



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Rapporto Rifiuti Urbani

Edizione 2016

Estratto



RAPPORTI



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Rapporto Rifiuti Urbani

Edizione 2016

Estratto

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti n. 252/2016

ISBN 978-88-448-0792-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica:

Elena Porrazzo - ISPRA - Servizio Comunicazione

Grafica di copertina:

Franco Iozzoli - ISPRA - Servizio Comunicazione

Foto di copertina:

Valeria Frittelloni, Paolo Orlandi, Carlo Piscitello - ISPRA

A cura del Settore Editoria ISPRA:

Coordinamento editoriale:

Daria Mazzella

Amministrazione:

Olimpia Girolamo

Distribuzione:

Michelina Porcarelli

Finito di stampare nel mese di novembre 2016

Il presente Rapporto è stato elaborato dal Servizio Rifiuti, dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Il Rapporto conferma l'impegno dell'ISPRA affinché le informazioni e le conoscenze relative ad un importante settore, quale quello dei rifiuti, siano a disposizione di tutti. Si ringraziano vivamente per il contributo fornito le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente.

L'impostazione, il coordinamento e la stesura finale del presente Rapporto sono stati curati da Rosanna LARAIA, Responsabile del Servizio Rifiuti.

CAPITOLO 1 - CONTESTO EUROPEO

La redazione è stata curata da: Francesco MUNDO

CAPITOLO 2 - PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

La redazione è stata curata da: Andrea Massimiliano LANZ

Ha collaborato: Angelo Federico SANTINI

CAPITOLO 3 - GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

La redazione è stata curata da: Letteria ADELLA, Gabriella ARAGONA, Valeria FRITTELLONI, Lucia MUTO

Hanno collaborato: Costanza MARIOTTA, Angelo Federico SANTINI

CAPITOLO 4 - IMBALLAGGI E RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

La redazione è stata curata da: Costanza MARIOTTA

Ha collaborato: Riccardo ZAURI

CAPITOLO 5 - MONITORAGGIO, ANALISI E VALUTAZIONI ECONOMICHE DEL SISTEMA TARIFFARIO

La redazione è stata curata da: Fabrizio LEPIDI

CAPITOLO 6 - VALUTAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEI SERVIZI DI IGIENE URBANA IN ITALIA - ELABORAZIONI DELLE DICHIARAZIONI MUD

La redazione è stata curata da: Michele MINCARINI

Hanno collaborato: Angelo Federico SANTINI, Riccardo ZAURI

CAPITOLO 7 - LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

La redazione è stata curata da: Marina VIOZZI

Si ringraziano per la collaborazione fornita:
Patrizia D'ALESSANDRO, Elena PORRAZZO

1. CONTESTO EUROPEO

La produzione totale di rifiuti urbani in Europa

Secondo le informazioni Eurostat, integrate con i dati ISPRA per quanto riguarda l'Italia, nel 2014 nell'UE 28 sono prodotti circa 240,8 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, lo 0,5% in meno rispetto all'anno precedente. Nel 2014 si conferma, dunque, una tendenza alla diminuzione della produzione di rifiuti urbani iniziata negli anni precedenti (tra il 2012 e il 2013 il calo era stato pari all'1,5%). Considerando il raggruppamento UE 15 (vecchi Stati membri), la riduzione registrata tra il 2013 e il 2014 è pari allo 0,2% (da circa 208,3 milioni di tonnellate a circa 207,9 milioni di tonnellate), mentre in riferimento ai nuovi Stati membri, si rileva nello stesso periodo una flessione del 2,3% (da circa 33,8 milioni di tonnellate a circa 33 milioni di tonnellate). In entrambi i raggruppamenti la riduzione percentuale tra il 2013 e il 2014 è inferiore a quella registrata tra il 2012 e il 2013.

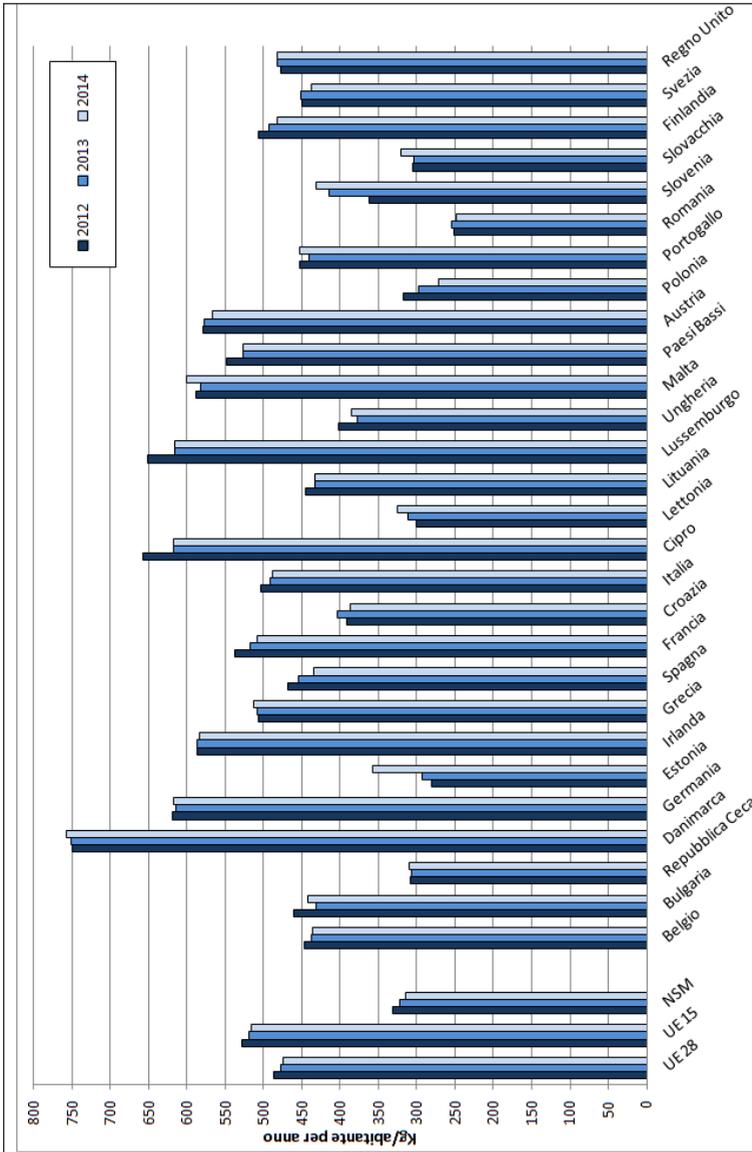
Se si analizza il dato di produzione pro capite (tabella 1.1 e figura 1.1), calcolato come rapporto tra la produzione e la popolazione media dell'anno di riferimento, che permette di svincolare l'informazione dal livello di popolazione residente, si osserva come la situazione risulti essere caratterizzata da una notevole variabilità: si passa dai 249 kg/abitante per anno della Romania ai 758 kg/abitante per anno della Danimarca. Dall'analisi dei dati si conferma la netta differenza tra i vecchi e i nuovi Stati membri, con questi ultimi caratterizzati da valori di produzione pro capite decisamente più contenuti rispetto ai primi. Infatti, il pro capite dell'UE 15 è pari a 516 kg/abitante per anno (-0,7% rispetto al 2013), mentre per i nuovi Stati Membri il dato si attesta a 315 kg/abitante per anno (-2,1% rispetto al 2013).

Tabella 1.1 – Produzione pro capite di rifiuti urbani nell’UE (kg/abitante per anno), anni 2012 - 2014

| Paese/Raggruppamento | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| UNIONE EUROPEA (28 SM) | 487 | 478 | 474 |
| UNIONE EUROPEA (15 SM) | 528 | 519 | 516 |
| NUOVI STATI MEMBRI | 332 | 322 | 315 |
| Belgio | 447 | 437 | 436 |
| Bulgaria | 460 | 432 | 442 |
| Repubblica Ceca | 308 | 307 | 310 |
| Danimarca | 750 | 752 | 758 |
| Germania | 619 | 615 | 618 e |
| Estonia | 280 | 293 | 357 |
| Irlanda | 587 | 586 s | 583 m |
| Grecia | 506 | 509 s | 513 m |
| Spagna | 468 | 454 | 435 e |
| Francia | 538 | 517 | 509 |
| Croazia | 391 | 404 | 387 |
| Italia | 504 | 491 | 488 |
| Cipro | 657 | 618 | 617 e |
| Lettonia | 301 | 312 | 325 |
| Lituania | 445 | 433 | 433 |
| Lussemburgo | 652 | 616 | 616 e |
| Ungheria | 402 | 378 | 385 |
| Malta | 588 | 582 | 600 |
| Paesi Bassi | 549 | 526 | 527 |
| Austria | 579 | 578 | 566 |
| Polonia | 317 e | 297 e | 272 e |
| Portogallo | 453 | 440 | 453 |
| Romania | 251 | 254 | 249 |
| Slovenia | 362 | 414 | 432 |
| Slovacchia | 306 | 304 | 321 |
| Finlandia | 506 | 493 | 482 |
| Svezia | 450 | 451 | 438 |
| Regno Unito | 477 | 482 | 482 |

Note: (m) dato non disponibile nel database Eurostat; il valore è calcolato da ISPRA considerando il dato di produzione relativo al 2013; (e) stima Stato membro; (s) stima Eurostat.
Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.1 - Produzione pro capite di RU nell'UE (kg/abitante per anno), anni 2012 - 2014



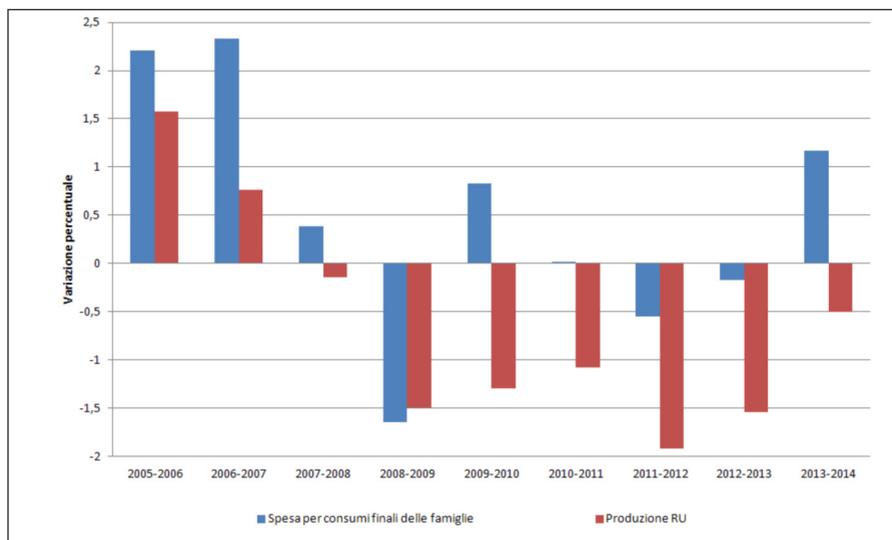
Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Relazione tra produzione di rifiuti e spesa per i consumi finali delle famiglie

È interessante analizzare l'andamento nel tempo della produzione dei rifiuti al fine di valutare, sebbene in maniera qualitativa, la presenza di una tendenza alla dissociazione¹ della produzione di rifiuti urbani dall'andamento di fattori di carattere economico. In particolare, si è provveduto ad effettuare un'analisi di lungo periodo (decennio 2005-2014) dei dati sulla produzione dei rifiuti in relazione alla spesa per consumi finali delle famiglie (SCFF), utilizzato come parametro di tipo economico e considerato come driver della produzione di rifiuti urbani. In figura 1.2 è riportato l'andamento, per ciascuno dei bienni tra il 2005 e il 2014, della variazione percentuale della produzione di rifiuti urbani e della spesa per consumi finali delle famiglie in UE 28. Nel dettaglio, in quasi tutti i bienni considerati si registra una dissociazione. In particolare, la dissociazione è assoluta nei bienni 2007-2008, 2009-2010, 2010-2011 e 2013-2014. Nei bienni 2005-2006, 2006-2007, 2011-2012 e 2012-2013 la dissociazione è relativa, mentre nel biennio 2008-2009 si evidenzia una dissociazione inversa (tasso di riduzione della spesa per i consumi finali delle famiglie superiore al tasso di riduzione dei rifiuti urbani prodotti).

1. La dissociazione avviene quando il tasso di crescita di una pressione ambientale è minore di quello del driver economico (per esempio il PIL) in un determinato periodo. La dissociazione si dice assoluta quando al crescere del driver economico la variabile ambientale è stabile o decresce. Si dice relativa quando il tasso di crescita della variabile ambientale è positivo, ma inferiore a quello della variabile economica. (Fonte: OECD, 2002, "Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth", pag. 4).

Figura 1.2 – SCFF e RU prodotti nell’UE 28 (variazioni percentuali), bienni dal 2005 - 2006 al 2013 - 2014

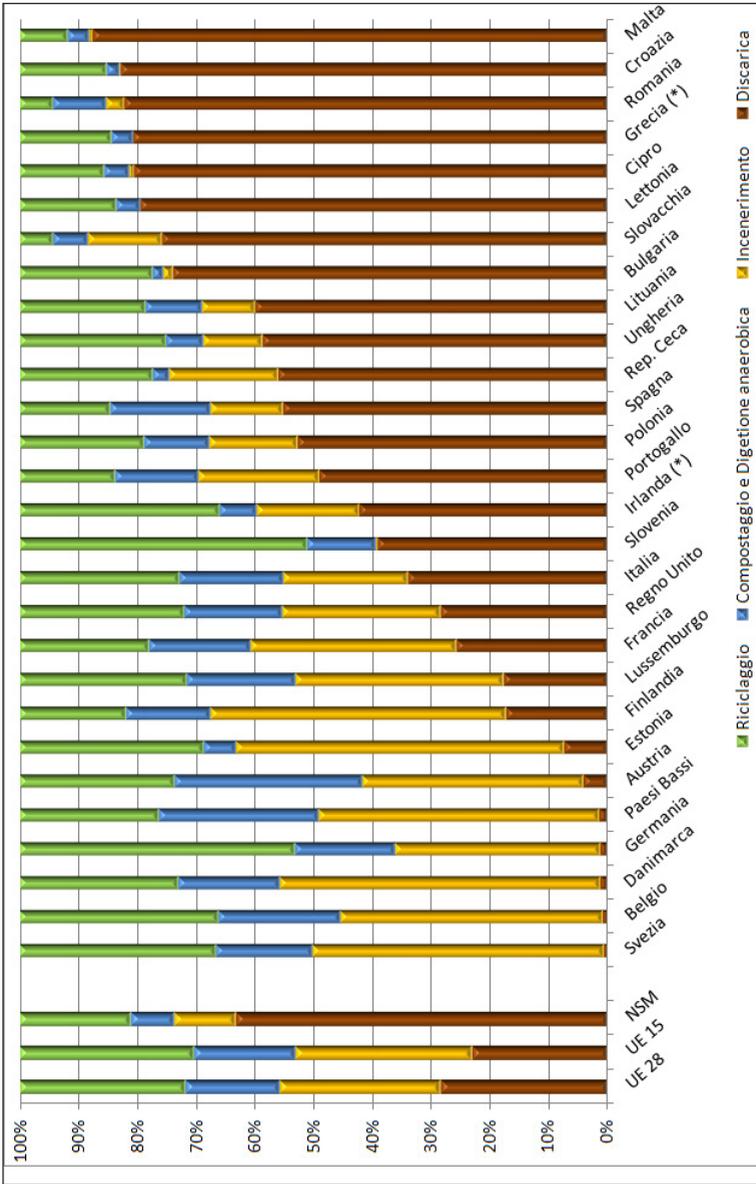


Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

La gestione dei rifiuti urbani in Europa

Nel 2014, nell'UE 28, circa il 28% dei rifiuti urbani gestiti è avviato a riciclaggio, circa il 16% a compostaggio e digestione anaerobica, mentre circa il 27% e il 28% sono, rispettivamente, inceneriti e smaltiti in discarica (figura 1.3). Nell'ultimo triennio considerato (2012-2014), il consolidamento dell'attuazione delle politiche e delle normative comunitarie volte alla riduzione dei rifiuti destinati alla discarica, ed in particolare dei rifiuti biodegradabili, si riflette in modo chiaro sull'andamento dei quantitativi di rifiuti destinati a tale forma di smaltimento. A livello di UE 28, infatti, tra il 2012 e il 2014 si registra una flessione del 13,5%, mentre, tra il 2013 e il 2014, la riduzione è del 7,3%. La riduzione nell'ultimo biennio riguarda sia l'UE 15 (-8,6%) che i nuovi Stati (-4,2%). Il dato si diversifica notevolmente sul territorio dell'Unione. In particolare, il ricorso alla discarica è ancora preponderante nei nuovi Stati membri (con una media pro capite di 189 kg/abitante per anno), nell'ambito dei quali si segnala Malta, che smaltisce in discarica l'87,6% dei rifiuti trattati. Tra i vecchi Stati membri (caratterizzati da una media di smaltimento in discarica pro capite di 117 kg/abitante per anno), si segnalano percentuali di ricorso alla discarica molto contenute (fino all'1,4%) in Svezia, Belgio, Danimarca, Germania e Paesi Bassi. Una situazione opposta si registra per quanto riguarda l'incenerimento (comprensivo del recupero energetico), che è di gran lunga più diffuso nell'UE 15 (con una media di 152 kg/abitante per anno) che nei nuovi Stati (in media 31 kg/abitante per anno). Anche il riciclaggio e il trattamento biologico della frazione biodegradabile (compostaggio e digestione anaerobica) risultano più diffusi nei vecchi Stati membri (150 e 88 kg/abitante per anno, rispettivamente per riciclaggio e trattamento biologico) che in quelli di più recente adesione (57 e 22 kg/abitante per anno rispettivamente per riciclaggio e trattamento biologico).

Figura 1.3 - Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani nell'UE, anno 2014 (dati ordinati per percentuali crescenti di smaltimento in discarica)



(*) Dato 2013.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

2. PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

2.1 Produzione e raccolta differenziata a livello nazionale

Nel 2015, la produzione nazionale dei rifiuti urbani è pari a circa 29,5 milioni di tonnellate, facendo rilevare una riduzione dello 0,4% rispetto al 2014 (Tabella 2.1, Figura 2.1). A seguito di tale riduzione, la produzione dell'ultimo anno si attesta al di sotto del valore rilevato nel 2013, con un calo complessivo, rispetto al 2011, di quasi 1,9 milioni di tonnellate (-5,9%). La riduzione della produzione pro capite è più contenuta (-0,2%, -1 chilogrammo per abitante per anno, Tabella 2.2), in quanto bilanciata da una contestuale decrescita della popolazione residente (bilancio demografico ISTAT al 31 dicembre).

Pur in presenza di un andamento della produzione dei rifiuti urbani generalmente coerente con il trend degli indicatori socio-economici e, in particolare, con quello delle spese delle famiglie, nell'ultimo anno si rileva un andamento discordante dei tre indicatori (Figura 2.2). Infatti, a fronte del calo di produzione degli RU, si osserva un aumento sia del prodotto interno lordo (+1,4% a valori correnti e +0,7% a valori concatenati), sia delle spese per consumi finali sul territorio economico delle famiglie residenti e non residenti (+1,6% a valori correnti e +1,7% a valori concatenati).

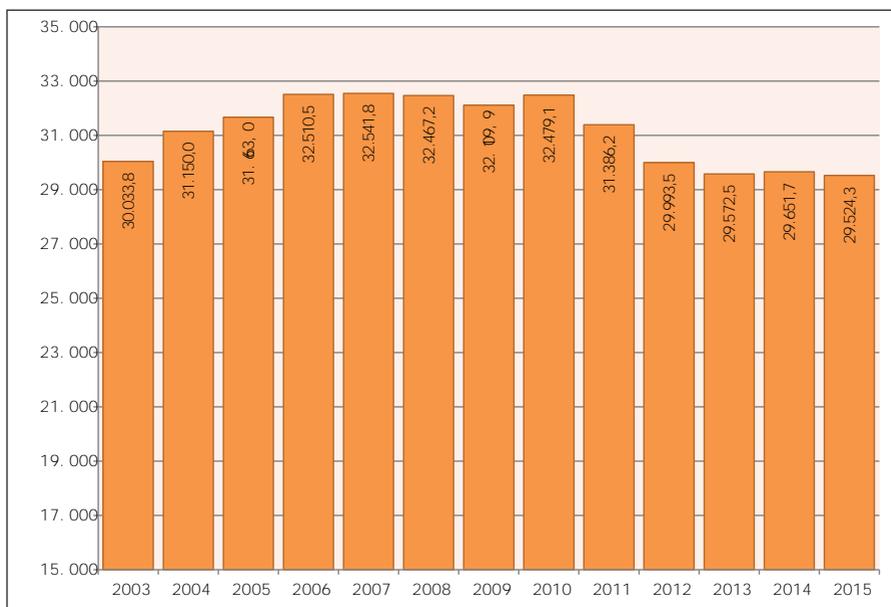
Si deve, peraltro, rilevare che altri fattori, oltre a quelli di carattere economico, incidono sul dato di produzione dei rifiuti urbani; tra questi si citano, ad esempio:

- la diffusione di sistemi di raccolta domiciliare e/o di tariffazione puntuale che possono concorrere, tra le altre cose, ad una riduzione di conferimenti impropri;
- la riduzione della quota relativa ai rifiuti assimilati, a seguito di gestione diretta da parte dei privati, soprattutto nel caso di tipologie economicamente remunerative;
- le azioni di riduzione della produzione dei rifiuti alla fonte a seguito di specifiche misure di prevenzione.

