS	85	445.694	41,3	39,6	538	28,8	5,38	7,08	0,93	13,39	6,42	3,22	9,64	1,15	0,80	0,14	14,39
CO	102	400.829	62,6	73,7	484	32,8	6,22	11,50	0,31	18,03	6,48	2,10	8,58	2,51	0,64	0,17	18,26
CR	88	209.926	76,5	62,0	489	55,6	4,76	9,24	0	14,00	2,92	0,39	3,31	0,84	2,09	0,79	11,77
LC	62	246.641	68,9	78,3	484	55,3	5,50	11,90	1,23	18,64	4,52	3,56	8,08	1,81	1,05	0,17	15,83
LO	21	73.953	34,4	36,7	465	38,5	5,18	9,06	0,08	14,32	8,37	2,23	10,60	2,24	0,13	0,20	15,46
MI	146	3.076.859	77,7	82,7	526	39,2	5,04	10,12	1,07	16,24	9,10	3,91	13,02	4,56	4,35	2,03	25,92
MN	51	214.941	72,9	56,4	526	32,3	5,47	9,24	0,21	14,92	8,46	2,83	11,29	1,13	0,76	0,22	15,85
PV	134	379.116	70,5	76,2	551	22,7	4,35	9,73	0,25	14,33	9,04	1,45	10,49	2,81	1,25	0,47	17,98
SO	53	113.814	67,9	64,1	420	37,1	8,50	14,43	0,14	23,07	7,35	3,81	11,16	1,74	0,48	0,25	21,11
VA	92	489.369	65,2	59,8	498	40,9	6,87	9,82	0,94	17,63	7,09	3,99	11,08	1,71	0,84	0,34	17,83
Lombardia	964	6.276.338	62,4	68,9	510	38,9	5,40	9,85	0,81	16,05	7,76	3,39	11,15	3,22	2,68	1,22	21,26
BZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TN	46	108.927	20,6	22,5	596	17,2	4,71	5,71	0,08	10,49	8,27	2,15	10,41	0,76	1,07	0,92	13,22
Trentino A.A.	46	108.927	13,6	11,5	596	17,2	4,71	5,71	0,08	10,49	8,27	2,15	10,41	0,76	1,07	0,92	13,22
BL	42	133.863	60,9	63,6	456	24,7	7,07	11,00	0,04	18,11	9,98	1,57	11,55	2,31	1,58	0,47	20,85
PD	38	352.930	36,5	41,2	435	53,9	8,33	9,74	1,07	19,14	9,43	2,51	11,93	1,01	1,16	0,06	17,49
RO	21	148.680	42,0	61,3	558	30,4	7,61	8,89	1,46	17,96	6,94	1,09	8,03	1,24	0,69	0,59	17,45
TV	85	659.265	89,5	81,6	368	57,3	11,31	8,27	1,55	21,13	5,73	1,64	7,38	0,96	3,58	1,65	19,44
VE	29	657.255	65,9	80,8	617	27,8	10,24	9,29	0,52	20,05	8,30	4,62	12,92	3,78	4,09	1,22	27,16
VI	66	577.302	54,5	71,5	428	47,6	7,94	10,52	0,45	18,91	6,35	4,27	10,62	2,13	1,62	0,73	19,45
VR	42	511.869	42,9	61,1	486	29,0	6,13	11,83	1,99	19,95	6,55	1,76	8,31	3,01	0,68	0,55	20,82

segue: Tabella 5.5 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Eurocent/kg)

Comuni		Abitanti	Copertura campione	Copertura campione	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
PROVINCIA		N°	N°	% Comuni	% Abitanti	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
Veneto	323	3.041.164	55,6	66,4	474	39,2	8,71	9,96	1,01	19,68	7,19	2,90	10,09	2,39	2,38	0,90	21,59
GO	13	70.102	52,0	50,6	554	21,4	5,27	7,24	2,12	14,63	14,39	1,17	15,56	2,19	0,37	0,25	16,91
PN	35	170.901	68,6	58,9	475	34,1	8,25	9,63	0,38	18,26	8,32	1,41	9,74	1,10	0,51	0,33	17,28
TS	2	222.900	33,3	92,6	470	13,1	8,54	11,84	3,04	23,42	15,50	0	15,50	4,04	0,82	0,08	27,33
UD	59	336.797	43,1	64,5	558	29,4	4,05	6,49	0,24	10,77	8,33	2,95	11,28	1,39	1,90	0,97	15,17
Friuli V.G.	109	800.700	49,8	67,2	515	25,4	6,24	8,70	1,27	16,21	9,74	2,02	11,76	2,08	1,21	0,55	18,84
GE	24	81.294	35,8	9,3	520	10,9	7,79	8,13	0,48	16,40	9,68	0,52	10,20	2,79	0,50	0,37	19,48
IM	25	108.436	37,3	52,6	719	13,5	7,55	10,52	0,34	18,41	12,87	1,08	13,95	4,50	2,72	0,58	25,60
SP	5	17.581	15,6	8,2	488	19,6	3,59	5,94	1,97	11,50	10,49	22,48	32,97	0,34	0,97	0,41	17,41
SV	48	233.026	69,6	84,2	659	12,5	7,90	8,23	0,32	16,45	9,43	0,55	9,98	4,22	0,65	0,08	20,60
Liguria	102	440.337	43,4	28,0	641	12,8	7,67	8,78	0,40	16,84	10,52	1,72	12,24	3,97	1,21	0,27	21,72
BO	42	774.397	70,0	83,6	579	22,8	5,16	6,82	1,21	13,19	5,11	1,33	6,45	2,69	1,98	1,16	17,48
FE	21	174.431	80,8	50,7	683	31,7	7,60	6,50	1,28	15,37	12,29	0	12,29	0,48	2,25	2,37	19,50
FO	11	143.391	36,7	39,6	644	22,5	4,58	4,73	1,08	10,39	11,87	2,31	14,18	1,24	0,48	3,15	16,11
MO	26	431.409	55,3	67,1	592	28,4	6,30	6,94	0,21	13,45	7,22	1,54	8,76	2,78	2,05	0,95	17,90
PC	21	80.965	43,8	30,3	546	28,8	6,38	12,42	0,92	19,72	8,50	2,17	10,67	0,56	0,71	0,07	18,46
PR	25	331.659	53,2	83,6	593	22,6	5,04	9,19	0,16	14,39	9,55	1,54	11,10	1,84	3,12	1,05	19,66
RA	13	118.505	72,2	33,7	653	41,4	1,68	2,13	0	3,81	9,89	8,27	18,16	1,28	2,50	2,16	15,70
RE	37	396.526	82,2	85,7	727	41,1	3,75	6,15	0	9,90	6,23	0	6,23	0,97	1,46	2,32	13,14
RN	12	200.211	60,0	72,4	797	24,6	8,89	11,67	0	20,56	6,64	2,22	8,86	3,96	1,19	0,37	23,21
Emilia R.	208	2.651.494	61,0	65,8	634	28,6	5,52	7,36	0,58	13,45	7,51	1,55	9,06	2,07	1,89	1,45	17,61
NORD	2.389	15.945.416	52,6	61,8	529	32,9	6,18	8,57	0,71	15,46	7,89	2,77	10,65	2,64	2,57	1,27	20,36
AR	30	262.415	76,9	80,5	577	19,9	4,83	8,04	0,38	13,26	6,05	0,86	6,90	2,08	1,80	2,04	17,90
FI	24	687.118	54,5	73,4	688	28,6	2,36	7,86	0,79	11,00	6,94	2,40	9,35	1,95	4,84	2,60	19,93
GR	9	105.112	32,1	49,6	670	18,8	5,02	10,80	2,08	17,90	11,60	7,18	18,78	5,22	0,31	0,18	23,77
LI	12	242.723	60,0	74,1	695	25,7	6,91	6,38	0,26	13,56	11,25	3,35	14,60	3,58	1,63	1,43	20,57
LU	25	171.192	71,4	45,8	726	26,7	4,90	13,50	0,15	18,56	10,34	2,31	12,65	0,58	1,80	0,84	20,20
MS	7	22.055	41,2	11,2	472	24,4	6,81	14,62	0	21,43	10,02	3,33	13,35	2,03	2,74	0,64	24,86
PI	26	269.562	66,7	69,8	696	25,5	6,06	8,25	0,45	14,76	8,85	1,96	10,81	2,20	0,24	0,11	16,30
PO	3	204.784	42,9	88,6	807	32,7	3,32	12,20	0,23	15,75	1,86	4,54	6,41	1,82	2,09	0,95	17,56
PT	8	142.001	36,4	52,3	630	24,6	1,97	5,18	0	7,15	6,42	1,49	7,91	0,80	0,72	2,93	11,79
SI	26	216.579	72,2	85,2	564	24,9	5,66	6,90	0,53	13,09	10,60	1,69	12,30	2,27	1,26	0,67	17,09
Toscana	170	2.323.541	59,2	66,1	672	26,4	4,27	8,59	0,53	13,39	7,57	2,67	10,24	2,15	2,38	1,55	18,66

segue: Tabella 5.5 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Eurocent/kg)

PROVINCIA		Comuni campioni	Abitanti campioni	Copertura campioni	Copertura campioni	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
		N°	N°	% Comuni	% Abitanti	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
PG	35	312.725	51,0	59,3	51,0	552	11,9	5,79	6,03	0,22	12,05	12,55	1,55	14,10	2,66	1,47	0,49	16,92
TR	23	178.255	80,6	69,7	80,6	492	16,6	5,68	10,87	1,21	17,75	9,12	1,06	10,18	2,38	1,26	1,22	21,35
Umbria	58	490.980	58,9	63,0	58,9	530	13,5	5,75	7,60	0,54	13,90	11,12	1,35	12,47	2,57	1,40	0,74	18,41
AN	38	349.372	77,3	77,6	77,3	562	14,9	5,73	6,64	1,47	13,84	8,28	0,85	9,13	2,47	2,56	1,08	19,51
AP	40	203.079	54,5	54,8	54,5	545	13,0	5,39	6,93	0,01	12,33	10,60	0,11	10,71	4,74	0,25	0,09	17,19
MC	52	254.904	91,2	83,6	83,6	494	19,5	5,15	7,48	0,01	12,63	7,92	3,76	11,68	0,49	0,09	0,47	13,49
PS	23	224.427	34,3	63,2	63,2	570	15,1	4,68	6,07	0,45	11,19	8,67	0,91	9,58	2,37	3,60	2,17	19,08
Marche	153	1.031.782	62,2	62,2	69,5	544	15,6	5,30	6,74	0,63	12,67	8,65	1,56	10,21	2,45	1,79	0,99	17,60
FR	30	175.114	33,0	33,0	36,1	400	3,0	5,97	7,32	0,03	13,32	27,80	1,01	28,81	5,02	0,50	0,04	19,34
LT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RM	13	2.681.951	10,7	72,0	72,0	619	7,9	7,06	4,94	0,10	12,10	11,32	0,07	11,39	5,94	3,26	2,48	23,74
VT	32	193.234	53,3	66,4	66,4	425	10,2	7,39	8,35	0,23	15,97	11,63	0,07	11,70	4,61	0,33	0,13	20,61
Lazio	75	3.050.299	19,8	59,3	59,3	594	7,8	7,03	5,19	0,10	12,32	11,59	0,08	11,67	5,85	3,02	2,28	23,43
CENTRO	456	6.896.602	45,5	62,8	62,8	608	16,1	5,81	6,66	0,34	12,82	8,74	1,92	10,65	3,81	2,52	1,74	20,56
AQ	33	117.172	30,6	30,6	39,3	496	7,2	6,46	4,07	0,15	10,69	12,68	0,40	13,08	2,52	0,66	0,12	14,16
CH	35	120.461	33,7	33,7	31,4	484	13,4	8,00	5,61	0,24	13,85	13,03	1,22	14,25	1,72	0,06	0,07	15,76
PE	18	162.002	39,1	53,5	53,5	360	5,6	2,36	19,56	1,12	23,04	7,33	9,61	16,94	0,33	0,85	0,06	23,95
TE	11	96.529	23,4	33,4	33,4	601	26,3	5,94	6,31	0,01	12,26	5,28	4,40	9,68	1,30	1,67	0,09	14,65
Abruzzo	97	496.164	31,8	39,0	39,0	469	13,1	5,62	9,15	0,41	15,17	8,50	3,60	12,09	1,47	0,81	0,09	17,13
CB	36	136.819	42,9	59,2	59,2	424	2,9	4,34	2,49	0,04	6,88	30,82	0,76	31,58	7,71	0,10	0,10	15,50
IS	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0,	0,	0	0,	0	0	0	0
Molise	36	136.819	26,5	42,6	42,6	424	2,9	4,34	2,49	0,04	6,88	30,82	0,76	31,58	7,71	0,10	0,10	15,50
AV	56	169.037	47,1	39,1	39,1	343	7,4	8,05	6,66	0,39	15,10	25,42	3,83	29,25	2,46	0,24	0,16	19,01
BN	32	92.904	41,0	32,4	32,4	320	5,6	7,41	5,70	0,42	13,53	11,09	0,74	11,83	2,14	0,08	0,14	15,79
CE	25	118.694	24,0	13,9	13,9	404	9,2	7,74	5,85	0,03	13,61	21,67	0,12	21,80	1,40	0,30	0,04	16,10
NA	28	1.625.570	30,4	52,9	52,9	527	10,6	9,69	5,83	0,81	16,34	27,24	0,74	27,97	5,59	0,66	0,66	24,47
SA	53	456.249	33,5	42,4	42,4	425	12,5	7,40	8,42	0,26	16,07	11,72	5,32	17,04	3,01	0,88	0,02	20,12
Campania	194	2.462.454	35,2	43,0	43,0	482	10,5	9,10	6,28	0,66	16,05	23,75	1,71	25,46	4,76	0,65	0,50	22,94
BA	17	439.163	35,4	28,1	28,1	429	8,0	6,26	9,77	0,66	16,69	13,21	0,16	13,37	4,26	1,12	0,43	22,24
BR	4	147.613	20,0	36,8	36,8	442	4,4	4,94	3,75	2,05	10,74	29,00	0	29,00	5,68	1,58	0,90	19,71
FG	23	376.952	35,9	54,7	54,7	312	6,1	8,71	3,82	3,82	16,35	35,92	0,84	36,76	6,59	0,04	1,14	25,37
LE	19	105.115	19,6	13,3	13,3	417	8,1	6,28	4,72	0,68	11,68	33,23	2,59	35,81	2,34	1,13	1,15	18,33

segue: Tabella 5.5 – Medie provinciali delle componenti di costo pro-capite (Eurocent/kg)

Comuni		Abitanti	Copertura campione	Copertura campione % Comuni	Produzione pro-cap. RU	%RD	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
PROVINCIA		N°	N°	% Comuni	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
TA	15	172.724	51,7	29,8	429	5,3	4,46	4,77	1,10	10,33	24,20	7,12	31,33	3,63	0,58	0,17	15,82
Puglia	78	1.241.567	30,2	30,9	394	6,7	6,39	6,29	1,68	14,37	23,13	1,40	24,53	4,74	0,84	0,69	21,33
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PZ	44	229.712	44,0	58,5	357	7,2	9,67	4,43	0,46	14,56	17,65	1,20	18,85	6,65	0,35	0,13	22,00
Basilicata	44	229.712	33,6	38,5	357	7,2	9,67	4,43	0,46	14,56	17,65	1,20	18,85	6,65	0,35	0,13	22,00
CS	30	160.364	19,4	21,9	365	5,3	6,82	4,82	0,19	11,83	38,51	0,14	38,65	3,91	0,18	0,05	17,38
CZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KR	2	3.522	7,4	2,0	302	2,5	6,30	5,43	0	11,72	12,53	22,91	35,44	0	0	0	12,32
RC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calabria	32	163.886	7,8	8,2	363	5,3	6,81	4,83	0,19	11,83	38,29	0,33	38,62	3,84	0,17	0,04	17,29
AG	18	118.664	41,9	26,4	340	5,8	12,95	6,43	0,09	19,47	36,58	6,11	42,69	3,37	0,29	0,40	24,88
CL	15	108.671	68,2	39,9	357	4,1	7,19	7,41	0,18	14,77	31,35	0	31,35	4,57	0,12	0,64	20,79
CT	29	330.991	50,0	31,3	456	5,0	5,89	5,25	0,93	12,07	15,28	6,62	21,90	2,54	0,41	0,07	15,58
EN	12	100.607	60,0	57,0	362	6,4	6,50	5,90	2,63	15,03	22,95	0,11	23,06	6,27	1,06	0,20	23,07
ME	20	72.979	18,5	11,1	313	6,6	9,66	4,45	0,05	14,15	24,16	0,22	24,38	5,00	0,15	0,03	20,01
PA	45	922.354	54,9	74,6	553	6,8	6,67	5,82	1,94	14,43	16,20	2,15	18,35	3,01	3,54	2,46	23,71
RG	5	83.478	41,7	28,1	439	1,7	12,60	1,73	0	14,32	18,63	1,90	20,53	5,43	2,88	0,28	23,03
SR	8	65.863	38,1	16,6	454	2,0	5,29	3,36	0,03	8,67	49,41	1,28	50,68	7,55	0,03	0,13	17,21
TP	13	207.055	54,2	48,6	439	6,0	12,15	2,73	1,03	15,90	14,69	0,20	14,89	0,54	0,44	0,16	16,97
Sicilia	165	2.010.662	42,3	40,4	476	5,9	7,61	5,25	1,38	14,25	18,07	2,52	20,59	3,19	2,16	1,40	21,38
CA	27	123.166	24,8	16,1	470	4,1	6,57	6,46	0,10	13,13	20,84	4,01	24,85	1,73	0,23	0,08	15,65
NU	19	48.896	19,0	18,5	407	4,0	8,00	7,99	0,08	16,08	103,45	0,22	103,66	0,46	0,60	0,11	20,72
OR	25	32.397	32,1	21,2	386	2,7	3,97	6,22	0,18	10,38	38,36	3,04	41,40	0,44	0,15	0	11,82
SS	17	40.020	18,9	8,8	404	2,0	6,88	4,32	0,13	11,33	55,41	6,19	61,60	0,64	0,24	0,11	13,34
Sardegna	88	244.479	23,3	14,9	435	3,6	6,57	6,39	0,11	13,07	42,42	3,33	45,75	1,18	0,29	0,08	15,80
SUD	734	6.985.743	28,7	34,0	454	8,2	7,76	6,02	0,98	14,76	21,00	2,06	23,05	4,01	1,11	0,73	21,29
ITALIA	3.579	29.827.761	44,2	52,0	530	23,5	6,45	7,40	0,67	14,52	8,96	2,56	11,52	3,23	2,27	1,29	20,60

Fonte: APAT

direttamente imputabili alla gestione della frazione indifferenziata e di quella differenziata, ammonta a 20,60 eurocent/kg.

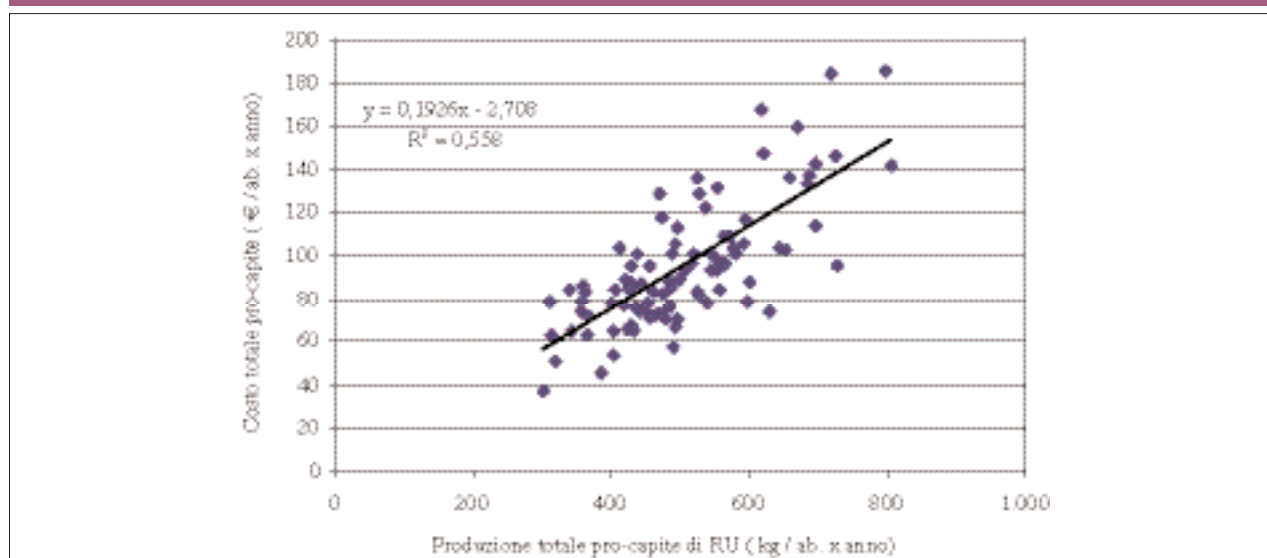
A livello territoriale il costo di gestione totale medio per kg di rifiuto totale, come si evince dalla stessa tabella 5.5, non presenta sostanziali differenze. Se si valutano, invece, i costi di gestione della frazione indifferenziata i costi sono leggermente differenti (15,46 eurocent/kg per il Nord, 12,82 eurocent/kg per il Centro e 14,76 eurocent/kg per il Sud). Per la gestione della frazione differenziata, non esiste una differenza tra Centro e Nord (entrambi 10,65 eurocent/kg), ma solo tra il Sud (23,05 eurocent/kg) e il resto del Paese, evidentemente dovuta alla mancanza di economie di

scala per la gestione delle raccolte differenziate.

A conclusione dell'analisi dei costi specifici di gestione dei rifiuti per abitante e per kg di rifiuto si riportano di seguito le correlazioni degli stessi con alcuni indicatori. I dati si riferiscono ai valori delle medie provinciali di cui alle tabella 5.4 e 5.5.

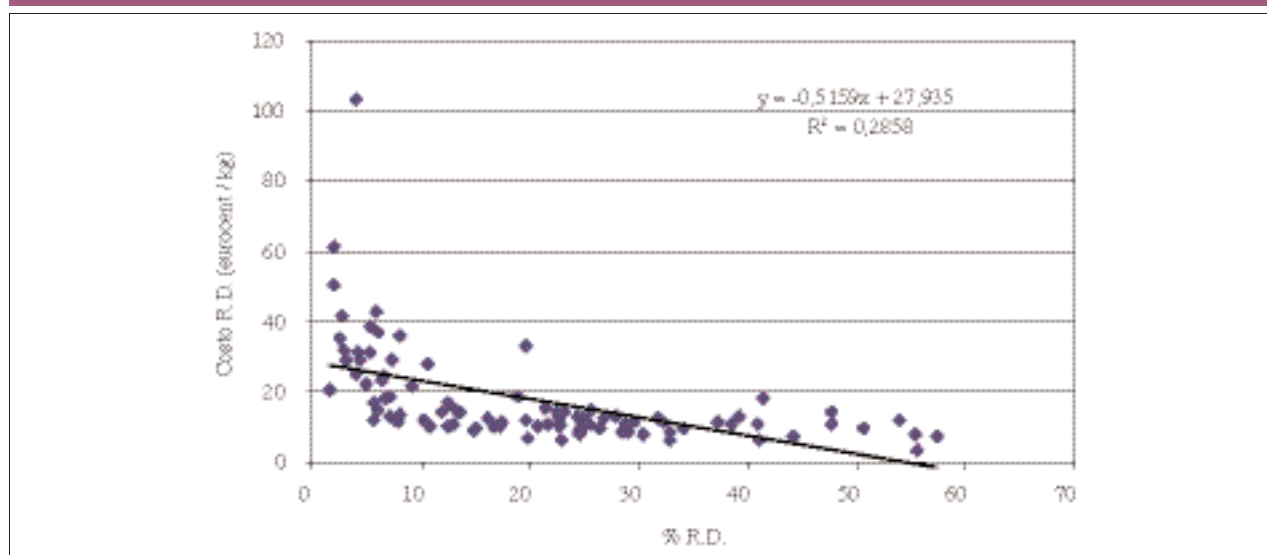
Nella figura 5.4 si riporta l'andamento del costo totale pro-capite annuo, comprensivo dei costi diretti e indiretti in funzione della produzione totale pro-capite annua di rifiuti. Come si evince dalla stessa il costo per abitante aumenta linearmente con la produzione pro-capite di rifiuti con coefficiente di correlazione $R^2 = 0,558$.

Figura 5.4 – Andamento del costo totale annuo per abitante in funzione della produzione totale di rifiuti pro-capite



Fonte: APAT

Figura 5.5 – Andamento del costo per kg di R.D. totale in funzione della percentuale di R.D.



Fonte: APAT

Dalla figura 5.5 si può notare, invece, come il costo specifico per kg di gestione della raccolta differenziata (comprensiva di tutte le frazioni materiali) diminuisce con l'aumentare della percentuale raccolta in modo differenziato, anche se con un basso coefficiente di correlazione ($R^2 = 0,2858$).

5.3.4 Analisi dei costi per classi di popolazione residente

Nel presente paragrafo viene effettuata una analisi della distribuzione dei costi in funzione 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 5.000 e 15.000 abitanti;
- C) Comuni con popolazione compresa tra 15.000 e 50.000 abitanti;
- D) Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti.

