

APPENDICE 2

**PRODUZIONE E RD
RU:
MODALITÀ DI
ACQUISIZIONE ED
ELABORAZIONE
DATI**

1 – Modalità di acquisizione ed elaborazione dei dati di produzione e raccolta differenziata relativi all'anno 2011.

L'acquisizione delle informazioni sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani per l'anno 2011 si è basata, come per le precedenti rilevazioni, su:

- predisposizione e invio di appositi questionari ai soggetti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di gestione dei rifiuti urbani. In particolare, le informazioni sono state richieste alle Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'ambiente, alle Regioni, alle Province, agli Osservatori regionali e provinciali sui Rifiuti ed, in alcuni casi, alle imprese di gestione dei servizi di igiene urbana.
- ricorso all'elaborazione delle banche dati MUD 2012 (dati 2011) al fine di sopperire alla carenza di informazione, particolarmente marcata per alcuni contesti territoriali. Le sezioni prese in considerazione, ai fini delle elaborazioni, sono state:
 - “Sezione rifiuti urbani e assimilati e raccolti in convenzione” così come individuata dal DPCM 23 dicembre 2011, con particolare riferimento alla scheda RU e ai relativi moduli D-RU e CS.
 - “Sezione rifiuti speciali” così come individuata dal DPCM 27 aprile 2010, con particolare riferimento ai moduli DR e RT allegati alle schede RIF;
- nel caso di impossibilità di reperire informazioni, sia mediante i questionari che attraverso la banca dati

MUD, effettuazione di stime al fine di quantificare il dato di produzione dei rifiuti urbani indifferenziati prodotti su scala comunale, utilizzando un metodo già messo a punto nella predisposizione dei precedenti Rapporti.

Per quanto riguarda le stime, si è proceduto alla ripartizione dei comuni di ciascuna provincia, per i quali il dato di produzione totale risulta disponibile, in fasce di popolazione residente (<5.000, 5.000 - 14.999, 15.000 – 29.999, 30.000 - 49.999, 50.000 - 149.999, ≥150.000) e sulla determinazione dei valori medi di produzione pro capite di ogni fascia.

Il dato di produzione di ciascun comune per il quale l'informazione non è disponibile viene stimato moltiplicando il valore di produzione pro capite medio della corrispondente fascia di appartenenza per la popolazione residente nel comune. Il quantitativo dei rifiuti urbani indifferenziati si ottiene, quindi, per differenza tra il dato di produzione totale dei rifiuti urbani (RU), ricavato mediante l'applicazione della metodologia sopradescritta, e il dato totale di RD e degli ingombranti a smaltimento del comune.

In assenza di informazioni sulla raccolta differenziata sono, invece, utilizzati i dati 2010 relativi al medesimo comune.

La tabella 1 riporta il prospetto delle diverse fonti di informazione utilizzate per la costruzione degli indicatori di produzione e raccolta differenziata e le tabelle 2, 3 e 4 mostrano l'incidenza percentuale, in termini di numero di comuni e di quantitativi di rifiuti, dei dati MUD, dei dati di produzione RU stimati e dei dati di raccolta differenziata integrati utilizzando i valori relativi all'anno 2010.

Tabella 1 - Fonti dei dati utilizzate per la raccolta delle informazioni sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anno 2011

Regione	Fonte					
	ARPA/APPA	Regione, ORR, PFR	Provincia - OPR	ATO, Consorzi o Soggetti Gestori	Banca dati MUD	Stime/ integrazioni ISPRA
Piemonte		x				
Valle d'Aosta		x				
Lombardia	x					
Trentino Alto Adige	x					
Veneto	x					
Friuli Venezia Giulia	x					
Liguria	x					
Emilia Romagna	x					
Toscana		x ⁽¹⁾				
Umbria	x					
Marche			x			
Lazio				x	x	x
Abruzzo		x			x	
Molise	x				x	x
Campania	x				x	x
Puglia		x			x	
Basilicata			x		x	x
Calabria			x		x	x
Sicilia			x	x	x	x
Sardegna	x					

(1) Agenzia Regione Recupero Risorse (ARRR)

Tabella 2 - Incidenza percentuale dei dati MUD sul totale dei dati, anno 2011

Regione	Numero comuni con dato MUD	Popolazione comuni con dato MUD	Quantità rifiuti da MUD	N. comuni dato MUD/n. tot. Comuni	Popolazione comuni dato MUD/pop. totale	Quantità rifiuti da MUD/quantità totale
	(n.)	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)	(%)
Lazio	358	2.885.711	1.510.704	94,7%	52,4%	45,6%
Abruzzo	9	9.344	3.230	3,0%	0,7%	0,5%
Molise	11	19.009	4.872	8,1%	6,1%	3,7%
Campania	43	1.060.175	133.282	7,8%	18,4%	5,0%
Puglia	25	960.960	306.375	9,7%	23,7%	14,6%
Basilicata	131	578.036	215.356	100,0%	100,0%	97,8%
Calabria	362	1.852.080	855.845	88,5%	94,5%	95,3%
Sicilia	254	3.372.603	1.535.762	65,1%	67,4%	59,5%
Totale	1.193	10.737.918	4.565.426	46,6%	43,9%	36,4%
Percentuale rispetto al totale Italia				14,7%	18,1%	14,5%

Sono inclusi nel calcolo sia i comuni il cui dato 2011 è interamente di fonte MUD sia i comuni il cui dato è stato parzialmente integrato con il MUD.

Tabella 3 - Incidenza percentuale dei dati di produzione degli RU indifferenziati stimati da ISPRA sul totale dei dati, anno 2011

Regione	Numero comuni con dato stimato	Popolazione comuni con dato stimato	Quantità rifiuti stimata	N. comuni stimati/n. tot. Comuni	Popolazione comuni stimati/pop. totale	Quantità rifiuti stimata/quantità totale
	(n.)	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)	(%)
Lazio	19	79.953	36.646	5,0%	1,5%	1,4%
Abruzzo	2	929	360	0,7%	0,1%	0,1%
Molise	2	3.157	728	1,5%	1,0%	0,7%
Campania	1	2.288	50	0,2%	0,04%	0,003%