Tabella 2.1 – Produzione totale di rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2011 – 2015

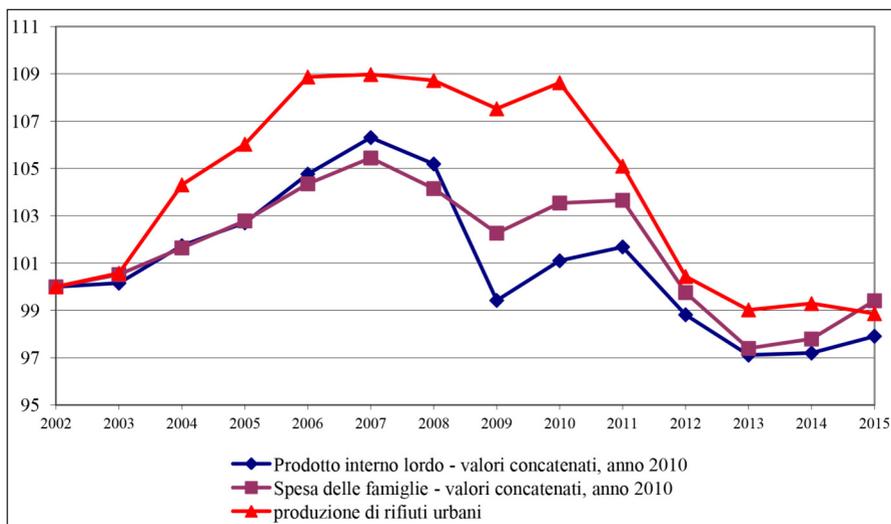
| Macroarea | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | (1.000*t) | | | | |
| Nord | 14.345,5 | 13.719,8 | 13.595,2 | 13.772,4 | 13.719,3 |
| Centro | 7.018,0 | 6.741,2 | 6.629,1 | 6.611,0 | 6.555,2 |
| Sud | 10.022,7 | 9.532,5 | 9.348,1 | 9.268,3 | 9.249,8 |
| Italia | 31.386,2 | 29.993,5 | 29.572,5 | 29.651,7 | 29.524,3 |

Fonte: ISPRA

Figura 2.1 – Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2003 – 2015

Fonte: ISPRA

Figura 2.2 – Andamento della produzione dei rifiuti urbani e degli indicatori socio economici, anni 2002 - 2015



Note: è stato assunto uguale a 100 il valore delle produzioni dei rifiuti urbani, del PIL e della spesa delle famiglie dell'anno 2002

Fonte: ISPRA; dati degli indicatori socio economici: ISTAT

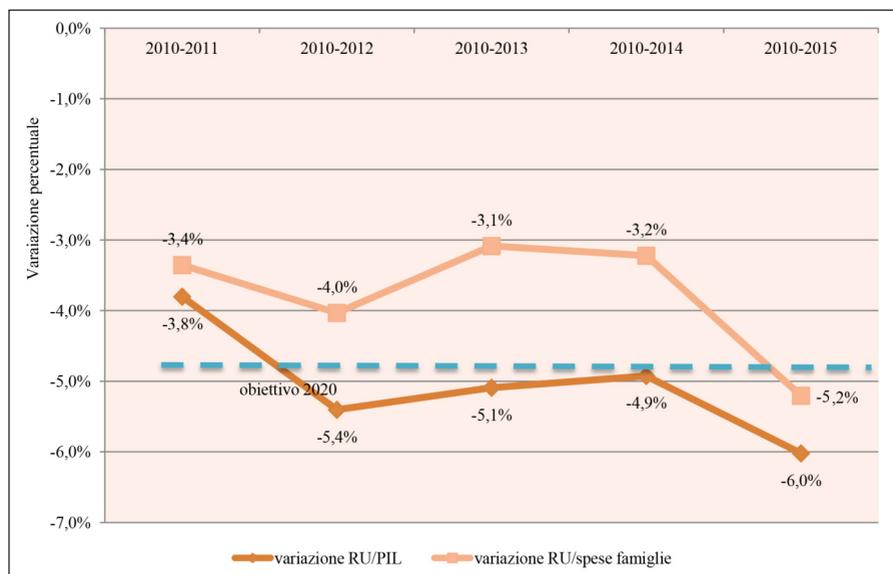
Il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con decreto direttoriale del 7 ottobre 2013¹, individua la produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL come uno dei parametri oggetto di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia delle misure intraprese.

Per tale parametro è, infatti, fissato un obiettivo di riduzione del 5%, misurato in relazione ai valori del 2010, da conseguire entro il 2020. Il Programma prevede, inoltre, che nell'ambito del monitoraggio sia considerato anche l'andamento della produzione degli RU in rapporto ai consumi delle famiglie. Effettuando il calcolo per il periodo 2010-2015 si ottiene una variazione percentuale del rapporto RU/PIL pari al -6%, mentre la variazione della produzione dei rifiuti urbani per unità di spese delle famiglie risulta pari al -5,2% (Figura 2.3). Il calcolo è stato effettuato utilizzando, per i due indicatori socio-

1. Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 245 del 18 ottobre 2013.

economici, i valori concatenati all'anno di riferimento 2010 espressi in milioni di Euro, mentre per i rifiuti si è fatto ricorso ai valori di produzione nazionale in tonnellate. Sono stati, quindi, determinati i rapporti RU/PIL e RU/consumi delle famiglie (la cui unità di misura è: tonnellate di rifiuti per milione di Euro) per gli anni oggetto di comparazione (ad esempio, 2010 e 2015) ed è stata infine calcolata la variazione percentuale dei detti rapporti².

Figura 2.3 - Variazione percentuale del rapporto RU/PIL e RU/spese delle famiglie rispetto al 2010, anni 2011 - 2015



Nota: l'obiettivo è conseguito per valori percentuali inferiori a -5% (riportati in grassetto nel grafico)

Fonte: elaborazioni ISPRA; dati degli indicatori socio economici: ISTAT

2. Ad esempio, la variazione della produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL tra il 2010 e il 2015 è stata calcolata applicando la seguente formula:

$$\text{Variazione RU/PIL}_{2010-2015} = \frac{\text{RU}_{2015}/\text{PIL}_{2015} - \text{RU}_{2010}/\text{PIL}_{2010}}{\text{RU}_{2010}/\text{PIL}_{2010}} \times 100$$

Quanto riportato in Figura 2.3 sembra indicare il conseguimento, nel 2015, dell'obiettivo di prevenzione fissato dal Programma Nazionale. Va però rilevato che l'andamento dell'indicatore è fortemente influenzato dalla particolare congiuntura economica registrata negli anni di riferimento. Tale aspetto rende di difficile interpretazione l'indicatore stesso e per poter trarre conclusioni su un reale disaccoppiamento tra andamento della produzione dei rifiuti urbani e trend degli indicatori socio economici è necessario disporre di dati relativi a un arco temporale più lungo. In ogni caso il rapporto tra produzione dei rifiuti urbani e consumi delle famiglie appare più indicato, rispetto a quello tra RU e PIL, per il monitoraggio delle misure di prevenzione della produzione di questa tipologia di rifiuto.

Nel 2015, la produzione dei rifiuti urbani decresce in tutte le macroaree geografiche, con una contrazione percentuale più rilevante nel Centro Italia (-0,8%) e più contenuta nel Mezzogiorno (-0,2%). Al Nord il calo percentuale è analogo alla riduzione riscontrata su scala nazionale (-0,4%). I dati regionali mostrano, tuttavia, che tali decrescite non sono il frutto di un andamento omogeneo in tutti i contesti territoriali.

In valore assoluto il quantitativo di RU prodotti nel 2015 è pari a 13,7 milioni di tonnellate al Nord, 6,6 milioni di tonnellate al Centro e 9,2 milioni di tonnellate al Sud.

Nell'ultimo triennio, la produzione pro capite (Tabella 2.2) rimane sostanzialmente invariata, attestandosi, nel 2015, a 487 kg per abitante per anno. Come in precedenza rilevato, la contrazione più contenuta del dato pro capite rispetto a quello di produzione assoluta è dovuta a una contestuale decrescita della popolazione residente (-0,2% tra il 2014 e il 2015).

Nel Sud Italia il calo del dato di popolazione è addirittura più sostenuto della decrescita della produzione degli RU con un conseguente leggero aumento della produzione pro capite (da 443 a 444 chilogrammi per abitante per anno). Nel Centro si rileva, invece, un calo del valore pro capite dello 0,7% rispetto al 2014, mentre al Nord la riduzione percentuale è dello 0,2%.

Il Centro Italia, con 543 kg per abitante per anno, si conferma la macroarea geografica con i più alti valori di produzione pro capite.

Tabella 2.2 – Produzione pro capite di rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2011 – 2015

| Macroarea | Popolazione 2015 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------|-------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | (kg/abitante* anno) | | | | |
| Nord | 27.754.578 | 527,2 | 504,5 | 489,3 | 495,4 | 494,3 |
| Centro | 12.067.803 | 605,0 | 581,6 | 549,2 | 546,8 | 543,2 |
| Sud | 20.843.170 | 486,1 | 462,6 | 446,7 | 443,3 | 443,8 |
| Italia | 60.665.551 | 528,1 | 505,0 | 486,5 | 487,7 | 486,7 |

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Nel 2015, la percentuale di raccolta differenziata raggiunge il 47,5% della produzione nazionale, facendo rilevare una crescita di 2,3 punti rispetto al 2014 (45,2%, Figura 2.4, Tabella 2.3).

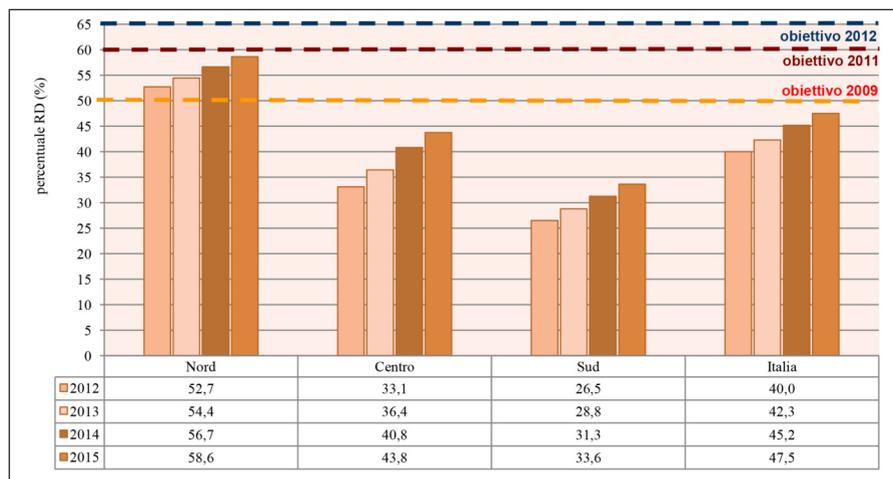
In valore assoluto, la raccolta differenziata supera i 14 milioni di tonnellate, con una crescita di 619 mila tonnellate rispetto al 2014 (+4,6%). Nel Nord il quantitativo si attesta al di sopra di 8 milioni di tonnellate, nel Centro a quasi 2,9 milioni di tonnellate e nel Sud a 3,1 milioni di tonnellate. Tali valori si traducono in percentuali, calcolate rispetto alla produzione totale dei rifiuti urbani di ciascuna macroarea, pari al 58,6% per le regioni settentrionali, al 43,8% per quelle del Centro e al 33,6% per le regioni del Mezzogiorno.

Tabella 2.3 – Raccolta differenziata dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2011 - 2015

| Anno | Quantitativo raccolto (RD) (1.000*t) | | | | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | | | |
|------|---|---------|---------|-----------------|--------------------------------|--------|-----|------------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia |
| 2011 | 7.327,0 | 2.122,5 | 2.398,5 | 11.848,0 | 269 | 183 | 116 | 199 |
| 2012 | 7.234,4 | 2.229,6 | 2.528,3 | 11.992,3 | 266 | 192 | 123 | 202 |
| 2013 | 7.400,4 | 2.414,8 | 2.693,2 | 12.508,5 | 266 | 200 | 129 | 206 |
| 2014 | 7.803,1 | 2.700,2 | 2.898,1 | 13.401,4 | 281 | 223 | 139 | 220 |
| 2015 | 8.043,4 | 2.868,2 | 3.109,3 | 14.020,9 | 290 | 238 | 149 | 231 |

Fonte: ISPRA

Figura 2.4 – Andamento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2012 – 2015



Fonte: ISPRA

La raccolta pro capite è pari, su scala nazionale, a 231 kg per abitante per anno, con valori di 290 kg per abitante per anno nel Nord (+9 kg per abitante per anno rispetto al 2014), 238 kg per abitante per anno nel Centro (+15 kg per abitante per anno) e 149 kg per abitante per anno nel Sud (+10 kg per abitante per anno, Tabella 2.3).

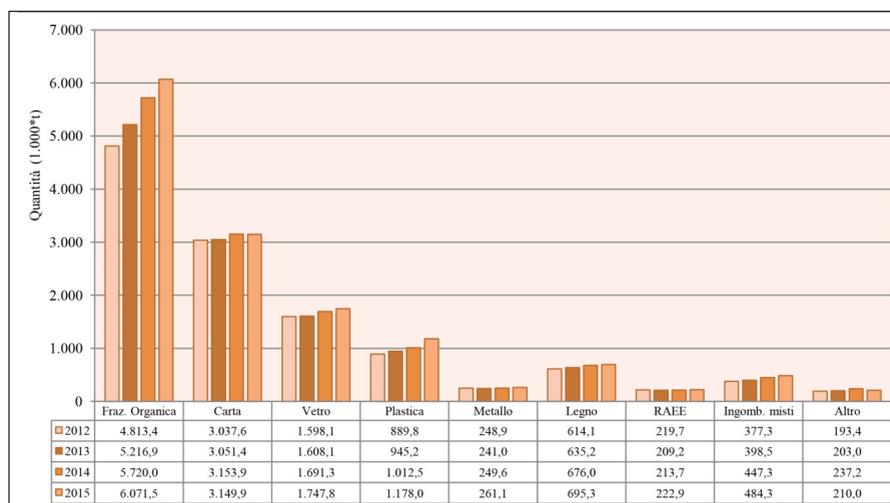
Con riferimento al quinquennio 2011-2015 si rileva un incremento di 55 kg per abitante per anno nelle regioni del Centro Italia e una crescita di 33 kg per abitante per anno in quelle del Sud. Nel Nord, dove peraltro la raccolta differenziata già si collocava, nel 2011, al 51,1% della produzione dei rifiuti urbani, l’incremento è più contenuto, attestandosi a +21 kg per abitante per anno. Su scala nazionale la raccolta differenziata pro capite fa segnare, nel quinquennio, una crescita di 32 kg per abitante per anno.

L’analisi dei dati di raccolta delle principali frazioni merceologiche evidenzia, tra il 2014 e il 2015, un incremento di circa 350 mila tonnellate (+6,1%) della raccolta differenziata della frazione organica (umido + verde), che fa seguito alla crescita di circa 500 mila tonnellate (+9,6%) rilevata tra il 2013 e il 2014 (Figura 2.5, Tabella 2.4).

La raccolta di questa frazione si attesta a quasi 6,1 milioni di tonnellate di cui 3,4 milioni di tonnellate raccolte nelle regioni settentrionali, 1,2 milioni di tonnellate nel Centro e quasi 1,5 milioni di tonnellate nel Sud.

Per quanto riguarda la raccolta pro capite si rilevano valori pari a 122 kg per abitante per anno nel Nord, 101 kg/abitante per anno nel Centro e 70 kg per abitante per anno nel Sud. A livello nazionale il valore di raccolta differenziata pro capite della frazione organica supera quota 100 kg per abitante per anno (Tabella 2.5).

Figura 2.5 - Raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche, anni 2012 - 2015



*Note: nella voce "Altro" sono ricompresi anche i rifiuti tessili e i rifiuti da raccolta selettiva (per tali frazioni il dato disaggregato 2015 è riportato in Tabella 2.4).
Fonte: ISPRA*

Tabella 2.4 – Ripartizione della raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche per macroarea geografica, anno 2015

| Frazione merceologica | Quantitativo raccolto (1.000*t) | | | |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia |
| Frazione organica | 3.385,1 | 1.224,0 | 1.462,5 | 6.071,5 |
| Carta e cartone | 1.732,6 | 769,9 | 647,5 | 3.150,0 |
| Vetro | 1.036,1 | 338,2 | 373,5 | 1.747,8 |
| Plastica | 710,2 | 197,6 | 270,3 | 1.178,0 |
| Metallo | 171,0 | 47,6 | 42,5 | 261,1 |
| Legno | 514,3 | 112,2 | 68,9 | 695,3 |
| RAEE | 130,6 | 48,2 | 44,1 | 222,9 |
| Ingombranti misti | 235,6 | 92,3 | 156,5 | 484,3 |
| Tessili | 68,2 | 28,7 | 32,2 | 129,0 |
| Selettiva | 30,5 | 7,0 | 5,0 | 42,4 |
| Altro | 29,3 | 2,8 | 6,4 | 38,6 |
| Totale RD | 8.043,4 | 2.868,2 | 3.109,3 | 14.020,9 |

Fonte: ISPRA

Tabella 2.5 – Ripartizione della raccolta differenziata pro capite delle singole frazioni merceologiche per macroarea geografica, anno 2015

| Frazione merceologica | Quantitativo pro capite raccolto (kg/abitante*anno) | | | |
|-----------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia |
| Frazione organica | 122,0 | 101,4 | 70,2 | 100,1 |
| Carta e cartone | 62,4 | 63,8 | 31,1 | 51,9 |
| Vetro | 37,3 | 28,0 | 17,9 | 28,8 |
| Plastica | 25,6 | 16,4 | 13,0 | 19,4 |
| Metallo | 6,2 | 3,9 | 2,0 | 4,3 |
| Legno | 18,5 | 9,3 | 3,3 | 11,5 |
| RAEE | 4,7 | 4,0 | 2,1 | 3,7 |
| Ingombranti misti | 8,5 | 7,6 | 7,5 | 8,0 |
| Tessili | 2,5 | 2,4 | 1,5 | 2,1 |
| Selettiva | 1,1 | 0,6 | 0,2 | 0,7 |
| Altro | 1,1 | 0,2 | 0,3 | 0,6 |
| Totale RD | 289,8 | 237,7 | 149,2 | 231,1 |

Fonte: ISPRA

La raccolta differenziata nazionale della frazione cellulosica è di poco inferiore a 3,2 milioni di tonnellate, con una leggera contrazione, -0,1%, rispetto al 2014. Al Nord, dove il quantitativo raccolto si attesta a oltre 1,7 milioni di tonnellate, si osserva, tra il 2014 e il 2015, un calo dell'1,1%. Al Sud la riduzione è pari allo 0,6% (da 652 mila a 647 mila tonnellate), mentre al Centro si assiste ad una crescita del 2,6%, con un quantitativo intercettato che passa da 751 mila a 770 mila tonnellate.

In base ai dati a disposizione, la quota di imballaggi è stimata in media pari al 28% del totale dei rifiuti cellulosici annualmente raccolti.

La raccolta pro capite si colloca a 52 kg per abitante per anno, con valori pari a 62 kg per abitante per anno nel Nord, 64 kg per abitante per anno nel Centro e 31 kg per abitante per anno nel Sud. Nel 2105, pertanto, la raccolta pro ca-

pite del centro Italia supera quella del Nord.

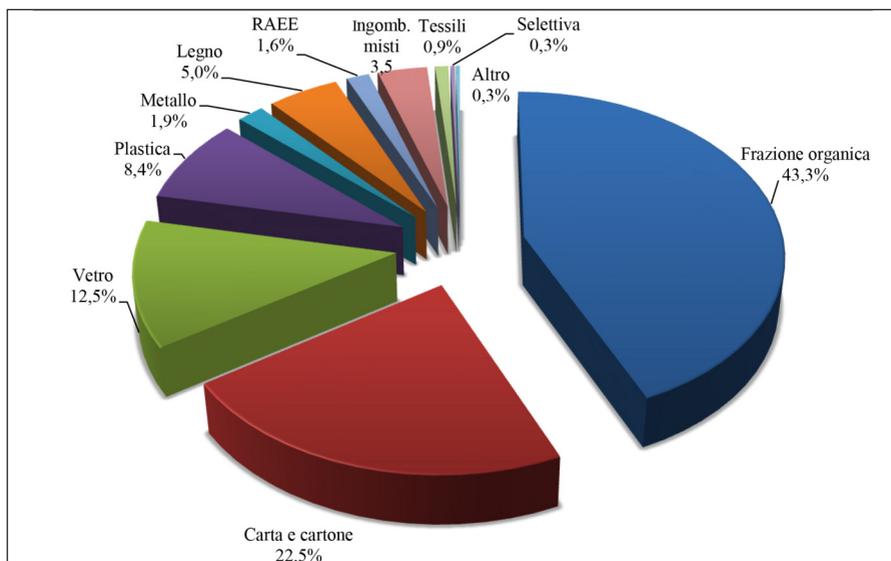
La frazione cellulosica e quella organica rappresentano, nel loro insieme, il 66% del totale della raccolta differenziata (Figura 2.6). Inoltre, queste due frazioni, unitamente ai rifiuti tessili e al legno, costituiscono i cosiddetti rifiuti urbani biodegradabili, il cui quantitativo complessivamente raccolto in modo differenziato è pari, nel 2015, a 10 milioni di tonnellate (71,6% del totale raccolto).

La raccolta differenziata del vetro è pari a 1,7 milioni di tonnellate, con una crescita del 3,3% rispetto al 2014, mentre quella della plastica si attesta a quasi 1,2 milioni di tonnellate, con un incremento percentuale del 16,3%. La crescita della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica è diffusa in tutte le macroaree geografiche ma risulta particolarmente marcata nel Mezzogiorno (+25,6%). Per il vetro e la plastica, gli imballaggi costituiscono, in base ai dati disponibili, la tipologia prevalente di rifiuto, con incidenze percentuali sul dato complessivo di raccolta differenziata delle due frazioni merceologiche, rispettivamente, pari all'85% e al 91%.

Per i rifiuti in legno, l'aumento della raccolta è pari al 2,9%. I quantitativi di questa frazione intercettati in modo differenziato ammontano, nel 2015, a 695 mila tonnellate, costituite per il 15% circa da rifiuti di imballaggio.

La raccolta dei rifiuti metallici si attesta al di sopra delle 260 mila tonnellate, facendo segnare un incremento del 4,6% rispetto al 2014. Si stima che il 42% circa di tali rifiuti sia rappresentato da imballaggi.

Figura 2.6 - Ripartizione percentuale della raccolta differenziata, anno 2015



Fonte: ISPRA

La raccolta dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) raggiunge 223 mila tonnellate, facendo rilevare, tra il 2014 e il 2015, una crescita del 4,3%. Tale crescita fa seguito all'incremento del 2,1% del precedente anno, in cui si era rilevata un'inversione di tendenza rispetto al trend negativo registrato tra il 2010 e il 2013.

Per i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche la normativa europea e nazionale prevede specifici obiettivi di raccolta, riciclaggio e recupero complessivo. Per quanto riguarda la raccolta, fino al 31 dicembre 2015 continua ad applicarsi, ai sensi dell'articolo 14, comma 1, lettera a) del decreto legislativo 14 marzo 2014, n. 49, l'obiettivo dei 4 kg per abitante per anno. A partire dal 2016 si applicherà, invece, l'obiettivo percentuale di raccolta del 45%, calcolato come rapporto tra peso totale dei RAEE raccolti dallo Stato membro in un dato anno e peso medio delle AEE immesse sul mercato, nel medesimo Stato membro, nei tre anni precedenti.

Nel 2015, il dato di raccolta pro capite dei rifiuti di apparecchiature elettriche

ed elettroniche si attesta a 3,7 kg per abitante per anno, valore leggermente superiore a quello del 2014 (3,5 kg i per abitante per anno). A livello di macroarea geografica si può rilevare che il Nord e il Centro, rispettivamente con 4,7 e 4 kg per abitante per anno, raggiungono l'obiettivo fissato per il 2015, mentre il Sud, con 2,1 kg per abitante per anno, risulta ancora lontano dallo stesso.