La tabella 5.6 riporta la distribuzione regionale del numero dei Comuni per

classe di popolazione residente, secondo i dati del Bilancio Demografico al 2002. Dall'esame dei dati si nota che il 71,9% dei Comuni (n. 5.826) appartiene alla classe A (comuni con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti), il 19,9% (1.609 Comuni) alla classe B (abitanti tra i 5.000 ed i 15.000), il 6,5% (528 Comuni) alla classe C (abitanti tra i 15.000 ed i 50.000) ed il restante 1,7% (138 Comuni), costituiti in maggioranza da capoluoghi di Provincia, alla classe con una popolazione superiore ai 50.000 abitanti. E' da tener presente che alla classe A appartengono 1.981 Comuni con una popolazione inferiore ai 1.000 abitanti.

La valutazione dei costi è stata effettuata a livello regionale, in quanto in un'analisi a livello provinciale si sarebbero avuti alcuni casi di classi campione scarsamente rappresentative per l'esiguo numero di Comuni (e abitanti residenti) che vi sarebbero stati compresi.

Ai fini dell'analisi, i Consorzi, le Comunità Montane e le Unioni di Comuni sono stati inseriti nella classe di popolazione corrispondente agli abitanti

complessivamente serviti dagli stessi, in quanto l'adesione a consorziarsi viene effettuata soprattutto per l'ottenimento di economie di scala nei costi del servizio.

I risultati dell'analisi riportati nelle tabelle 5.7, 5.8, 5.9 e 5.10, rispettivamente per le classi di popolazione A, B, C e D, mostrano che il costo annuo pro-capite aumenta con il crescere della popolazione del Comune, passando, come media nazionale, dai 75,58 euro/ab. per anno per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti ai 131,65 Euro/ab. per anno per i comuni con una popolazione superiore ai 50.000 abitanti. Un'analoga variazione in crescita si rileva all'aumentare della popolazione se si analizza la situazione a livello di macroarea geografica (Nord, Centro e Sud).

In particolare, per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti, si rilevano i valori medi più bassi del costo totale annuo, tranne che in qualche Regione. Ciò è dovuto probabilmente al fatto che nella maggior parte dei piccoli comuni il servizio di igie-

Tabella 5.6 – Distribuzione regionale dei comuni italiani per classe di popolazione residente

Regione	Comuni Ab.<5.000 N°	Abitanti Ab.<5.000 N°	Comuni 5.000<Ab.<15.000 N°	Abitanti 5.000<Ab.<15.000 N°	Comuni 15.000<Ab.<50.000 N°	Abitanti 15.000<Ab.<50.000 N°	Comuni Ab.>50.000 N°	Abitanti Ab.>50.000 N°
Piemonte	1.077	1.288.686	85	689.733	38	1.025.194	6	1.227.721
Valle d'Aosta	73	86.716	0	0	1	34.193	0	0
Lombardia	1.145	2.209.373	309	2.562.180	78	1.976.594	14	2.360.498
Trentino A. Adige	312	465.445	19	149.540	6	133.920	2	201.590
Veneto	329	840.305	203	1.732.019	42	980.997	7	1.024.087
Friuli V. Giulia	162	310.784	50	426.503	5	148.808	2	305.493
Liguria	183	238.779	41	341.597	7	182.979	4	808.842
Emilia Romagna	164	448.753	129	1.083.211	35	762.976	13	1.735.280
NORD	3.445	5.888.841	836	6.984.783	212	5.245.661	48	7.663.511
Toscana	140	341.627	96	857.210	38	918.319	13	1.399.140
Umbria	63	138.379	14	113.994	12	273.044	3	308.793
Marche	178	332.307	48	393.297	16	457.398	4	301.599
Lazio	259	468.426	72	612.374	40	1.125.520	7	2.939.485
CENTRO	640	1.280.739	230	1.976.875	106	2.774.281	27	4.949.017
Abruzzo	254	375.804	37	302.777	11	300.648	4	294.055
Molise	123	156.332	9	61.792	2	51.932	1	50.991
Campania	339	726.124	134	1.166.485	60	1.634.586	18	2.197.903
Puglia	87	237.068	99	902.221	57	1.393.192	15	1.491.476
Basilicata	97	197.935	29	222.451	3	49.383	2	127.052
Calabria	327	688.582	63	513.091	14	327.522	5	478.197
Sicilia	199	498.786	126	1.099.301	50	1.344.624	15	2.029.413
Sardegna	315	543.015	46	381.152	13	360.992	3	352.480
SUD	1.741	3.423.646	543	4.649.270	210	5.462.879	63	7.021.567
ITALIA	5.826	10.593.226	1.609	13.610.928	528	13.482.821	138	19.634.095

Fonte: APAT

ne 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, è da rilevare che diversi comuni si servono di piccole discariche controllate, gestite in proprio, sostenendo costi di gestione relativamente modesti.

L'incidenza percentuale dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati sui costi totali mostra un andamento decrescente passando dal 69,50%, per i comuni con una popolazione inferiore ai 5.000 abitanti al 47,48%, per i Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti. Nella tabella 5.11 e nel grafico di figura 5.6 sono confrontati i dati delle voci di costo (Cgind, Cgd, Csl, Cc, Ck) componenti il costo totale annuo pro-capite per macroarea

geografica e per classe di abitanti, con le relative incidenze percentuali sui costi totali.

Per quanto concerne le altre voci di costo, è interessante notare che i costi di spazzamento e lavaggio (CSL), che incidono mediamente per il 15,7% del costo totale pro-capite, variano in aumento dal 9,55% per i Comuni della classe A al 18,24% per i comuni della classe B. Tale situazione potrebbe essere spiegata tenendo presente che tra i Comuni di dimensione più elevata, e quindi con maggior peso per numero di abitanti nella determinazione dei costi medi, ve ne sono tanti che presentano flussi turistici e di lavoratori pendolari, necessitando di spazzamento più frequente ed, inoltre, sostengono maggiori costi per dotazioni impiantistiche, mezzi meccanici e campagne informative.

Tabella 5.7 – Medie regionali dei costi annui pro-capite (Euro/anno x abitante) nei comuni di classe A (popolazione inferiore a 5.000 abitanti)

REGIONE	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Crt _{ab} €/ab.*anno	Cts _{ab} €/ab.*anno	Cac _{ab} €/ab.*anno	Cgind _{ab} €/ab.*anno	Crd _{ab} €/ab.*anno	Ctr _{ab} €/ab.*anno	Cgd _{ab} €/ab.*anno	Csl _{ab} €/ab.*anno	Cc _{ab} €/ab.*anno	Ck _{ab} €/ab.*anno	Ctot _{ab} €/ab.*anno
Piemonte	387	507.126	23,94	33,87	0,98	58,79	9,89	1,79	11,68	5,29	2,25	0,50	78,51
Valle d' Aosta	24	25.587	37,33	17,64	1,78	56,75	20,82	0,12	20,94	11,79	1,07	0,19	90,74
Lombardia	538	1.126.827	16,12	25,44	1,77	43,33	12,85	5,75	18,60	4,61	4,38	0,45	71,37
Trentino Alto Adige	114	229.563	21,75	17,62	2,00	41,37	8,51	4,51	13,02	8,00	5,85	3,10	71,34
Veneto	132	339.853	23,18	25,15	0,45	48,78	12,02	3,15	15,17	2,50	3,71	0,53	70,69
Friuli Venezia Giulia	58	133.427	15,23	19,38	0,18	34,79	12,03	3,11	15,14	4,44	3,27	1,83	59,47
Liguria	71	88.403	43,70	41,02	0,87	85,59	8,85	0,95	9,80	18,64	2,99	0,30	117,32
Emilia Romagna	58	166.631	30,79	37,49	2,42	70,70	10,92	2,87	13,79	5,55	6,47	1,23	97,74
NORD	1.382	2.617.417	21,07	27,26	1,40	49,73	11,57	4,00	15,57	5,36	4,00	0,82	75,48
Toscana	81	181.023	40,92	47,78	4,14	92,84	10,48	2,22	12,70	12,56	6,18	2,04	126,32
Umbria	34	69.521	35,29	22,53	0,37	58,19	5,82	0,47	6,29	8,73	1,58	1,28	76,07
Marche	60	111.787	28,06	29,98	0,80	58,84	4,39	0,18	4,57	7,91	2,33	0,82	74,47
Lazio	93	181.176	27,61	28,62	2,11	58,34	4,23	0,23	4,46	12,30	1,97	0,65	77,72
CENTRO	268	543.507	33,12	34,50	2,29	69,91	6,55	0,92	7,47	11,03	3,40	1,23	93,04
Abruzzo	84	135.139	33,56	24,49	0,45	58,50	5,23	0,21	5,44	7,76	2,79	0,56	75,05
Molise	57	73.156	27,10	10,63	0,47	38,20	3,36	0,38	3,74	9,92	1,03	0,53	53,42
Campania	142	306.823	28,22	19,17	2,00	49,39	6,17	0,89	7,06	10,40	0,97	0,52	68,34
Puglia	29	82.048	27,99	19,83	3,39	51,21	6,74	0,72	7,46	14,41	1,13	0,85	75,06
Basilicata	40	86.877	25,65	12,96	2,81	41,42	3,21	0,31	3,52	10,13	1,18	0,71	56,96
Calabria	108	218.854	34,14	15,83	1,32	51,29	6,78	0,55	7,33	7,21	0,94	0,26	67,03
Sicilia	85	224.998	36,95	18,85	1,31	57,11	5,72	0,82	6,54	11,47	2,27	1,23	78,62
Sardegna	97	165.603	25,78	22,51	0,55	48,84	3,42	0,31	3,73	5,64	1,45	0,82	60,48
SUD	642	1.293.498	30,73	18,67	1,47	50,87	5,42	0,60	6,02	9,37	1,47	0,68	68,41
ITALIA	2.292	4.454.422	25,35	25,65	1,53	52,53	9,17	2,64	11,81	7,22	3,19	0,83	75,58

Fonte: APAT

Tabella 5.8 – Medie regionali dei costi annui pro-capite (Euro/anno x abitante) nei comuni di classe B (popolazione tra i 5.000 e i 15.000 abitanti)

REGIONE	Comuni campione	Abitanti campione	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
	N°	N°	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno
Piemonte	40	329.335	25,90	35,93	4,68	66,51	10,17	2,96	13,13	7,84	3,27	0,49	91,24
Valle d'Aosta	9	9.878	30,97	12,87	-	43,84	9,03	-	9,03	1,15	3,57	-	57,59
Lombardia	180	1.458.391	14,33	25,12	1,65	41,10	15,79	8,24	24,03	8,10	7,71	0,99	81,93
Trentino Alto Adige	11	90.250	23,25	15,60	0,57	39,42	9,87	5,04	14,91	10,45	6,97	2,13	73,88
Veneto	119	1.020.904	19,53	22,71	1,86	44,10	15,92	6,03	21,95	3,66	5,59	1,64	76,94
Friuli Venezia Giulia	38	260.088	23,24	31,44	1,45	56,13	17,20	5,63	22,83	8,33	4,33	0,66	92,28
Liguria	27	191.698	54,79	47,92	3,51	106,22	8,54	2,35	10,89	19,21	5,40	1,55	143,27
Emilia Romagna	58	475.822	24,38	37,29	2,60	64,27	11,78	2,86	14,64	6,20	5,65	1,14	91,90
NORD	482	3.836.366	20,83	28,23	2,13	51,19	14,42	5,97	20,39	7,27	6,14	1,17	86,16
Toscana	33	310.116	22,34	38,55	1,82	62,71	14,30	2,01	16,31	12,44	4,87	1,88	98,21
Umbria	8	67.593	26,05	33,56	-	59,61	12,37	1,78	14,15	22,74	1,30	-	97,80
Marche	20	153.275	26,44	30,78	3,05	60,27	5,65	0,52	6,17	12,51	6,03	0,87	85,85
Lazio	19	159.436	35,74	38,44	0,20	74,38	4,88	0,06	4,94	12,62	1,77	0,25	93,96
CENTRO	80	690.420	26,71	36,31	1,54	64,56	10,02	1,21	11,23	13,51	4,06	1,10	94,46
Abruzzo	15	123.886	24,19	30,41	0,35	54,95	8,34	4,27	12,61	10,06	3,13	0,80	81,55
Molise	3	20.543	15,22	7,19	-	22,41	4,06	-	4,06	31,64	2,32	2,17	62,60
Campania	39	357.263	31,35	23,87	0,99	56,21	8,55	2,80	11,35	13,22	2,30	0,78	83,86
Puglia	24	224.670	31,46	23,68	2,02	57,16	3,72	0,03	3,75	11,82	1,60	0,78	75,11
Basilicata	15	118.488	24,49	16,41	0,99	41,89	4,54	0,84	5,38	10,74	1,99	0,48	60,48
Calabria	17	143.964	28,94	19,47	4,03	52,44	7,97	0,58	8,55	9,41	0,84	0,70	71,94
Sicilia	62	568.148	29,96	23,54	1,24	54,74	4,98	1,35	6,33	10,39	2,52	0,93	74,91
Sardegna	12	93.973	33,94	26,69	0,56	61,19	11,22	1,01	12,23	2,41	2,21	0,02	78,06
SUD	187	1.650.935	29,59	23,26	1,39	54,24	6,41	1,56	7,97	10,92	2,19	0,78	76,10
ITALIA	749	6.177.721	23,83	27,80	1,87	53,50	11,79	4,26	16,05	8,94	4,85	1,06	84,40

Fonte: APAT

Tabella 5.9 – Medie regionale dei costi annui pro-capite (Euro/anno x abitante) nei comuni di classe C (popolazione compresa tra i 15.000 abitanti e i 50.000 abitanti)

REGIONE	Comuni campione	Abitanti campione	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}
	N°	N°	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno
Piemonte	27	396.305	28,84	34,37	3,46	66,67	12,08	1,48	13,56	15,71	4,74	1,14	101,82
Lombardia	73	1.327.586	15,68	28,95	1,44	46,07	17,84	8,63	26,47	15,14	7,01	1,23	95,92
Trentino Alto Adige	45	165.632	20,51	26,10	4,58	51,19	9,10	4,26	13,36	7,62	9,55	4,98	86,70
Veneto	24	605.270	18,98	34,23	2,13	55,34	16,56	6,85	23,41	8,91	5,79	2,26	95,71
Friuli Venezia Giulia	2	54.441	19,86	31,38	12,61	63,85	12,06	1,67	13,73	10,79	2,32	1,80	92,49
Liguria	2	47.405	11,32	70,54	4,75	86,61	5,29	1,78	7,07	8,18	44,67	9,48	156,01
Emilia Romagna	15	299.594	35,02	40,95	2,84	78,81	11,16	2,67	13,83	10,46	9,91	4,30	117,31
NORD	188	2.896.233	20,45	32,60	2,45	55,50	15,28	6,17	21,45	12,81	7,42	2,11	99,29
Toscana	13	340.623	29,47	36,87	1,96	68,30	11,51	2,47	13,98	11,13	13,89	5,04	112,34
Umbria	5	118.367	33,05	33,57	0,86	67,48	10,03	1,77	11,80	15,58	3,30	-	98,16
Marche	37	249.180	31,85	34,17	5,11	71,13	4,20	1,06	5,26	18,03	5,99	3,55	103,96
Lazio	12	333.602	32,17	41,71	0,14	74,02	4,52	0,10	4,62	19,01	1,57	0,23	99,45
CENTRO	67	1.041.772	31,31	37,40	2,01	70,72	7,36	1,29	8,65	15,81	6,85	2,57	104,60
Abruzzo	5	127.466	33,51	13,79	0,83	48,13	7,02	1,81	8,83	9,63	6,21	0,18	72,98
Molise	1	30.669	38,12	23,51	-	61,63	6,00	-	6,00	38,00	-	-	105,63
Campania	17	481.485	45,60	24,20	0,12	69,92	5,47	1,25	6,72	17,91	1,47	0,90	96,92
Puglia	20	424.736	19,46	25,28	3,24	47,98	7,77	0,87	8,64	18,23	3,09	1,35	79,29
Basilicata	2	34.136	33,95	5,24	1,85	41,04	3,92	-	3,92	18,52	-	-	63,48
Calabria	6	161.710	21,42	14,14	0,44	36,00	8,35	-	8,35	13,24	0,25	0,24	58,08
Sicilia	17	418.736	28,14	21,97	4,90	55,01	3,47	1,32	4,79	14,20	2,39	0,74	77,13
Sardegna	2	43.709	33,56	34,69	-	68,25	2,22	-	2,22	15,62	-	-	86,09
SUD	70	1.722.647	31,08	22,09	2,16	55,33	5,83	1,02	6,85	16,35	2,23	0,80	81,56
ITALIA	325	5.660.652	25,69	30,28	2,28	58,25	10,95	3,71	14,66	14,44	5,74	1,80	94,89

Fonte: APAT

Tabella 5.10 – Medie regionale dei costi annui pro-capite (Euro/anno x abitante) nei comuni di classe D (popolazione superiore a i 50.000 abitanti)

REGIONE	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Crt _{ab} €/ab.*anno	Cts _{ab} €/ab.*anno	Cac _{ab} €/ab.*anno	Cgind _{ab} €/ab.*anno	Crd _{ab} €/ab.*anno	Ctr _{ab} €/ab.*anno	Cgd _{ab} €/ab.*anno	Csl _{ab} €/ab.*anno	Cc _{ab} €/ab.*anno	Ck _{ab} €/ab.*anno	Ctot _{ab} €/ab.*anno
Piemonte	149	1.358.225	20,18	15,93	0,32	36,43	12,29	3,87	16,16	13,52	38,25	19,05	123,41
Lombardia	171	2.363.534	19,32	37,64	3,99	60,95	15,05	5,19	20,24	28,15	25,60	14,96	149,90
Valle d' Aosta	1	95.400	21,16	35,90	4,18	61,24	9,84	6,31	16,15	16,21	20,59	9,11	123,30
Veneto	48	1.075.137	34,45	32,45	5,11	72,01	9,49	4,65	14,14	22,71	22,16	9,08	140,10
Friuli Venezia Giulia	13	358.688	28,18	40,06	7,81	76,05	9,92	0,42	10,34	14,56	9,24	4,89	115,08
Liguria	2	112.831	35,44	48,63	-	84,07	9,91	-	9,91	48,54	-	-	142,52
Emilia Romagna	79	1.733.243	23,00	30,45	2,55	56,00	14,65	2,79	17,44	16,20	14,40	13,02	117,06
NORD	463	7.097.058	23,40	31,22	3,24	57,86	13,17	3,96	17,13	21,09	23,47	13,55	133,10
Toscana	43	1.491.779	16,59	44,06	2,79	63,44	14,05	6,13	20,18	15,90	20,19	14,47	134,18
Umbria	11	235.499	20,50	39,53	4,64	64,67	6,31	0,47	6,78	11,44	13,00	7,76	103,65
Marche	36	517.540	19,61	30,15	3,03	52,79	9,95	1,93	11,88	12,43	14,20	8,63	99,93
Lazio	3	2.709.151	39,79	27,24	1,08	68,11	5,87	0,11	5,98	37,12	19,94	15,22	146,37
CENTRO	93	4.953.969	29,78	33,19	1,97	64,94	8,78	2,13	10,91	26,93	19,09	13,95	135,82
Abruzzo	1	121.728	-	81,12	5,05	86,17	-	2,55	2,55	-	2,84	0,17	91,73
Molise	1	50.991	-	-	-	-	2,91	-	2,91	55,61	-	-	58,52
Campania	5	1.344.680	41,26	30,75	4,47	76,48	16,60	0,22	16,82	30,19	4,36	3,75	131,60
Puglia	6	512.242	22,61	21,70	10,89	55,20	5,58	0,05	5,63	22,83	4,59	4,97	93,22
Basilicata	2	127.052	32,89	9,79	8,95	51,63	11,51	-	11,51	35,33	5,85	1,99	106,31
Calabria	1	95.058	-	22,06	-	22,06	3,43	-	3,43	42,93	0,17	-	68,59
Sicilia	3	806.616	39,60	25,37	11,65	76,62	5,92	-	5,92	19,91	22,11	15,26	139,82
SUD	19	3.058.367	33,74	28,17	7,43	69,34	10,43	0,21	10,64	26,08	8,88	6,60	121,54
ITALIA	575	15.109.394	27,59	31,25	3,67	62,51	11,18	2,60	13,78	24,01	19,08	12,27	131,65

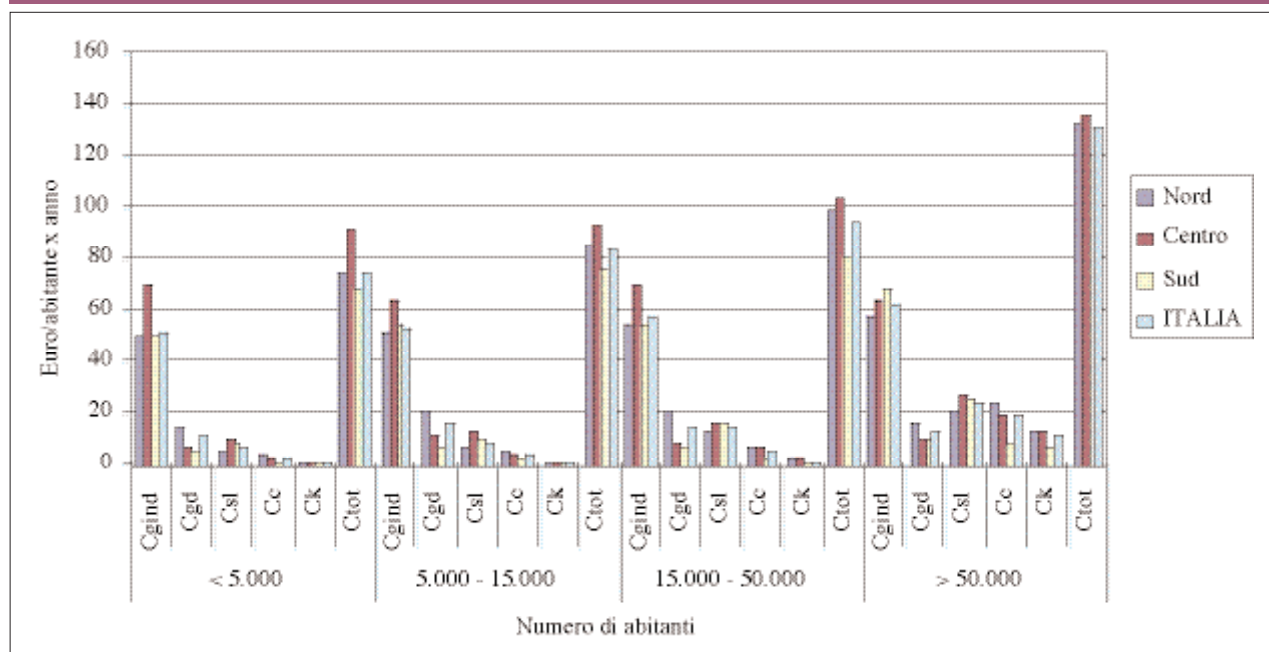
Fonte: APAT

Tabella 5.11 – Riepilogo dei costi pro-capite annui per macro area geografica e per classe di popolazione e incidenze percentuali

REGIONE	Comuni campione	Abitanti campione	Crt _{ab}	Cts _{ab}	Cac _{ab}	Cgind _{ab}	Crd _{ab}	Ctr _{ab}	Cgd _{ab}	Csl _{ab}	Cc _{ab}	Ck _{ab}	Ctot _{ab}	
	N°	N°	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	€/ab.*anno	
	NORD	1.382	2.617.417	21,07	27,26	1,40	49,73	11,57	4,00	15,57	5,36	4,00	0,82	75,48
Comuni	CENTRO	268	543.507	33,12	34,50	2,29	69,91	6,55	0,92	7,47	11,03	3,40	1,23	93,04
di	SUD	642	1.293.498	30,73	18,67	1,47	50,87	5,42	0,60	6,02	9,37	1,47	0,68	68,41
classe A	ITALIA	2.292	4.454.422	25,35	25,65	1,53	52,53	9,17	2,64	11,81	7,22	3,19	0,83	75,58
	% sul costo totale			33,54	33,94	2,02	69,50	12,13	3,49	15,63	9,55	4,22	1,10	100,00
				33,54	33,94	2,02	69,50	12,13	3,49	15,63	9,55	4,22	1,10	100,00
	NORD	482	3.836.366	20,83	28,23	2,13	51,19	14,42	5,97	20,39	7,27	6,14	1,17	86,16
Comuni	CENTRO	80	690.420	26,71	36,31	1,54	64,56	10,02	1,21	11,23	13,51	4,06	1,10	94,46
di	SUD	187	1.650.935	29,59	23,26	1,39	54,24	6,41	1,56	7,97	10,92	2,19	0,78	76,10
classe B	ITALIA	749	6.177.721	23,83	27,80	1,87	53,50	11,79	4,26	16,05	8,94	4,85	1,06	84,40
	% sul costo totale			28,23	32,94	2,22	63,39	13,97	5,05	19,02	10,59	5,75	1,26	100,00
				28,23	32,94	2,22	63,39	13,97	5,05	19,02	10,59	5,75	1,26	100,00
	NORD	188	2.896.233	20,45	32,60	2,45	55,50	15,28	6,17	21,45	12,81	7,42	2,11	99,29
Comuni	CENTRO	67	1.041.772	31,31	37,40	2,01	70,72	7,36	1,29	8,65	15,81	6,85	2,57	104,60
di	SUD	70	1.722.647	31,08	22,09	2,16	55,33	5,83	1,02	6,85	16,35	2,23	0,80	81,56
classe C	ITALIA	325	5.660.652	25,69	30,28	2,28	58,25	10,95	3,71	14,66	14,44	5,74	1,80	94,89
	% sul costo totale			27,07	31,91	2,40	61,39	11,54	3,91	15,45	15,22	6,05	1,90	100,00
				27,07	31,91	2,40	61,39	11,54	3,91	15,45	15,22	6,05	1,90	100,00
	NORD	463	7.097.058	23,40	31,22	3,24	57,86	13,17	3,96	17,13	21,09	23,47	13,55	133,10
Comuni	CENTRO	93	4.953.969	29,78	33,19	1,97	64,94	8,78	2,13	10,91	26,93	19,09	13,95	135,82
di	SUD	19	3.058.367	33,74	28,17	7,43	69,34	10,43	0,21	10,64	26,08	8,88	6,60	121,54
classe D	ITALIA	575	15.109.394	27,59	31,25	3,67	62,51	11,18	2,60	13,78	24,01	19,08	12,27	131,65
	% sul costo totale			20,96	23,74	2,79	47,48	8,49	1,97	10,47	18,24	14,49	9,32	100,00
Fonte: APAT														

Fonte: APAT

Figura 5.6 - Valori medi delle componenti il costo totale annuo per abitante per classe di abitanti e per macroarea geografica (Euro/abitante x anno)



Fonte: APAT

Parimenti, l'incidenza dei costi comuni (CC) e dei costi d'uso del capitale (CK) varia in aumento dal 5,32% per i Comuni di classe A al 23,81% per i comuni di classe D. Tale situazione potrebbe essere spiegata tenendo presente che i Comuni di classe D (comprendenti capoluoghi di Provincia e consorzi di Comuni) hanno necessità di ammortizzare gli ingenti capitali investiti per la dotazione di sistemi impiantistici complessi per gestione integrata dei rifiuti indifferenziati e dei materiali derivanti dalle raccolte differenziate.