Regione	Numero comuni con dato stimato	Popolazione comuni con dato stimato	Quantità rifiuti stimata	N. comuni stimati/n. tot. Comuni	Popolazione comuni stimati/pop. totale	Quantità rifiuti stimata/quantità totale
	(n.)	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)	(%)
Basilicata	2	4.278	981	1,5%	0,7%	0,5%
Calabria	16	21.815	7.796	3,9%	1,1%	1,0%
Totale	42	112.420	46.561	2,2%	0,7%	0,8%
Percentuale rispetto al totale Italia				0,5%	0,2%	0,2%

Tabella 4 - Incidenza percentuale dei dati di RD, integrati da ISPRA con i valori relativi all'anno 2010, sul totale dei dati, anno 2011

Regione	Numero comuni con dato RD 2010	Popolazione comuni con dato RD 2010	Quantità totale RD dato 2010	N. comuni con RD dato 2010/n. tot. Comuni	Popolazione comuni con RD dato 2010/pop. totale	Quantità RD 2010/quantità totale RD
	(n.)	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)	(%)
Lazio	6	7.500	153	1,6%	0,1%	0,02%
Abruzzo	4	2.034	43	1,3%	0,2%	0,02%
Molise	12	16.667	129	8,8%	5,3%	0,60%
Campania	2	3.388	877	0,4%	0,1%	0,09%
Basilicata	3	1.747	8	2,3%	0,3%	0,02%
Calabria	24	47.982	1.348	5,9%	2,4%	1,19%
Sicilia	21	86.302	1.887	5,4%	1,7%	0,65%
Totale	72	165.620	4.444	3,1%	0,8%	0,19%
Percentuale rispetto al totale Italia				0,9%	0,3%	0,04%

Come si può rilevare per 8 regioni (Tabella 2) è stato necessario procedere ad integrare i dati di produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani mediante l'utilizzo delle dichiarazioni MUD. Nel complesso la banca dati MUD ha consentito di reperire informazioni (in alcuni casi integrative, in altri casi relative all'intero dato di raccolta e produzione) per 1.193 comuni, pari al 46,6% circa del totale dei comuni delle regioni considerate. In termini di quantitativi, il dato MUD rappresenta circa il 36,4% del totale del dato relativo alle 8 regioni indicate in tabella 2 e circa il 14,5% del totale nazionale.

I quantitativi di rifiuti urbani indifferenziati quantificati mediante procedure di stima rappresentano una quota inferiore all'1% del totale prodotto dall'insieme delle 6 regioni indicate in Tabella 3. Con riferimento al valore nazionale l'incidenza del dato stimato scende allo 0,2%. Il numero di comuni per i quali si è resa necessaria la stima del dato di produzione del rifiuto urbano indifferenziato è pari a 42, in evidente calo rispetto al 2010 (77 comuni) e al 2009 (234).

Ancora più contenuto è il peso dei dati di RD integrati da ISPRA con i valori relativi

all'anno 2010 che si attesta a meno dello 0,2% del totale della raccolta differenziata delle 7 regioni elencate in tabella 4 e allo 0,04% circa del dato nazionale. Analogamente a quanto rilevato per il dato di produzione dei rifiuti urbani indifferenziati anche nel caso della RD il ricorso ad integrazioni, dovuto alla irreperibilità dei dati per altra via, risulta più contenuto rispetto alla precedente indagine: 72 comuni per i dati 2011, contro i 184 per quelli del 2010.

Per 299 comuni (Tabella 5) i dati 2011 sono parzialmente (solo per il rifiuto urbano indifferenziato) o integralmente (sia per la RD che per la produzione del RU indifferenziato) disponibili aggregati a livello di Consorzio, Comunità montana o Unione di comuni. Tale valore risulta in crescita rispetto ai 128 del 2010 (nel 2009 e nel 2008 il numero di comuni rientranti in questa fattispecie era pari, rispettivamente, a 136 e 121). Nel complesso, comunque, i dati in forma aggregata costituiscono, in termini di quantità, lo 0,7% circa del totale dei rifiuti urbani prodotti a livello nazionale.

Tabella 5 - Incidenza percentuale dei dati disponibili in forma aggregata (per Consorzio o Comunità montana) sul totale dei dati, anno 2011.

Regione	Numero comuni con dato aggregato*	Popolazione comuni con dato aggregato*	Quantità RU comuni con dato aggregato*	N. comuni dato aggregato*/n. tot. Comuni	Popolazione comuni dato aggregato*/pop. totale	Quantità comuni con dato aggregato*/quantità totale RU
	(n.)	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)	(%)
Valle d'Aosta	73	92.704	60.463	98,6%	73,1%	77,1%
Lombardia	10	11.468	4.773	0,6%	0,1%	0,1%
Trentino Alto Adige	159	235.124	117.736	47,7%	22,8%	22,6%
Lazio	46	73.164	32.619	12,2%	1,3%	1,0%
Calabria	11	13.985	4.353	2,7%	0,7%	0,5%
Totale	299	426.445	219.944	10,9%	2,3%	2,3%
Percentuale rispetto al totale Italia				3,7%	0,7%	0,7%

* per Consorzio di comuni o Comunità montana

Le diverse frazioni che costituiscono i rifiuti urbani (inclusi gli assimilati) sono computate, ai fini della determinazione della produzione totale e della raccolta differenziata, come di seguito riportato.

Vengono incluse nel dato dell'indifferenziato le seguenti tipologie di rifiuti:

- i rifiuti individuati dal codice dell'elenco europeo dei rifiuti 200301;
- rifiuti derivanti dalla pulizia dei litorali ed i rifiuti dallo spazzamento stradale (200303).
- gli scarti provenienti dagli impianti di selezione dei rifiuti raccolti in maniera differenziata.
- altri rifiuti urbani non differenziati (200399).

Sono computati a parte, concorrendo alla produzione del rifiuto urbano totale ma non al dato della raccolta differenziata, i rifiuti ingombranti identificati dal codice CER 200307 qualora non destinati al recupero.

Compongono la raccolta differenziata le seguenti tipologie di rifiuto:

- *frazioni organiche (frazione umida e verde)*: laddove il dato è stato fornito in forma disaggregata tali frazioni sono state ripartite nelle voci frazione organica umida e verde (rifiuti di giardini e parchi). In caso contrario l'intera quota è stata computata nella voce frazione organica umida.
- *Rifiuti di imballaggio*: la struttura dei questionari predisposti ed inviati da ISPRA è finalizzata a separare le diverse tipologie di imballaggio in base ai

differenti materiali (vetro, carta, plastica, legno, acciaio e alluminio). Per quanto riguarda gli imballaggi metallici, tuttavia, non è stato possibile pervenire, nella maggior parte dei casi, ad un dato disaggregato. Si è, pertanto, scelto di pubblicare i dati solo in forma aggregata, al fine di consentire un miglior confronto con le informazioni relative ai precedenti censimenti. Va, inoltre, rilevato, che per le diverse frazioni merceologiche non è stato possibile, in diversi casi, separare la quota relativa agli imballaggi. In tal caso l'intero ammontare è stato computato nelle voci generiche (carta, plastica, metallo, vetro, legno), ossia nei codici del capitolo 20 dell'elenco europeo dei rifiuti.