2.2 Produzione e raccolta differenziata a livello regionale e provinciale

Diverse regioni italiane (complessivamente 11) fanno rilevare, tra il 2014 e il 2015, una riduzione della produzione dei rifiuti urbani (Tabella 2.6). In particolare, una decrescita di poco inferiore al 3% si osserva per l'Umbria e cali superiori o pari al 2% per la Liguria, il Veneto e il Lazio. Il Trentino Alto Adige, la Basilicata e la Calabria mostrano riduzioni rispettivamente pari all'1,4%, 1,1% e 1%, mentre per Lombardia, Marche, Puglia e Sardegna la contrazione risulta inferiore all'1%.

Sostanzialmente stabile è il dato di produzione di Piemonte, Valle d'Aosta, Abruzzo e Campania, per le quali si riscontra una crescita del dato di produzione inferiore o pari allo 0,1%. Un incremento al di sotto dell'1% si rileva per Sicilia, Molise e Toscana mentre al di sopra di tale soglia si attesta la variazione percentuale dell'Emilia Romagna (+1,1%) e del Friuli Venezia Giulia (+1,6%).

L'Emilia Romagna è anche la regione con i maggiori valori di produzione pro capite: 642 chilogrammi per abitante nel 2015, con un incremento dell'1,2% rispetto al precedente anno (Figura 2.7).

Sebbene in crescita, il pro capite dell'Emilia Romagna rimane, comunque, ben al di sotto dei valori fatti rilevare nel biennio 2010-2011 nel quale si erano registrate produzioni superiori ai 670 kg per abitante per anno. Nell'ultimo anno di riferimento, una crescita analoga a quella dell'Emilia Romagna si rileva per la Toscana, il cui pro capite si attesta a 608 kg per abitante per anno. Così come nel precedente periodo, anche nel 2015 le regioni con un pro capite superiore a quello medio nazionale (487 kg per abitante per anno) sono complessivamente 7: alle 2 sopra citate si aggiungono Valle d'Aosta, Liguria, Umbria, Lazio e Marche, tutte con valori superiori a 510 kg per abitante per anno.

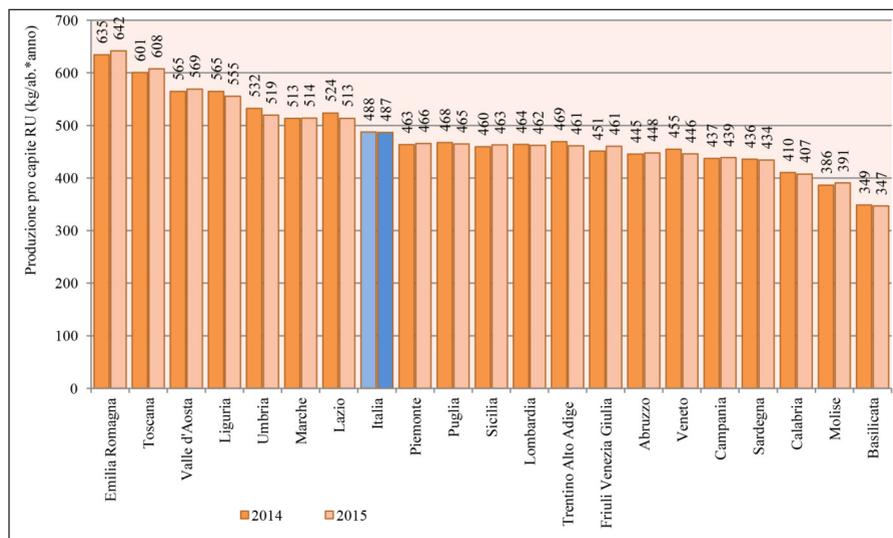
Tra il 2014 e il 2015, la crescita maggiore si osserva per il Friuli Venezia Giulia, +2,1%, la cui produzione pro capite risulta, in ogni caso, inferiore di circa 26 kg per abitante per anno rispetto alla media nazionale. Le regioni che mostrano un calo dei valori pro capite sono complessivamente 10, una in meno rispetto a quanto rilevato per il dato di produzione assoluta. Per le Marche, infatti, la produzione pro capite fa segnare un leggero incremento (+1 kg per abitante per anno), a fronte della contrazione, comunque di entità ridotta (-0,4%), mostrata per i valori di produzione misurati in tonnellate. Come già precedentemente rilevato, il trend del pro capite è fortemente influenzato, nell'ultimo anno, dal calo della popolazione residente.

Analogamente al precedente anno, i minori valori di produzione pro capite si registrano per la Basilicata (347 kg per abitante per anno), il Molise (391 kg per abitante per anno) e la Calabria (407 kg per abitante per anno).

Tabella 2.6 – Variazione percentuale annuale della produzione dei rifiuti urbani su scala regionale, anni 2011 - 2015

| Regione | Variazione percentuale della produzione RU | | | |
|-----------------------|--|--------------|--------------|--------------|
| | 2011-2012 | 2012-2013 | 2013-2014 | 2014-2015 |
| | ARU(%) | | | |
| Piemonte | -6,1% | -1,2% | 2,3% | <0,1% |
| Valle d'Aosta | -2,3% | -5,2% | -0,2% | <0,1% |
| Lombardia | -4,1% | -0,7% | 1,0% | -0,4% |
| Trentino Alto Adige | -3,1% | -2,0% | <0,1% | -1,4% |
| Veneto | -4,0% | 0,0% | 1,3% | -2,2% |
| Friuli Venezia Giulia | -4,3% | -0,8% | 1,3% | 1,6% |
| Liguria | -4,5% | -3,1% | 0,4% | -2,4% |
| Emilia Romagna | -4,1% | -0,7% | 1,6% | 1,1% |
| Nord | -4,4% | -0,9% | 1,3% | -0,4% |
| Toscana | -5,1% | -0,8% | 0,9% | 1,0% |
| Umbria | -3,7% | -3,8% | 1,4% | -2,8% |
| Marche | -2,6% | -4,6% | 4,2% | -0,4% |
| Lazio | -3,5% | -1,2% | -2,4% | -2,0% |
| Centro | -3,9% | -1,7% | -0,3% | -0,8% |
| Abruzzo | -5,3% | -4,2% | -1,2% | 0,1% |
| Molise | -4,7% | -1,9% | -2,4% | 0,6% |
| Campania | -3,2% | -0,3% | 0,7% | 0,1% |
| Puglia | -5,9% | -2,2% | -0,8% | -0,9% |
| Basilicata | -0,5% | -5,3% | -3,1% | -1,1% |
| Calabria | -5,1% | -2,7% | -2,3% | -1,0% |
| Sicilia | -6,0% | -1,9% | -1,6% | 0,4% |
| Sardegna | -5,0% | -2,9% | -1,0% | -0,7% |
| Sud | -4,9% | -1,9% | -0,9% | -0,2% |
| Italia | -4,4% | -1,4% | 0,3% | -0,4% |

Fonte: ISPRA

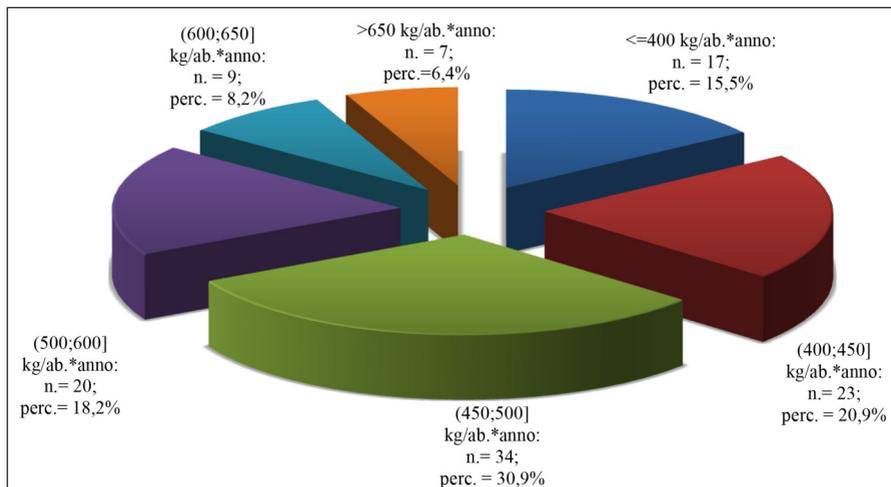
Figura 2.7 – Produzione pro capite dei rifiuti urbani per regione, anni 2014 - 2015

Fonte: ISPRA

Riguardo ai dati provinciali, l'elaborazione basata sulla suddivisione delle province per classi di produzione pro capite (Figura 2.8) evidenzia che il 15,5% delle province (per un numero pari a 17) si attesta a valori di produzione pro capite inferiori a 400 kg per abitante per anno, il 21% circa (23 province) a valori compresi tra 400 e 450 kg per abitante per anno e una percentuale pari al 31% circa (34 province) tra 450 e 500 kg abitante per anno. Complessivamente, 74 province su 110 (1 in più rispetto al 2014) si caratterizzano, quindi, per una produzione pro capite inferiore a 500 kg per abitante per anno.

Le province con produzione pro capite superiore a 650 kg per abitante per anno sono 7 (6,4% del totale), mentre 9 quelle con valori compresi tra 600 e 650). Un numero pari a 20 (18,2%) si colloca, infine, nell'intervallo 500-600 kg per abitante per anno.

Figura 2.8 – Distribuzione delle province italiane per classi di produzione pro capite, anno 2015



*Note: lettura delle etichette: 1) classe di produzione pro capite RU (kg/abitante*anno); 2) numero di province appartenenti alla classe; 3) percentuale di province appartenenti alla classe sul totale delle province.*

Fonte: ISPRA

Il più alto valore di produzione pro capite, 750 kg per abitante per anno, si riscontra per la provincia di Reggio Emilia, seguita da Rimini (726 kg per abitante per anno). Tra le sette province con produzione pro capite superiore a 650 kg per abitante per anno, rientrano altre due province dell’Emilia Romagna, Ravenna e Forlì-Cesena, due province toscane, Prato e Livorno, e la provincia sarda, ad alta vocazione turistica, di Olbia-Tempio Pausania. Tra il 2014 e il 2015, quest’ultima fa però rilevare un netto calo di produzione, superiore al 6,5%, che fa seguito a una progressiva riduzione, già in atto a partire dal 2011 (la produzione pro capite si attestava, nel 2010, a circa 920 kg per abitante per anno; nello stesso periodo la percentuale di raccolta differenziata è salita di oltre 21 punti, passando dal 33,3% al 54,4%).

Nel 2015, la più alta percentuale di raccolta differenziata è conseguita dalla regione Veneto, con il 68,8%, seguita dal Trentino Alto Adige con il 67,4% (Tabella 2.7, Figura 2.9). Entrambe le regioni sono già dal 2014 al di sopra

dell'obiettivo del 65% fissato dalla normativa per il 2012.

La percentuale di raccolta del Friuli Venezia Giulia si colloca al 62,9% e superiore al 55% risulta quella di Lombardia, Marche, Emilia Romagna, Sardegna e Piemonte.

Le altre regioni si attestano tutte al di sotto del 50%, ma alcune di queste si collocano, comunque oltre il 45%: Abruzzo, Umbria, Campania, Valle d'Aosta e Toscana.

Al di sopra del 35% sono i tassi di raccolta differenziata della Liguria e del Lazio, mentre superano di poco il 30% la Basilicata e la Puglia.

In crescita, ma inferiori al 30%, sono le percentuali del Molise e della Calabria, mentre la Sicilia, la cui percentuale di raccolta passa dal 12,5% del 2014 al 12,8% del 2015, non fa rilevare progressi.

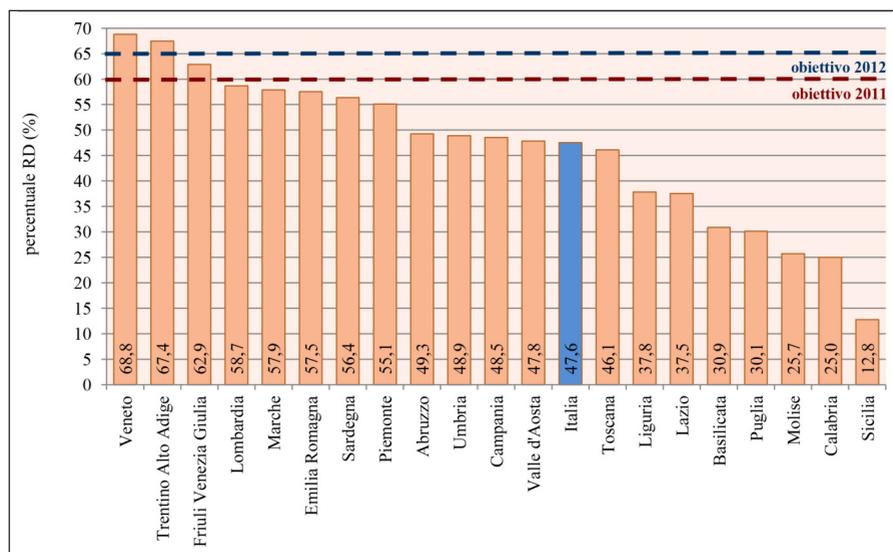
La Calabria è la regione che fa segnare la maggiore crescita della percentuale di raccolta differenziata, seguita da Valle d'Aosta, Lazio e Puglia.

Tabella 2.7 – Raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2014 - 2015

| Regione | RD totale | | Percentuale RD | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------|
| | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 |
| | (t) | | (%) | |
| Piemonte | 1.112.885 | 1.130.934 | 54,3 | 55,1 |
| Valle d'Aosta | 31.067 | 34.644 | 42,9 | 47,8 |
| Lombardia | 2.615.335 | 2.714.373 | 56,3 | 58,7 |
| Trentino Alto Adige | 331.925 | 329.449 | 67,0 | 67,4 |
| Veneto | 1.514.735 | 1.507.350 | 67,6 | 68,8 |
| Friuli Venezia Giulia | 334.078 | 353.738 | 60,4 | 62,9 |
| Liguria | 306.918 | 329.906 | 34,3 | 37,8 |
| Emilia Romagna | 1.556.114 | 1.642.974 | 55,1 | 57,5 |
| Nord | 7.803.058 | 8.043.367 | 56,7 | 58,6 |
| Toscana | 997.619 | 1.049.111 | 44,3 | 46,1 |
| Umbria | 233.141 | 226.175 | 48,9 | 48,9 |
| Marche | 458.358 | 458.830 | 57,6 | 57,9 |
| Lazio | 1.011.115 | 1.134.109 | 32,8 | 37,5 |
| Centro | 2.700.232 | 2.868.225 | 40,8 | 43,8 |
| Abruzzo | 273.534 | 292.573 | 46,1 | 49,3 |
| Molise | 26.963 | 31.335 | 22,3 | 25,7 |
| Campania | 1.219.484 | 1.246.050 | 47,6 | 48,5 |
| Puglia | 496.071 | 571.097 | 25,9 | 30,1 |
| Basilicata | 55.447 | 61.444 | 27,6 | 30,9 |
| Calabria | 150.732 | 200.718 | 18,6 | 25,0 |
| Sicilia | 291.650 | 300.386 | 12,5 | 12,8 |
| Sardegna | 384.246 | 405.661 | 53,0 | 56,4 |
| Sud | 2.898.126 | 3.109.265 | 31,3 | 33,6 |
| Italia | 13.401.416 | 14.020.857 | 45,2 | 47,5 |

Fonte: ISPRA

Figura 2.9 – Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anno 2015

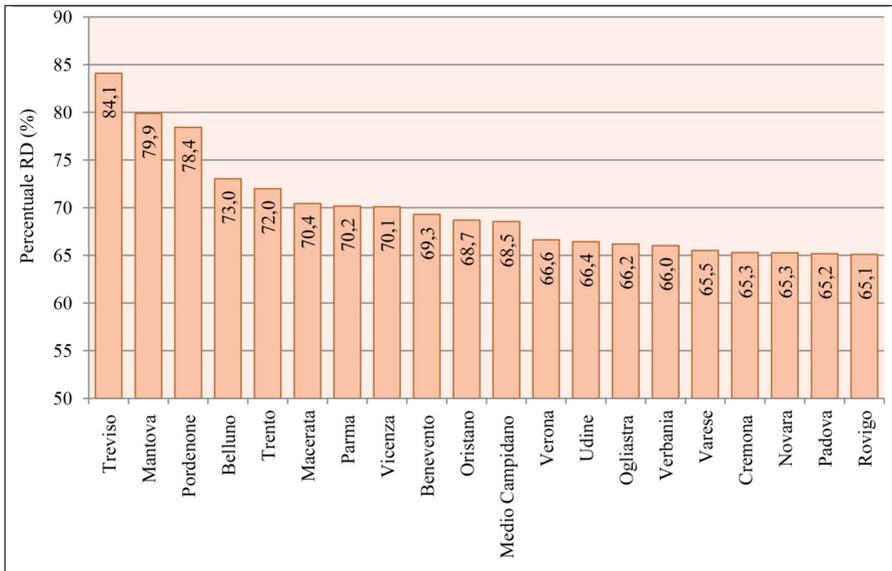


Fonte: ISPRA

A livello provinciale, i livelli più elevati di raccolta differenziata si rilevano, analogamente ai precedenti anni, per Treviso, che nel 2015 si attesta all'84,1%. Prossimo all'80% è il tasso della provincia di Mantova (79,9%) e pari al 78,4% quello di Pordenone. Al di sopra del 70% si collocano anche Belluno, Trento, Macerata, Parma e Vicenza (Figura 2.10).

I più bassi livelli di raccolta differenziata, inferiori o di poco superiori al 10%, si osservano, invece, per le province siciliane di Palermo (7,8%) Siracusa (7,9%), Messina (10,1%) e Enna (10,8%).

Figura 2.10 - Province con percentuale di raccolta differenziata superiore al 65%, anno 2015



Fonte: ISPRA

2.3 Produzione e raccolta differenziata nei comuni con popolazione residente superiore a 200 mila abitanti

I comuni con popolazione residente superiore a 200 mila abitanti sono complessivamente 16. Nel 2015, l'insieme di queste municipalità conta una popolazione residente pari a 10,1 milioni di abitanti (corrispondenti al 16,7% della popolazione italiana) con una produzione di rifiuti pari al 18,7% del totale nazionale. I comuni con più di 200 mila abitanti hanno complessivamente generato 5,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, con una riduzione dello 0,9% rispetto al 2014 (Tabella 2.8). Tale riduzione è più sostenuta di quella rilevata su scala nazionale (-0,4%).

I maggiori centri urbani hanno, in generale, produzioni pro capite superiori alla media nazionale e alle medie dei rispettivi contesti territoriali di appar-

tenenza. Il pro capite medio dei 16 comuni analizzati si attesta, infatti, a circa 544 kg per abitante per anno, 57 kg in più rispetto alla media italiana (487 kg per abitante per anno). Va d'altronde considerato che la produzione di rifiuti dei centri urbani è, inevitabilmente, influenzata dai flussi turistici e dal pendolarismo, con conseguenti incrementi della cosiddetta popolazione fluttuante.

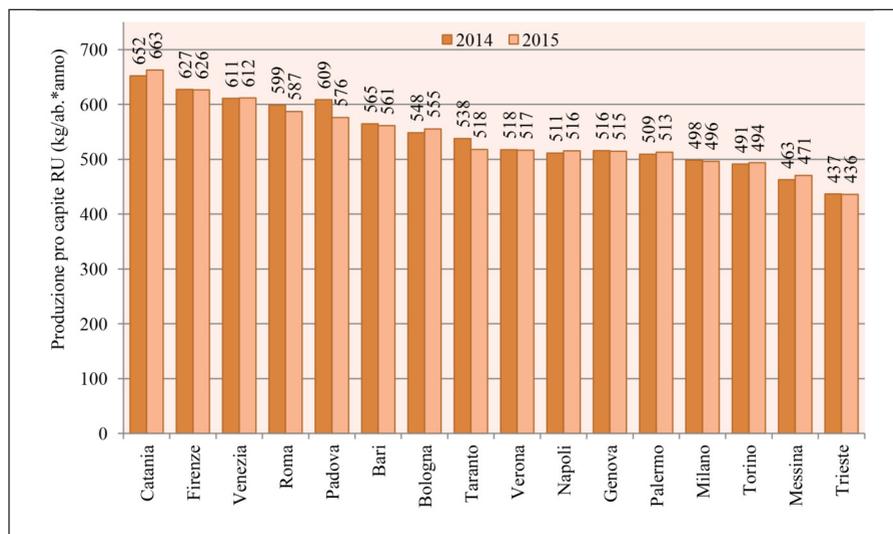
I valori più alti di produzione pro capite, superiori a 600 kg per abitante per anno si rilevano per Catania, Firenze e Venezia, seguite da Roma, Padova, Bari e Bologna, tutte con oltre 550 kg per abitante per anno. I più bassi, sotto i 500 kg per abitante per anno, si osservano per Trieste, Messina, Torino e Milano (Figura 2.11). Rispetto al 2014 si rileva una riduzione di circa 33 kg per abitante per anno per il dato pro capite di Padova, di 20 per quello di Taranto e di 12 per Roma, mentre una crescita di 11 kg per abitante per anno si riscontra per Catania e di 8 per Messina.