5.4 VALUTAZIONE DEI COSTI SPECIFICI DI GESTIONE DELLE RACCOLTE DIFFERENZiate

Nel presente paragrafo viene sviluppata un'analisi dei costi di gestione delle raccolte differenziate per ciascuna filiera di materiale.

La valutazione viene effettuata per le seguenti principali tipologie di materiali:

- carta e cartone (CER 150101 e 200101);
- vetro (CER 150107 e 200102);
- plastica (CER 150102 e 200139);
- metalli (CER 150104 e 200140);
- legno (CER 150103, 200137 e 200138);
- tessili (CER 200110 e 200111);
- frazione organica umida (200108 e

- 200302);
- frazione verde da sfalci e potature (CER 200201);
- farmaci e medicinali scaduti (CER 200131 e 200132).

Per ciascuna delle suddette tipologie di materiali 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 annui (Costo_{ab}), calcolati come rapporto tra i costi totali (somma dei costi di raccolta/trasporto CRD e di trattamento/riciclo CTR) ed il numero degli abitanti residenti.

Le due componenti di costo sono state valutate congiuntamente come somma in quanto nella maggior parte dei casi il costo è stato imputato dal dichiarante ad una sola voce.

Dall'analisi sono stati esclusi quei Comuni che hanno indicato un costo eguale per tutte le tipologie di materiali, semplicemente calcolando il rapporto tra il costo totale di gestione della raccolta differenziata e il numero delle tipologie di materiale, cosa che frequentemente accade quando il Comune attua una Convenzione con il gestore del servizio stabilendo una data somma annua per abitante per il servizio di raccolta differenziata di tutte le frazioni merceologiche.

E' da notare, come verrà meglio evidenziato successivamente, che non

sempre vi è una corrispondenza univoca tra il codice CER del rifiuto da raccolta differenziata dichiarato come costo e quello dichiarato come quantità raccolta. Ciò ha costretto ad effettuare delle aggregazioni per tipologia di materiale, essendo molto difficoltosa la determinazione dei costi specifici per ciascuno di essi laddove contraddistinti da un unico codice CER.

Nella stima dei costi medi sono stati eliminati dal campione quei Comuni per i quali i costi risultavano troppo discosti, molto bassi o molto alti, rispetto al valore medio, in quanto ciò è indice di una errata indicazione dell'ammontare del costo o della quantità di materiale raccolto.

In analogia a quanto effettuato nei paragrafi precedenti, nella valutazione dei costi di gestione dei rifiuti urbani indifferenziati e della frazione differenziata complessiva, sono state aggregate le quantità di materiali da RD nel caso di dichiarazioni presentate da Consorzi di Comuni e Comunità Montane.

In generale i risultati dell'analisi mostrano che i costi specifici di gestione per kg di materiale sono decrescenti con l'aumentare della quantità annua pro-capite conferita, mentre i costi pro-capite annui aumentano con quest'ultima. Per ciascuna tipologia di materiale sono state anche riportate le curve di correlazione con i coefficienti relativi.

Tabella 5.12 – Costi della raccolta differenziata di carta e cartone a livello provinciale

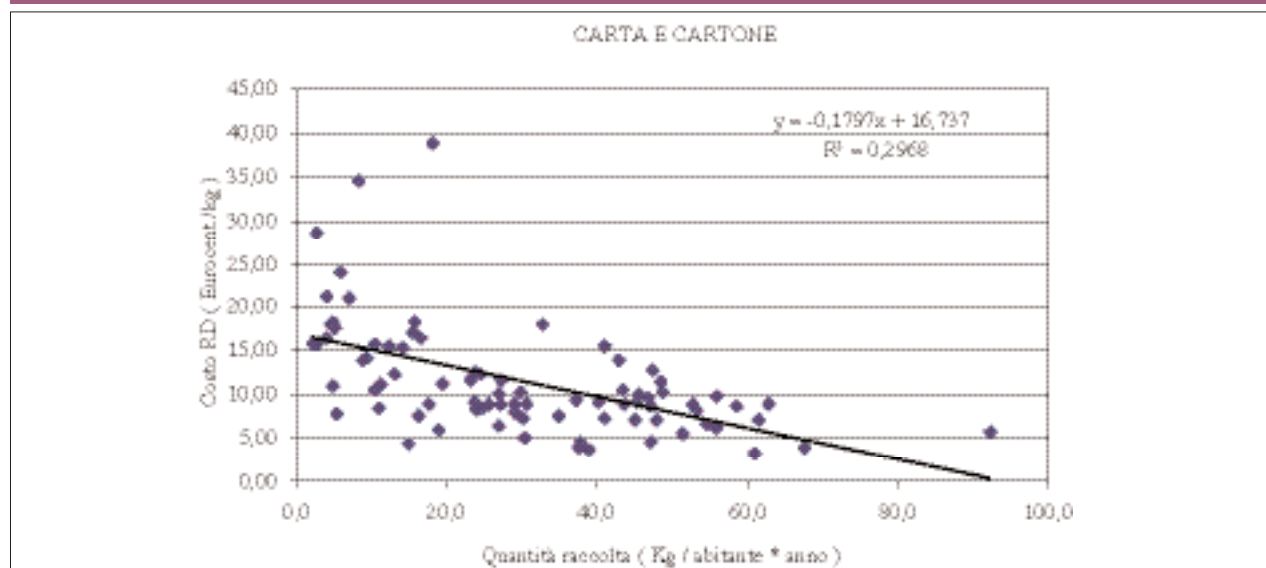
PROVINCIA	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Quantità totale Tonnellate	Costi CER 200101 €	Costi CER 150101 €	COSTI TOTALI €	Raccolta pro- capite Kg/ab.*anno	Costo _{ab} €/ab.*anno	Costo _{kg} Eurocent/kg
AL	39	147.678	6.041,1	939.096	1.450	940.546	40,9	6,37	15,57
AT	7	10.570	243,3	28.195	0	28.195	23,0	2,67	11,59
BI	45	127.910	5.814,5	548.010	32.912	580.922	45,5	4,54	9,99
CN	62	137.265	5.616,4	356.172	49.828	406.000	40,9	2,96	7,23
NO	17	57.658	3.224,1	184.177	130.250	314.427	55,9	5,45	9,75
TO	42	1.193.035	74.884,6	6.471.431	184.522	6.655.953	62,8	5,58	8,89
VB	11	9.135	216,5	13.012	6.677	19.689	23,7	2,16	9,10
VC	30	34.675	491,4	49.793	25.320	75.113	14,2	2,17	15,28
Piemonte	253	1.717.926	96.531,8	8.589.886	430.959	9.020.845	56,2	5,25	9,34
AO	24	24.626	805,1	135.546	10.044	145.590	32,7	5,91	18,08
Valle d'Aosta	24	24.626	805,1	135.546	10.044	145.590	32,7	5,91	18,08
BG	90	501.053	30.839,0	2.029.594	162.343	2.191.937	61,5	4,37	7,11
BS	66	381.876	17.170,8	602.846	606.215	1.209.061	45,0	3,17	7,04
CO	54	214.472	8.086,4	369.540	4.982	374.522	37,7	1,75	4,63
CR	95	298.406	18.142,3	581.822	0	581.822	60,8	1,95	3,21
LC	17	87.284	3.394,5	92.245	32.463	124.708	38,9	1,43	3,67
LO	15	56.247	2.446,7	219.312	0	219.312	43,5	3,90	8,96
MI	123	2.700.750	142.131,4	4.756.464	7.885.284	12.641.748	52,6	4,68	8,89
MN	35	133.231	4.964,5	272.221	192.639	464.860	37,3	3,49	9,36
PV	71	252.708	8.803,5	616.823	47.937	664.760	34,8	2,63	7,55
SO	53	105.056	5.581,9	454.361	0	454.361	53,1	4,32	8,14
VA	55	415.455	19.509,5	1.604.179	67.630	1.671.809	47,0	4,02	8,57
Lombardia	674	5.146.538	261.070,5	11.599.407	8.999.493	20.598.900	50,7	4,00	7,89
TN	91	231.326	10.874,6	237.880	263.468	501.348	47,0	2,17	4,61
Trentino A. Adige	91	231.326	10.874,6	237.880	263.468	501.348	47,0	2,17	4,61
BL	16	74.561	1.911,6	167.796	4.184	171.980	25,6	2,31	9,00
PD	13	123.735	6.031,8	451.451	170.823	622.274	48,7	5,03	10,32
RO	4	29.252	691,7	86.131	500	86.631	23,6	2,96	12,53
TV	26	261.905	12.655,8	1.406.944	40.681	1.447.625	48,3	5,53	11,44
VE	16	227.036	9.691,3	1.175.345	169.532	1.344.877	42,7	5,92	13,88
VI	50	450.974	23.149,1	1.238.416	29.428	1.267.844	51,3	2,81	5,48
VR	26	147.696	6.393,6	614.681	64.404	679.085	43,3	4,60	10,62
Veneto	151	1.315.159	60.524,8	5.140.764	479.552	5.620.316	46,0	4,27	9,29
GO	2	20.113	498,0	22.470	20.015	42.485	24,8	2,11	8,53
PN	9	48.365	1.401,2	2.215	121.575	123.790	29,0	2,56	8,83
UD	64	328.152	15.713,3	492.492	629.472	1.121.964	47,9	3,42	7,14
Friuli V. Giulia	75	396.630	17.612,4	517.177	771.062	1.288.239	44,4	3,25	7,31
GE	7	46.637	3.146,0	122.607	0	122.607	67,5	2,63	3,90
IM	3	6.302	97,0	13.433	3.282	16.715	15,4	2,65	17,23
SP	4	15.731	296,7	17.577	0	17.577	18,9	1,12	5,92
SV	14	84.425	2.587,9	154.754	77.091	231.845	30,7	2,75	8,96
Liguria	28	153.095	6.127,6	308.371	80.373	388.744	40,0	2,54	6,34
BO	33	719.582	20.888,0	1.528.852	133.040	1.661.892	29,0	2,31	7,96
FE	22	183.373	4.394,9	287.903	72.181	360.084	24,0	1,96	8,19
FO	19	110.977	2.976,7	302.493	0	302.493	26,8	2,73	10,16
MO	9	79.987	1.910,4	92.744	69.756	162.500	23,9	2,03	8,51
PC	16	167.144	9.322,8	571.077	0	571.077	55,8	3,42	6,13
PR	21	312.287	12.508,3	988.321	164.718	1.153.039	40,1	3,69	9,22
RA	5	28.317	758,6	47.930	847	48.777	26,8	1,72	6,43
Emilia R.	125	1.601.667	52.759,6	3.819.320	440.542	4.259.862	32,9	2,66	8,07
NORD	1.421	10.586.967	506.306,3	30.348.351	11.475.493	41.823.844	47,8	3,95	8,26
AR	12	106.700	3.187,6	250.172	75.271	325.443	29,9	3,05	10,21
FI	15	606.179	55.896,9	2.451.386	707.230	3.158.616	92,2	5,21	5,65
GR	5	39.826	972,5	117.658	2.272	119.930	24,4	3,01	12,33
LI	4	201.219	9.397,0	161.941	735.960	897.901	46,7	4,46	9,56

Tabella 5.12 – Costi della raccolta differenziata di carta e cartone a livello provinciale (segue)

PROVINCIA	Comuni campione N°	Abitanti campione N°	Quantità totale Tonnellate	Costi CER 200101 €	Costi CER 150101 €	COSTI TOTALI €	Raccolta pro-capite Kg/ab.*anno	Costo _{ab} €/ab.*anno	Costo _{kg} Eurocent/kg
LU	29	287.083	15.621,2	1.027.942	0	1.027.942	54,4	3,58	6,58
MS	7	30.228	1.134,1	42.969	2.104	45.073	37,5	1,49	3,97
PI	22	283.884	16.633,7	1.446.627	0	1.446.627	58,6	5,10	8,70
PT	1	8.231	371,1	33.735	0	33.735	45,1	4,10	9,09
SI	27	201.872	9.576,2	505.353	723.937	1.229.290	47,4	6,09	12,84
Toscana	122	1.765.222	112.790,1	6.037.783	2.246.774	8.284.557	63,9	4,69	7,35
PG	17	186.886	3.097,7	232.059	277.791	509.850	16,6	2,73	16,46
TR	9	118.692	3.580,8	263.525	0	263.525	30,2	2,22	7,36
Umbria	26	305.578	6.678,5	495.584	277.791	773.375	21,9	2,53	11,58
AN	27	214.499	5.810,8	675.991	7.326	683.317	27,1	3,19	11,76
AP	16	67.846	741,9	61.937	0	61.937	10,9	0,91	8,35
PS	5	78.045	2.124,3	132.392	55.151	187.543	27,2	2,40	8,83
Marche	48	360.390	8.677,0	870.320	62.477	932.797	24,1	2,59	10,75
VT	16	152.856	1.422,1	190.093	11.684	201.777	9,3	1,32	14,19
Lazio	16	152.856	1.422,1	190.093	11.684	201.777	9,3	1,32	14,19
CENTRO	212	2.584.046	129.567,7	7.593.780	2.598.726	10.192.506	50,1	3,94	7,87
AQ	5	46.459	692,0	29.574	0	29.574	14,9	0,64	4,27
CH	6	39.516	191,6	16.704	4.296	21.000	4,8	0,53	10,96
PE	5	20.320	180,6	22.353	2.817	25.170	8,9	1,24	13,93
TE	8	74.223	1.303,1	72.935	44.400	117.335	17,6	1,58	9,00
Abruzzo	24	180.518	2.367,4	141.566	51.513	193.079	13,1	1,07	8,16
CB	16	18.238	73,8	2.126	10.012	12.138	4,0	0,67	16,44
Molise	16	18.238	73,8	2.126	10.012	12.138	4,0	0,67	16,44
AV	11	35.327	390,3	0	43.807	43.807	11,0	1,24	11,22
BN	4	13.091	212,9	5.417	10.503	15.920	16,3	1,22	7,48
NA	10	1.181.009	3.201,2	540.278	374.633	914.911	2,7	0,77	28,58
SA	2	9.425	182,4	0	20.590	20.590	19,4	2,18	11,29
Campania	27	1.238.852	3.986,8	545.695	449.533	995.228	3,2	0,80	24,96
BA	9	292.548	3.837,3	253.724	223.175	476.899	13,1	1,63	12,43
FG	8	98.983	1.559,0	278.618	5.300	283.918	15,8	2,87	18,21
LE	2	31.659	574,7	109.129	114.238	223.367	18,2	7,06	38,87
TA	7	284.096	1.254,1	140.202	87.217	227.419	4,4	0,80	18,13
Puglia	26	707.286	7.225,1	781.673	429.930	1.211.603	10,2	1,71	16,77
CS	10	41.729	513,0	76.047	4.085	80.132	12,3	1,92	15,62
Calabria	10	41.729	513,0	76.047	4.085	80.132	12,3	1,92	15,62
AG	1	1.687	17,4	0	2.759	2.759	10,3	1,64	15,84
CL	4	68.228	401,5	67.612	29.107	96.719	5,9	1,42	24,09
CT	12	177.907	1.857,9	144.860	49.256	194.116	10,4	1,09	10,45
EN	7	59.764	284,7	4.824	46.963	51.787	4,8	0,87	18,19
ME	3	12.258	61,0	6.806	3.910	10.716	5,0	0,87	17,57
PA	18	800.395	5.615,6	744.568	438.098	1.182.666	7,0	1,48	21,06
RG	5	156.395	850,1	12.320	53.366	65.686	5,4	0,42	7,73
SR	4	48.431	191,8	2.069	38.556	40.625	4,0	0,84	21,18
TP	5	31.853	261,8	0	90.245	90.245	8,2	2,83	34,48
Sicilia	59	1.356.918	9.541,7	983.059	752.260	1.735.319	7,0	1,28	18,19
CA	7	28.308	860,0	36.394	6.550	42.944	30,4	1,52	4,99
OR	6	8.768	24,4	3.862	0	3.862	2,8	0,44	15,84
SS	4	24.214	51,5	8.168	0	8.168	2,1	0,34	15,85
Sardegna	17	61.290	936,0	48.424	6.550	54.974	15,3	0,90	5,87
SUD	179	3.604.831	24.643,8	2.578.590	1.703.883	4.282.473	6,8	1,19	17,38
ITALIA	1.812	16.775.844	660.517,8	40.520.721	15.778.102	56.298.823	39,4	3,36	8,52

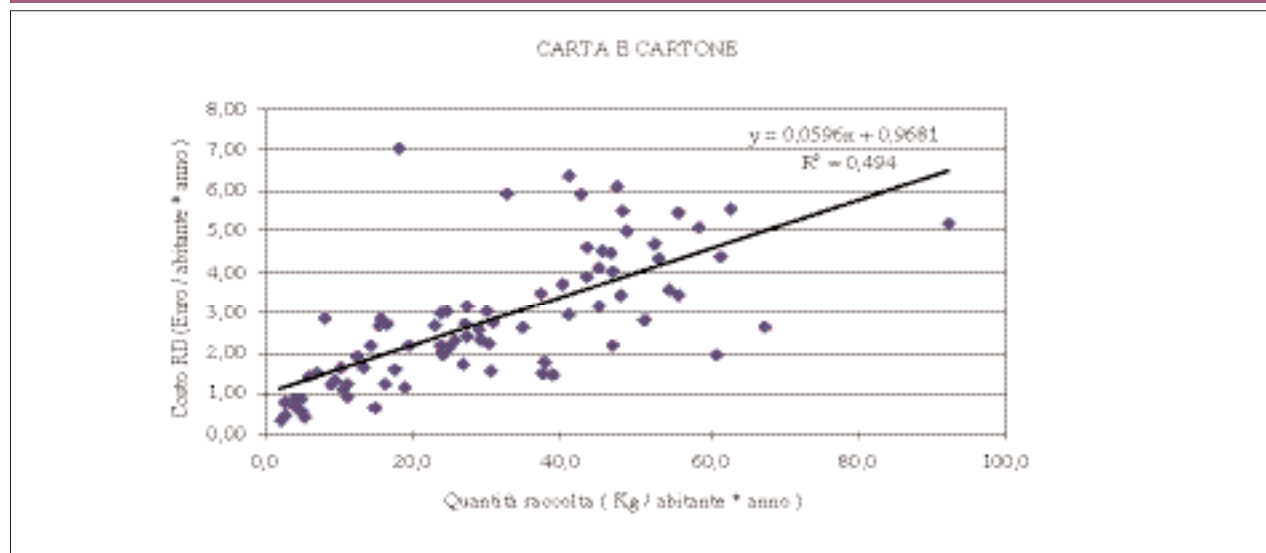
Fonte: APAT

Figura 5.7 – Andamento del costo per kg della R.D. di carta e cartone in funzione delle quantità pro-capite annue raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.8 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. di carta e cartone in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

5.4.1 Costi di gestione della raccolta differenziata di carta e cartone

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.812 comuni di 83 Province, corrispondenti a 16.775.844 abitanti, con un conferimento globale di 660.518 tonnellate. Nella tabella 5.12 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

I Comuni analizzati rappresentano il 22,4% dei comuni italiani, il 29,3% degli abitanti e il 39,2% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata di carta e cartone.

Il costo medio valutato a livello nazionale risulta pari a 8,52 eurocent/kg e 3,36 euro pro-capite annui, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 39,4 kg/ab. per anno.

L'incidenza del costo di gestione della carta (CER 200201) risulta pari al 72,0% sui costi

complessivi della raccolta differenziata di carta e cartone a livello nazionale.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta pari a 8,26 eurocent/kg per il Nord e 7,87 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui rispettivamente pari a 47,8 e 50,1 kg/ab. per anno. Risulta, invece, pari a circa il doppio nel Sud del Paese (17,38 eurocent/kg) a fronte di un conferimento pro-capite di 6,8 kg/ab. per anno. L'incidenza del costo annuo pro-capite risulta pari a 3,95 euro per il Nord, 3,94 per il Centro e 1,19 per il Sud.