- *Ingombranti a recupero*: per quanto riguarda questa tipologia di rifiuti, sono state incluse nella raccolta differenziata le sole frazioni destinate a recupero; nei casi in cui non è stato possibile identificare un'aliquota specifica destinata al recupero, l'intero flusso è stato escluso dal computo della raccolta differenziata. Ciò può aver condotto, in qualche caso, ad una sottostima della quota effettivamente raccolta in modo differenziato. Il questionario predisposto da ISPRA prevede, inoltre, la ripartizione degli ingombranti nelle voci metalli, plastica, vetro, legno (distinto in pericoloso e non pericoloso), altro. In diversi casi, tuttavia, il dato è stato fornito in forma aggregata e ciò non ha

consentito di pervenire ad una completa differenziazione del rifiuto per frazione merceologica.

- *Multimateriale*: la ripartizione della raccolta multimateriale¹ nelle singole voci e il computo degli scarti tra i rifiuti urbani indifferenziati sono stati condotti utilizzando:
 - i dati di composizione percentuale media comunicati dai gestori o dagli enti territorialmente competenti; o
 - i dati desumibili dalle banche dati MUD. Il modello di dichiarazione ambientale introdotto dal DPCM 23 dicembre 2011 prevede, infatti, che nella scheda RU venga dichiarato sia il dato aggregato relativo al codice dell'elenco europeo dei rifiuti 150106 che la sua distribuzione nelle singole voci.

In assenza di informazione si è fatto, invece, ricorso a dati pregressi calcolati su scala provinciale, regionale e, nei peggiori dei casi, nazionale. Va, in generale, evidenziato che il peso attribuito agli scarti provenienti dalla selezione della raccolta multimateriale può incidere in maniera non trascurabile sul dato complessivo della raccolta differenziata, tenuto conto che gli stessi sono da computarsi nella quota relativa ai rifiuti urbani indifferenziati.
- *Raccolta selettiva*: sulla base dei codici riportati nell'elenco europeo dei rifiuti, la raccolta selettiva è stata ripartita nelle voci farmaci, contenitori T/FC, batterie ed accumulatori, vernici, inchiostri ed adesivi, oli vegetali ed oli minerali. A partire dal Rapporto Rifiuti 2002 tali rifiuti, seppur prevalentemente destinati allo smaltimento, sono computati nel valore complessivo della raccolta differenziata in quanto raccolti separatamente al fine di garantire una chiara riduzione di pericolosità dei rifiuti urbani ed una gestione più

corretta del rifiuto indifferenziato a valle della raccolta differenziata

- *Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche* provenienti dai nuclei domestici.
- *Rifiuti di origine tessile*.
- *Altre frazioni* raccolte in maniera separata nel circuito urbano ed avviate ad operazioni di recupero.

Sono esclusi *in toto* dalla produzione dei rifiuti urbani:

- gli inerti da costruzione e demolizione, anche se derivanti da demolizioni in ambito domestico, in quanto esplicitamente annoverati tra i rifiuti speciali;
- le altre tipologie di rifiuti speciali raccolti in convenzione.

L'equazione adottata per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata, utilizzando i criteri sopra descritti, è pertanto, la seguente:

¹ Intesa come la raccolta di differenti frazioni merceologiche di rifiuti urbani o assimilati mediante l'utilizzo di un unico contenitore.

$$RD(\%) = \frac{\sum_i RD_i}{(\sum_i RD_i) + RU_{ind} + I + S_{RD}} \times 100$$

dove:

- $\sum_i RD_i$: sommatoria dei quantitativi delle diverse frazioni che compongono la raccolta differenziata, al netto degli scarti, tipicamente rappresentate da:
 - frazione organica (umido + verde);
 - imballaggi (carta, plastica, vetro, legno, metallo). Tale quota include le frazioni derivanti da raccolta multimateriale, al netto degli scarti, ripartite sulla base dei coefficienti comunicati dai gestori o dagli enti territorialmente competenti o a partire dalle informazioni MUD o, in assenza di tali informazioni, sulla base dei coefficienti medi calcolati secondo il seguente ordine di priorità: provinciale, regionale, nazionale;
 - altre tipologie di rifiuti di carta (200101);
 - rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche di origine domestica;
 - ingombranti a recupero (vetro, plastica, metallo, legno, ingombranti in materiali misti);
 - abiti usati e rifiuti tessili;
 - raccolta selettiva (pile e accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T/F, inchiostri, vernici oli, altri rifiuti urbani pericolosi).
- RU_{ind} : rifiuti urbani indifferenziati (200301), rifiuti dallo spazzamento stradale e dalla pulizia degli arenili (200303) e altri rifiuti urbani indifferenziati non specificati altrimenti (200399).
- I: ingombranti a smaltimento (200307).
- S_{RD} : scarti della raccolta differenziata (ad esempio: scarti derivanti dalla raccolta multimateriale, quantificati sulla base dei coefficienti comunicati dai gestori o dagli enti territorialmente competenti o, in assenza di tali informazioni, sulla base dei coefficienti medi calcolati secondo il seguente ordine di priorità: provinciale, regionale, nazionale).

NB: non sono computati tra i rifiuti urbani e, pertanto, nè al numeratore né al denominatore dell'equazione di calcolo della percentuale di RD, i rifiuti inerti, anche se derivanti da demolizioni in ambito domestico, in quanto rifiuti speciali ai sensi della normativa vigente.

La metodologia di calcolo sopra riportata è applicata da ISPRA, sin dalla prima edizione della Rapporto Rifiuti (dati 1997), in modo uniforme sull'intero territorio nazionale, al fine di rendere confrontabili, nel tempo e nello spazio, i dati afferenti ai diversi contesti territoriali. La stessa può risultare diversa dalle procedure applicate a livello regionale. Molte regioni, infatti, in assenza dell'emanazione del decreto ministeriale che avrebbe dovuto definire i criteri di calcolo della percentuale di raccolta differenziata, già previsto dall'articolo 24 del d.lgs. n. 22/97 ed, attualmente, dall'articolo 205 del d.lgs. n. 152/2006, hanno infatti autonomamente proceduto alla definizione di proprie metodologie.