Tabella 2.8 – Produzione di rifiuti urbani nei comuni con popolazione superiore ai 200.000 abitanti, anni 2011 - 2015

| Comune | Popolazione 2015 | Produzione rifiuti urbani | | | | |
|---------------|-------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (t) | | | | |
| | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Torino | 890.529 | 480.625 | 448.864 | 449.699 | 440.670 | 439.698 |
| Milano | 1.345.851 | 692.600 | 666.766 | 650.670 | 666.471 | 668.068 |
| Verona | 258.765 | 135.415 | 131.097 | 130.680 | 134.619 | 133.711 |
| Venezia | 263.352 | 180.045 | 165.035 | 162.448 | 161.669 | 161.142 |
| Padova | 210.401 | 141.056 | 136.236 | 129.261 | 128.577 | 121.195 |
| Trieste | 204.420 | 96.300 | 92.614 | 90.307 | 89.707 | 89.157 |
| Genova | 586.655 | 329.361 | 316.844 | 305.864 | 305.501 | 301.967 |
| Bologna | 386.663 | 200.932 | 195.414 | 199.877 | 211.820 | 214.781 |
| Firenze | 382.808 | 246.312 | 234.589 | 232.730 | 239.043 | 239.829 |
| Roma | 2.864.731 | 1.785.653 | 1.739.407 | 1.754.823 | 1.719.848 | 1.681.245 |
| Napoli | 974.074 | 516.673 | 505.362 | 496.555 | 500.086 | 502.181 |
| Bari | 326.344 | 188.034 | 184.226 | 186.687 | 184.896 | 183.164 |
| Taranto | 201.100 | 113.532 | 104.221 | 106.917 | 108.658 | 104.093 |
| Palermo | 674.435 | 371.580 | 346.960 | 339.608 | 345.468 | 345.877 |
| Messina | 238.439 | 121.607 | 116.607 | 114.528 | 111.278 | 112.203 |
| Catania | 314.555 | 224.239 | 207.562 | 204.713 | 205.791 | 208.532 |
| Totale | 10.123.122 | 5.823.964 | 5.591.804 | 5.555.367 | 5.554.102 | 5.506.843 |

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Figura 2.11 – Produzione pro capite di rifiuti urbani nei comuni con popolazione superiore ai 200.000 abitanti, anni 2014 – 2015



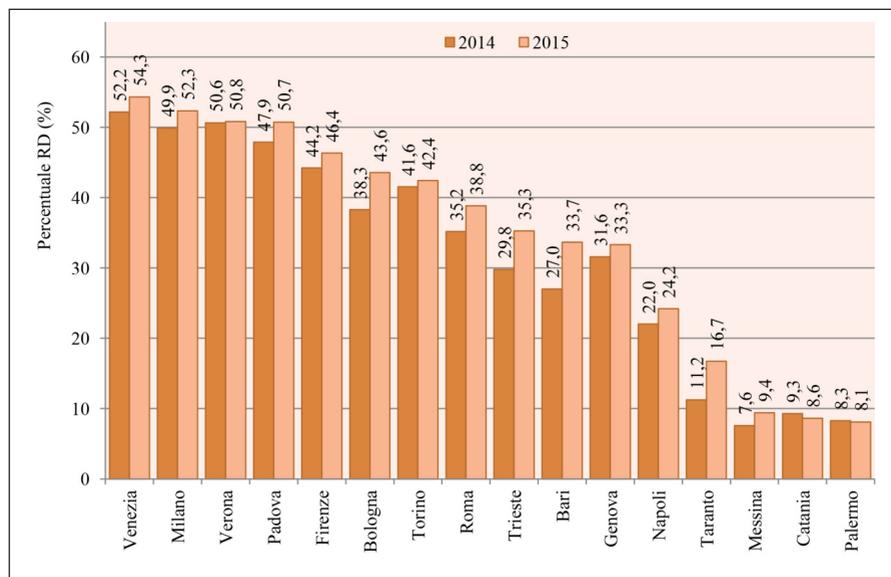
Fonte: ISPRA

La percentuale media di raccolta differenziata dei 16 comuni è pari al 36,3%, 11,2 punti in meno del valore medio nazionale (47,5%, Tabella 2.10). Rispetto al 2014, anno in cui la percentuale media delle 16 municipalità si collocava al 33,7%, si rileva un incremento di 2,6 punti (superiore, così come nel precedente anno, alla crescita della percentuale nazionale che è pari a 2,3 punti). I maggiori livelli di raccolta differenziata si osservano per Venezia (Figura 2.12 e Tabella 2.9), che si attesta a una percentuale del 54,3%, seguita da Milano, con il 52,3%, Verona e Padova, rispettivamente con il 50,8 e 50,7%. Firenze si attesta al 46,4%, Bologna al 43,6% (in crescita di 5,3 punti rispetto al 2014) e Torino al 42,4%.

Roma, con un aumento di 3,6 punti rispetto al 2014, raggiunge una percentuale del 38,8%, mentre Trieste, Bari e Genova presentano percentuali pari, rispettivamente, al 35,3%, 33,7% e 33,3%. Trieste, in particolare, fa segnare un incremento della percentuale di 5,5 punti rispetto al 2014. Napoli fa rilevare un tasso del 24,2%, mentre pari al 16,7% è la percentuale conseguita da

Taranto, che mostra una crescita analoga a quella rilevata per Trieste (+5,5 punti). Inferiori al 10% risultano le percentuali di raccolta di Messina (9,4%), Catania (8,6%) e Palermo (8,1%).

Figura 2.12 - Percentuali di raccolta differenziata nelle città con popolazione residente superiore ai 200.000 abitanti, anni 2014 - 2015



Fonte: ISPRA

Tabella 2.9 - Percentuali di raccolta differenziata nei comuni con popolazione residente superiore ai 200.000 abitanti, anni 2011 – 2015

| Comune | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | % | | | | |
| Torino | 43,1 | 42,1 | 43,8 | 41,6 | 42,4 |
| Milano | 34,7 | 36,8 | 42,5 | 49,9 | 52,3 |
| Verona | 51,2 | 51,1 | 46,2 | 50,6 | 50,8 |
| Venezia | 33,5 | 36,0 | 41,4 | 52,2 | 54,3 |
| Padova | 42,7 | 42,8 | 45,9 | 47,9 | 50,7 |
| Trieste | 20,7 | 24,8 | 26,4 | 29,8 | 35,3 |
| Genova | 29,2 | 31,4 | 31,5 | 31,6 | 33,3 |
| Bologna | 32,3 | 31,9 | 35,7 | 38,3 | 43,6 |
| Firenze | 39,2 | 38,7 | 41,8 | 44,2 | 46,4 |
| Roma | 24,2 | 24,6 | 29,7 | 35,2 | 38,8 |
| Napoli | 17,9 | 20,6 | 20,3 | 22,0 | 24,2 |
| Bari | 17,7 | 20,2 | 21,4 | 27,0 | 33,7 |
| Taranto | 8,5 | 7,9 | 10,2 | 11,2 | 16,7 |
| Palermo | 10,1 | 10,3 | 10,1 | 8,3 | 8,1 |
| Messina | 6,4 | 6,4 | 6,3 | 7,6 | 9,4 |
| Catania | 7,3 | 11,5 | 10,1 | 9,3 | 8,6 |
| Valore medio | 26,5 | 27,5 | 30,3 | 33,7 | 36,3 |

Fonte: ISPRA

I dati di dettaglio sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani, su scala nazionale, regionale, provinciale e comunale sono disponibili sul sito web del Catasto rifiuti accessibile pubblicamente attraverso i seguenti link:

<http://www.catastorifiuti.isprambiente.it/>

<http://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>

2.4 Calcolo delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani per la verifica degli obiettivi di cui all'articolo 181 del d.lgs. n. 152/2006

La direttiva 2008/98/CE non prevede obiettivi di raccolta differenziata ma fissa specifici target per la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di specifici flussi di rifiuti, quali i rifiuti urbani e i rifiuti da attività di costruzione e demolizione. In particolare, per quanto riguarda i primi, l'articolo 11, punto 2 stabilisce che *“al fine di rispettare gli obiettivi della presente direttiva e tendere verso una società europea del riciclaggio con un alto livello di efficienza delle risorse, gli Stati membri adottano le misure necessarie per conseguire i seguenti obiettivi:*

a) entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici,

e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti sono simili a quelli domestici, sarà aumentata complessivamente almeno al 50 % in termini di peso”.

Il d.lgs. n. 205/2010, che ha recepito la direttiva quadro nell’ordinamento nazionale, ha introdotto gli obiettivi di riciclaggio all’articolo 181 del d.lgs. n. 152/2006.

Le modalità di calcolo che gli Stati membri possono adottare per la verifica del raggiungimento degli obiettivi sono state successivamente individuate dalla decisione 2011/753/UE. Per quanto riguarda i rifiuti urbani, la scelta può essere effettuata tra quattro possibili metodologie riferite a:

- metodologia 1: percentuale di riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro;
- metodologia 2: percentuale di riciclaggio di rifiuti domestici e simili costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e altri singoli flussi di rifiuti domestici e simili;
- metodologia 3: percentuale di riciclaggio di rifiuti domestici in generale;
- metodologia 4: percentuale di riciclaggio di rifiuti urbani.

In particolare le equazioni riportate nelle metodologie 1 e 3 fanno esplicito riferimento ai rifiuti domestici. Tali equazioni risultano difficilmente applicabili a livello nazionale, in quanto richiedono la distinzione dei flussi di rifiuti di provenienza domestica dagli altri flussi di rifiuti urbani (ad esempio, rifiuti prodotti da mense, ristoranti, attività commerciali, ecc.). Questa distinzione, date le modalità di raccolta comunemente adottate in Italia, appare non effettuabile.

Le metodologie 2 e 4, invece, non richiedono una distinzione dei rifiuti di provenienza domestica dai rifiuti di altra origine. La metodologia 4 richiama, infatti, i rifiuti urbani in generale, mentre la 2 (nella versione originale in lingua inglese) fa riferimento all’insieme dei rifiuti domestici e dei rifiuti simili, intendendo per questi ultimi *“i rifiuti comparabili, per tipo e composizione, ai rifiuti domestici, esclusi i rifiuti da processi produttivi e i rifiuti provenienti dall’agricoltura e dalla silvicoltura”* (in pratica, i rifiuti urbani). L’equazione 2, a differenza della 4, dà però la possibilità di prendere in considerazione solo talune frazioni selezionate, tra le quali devono in ogni caso essere ricomprese la carta, il vetro, la plastica e il metallo.

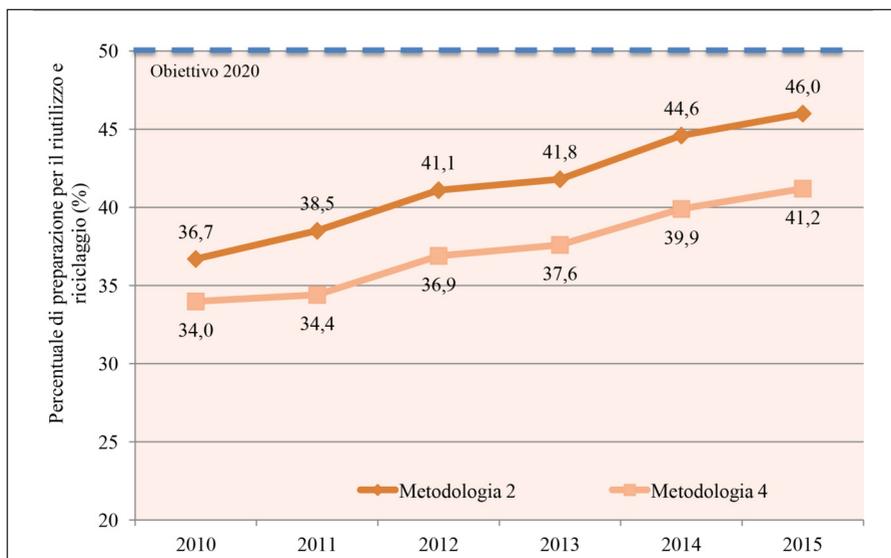
Nella prima relazione sul monitoraggio dei target effettuata dagli Stati membri nel 2013, in cui doveva essere indicata la metodologia di calcolo prescelta, l'Italia ha comunicato di aver scelto la seconda metodologia e di estendere l'applicazione della stessa al legno e alla frazione organica.

Nelle elaborazioni di seguito proposte, che si riferiscono ai dati 2010-2015, vengono presentati i dati elaborati secondo la metodologia 2 e, per confronto, secondo la metodologia 4, che prende in considerazione anche le altre frazioni merceologiche presenti nei rifiuti urbani. Le due suddette metodologie sono state applicate con riferimento alle seguenti frazioni:

- metodologia 2: carta e cartone, plastica, metallo, vetro, legno e frazione organica (umido e verde);
- metodologia 4: tutte le frazioni riciclabili (carta e cartone, plastica, metallo, vetro, legno, frazione organica, RAEE, tessili e ingombranti misti) ad esclusione delle quote provenienti dallo spazzamento stradale, la cui componente inerte potrebbe tuttavia essere destinata a riciclaggio e concorrere, pertanto, al conseguimento dell'obiettivo.

Nel 2015 la percentuale di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio si attesta al 46%, applicando la metodologia 2, e al 41,2% applicando la 4. Nel caso della prima si rileva un aumento della percentuale di 1,4 punti rispetto al 2014, mentre per la seconda di 1,3 (Figura 2.13).

Con riferimento al periodo 2010-2015 si osserva un aumento dei tassi di riciclaggio di 9,3 punti, considerando la metodologia 2 (percentuale del 36,7% nel 2010) e di 7,2 punti adottando la metodologia 4 (34%). Stanti gli andamenti della raccolta differenziata e delle percentuali di riciclaggio osservati negli ultimi anni, l'obiettivo del 50%, calcolato secondo la metodologia 2, potrebbe essere conseguito prima della scadenza del 2020.

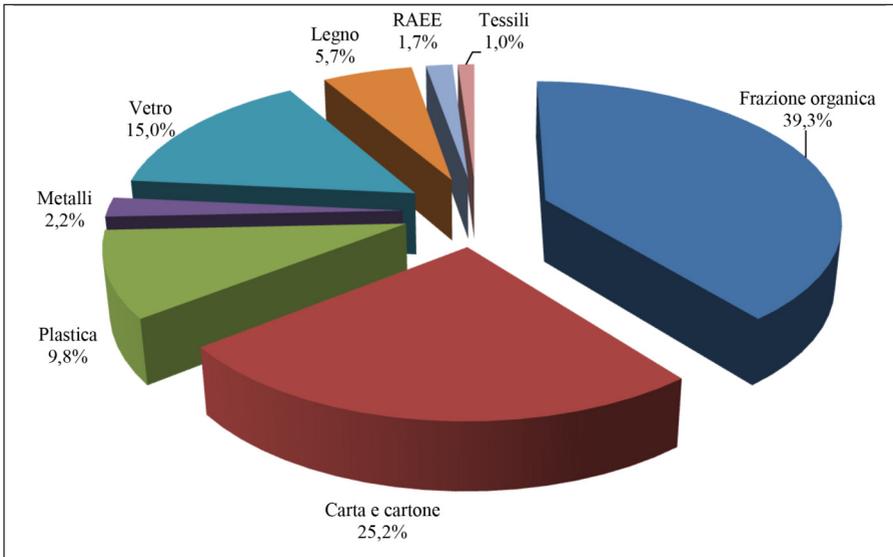
Figura 2.13 - Percentuali di riciclaggio ottenute dalle simulazioni di calcolo secondo le metodologie 2 e 4, anni 2010 - 2015

Fonte: stime ISPRA

La ripartizione del quantitativo avviato a riciclaggio per frazione merceologica (Figura 2.14) mostra che il 39% è costituito dalla frazione organica e il 25% da carta e cartone. Il vetro rappresenta il 15% del totale riciclato, la plastica quasi il 10% e il legno il 6% circa.

Per quanto riguarda il trattamento della frazione organica si registra, negli ultimi anni, un progressivo incremento delle quote avviate a trattamento anaerobico, avente, come principale finalità, la produzione di biogas da destinare a recupero energetico. Questo trattamento, quindi, concorre in misura minore all'obiettivo di riciclaggio, in quanto parte del rifiuto trattato non è destinata a recupero di materia, bensì di energia. Contribuisce quindi all'obiettivo la sola quota di digestato che, a valle del trattamento anaerobico, è destinata a recupero di materia (ad esempio, attraverso la produzione di ammendante).

Figura 2.14 – Ripartizione percentuale del quantitativo di rifiuti urbani avviato a riciclaggio, anno 2015



Fonte: stime ISPRA

3. GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

L'analisi dei dati evidenzia miglioramenti significativi del ciclo di gestione. In particolare, la discarica, che fa registrare la riduzione di 5 punti percentuali, interessa, infatti, il 26% dei rifiuti prodotti. Il riciclaggio delle diverse frazioni provenienti dalla raccolta differenziata o dagli impianti di trattamento meccanico biologico dei rifiuti urbani raggiunge, nel suo insieme il 44% della produzione: il 18% è costituito dal trattamento biologico della frazione organica da RD (umido+verde) e oltre il 26% dal recupero di materia delle altre frazioni merceologiche. Il 19% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito, mentre circa il 2% viene inviato ad impianti produttivi, quali i cementifici, centrali termoelettriche, ecc., per essere utilizzato all'interno del ciclo produttivo e per produrre energia; l'1% viene utilizzato, dopo adeguato trattamento, per la ricopertura delle discariche, il 3%, costituito da rifiuti derivanti dagli impianti TMB, viene inviato a ulteriori trattamenti quali la raffinazione per la produzione di CSS o la biostabilizzazione, e l'1% è esportato (362 mila tonnellate). Infine, nella voce "altro" (4%), sono incluse le quantità di rifiuti che rimangono in giacenza alla fine dell'anno presso gli impianti di trattamento e le perdite di processo (Figura 3.1).

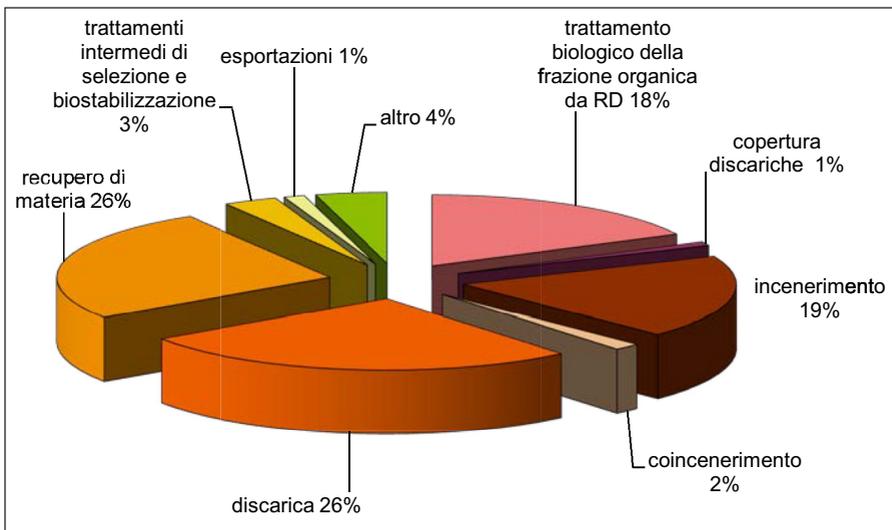
I rifiuti urbani smaltiti in discarica, nel 2015, sono circa 7,8 milioni di tonnellate, facendo registrare, rispetto alla rilevazione del 2014, una riduzione di circa il 16%, pari a quasi 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti. Analizzando il dato per macroarea geografica, si osserva che la riduzione maggiore è riferibile al Nord (-26%), dove circa 680 mila tonnellate in meno di rifiuti sono smaltite in discarica. Al Centro (-14%) ed al Sud (-12%) si registrano riduzioni dello smaltimento più contenute, ma, comunque, significative.

L'incenerimento riguarda 5,6 milioni di tonnellate di rifiuti provenienti dal circuito urbano e interessa il 19% dei rifiuti prodotti evidenziando un incremento del 5% nell'ultimo biennio. L'incremento è concentrato al Nord (+8%) ed al Sud (+3%), mentre al Centro si registra un calo dei quantitativi di rifiuti avviati ad incenerimento pari all'8%. Va rilevato che quote considerevoli di rifiuti prodotte nelle aree del centro e sud Italia vengono trattate in impianti localizzati al Nord.

Circa 5,2 milioni di tonnellate di rifiuti urbani sono recuperate in impianti di trattamento biologico dei rifiuti organici (+7% rispetto al 2014); di questi quasi 3,4 milioni di tonnellate sono avviati ad impianti di compostaggio, 1,6 milioni di tonnellate ad impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, mentre poco più di 220 mila tonnellate sono trattate in impianti di digestione anaerobica.

Il recupero delle altre frazioni merceologiche nello stesso biennio passa da 6,4 milioni di tonnellate a 7,6 milioni di tonnellate, facendo registrare una crescita del 2,4% rispetto al 2014. Nel complesso il riciclaggio raggiunge, come già evidenziato il 44% dei rifiuti urbani prodotti, grazie all'incremento della raccolta differenziata delle diverse frazioni merceologiche che, nel complesso, raggiunge, nel 2015, il 47,5%.

Figura 3.1 – Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani, anno 2015



Fonte: ISPRA

3.1 Trattamento biologico dei rifiuti organici

I processi biologici dedicati al recupero di materia dei rifiuti urbani sono caratterizzati, negli ultimi anni, da un'evoluzione delle tecnologie di trattamento. Alcuni impianti di compostaggio si sono, infatti, dotati di linee di digestione anaerobica. Tali impianti sono costituiti da linee di trattamento integrate e sequenziali, che consentono, con il trattamento anaerobico, di recuperare energia rinnovabile sotto forma di biogas, controllare le emissioni osmogene e stabilizzare le biomasse prima del loro utilizzo agronomico e, con il successivo trattamento aerobico, di trasformare il digestato in ammendante da utilizzare in campo agricolo. Sono 26 gli impianti dotati di questa tecnologia e la sola quota di rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata trattata nel 2015 (1,6 milioni di tonnellate), rappresenta circa il 31% di quella complessivamente avviata a trattamento biologico a livello nazionale.

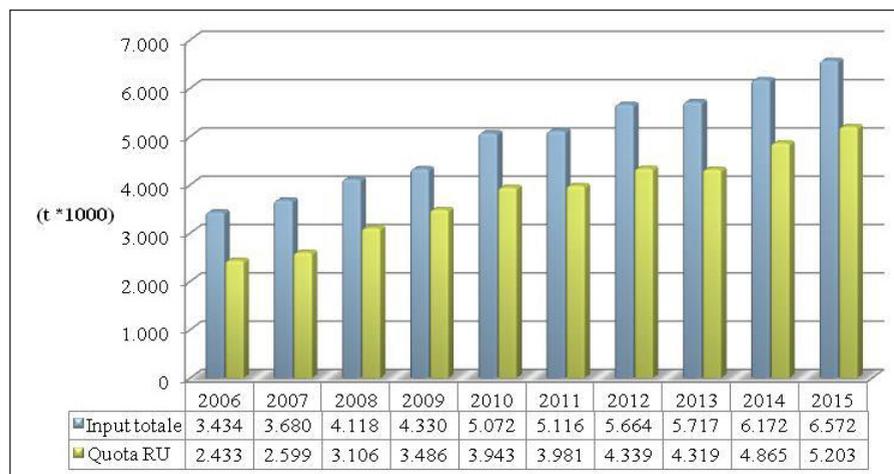
L'analisi del ciclo di trattamento biologico dei rifiuti urbani determina, quindi, a partire da questa edizione del Rapporto Rifiuti Urbani, una diversa impostazione nell'elaborazione dei dati, individuando tre distinte tipologie impiantistiche:

- Impianti dedicati al solo trattamento aerobico (compostaggio)
- Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico
- Impianti di digestione anaerobica.

Esaminando il sistema complessivo del trattamento biologico dei rifiuti urbani, si può osservare, come, coerentemente con la progressione dei quantitativi dei rifiuti raccolti in maniera differenziata, nel corso degli anni, si assista ad un aumento costante delle quantità trattate. Il grafico in figura 3.1.1 analizza i quantitativi dei rifiuti complessivamente gestiti, nel periodo dal 2006 al 2015, con il dettaglio riferito alla sola frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata (umido + verde). L'analisi dei dati mostra un'evoluzione del settore sia nelle quantità complessive (+91,4% tra il 2006 ed il 2015), sia nella quota delle frazioni organiche selezionate, i cui quantitativi appaiono più che raddoppiati. Per quanto riguarda l'ultimo anno di riferimento, la quan-

tità totale dei rifiuti recuperati attraverso i processi di trattamento biologico (circa 6,6 milioni di tonnellate), indica, nel confronto con il 2014 (circa 6,2 milioni di tonnellate), una differenza di 400 mila tonnellate, corrispondente ad un aumento del 6,5%. Anche la quota dei rifiuti organici, che passa da circa 4,9 milioni di tonnellate a 5,2 milioni di tonnellate (pari al 79,2% del totale trattato), evidenzia una crescita di 338 mila tonnellate, pari al 6,9%.