E' da notare che i dati calcolati sono concordanti anche con quelli rilevati dall'ultima indagine di Federambiente sui costi delle raccolte differenziate e riferite all'anno 2000. Da tale indagine è risultato un costo pari a 7,85 eurocent/kg (152 lire/kg) per carta, in corri-

Tabella 5.13 - Costi della raccolta differenziata del vetro

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150107	Quantità CER200102	Quantità totale	Costi CER150107	Costi CER200102	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	41	147.357	3.143	0	3.143	4.446	273.352	277.798	21,3	1,89	8,84
AT	5	6.484	215	0	215	0	21.302	21.302	33,2	3,29	9,89
BI	40	116.765	2.578	0	2.578	112.171	49.684	161.855	22,1	1,39	6,28
CN	66	136.162	3.178	0	3.178	87.826	46.947	134.773	23,3	0,99	4,24
NO	16	54.876	2.677	0	2.677	98.886	55.819	154.705	48,8	2,82	5,78
TO	30	161.470	1.215	0	1.215	0	104.699	104.699	7,5	0,65	8,62
VB	7	4.453	242	0	242	14.566	7.055	21.621	54,5	4,86	8,92
VC	30	44.559	851	0	851	9.018	20.275	29.293	19,1	0,66	3,44
Piemonte	235	672.126	14.099	0	14.099	326.913	579.133	906.046	21,0	1,35	6,43
AO	22	23.132	769	0	769	22.951	41.482	64.433	33,2	2,79	8,38
Valle d'Aosta	22	23.132	769	0	769	22.951	41.482	64.433	33,2	2,79	8,38
BG	88	466.629	18.127	0	18.127	287.705	572.617	860.322	38,8	1,84	4,75
BS	50	304.353	7.396	0	7.396	416.268	73.409	489.677	24,3	1,61	6,62
CO	53	174.298	5.922	0	5.922	150.226	71.203	221.429	34,0	1,27	3,74
CR	94	292.734	11.565	0	11.565	101.881	22.622	124.503	39,5	0,43	1,08
LC	7	51.767	2.029	0	2.029	9.835	700	10.535	39,2	0,20	0,52
LO	11	39.599	947	0	947	32.243	9.812	42.055	23,9	1,06	4,44
MI	125	2.743.653	111.460	0	111.460	6.465.065	723.364	7.188.429	40,6	2,62	6,45
MN	19	60.550	1.790	0	1.790	115.004	20.327	135.331	29,6	2,24	7,56
PV	62	94.261	2.666	0	2.666	266.047	33.286	299.333	28,3	3,18	11,23
SO	50	101.937	4.307	0	4.307	0	190.541	190.541	42,3	1,87	4,42
VA	53	333.885	12.837	0	12.837	617.260	63.232	680.492	38,4	2,04	5,30
Lombardia	612	4.663.666	179.047	0	179.047	8.461.534	1.781.113	10.242.647	38,4	2,20	5,72
TN	71	88.821	235	1.826	2.061	50.000	27.775	77.775	23,2	0,88	3,77
Trentino A. Adige	71	88.821	235	1.826	2.061	50.000	27.775	77.775	23,2	0,88	3,77
BL	10	21.338	490	0	490	8.605	27.903	36.508	23,0	1,71	7,45
PD	6	44.951	1.107	0	1.107	82.596	3.109	85.705	24,6	1,91	7,74
TV	19	183.717	682	0	682	21.175	13.655	34.830	3,7	0,19	5,11
VE	1	3.264	115	0	115	427	0	427	35,1	0,13	0,37
VI	20	114.144	2.582	0	2.582	97.023	27.046	124.069	22,6	1,09	4,81
VR	16	72.886	2.137	0	2.137	75.698	146.162	221.860	29,3	3,04	10,38
Veneto	72	440.300	7.113	0	7.113	285.524	217.875	503.399	16,2	1,14	7,08
GO	2	10.607	0	250	250	2.000	12.499	14.499	23,5	1,37	5,81
PN	19	67.211	854	1.250	2.104	112.092	7.500	119.592	31,3	1,78	5,69
UD	63	354.275	5.332	2.864	8.196	172.582	139.926	312.508	23,1	0,88	3,81
Friuli V. Giulia	84	432.093	6.186	4.363	10.549	286.674	159.925	446.599	24,4	1,03	4,23
GE	11	58.850	430	875	1.305	21.143	23.464	44.607	22,2	0,76	3,42
IM	11	10.349	79	125	204	4.233	31.045	35.278	19,7	3,41	17,29
SP	3	9.215	0	96	96	0	7.626	7.626	10,4	0,83	7,93
SV	29	67.365	1.113	462	1.576	59.302	19.201	78.503	23,4	1,17	4,98
Liguria	54	145.779	1.622	1.559	3.181	84.678	81.336	166.014	21,8	1,14	5,22
BO	31	633.272	9.652	0	9.652	20.713	211.104	231.817	15,2	0,37	2,40
FE	22	183.373	0	4.140	4.140	0	84.328	84.328	22,6	0,46	2,04
FO	19	110.977	1.821	0	1.821	642	182.664	183.306	16,4	1,65	10,06
MO	10	83.533	2.056	0	2.056	13.122	52.042	65.164	24,6	0,78	3,17
PC	17	168.106	4.426	0	4.426	0	250.244	250.244	26,3	1,49	5,65
PR	22	301.875	6.558	0	6.558	157.005	139.994	296.999	21,7	0,98	4,53
RA	3	15.759	0	314	314	0	26.914	26.914	19,9	1,71	8,58
Emilia Romagna	124	1.496.895	24.515	4.453	28.968	191.482	947.290	1.138.772	19,4	0,76	3,93
NORD	1.274	7.962.812	233.586	12.201	245.787	9.709.756	3.835.929	13.545.685	30,9	1,70	5,51
AR	8	59.889	633	8	640	3.300	119.582	122.882	10,7	2,05	19,19
FI	12	596.516	12.759	0	12.759	0	1.668.237	1.668.237	21,4	2,80	13,08
GR	5	39.826	635	12	647	0	83.433	83.433	16,2	2,09	12,89
LU	6	70.278	1.319	0	1.319	0	91.290	91.290	18,8	1,30	6,92
MS	6	22.112	225	0	225	10.930	2.408	13.338	10,2	0,60	5,94

segue: Tabella 5.13 - Costi della raccolta differenziata del vetro

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150107	Quantità CER200102	Quantità totale	Costi CER150107	Costi CER200102	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
PI	19	270.603	3.320	0	3.320	0	666.660	666.660	12,3	2,46	20,08
SI	23	163.858	3.262	0	3.262	329.161	33.091	362.252	19,9	2,21	11,11
Toscana	79	1.223.082	22.152	20	22.171	343.391	2.664.701	3.008.092	18,1	2,46	13,57
PG	17	177.301	2.583	0	2.583	90.305	22.256	112.561	14,6	0,63	4,36
TR	7	115.376	1.117	0	1.117	77.320	8.244	85.564	9,7	0,74	7,66
Umbria	24	292.677	3.700	0	3.700	167.625	30.500	198.125	12,6	0,68	5,35
AN	29	222.104	599	2.434	3.034	19.428	211.193	230.621	13,7	1,04	7,60
AP	13	28.772	0	174	174	8.536	5.251	13.787	6,1	0,48	7,92
PS	5	92.110	1.295	0	1.295	73.817	13.835	87.652	14,1	0,95	6,77
Marche	47	342.986	1.894	2.609	4.502	101.781	230.279	332.060	13,1	0,97	7,38
VT	7	84.269	901	0	901	0	70.123	70.123	10,7	0,83	7,78
Lazio	7	84.269	901	0	901	0	70.123	70.123	10,7	0,83	7,78
CENTRO	157	1.943.014	28.646	2.628	31.275	612.797	2.995.603	3.608.400	16,1	1,86	11,54
AQ	6	48.341	0	465	465	0	77.008	77.008	9,6	1,59	16,55
CH	10	41.913	279	0	279	1.730	23.436	25.166	6,7	0,60	9,03
PE	6	24.077	184	0	184	4.156	19.660	23.816	7,7	0,99	12,93
TE	3	24.640	0	89	89	12.678	7.216	19.894	3,6	0,81	22,40
Abruzzo	25	138.971	463	554	1.017	18.564	127.320	145.884	7,3	1,05	14,34
CB	18	23.150	120	0	120	7.293	10.379	17.672	5,2	0,76	14,69
Molise	18	23.150	120	0	120	7.293	10.379	17.672	5,2	0,76	14,69
AV	10	34.386	0	218	218	0	28.459	28.459	6,3	0,83	13,05
NA	12	1.256.815	0	5.700	5.700	0	1.708.836	1.708.836	4,5	1,36	29,98
SA	4	12.567	0	75	75	0	13.001	13.001	6,0	1,03	17,31
Campania	26	1.303.768	0	5.994	5.994	0	1.750.296	1.750.296	4,6	1,34	29,20
BA	8	276.118	937	0	937	32.887	99.211	132.098	3,4	0,48	14,10
FG	10	114.414	400	0	400	2.863	83.915	86.778	3,5	0,76	21,67
LE	2	31.659	215	0	215	63.433	11.072	74.505	6,8	2,35	34,66
TA	7	284.096	628	0	628	42.639	44.529	87.168	2,2	0,31	13,88
Puglia	27	706.287	2.180	0	2.180	141.822	238.727	380.549	3,1	0,54	17,46
CS	5	13.637	15	11	26	1.868	2.186	4.054	1,9	0,30	15,42
Calabria	5	13.637	15	11	26	1.868	2.186	4.054	1,9	0,30	15,42
AG	2	4.904	0	30	30	0	4.259	4.259	6,0	0,87	14,42
CL	4	68.228	0	243	243	35.553	5.904	41.457	3,6	0,61	17,04
CT	10	144.064	0	552	552	87.552	727	88.279	3,8	0,61	15,99
EN	5	32.993	0	184	184	8.853	19.000	27.853	5,6	0,84	15,17
ME	5	18.033	0	71	71	3.434	11.668	15.102	3,9	0,84	21,42
PA	15	101.290	0	278	278	76.162	9.292	85.454	2,7	0,84	30,76
RG	4	101.097	0	170	170	27.571	1.900	29.471	1,7	0,29	17,31
SR	5	51.990	0	130	130	2.069	27.730	29.799	2,5	0,57	22,98
TP	6	54.104	0	302	302	0	59.655	59.655	5,6	1,10	19,73
Sicilia	56	576.703	0	1.959	1.959	241.194	140.135	381.329	3,4	0,66	19,46
CA	15	48.840	0	235	235	3.525	64.680	68.205	4,8	1,40	28,99
NU	6	11.526	0	55	55	0	22.488	22.488	4,8	1,95	40,94
OR	15	21.830	0	89	89	0	20.232	20.232	4,1	0,93	22,82
SS	12	34.816	0	110	110	0	32.072	32.072	3,2	0,92	29,23
Sardegna	48	117.012	0	489	489	3.525	139.472	142.997	4,2	1,22	29,27
SUD	205	2.879.528	2.779	9.007	11.785	414.266	2.408.515	2.822.781	4,1	0,98	23,95
ITALIA	1.636	12.785.354	265.011	23.837	288.847	10.736.819	9.240.047	19.976.866	22,6	1,56	6,92

Fonte: APAT

spondenza di una raccolta pro-capite di 31,0 kg/ab. per anno, e di 15,44 eurocent/kg (299 lire/kg) per il cartone, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 6,5 kg/ab. per anno.

L'analisi della distribuzione dei costi specifici per kg di materiale (figura 5.7) valutati come medie provinciali, mostra che vi è una scarsa correlazione lineare ($R^2 = 0,2968$) con coefficiente negativo tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti, cioè all'aumentare della quantità conferita diminuisce il costo di gestione della raccolta differenziata.

La correlazione, invece, tra il costo annuo pro-capite in rapporto al conferimento annuo pro-capite risulta più marcata, come si desume dalla figura

5.8, in cui il coefficiente di correlazione risulta $R^2 = 0,494$.

5.4.2 Costi di gestione della raccolta differenziata del vetro

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.636 Comuni di 80 Province, corrispondenti a 12.785.354 abitanti, con un conferimento globale di 288.848 tonnellate, di cui 265.011 tonnellate di vetro di imballaggio (CER 150107) e 23.837 tonnellate di altro vetro da raccolta differenziata (CER 200102). Nella tabella 5.13 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

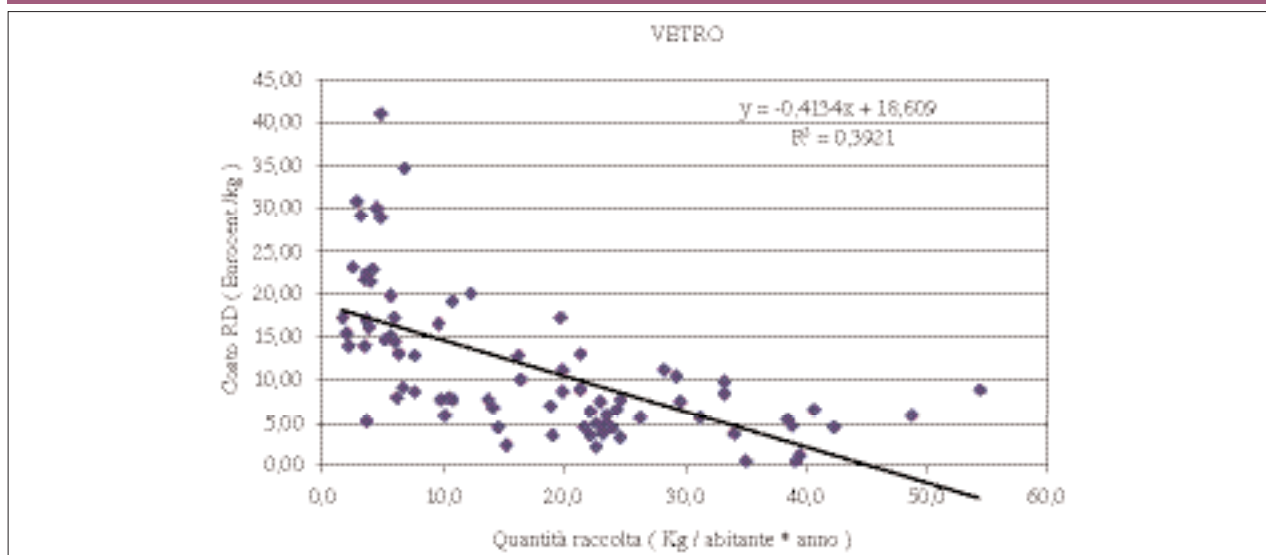
I Comuni facenti parte del campione rappresentano il 20,2% dei comuni

italiani, il 22,3% degli abitanti e il 32,6% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata del vetro a livello nazionale.

Il calcolo è stato eseguito sul quantitativo aggregato delle due tipologie di rifiuti in vetro, in quanto, anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono stati effettuati per codice CER distinto, nella maggior parte dei casi nel campione non risultava una netta separazione tra i codici attribuiti ai dati di quantitativi con quelli attribuiti ai dati di costo.

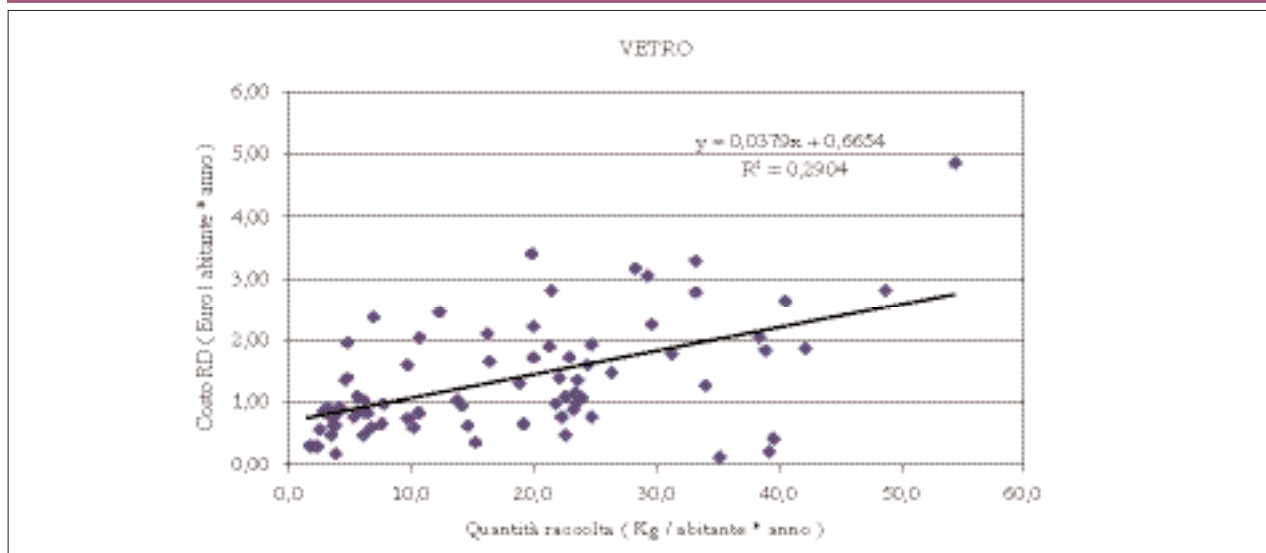
Il costo medio di gestione per kg di materiale, valutato a livello nazionale, risulta di 6,92 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 22,6 kg/ab. per anno, mentre il

Figura 5.9 – Andamento del costo per kg della R.D. di carta e cartone in funzione delle quantità pro-capite raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.10 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. del vetro in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Tabella 5.14 - Costi della raccolta differenziata della plastica

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150101	Quantità CER200139	Quantità totale	Costi CER150101	Costi CER200139	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	34	140.793	1.184	0	1.184	452.876	63.175	516.051	8,4	3,67	43,60
AT	7	10.570	110	0	110	3.400	10.110	13.510	10,4	1,28	12,31
BI	37	113.992	673	0	673	161.312	21.428	182.740	5,9	1,60	27,13
CN	54	125.301	867	0	867	112.038	10.890	122.928	6,9	0,98	14,18
NO	14	50.433	708	0	708	144.567	2.946	147.513	14,0	2,92	20,82
TO	17	1.037.501	4.062	0	4.062	145.592	1.081.729	1.227.321	3,9	1,18	30,21
VB	12	9.315	61	0	61	15.605	1.452	17.057	6,6	1,83	27,77
VC	25	38.703	117	0	117	18.360	29.757	48.117	3,0	1,24	40,97
Piemonte	200	1.526.608	7.783	0	7.783	1.053.750	1.221.487	2.275.237	5,1	1,49	29,23
AO	20	19.170	76	0	76	1.509	36.168	37.677	4,0	1,97	49,43
Valle d'Aosta	20	19.170	76	0	76	1.509	36.168	37.677	4,0	1,97	49,43
BG	78	353.042	4.203	0	4.203	485.162	358.825	843.987	11,9	2,39	20,08
BS	61	351.131	2.648	0	2.648	344.477	59.013	403.490	7,5	1,15	15,24
CO	53	202.285	1.528	0	1.528	319.422	48.174	367.596	7,6	1,82	24,06
CR	47	81.317	1.034	0	1.034	165.777	13.439	179.216	12,7	2,20	17,33
LC	4	17.418	51	0	51	5.106	2.228	7.334	2,9	0,42	14,48
LO	16	57.774	541	0	541	66.026	12.464	78.490	9,4	1,36	14,50
MI	125	2.685.875	29.216	0	29.216	6.227.686	481.092	6.708.778	10,9	2,50	22,96
MN	25	103.570	877	0	877	230.330	12.840	243.170	8,5	2,35	27,72
PV	67	244.951	944	0	944	253.604	23.108	276.712	3,9	1,13	29,32
SO	50	76.206	650	0	650	0	173.539	173.539	8,5	2,28	26,70
VA	54	409.020	4.386	0	4.386	986.389	174.592	1.160.981	10,7	2,84	26,47
Lombardia	580	4.582.589	46.078	0	46.078	9.083.979	1.359.314	10.443.293	10,1	2,28	22,66
TN	90	240.239	352	289	641	99.441	79.689	179.130	2,7	0,75	27,95
Trentino A. Adige	90	240.239	352	289	641	99.441	79.689	179.130	2,7	0,75	27,95
BL	9	22.726	54	0	54	7.299	0	7.299	2,4	0,32	13,64
PD	9	84.358	1.057	0	1.057	282.433	0	282.433	12,5	3,35	26,73
RO	1	12.078	22	0	22	19.907	0	19.907	1,9	1,65	88,67
TV	20	194.678	893	0	893	10.609	36.670	47.279	4,6	0,24	5,30
VE	3	19.664	155	0	155	775	18.170	18.945	7,9	0,96	12,20
VI	37	299.781	2.496	0	2.496	479.074	156.240	635.314	8,3	2,12	25,45
VR	16	107.151	1.275	0	1.275	512.934	51.823	564.757	11,9	5,27	44,31
Veneto	95	740.436	5.951	0	5.951	1.313.031	262.903	1.575.934	8,0	2,13	26,48
PN	8	46.836	98	151	248	94.653	0	94.653	5,3	2,02	38,13
UD	56	306.659	3.069	1.225	4.294	567.586	130.349	697.935	14,0	2,28	16,25
Friuli V. Giulia	64	353.495	3.166	1.376	4.542	662.239	130.349	792.588	12,8	2,24	17,45
GE	4	34.600	208	19	227	18.135	7.427	25.562	6,6	0,74	11,26
IM	3	5.378	15	3	19	6.212	3.125	9.337	3,5	1,74	49,95
SP	2	1.354	0	7	7	0	2.039	2.039	4,9	1,51	30,85
SV	13	93.547	277	73	350	35.967	4.736	40.703	3,7	0,44	11,63
Liguria	22	134.879	501	102	602	60.314	17.327	77.641	4,5	0,58	12,89
BO	21	595.080	1.039	0	1.039	163.587	269.974	433.561	1,7	0,73	41,75
FE	22	183.373	542	193	735	133.587	100.084	233.671	4,0	1,27	31,80
FO	17	103.339	434	0	434	25	45.446	45.471	4,2	0,44	10,47
MO	8	76.118	429	0	429	69.872	27.600	97.472	5,6	1,28	22,70
PC	14	153.148	1.166	0	1.166	7.967	237.261	245.228	7,6	1,60	21,04
PR	22	301.875	1.782	0	1.782	281.902	266.459	548.361	5,9	1,82	30,78
Emilia Romagna	104	1.412.933	5.391	193	5.584	656.940	946.824	1.603.764	4,0	1,14	28,72
NORD	1.175	9.010.349	69.300	1.959	71.259	12.931.203	4.054.061	16.985.264	7,9	1,89	23,84
AR	8	54.602	318	0	318	3.263	36.349	39.612	5,8	0,73	12,48
FI	1	1.296	5	0	5	331	0	331	3,5	0,26	7,36
GR	3	34.404	122	5	128	6.650	94.733	101.383	3,7	2,95	79,41
LI	5	201.754	1.296	0	1.296	153.601	4.024	157.625	6,4	0,78	12,16
LU	6	100.040	244	0	244	0	43.234	43.234	2,4	0,43	17,73
MS	6	28.962	104	52	155	26.288	198	26.486	5,4	0,91	17,06

segue: Tabella 5.14 - Costi della raccolta differenziata della plastica

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150101	Quantità CER200139	Quantità totale	Costi CER150101	Costi CER200139	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
PI	7	58.647	489	0	489	2.206	27.627	29.833	8,3	0,51	6,09
PT	1	8.231	50	0	50	3.350	0	3.350	6,1	0,41	6,70
SI	21	175.186	953	49	1.002	112.672	6.283	118.955	5,7	0,68	11,87
Toscana	58	663.122	3.581	106	3.686	308.361	212.448	520.809	5,6	0,79	14,13
PG	16	182.505	530	22	552	148.213	7.500	155.713	3,0	0,85	28,22
TR	2	106.732	298	0	298	78.327	0	78.327	2,8	0,73	26,28
Umbria	18	289.237	828	22	850	226.540	7.500	234.040	2,9	0,81	27,54
AN	28	218.749	1.005	46	1.051	145.757	7.669	153.426	4,8	0,70	14,60
AP	11	24.484	33	0	33	3.827	1.435	5.262	1,4	0,21	15,72
PS	6	93.359	395	12	408	72.777	6.143	78.920	4,4	0,85	19,35
Marche	45	336.592	1.434	58	1.492	222.361	15.247	237.608	4,4	0,71	15,93
VT	5	78.443	0	192	192	0	86.435	86.435	2,4	1,10	45,11
Lazio	5	78.443	0	192	192	0	86.435	86.435	2,4	1,10	45,11
CENTRO	126	1.367.394	5.842	378	6.220	757.262	321.630	1.078.892	4,5	0,79	17,35
AQ	5	47.880	178	1	180	6.778	64.032	70.810	3,8	1,48	39,43
CH	3	38.161	15	0	15	653	865	1.518	0,4	0,04	9,85
PE	5	14.767	17	0	17	2.412	451	2.863	1,1	0,19	17,31
TE	1	13.222	27	0	27	0	7.000	7.000	2,0	0,53	26,25
Abruzzo	14	114.030	237	1	238	9.843	72.348	82.191	2,1	0,72	34,50
CB	13	16.029	30	0	30	14.021	214	14.235	1,9	0,89	46,96
Molise	13	16.029	30	0	30	14.021	214	14.235	1,9	0,89	46,96
AV	11	35.327	48	0	48	9.287	4.332	13.619	1,4	0,39	28,09
NA	9	1.130.153	249	493	742	132.704	205.873	338.577	0,7	0,30	45,60
SA	3	10.183	16	0	16	1.926	2.000	3.926	1,6	0,39	23,92
Campania	23	1.175.663	314	493	807	143.917	212.205	356.122	0,7	0,30	44,11
BA	8	277.845	545	0	545	80.044	28.012	108.056	2,0	0,39	19,82
FG	8	86.391	164	0	164	116.612	163	116.775	1,9	1,35	71,26
LE	2	31.659	127	0	127	104.203	2.580	106.783	4,0	3,37	83,88
TA	9	299.061	218	0	218	70.177	5.492	75.669	0,7	0,25	34,73
Puglia	27	694.956	1.054	0	1.054	371.036	36.247	407.283	1,5	0,59	38,63
AG	2	6.139	5	0	5	0	3.699	3.699	0,8	0,60	78,70
CL	4	57.654	62	0	62	24.467	8.636	33.103	1,1	0,57	53,74
CT	10	144.064	219	0	219	41.548	0	41.548	1,5	0,29	19,02
EN	6	38.841	110	0	110	7.656	20.100	27.756	2,8	0,71	25,14
ME	7	23.963	20	0	20	7.538	6.247	13.785	0,8	0,58	68,93
PA	17	796.809	802	0	802	251.911	9.201	261.112	1,0	0,33	32,57
RG	4	101.097	75	0	75	38.608	0	38.608	0,7	0,38	51,48
SR	5	51.990	39	0	39	12.996	7.000	19.996	0,8	0,38	51,01
TP	8	69.905	87	0	87	80.898	12.473	93.371	1,2	1,34	107,08
Sicilia	63	1.290.462	1.418	0	1.418	465.622	67.356	532.978	1,1	0,41	37,58
CA	8	30.475	52	3	55	36.547	1.104	37.651	1,8	1,24	69,01
NU	5	11.230	0	16	16	0	5.394	5.394	1,5	0,48	32,98
OR	4	4.946	0	2	2	0	1.685	1.685	0,4	0,34	81,56
SS	5	22.211	0	13	13	0	9.313	9.313	0,6	0,42	71,82
Sardegna	22	68.862	52	34	86	36.547	17.496	54.043	1,2	0,78	62,88
SUD	162	3.360.002	3.106	529	3.634	1.040.986	405.866	1.446.852	1,1	0,43	39,81
ITALIA	1.463	13.737.745	78.247	2.866	81.113	14.729.451	4.781.557	19.511.008	5,9	1,42	24,05

Fonte: APAT

costo annuo pro-capite risulta di 1,56 euro/ab. per anno.

L'incidenza del costo di gestione del vetro di imballaggio (CER 150107) risulta pari al 53,7% dei costi complessivi della raccolta differenziata del vetro, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 91,8%. Infatti, è da notare che i dati di quantitativi sono stati spesso indicati semplicemente con la denominazione "vetro da raccolta differenziata", senza specificare se si tratta di imballaggi o altre tipologie.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 5,51 eurocent/kg per il Nord e di 11,54 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti rispettivamente pari a 30,7 e 15,9 kg/ab. per anno. Risulta, invece, pari a 23,95 eurocent/kg nel Sud del Paese a fronte di un conferimento pro-capite di 4,1 kg/ab. per anno. I costi annui pro-capite risultano, invece, di 1,70 euro per il Nord, di 1,86 per il Centro e 0,98 euro per il Sud.