I dati relativi alla raccolta differenziata e alla produzione totale dei rifiuti urbani, derivano da somme effettuate, con arrotondamento, sui valori di ciascuna frazione merceologica raccolta a livello di singolo comune. Per diverse frazioni il dato di dettaglio, come peraltro previsto dalle schede del modello unico di dichiarazione ambientale, riporta anche i valori decimali. Per effetto degli arrotondamenti applicati, con conseguente decurtazione delle cifre decimali, i quantitativi totali riportati nelle tabelle possono risultare non sempre corrispondenti, all'unità, alla somma dei singoli valori.

I dati 2011 sulla popolazione residente, utilizzati per il calcolo dei valori pro capite di produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani, sono di fonte ISTAT e derivano dal 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni (popolazione riferita al 9 ottobre 2011, Gazzetta Ufficiale n. 209 del 18 dicembre 2012). Tali dati, ottenuti attraverso una rilevazione censuaria e quindi mediante un meccanismo differente da quello applicato dall'Istituto Nazionale di Statistica per le rilevazioni annuali effettuate nel periodo intercensuario (anni dal 2002 al 2010), rappresentano il riferimento legale per il Paese fino al successivo censimento. La

popolazione censita viene, infatti, definita "popolazione legale", salvo modifiche dipendenti da eventuali variazioni territoriali nella circoscrizione comunale, posteriori alla data del 9 ottobre 2011.

I dati relativi agli anni precedenti, utilizzati da ISPRA per le proprie elaborazioni, si riferiscono al bilancio demografico al 31 dicembre di ciascun anno (fonte ISTAT).

Il raffronto dei dati derivanti dal censimento con quelli del bilancio demografico 2010 evidenzia un calo della popolazione di 1.192.698 unità (-2%). Tale riduzione ha, chiaramente, un effetto rilevante sul valore di produzione pro capite dei rifiuti urbani calcolato per l'ultimo anno, influenzando in maniera non trascurabile nelle valutazioni relative al confronto dei dati 2011 con quelli pregressi. A titolo esemplificativo, calcolando il pro capite 2011 di produzione totale dei rifiuti urbani, ponendo al denominatore dell'equazione i valori di popolazione relativi, rispettivamente, al 2010 e al 2011, si ottiene una differenza tra i due dati calcolati di circa 10 kg per abitante per anno.

2 – Modalità di acquisizione ed elaborazione dei dati provvisori di produzione e raccolta differenziata relativi all'anno 2012

L'acquisizione delle informazioni preliminari sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani per l'anno 2012 si è basata su:

- reperimento dei dati provvisori non validati in possesso dei soggetti detentori delle informazioni;
- elaborazione della "Sezione rifiuti urbani e assimilati e raccolti in convenzione" così come individuata dal DPCM 20 dicembre 2012, con particolare riferimento alla scheda RU e ai relativi moduli D-RU e CS delle banche dati MUD 2013 (dati 2012). In particolare, è stata utilizzata una versione della banca dati contenente le dichiarazioni presentate telematicamente, attraverso l'apposito portale delle Camere di Commercio, aggiornata alla data del 17 maggio 2013. Si tratta, quindi, di una versione provvisoria che sarà soggetta a ulteriori integrazioni. In alcuni casi limitati, dato il breve tempo a disposizione per l'effettuazione delle elaborazioni, sono state, inoltre, utilizzate le informazioni contenute nella versione provvisoria della "Sezione rifiuti speciali" del MUD, fornita da Unioncamere in data 26 maggio 2013, con particolare riferimento ai moduli DR e RT allegati alle schede RIF;
- utilizzo di metodologie di stima e integrazione dei dati di raccolta differenziata su scala comunale mediante l'applicazione della medesima procedura utilizzata per le precedenti rilevazioni, già riportata nel paragrafo 1.

Il riepilogo delle fonti di informazione utilizzate per le elaborazioni è riportato in Tabella 6.

Tabella 6 - Fonti dei dati utilizzate per la raccolta delle informazioni provvisorie sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anno 2012

Regione	Fonte					
	ARPA/APPA	Regione, ORR, PFR	Provincia - OPR	ATO, Consorzi o Soggetti Gestori	Banca dati MUD	Stime/ integrazioni ISPRA
Piemonte					x	x
Valle d'Aosta		x				
Lombardia	x					
Trentino Alto Adige			x		x	
Veneto	x					
Friuli Venezia Giulia	x					
Liguria	x				x	
Emilia Romagna					x	x

Regione	Fonte					
	ARPA/APPA	Regione, ORR, PFR	Provincia - OPR	ATO, Consorzi o Soggetti Gestori	Banca dati MUD	Stime/ integrazioni ISPRA
Toscana					X	X
Umbria	X					
Marche	X				X	
Lazio					X	X
Abruzzo		X			X	X
Molise	X		X		X	X
Campania	X		X		X	X
Puglia			X		X	X
Basilicata					X	X
Calabria	X		X		X	X
Sicilia			X	X	X	X
Sardegna					X	X

Si riporta di seguito l'incidenza dei dati MUD e dei dati stimati rispetto al totale dei dati elaborati, in termini di numero di comuni, di popolazione e di quantitativi di rifiuti. Le

informazioni riportate riguardano: incidenza totale dei dati MUD e dei dati stimati (Tabella 7, Figura 1), incidenza dei dati MUD (Tabella 8) e incidenza dei dati stimati (Tabella 9).