Figura 3.1.1 – Quantitativi dei rifiuti sottoposti al trattamento biologico dei rifiuti organici, anni 2006 – 2015



Fonte: ISPRA

Nei paragrafi che seguono vengono esaminati, in maniera distinta, il trattamento aerobico (compostaggio), il trattamento integrato anaerobico/aerobico e la digestione anaerobica.

Compostaggio dei rifiuti

La tabella 3.1.1 riporta, per ogni regione, le tipologie e le quantità dei rifiuti trattati negli impianti di trattamento aerobico, nell'anno 2015. Gli impianti operativi sono 263 e risultano localizzati per il 61,6% al Nord, per il 16,3% al Centro e per il 22,1% al Sud.

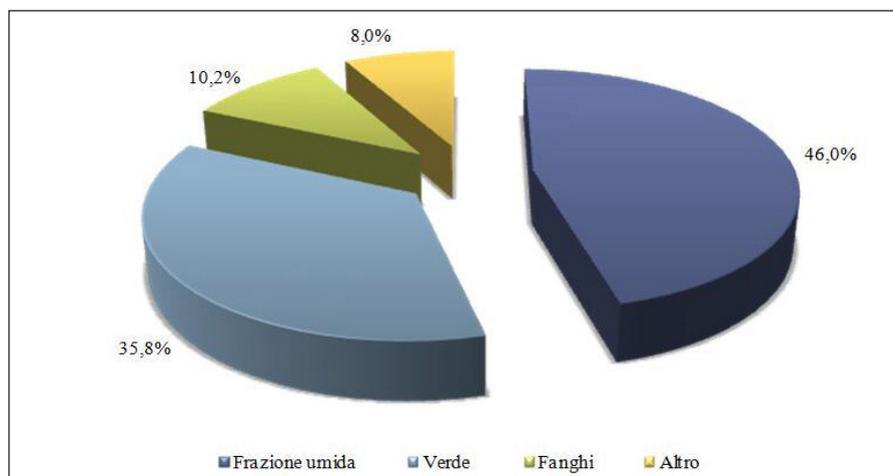
Tabella 3.1.1 – Compostaggio dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2015

| Regione | N. impianti operativi (1) | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattato | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| | | | | Frazione umida 20 01 08 | Verde 20 02 01 | Fanghi | Altro |
| Piemonte | 20 | 423.194 | 221.443 | 74.114 | 101.419 | 26.258 | 19.651 |
| Valle d'Aosta | 3 | 13.175 | 12.442 | - | 5.243 | - | 7.199 |
| Lombardia | 65 | 958.247 | 931.209 | 196.887 | 551.715 | 49.792 | 132.814 |
| Trentino A.A. | 10 | 44.850 | 36.740 | 11.169 | 22.817 | 21 | 2.733 |
| Veneto | 30 | 445.045 | 367.707 | 89.986 | 164.353 | 99.199 | 14.169 |
| Friuli V.G. | 12 | 399.695 | 262.337 | 161.541 | 88.078 | 5.729 | 6.989 |
| Liguria | 5 | 19.454 | 18.663 | 19 | 17.098 | - | 1.547 |
| Emilia R. | 17 | 511.670 | 425.833 | 235.864 | 151.941 | 12.729 | 25.298 |
| Nord | 162 | 2.815.330 | 2.276.374 | 769.579 | 1.102.664 | 193.729 | 210.402 |
| Toscana | 18 | 398.414 | 410.214 | 271.806 | 116.507 | 4.987 | 16.914 |
| Umbria | 5 | 181.000 | 146.080 | 66.336 | 35.381 | 22.688 | 21.674 |
| Marche | 5 | 143.300 | 126.131 | 83.993 | 20.536 | 19.439 | 2.164 |
| Lazio | 15 | 275.325 | 208.608 | 81.271 | 78.799 | 20.242 | 28.295 |
| Centro | 43 | 998.039 | 891.033 | 503.406 | 251.223 | 67.356 | 69.047 |
| Abruzzo | 7 | 221.800 | 143.045 | 98.838 | 14.567 | 20.002 | 9.637 |
| Molise | 2 | 14.400 | 11.004 | 9.258 | 476 | 980 | 290 |
| Campania | 4 | 93.600 | 24.840 | 12.561 | 7.213 | 3.447 | 1.619 |
| Puglia | 9 | 548.450 | 398.128 | 257.819 | 28.813 | 86.215 | 25.282 |
| Basilicata | - | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 7 | 93.500 | 48.183 | 39.965 | 5.493 | 2.456 | 269 |
| Sicilia | 15 | 293.007 | 170.638 | 82.785 | 30.131 | 46.462 | 11.261 |
| Sardegna | 14 | 262.150 | 165.396 | 125.409 | 37.042 | 174 | 2.771 |
| Sud | 58 | 1.526.907 | 961.235 | 626.635 | 123.735 | 159.736 | 51.129 |
| ITALIA | 263 | 5.340.276 | 4.128.642 | 1.899.620 | 1.477.622 | 420.822 | 330.578 |

Note: (1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, per la produzione di compost.
Fonte: ISPRA

La figura 3.1.2, che analizza la composizione percentuale delle diverse matrici avviate a trattamento nel 2015, evidenzia come la frazione umida (circa 1,9 milioni di tonnellate), costituisca il 46% del totale trattato, mentre il verde (circa 1,5 milioni di tonnellate) il 35,8%. Il quantitativo dei fanghi (circa 421 mila tonnellate) e degli altri rifiuti provenienti, prevalentemente, dall'industria agroalimentare (circa 331 mila tonnellate), costituiscono quote percentuali pari, rispettivamente, al 10,2% ed all'8%.

Figura 3.1.2 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anno 2015

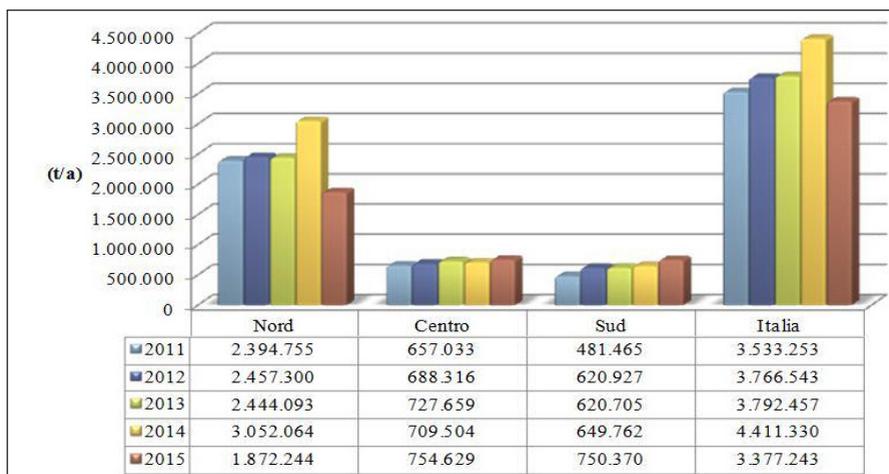


Fonte: ISPRA

La frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata rappresenta l'81,8% del totale dei rifiuti sottoposti a compostaggio. Il grafico in figura 3.1.3, che riporta l'analisi dei dati relativa alle tre macro aree del Paese, nel quinquennio 2011 – 2015, mette in evidenza come nelle regioni nelle Settentrione la quota dei rifiuti organici, che è di circa 1,9 milioni di tonnellate (il 55,4% del totale nazionale), denoti, rispetto all'anno 2014, una riduzione di circa 1,2 milioni di tonnellate, pari al 38,7%. Va, tuttavia, segnalato che, in tale area risultano operativi 22 dei 26 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dove viene recuperata una considerevole quantità di rifiuti

organici (circa 1,5 milioni di tonnellate). Considerando, quindi, le quantità complessive delle frazioni organiche selezionate sottoposte a trattamento biologico nel Nord del Paese, si assiste, in realtà, ad una riduzione più contenuta, pari al 5%. Nelle regioni del Centro le quantità dei rifiuti organici trattati risultano in progressivo incremento. In tale contesto, infatti, le frazioni organiche selezionate (circa 755 mila tonnellate, pari al 22,3% del totale nazionale), risultano caratterizzate da una crescita di oltre 45 mila tonnellate, pari al 6,4%. Analogo andamento si riscontra anche nel Meridione, dove i rifiuti organici ammontano ad oltre 750 mila tonnellate (pari al 22,2% del totale complessivo) e mostrano, rispetto al 2014, una crescita di oltre 100 mila tonnellate, pari al 15,5%.

Figura 3.1.3 – Compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata, per macroarea geografica, anni 2011 – 2015

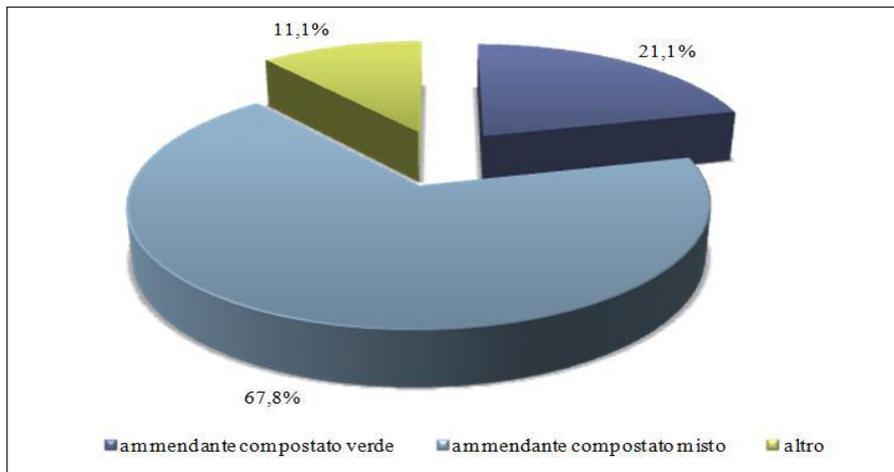


Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.1.4 analizza la composizione percentuale degli ammendanti prodotti nel corso dell'anno 2015. I quantitativi sono comprensivi anche di quelli prodotti dagli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico e, si riferiscono, pertanto, a 289 linee di produzione del compost. Gli ammendanti complessivamente prodotti sono circa 1,6 milioni di tonnellate. La produzione di ammendante compostato misto, pari a circa 1,1 milioni di

tonnellate, costituisce il 67,8% del totale prodotto, mentre l'ammendante compostato verde (oltre 329 mila tonnellate) è presente in una quota del 21,1%. Infine, gli altri ammendanti (ammendante compostato con fanghi, ammendanti vegetali non compostati, compost fuori specifica), pari a circa 173 mila tonnellate, rappresentano il restante 11,1% del totale degli ammendanti prodotti dai processi di compostaggio.

Figura 3.1.4 – Tipologie degli ammendanti prodotti dal trattamento aerobico, anno 2015



Fonte: ISPRA

Trattamento integrato anaerobico/aerobico

Il quadro impiantistico relativo al trattamento della frazione organica mediante processi integrati anaerobico/aerobico, nell'anno 2015, è riportato in tabella 3.1.2. Gli impianti operativi sono 26, di cui 22 localizzati nelle regioni del Nord, 1 al Centro e 3 al Sud, con una quantità autorizzata complessiva pari a 2 milioni di tonnellate. È, inoltre, in corso di realizzazione un impianto in Liguria, nella provincia di Savona, mentre in Piemonte, nella provincia di Vercelli, è prevista la costruzione di una linea di digestione anaerobica in un impianto di compostaggio, già operativo.

Tabella 3.1.2 – Trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2015

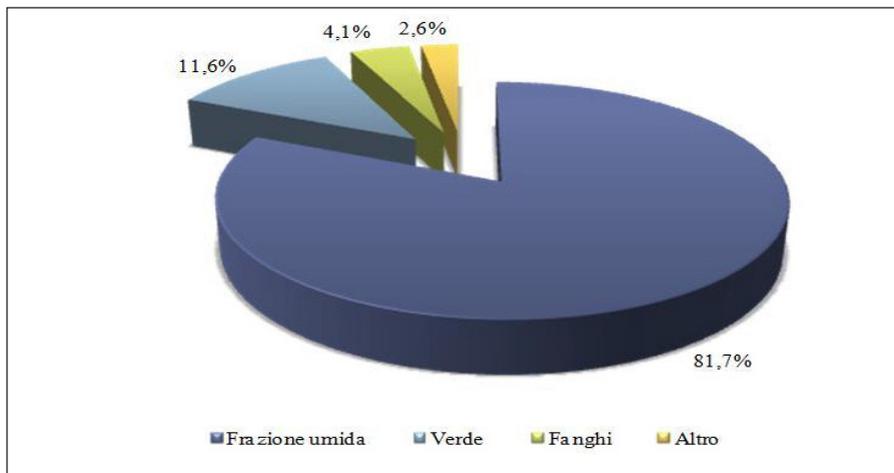
| Regione | N. impianti operativi (1) | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattato | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida 20 01 08 | Verde 20 02 01 | Fanghi | Altro |
| Piemonte | 5 | 391.300 | 261.060 | 175.040 | 36.389 | 30.064 | 19.567 |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 6 | 504.990 | 452.666 | 414.991 | 18.623 | 13.058 | 5.994 |
| Trentino A.A. | 1 | 44.480 | 38.628 | 28.892 | 9.736 | - | - |
| Veneto | 5 | 700.900 | 627.356 | 493.213 | 95.818 | 23.237 | 15.088 |
| Friuli V.G. | - | - | - | - | - | - | - |
| Liguria | - | - | - | - | - | - | - |
| Emilia R. | 5 | 240.700 | 204.220 | 169.340 | 27.726 | 4.317 | 2.837 |
| Nord | 22 | 1.882.370 | 1.583.930 | 1.281.476 | 188.292 | 70.676 | 43.486 |
| Toscana | - | - | - | - | - | - | - |
| Umbria | 1 | 43.500 | 34.402 | 28.754 | 5.648 | - | - |
| Marche | - | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | - | - | - | - | - | - | - |
| Centro | 1 | 43.500 | 34.402 | 28.754 | 5.648 | - | - |
| Abruzzo | - | - | - | - | - | - | - |
| Molise | - | - | - | - | - | - | - |
| Campania | 2 | 63.000 | 52.153 | 47.564 | 3.853 | - | 736 |
| Puglia | - | - | - | - | - | - | - |
| Basilicata | - | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | - | - | - | - | - | - | - |
| Sicilia | - | - | - | - | - | - | - |
| Sardegna | 1 | 51.300 | 49.872 | 47.914 | 1.952 | - | 6 |
| Sud | 3 | 114.300 | 102.025 | 95.478 | 5.805 | - | 742 |
| ITALIA | 26 | 2.040.170 | 1.720.357 | 1.405.708 | 199.745 | 70.676 | 44.228 |

Note: (1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata.

Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.1.5 che analizza la composizione percentuale delle diverse matrici avviate a trattamento integrato anaerobico/aerobico, mostra come la frazione umida (1,4 milioni di tonnellate), costituisca l'81,7% del totale trattato, mentre il verde (circa 200 mila tonnellate) ne rappresenti una percentuale dell'11,6%. I fanghi (circa 71 mila tonnellate) e gli altri rifiuti provenienti, prevalentemente, dall'industria agroalimentare (44 mila tonnellate), sono presenti in quote percentuali pari, rispettivamente, al 4,1% e al 2,6%.

Figura 3.1.5 – Tipologie dei rifiuti avviati a trattamento integrato anaerobico/aerobico, anno 2015



Fonte: ISPRA

Digestione anaerobica

Nel presente paragrafo viene rappresentata l'analisi dei dati relativa ai soli impianti dedicati di digestione anaerobica. Gli impianti in esercizio nel corso dell'anno 2015 sono 20, di cui 18 localizzati nelle regioni del Nord del Paese e 2 nelle regioni del Sud, con una quantità autorizzata complessiva pari ad 847 mila tonnellate. Un nuovo impianto è in corso di realizzazione in Lombardia, nella provincia di Bergamo.

La tabella 3.1.3 riporta, per ogni regione, le tipologie e le quantità dei rifiuti trattati negli impianti di digestione anaerobica, nell'anno 2015.

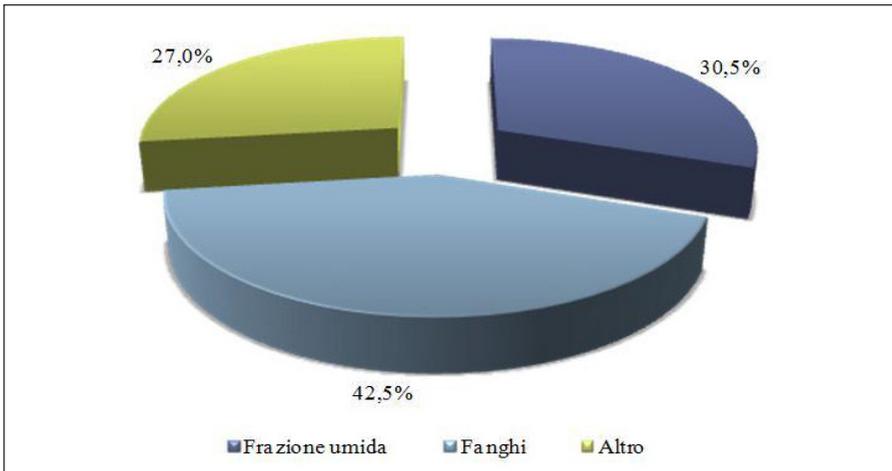
Tabella 3.1.3 – Digestione anaerobica dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2015

| Regione | N. impianti operativi | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattato | | |
|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|---|----------------|----------------|
| | | | | Frazione organica da raccolta differenziata | Fanghi | Altro |
| Piemonte | 1 | 18.000 | 23.056 | 17.999 | - | 5.057 |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 4 | 138.000 | 119.515 | 41.894 | 45.765 | 31.856 |
| Trentino A.A. | 6 | 22.652 | 12.016 | 8.963 | 1.378 | 1.675 |
| Veneto | 4 | 195.500 | 129.941 | 126.142 | 2.529 | 1.270 |
| Friuli V.G. | 1 | 80.000 | 80.000 | - | - | 80.000 |
| Liguria | - | - | - | - | - | - |
| Emilia R. | 2 | 284.000 | 284.848 | - | 257.420 | 27.428 |
| Nord | 18 | 738.152 | 649.376 | 194.998 | 307.092 | 147.286 |
| Toscana | - | - | - | - | - | - |
| Umbria | - | - | - | - | - | - |
| Marche | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | - | - | - | - | - | - |
| Centro | - | - | - | - | - | - |
| Abruzzo | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 1 | 21.900 | 25.455 | 25.455 | - | - |
| Campania | - | - | - | - | - | - |
| Puglia | 1 | 87.000 | 48.508 | - | 305 | 48.203 |
| Basilicata | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | - | - | - | - | - | - |
| Sicilia | - | - | - | - | - | - |
| Sardegna | - | - | - | - | - | - |
| Sud | 2 | 108.900 | 73.963 | 25.455 | 305 | 48.203 |
| ITALIA | 20 | 847.052 | 723.339 | 220.453 | 307.397 | 195.489 |

Fonte: ISPRA

La composizione percentuale delle frazioni avviate al processo di digestione anaerobica è riportata in figura 3.1.6. La frazione organica da raccolta differenziata (oltre 220 mila tonnellate) costituisce il 30,5% del totale avviato a trattamento, mentre, il quantitativo dei fanghi, che rappresenta la quota di rifiuti maggiormente significativa, è di oltre 307 mila tonnellate, pari al 42,5% del totale complessivo. La restante parte dei rifiuti sottoposti al processo di digestione anaerobica è costituita, prevalentemente, da rifiuti provenienti dall'industria agroalimentare (oltre 195 mila tonnellate), ed è pari al 27% del totale trattato.

Figura 3.1.6 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anno 2015

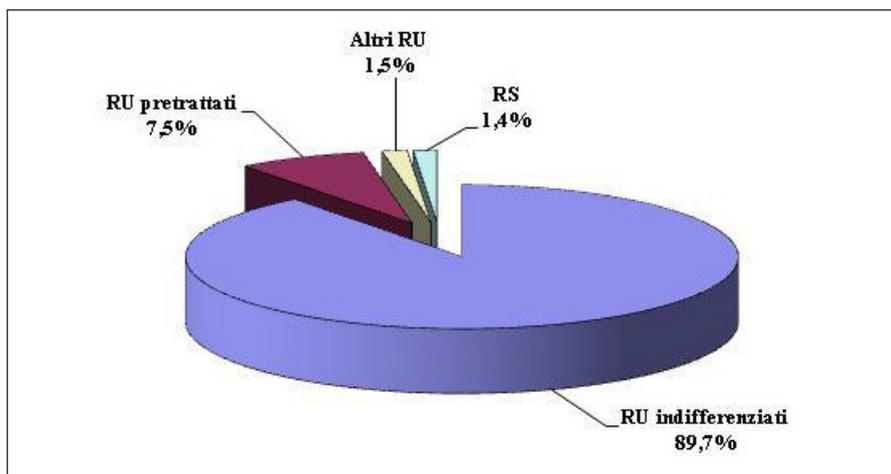


Fonte: ISPRA

3.2 *Trattamento meccanico biologico*

Il trattamento meccanico biologico interessa, nell'anno 2015, un quantitativo di rifiuti pari a 10,5 milioni di tonnellate, mostrando, rispetto al 2014, un aumento del 12,5%. I rifiuti trattati sono costituiti per l'89,7% da rifiuti urbani indifferenziati (9,4 milioni di tonnellate), per il 7,5% (circa 790 mila tonnellate) da rifiuti derivanti dal trattamento di rifiuti urbani, per l'1,5% (155 mila tonnellate) da frazioni merceologiche di rifiuti urbani (carta, plastica, metalli, legno, vetro e frazioni organiche da raccolta differenziata) e per l'1,4% (144 mila tonnellate) da rifiuti speciali di provenienza industriale (Figura 3.2.1). Nel 2015 gli impianti operativi sono 118, uno in più rispetto al 2014; nello specifico, al Nord si registra una diminuzione, da 38 a 36, al Centro il numero resta invariato e pari a 32, al Sud, invece, si assiste ad un aumento, da 47 a 50 impianti.