E' da notare che i dati calcolati sono concordanti anche con quelli rilevati dall'ultima indagine di Federambiente sui costi delle raccolte differenziate e riferite all'anno 2000. Da tale indagine è risultato un costo di 7,49 eurocent/kg (145 lire/kg) in corrispondenza di una raccolta pro-capite di 16,7 kg/ab. per anno.

L'analisi dei costi specifici per kg di materiale, valutati come medie provinciali, mostra che vi è una correlazione lineare non elevata ($R^2 = 0,3921$) con coefficiente negativo tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti. La distribuzione di tali valori con la retta di correlazione calcolata è riportata nella figura 5.9.

La correlazione, invece, tra il costo annuo pro-capite in rapporto al conferimento annuo

pro-capite risulta meno marcata, come si desume dalla figura 5.10, in cui il coefficiente di correlazione risulta $R^2 = 0,2904$.

5.4.3 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.463 Comuni di 80 Province, corrispondenti a 13.737.745 abitanti, con un conferimento globale di 81.113 tonnellate, di cui 78.247 tonnellate di plastiche di imballaggio (CER 150102) e 2.866 di altre plastiche da raccolta differenziata (CER 200149), derivanti dalla raccolta di rifiuti ingombranti. Nella tabella 5.14 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

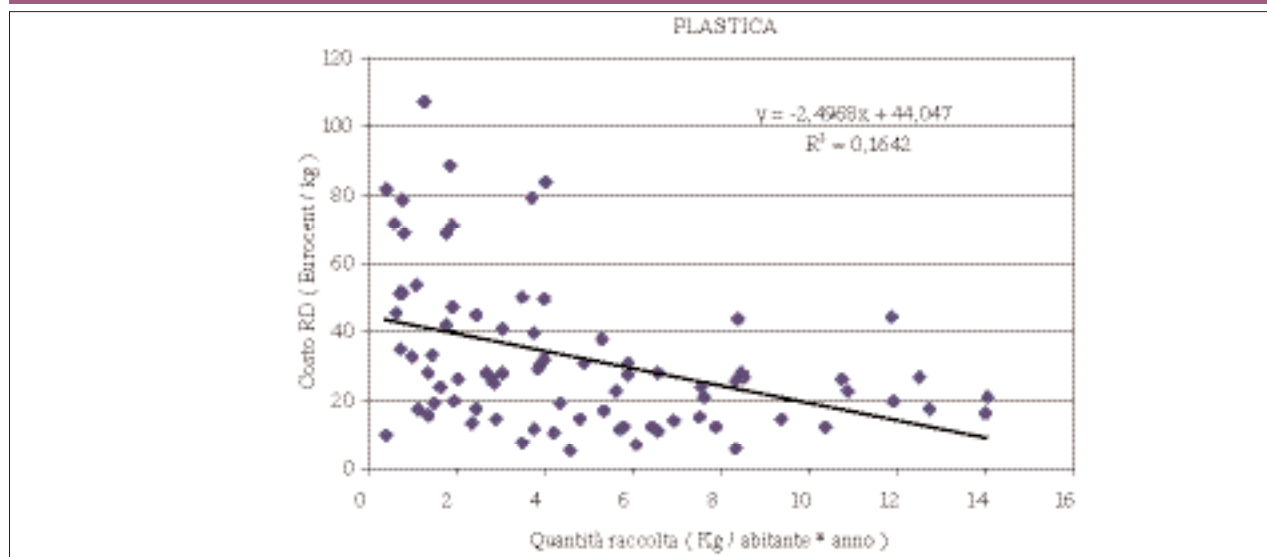
I Comuni analizzati rappresentano il 18,1% dei comuni italiani, il 24,0% degli abitanti e il 29,2% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata dei rifiuti in plastica a livello nazionale.

Il calcolo si riferisce al quantitativo aggregato delle due tipologie di rifiuti in plastica, in quanto anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono stati effettuati 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 24,05 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 5,9 kg/ab. per anno ed un costo medio annuo pro-capite di 1,42 euro.

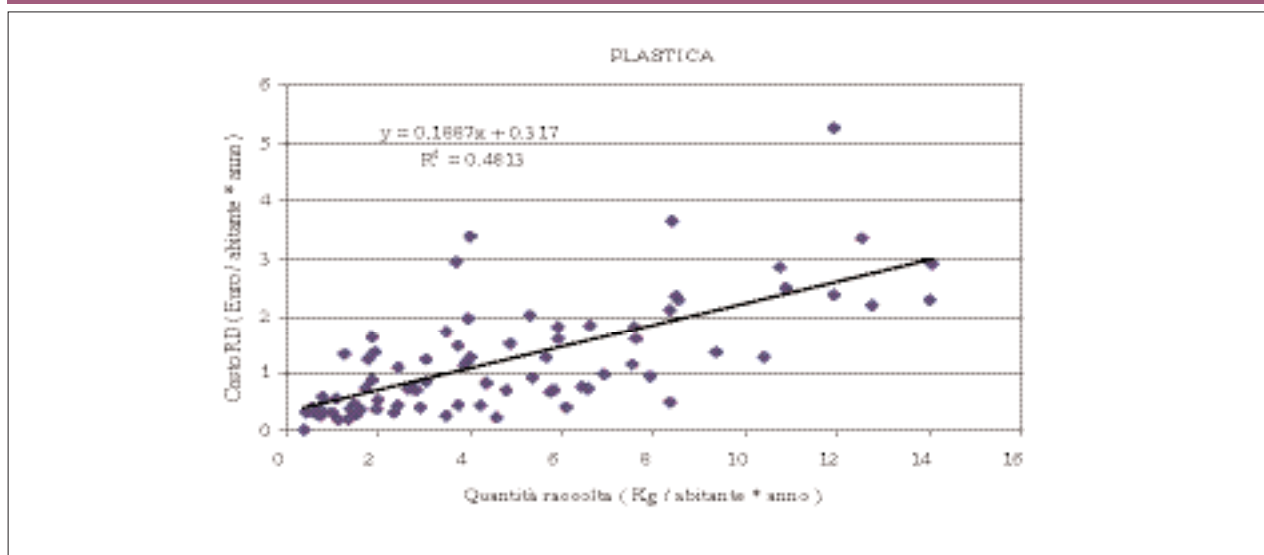
L'incidenza del costo di gestione delle plastiche di imballaggio (CER 150102) risulta pari al 75,5% dei costi complessivi della raccolta

Figura 5.11 – Andamento del costo per kg della R.D. della plastica in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.12 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. della plastica in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Tabella 5.15 - Costi della raccolta differenziata dei metalli

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150104	Quantità CER200140	Quantità totale	Costi CER150104	Costi CER200140	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	8	113.377	1.042	0	1.042	0	86.721	86.721	9,2	0,76	8,33
AT	4	5.812	32	0	32	17	6.710	6.727	5,5	1,16	21,17
BI	5	5.916	31	0	31	0	4.647	4.647	5,2	0,79	15,03
CN	45	98.912	854	0	854	372	57.800	58.172	8,6	0,59	6,81
NO	10	40.249	931	0	931	119.274	10.631	129.905	23,1	3,23	13,95
TO	10	147.524	573	0	573	0	15.814	15.814	3,9	0,11	2,76
VB	6	3.943	51	0	51	3.413	5.816	9.229	12,9	2,34	18,14
Piemonte	88	415.733	3.513	0	3.513	123.076	188.139	311.215	8,5	0,75	8,86
AO	21	22.416	626	0	626	0	46.931	46.931	27,9	2,09	7,50
Valle d'Aosta	21	22.416	626	0	626	0	46.931	46.931	27,9	2,09	7,50
BG	49	277.442	4.663	0	4.663	143.568	77.144	220.712	16,8	0,80	4,73
BS	42	266.798	4.368	0	4.368	65.587	184.175	249.762	16,4	0,94	5,72
CO	31	126.359	1.633	0	1.633	5.183	45.734	50.917	12,9	0,40	3,12
CR	88	285.761	4.077	0	4.077	40.141	9.216	49.357	14,3	0,17	1,21
LC	9	52.857	495	0	495	5.708	9.840	15.548	9,4	0,29	3,14
LO	9	45.657	430	0	430	6.729	48.241	54.970	9,4	1,20	12,78
MI	78	911.491	8.198	0	8.198	206.653	265.520	472.173	9,0	0,52	5,76
MN	16	64.869	634	0	634	27.205	41.544	68.749	9,8	1,06	10,85
PV	58	230.938	2.467	0	2.467	7.958	225.776	233.734	10,7	1,01	9,47
SO	24	53.852	762	0	762	0	33.562	33.562	14,1	0,62	4,41
VA	36	365.595	4.004	0	4.004	24.033	87.153	111.186	11,0	0,30	2,78
Lombardia	440	2.681.619	31.731	0	31.731	532.765	1.027.905	1.560.670	11,8	0,58	4,92
TN	101	258.806	4	2.227	2.231	25.989	104.970	130.959	8,6	0,51	5,87
Trentino A. Adige	101	258.806	4	2.227	2.231	25.989	104.970	130.959	8,6	0,51	5,87
BL	6	42.788	123	0	123	13.760	2.882	16.642	2,9	0,39	13,57
PD	1	7.137	66	0	66	1.000	1.000	2.000	9,3	0,28	3,02
TV	2	14.000	75	0	75	422	57	479	5,4	0,03	0,64
VE	1	3.264	10	0	10	427	0	427	3,1	0,13	4,29
VI	13	102.925	126	0	126	6.359	2.090	8.449	1,2	0,08	6,69
VR	2	18.256	32	0	32	6.216	0	6.216	1,8	0,34	19,30
Veneto	25	188.370	432	0	432	28.184	6.029	34.213	2,3	0,18	7,91
GO	2	12.976	5	172	178	0	5.352	5.352	13,7	0,41	3,01
PN	2	14.697	0	4	4	511	979	1.490	0,3	0,10	36,43
UD	54	289.768	186	2.628	2.815	5.302	68.560	73.862	9,7	0,25	2,62
Friuli V. Giulia	58	317.441	192	2.805	2.996	5.813	74.891	80.704	9,4	0,25	2,69
GE	3	30.261	1	229	229	7.956	7.985	15.941	7,6	0,53	6,95

segue: Tabella 5.15 - Costi della raccolta differenziata dei metalli

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150104	Quantità CER200140	Quantità totale	Costi CER150104	Costi CER200140	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
SP	2	8.375	14	93	106	0	1.354	1.354	12,7	0,16	1,27
SV	9	77.797	2	594	596	0	15.830	15.830	7,7	0,20	2,66
Liguria	14	116.433	17	915	931	7.956	25.169	33.125	8,0	0,28	3,56
BO	19	557.670	0	1.585	1.585	3.009	59.377	62.386	2,8	0,11	3,93
FE	18	117.846	555	0	555	5.286	46.700	51.986	4,7	0,44	9,37
FO	16	100.445	231	0	231	2.800	18.149	20.949	2,3	0,21	9,08
MO	1	15.258	0	132	132	0	2.684	2.684	8,7	0,18	2,03
PC	9	143.347	2.224	0	2.224	1.799	20.637	22.436	15,5	0,16	1,01
PR	16	260.855	1.426	0	1.426	126.270	74.805	201.075	5,5	0,77	14,10
RA	5	28.317	45	404	450	0	6.172	6.172	15,9	0,22	1,37
Emilia Romagna	84	1.223.738	4.481	2.122	6.603	139.164	228.524	367.688	5,4	0,30	5,57
NORD	831	5.224.556	40.996	8.068	49.064	862.947	1.702.558	2.565.505	9,4	0,49	5,23
AR	7	55.431	18	1.404	1.422	1.236	33.251	34.487	25,6	0,62	2,43
FI	7	461.391	662	1.586	2.248	0	124.387	124.387	4,9	0,27	5,53
GR	4	27.429	16	990	1.006	0	23.668	23.668	36,7	0,86	2,35
LI	2	164.477	86	1.216	1.302	0	1.324	1.324	7,9	0,01	0,10
LU	21	211.795	1	3.152	3.153	675	251.216	251.891	14,9	1,19	7,99
MS	5	20.054	4	418	422	201	24.406	24.607	21,1	1,23	5,83
PI	10	91.628	62	1.475	1.537	1.139	159.812	160.951	16,8	1,76	10,47
PT	1	8.231	0	93	93	4	6.278	6.282	11,3	0,76	6,78
SI	26	195.318	291	2.745	3.036	41.478	184.362	225.840	15,5	1,16	7,44
Toscana	83	1.235.754	1.140	13.078	14.218	44.733	808.704	853.437	11,5	0,69	6,00
PG	13	172.506	0	1.315	1.315	0	255.299	255.299	7,6	1,48	19,41
TR	2	107.388	0	759	759	0	50.219	50.219	7,1	0,47	6,61
Umbria	15	279.894	0	2.075	2.075	0	305.518	305.518	7,4	1,09	14,73
AN	9	145.527	1	759	760	141	58.241	58.382	5,2	0,40	7,68
AP	7	53.414	0	579	579	4.136	54.261	58.397	10,8	1,09	10,09
PS	2	67.671	148	244	392	7.164	14.043	21.207	5,8	0,31	5,42
Marche	18	266.612	148	1.582	1.730	11.441	126.545	137.986	6,5	0,52	7,97
VT	4	73.700	0	305	305	0	24.527	24.527	4,1	0,33	8,04
Lazio	4	73.700	0	305	305	0	24.527	24.527	4,1	0,33	8,04
CENTRO	120	1.855.960	1.289	17.040	18.328	56.174	1.265.294	1.321.468	9,9	0,71	7,21
AQ	3	3.395	0	63	63	0	8.351	8.351	18,6	2,46	13,23
CH	1	1.462	0	2	2	0	250	250	1,1	0,17	15,15
TE	2	15.701	26	8	34	3.000	4.779	7.779	2,1	0,50	23,11
Abruzzo	6	20.558	26	72	98	3.000	13.380	16.380	4,8	0,80	16,64
NA	6	1.127.332	11	1.458	1.469	0	493.878	493.878	1,3	0,44	33,61
Campania	6	1.127.332	11	1.458	1.469	0	493.878	493.878	1,3	0,44	33,61
BA	4	81.982	58	125	183	4.000	19.671	23.671	2,2	0,29	12,92
FG	2	20.408	0	63	63	0	2.400	2.400	3,1	0,12	3,80
LE	1	1.274	0	16	16	0	3.874	3.874	12,2	3,04	24,88
TA	2	38.368	152	50	202	6.101	8.912	15.013	5,3	0,39	7,43
Puglia	9	142.032	210	254	464	10.101	34.857	44.958	3,3	0,32	9,69
CL	3	51.654	0	262	262	0	34.793	34.793	5,1	0,67	13,30
CT	3	31.589	78	0	78	4.274	0	4.274	2,5	0,14	5,46
EN	1	8.630	14	0	14	378	0	378	1,6	0,04	2,74
ME	1	5.414	0	5	5	0	121	121	0,9	0,02	2,57
PA	4	706.848	0	557	557	2.966	183.909	186.875	0,8	0,26	33,57
RG	2	23.337	0	206	206	0	5.000	5.000	8,8	0,21	2,43
SR	2	26.698	0	49	49	5.712	24.938	30.650	1,8	1,15	62,17
TP	2	26.006	17	60	77	10.341	3.500	13.841	3,0	0,53	17,91
Sicilia	18	880.176	109	1.138	1.247	23.671	252.261	275.932	1,4	0,31	22,12
SUD	39	2.170.098	356	2.923	3.279	36.772	794.376	831.148	1,5	0,38	25,35
ITALIA	990	9.250.614	42.641	28.031	70.672	955.893	3.762.228	4.718.121	7,6	0,51	6,68

Fonte APAT

differenziata delle plastiche, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 96,5%. Infatti, è da notare che i dati quantitativi sono stati spesso indicati semplicemente con la denominazione “plastiche da raccolta differenziata”, senza specificare se si trattava di imballaggi o altre tipologie.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 23,84 eurocent/kg per il Nord e di 17,35 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti rispettivamente pari a 7,9 e 4,5 kg/ab. per anno. È risultato, invece, pari a 24,05 eurocent/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro-capite di 1,1 kg/ab. per anno. Il costo annuo pro-capite ammonta, invece, a 1,89 euro

per il Nord, a 0,79 euro per il Centro e a 0,43 euro per il Sud.

È da notare che i dati calcolati sono concordanti anche con quelli rilevati dall'ultima indagine di Federambiente sui costi delle raccolte differenziate e riferite all'anno 2000. Da tale indagine è risultato un costo di 20,45 eurocent/kg (396 lire/kg) in corrispondenza di una raccolta pro-capite di 3,7 kg/ab. per anno, dati riferiti però solo agli imballaggi in plastica, costituiti essenzialmente da contenitori.

La distribuzione dei costi specifici per kg di materiale, valutati come medie provinciali, mostra che vi è una scarsa correlazione lineare ($R^2 = 0,1642$) con coefficiente negativo tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti. La distribuzione di tali valori con la

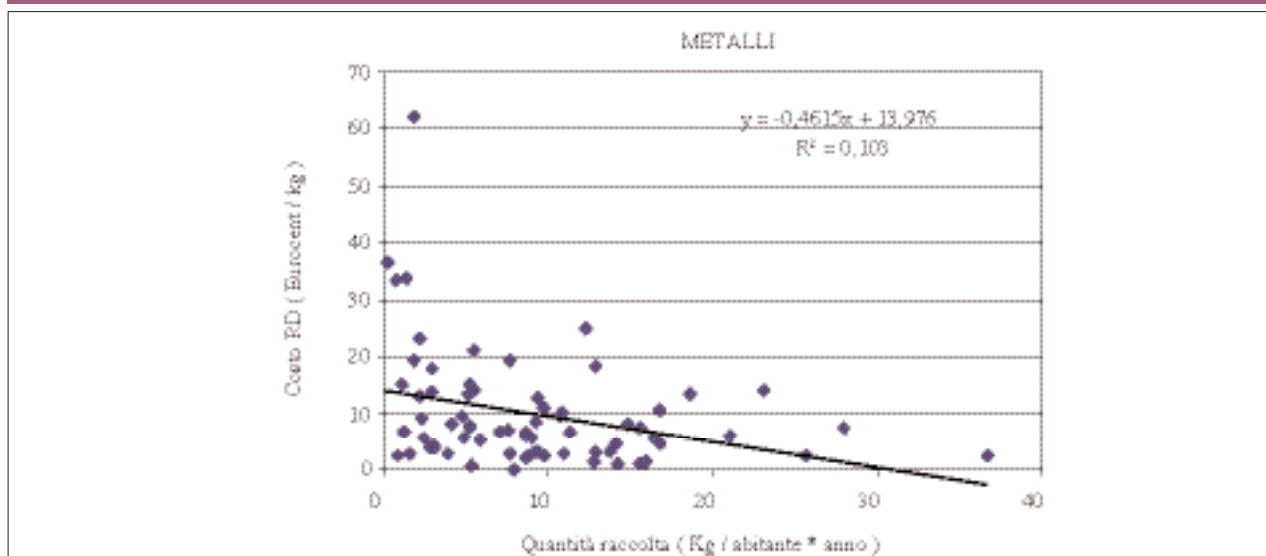
retta di correlazione calcolata è riportata nella figura 5.11.

La correlazione, invece, tra il costo annuo pro-capite in rapporto al conferimento annuo pro-capite è riportata nella figura 5.12, in cui il coefficiente di correlazione risulta $R^2 = 0,4813$.

5.4.4 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti metallici

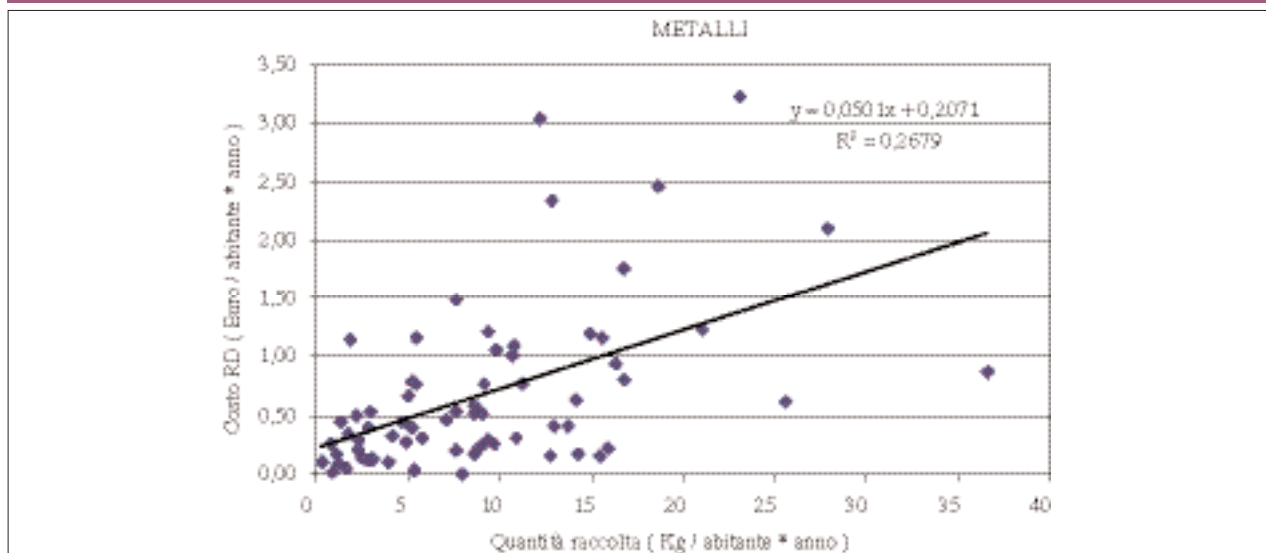
L'analisi ha riguardato complessivamente un insieme di 990 Comuni di 70 Province, corrispondenti a 9.250.614 abitanti, con un conferimento globale di 70.672 tonnellate, di cui 42.641 tonnellate di rifiuti di imballaggi metallici (CER 150104) e 28.031 tonnellate di altri metalli da

Figura 5.13 – Andamento del costo per kg della R.D. dei metalli in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.14 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. dei metalli in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

raccolta differenziata (CER 200140).

Nella tabella 5.15 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

I Comuni in esame rappresentano il 12,2% dei comuni italiani, il 16,1% degli abitanti e il 16,2% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata di rifiuti metallici ferrosi e non ferrosi 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 stati effettuati 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.

Il costo medio valutato a livello nazionale risulta di 6,68 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 7,6 kg/ab. per anno, ed un costo pro-capite annuo di 0,51 euro.

L'incidenza del costo di gestione degli imballaggi metallici (CER 150104) risulta pari al 20,3% dei costi complessivi della raccolta differenziata dei metalli, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 60,3%. 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.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 5,23 eurocent/kg per il Nord e di 7,21 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti rispettivamente pari a 9,4 e 9,7 kg/ab. per anno. Risulta invece pari a 22,12 eurocent/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro-capite di 1,5 kg/ab. per anno. Il costo annuo pro-capite, invece, risulta pari a 0,49 al Nord, 0,71 euro al Centro e 0,38 euro al Sud.

L'analisi della distribuzione dei costi specifici per kg di materiale, valutati come medie provinciali, mostra che la correlazione lineare tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti è inesistente ($R^2 = 0,103$). La distribuzione di tali valori con la retta di correlazione calcolata è riportata nella figura 5.13.

La correlazione tra costo annuo pro-capite e conferimento pro-capite annuo risulta limitata, con un coefficiente di correlazione $R^2 = 0,2679$, come riportato nella figura 5.14.

5.4.5 Costi di gestione della raccolta differenziata dei rifiuti in legno

Complessivamente l'analisi ha riguardato 779 Comuni di 53 Province essenzialmente del Centro-Nord, corrispondenti a 7.515.431 abitanti, con un conferimento globale di

98.288 tonnellate, di cui 65.156 tonnellate di rifiuti di imballaggi in legno (CER 150103), 1.370 tonnellate di legno contenente sostanze pericolose (CER 200137*) e 31.762 di altri rifiuti in legno non contenenti sostanze pericolose (CER 200138). Nella tabella 5.16 sono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

I Comuni analizzati rappresentano il 9,6% dei comuni italiani, il 13,1% degli abitanti e il 30,9% dei quantitativi 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 entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono stati effettuati 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 risulta di 6,62 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 13,1 kg/ab. per anno, mentre il costo annuo pro-capite risulta di 0,87 euro pro-capite annui.

L'incidenza del costo di gestione degli imballaggi metallici (CER 150103) risulta pari al 9,4% dei costi complessivi della raccolta differenziata dei rifiuti in legno, a fronte di una percentuale quantitativa della stessa tipologia del 66,3%. E' da notare che tra i costi non figurano quote imputate alla raccolta differenziata del legno contenente sostanze pericolose, che rappresenta nel campione solo il 1,4% del quantitativo complessivo.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 4,61 eurocent/kg per il Nord e di 6,93 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti pari, rispettivamente, a 15,8 e 13,6 kg/ab. per anno. Risulta, invece, pari a 65,14 eurocent/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro-capite di 1,9 kg/ab. per anno. Il costo annuo pro-capite risulta, invece, di 0,73 euro al Nord, di 0,97 euro al Centro e 1,21 euro al Sud.