Figura 1 - Incidenza percentuale dei quantitativi desunti dal MUD o stimati sul dato totale di produzione dei rifiuti urbani, anno 2012

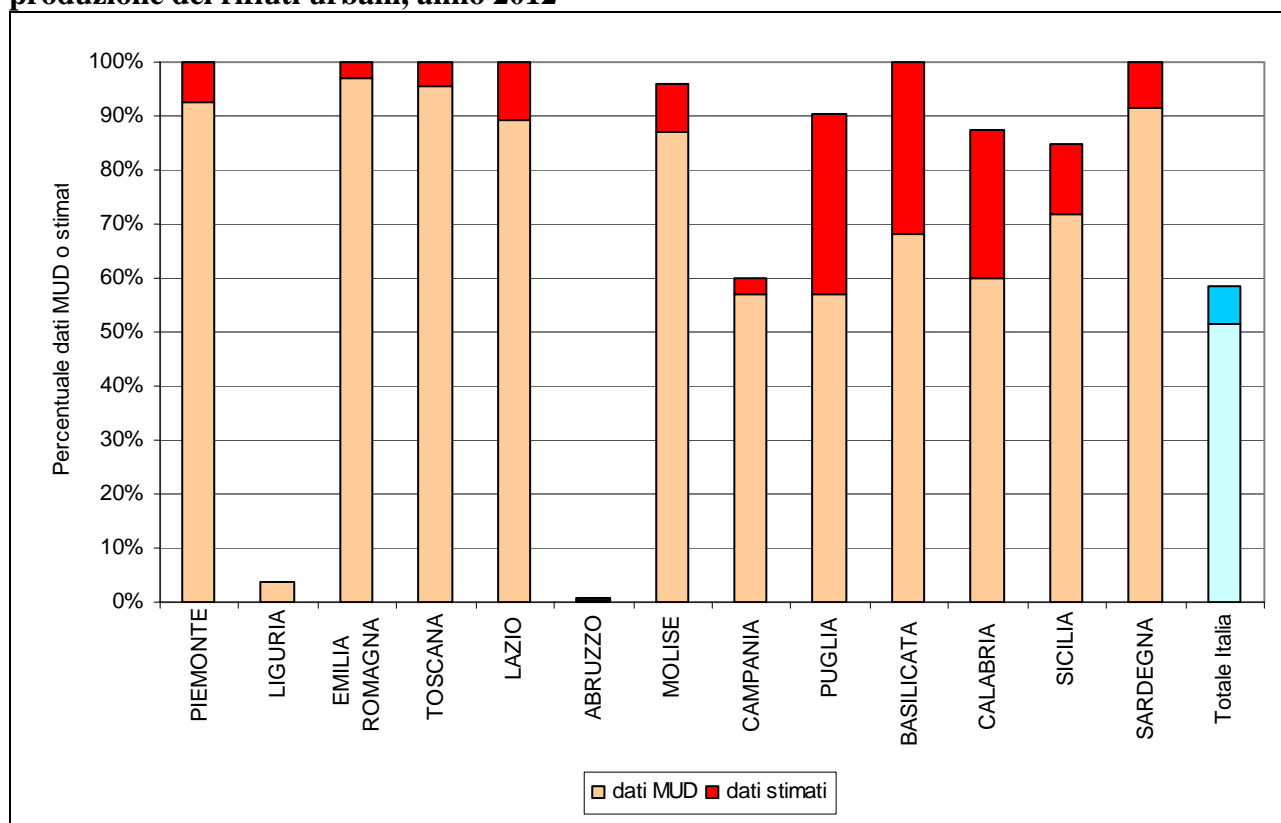


Tabella 7 - Incidenza percentuale dei dati MUD o stimati sul totale dei dati, anno 2012

Regione	Numero comuni con dato MUD	Numero comuni con dato stimato	Totale numero comuni con dato MUD o stimato	Popolazione comuni con dato MUD o stimato	Quantitativo desunto dal MUD o stimato	N. comuni dato MUD o stimato/n. tot. Comuni	Popolazione comuni dato MUD o stimato/pop. totale	Percentuale quantitativo MUD o stimato/quantitativo tot.
	(n.)	(n.)	(n.)	(abitanti)	(t)	(%)	(%)	(%)
PIEMONTE	1.103	103	1.206	4.357.663	2.027.359	100,0%	100,0%	100,0%
LIGURIA	27		27	65.598	35.052	11,5%	4,2%	3,8%
EMILIA ROMAGNA	332	16	348	4.341.240	2.763.260	100,0%	100,0%	100,0%
TOSCANA	267	20	287	3.667.780	2.252.697	100,0%	100,0%	100,0%
LAZIO	263	112	378	5.500.022	3.201.618	100,0%	100,0%	100,0%
ABRUZZO	5	6	11	12.661	5.255	3,6%	1,0%	0,8%
MOLISE	112	11	123	298.280	121.297	90,4%	95,3%	95,8%
CAMPANIA	185	4	189	3.298.196	1.531.052	34,3%	57,2%	59,9%
PUGLIA	130	118	248	3.658.302	1.790.427	96,1%	90,3%	90,4%
BASILICATA	89	33	122	577.562	214.236	93,1%	100,0%	100,0%
CALABRIA	181	151	332	1.711.409	755.218	81,2%	87,4%	87,3%
SICILIA	241	107	348	4.205.710	2.051.163	89,2%	84,1%	84,7%
SARDEGNA	314	63	377	1.637.846	746.174	100,0%	100,0%	100,0%
Totale	3.249	744	3.996	33.332.269	17.494.807	79,7%	83,2%	84,5%
Percentuale rispetto al totale Italia						49,4%	56,1%	58,4%

Tabella 8 - Incidenza percentuale dei dati MUD sul totale dei dati, anno 2012

Regione	Popolazione comuni con dato MUD	Quantitativo desunto dal MUD	Popolazione comuni dato MUD /pop. totale	Percentuale quantitativo MUD /quantitativo tot.
	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)
PIEMONTE	4.038.961	1.876.110	92,7%	92,5%
LIGURIA	65.598	35.052	4,2%	3,8%
EMILIA ROMAGNA	4.181.338	2.680.354	96,3%	97,0%
TOSCANA	3.503.469	2.148.538	95,5%	95,4%
LAZIO	4.840.104	2.863.716	88,0%	89,4%
ABRUZZO	3.918	1.910	0,3%	0,3%
MOLISE	270.748	110.340	86,5%	87,2%
CAMPANIA	3.157.794	1.454.357	54,8%	56,9%
PUGLIA	2.306.057	1.130.798	56,9%	57,1%
BASILICATA	410.177	145.727	71,0%	68,0%
CALABRIA	1.170.356	518.002	59,8%	59,9%
SICILIA	3.454.592	1.740.940	69,1%	71,9%
SARDEGNA	1.496.645	682.704	91,4%	91,5%
Totale	28.899.757	15.388.550	72,1%	74,3%
Percentuale rispetto al totale Italia			48,6%	51,4%