Figura 3.2.1 – Tipologie di rifiuti in ingresso agli impianti di trattamento meccanico biologico, anno 2015

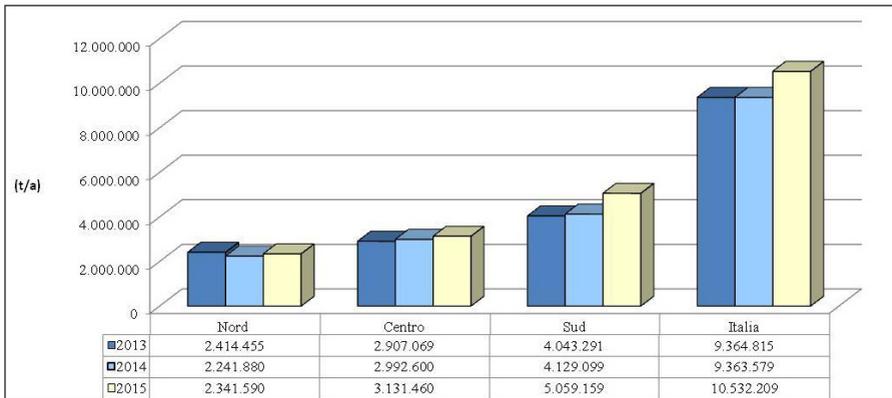


Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.2.2 mostra i quantitativi dei rifiuti trattati, nel triennio 2013 – 2015, nelle macroaree geografiche del Paese.

Al Nord sono state avviate ad impianti di trattamento meccanico biologico oltre 2,3 milioni di tonnellate, con una riduzione, rispetto al 2013, di 73 mila tonnellate (pari al 3%). Al Centro sono state avviate a trattamento 3,1 milioni di tonnellate, ossia 224 mila tonnellate in più rispetto al 2013, che corrispondono ad un aumento del 7,7%. Analogamente al Sud si registra un significativo aumento pari ad 1 milione di tonnellate, con un incremento del 25,1%; nel complesso in tale macroarea sono state trattate 5 milioni di tonnellate di rifiuti. Sempre di più il trattamento meccanico biologico rappresenta la forma di gestione utilizzata per pretrattare i rifiuti da destinarsi in discarica, da qui il considerevole aumento delle quantità trattate.

Figura 3.2.2 - Rifiuti trattati negli impianti di trattamento meccanico biologico, anni 2013 – 2015



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.1 mostra il dettaglio regionale delle quantità autorizzate e dei quantitativi trattati nel biennio 2014 e 2015.

Al Nord, risulta una quantità autorizzata pari a 3,6 milioni di tonnellate. L'anno 2015 è caratterizzato da un aumento dei quantitativi gestiti che interessa le regioni Emilia Romagna, Piemonte e Friuli Venezia Giulia. In particolare, in Emilia Romagna, dove vengono trattate 662 mila tonnellate, si registra un aumento del 25,7%; in Piemonte, con oltre 585 mila tonnellate, l'aumento è del 23,1% in più rispetto al 2014 e in Friuli Venezia Giulia, invece, con oltre 137

mila tonnellate, l' aumento è del 10,8%.

Le altre regioni, invece, mostrano una flessione: la Liguria, con il 41,6% in meno (68 mila tonnellate), il Veneto con il 13,2% in meno (53 mila tonnellate) e la Lombardia con il 6,8% (38 mila tonnellate).

Al Centro, la quantità autorizzata è pari a 4,8 milioni di tonnellate. Come nelle precedenti indagini, il Lazio si conferma la regione dotata della maggior capacità di trattamento autorizzata, circa 2,5 milioni di tonnellate, con un quantitativo trattato di 1,7 milioni di tonnellate di rifiuti. Segue la Toscana con 1,5 milioni di tonnellate di quantità autorizzata, a fronte di un quantitativo trattato di un milione di tonnellate. Si evidenzia che tali regioni, nell'insieme, dispongono di una capacità autorizzata pari all'82,7% di quella fruibile nella macroarea.

Al Sud, invece, la quantità autorizzata è oltre 7 milioni di tonnellate. Nel 2015, la Campania, la Puglia e la Sicilia sono le regioni che dispongono del maggior quantitativo autorizzato, rispettivamente 2,4, 1,6 e 1,3 milioni di tonnellate; in tali regioni, nel complesso, sono trattate 3,9 milioni di tonnellate, ossia il 76,4% del totale trattato nella macroarea.

Tabella 3.2.1 - Trattamento meccanico biologico, per Regione, anni 2014 – 2015

| Regione | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | | Variazione | RU indifferenziati (200301) | | Variazione |
|---------------|----------------------|-------------------------|------------------|-------------|-----------------------------|------------------|-------------|
| | anno 2015 | anno 2015 | anno 2014 | | anno 2015 | anno 2014 | |
| | | (t/a) | | (%) | (t/a) | (%) | |
| Piemonte | 847.700 | 585.317 | 475.365 | 23,1 | 440.523 | 342.733 | 28,5 |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 919.500 | 516.156 | 553.999 | -6,8 | 325.113 | 348.280 | -6,7 |
| Trentino A.A. | - | - | - | - | - | - | - |
| Veneto | 535.000 | 344.796 | 397.447 | -13,2 | 306.694 | 341.877 | -10,3 |
| Friuli V.G. | 247.600 | 137.186 | 123.856 | 10,8 | 82.189 | 82.909 | -0,9 |
| Liguria | 105.000 | 95.997 | 164.296 | -41,6 | 95.549 | 160.202 | -40,4 |
| Emilia R. | 947.616 | 662.138 | 526.917 | 25,7 | 461.959 | 320.232 | 44,3 |
| Nord | 3.602.416 | 2.341.590 | 2.241.880 | 4,4 | 1.712.026 | 1.596.233 | 7,3 |
| Toscana | 1.529.252 | 1.000.571 | 966.125 | 3,6 | 951.176 | 914.411 | 4,0 |
| Umbria | 577.800 | 221.949 | 229.931 | -3,5 | 212.280 | 220.077 | -3,5 |
| Marche | 260.000 | 163.904 | 159.928 | 2,5 | 135.365 | 137.570 | -1,6 |
| Lazio | 2.469.473 | 1.745.036 | 1.636.616 | 6,6 | 1.713.287 | 1.596.092 | 7,3 |
| Centro | 4.836.525 | 3.131.460 | 2.992.600 | 4,6 | 3.012.109 | 2.868.150 | 5,0 |
| Abruzzo | 679.236 | 434.550 | 400.102 | 8,6 | 322.037 | 301.997 | 6,6 |
| Molise | 220.000 | 92.611 | 93.216 | -0,6 | 85.684 | 91.061 | -5,9 |
| Campania | 2.385.985 | 1.254.814 | 1.309.310 | -4,2 | 1.254.814 | 1.295.061 | -3,1 |
| Puglia | 1.597.409 | 1.338.698 | 1.409.020 | -5,0 | 1.216.839 | 1.280.360 | -5,0 |
| Basilicata | 49.920 | 16.203 | 17.367 | -6,7 | 16.203 | 17.367 | -6,7 |
| Calabria | 572.200 | 477.741 | 343.718 | 39,0 | 475.906 | 343.566 | 38,5 |
| Sicilia | 1.270.000 | 1.271.826 | 349.774 | 263,6 | 1.185.524 | 348.241 | 240,4 |
| Sardegna | 414.109 | 172.714 | 206.592 | -16,4 | 162.293 | 198.042 | -18,1 |
| Sud | 7.188.859 | 5.059.159 | 4.129.099 | 22,5 | 4.719.301 | 3.875.695 | 21,8 |
| Italia | 15.627.800 | 10.532.209 | 9.363.579 | 12,5 | 9.443.436 | 8.340.078 | 13,2 |

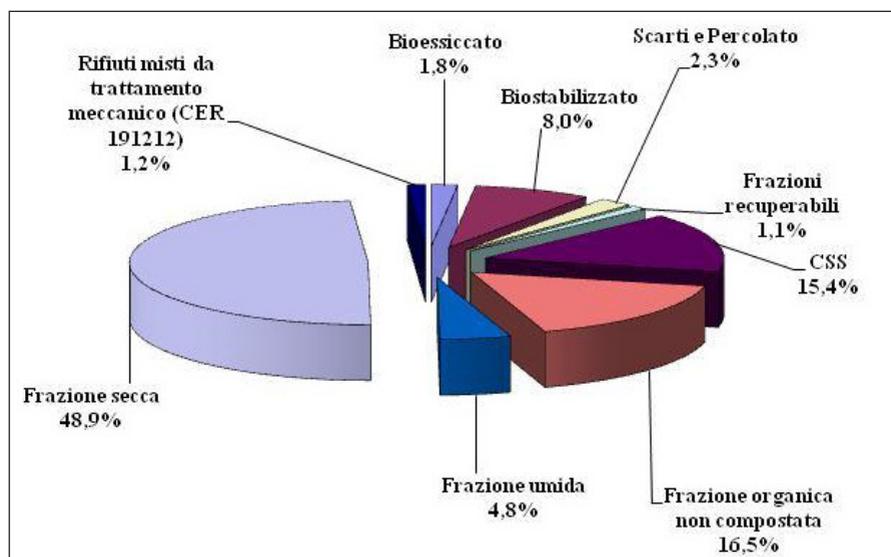
Fonte: ISPRA

La Figura 3.2.3 mostra le frazioni di rifiuti/materiali prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico che complessivamente sono pari, nell'anno 2015, a 8,8 milioni di tonnellate:

- frazione secca: 4,3 milioni di tonnellate (48,9% del totale dei rifiuti prodotti);
- frazione organica non compostata: circa 1,5 milioni di tonnellate (16,5%);
- CSS: circa 1,4 milioni di tonnellate (15,4%);

- biostabilizzato: circa 701 mila tonnellate (8%);
- frazione umida: 420 mila tonnellate (4,8%);
- scarti e percolati: oltre 202 mila tonnellate (2,3%);
- bioessiccato: oltre 157 mila tonnellate (1,8%);
- rifiuti misti da operazioni di selezione e tritovagliatura: circa 108 mila tonnellate, pari al 1,2%,
- frazioni merceologiche avviate a recupero di materia, quali carta, plastica, metalli, legno, vetro: oltre 93 mila tonnellate (1,1%).

Figura 3.2.3 - Rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico, anno 2015



Fonte: ISPRA

La figura 3.2.4 riporta la destinazione finale dei rifiuti/materiali prodotti dal trattamento meccanico biologico nel biennio 2014-2015.

L'analisi dei dati mostra che il 55,1%, corrispondente a 4,8 milioni di tonnellate del totale dei rifiuti prodotti, viene smaltito in discarica. Si tratta, principalmente, di frazione secca (2,7 milioni di tonnellate) e frazione organica non compostata (1,3 milioni di tonnellate).

Rispetto al 2014, si assiste ad un aumento dei rifiuti smaltiti in discarica di circa 500 mila tonnellate, dovuto essenzialmente all'aumento dei rifiuti indifferenziati in ingresso agli impianti di TMB. Si evidenzia che tali rifiuti, ai sensi dell'art. 7 del dlgs 36/2003, devono essere trattati prima dell'avvio in discarica.

Ad impianti di incenerimento con recupero di energia sono avviati circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti (22,3% del totale prodotto), costituiti, principalmente, da frazione secca (circa 1,2 milioni di tonnellate) e da CSS (679 mila tonnellate).

Al coincenerimento, presso impianti produttivi (cementifici, produzione energia elettrica e lavorazione legno) sono avviati 499 mila tonnellate di rifiuti, ovvero il 5,7% del totale prodotto, costituiti da CSS (circa 286 mila tonnellate) e da frazione secca (214 mila tonnellate). Si evidenzia che la quantità sopra riportata (499 mila tonnellate), comprende oltre 193 mila tonnellate di rifiuti coinceneriti all'estero; questi sono costituiti da oltre 120 mila tonnellate di CSS e da 73 mila tonnellate di frazione secca.

Il 5,8%, pari a 508 mila tonnellate, è, invece, destinato a processi di biostabilizzazione che interessano prevalentemente la frazione umida (354 mila tonnellate) e la frazione organica non compostata (85 mila tonnellate). Rispetto al 2014, si evidenzia un aumento di 103 mila tonnellate di rifiuti avviati a biostabilizzazione.

Figura 3.2.4 – Destinazioni finali dei rifiuti prodotti dal trattamento meccanico biologico, anni 2014 - 2015



Fonte: ISPRA

3.3 Incenerimento di rifiuti urbani

Nel 2015, sul territorio nazionale, sono operativi 41 impianti di incenerimento che trattano rifiuti urbani. Il parco impiantistico non è uniformemente distribuito sul territorio nazionale, infatti il 63% delle infrastrutture è localizzato nelle regioni settentrionali (26 impianti) e, in particolare, in Lombardia e in Emilia Romagna con, rispettivamente, 13 ed 8 impianti operativi. Nel Centro e nel Sud, gli impianti di incenerimento operativi sono rispettivamente 8 e 7 (Tabella 3.3.1).

Nel 2015 quasi 5,6 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, inclusi la frazione secca (FS), il combustibile solido secondario (CSS) ed il bioessiccato da essi prodotti, sono stati trattati in impianti di incenerimento con recupero di energia (+5% rispetto al 2014). Il 70% dei rifiuti viene incenerito al Nord, dove è localizzata la maggioranza degli impianti presenti sul territorio nazionale, l'11% al Centro ed il 19% al Sud.

La figura 3.3.1 mostra l'andamento dei quantitativi di rifiuti provenienti dal circuito urbano inceneriti nel periodo 2003 – 2015.

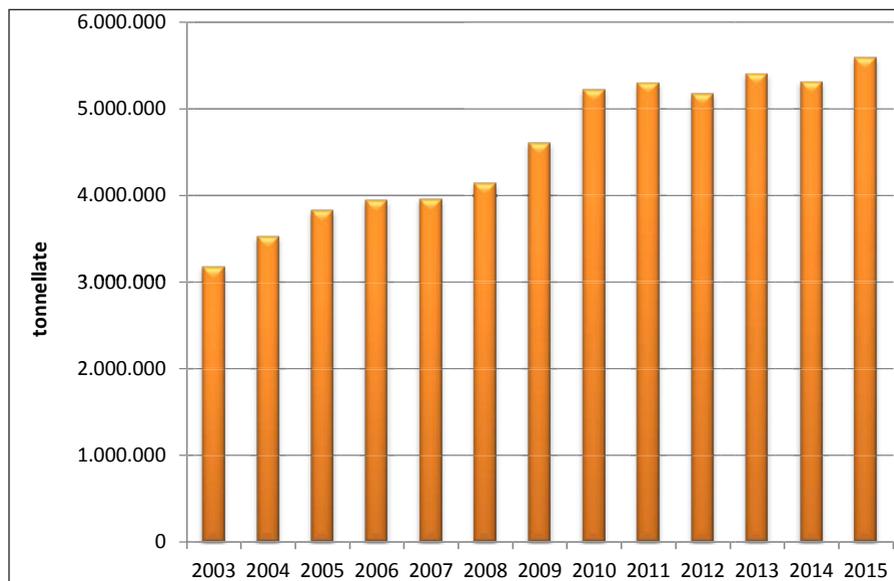
Il pro capite di incenerimento dei rifiuti urbani aumenta da 87,2 kg/abitante per anno del 2014 a 92 kg/abitante per anno del 2015, facendo registrare un incremento percentuale del 6%. Esaminando, invece, i dati relativi all'ultimo quinquennio si registra una crescita più contenuta del pro capite di incenerimento, +3%.

Tabella 3.3.1 - Numero di impianti di incenerimento e quantità RU trattati per macroarea geografica, anni 2011 – 2015

| | N. impianti | | | | | Quantità RU incenerita (t/a) | | | | | |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| Nord | 28 | 28 | 28 | 29 | 26 | 3.603.279 | 3.529.477 | 3.701.151 | 3.628.950 | 3.928.035 | |
| Centro | 13 | 13 | 12 | 8 | 8 | 628.401 | 638.740 | 656.273 | 637.009 | 587.332 | |
| Sud | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 1.058.773 | 999.410 | 1.039.017 | 1.036.118 | 1.066.684 | |
| Italia | 50 | 49 | 48 | 44 | 41 | 5.290.454 | 5.167.627 | 5.396.441 | 5.302.076 | 5.582.052 | |

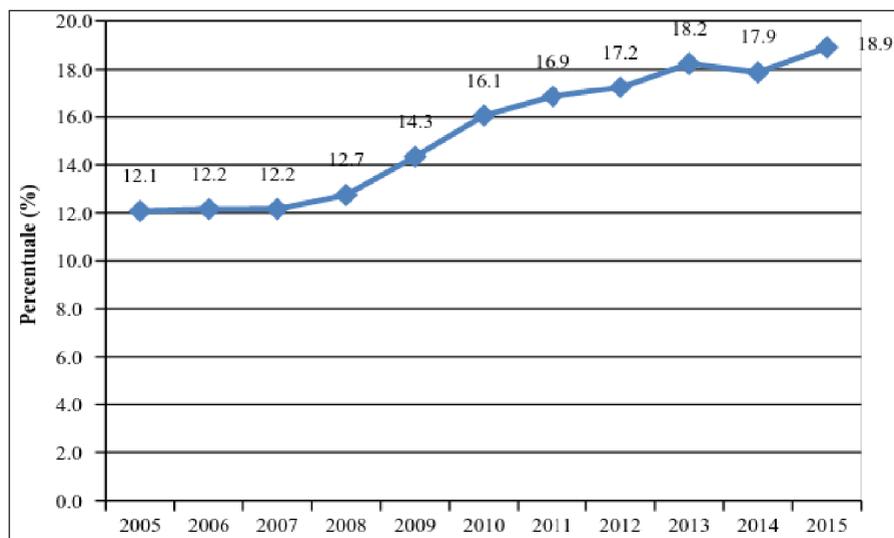
Fonte: ISPRA

Figura 3.3.1 - Incenerimento di rifiuti urbani in Italia (1.000*tonnellate), anni 2003 - 2015



Fonte: ISPRA

Figura 3.3.2 – Variazione percentuale di incenerimento dei rifiuti urbani in relazione alla produzione di RU, anni 2005 – 2015



Fonte: ISPRA

Dei 5,6 milioni di tonnellate di rifiuti avviati ad incenerimento circa la metà è costituita da rifiuti urbani tal quali identificati dal capitolo 20 dell'elenco europeo dei rifiuti, mentre l'altra metà è rappresentata da rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani (frazione secca, CSS e, in minor misura, bioessiccato). Negli stessi impianti, inoltre, vengono incenerite anche diverse tipologie di rifiuti speciali, per un totale di circa 576 mila tonnellate delle quali 43.700 pericolose in gran parte di origine sanitaria.

Dall'analisi dei dati regionali si rileva che in Lombardia è incenerito il 37% del totale dei rifiuti urbani sottoposti a questa forma di gestione a livello nazionale (Tabella 3.3.2). Seguono l'Emilia Romagna (17%), la Campania (13%), il Piemonte (8%), il Lazio e la Toscana (5%), il Veneto (4%), la Sardegna (3%), il Friuli Venezia Giulia e il Trentino Alto Adige (2%) ed, infine Calabria, Basilicata, Puglia e Molise (1%).

L'incidenza percentuale più elevata dell'incenerimento rispetto alla produzione dei rifiuti urbani si rileva in Molise (56%). Ciò è, tuttavia, da attribuirsi quasi totalmente i quantitativi di rifiuti urbani di provenienza extraregionale (soprattutto dal Lazio). Seguono la Lombardia (45%) e l'Emilia Romagna (33%) dove incidono anche le quote importate dalle altre regioni.

Percentuali di incenerimento superiori al 20% della produzione di rifiuti urbani si rilevano per Campania (28%), Piemonte (23%), Friuli Venezia Giulia (22%), Sardegna (21%) e Trentino Alto Adige (21%).

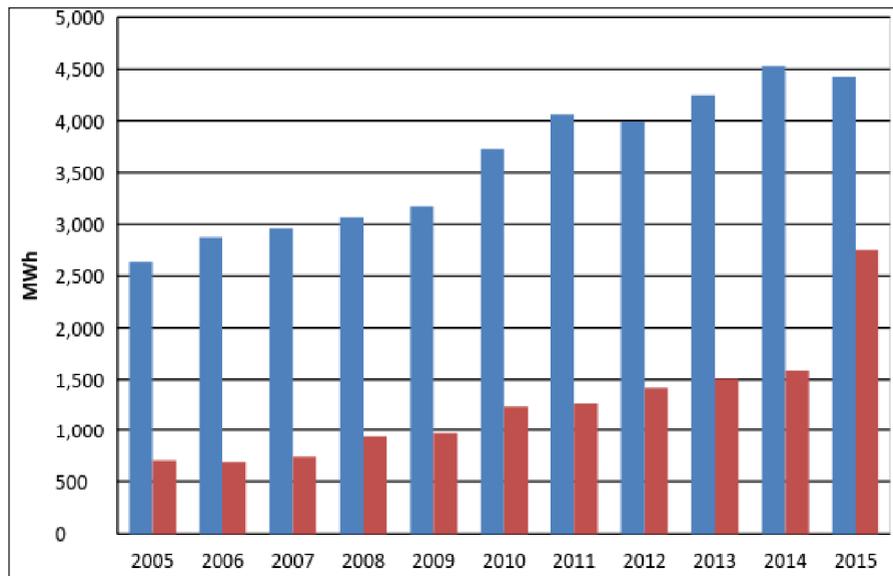
Tabella 3.3.2 – Rifiuti inceneriti per Regione, anno 2015

| Regione | RU (t/a) | FS, CSS, bioessiccato (t/a) | totale RU (t/a) | RS non pericolosi (t/a) | RS pericolosi (t/a) | totale (t/a) |
|-----------------------|------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| Piemonte | 448.918 | 20.674 | 469.592 | 3.162 | 0 | 472.754 |
| Valle d'Aosta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 1.156.644 | 935.493 | 2.092.137 | 279.922 | 21.249 | 2.393.308 |
| Trentino-Alto Adige | 81.607 | 20.756 | 102.363 | 1.983 | 0 | 104.346 |
| Veneto | 182.895 | 23.350 | 206.245 | 21.722 | 3.367 | 231.334 |
| Friuli-Venezia Giulia | 111.284 | 12.842 | 124.126 | 34.633 | 0 | 158.760 |
| Liguria | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Emilia-Romagna | 620.818 | 312.753 | 933.572 | 168.707 | 5.849 | 1.108.127 |
| Totale Nord | 2.602.166 | 1.325.870 | 3.928.035 | 510.129 | 30.465 | 4.468.630 |
| Toscana | 114.025 | 170.394 | 284.419 | 457 | 163 | 285.039 |
| Umbria | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marche | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lazio | 0 | 302.913 | 302.913 | 0 | 0 | 302.913 |
| Totale Centro | 114.025 | 473.307 | 587.332 | 457 | 163 | 587.952 |
| Abruzzo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Molise | 0 | 68.054 | 68.054 | 17.512 | 0 | 85.566 |
| Campania | 0 | 714.811 | 714.811 | 0 | 0 | 714.811 |
| Puglia | 0 | 75.886 | 75.886 | 0 | 0 | 75.886 |
| Basilicata | 7.412 | 22.658 | 30.070 | 1.412 | 12.914 | 44.396 |
| Calabria | 0 | 28.937 | 28.937 | 0 | 0 | 28.937 |
| Sicilia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sardegna | 107.345 | 41.581 | 148.926 | 3.234 | 176 | 152.337 |
| Totale Sud | 114.757 | 951.928 | 1.066.684 | 22.159 | 13.090 | 1.101.933 |
| Totale Italia | 2.830.947 | 2.751.104 | 5.582.052 | 532.745 | 43.718 | 6.158.515 |

Fonte: ISPRA

I dati relativi al recupero energetico evidenziano che, nel 2015, tutti gli impianti sul territorio nazionale producono energia, anche se per due impianti (Melfi e Reggio Calabria) non è stato possibile reperire l'informazione; 24 impianti sono dotati di soli sistemi di recupero energetico elettrico ed hanno trattato oltre 3,4 milioni di tonnellate di rifiuti, recuperando 2,7 milioni di MWh di energia elettrica. 15 impianti, invece, sono dotati di cicli cogenerativi ed hanno incenerito quasi 2,6 milioni di tonnellate di rifiuti con un recupero di energia termica di oltre 2,7 milioni di MWh e di energia elettrica di 1,7 MWh (Figura 3.3.3 e Tabella 3.3.3).