E' da notare che i dati di costo calcolati risultano mediamente circa la metà di quelli rilevati dall'ultima indagine di Federambiente sui costi delle raccolte differenziate e riferite all'anno 2000, in cui il costo medio è risultato di 13,22 eurocent/kg (256 lire/kg) in corrispondenza di una raccolta pro-capite di 7,7 kg/ab. per anno. Tali dati erano però riferiti solo agli imballaggi in legno e non ad altre tipologie di rifiuti in legno, quali i rifiuti ingombranti.

Un'analisi della distribuzione dei costi specifici per kg di materiale figura 5.15, valutati come medie provinciali, mostra che non esiste una correlazione lineare tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti ($R^2 = 0,13$).

Tabella 5.16 - Costi della raccolta differenziata de legno

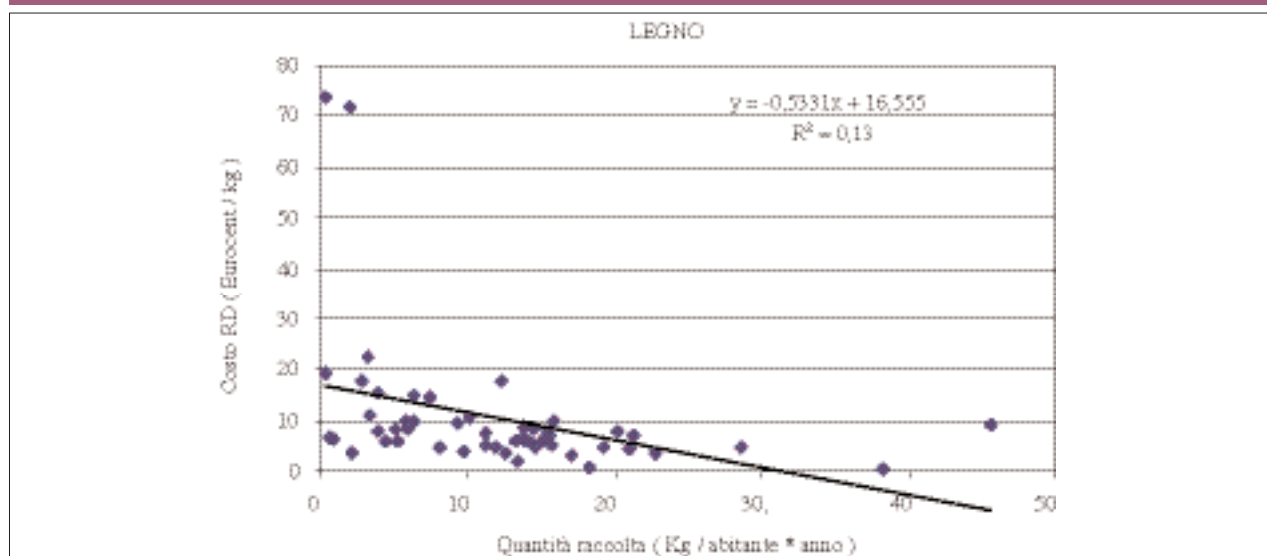
PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150103	Quantità CER200137	Quantità CER200138	Quantità totale	Costi CER150103	Costi CER200138	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	12	41.308	618	0	0	618	6.697	30.659	37.356	15,0	0,90	6,05
AT	2	5.154	16	0	0	16	0	3.658	3.658	3,1	0,71	22,58
BI	1	1.426	9	0	0	9	0	1.329	1.329	6,3	0,93	14,88
CN	37	94.590	880	0	0	880	1.203	83.470	84.673	9,3	0,90	9,62
NO	9	38.287	552	0	0	552	879	45.622	46.501	14,4	1,21	8,43
TO	9	150.988	650	0	0	650	0	38.430	38.430	4,3	0,25	5,91
VB	3	4.093	63	0	0	63	284	4.722	5.006	15,4	1,22	7,94
VC	1	4.089	2	0	0	2	0	155	155	0,6	0,04	6,62
Piemonte	74	339.935	2.790	0	0	2.790	9.063	208.045	217.108	8,2	0,64	7,78
BG	49	294.360	4.623	0	0	4.623	7.105	226.543	233.648	15,7	0,79	5,05
BS	37	296.601	5.983	0	0	5.983	146.439	334.896	481.335	20,2	1,62	8,05
CO	16	54.260	779	0	0	779	5.482	38.423	43.905	14,4	0,81	5,64
CR	79	288.930	5.269	0	0	5.269	16.554	30.239	46.793	18,2	0,16	0,89
LC	35	147.363	2.138	0	0	2.138	6.873	90.499	97.372	14,5	0,66	4,55
LO	6	29.231	406	0	0	406	0	23.261	23.261	13,9	0,80	5,73
MI	70	956.148	20.023	0	0	20.023	153.668	685.616	839.284	20,9	0,88	4,19
MN	16	87.300	88	0	883	971	4.068	68.108	72.176	11,1	0,83	7,43
PV	56	230.605	2.591	0	0	2.591	16.849	118.340	135.189	11,2	0,59	5,22
VA	37	371.469	7.150	0	0	7.150	3.418	334.935	338.353	19,2	0,91	4,73
Lombardia	401	2.756.267	49.050	0	883	49.933	360.456	1.950.860	2.311.316	18,1	0,84	4,63
TN	89	134.049	0	770	0	770	0	74.939	74.939	5,7	0,56	9,73
Trentino A. Adige	89	134.049	0	770	0	770	0	74.939	74.939	5,7	0,56	9,73
BL	1	3.651	14	0	0	14	2.107	0	2.107	3,8	0,58	15,27
VI	2	16.051	214	0	0	214	4.025	0	4.025	13,3	0,25	1,88
VR	1	2.108	11	0	0	11	869	0	869	5,0	0,41	8,24
Veneto	4	21.810	238	0	0	238	7.001	0	7.001	10,9	0,32	2,94
UD	50	342.135	1.482	0	2.584	4.066	52.024	132.245	184.269	11,9	0,54	4,53
Friuli V. Giulia	50	342.135	1.482	0	2.584	4.066	52.024	132.245	184.269	11,9	0,54	4,53
GE	3	36.591	0	0	446	446	0	78.527	78.527	12,2	2,15	17,59
SP	1	7.861	0	0	124	124	0	12.000	12.000	15,8	1,53	9,68
SV	2	1.812	13	0	0	13	1.950	0	1.950	7,4	1,08	14,51
Liguria	6	46.264	13	0	570	584	1.950	90.527	92.477	12,6	2,00	15,84
BO	18	249.831	3.146	0	0	3.146	24.798	85.907	110.705	12,6	0,44	3,52
FE	19	153.815	0	581	0	581	0	45.503	45.503	3,8	0,30	7,83
FO	4	31.646	1.445	0	0	1.445	0	133.572	133.572	45,7	4,22	9,24
MO	8	76.118	1.300	0	0	1.300	1.240	42.263	43.503	17,1	0,57	3,35
PC	9	145.962	5.581	0	0	5.581	2.475	19.648	22.123	38,2	0,15	0,40
PR	12	263.547	0	0	2.124	2.124	0	103.002	103.002	8,1	0,39	4,85
Emilia Romagna	70	920.919	11.473	581	2.124	14.178	28.513	429.895	458.408	15,4	0,50	3,23
NORD	694	4.561.379	65.046	1.352	6.162	72.560	459.007	2.886.511	3.345.518	15,9	0,73	4,61
AR	5	29.272	0	0	388	388	2.582	20.568	23.150	13,2	0,79	5,97
FI	12	596.516	0	0	9.267	9.267	0	665.793	665.793	15,5	1,12	7,18
GR	1	7.269	0	0	208	208	0	10.247	10.247	28,7	1,41	4,92
LI	2	164.477	0	0	3.752	3.752	108.870	22.489	131.359	22,8	0,80	3,50
LU	8	155.412	0	0	2.148	2.148	0	182.577	182.577	13,8	1,17	8,50
MS	5	25.704	0	0	248	248	6.000	3.424	9.424	9,6	0,37	3,81
PI	8	123.551	0	0	2.633	2.633	0	184.210	184.210	21,3	1,49	7,00
PT	1	8.231	0	0	49	49	0	4.000	4.000	5,9	0,49	8,21
SI	9	117.484	0	0	1.184	1.184	13.481	112.045	125.526	10,1	1,07	10,60
Toscana	51	1.227.916	0	0	19.877	19.877	130.933	1.205.353	1.336.286	16,2	1,09	6,72
PG	10	129.819	0	0	822	822	4.900	76.576	81.476	6,3	0,63	9,92
TR	1	105.680	0	0	1.449	1.449	0	97.118	97.118	13,7	0,92	6,70
Umbria	11	235.499	0	0	2.271	2.271	4.900	173.694	178.594	9,6	0,76	7,87
AN	7	155.772	0	0	929	929	0	85.648	85.648	6,0	0,55	9,22
AP	2	50.718	0	0	260	260	0	14.837	14.837	5,1	0,29	5,72
PS	1	6.757	0	18	0	18	0	3.238	3.238	2,7	0,48	17,74
Marche	10	213.247	0	18	1.188	1.207	0	103.723	103.723	5,7	0,49	8,60
CENTRO	72	1.676.662	0	18	23.336	23.354	135.833	1.482.770	1.618.603	13,9	0,97	6,93

segue: Tabella 5.16 - Costi della raccolta differenziata de legno

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER150103	Quantità CER200137	Quantità CER200138	Quantità totale	Costi CER150103	Costi CER200138	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AQ	1	978	0	0	2	2	0	70	70	2,0	0,07	3,50
TE	1	13.222	80	0	0	80	3.500	4.000	7.500	6,1	0,57	9,37
Abruzzo	2	14.200	80	0	2	82	3.500	4.070	7.570	5,8	0,53	9,23
NA	6	1.136.033	19	0	2.086	2.106	6.646	1.504.733	1.511.379	1,9	1,33	71,78
Campania	6	1.136.033	19	0	2.086	2.106	6.646	1.504.733	1.511.379	1,9	1,33	71,78
CT	1	48.393	0	0	159	159	0	17.698	17.698	3,3	0,37	11,10
PA	2	40.807	11	0	0	11	6.382	1.342	7.724	0,3	0,19	73,56
SR	1	9.031	0	0	8	8	0	500	500	0,9	0,06	6,33
TP	1	28.926	0	0	9	9	0	1.713	1.713	0,3	0,06	19,25
Sicilia	5	127.157	11	0	176	187	6.382	21.253	27.635	1,5	0,22	14,80
SUD	13	1.277.390	110	0	2.265	2.374	16.528	1.530.056	1.546.584	1,9	1,21	65,14
ITALIA	779	7.515.431	65.156	1.370	31.762	98.288	611.368	5.899.337	6.510.705	13,1	0,87	6,62

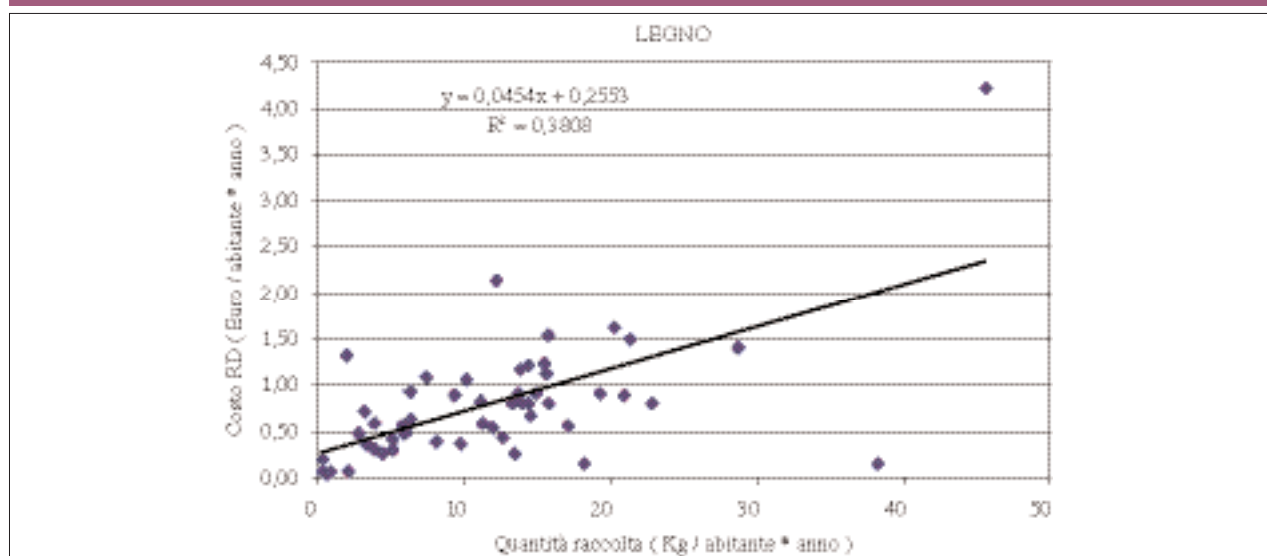
Fonte: APAT

Figura 5.15 – Andamento del costo per kg della R.D. del legno in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.16 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. del legno in funzione delle quantità raccolte



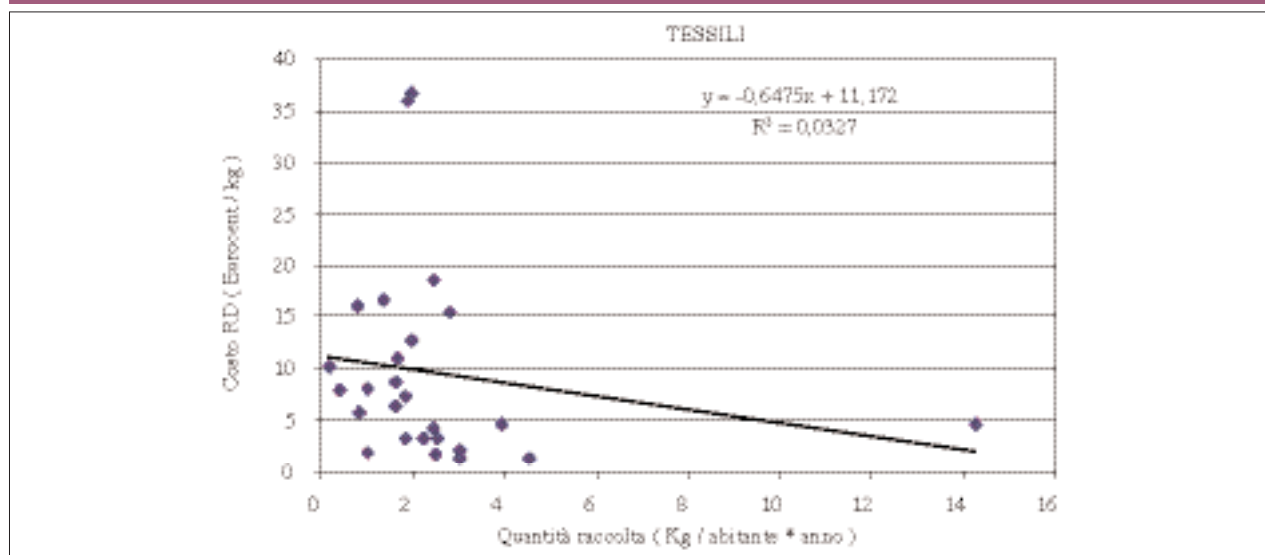
Fonte: APAT

Tabella 5.12 – Costi della raccolta differenziata di carta e cartone a livello provinciale

PROVINCIA	Comuni campione	Abitanti campione	Quantità totale	Costi CER 200110	Costi CER 200111	COSTI TOTALI	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonnellate	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	3	24.602	74,0	1.510	0	1.510	3,0	0,06	2,04
BI	2	3.329	5,4	472	0	472	1,6	0,14	8,69
CN	12	32.071	44,0	7.288	0	7.288	1,4	0,23	16,57
VB	1	506	0,4	24	0	24	0,8	0,05	5,80
Piemonte	18	60.508	123,8	9.294	0	9.294	2,0	0,15	7,50
BG	7	40.097	40,2	3.205	50	3.255	1,0	0,08	8,10
CO	1	1.508	2,8	0	1.011	1.011	1,9	0,67	35,88
MN	2	11.080	18,4	2.020	0	2.020	1,7	0,18	10,98
Lombardia	10	52.685	61,4	5.225	1.061	6.286	1,2	0,12	10,24
BL	1	4.537	8,4	611	0	611	1,9	0,13	7,27
PD	1	13.859	13,8	272	0	272	1,0	0,02	1,98
RO	1	10.111	24,9	450	0	450	2,5	0,04	1,80
VE	5	116.128	285,5	12.140	0	12.140	2,5	0,10	4,25
VI	7	163.002	639,9	29.260	750	30.010	3,9	0,18	4,69
Veneto	15	307.637	972,4	42.733	750	43.483	3,2	0,14	4,47
UD	1	5.967	85,1	0	3.866	3.866	14,3	0,65	4,54
Friuli V. Giulia	1	5.967	85,1	0	3.866	3.866	14,3	0,65	4,54
SV	1	2.170	9,8	129	0	129	4,5	0,06	1,32
Liguria	1	2.170	9,8	129	0	129	4,5	0,06	1,32
BO	1	19.341	48,5	1.611	0	1.611	2,5	0,08	3,32
FO	3	31.559	5,6	583	0	583	0,2	0,02	10,34
PC	2	6.202	4,7	756	0	756	0,8	0,12	15,97
Emilia Romagna	6	57.102	58,9	2.950	0	2.950	1,0	0,05	5,01
NORD	51	486.069	1.311,4	60.331	5.677	66.008	2,7	0,14	5,03
AR	1	8.219	15,2	512	0	512	1,8	0,06	3,37
GR	1	14.738	36,0	6.650	0	6.650	2,4	0,45	18,47
PI	1	26.449	42,5	0	2.700	2.700	1,6	0,10	6,35
SI	1	7.997	24,0	310	0	310	3,0	0,04	1,29
Toscana	4	57.403	117,7	7.472	2.700	10.172	2,1	0,18	8,64
AN	3	121.475	237,4	30.306	0	30.306	2,0	0,25	12,77
AP	1	35.781	14,6	1.166	0	1.166	0,4	0,03	7,99
PS	1	58.041	162,4	25.073	0	25.073	2,8	0,43	15,43
Marche	5	215.297	414,4	56.545	0	56.545	1,9	0,26	13,64
CENTRO	9	272.700	532,2	64.017	2.700	66.717	2,0	0,24	12,54
TE	1	13.222	29,6	0	1.000	1.000	2,2	0,08	3,38
Teramo	1	13.222	29,6	0	1.000	1.000	2,2	0,08	3,38
NA	8	1.160.954	2.254,8	0	828.744	828.744	1,9	0,71	36,76
Campania	8	1.160.954	2.254,8	0	828.744	828.744	1,9	0,71	36,76
SUD	9	1.174.176	2.284,4	0	829.744	829.744	1,9	0,71	36,32
ITALIA	69	1.932.945	4.127,9	124.348	838.121	962.469	2,1	0,50	23,32

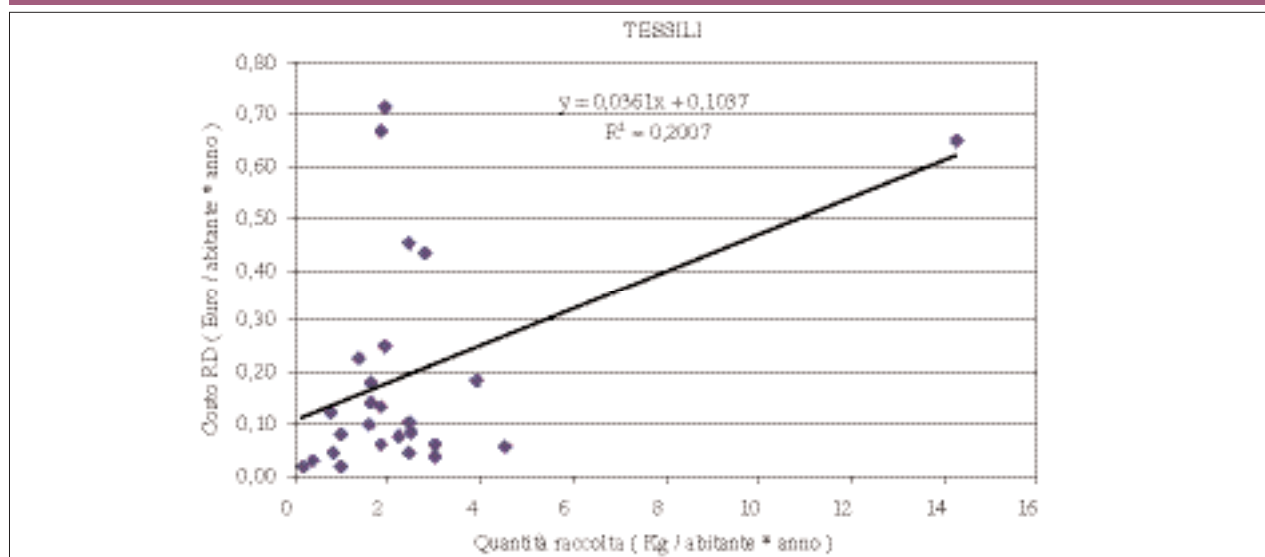
Fonte: APAT

Figura 5.17 – Andamento del costo per kg della R.D. dei rifiuti tessili in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.18 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. dei rifiuti tessili in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

La correlazione, invece, tra il costo annuo pro-capite in rapporto al conferimento annuo pro-capite risulta più marcata, come si desume dalla figura 5.16, in cui il coefficiente di correlazione risulta $R^2 = 0,3808$.

5.4.6 Costi della raccolta differenziata dei rifiuti tessili

L'analisi ha riguardato 69 Comuni di 26 Province, corrispondenti a 1.932.945 abitanti, con un conferimento globale di 4.128 tonnellate. Nella tabella 5.17 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

I Comuni analizzati rappresentano lo 0,85% dei comuni italiani, il 3,4% degli abitanti e il 7,8% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata di rifiuti tessili a livello nazionale. La scarsa rappresentatività del campione di Comuni nella raccolta differenziata dei rifiuti

tessili dipende dal fatto che la raccolta di questi viene effettuata principalmente da organizzazioni senza scopi di lucro.