Tabella 9 - Incidenza percentuale dei dati stimati sul totale dei dati, anno 2012

Regione	Popolazione comuni con dato stimato	Quantitativo stimato	Popolazione comuni dato stimato /pop. totale	Percentuale quantitativo stimato/quantitativo tot.
	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)
PIEMONTE	318.702	151.249	7,3%	7,5%
LIGURIA	-	-	-	-
EMILIA ROMAGNA	159.902	82.906	3,7%	3,0%
TOSCANA	164.311	104.159	4,5%	4,6%

Regione	Popolazione comuni con dato stimato	Quantitativo stimato	Popolazione comuni dato stimato /pop. totale	Percentuale quantitativo stimato/quantitativo tot.
	(abitanti)	(tonnellate)	(%)	(%)
LAZIO	659.918	337.901	12,0%	10,6%
ABRUZZO	8.743	3.344	0,7%	0,5%
MOLISE	27.532	10.957	8,8%	8,7%
CAMPANIA	140.402	76.695	2,4%	3,0%
PUGLIA	1.352.245	659.629	33,4%	33,3%
BASILICATA	167.385	68.509	29,0%	32,0%
CALABRIA	541.053	237.215	27,6%	27,4%
SICILIA	751.118	310.224	15,0%	12,8%
SARDEGNA	141.201	63.470	8,6%	8,5%
Totale	4.432.512	2.106.257	11,1%	10,2%
Percentuale rispetto al totale Italia			7,5%	7,0%

Per quanto riguarda le modalità di contabilizzazione delle diverse frazioni merceologiche che compongono i rifiuti urbani (inclusi gli assimilati) e per il calcolo della raccolta differenziata, è stata adottata la procedura già descritta nel precedente paragrafo 1 della presente appendice.

I dati relativi alla raccolta differenziata e alla produzione totale dei rifiuti urbani, derivano da somme effettuate, con arrotondamento, sui valori di ciascuna frazione merceologica raccolta a livello di singolo comune. Per diverse frazioni il dato di dettaglio, come peraltro previsto dalle schede del modello unico di dichiarazione ambientale, riporta anche i valori decimali. Per effetto degli arrotondamenti applicati, con conseguente decurtazione delle cifre decimali, i quantitativi totali riportati nelle tabelle

possono risultare non sempre corrispondenti, all'unità, alla somma dei singoli valori.

I dati 2012 sulla popolazione residente, utilizzati per il calcolo dei valori pro capite di produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani, sono di fonte ISTAT e derivano dal bilancio demografico al 1° gennaio 2012.

3 – Modalità adottate per la simulazione di calcolo degli obiettivi di riciclaggio di cui all'articolo 181 del d.lgs 152/2006, secondo le metodologie della decisione 2011/753/CE.

3.1 – Metodologie di calcolo individuate dalla decisione 2011/753/CE

In base alla decisione 2011/753/CE il calcolo degli obiettivi di riciclaggio dei rifiuti urbani può essere effettuato applicando una delle seguenti metodologie:

Metodologia di calcolo 1

Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro, in %

$$= \frac{\text{Quantità riciclata dei rifiuti domestici di carta, metalli, plastica e vetro}}{\text{Quantità totale prodotta di rifiuti domestici di carta, metalli, plastica e vetro}}$$

Metodologia di calcolo 2²

$$\text{Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici e simili, in \%} = \frac{\text{Quantità riciclata di rifiuti di carta, metalli, plastica, vetro e altri singoli flussi di rifiuti domestici e simili}}{\text{Quantità totale prodotta di rifiuti di carta, metalli, plastica, vetro e altri singoli flussi di rifiuti domestici e simili}}$$

Metodologia di calcolo 3

$$\text{Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici, in \%} = \frac{\text{Quantità riciclata di rifiuti domestici}}{\text{Quantità totale di rifiuti domestici, escluse determinate categorie di rifiuti (fanghi e minerali, veicoli fuori uso)}}$$

Metodologia di calcolo 4

$$\text{Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti urbani, in \%} = \frac{\text{Rifiuti urbani riciclati}}{\text{Rifiuti urbani prodotti}}$$

² La traduzione in lingua italiana della decisione 2011/753/CE non corrisponde alla definizione della metodologia di calcolo 2 data dalla versione in inglese della decisione stessa. La definizione qui riportata è quella ritradotta dalla versione in inglese.

Dalle simulazioni di calcolo sono state escluse le equazioni 1 e 3 in quanto richiederebbero una separazione dei flussi di rifiuti di provenienza domestica dagli altri flussi di rifiuti urbani (ad esempio, rifiuti prodotti da mense, ristoranti, attività commerciali, ecc.). Tali metodologie, date le modalità di raccolta comunemente adottate in Italia, non risultano applicabili.

3.2 - Frazioni merceologiche considerate e modalità di contabilizzazione degli scarti

Nelle simulazioni di calcolo sono state prese in considerazione le seguenti frazioni merceologiche:

- carta e cartone (codici CER 150101 e 200101);
- plastica (CER 150102 e 200139);
- metallo (CER 150104 e 200140);
- legno (CER 150103 e 200138). Il codice CER 200137, relativo al legno contenente sostanze pericolose, non è stato preso in considerazione nella simulazione di calcolo, tenuto conto che, nei moduli DR (destinazione rifiuto) delle dichiarazioni MUD effettuate dai comuni/consorzi, tale codice non è stato mai dichiarato come destinato ad operazioni di recupero di materia;
- vetro (CER 150107 e 200102);
- frazione organica (CER 200108, 200201 e 200302). Tale frazione è stata contabilizzata utilizzando il quantitativo in ingresso agli impianti di compostaggio e digestione anaerobica che hanno trattato rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata;
- rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE): CER, 200121, 200123, 200135 e 200136 e, qualora di provenienza domestica, 160211, 160213, 160214, 160215 e 160216;
- rifiuti tessili (CER 200110 e 200111);
- rifiuti ingombranti misti a riciclaggio (CER 200307). In diversi casi il dato comunicato a ISPRA non riporta la ripartizione delle diverse frazioni merceologiche degli ingombranti, ma solo il dato aggregato relativo al codice CER 200307, con la distinzione tra i

quantitativi avviati a riciclaggio/recupero e quelli destinati a smaltimento. Nelle simulazioni di calcolo la frazione destinata a riciclaggio è stata ripartita sulla base della composizione media percentuale della raccolta degli ingombranti, utilizzando i dati, disponibili in forma disaggregata, relativi al periodo 2001-2011.