Figura 3.3.3 - Recupero energetico in impianti di incenerimento (1.000*MWh), anni 2005 - 2015



Fonte: ISPRA

Tabella 3.3.3 - Recupero energetico in impianti di incenerimento, anno 2015

| | N. impianti | Totale rifiuti trattati (t) | ReEnergético | | ReEnergético per kg | |
|--|-------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------|
| | | | REElettrico (MWhe) | RETermico (MWht) | kWhe/kg | kWht/kg |
| | | | Impianti con RET&E | 15 | 2.649.610 | 1.720.286 |
| Impianti con REE | 26* | 3.508.905 | 2.710.043 | 0 | 0,77 | 0 |
| Totale | 41 | 6.158.515 | 4.430.329 | 2.753.955 | 0,72 | 0,45 |
| Legenda - RET&E=impianti con ciclo di cogenerazione; REE=impianti con solo recupero energetico elettrico. | | | | | | |
| (*)Per gli impianti di Isernia e Gioia Tauro il dato del recupero di energia non è disponibile | | | | | | |

Fonte: ISPRA

3.4 Smaltimento dei rifiuti urbani in discarica

I rifiuti urbani smaltiti in discarica, nel 2015, ammontano a circa 7,8 milioni di tonnellate, facendo registrare, rispetto alla rilevazione del 2014, una riduzione di circa il 16%, pari a quasi 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti (Tabella 3.4.1). Analizzando il dato per macroarea geografica, si osserva che la riduzione maggiore è riferibile al Nord (-26%), dove circa 680 mila tonnellate in meno di rifiuti sono smaltite in discarica. Al Centro (-14%) ed al Sud (-12%) si registrano riduzioni dello smaltimento più contenute, ma, comunque, significative.

Nel 2015, 149 discariche per rifiuti non pericolosi e pericolosi hanno ricevuto rifiuti provenienti dal circuito urbano; 23 in meno rispetto al 2014.

Rispetto alla precedente indagine aumenta la percentuale di rifiuti sottoposti a trattamento prima dello smaltimento in discarica che passa dal 70% del 2014 a circa l'86% del 2015; tuttavia, nonostante il divieto imposto dall'art. 7 del d.lgs. n. 36/2003, ancora, nel 2015, 1,1 milioni di tonnellate di rifiuti sono state smaltite in discarica senza il preventivo ed idoneo trattamento.

Tabella 3.4.1 - Discariche che smaltiscono rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2011 – 2015

| Macroarea geografica | N. impianti | | | | | Quantità smaltita (1000*t/a) | | | | |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Nord | 78 | 80 | 76 | 77 | 65 | 3.239.790 | 2.994.802 | 2.780.921 | 2.612.535 | 1.933.133 |
| Centro | 44 | 41 | 39 | 40 | 34 | 4.183.263 | 3.789.794 | 2.933.230 | 2.144.275 | 1.847.089 |
| Sud | 70 | 68 | 65 | 55 | 50 | 5.782.696 | 4.935.720 | 5.200.202 | 4.575.088 | 4.038.573 |
| ITALIA | 192 | 189 | 180 | 172 | 149 | 13.205.749 | 11.720.316 | 10.914.353 | 9.331.898 | 7.818.796 |

Fonte: ISPRA

L'analisi dei dati per macroarea geografica evidenzia che al Nord viene pretrattato l'80% dei rifiuti smaltiti in discarica, al Centro il 96% e al Sud l'86%. Certamente le sentenze della Corte di Giustizia europea (Sesta sezione 15 ottobre 2014) e del Consiglio di Stato (sentenza sez. V, n. 5242 del 23 ottobre 2014) hanno prodotto notevoli miglioramenti nella efficacia del trattamento finalizzato allo smaltimento in discarica soprattutto nei contesti considerati più critici.

L'analisi dei dati relativi al pretrattamento per macroarea geografica sembrerebbe evidenziare un Nord indietro rispetto alle altre due aree, tuttavia, è necessario sottolineare che la raccolta differenziata in questa porzione del Paese è così sviluppata (58,6%), che la quota di rifiuti urbani indifferenziati è già praticamente priva sia delle frazioni più critiche per lo smaltimento in discarica (ad es. frazione organica, RUP), che di quelle che possono essere avviate a forme di riciclaggio.

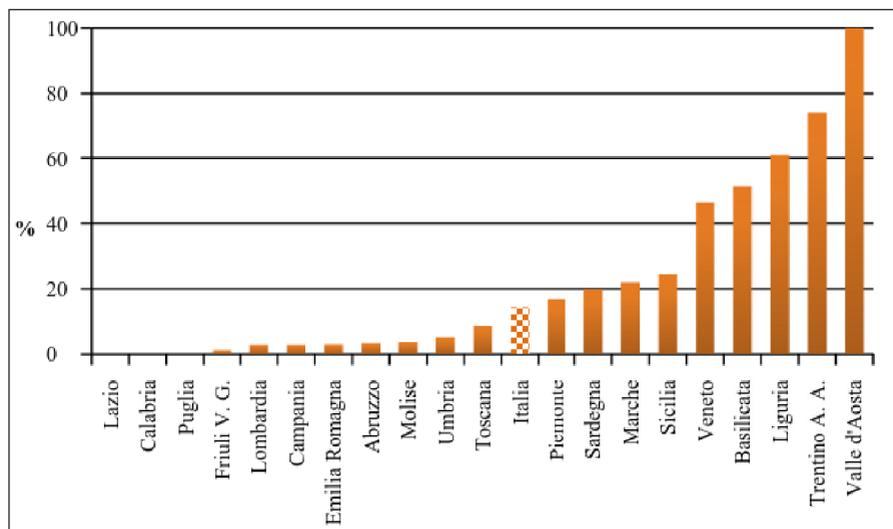
Discreti miglioramenti, riguardo all'obbligatorio pretrattamento, si rilevano in molte regioni nelle quali il ricorso alla discarica è ancora consistente, infatti oltre al Lazio anche in Calabria e Puglia non si registrano smaltimenti di rifiuti urbani tal quali.

Si segnalano percentuali inferiori al 5% di rifiuti non sottoposti a trattamento preventivo in Friuli Venezia Giulia (1%); Lombardia, Campania, Emilia Romagna, Abruzzo (3%); Molise (4%) e Umbria (5%).

La Sicilia, che ancora utilizza la discarica come forma principale di gestione, smaltisce per lo più rifiuti sottoposti a trattamento, ma ancora invia in discarica il 24% di rifiuti urbani non sottoposti ad alcuna lavorazione preliminare.

Infine, il 100% dei rifiuti smaltiti in discarica in Valle d'Aosta non viene sottoposto ad alcuna forma di pretrattamento (Figura 3.4.1).

Figura 3.4.1 - Percentuale di RU smaltiti in discarica senza trattamento preliminare per Regione, anno 2015



Fonte: ISPRA

Come evidenziato, nel 2015, si registra una riduzione, rispetto al 2014, del 16% dei rifiuti urbani smaltiti in discarica, pari a circa 1,5 di milioni di tonnellate. Nello stesso anno la raccolta differenziata raggiunge il 47,5% a livello nazionale con un incremento di oltre 2 punti percentuali rispetto al 2014. La riduzione dello smaltimento dei rifiuti urbani è anche dovuta all'incremento delle quote avviate a trattamento meccanico biologico che pur non costituendo un trattamento definitivo, contribuisce alla riduzione del peso e del volume dei rifiuti avviati a smaltimento.

La Lombardia ed il Friuli Venezia Giulia, rispettivamente, con il 5% e l'8%, sono le regioni che smaltiscono in discarica la percentuale inferiore di rifiuti urbani rispetto al totale di quelli prodotti. In queste Regioni, come evidenziato è anche molto bassa (3% ed 1%) la percentuale di rifiuti smaltiti senza essere sottoposti al necessario trattamento preliminare.

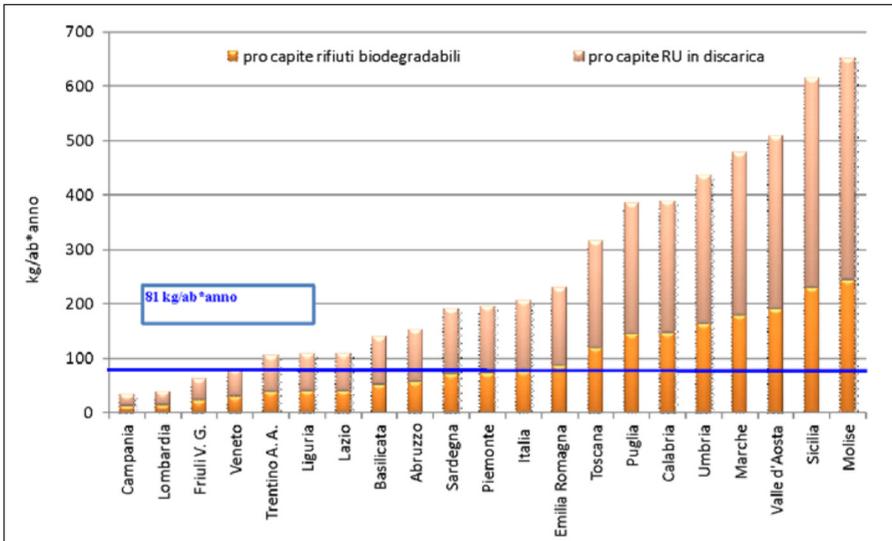
Nel 2015, il totale dei rifiuti urbani biodegradabili smaltiti in discarica è pari a 4.691.277 tonnellate corrispondente al 28% dei RUB prodotti nel 1995, al disotto dell'obiettivo fissato dalla direttiva 99/31/CE per il 2016 (35% dei RUB prodotti nel 1995 pari a 5.864.950 tonnellate).

La normativa nazionale è di gran lunga più restrittiva, non solo in termini quantitativi ma soprattutto perché impone il raggiungimento degli obiettivi di riduzione a livello di ambito territoriale ottimale.

L'analisi dei dati mostra che 11 Regioni hanno conseguito in anticipo l'obiettivo fissato per il 2018 (Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Lazio, Abruzzo, Campania, Basilicata e Sardegna). L'Emilia Romagna con 86 kg/abitante è molto vicina, mentre decisamente lontane sono Molise (244 kg/abitante), Sicilia (230 kg/abitante), Valle d'Aosta (191 kg/abitante) e Marche (179 kg/abitante) anche a causa, come evidenziato, dell'incidenza delle quote provenienti da fuori regione, soprattutto per il Molise e Marche.

Il pro capite nazionale di frazione biodegradabile in discarica risulta, nel 2015, pari a 77 kg per abitante, al di sotto dell'obiettivo stabilito dalla normativa italiana per il 2018 (Figura3.4.2).

Figura 3.4.2 - Smaltimento pro capite di rifiuti urbani biodegradabili (RUB) per Regione, anno 2015



Fonte: ISPRA

3.5 Trasporto transfrontaliero dei rifiuti urbani

Il presente paragrafo riporta i dati relativi ai flussi di rifiuti urbani che l'Italia importa ed esporta, da e verso i Paesi esteri.

A tal fine, sono state elaborate le dichiarazioni MUD relative all'anno 2015, includendo, i rifiuti urbani indifferenziati, le frazioni merceologiche da raccolta differenziata, i rifiuti di imballaggio di provenienza urbana e i rifiuti derivanti dai soli impianti di trattamento meccanico biologico di rifiuti urbani (CER 191210 e 191212).

Esportazione

Nel 2015, i rifiuti del circuito urbano esportati, ammontano a oltre 361 mila tonnellate, di cui solo 456 tonnellate sono rifiuti pericolosi.

Nella tabella 3.51 sono riportate le quantità esportate per Paese di destinazione. L'Austria e l'Ungheria, con circa 100 mila tonnellate e 48 mila tonnellate, rappresentano i Paesi verso cui vengono destinate le maggiori quantità di rifiuti urbani, rispettivamente il 27,5% e il 13,3% del totale esportato; seguono la Slovacchia con il 9,6% e la Spagna con il 7,5%.

Tabella 3.5.1 - Rifiuti urbani esportati per Paese di destinazione (tonnellate), anno 2015

| Paese estero | Non pericolosi | Pericolosi | Totale |
|---------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| AUSTRIA | 99.532 | - | 99.532 |
| UNGHERIA | 48.184 | - | 48.184 |
| SLOVACCHIA | 34.873 | - | 34.873 |
| BULGARIA | 28.363 | - | 28.363 |
| SPAGNA | 27.260 | - | 27.260 |
| CINA | 24.941 | - | 24.941 |
| TUNISIA | 22.545 | - | 22.545 |
| CIPRO | 21.148 | - | 21.148 |
| SLOVENIA | 10.744 | - | 10.744 |
| PORTOGALLO | 9.720 | 276 | 9.996 |
| PAESI BASSI | 8.299 | - | 8.299 |
| REPUBBLICA CECA | 5.632 | - | 5.632 |
| GERMANIA | 5.423 | 175 | 5.598 |
| FRANCIA | 3.194 | - | 3.194 |
| POLONIA | 2.495 | 5 | 2.500 |
| ALBANIA | 1.767 | - | 1.767 |
| COLOMBIA | 1.554 | - | 1.554 |
| Altri Paesi | 5.415 | - | 5.415 |
| Totale | 361.089 | 456 | 361.545 |

Fonte: ISPRA

Il 38,5% dei rifiuti esportati, 139 mila tonnellate, sono costituiti da Combustibile Solido Secondario derivante dal trattamento di rifiuti urbani - CSS - (CER 191210), prodotti per il 34% da impianti situati in Friuli Venezia Giulia e destinati in Slovacchia, Austria e Ungheria; il 24,8% di CSS è, invece, prodotto in impianti localizzati in Abruzzo con destinazione Cipro e Bulgaria (figura 3.5.1) Un'altra quota significativa dei rifiuti esportati, oltre 97 mila tonnellate, è costituita da rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani (CER 191212), il 26,9% del totale.

Di questi, il 75,4%, oltre 73 mila tonnellate, provengono dagli impianti di trat-

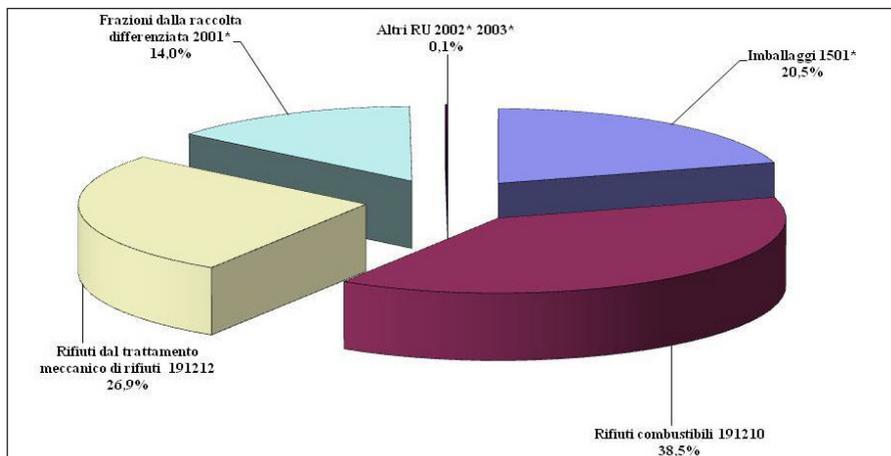
tamento meccanico biologico situati in Campania e sono destinati in Austria, in Spagna e nei Paesi Bassi.

I rifiuti di imballaggio, rappresentano il 20,5% del totale esportato, oltre 74 mila tonnellate, costituiti essenzialmente da imballaggi in plastica, oltre 57 mila tonnellate e da imballaggi in carta e cartone, circa 9 mila tonnellate; il 43,5% degli imballaggi in plastica è destinato in Cina.

Le frazioni merceologiche di rifiuti urbani da raccolta differenziata costituiscono il 14% del totale esportato, circa 51 mila tonnellate, costituiti principalmente da 36 mila tonnellate di rifiuti di abbigliamento e 12 mila tonnellate di rifiuti di carta e cartone.

Va evidenziato che i dati esposti, derivanti dall'elaborazione delle dichiarazioni MUD, non comprendono le cosiddette materie prime seconde individuate dalla legislazione nazionale che, perdendo la qualifica di rifiuto, vengono esportate come prodotti.

Figura 3.5.1 – Rifiuti urbani esportati per tipologia di rifiuto, anno 2015



Fonte: ISPRA

L'Austria è il Paese che riceve il maggior quantitativo di rifiuti, di cui 44 mila tonnellate di rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani e oltre 26 mila tonnellate di CSS. Segue l'Ungheria che, invece, importa un maggior quantitativo di CSS, 28 mila tonnellate, e 13 mila tonnellate di rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani. La Cina si conferma il Paese maggior importatore di rifiuti di imballaggio in plastica (CER 150102), con circa 25 mila tonnellate, seguita dall'Austria, con 15 mila tonnellate.

La quantità di rifiuti urbani pericolosi esportata nel 2015, risulta irrilevante, 456 tonnellate ed è costituita esclusivamente da rifiuti di vernici, inchiostri, adesivi e resine (CER 200127) destinati in Portogallo, Germania e Polonia. Infine, si ritiene utile evidenziare che, dall'analisi delle dichiarazioni MUD, i rifiuti esportati sono per il 54,7% avviati a recupero di energia (circa 198 mila tonnellate), per il 44,6% avviati a recupero di materia (oltre 161 mila tonnellate) e solo per lo 0,7% avviati a smaltimento (2 mila tonnellate).

Importazione

Nel 2015, le importazioni di rifiuti del circuito urbano sono circa 205 mila tonnellate, di cui solo 6 tonnellate sono rifiuti pericolosi, costituiti da imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose (CER 150110*) destinati in Germania. – tabella 3.5.2.

Il Paese da cui proviene il maggior quantitativo di rifiuti urbani è la Svizzera, con oltre 74 mila tonnellate, corrispondente al 36,3% del totale importato; seguono la Francia con il 17,6% e la Germania con il 15,6%.

Tabella 3.5.2 - Rifiuti urbani importati per Paese di provenienza (tonnellate), anno 2015

| Paese estero | Non pericolosi | Pericolosi | Totale |
|---------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| SVIZZERA | 74.308 | - | 74.308 |
| FRANCIA | 35.916 | - | 35.916 |
| GERMANIA | 31.986 | 6 | 31.992 |
| AUSTRIA | 16.412 | - | 16.412 |
| SLOVENIA | 14.790 | - | 14.790 |
| BELGIO | 11.187 | - | 11.187 |
| GABON | 6.876 | - | 6.876 |
| SPAGNA | 3.391 | - | 3.391 |
| REGNO UNITO | 2.314 | - | 2.314 |
| REPUBBLICA CECA | 2.132 | - | 2.132 |
| PAESI BASSI | 897 | - | 897 |
| ROMANIA | 632 | - | 632 |
| MALTA | 549 | - | 549 |
| POLONIA | 529 | - | 529 |
| CROAZIA | 459 | - | 459 |
| INDIA | 336 | - | 336 |
| BULGARIA | 231 | - | 231 |
| ex JUGOSLAVIA | 185 | - | 185 |
| STATI UNITI | 169 | - | 169 |
| REPUBBLICA CECA | 167 | - | 167 |
| SVEZIA | 163 | - | 163 |
| MAROCCO | 159 | - | 159 |
| GRECIA | 157 | - | 157 |
| Altri Paesi | 673 | - | 673 |
| Totale | 204.618 | 6 | 204.624 |

Fonte: ISPRA

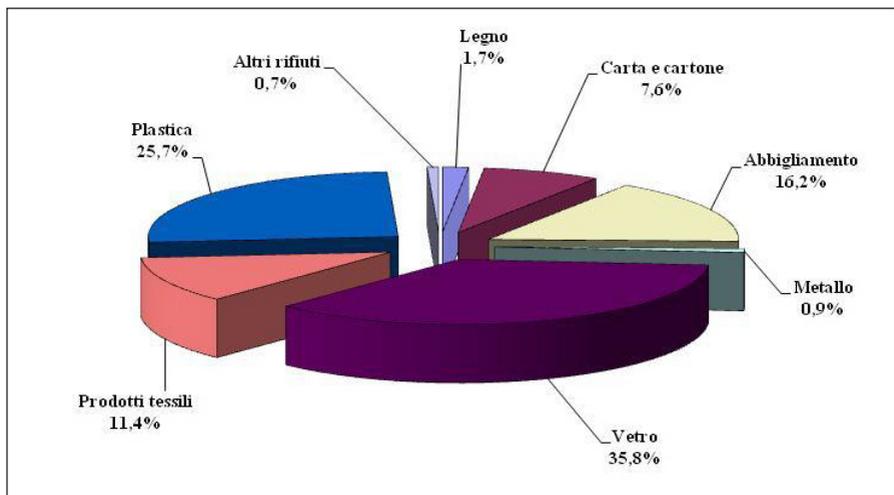
I rifiuti urbani provenienti dalla Svizzera, sono costituiti essenzialmente da rifiuti di imballaggio in vetro (CER 150107), oltre 34 mila tonnellate, destinate ad impianti di recupero e lavorazione del vetro, situati perlopiù in Lombardia; seguono i rifiuti di vetro (CER 200102) pari a 15 mila tonnellate, destinati anch'essi in massima parte in Lombardia.

Oltre 14 mila tonnellate, sono invece i rifiuti di abbigliamento (CER 200110) destinati, quasi nella totalità, in Campania, presso aziende di abbigliamento che ne effettuano il recupero.

I rifiuti importati dalla Francia sono, invece, costituiti principalmente da imballaggi di plastica (CER 150102), oltre 29 mila tonnellate e da imballaggi in vetro, oltre 3 mila tonnellate.