Il costo medio valutato a livello nazionale risulta pari a 23,32 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 2,1 kg/ab. per anno, ed un costo annuo pro-capite di 0,50 euro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 5,03 eurocent/kg per il Nord e di 12,54 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti rispettivamente pari a 2,7 e 2,0 kg/ab. per anno. Risulta, invece, pari a 36,33 eurocent/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro-capite di 2,0 kg/ab. per anno. Il costo annuo pro-capite, invece, risulta pari a 0,14 euro al Nord, 0,24 euro al Centro e 0,71 euro al Sud. L'analisi della distribuzione dei costi specifici per kg di materiale e dei costi annui pro-capi-

Tabella 5.18 - Costi della raccolta differenziata dei farmaci scaduti

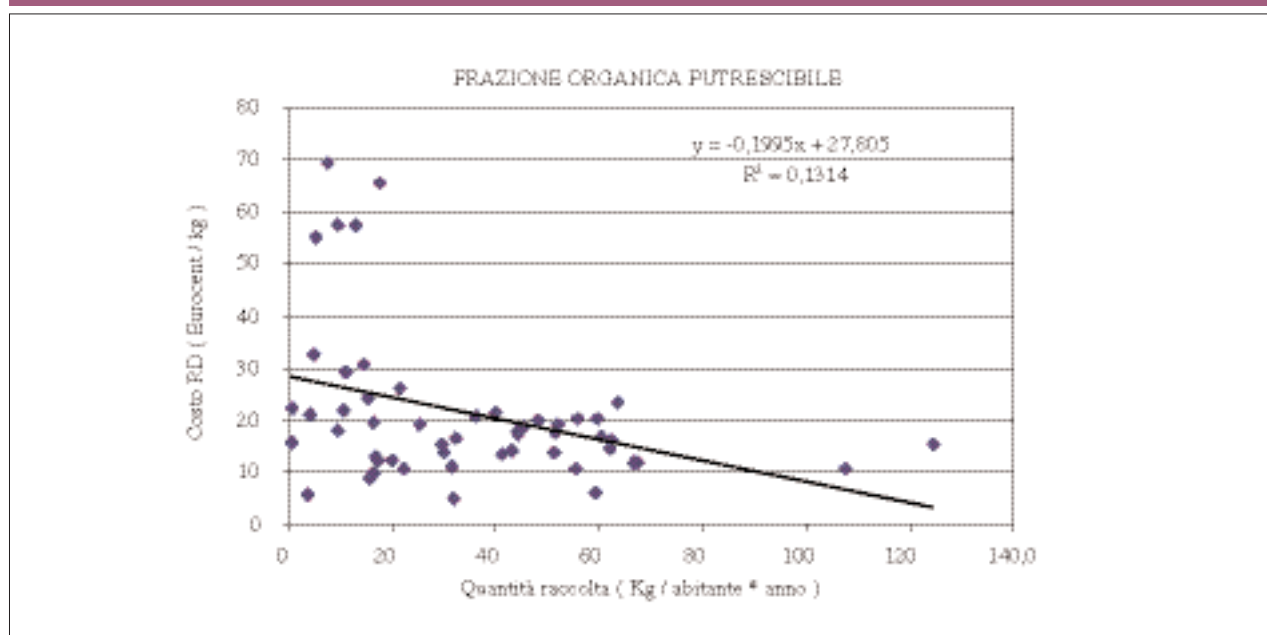
PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER200131	Quantità CER200132	Quantità totale	Costi CER200131	Costi CER200132	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
BI	20	48.282	0	3,338	3,338	0	10.510	10,510	0,069	0,22	314,86
TO	18	197.325	0	12,924	12,924	0	17.272	17,272	0,065	0,09	133,64
Piemonte	38	245.607	0	16,262	16,262	0	27.782	27,782	0,066	0,11	170,84
AO	15	15.857	0,666	0	0,666	0	3.040	3,040	0,042	0,19	456,46
Valle d'Aosta	15	15.857	0,666	0	0,666	0	3.040	3,040	0,042	0,19	456,46
BG	78	336.428	3,155	31,194	34,349	7.435	65.260	72,695	0,102	0,22	211,64
BS	44	268.700	6,778	8,830	15,608	23.839	13.902	37,741	0,058	0,14	241,81
CO	59	169.899	12,686	0	12,686	26.365	12.059	38,424	0,075	0,23	302,89
CR	32	133.790	0	18,543	18,543	0	19.063	19,063	0,139	0,14	102,80
LO	11	43.885	0	6,487	6,487	157	3.748	3,905	0,148	0,09	60,20
MI	96	2.299.471	269,623	0	269,623	39.710	188.750	228,460	0,117	0,10	84,73
MN	25	111.663	0	8,069	8,069	0	40.453	40,453	0,072	0,36	501,34
PV	41	200.125	13,091	0	13,091	1.932	31.007	32,939	0,065	0,16	251,62
SO	46	87.627	4,596	0	4,596	172	12.670	12,842	0,052	0,15	279,42
VA	50	409.068	33,133	0	33,133	49.259	12.133	61,392	0,081	0,15	185,29
Lombardia	482	4.060.656	343,062	73,123	416,185	148,869	399,045	547,914	0,102	0,13	131,65
TN	122	284.500	6,031	11,829	17,860	4.257	24.325	28,582	0,063	0,10	160,03
Trentino A. Adige	122	284.500	6,031	11,829	17,860	4,257	24,325	28,582	0,063	0,10	160,03
BL	11	31.366	0	3,144	3,144	0	4.650	4,650	0,100	0,15	147,90
PD	12	109.876	0,494	7,686	8,180	879	12.711	13,590	0,074	0,12	166,14
RO	4	29.252	0	1,733	1,733	0	11.287	11,287	0,059	0,39	651,30
TV	7	78.188	0	9,616	9,616	0	17.985	17,985	0,123	0,23	187,03
VE	12	162.090	0,160	12,235	12,395	0	45.790	45,790	0,076	0,28	369,42
VI	51	409.999	2,114	79,014	81,128	0	102.653	102,653	0,198	0,25	126,53
VR	20	136.413	0	15,639	15,639	0	51.550	51,550	0,115	0,38	329,62
Veneto	117	957.184	2,768	129,067	131,835	879	246,626	247,505	0,138	0,26	187,74
GO	3	21.848	0	2,435	2,435	0	5.823	5,823	0,111	0,27	239,14
PN	17	55.623	0	5,286	5,286	0	13.690	13,690	0,095	0,25	258,99
UD	84	332.260	0	23,557	23,557	0	47.886	47,886	0,071	0,14	203,28
Friuli V. Giulia	104	409.731	0	31,278	31,278	0	67,399	67,399	0,076	0,16	215,48
GE	3	31.992	1,550	0	1,550	0	6.170	6,170	0,048	0,19	398,06
IM	17	924	0,100	0	0,100	0	272	272	0,108	0,29	272,00
SV	5	10.053	0,640	0	0,640	362	757	1,119	0,064	0,11	174,84
Liguria	25	42.969	2,290	0	2,290	362	7,199	7,561	0,053	0,18	330,17
BO	31	700.693	0	48,762	48,762	25.845	43.763	69,608	0,070	0,10	142,75
FE	22	183.373	0	10,210	10,210	0	15.742	15,742	0,056	0,09	154,18
FO	14	63.841	4,470	0	4,470	173	554	727	0,070	0,01	16,26
MO	7	72.733	0	5,003	5,003	0	3.886	3,886	0,069	0,05	77,67
PC	8	31.243	0	2,954	2,954	501	4.144	4,645	0,095	0,15	157,24
PR	20	305.856	0	15,630	15,630	0	115.150	115,150	0,051	0,38	736,72
Emilia Romagna	102	1.357.739	4,470	82,559	87,029	26,519	183,239	209,758	0,064	0,15	241,02
NORD	1.005	7.374.243	359,287	344,118	703,405	180,886	958,655	1.139,541	0,095	0,15	162,00
AR	5	51.787	0	2,458	2,458	0	2.790	2,790	0,047	0,05	113,51
FI	15	606.179	0	37,990	37,990	3.113	62.785	65,898	0,063	0,11	173,46
GR	2	22.007	0	1,920	1,920	0	6.762	6,762	0,087	0,31	352,19
LI	3	167.376	0	7,530	7,530	161	1.911	2,072	0,045	0,01	27,52
LU	16	228.752	0	13,511	13,511	2.910	8.911	11,821	0,059	0,05	87,49
MS	6	27.762	0	0,825	0,825	1.000	1.175	2,175	0,030	0,08	263,64
PI	15	261.679	0	16,091	16,091	2.821	25.705	28,526	0,061	0,11	177,28
PT	1	8.231	0	0,240	0,240	0	306	306	0,029	0,04	127,50
SI	17	139.114	0	9,989	9,989	0	6.512	6,512	0,072	0,05	65,19
Toscana	80	1.512.887	0	90,554	90,554	10,005	116,857	126,862	0,060	0,08	140,10
AN	21	181.322	9,924	0	9,924	454	10.269	10,723	0,055	0,06	108,05
AP	10	15.844	0,230	1,213	1,443	37	3.488	3,525	0,091	0,22	244,28
PS	3	68.920	0	2,143	2,143	0	3.811	3,811	0,031	0,06	177,83

segue: Tabella 5.18 - Costi della raccolta differenziata dei farmaci scaduti

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità CER200131	Quantità CER200132	Quantità totale	Costi CER200131	Costi CER200132	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	Tonn.	Tonn.	€	€	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
Marche	34	266.086	10,154	3,356	13,510	491	17.568	18.059	0,051	0,07	133,67
VT	10	98.020	0	2,776	2,776	0	21.641	21.641	0,028	0,22	779,57
Lazio	10	98.020	0	2,776	2,776	0	21.641	21.641	0,028	0,22	779,57
CENTRO	124	1.876.993	10,154	96,686	106,840	10.496	156.066	166.562	0,057	0,09	155,90
AQ	3	41.543	0,672	0,018	0,690	156	2.041	2.197	0,017	0,05	318,41
CH	5	4.025	0	0,172	0,172	232	150	382	0,043	0,09	222,09
TE	6	62.805	0	1,342	1,342	2.400	5.151	7.551	0,021	0,12	562,67
Abruzzo	14	108.373	0,672	1,532	2,204	2.788	7.342	10.130	0,020	0,09	459,62
CB	10	10.486	0	0,190	0,190	0	1.363	1.363	0,018	0,13	717,37
Molise	10	10.486	0	0,190	0,190	0	1.363	1.363	0,018	0,13	717,37
NA	5	1.125.323	38,580	4,723	43,303	26.045	7.464	33.509	0,038	0,03	77,38
Campania	5	1.125.323	38,580	4,723	43,303	26.045	7.464	33.509	0,038	0,03	77,38
BA	6	234.655	6,561	0	6,561	2.325	34.308	36.633	0,028	0,16	558,34
FG	6	69.013	1,799	0	1,799	3.500	16.999	20.499	0,026	0,30	1.139,47
LE	1	30.385	0,836	0	0,836	0	11.554	11.554	0,028	0,38	1.382,06
TA	6	83.660	2,164	0	2,164	0	4.390	4.390	0,026	0,05	202,87
Puglia	19	417.713	11,360	0	11,360	5.825	67.251	73.076	0,027	0,17	643,27
CS	2	7.703	0	0,008	0,008	0	86	86	0,001	0,01	1.075,00
Calabria	2	7.703	0	0,008	0,008	0	86	86	0,001	0,01	1.075,00
CL	2	50.457	0	1,505	1,505	0	3.653	3.653	0,030	0,07	242,72
CT	5	55.681	0	1,632	1,632	0	4.171	4.171	0,029	0,07	255,58
RG	1	14.641	0	0,310	0,310	0	1.500	1.500	0,021	0,10	483,87
TP	1	11.403	0,140	0	0,140	0	566	566	0,012	0,05	404,29
Sicilia	9	132.182	0,140	3,447	3,587	0	9.890	9.890	0,027	0,07	275,72
SUD	59	1.801.780	50,752	9,900	60,652	34.658	93.396	128.054	0,034	0,07	211,13
ITALIA	1.188	11.053.016	420,193	450,704	870,897	226.040	1.208.117	1.434.157	0,079	0,13	164,68

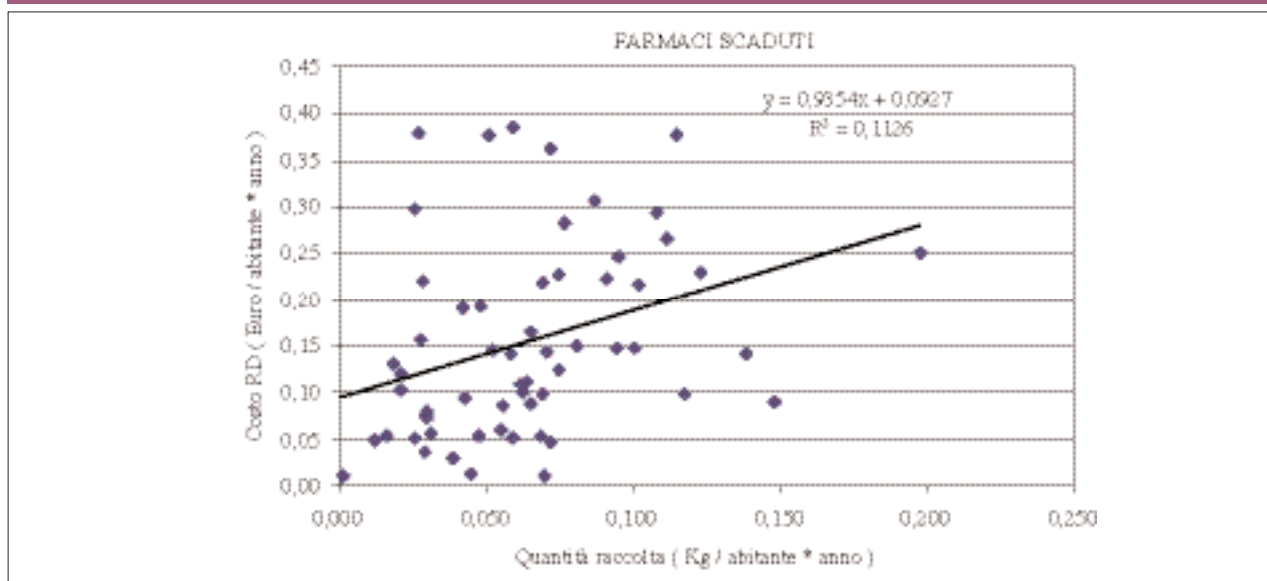
Fonte: APAT

Figura 5.19 – Andamento del costo per kg della R.D. di farmaci scaduti in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.20 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. di farmaci scaduti in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

te annui, valutati come medie provinciali, riportati nelle figura 5.17 e 5.18, mostra che non esistono correlazioni degli stessi con i quantitativi pro-capite annui conferiti.

5.4.7 Costi della raccolta differenziata dei farmaci e medicinali scaduti

Complessivamente l'analisi ha riguardato 1.188 Comuni di 60 Province, corrispondenti a 11.053.016 abitanti, con un conferimento globale di 870,9 tonnellate, costituite per metà da farmaci scaduti pericolosi (medicinali citotossici e citostatici) (CER 200131) e per l'altra metà da farmaci scaduti non pericolosi (CER 200132). Nella tabella 5.18 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale. I Comuni analizzati rappresentano il 14,7% dei comuni italiani, il 19,3% degli abitanti e il 29,3% dei quantitativi provenienti dalla raccolta differenziata di farmaci e medicinali scaduti a livello nazionale.

Il calcolo è stato eseguito sul quantitativo aggregato delle due tipologie di farmaci scaduti, in quanto anche se entrambe le dichiarazioni dei quantitativi e dei costi sono stati effettuati 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 risulta pari a 164,68 eurocent/kg, in corrispondenza di un conferimento pro-capite di 78 gr/ab. per

anno, ed un costo annuo pro-capite pari a 0,13 euro.

A livello di macroarea territoriale, il costo di gestione risulta di 162 eurocent/kg per il Nord e di 155,90 eurocent/kg per il Centro, a fronte di quantitativi pro-capite annui conferiti rispettivamente pari a 95 e 56 gr/ab. per anno. Risulta invece pari a 211,13 eurocent/kg nel Sud a fronte di un conferimento pro-capite di 34 gr/ab. per anno. I costi annui pro-capite risultano, invece, pari a 0,15 euro al Nord, a 0,09 euro al Centro e a 0,07 euro al Sud.

E' da notare che i dati calcolati sono concordanti anche con quelli rilevati dall'ultima indagine di Federambiente sui costi delle raccolte differenziate e riferite all'anno 2000. Da tale indagine è risultato un costo di 154,58 eurocent/kg (2.993 lire/kg) in corrispondenza di una raccolta pro-capite di 62 gr/ab. per anno.

L'analisi della distribuzione dei costi per kg di materiale (figura 5.19 e 5.20), valutati come medie provinciali, mostra che vi è una bassissima correlazione lineare ($R^2 = 0,1979$) con coefficiente negativo tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti.

L'analisi dei costi annui pro-capite in dipendenza della quantità annua pro-capite conferita mostra che la correlazione è inesistente risultando con $R^2 = 0,1126$.

5.4.8 Costi della raccolta differenziata della frazione organica umida putrescibile

Il campione ha riguardato 661 comuni per complessivi 11.276.102 abitanti di 52 Province, con un quantitativo complessivo raccolto pari a 383.165 tonnellate. Nella tabella 5.19 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale.

I Comuni in esame rappresentano l'8,2% dei comuni italiani, il 19,7% degli abitanti e il 43,9% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata di frazione organica umida a livello nazionale.

Il costo di gestione della raccolta differenziata della frazione organica umida risulta a livello nazionale pari a 17,35 eurocent/kg a fronte di un conferimento pro-capite annuo di 33,9 kg/ab. per anno, mentre il costo annuo pro-capite è di 5,90 euro.

A livello di area geografica il costo risulta al Nord pari a 17,68 eurocent/kg per 37,5 kg/ab. per anno conferiti, al Centro di 15,16 eurocent/kg a fronte di 31,8 kg/ab. per anno e al Sud di 17,94 eurocent/kg in corrispondenza di 21,2 kg pro-capite annui conferiti. Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 6,62 euro al Nord, 4,92 euro al Centro e 3,79 euro al Sud.

Nell'indagine condotta da Federambiente nel 2000, il costo a livello nazionale era risultato pari a 19,57 eurocent/kg (vecchie 379 lire/kg) a fronte di raccolta media di 36,0 kg pro-capite annui, mentre disaggregati a livello

Tabella 5.19 - Costi della raccolta differenziata della frazione organica putrescibile

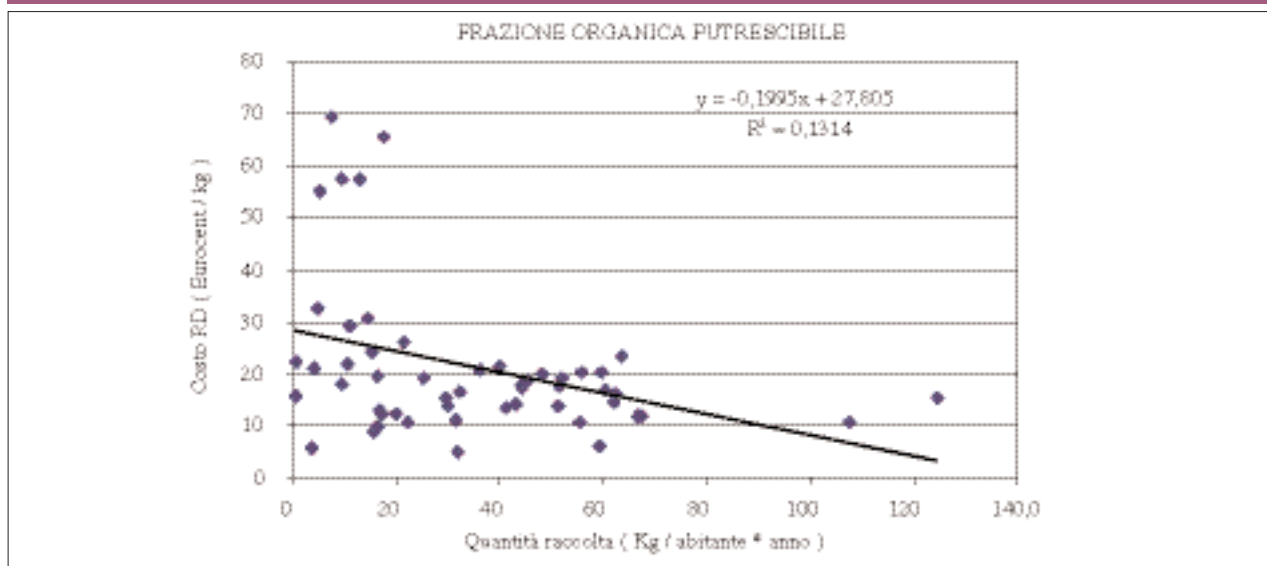
PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità totale	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	5	108.260	1.377,8	792.255	12,7	7,32	57,50
BI	14	80.373	1.391,2	909.450	17,3	11,32	65,37
CN	1	9.779	579,7	35.142	59,3	3,59	6,06
NO	14	47.160	2.919,0	422.981	61,9	8,97	14,49
TO	31	1.112.454	18.408,2	2.364.253	16,5	2,13	12,84
VB	3	3.814	211,2	22.626	55,4	5,93	10,71
Piemonte	68	1.361.840	24.887,1	4.546.707	18,3	3,34	18,27
BG	50	380.753	23.006,9	3.855.091	60,4	10,12	16,76
BS	11	120.206	3.541,7	543.796	29,5	4,52	15,35
CO	2	5.634	242,1	33.930	43,0	6,02	14,02
CR	20	126.010	3.164,3	603.721	25,1	4,79	19,08
LC	35	190.413	9.129,4	1.800.204	47,9	9,45	19,72
LO	5	23.110	1.558,8	182.634	67,5	7,90	11,72
MI	134	2.741.420	120.413,1	21.552.399	43,9	7,86	17,90
PV	14	105.385	402,8	84.861	3,8	0,81	21,07
SO	14	42.523	897,9	232.067	21,1	5,46	25,84
VA	15	230.152	10.446,6	1.946.727	45,4	8,46	18,63
Lombardia	300	3.965.606	172.803,6	30.835.430	43,6	7,78	17,84
TN	30	169.985	2.739,3	273.603	16,1	1,61	9,99
Trentino Alto Adige	30	169.985	2.739,3	273.603	16,1	1,61	9,99
BL	6	17.248	61,9	3.633	3,6	0,21	5,87
PD	13	124.110	6.926,2	1.411.288	55,8	11,37	20,38
RO	2	14.053	200,5	61.544	14,3	4,38	30,70
TV	24	246.944	15.377,8	2.462.349	62,3	9,97	16,01
VE	16	231.270	11.936,4	2.103.837	51,6	9,10	17,63
VI	41	423.219	22.009,8	4.248.860	52,0	10,04	19,30
VR	15	88.204	5.258,7	1.075.269	59,6	12,19	20,45
Veneto	117	1.145.048	61.771,1	11.366.780	53,9	9,93	18,40
GO	1	11.241	56,6	31.094	5,0	2,77	54,96
PN	6	37.590	1.653,9	286.861	44,0	7,63	17,34
UD	1	5.967	743,5	113.304	124,6	18,99	15,24
Friuli Venezia Giulia	8	54.798	2.454,0	431.259	44,8	7,87	17,57
GE	1	27.536	287,8	63.107	10,4	2,29	21,93
Liguria	1	27.536	287,8	63.107	10,4	2,29	21,93
BO	11	504.755	11.214,5	1.205.472	22,2	2,39	10,75
FE	17	102.251	6.495,6	1.505.457	63,5	14,72	23,18
FO	2	16.345	521,0	25.018	31,9	1,53	4,80
MO	5	43.206	1.764,9	236.434	40,8	5,47	13,40
PC	4	116.262	2.303,8	282.609	19,8	2,43	12,27
PR	4	210.328	1.920,8	344.332	9,1	1,64	17,93
Emilia Romagna	43	993.147	24.220,6	3.599.322	24,4	3,62	14,86
NORD	567	7.717.960	289.163,5	51.116.208	37,5	6,62	17,68
AR	3	42.588	686,3	132.939	16,1	3,12	19,37
FI	11	583.477	18.322,4	2.024.721	31,4	3,47	11,05
LI	2	164.477	5.901,1	1.225.538	35,9	7,45	20,77
LU	16	241.396	12.368,2	1.683.456	51,2	6,97	13,61
MS	5	28.170	483,8	59.417	17,2	2,11	12,28
PI	9	231.194	9.233,2	1.965.080	39,9	8,50	21,28
PT	1	8.231	546,7	65.680	66,4	7,98	12,01
SI	14	173.814	5.594,0	916.661	32,2	5,27	16,39
Toscana	61	1.473.347	53.135,7	8.073.492	36,1	5,48	15,19
PG	11	132.333	36,1	5.630	0,3	0,04	15,59
Umbria	11	132.333	36,1	5.630	0,3	0,04	15,59
AN	2	15.013	67,2	21.836	4,5	1,45	32,51
AP	1	35.781	549,1	48.102	15,3	1,34	8,76
PS	1	1.112	10,3	5.906	9,3	5,31	57,26
Marche	4	51.906	626,6	75.844	12,1	1,46	12,10

segue: Tabella 5.19 - Costi della raccolta differenziata della frazione organica putrescibile

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità totale	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
CENTRO	76	1.657.586	53.798,3	8.154.966	32,5	4,92	15,16
PE	1	3.999	30,1	20.889	7,5	5,22	69,35
TE	7	69.082	7.428,7	794.450	107,5	11,50	10,69
Abruzzo	8	73.081	7.458,8	815.339	102,1	11,16	10,93
AV	1	4.331	1,1	234	0,2	0,05	22,08
NA	7	1.135.408	12.276,6	3.563.665	10,8	3,14	29,03
Campania	8	1.139.739	12.277,6	3.563.899	10,8	3,13	29,03
CS	1	4.835	73,6	17.671	15,2	3,65	24,01
Calabria	1	4.835	73,6	17.671	15,2	3,65	24,01
PA	1	682.901	20.393,3	2.814.412	29,9	4,12	13,80
Sicilia	1	682.901	20.393,3	2.814.412	29,9	4,12	13,80
SUD	18	1.900.556	40.203,4	7.211.321	21,2	3,79	17,94
ITALIA	661	11.276.102	383.165,2	66.482.495	34,0	5,90	17,35

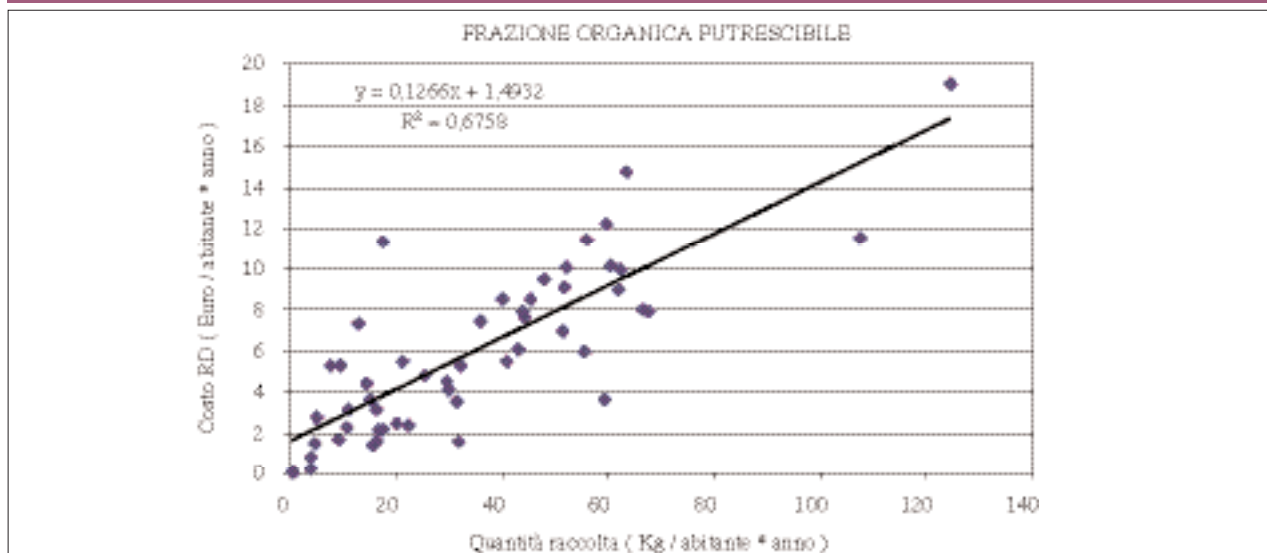
Fonte: APAT

Figura 5.21 – Andamento del costo per kg della R.D. dei rifiuti organici in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.22 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. di rifiuti organici in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Tabella 5.20 - Costi della raccolta differenziata della frazione verde derivante dalla manutenzione di giardini e parchi