In diversi casi le suddette frazioni merceologiche, soprattutto la plastica, il vetro e i metalli, provengono da raccolta multimateriale. In tali circostanze, come riportato nel paragrafo 1 della presente Appendice, gli scarti vengono già esclusi dal computo delle quote raccolte in modo differenziato e contabilizzati nell'ammontare del rifiuto urbano indifferenziato. Essi, di conseguenza, non sono stati nuovamente ricalcolati nella determinazione delle percentuali di riciclaggio.

Per la raccolta monomateriale sono state applicate le distribuzioni percentuali per fascia di qualità attribuite, per il 2011, dal CONAI e dai Consorzi di filiera con i relativi scarti. Sono stati, inoltre, computati come riciclati anche i quantitativi provenienti dai processi di trattamento meccanico biologico dei rifiuti urbani indifferenziati destinati ad operazioni di recupero di materia.

Nel caso della frazione organica non sono stati utilizzati i valori di raccolta differenziata ma quelli relativi all'input agli impianti di compostaggio e digestione anaerobica al netto degli scarti dei processi di trattamento.

Gli indici di scarto applicati per le singole frazioni merceologiche, determinati a partire dai valori attribuiti dal CONAI e dai Consorzi di filiera, sono riportati in Tabella 10. Va rilevato che a ciascuna fascia di qualità indicata dai Consorzi è associato un intervallo entro cui deve rientrare la percentuale di frazione estranea (qui indicata come scarto) o, nel caso della prima fascia di qualità, un valore massimo o, per l'ultima fascia, un valore minimo. Nelle simulazioni sono stati assunti i seguenti valori di riferimento per gli indici di scarto:

- prima fascia di qualità: non disponendo dei dati di dettaglio relativi alle

percentuali di scarto, è stato utilizzato un valore dell'indice di scarto costante pari al massimo contenuto di frazione estranea ammissibile per la collocazione del rifiuto nella fascia. Tale assunzione può comportare una parziale sovrastima degli scarti;

- fasce intermedie: non disponendo dei dati di dettaglio relativi alle percentuali di scarto, è stato utilizzato, per ciascuna fascia, un valore dell'indice di scarto costante pari al valore intermedio;
- ultima fascia: non disponendo dei dati di dettaglio relativi alle percentuali di scarto, è stato utilizzato un valore dell'indice di scarto costante, pari al minimo contenuto di frazione estranea ai fini della collocazione del rifiuto nella fascia. Tale assunzione può comportare una parziale sottostima degli scarti.

Come precedentemente rilevato gli indici riportati in Tabella 10 sono stati applicati per la contabilizzazione degli scarti relativi alla raccolta monomateriale, anche se una parte dei rifiuti di imballaggio, ripartiti dal CONAI e dai Consorzi di filiera nelle varie fasce di qualità, potrebbe in realtà provenire da una raccolta multimateriale. Ciò potrebbe comportare una sovrastima degli scarti. Tale sovrastima dovrebbe risultare comunque contenuta, tenuto conto che la maggior parte dei rifiuti di imballaggio si collocano, secondo quanto indicato dal sistema consortile, nelle fasce alte di qualità, a cui corrispondono i minori valori degli indici di scarto.

Nel caso dei RAEE la percentuale a cui è applicato lo scarto (non RAEE), individuato per singolo raggruppamento, si riferisce alla quota indicata dal Centro di Coordinamento come destinata a riciclaggio.

Tabella 10 – Indici di scarto applicati ai fini del calcolo delle percentuali di riciclaggio, anno 2011

Frazione merceologica		Tipologia di raccolta	Indice di scarto	Percentuale di rifiuti a cui è applicato lo scarto ⁽¹⁾ (%)	Fonte/Note
Imballaggi e altro	Carta e cartone	Monomateriale congiunta (imballaggi+altro)	0,03	87,64	Elaborazioni ISPRA su dati COMIECO Fasce di qualità COMIECO Raccolta monomateriale congiunta: fascia 1: fraz. estranee ≤ 3% fascia 2: 3% <fraz. estranee ≤ 6% fascia 3: 6% <fraz. estranee ≤ 10% fascia 4: fraz. estranee > 10% Raccolta monomateriale imballaggi: fascia 1: fraz. estranee ≤ 1,5% fascia 2: 1,5% <fraz. estranee ≤ 4% fascia 3: fraz. estranee > 4% fascia 4: non a recupero
			0,045	7,24	
			0,08	3,5	
			0,1	1,63	
	Monomateriale	0,015	95,44		
		0,0275	0,79		
		0,04	0,69		
non a recupero			3,08		
Imballaggi	Plastica	Monomateriale	0,05	36,28	Elaborazioni ISPRA su dati COREPLA Fasce di qualità COREPLA (monomateriale domestica): fascia A1: fraz. estranee ≤ 5% fascia A2: 5% <fraz. estranee ≤ 16% fascia A3: fraz. estranee > 16%
			0,105	55,4	
			0,16	8,32	
	Metalli ferrosi	Monomateriale	0,05	48,54	Elaborazioni ISPRA su dati RICREA Fasce di qualità RICREA: fascia 1: fraz. estranee ≤ 5% fascia 2: 5% <fraz. estranee ≤ 10% fascia 3: 10% <fraz. estranee ≤ 15% fascia 4: 15% <fraz. estranee ≤ 20% fascia 5: fraz. estranee > 20%
			0,075	31,6	
			0,125	11,48	
			0,175	8,33	
	Metalli non ferrosi	Monomateriale	0,2	0,05	
			0,04	77,05	Elaborazioni ISPRA su dati CIAL Fasce di qualità CIAL: fascia 1: fraz. estranee ≤ 4% fascia 2: 4% <fraz. estranee ≤ 10% fascia 3: 10% <fraz. estranee ≤ 15%
			0,07	18,55	
0,125	0,22				