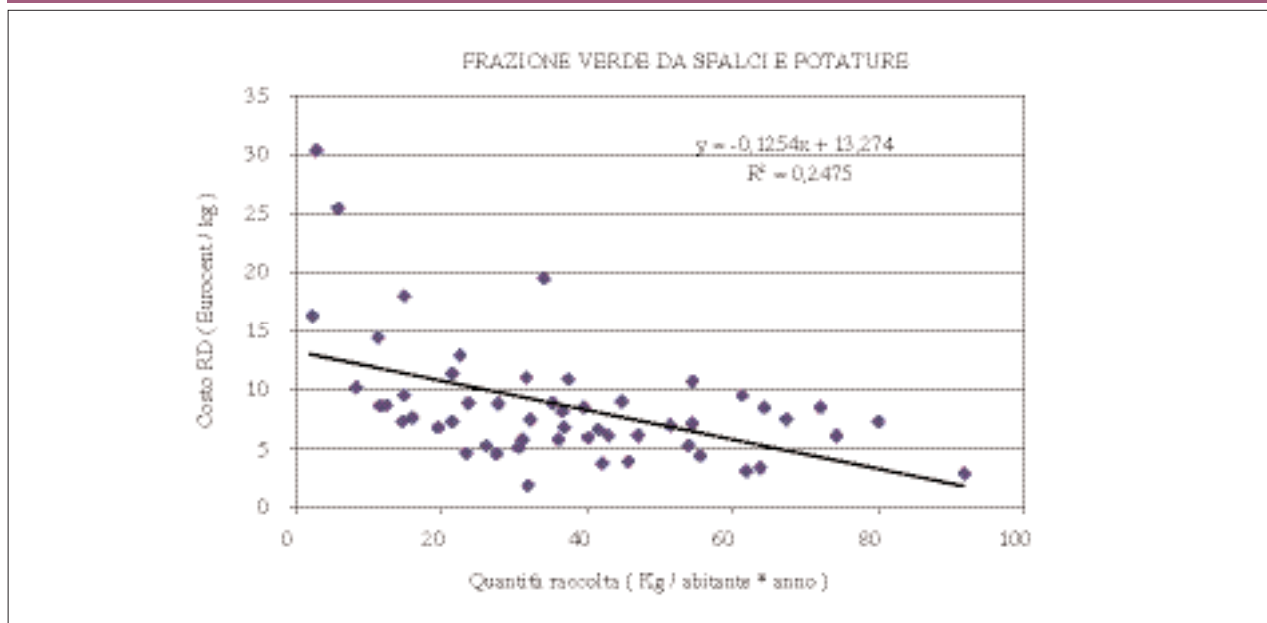
PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità totale	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
AL	6	109.988	3.468,5	383.809	31,5	3,49	11,07
AT	1	2.156	12,3	3.123	5,7	1,45	25,47
BI	29	100.706	2.147,7	244.217	21,3	2,43	11,37
CN	36	106.432	2.085,3	140.285	19,6	1,32	6,73
NO	17	61.533	4.560,2	275.927	74,1	4,48	6,05
TO	19	245.197	5.815,5	510.380	23,7	2,08	8,78
VB	3	4.093	169,3	11.086	41,4	2,71	6,55
VC	3	5.756	85,2	15.304	14,8	2,66	17,97
Piemonte	114	635.861	18.344,0	1.584.131	28,8	2,49	8,64
AO	18	20.726	1.116,8	58.097	53,9	2,80	5,20
Valle d'Aosta	18	20.726	1.116,8	58.097	53,9	2,80	5,20
BG	80	393.712	18.510,6	1.131.930	47,0	2,88	6,12
BS	53	325.337	17.676,2	1.262.624	54,3	3,88	7,14
CO	47	192.371	8.768,7	348.025	45,6	1,81	3,97
CR	90	296.270	18.324,3	569.683	61,9	1,92	3,11
LC	11	53.102	3.391,0	114.078	63,9	2,15	3,36
LO	14	53.915	2.421,6	217.727	44,9	4,04	8,99
MI	136	1.515.235	60.594,3	3.601.948	40,0	2,38	5,94
MN	35	136.161	10.901,3	793.519	80,1	5,83	7,28
PV	71	253.825	9.156,0	534.233	36,1	2,10	5,83
SO	10	41.794	1.329,3	25.745	31,8	0,62	1,94
VA	48	352.114	19.559,1	878.962	55,5	2,50	4,49
Lombardia	595	3.613.836	170.632,5	9.478.474	47,2	2,62	5,55
TN	19	151.418	2.198,1	162.197	14,5	1,07	7,38
Trentino Alto Adige	19	151.418	2.198,1	162.197	14,5	1,07	7,38
BL	4	10.961	333,5	17.121	30,4	1,56	5,13
PD	14	131.247	9.439,4	806.046	71,9	6,14	8,54
RO	4	29.252	1.593,5	169.521	54,5	5,80	10,64
TV	22	229.928	9.688,7	360.394	42,1	1,57	3,72
VE	17	242.500	16.352,9	1.217.875	67,4	5,02	7,45
VI	48	423.949	13.658,9	1.010.746	32,2	2,38	7,40
VR	17	127.048	4.764,2	518.425	37,5	4,08	10,88
Veneto	126	1.194.885	55.831,1	4.100.128	46,7	3,43	7,34
GO	2	12.976	292,8	37.883	22,6	2,92	12,94
PN	4	24.458	1.257,1	87.795	51,4	3,59	6,98
UD	51	298.207	10.516,6	921.180	35,3	3,09	8,76
Friuli Venezia Giulia	57	335.641	12.066,5	1.046.858	36,0	3,12	8,68
GE	2	31.992	477,5	45.291	14,9	1,42	9,48
SP	2	15.217	176,6	15.390	11,6	1,01	8,71
SV	2	2.957	100,4	19.697	34,0	6,66	19,61
Liguria	6	50.166	754,6	80.378	15,0	1,60	10,65
BO	28	338.234	12.432,8	839.870	36,8	2,48	6,76
FE	22	183.373	11.793,3	998.981	64,3	5,45	8,47
FO	13	93.213	2.587,9	227.275	27,8	2,44	8,78
MO	8	76.118	2.361,7	136.536	31,0	1,79	5,78
PC	10	127.104	4.649,4	381.105	36,6	3,00	8,20
PR	18	303.748	13.026,5	787.224	42,9	2,59	6,04
RA	5	28.317	740,3	38.548	26,1	1,36	5,21
Emilia Romagna	104	1.150.107	47.591,8	3.409.539	41,4	2,96	7,16
NORD	1.039	7.152.640	308.535,3	19.919.802	43,1	2,78	6,46
AR	4	46.153	564,4	48.626	12,2	1,05	8,62
FI	10	533.368	8.457,4	644.054	15,9	1,21	7,62
GR	1	7.269	667,8	18.817	91,9	2,59	2,82
LI	3	198.320	7.845,2	661.511	39,6	3,34	8,43
LU	16	162.077	9.907,9	935.724	61,1	5,77	9,44

segue: Tabella 5.20 - Costi della raccolta differenziata della frazione verde derivante dalla manutenzione di giardini e parchi

PROVINCIA	Comuni Campione	Abitanti Campione	Quantità totale	Costi totali	Raccolta pro-capite	Costo _{ab}	Costo _{kg}
	N°	N°	Tonn.	€	Kg/ab.*anno	€/ab.*anno	Cent/kg
PI	9	113.866	1.276,6	184.835	11,2	1,62	14,48
PT	1	8.231	67,6	6.928	8,2	0,84	10,25
SI	21	133.395	3.677,3	167.241	27,6	1,25	4,55
Toscana	65	1.202.679	32.464,1	2.667.736	27,0	2,22	8,22
PG	10	129.819	294,3	47.830	2,3	0,37	16,25
Umbria	10	129.819	294,3	47.830	2,3	0,37	16,25
AN	10	71.714	1.683,9	75.823	23,5	1,06	4,50
Marche	10	71.714	1.683,9	75.823	23,5	1,06	4,50
CENTRO	85	1.404.212	34.442,2	2.791.389	24,5	1,99	8,10
TE	6	70.601	1.510,8	110.757	21,4	1,57	7,33
Abruzzo	6	70.601	1.510,8	110.757	21,4	1,57	7,33
NA	4	1.053.336	2.800,7	852.450	2,7	0,81	30,44
Campania	4	1.053.336	2.800,7	852.450	2,7	0,81	30,44
SUD	10	1.123.937	4.311,5	963.207	3,8	0,86	22,34
ITALIA	1.134	9.680.789	347.289,1	23.674.398	35,9	2,45	6,82

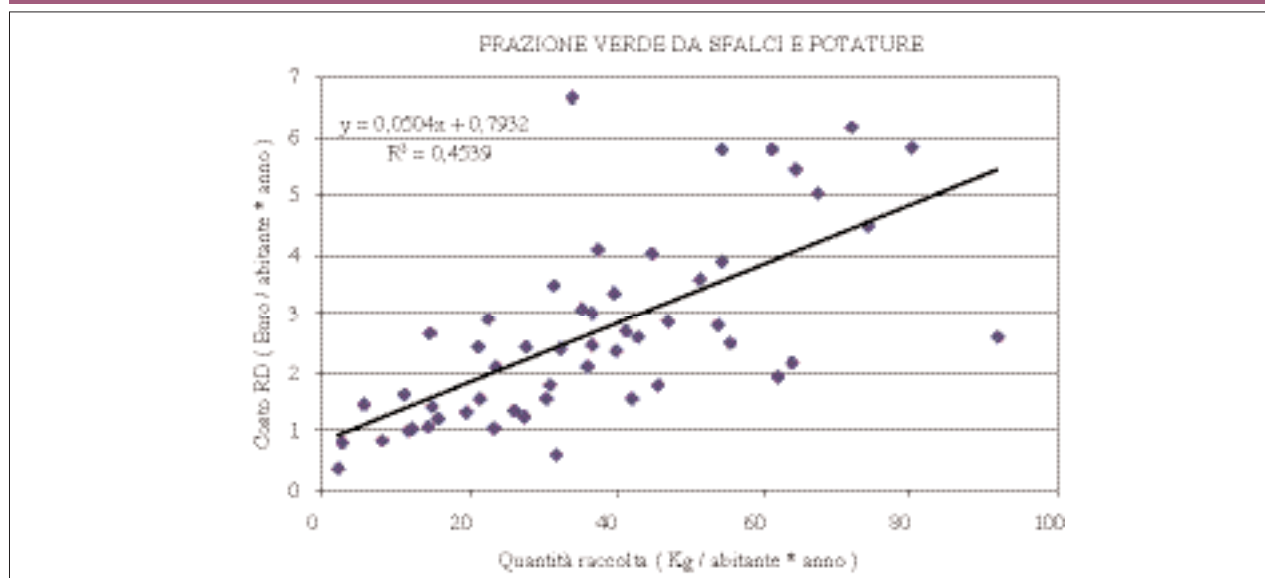
Fonte: APAT

Figura 5.23 – Andamento del costo per kg della R.D. di sfalci e potature in funzione delle quantità raccolte



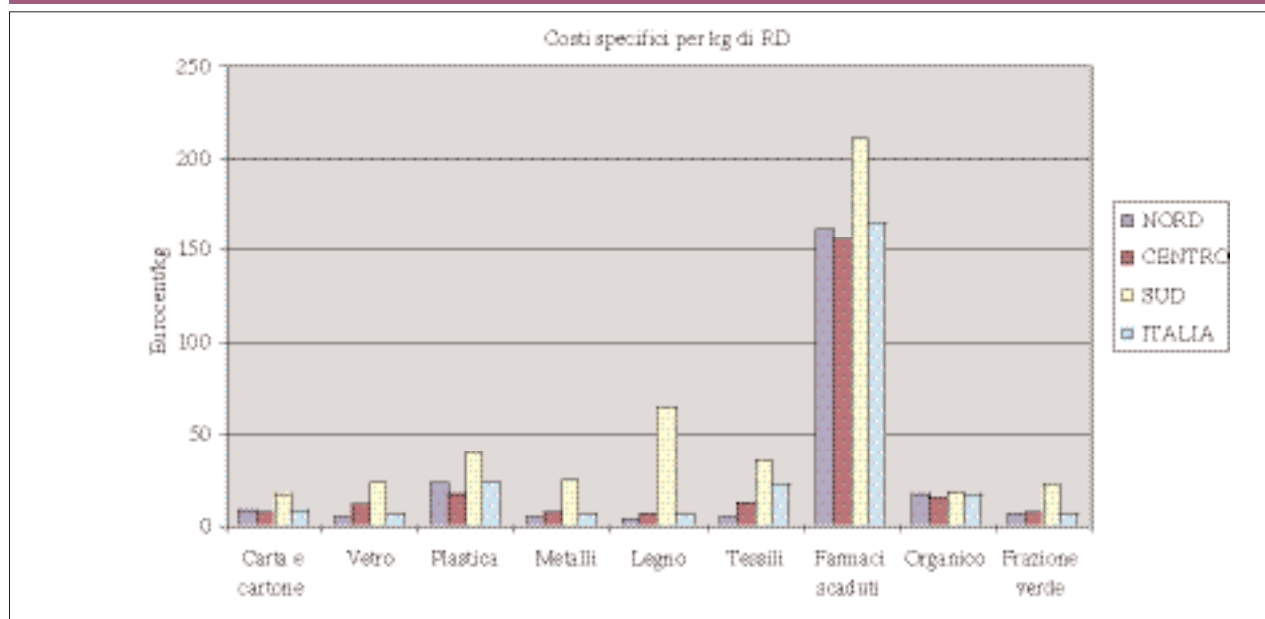
Fonte: APAT

Figura 5.24 – Andamento del costo annuo per abitante della R.D. di sfalci e potature in funzione delle quantità raccolte



Fonte: APAT

Figura 5.25 – Costi specifici per kg di R.D. per tipologia di materiale e per macroarea geografica (Eurocent/kg)



Fonte: APAT

territoriale risultavano di 20,19 eurocent/kg al Nord (raccolta pro-capite 40,0 kg), 16,78 eurocent/kg al Centro (raccolta pro-capite 39,0 kg) e 11,21 eurocent/kg al Sud (raccolta 2,0 kg).

Un'analisi della distribuzione dei costi specifici (figura 5.21) valutati come medie provinciali mostra che è inesistente una correlazione lineare ($R^2 = 0,1314$) tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti.

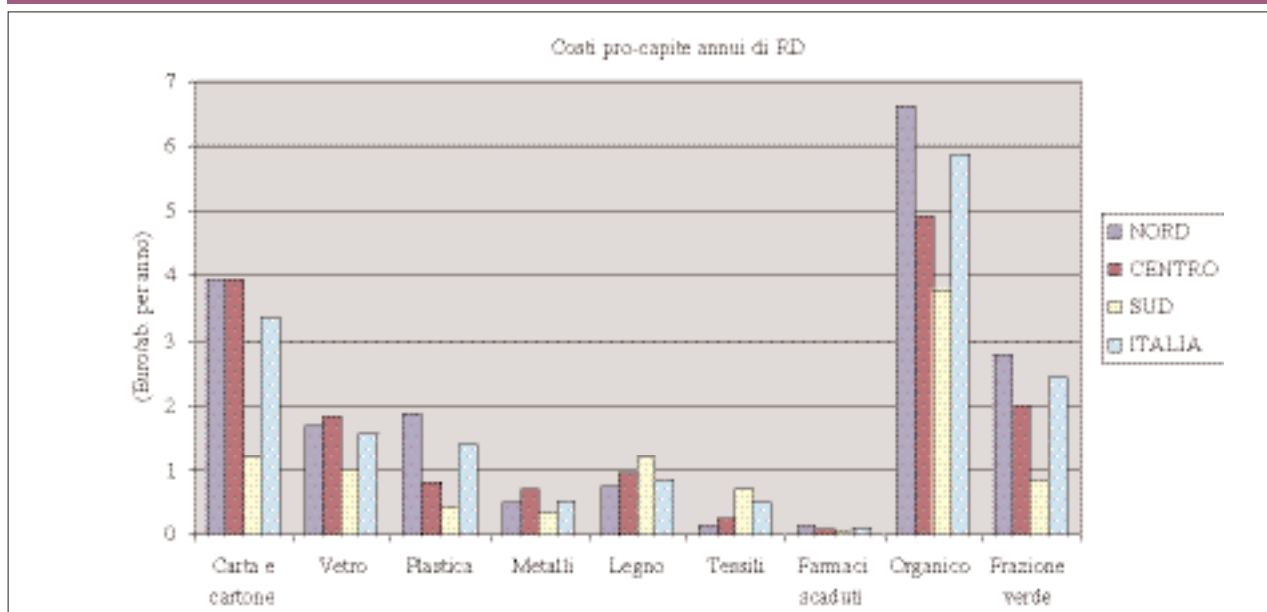
Al contrario la distribuzione dei costi pro-capite annui con la quantità pro-capite annua conferita risulta come riportato in figura 5.22, invece, abbastanza lineare e presenta un coefficiente di correlazione $R^2 = 0,6758$.

5.4.9 Costi della raccolta differenziata della frazione verde

L'analisi ha riguardato 1.134 Comuni di 53 Province per complessivi 9.680.789 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 347.289 tonnellate. Il costo medio di gestione risulta pari a 6,82 eurocent/kg, corrispondente a 2,45 euro/abitante per anno, a fronte di un conferimento pro-capite di 35,8 kg/ab. per anno.

Nella tabella 5.20 vengono riportati i dati disaggregati a livello provinciale. I Comuni analizzati rappresentano il 14,0% dei comuni italiani, il 16,9% degli abitanti e il 36,9% dei quantitativi derivanti dalla raccolta differenziata della frazione verde a livello nazionale.

Figura 5.26 – Costi pro-capite annui di R.D. per tipologia di materiale e per macroarea geografica



Fonte: APAT

A livello territoriale il costo risulta pari a 6,46 eurocent/kg nel Nord, in corrispondenza di un conferimento di 43,1 kg/ab. per anno e di 8,10 eurocent/kg al Centro, a fronte di un conferimento pro-capite di 24,0 kg/ab. per anno. Al Sud, dove il dato si riferisce per la quasi totalità alla provincia di Napoli, il costo risulta pari a 22,34 eurocent/kg, a fronte di un conferimento pro-capite di 3,8 kg/ab. per anno. Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 2,78 euro al Nord, 1,99 euro al Centro e 2,45 euro al Sud.

I costi specifici rilevati sono concordanti anche con quelli rilevati nell'indagine di Federambiente relativa al 2000, in cui il costo di gestione della frazione verde era stimato in 5,89 eurocent/kg (114 lire/kg) a fronte di una raccolta di 13 kg/ab. per anno. A livello di area geografica il costo risultava pari a 6,30 eurocent/kg (122 lire/kg) al Nord in corrispondenza di una raccolta di 17,0 kg/ab. per anno, di 4,96 eurocent/kg (96 lire/kg) al Centro a fronte di una raccolta di 7,0 kg/ab. per anno e di 13,12 eurocent/kg (254 lire/kg) al Sud, a fronte di una raccolta di 0,4 kg/ab. per anno.

Un'analisi dei costi per kg valutati come medie provinciali mostra che vi è una scarsa correlazione lineare ($R^2 = 0,2475$) con coefficiente negativo tra essi ed i quantitativi pro-capite annui conferiti.

La distribuzione di tali valori con la retta di correlazione calcolata è riportata nella figura 5.23. La correlazione

tra il costo annuo pro-capite e la quantità annua conferita pro-capite, come riportato nella figura 5.24, risulta invece abbastanza lineare con un coefficiente di correlazione $R^2 = 0,4539$.

A conclusione dell'analisi dei costi specifici di gestione delle raccolte differenziate nelle figura 5.25 e 5.26 si riportano a confronto rispettivamente dei costi specifici per kg di raccolta differenziata per tipologia di materiale e macroarea geografica e dei costi pro-capite annui per tipologia di materiale e macroarea geografica.

5.5 VALUTAZIONE DEI COSTI COMPLESSIVI DEI SERVIZI DI IGIENE URBANA A LIVELLO NAZIONALE

Al termine delle valutazioni dei costi di gestione dei servizi di igiene urbana, effettivamente sostenuti nel 2002, secondo quanto dichiarato nei MUD, vengono valutati i costi complessivi del sistema di gestione a livello nazionale estrapolando all'intera popolazione nazionale i dati di costo pro-capite annui calcolati nel paragrafo 5.3.3 e riportati nella tabella 5.4 dello stesso paragrafo. La stima è stata effettuata a disaggregazione regionale ed i risultati sono riportati nella tabella 5.21.

I risultati del calcolo portano a stimare che il costo complessivo di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale ammonta a 6.046,5 milioni

di Euro, di cui

3.381,9 milioni per la gestione dei rifiuti indifferenziati;

742,5 milioni per la gestione delle raccolte differenziate;

973,7 milioni per lo spazzamento e lavaggio delle strade;

602,7 milioni per i costi comuni;

345,6 milioni per i costi del capitale.

E' da notare che i costi calcolati fanno riferimento ai valori di produzione pro-capite totale di rifiuti urbani e alle percentuali di raccolta differenziata riferite al campione esaminato, riportati nella stessa tabella 5.21.

A livello di area geografica i costi totali calcolati risultano di 2.779,8 milioni di euro per il Nord (46% dei costi totali nazionali), di 1.380,9 per il Centro (il 22,8%) e di 1.885,8 milioni per il Sud (31,2 %).

E' da tener presente che la stima è stata effettuata sulla base dei costi unitari derivanti dall'analisi dei dati relativi ad un campione di Comuni rappresentante il 44,2% dei Comuni italiani e su una popolazione di 29.827.761 abitanti che rappresenta il 52,0% della popolazione totale.

5.6 CONCLUSIONI

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

L'analisi, che ha riguardato un campione di 5.128 Comuni, pari al 63,3% degli 8.101 Comuni italiani ed una popolazione di 37.782.721 abitanti, pari al 65,9% dell'intera popolazione nazionale, è stata svolta seguendo diversi approcci al fine di ottenere il maggior numero di informazioni in relazione ai dati forniti dal campione.

I risultati hanno mostrato che a livello nazionale la percentuale media di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dall'applicazione della tassa e/o tariffa sui rifiuti ammonta all'84,7%, con valori medi provinciali oscillanti anche di diversi punti percentuali intorno al valore medio nazionale.

L'analisi di dettaglio della composizione dei costi, condotta sul campione di 3.579 Comuni corrispondenti a 29.827.761 abitanti che hanno dichiarato sia i costi della raccolta differenziata che i quantitativi raccolti, ha permesso di rilevare che su un costo medio nazionale annuo pro-capite di 109,11 euro/anno, il 54% è imputabile alla gestione dei rifiuti indifferenziati, il 13% alla gestione delle raccolte differenziate, il 16% allo spazzamento e lavaggio delle strade e la rimanente percentuale ai costi generale del servizio. I costi specifici di gestione per kg di rifiuto ammontano a 14,53 eurocent/kg per la gestione dei rifiuti indifferenziati ed a 11,52 eurocent/kg per la gestione della frazione differenziata.

L'analisi dei costi annui pro capite condotta su un insieme di Comuni, distinti in quattro fasce per dimensione della popolazione, mostra che i costi aumentano con il crescere della dimensione comunale.

Nel lavoro sono stati determinati anche i costi di gestione della raccolta differenziata delle principali tipologie di materiali (carta e cartone, vetro, plastica, metalli, legno, tessili, farmaci scaduti, organico e frazione verde). Per alcune filiere di materiali i risultati ottenuti risultano correlabili con i costi stimati da indagini effettuate da operatori del settore.

Una estrapolazione dei costi pro capite annui calcolati sul campione esaminato, rapportato alla intera popolazione nazionale, mostra che il costo complessivo di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale ammonterebbe a circa 6.046 milioni di euro all'anno, di cui circa 3.382 milioni per le fasi di gestione dei rifiuti indifferenziati, 742 milioni per le raccolte differenziate e 974 milioni per la pulizia delle strade.

I dati esaminati si riferiscono ad un campione che si può ritenere rappresentativo della realtà nazionale, anche se mancano in esso diversi Comuni capoluoghi di Provincia.

Nel corso degli anni futuri l'analisi verrà ripetuta ed i risultati ottenuti confrontati con quelli determinati negli anni precedenti per seguire l'evoluzione della percentuale di copertura

dei costi del servizio con i proventi derivanti dalla tassa e/o tariffa sui rifiuti e la composizione delle voci di costo, importanti anche per valutare l'andamento dei costi con il progredire delle raccolte differenziate.