Frazione merceologica		Tipologia di raccolta	Indice di scarto	Percentuale di rifiuti a cui è applicato lo scarto ⁽¹⁾ (%)	Fonte/Note
	Vetro	Monomateriale	0,01	16,71	Elaborazioni ISPRA su dati COREVE Fasce di qualità COREVE (monomateriale): eccellenza: fraz. estranee ≤1% fascia 1: fraz. estranee ≤3% fascia 2: 3% <fraz. estranee ≤4% fascia 3: 4% <fraz. estranee ≤6,5% fascia 4: fraz. estranee >6,5%
			0,03	62,04	
			0,035	18,34	
			0,0525	2,81	
			0,065	0,09	
	Legno	Monomateriale	0,05	100	Elaborazioni ISPRA su dati RILEGNO Fasce di qualità RILEGNO (monomateriale): fascia 1: fraz. estranee ≤5% fascia 2: 5% <fraz. estranee ≤10%
			0,075	0	
	Frazioni varie	Multimateriale	0	100	Gli scarti sono già computati nel calcolo della RD sulla base della metodologia descritta nel paragrafo 1.
Ingombranti	Plastica	Monomateriale	0,05	100	Elaborazioni ISPRA
	Metallo	Monomateriale	0,04	100	
	Vetro	Monomateriale	0,01	100	
	Legno	Monomateriale	0,05	100	
	Misti	Monomateriale	0,05	100	
Organico	Nord	Monomateriale	0,059: compostaggio 0,027: dig. anaerobica	100	Elaborazioni ISPRA effettuate sul quantitativo dei rifiuti in ingresso agli impianti di compostaggio e digestione anaerobica
	Centro	Monomateriale	0,149: compostaggio	100	
	Sud	Monomateriale	0,139: compostaggio 0,187: dig. anaerobica	100	
RAEE	R1	Monomateriale	0,005	82,4	Elaborazioni ISPRA su dati CdC RAEE
	R2	Monomateriale	0,005	88,8	
	R3	Monomateriale	0,0111	92,4	
	R4	Monomateriale	0,0813	92,7	
	R5	Monomateriale	0,068	95	
Tessili		Monomateriale	0,07	100	Elaborazioni ISPRA su dati CONAU

⁽¹⁾ per i rifiuti di imballaggio sono stati utilizzati i valori percentuali determinati dal CONAI e dai Consorzi di filiera

3.3 – Modalità di applicazione delle equazioni di calcolo delle percentuali di riciclaggio

L'equazione di calcolo prevista dalla metodologia 2 è stata applicata nella forma di seguito riportata (Equazione 1):

$$Ric.(%) = \frac{\sum_{i=1}^n FR_i (1 - S_i)}{\sum_{i=1}^n FP_i} \times 100$$

(Equazione 1)

dove:

FR_i: quantitativo della frazione merceologica i-esima (in tonnellate) avviato a riciclaggio (corrispondente al quantitativo da RD o, nel caso di rifiuti da TMB, alla quota in uscita dall'impianto destinata a riciclaggio o, nel caso dei rifiuti organici avviati a compostaggio e/o digestione anaerobica, al quantitativo in ingresso agli impianti).

S_i: indice di scarto della frazione i-esima (compreso tra 0 e 1, si veda Tabella 10).

FP_i: quantitativo della frazione merceologica i-esima contenuto nel rifiuto urbano totale (in tonnellate). Il valore è ottenuto moltiplicando il dato di produzione totale dei rifiuti urbani per il contenuto percentuale medio della singola frazione nel RU. Il contenuto percentuale medio è stato calcolato sulla base

delle analisi merceologiche, a disposizione di ISPRA, condotte sul rifiuto urbano totale o indifferenziato. In quest'ultimo caso il contenuto percentuale di ogni singola frazione nel RU è calcolato combinando i dati delle analisi merceologiche del rifiuto indifferenziato prodotto nell'area di riferimento dell'analisi con le informazioni

relative ai quantitativi delle singole frazioni merceologiche intercettati in modo differenziato nella medesima area.

In Tabella 11 sono riportati i pesi percentuali delle singole frazioni, calcolati da ISPRA combinando le analisi merceologiche a disposizione. Tali valori sono stati utilizzati per la stima dei valori di FP_i .

Tabella 11 – Composizione merceologica media dei rifiuti urbani stimata da ISPRA

Frazione merceologica	Nord	Centro	Sud	Italia
	(%)			
Organico	33,7	33,8	35,6	34,4
Carta	24,6	23,8	19,7	22,8
Plastica	10,9	11,9	12,4	11,6
Metalli	5,0	5,1	2,7	4,3
Vetro	8,1	6,7	7,7	7,6
Legno	2,9	3,7	5,3	3,8
RAEE	-	-	-	2,4
Tessili	-	-	-	5,1
Inerti/spazzamento	-	-	-	2,4
Selettiva	-	-	-	0,4
Pannolini/materiali assorbenti	-	-	-	2,5
Altro	-	-	-	2,6

Note: nelle percentuali riportate per le singole frazioni è compresa la ripartizione del sottovaglio (prevalentemente composto da frazione organica, vetro e inerti e materiali di natura cellulosica)

In grassetto sono riportate le percentuali applicate per la stima della produzione delle singole frazioni a livello di macroarea geografica o nazionale.

L'equazione di calcolo prevista dalla metodologia 4 è stata applicata nella forma di seguito riportata (Equazione 2);

$$Ric.(%) = \frac{\sum_{i=1}^n FR_i (1 - S_i)}{RU} \times 100$$

(Equazione 2)

dove:

FR_i : quantitativo della frazione merceologica i -esima (in tonnellate) avviato a riciclaggio (corrispondente al quantitativo da RD o, nel caso di rifiuti da TMB, alla quota in uscita dall'impianto destinata a riciclaggio o, nel caso dei rifiuti organici avviati a compostaggio e/o digestione anaerobica, al quantitativo in ingresso agli impianti).

S_i : indice di scarto della frazione i -esima (compreso tra 0 e 1, si veda Tabella 10).

RU: produzione totale dei rifiuti urbani nell'anno di riferimento.

L'applicazione della procedura sopra descritta ha portato ad ottenere una prima simulazione di calcolo delle percentuali di riciclaggio secondo le metodologie 2 e 4 di cui alla decisione 2011/753/CE.

Per un'analisi maggiormente approfondita sarebbe necessario acquisire le informazioni sull'incidenza degli scarti, rilevate per le singole frazioni merceologiche, con il massimo livello di dettaglio disponibile. Per quanto riguarda i comuni aderenti all'Accordo quadro ANCI-CONAI, le informazioni relative ai rifiuti di imballaggio dovrebbero essere fornite dal Sistema consortile. Per i comuni non aderenti e per le altre tipologie di rifiuti, invece, i dati devono essere direttamente reperiti presso le piattaforme di selezione e gli impianti di recupero.