Come evidenzia la figura 3.5.2, i rifiuti prevalentemente importati sono, quindi, costituiti da vetro e plastica, rispettivamente con una percentuale del 35,8% (73 mila tonnellate) e del 25,7% (circa 53 mila tonnellate); seguono i rifiuti di abbigliamento, con il 16,2% (33 mila tonnellate) e i rifiuti da prodotti tessili con l'11,4% (oltre 23 mila tonnellate). Infine, il 7,6% del totale importato, è costituito da carta e cartone, circa 16 mila tonnellate.

Figura 3.5.2 - Rifiuti urbani importati per tipologia di rifiuto, anno 2015



Fonte: ISPRA

L'analisi dei dati evidenzia, inoltre, che la Lombardia è la regione che importa la maggiore quantità di rifiuti (oltre 87 mila tonnellate) il 42,6% del totale importato, seguita dalla Campania (circa 45 mila tonnellate) con il 21,9% del totale e dal Veneto (29 mila tonnellate) con il 14,4% del totale.

4. IMBALLAGGI E RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

Nel 2015, l'immesso al consumo di imballaggi sul mercato nazionale si attesta a quasi 12,3 milioni di tonnellate, mostrando un aumento di circa 307 mila tonnellate rispetto al 2014 (+2,6%), in linea con il quadro economico nazionale che mostra una lieve ripresa rispetto ai precedenti anni (Tabella 4.1). L'aumento registrato riflette anche i cambiamenti degli stili di consumo, che incidono sulla qualità e sulla tipologia di imballaggi venduti.

Il dato dell'immesso al consumo viene ricavato dalla produzione degli imballaggi vuoti sommata alle importazioni di imballaggi, al netto delle esportazioni. Si assume che la produzione annuale di rifiuti di imballaggio sia equivalente all'immesso al consumo di imballaggi nello stesso periodo.

Nel dettaglio, tutte le frazioni merceologiche presentano un incremento dei quantitativi immessi al consumo, rispetto al 2014 (Figura 4.1). La filiera che presenta la maggior crescita è rappresentata dall'alluminio (+4,9%), seguita dalla carta (+3,7%), dall'acciaio (+2,4%), dalla plastica (+2,2%), dal vetro (+2%) e dal legno (+1,4%).

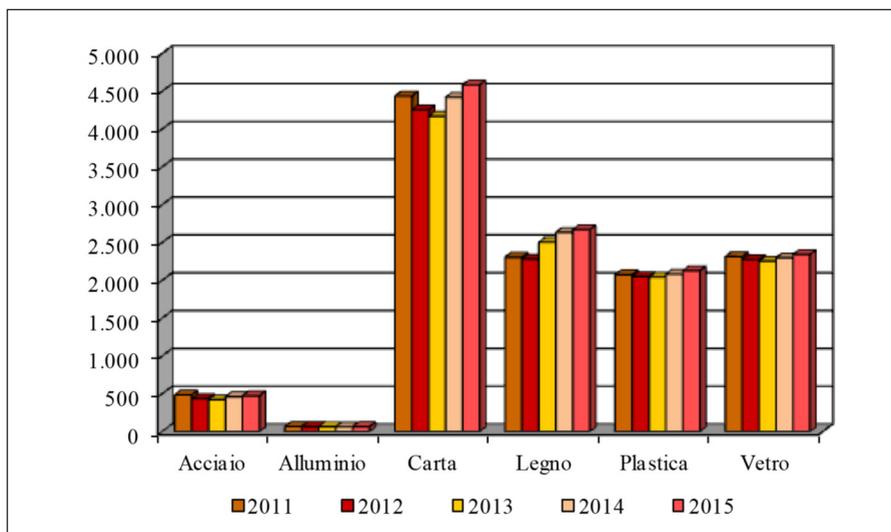
In termini quantitativi, l'aumento più significativo si registra per la carta, con 164 mila tonnellate in più di imballaggi immessi sul mercato nel 2015, seguita dalla plastica (46 mila tonnellate), dal vetro (45 mila tonnellate) e dal legno (38 mila tonnellate).

Tabella 4.1 – Immesso al consumo di imballaggi (1.000*tonnellate), anni 2011 – 2015

| Materiale | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Acciaio | 486 | 440 | 423 | 463 | 474 |
| Alluminio | 69 | 66 | 66 | 63 | 67 |
| Carta | 4.436 | 4.255 | 4.171 | 4.421 | 4.585 |
| Legno | 2.306 | 2.283 | 2.505 | 2.634 | 2.672 |
| Plastica | 2.075 | 2.052 | 2.043 | 2.082 | 2.128 |
| Vetro | 2.314 | 2.275 | 2.255 | 2.298 | 2.343 |
| Totale | 11.686 | 11.372 | 11.463 | 11.961 | 12.269 |

Fonte: CONAI e Consorzi di filiera

Figura 4.1 – Immesso al consumo per frazione merceologica (1.000*tonnellate), anni 2011 -2015



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

La quantità di rifiuti di imballaggio avviata complessivamente a recupero, nel 2015, risulta pari ad oltre 9,6 milioni di tonnellate, facendo registrare un incremento del 5,4% rispetto al 2014, corrispondente in termini quantitativi a quasi 500 mila tonnellate (Tabella 4.2).

La quota che maggiormente incide sul recupero totale è quella relativa al riciclaggio che, per alcune tipologie di rifiuti, quali il vetro e acciaio, rappresenta l'unica forma di recupero. Nella quota recuperata delle frazioni in plastica, carta e alluminio sono inclusi anche i quantitativi di rifiuti avviati a riciclo all'estero.

Nel dettaglio, l'85,2% del recupero complessivo, corrispondente a 8,2 milioni di tonnellate, è rappresentato dal riciclaggio, comprensivo anche della preparazione per il riutilizzo attraverso operazioni di rigenerazione o riparazione; il restante 14,8%, poco più di 1,4 milioni di tonnellate, costituisce il recupero energetico.

Tabella 4.2 – Quantità di rifiuti di imballaggio riciclati e recuperati provenienti da superfici pubbliche e private (1.000*tonnellate), anni 2013 - 2015

| Materiale | Riciclaggio | | | Recupero energetico | | | Totale recupero | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 | 2013 | 2014 | 2015 |
| Acciaio | 320 | 336 | 348 | 0 | 0 | 0 | 320 | 336 | 348 |
| Alluminio | 44 | 47 | 47 | 3,6 | 3,1 | 3,7 | 48 | 50 | 50 |
| Carta | 3.531 | 3.482 | 3.653 | 297 | 378 | 414 | 3.828 | 3.860 | 4.067 |
| Legno | 1.400 | 1.553 | 1.633 | 73 | 88 | 82 | 1.473 | 1.641 | 1.715 |
| Plastica | 751 | 790 | 867 | 753 | 852 | 929 | 1.504 | 1.642 | 1.796 |
| Vetro | 1.596 | 1.615 | 1.661 | 0 | 0 | 0 | 1.596 | 1.615 | 1.661 |
| Totale | 7.642 | 7.823 | 8.209 | 1.127 | 1.321 | 1.429 | 8.769 | 9.143 | 9.637 |

Fonte: CONAI e Consorzi di filiera

Tra il 2014 e il 2015, ad eccezione dell'alluminio che presenta valori stabili, tutte le altre frazioni merceologiche registrano un incremento nel recupero totale: la plastica (+9,4%), la carta (+5,4%), il legno (+4,5%), l'acciaio (+3,6%), il vetro (+2,8%).

In termini quantitativi, la carta è il materiale che mostra l'aumento più elevato di rifiuti di imballaggio avviati a recupero, corrispondente a 207 mila tonnellate in più rispetto al 2014, seguito dalla plastica con circa 154 mila tonnellate, dal legno con circa 74 mila tonnellate, dal vetro con 46 mila tonnellate e dall'acciaio con 12 mila tonnellate.

I rifiuti di imballaggio cellulosici si confermano la frazione maggiormente recuperata nel 2015, costituendo il 42,2% del totale recuperato (Figura 4.2).

Le quantità avviate a riciclaggio mostrano un incremento del 4,9%, corrispondenti in termini quantitativi a circa 386 mila tonnellate.

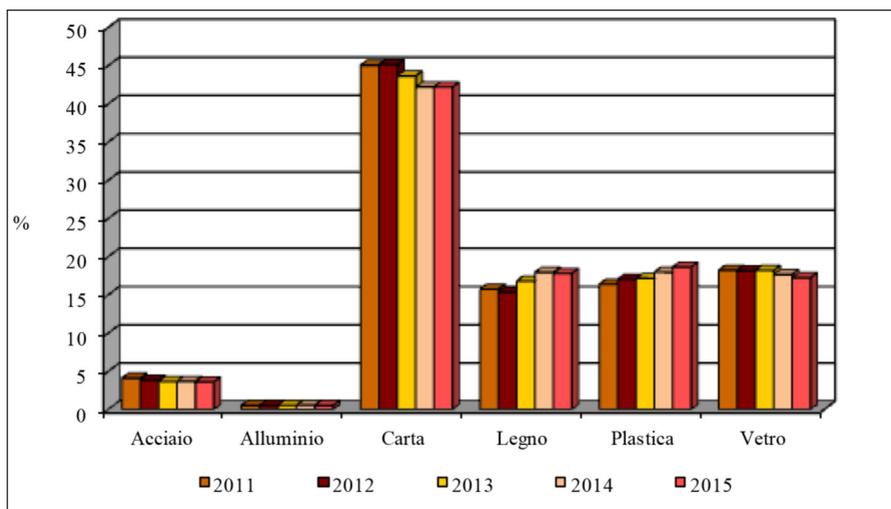
Incrementi significativi si registrano per la plastica, il legno e la carta, pari, rispettivamente, al 9,7%, 5,2% e 4,9%, seguiti dall'acciaio (+3,6%) e dal vetro (+2,8%); solo l'alluminio fa registrare un calo dell'1,3%, pari a circa mille tonnellate.

In termini assoluti, le frazioni che registrano gli aumenti maggiori sono la carta, il legno e la plastica, rispettivamente corrispondenti a 171 mila tonnellate, 80 mila tonnellate e 77 mila tonnellate.

I quantitativi di rifiuti di imballaggio riciclati provenienti da “superficie pubblica” (flusso dei rifiuti urbani e assimilati) rappresentano circa il 51% del totale riciclato, la restante parte proviene dal flusso di rifiuti di imballaggio secondari e terziari di provenienza industriale e commerciale.

Il vetro e la carta rappresentano, rispettivamente, il 39,2% e il 38,9% del totale riciclato da superfici pubbliche nel 2015, mentre le frazioni che incidono maggiormente sul totale riciclato da superficie privata sono la carta con il 50,4%, e il legno con il 36,1%.

Figura 4.2 – Distribuzione percentuale del recupero dei rifiuti di imballaggio, anni 2011 - 2015



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

La quantità di rifiuti di imballaggio in legno, alluminio, carta e plastica avviata a recupero energetico da superfici pubbliche, nel 2015, stimata dal CONAI, ammonta ad oltre 1,4 milioni di tonnellate. Rispetto al 2014, si registra un significativo aumento dell’8,2%, corrispondente a circa 108 mila tonnellate (Figura 4.3).

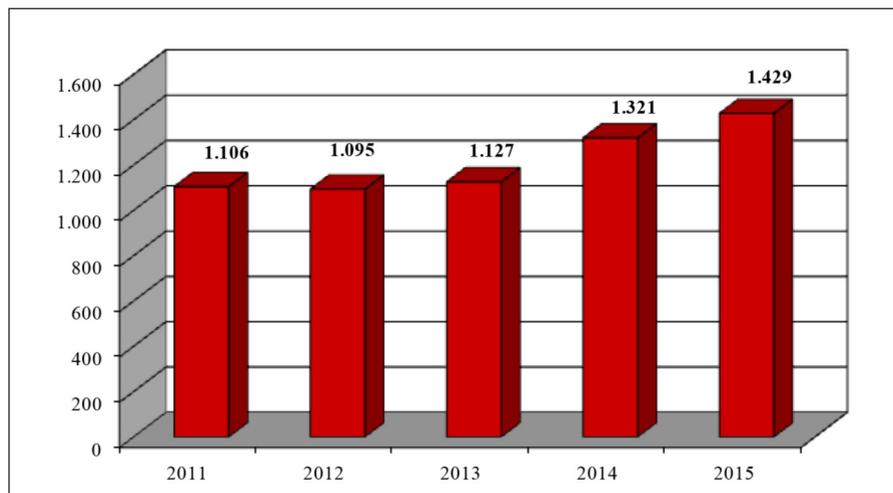
Il dato relativo ai rifiuti di imballaggio recuperati come energia si riferisce sia

alle quantità di scarti del trattamento dei rifiuti di imballaggio gestiti direttamente dai Consorzi di filiera, sia ai quantitativi di rifiuti di imballaggio presenti nei rifiuti urbani indifferenziati o nel CSS avviati ad impianti di incenerimento con recupero di energia.

Le frazioni maggiormente recuperate energeticamente sono la plastica (65% del totale) e la carta (29%). L'analisi dei dati mostra un significativo aumento, rispetto al 2014, sia dei quantitativi recuperati di rifiuti di imballaggio in plastica, che passano da 852 mila tonnellate a 929 mila tonnellate (+9%) che di quelli in carta e cartone (da 378 mila tonnellate a 414 mila tonnellate, +9,5%). Anche i quantitativi di imballaggi in alluminio recuperati come fonte di energia (3,7 mila tonnellate) aumentano, mostrando un'inversione di tendenza rispetto al 2014, anno in cui si è verificato un calo del recupero energetico (3,1 mila tonnellate).

Il legno registra, invece, una flessione del recupero energetico (-6,5%), passando da 88 mila tonnellate del 2014 a circa 82 mila del 2015.

Figura 4.3 – Rifiuti di imballaggio avviati a recupero energetico (1.000*tonnellate), anni 2011 - 2015



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

Gli obiettivi di recupero e riciclaggio stabiliti dalla legislazione europea, nonché quelli fissati dalla legislazione nazionale per le singole frazioni merceologiche, sono stati raggiunti e superati con anticipo rispetto al termine stabilito (l'obiettivo di recupero è stato conseguito nel 2004, quello del riciclo nel 2006). Va segnalato che, a livello europeo, sono in via di definizione nuovi e ambiziosi obiettivi di riciclaggio nell'ambito dell'attività di revisione dei target fissati dalla direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE e dalla direttiva 94/62/CE. Nel 2015, il recupero complessivo dei rifiuti di imballaggio raggiunge il 78,6% dell'immesso al consumo, in aumento di oltre 2 punti percentuali rispetto al 2014 (76,4%) (Tabella 4.3, Figura 4.4).

La percentuale di riciclaggio sull'immesso al consumo mostra, infatti, un aumento di un punto e mezzo percentuale, passando dal 65,4% del 2014 al 66,9% del 2015, mentre quella del recupero energetico passa dall'11% del 2014 all'11,6% del 2015.

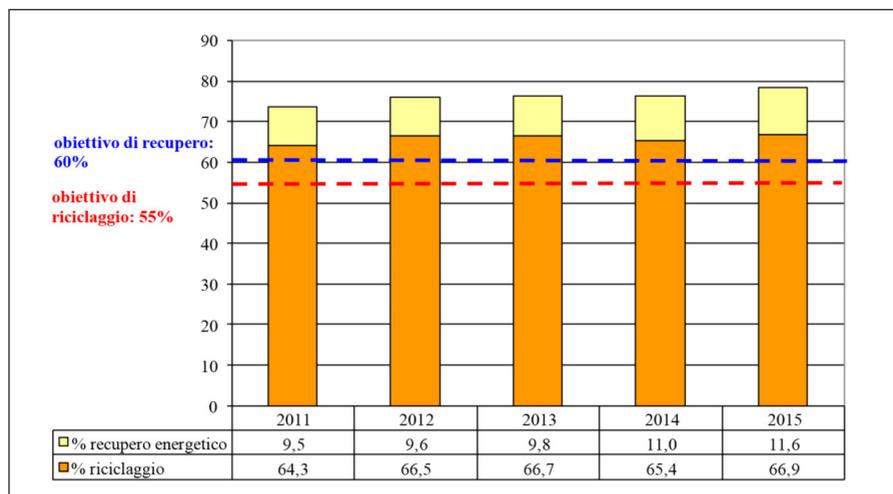
Con riferimento ai singoli materiali, nel biennio 2014-2015, si osserva un aumento delle percentuali di recupero complessivo per tutte le filiere, ad eccezione dell'alluminio che mostra, invece, un calo. Si segnala, tuttavia, che gli obiettivi di riciclaggio/recupero sono raggiunti a livello nazionale, ma con forti differenze nei diversi contesti territoriali.

Tabella 4.3 – Percentuale del recupero totale sull'immesso al consumo, anni 2014 - 2015

| Materiale | % | |
|---------------|-------------|-------------|
| | 2014 | 2015 |
| Acciaio | 72,5 | 73,4 |
| Alluminio | 79,2 | 75,5 |
| Carta | 87,3 | 88,7 |
| Legno | 62,3 | 64,2 |
| Plastica | 78,9 | 84,4 |
| Vetro | 70,3 | 70,9 |
| Totale | 76,4 | 78,6 |

Fonte: CONAI

Figura 4.4 – Percentuali di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio, anni 2011 – 2015

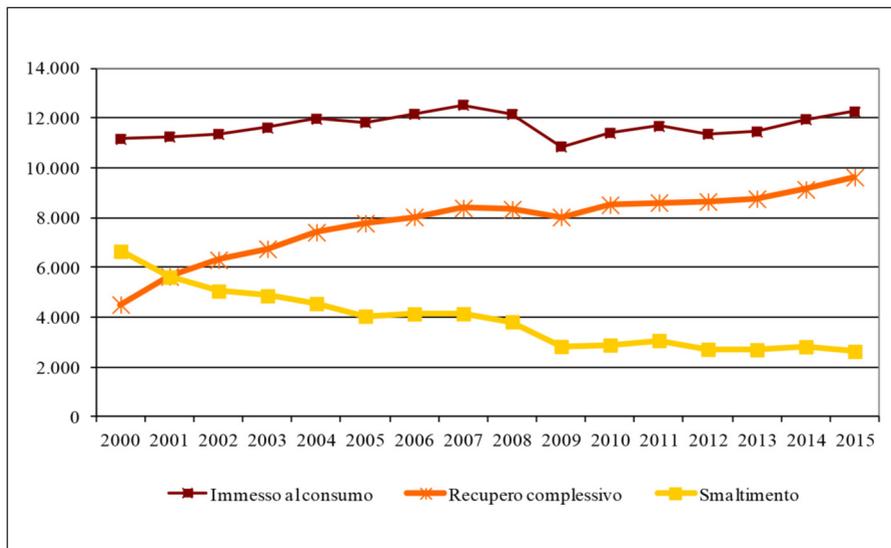


Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

I dati relativi allo smaltimento, calcolato come differenza tra i quantitativi di imballaggi immessi al consumo ed i quantitativi di rifiuti di imballaggio complessivamente recuperati, mostrano, tra il 2014 e il 2015, un calo del 6,6%, corrispondente a circa 187 mila tonnellate. (Figura 4.5).

Va, tuttavia, rilevato come lo smaltimento rappresenta ancora il 24,4% dell'impresso al consumo degli imballaggi (oltre 2,6 milioni di tonnellate nel 2015).

Figura 4.5 – Recupero totale e smaltimento dei rifiuti di imballaggio (1.000*tonnellate), anni 2000 – 2015



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

5. MONITORAGGIO, ANALISI E VALUTAZIONI ECONOMICHE DEL SISTEMA TARIFFARIO

L'ISPRA ha effettuato, nell'anno 2015, il censimento dei comuni che, ai sensi della legge 27 dicembre 2013, n. 147, commi da 641 a 668, così come modificata dall' articolo 1 del D.L. 6 marzo 2014, n. 16, convertito nella Legge del 2 maggio 2014, n. 68, hanno adottato, a decorrere dal 1° gennaio 2014, il tributo comunale sui rifiuti e sui servizi (TARI), a copertura dei costi relativi al servizio di gestione dei rifiuti urbani e assimilati avviati allo smaltimento, nonché dei costi relativi ai servizi indivisibili. I piani finanziari analizzati dall'Istituto, redatti ai sensi dell'art. 8 del DPR 158/99, sono riferiti all'anno 2015 e sono relativi sia ai comuni che applicano la TARI che a quelli che adottano il sistema di tariffazione puntuale.

Nel presente studio ISPRA ha individuato un consistente numero di comuni che adottano il sistema di tariffazione puntuale ed ha analizzato le variazioni economiche derivanti dall'adozione di tale sistema rispetto al metodo normalizzato. La tabella 5.1 mostra che sono 2.706 i comuni oggetto di indagine, con una popolazione di 33.102.160 abitanti.

Tabella 5.1 – Distribuzione per macroarea geografica dei comuni oggetto di indagine, anno 2015

| Macroarea | Comuni campione N. | Abitanti campione N. | Comuni campione % | Abitanti campione % |
|---------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| NORD | 2.047 | 19.532.200 | 75,7 | 59,0 |
| CENTRO | 185 | 6.684.816 | 6,8 | 20,2 |
| SUD | 474 | 6.885.144 | 17,5 | 20,8 |
| ITALIA | 2.706 | 33.102.160 | 100 | 100 |

Fonte: ISPRA

La tabella 5.2 mostra, per i comuni esaminati, il regime di prelievo applicato al 31 dicembre 2015. Dei 2.706 comuni censiti: il 94,3% (2.551 comuni) applicano la TARI normalizzata calcolata in base a quanto previsto dal DPR 158/99, mentre, il 5,7% (155 comuni) applicano il regime di Tariffazione puntuale denominato (Pay-As-You-Throw) basati sulla sull'utilizzo di sistemi di rilevazione e quantificazione della produzione dei rifiuti riferiti a ogni singola utenza servita.

Tabella 5.2 – Descrizione del tipo di regime di prelievo applicato al 31-12-2015 per i comuni analizzati

| Regime di prelievo | Numero di comuni | Popolazione | % dei comuni che applicano il nuovo regime di prelievo sul totale dei comuni che hanno già effettuato il passaggio a TARI | % della popolazione che applicano il nuovo regime di prelievo sul totale dei comuni che hanno già effettuato il passaggio a TARI |
|--------------------------|------------------|-------------|---|--|
| TARI NORMALIZZATA | 2.551 | 32.137.680 | 94,3 | 97,1 |
| TARIFFA PUNTUALE | 155 | 964.480 | 5,7 | 2,9 |

Fonte: ISPRA

Il totale del campione per cui è stata effettuata l'analisi dei costi, è costituito, per l'anno 2015, da 723 comuni sia in regime di TARI normalizzata che di tariffa puntuale.

Dall'analisi economica dei piani finanziari, i cui risultati sono riportati nella tabella 5.3, si rileva che il costo totale medio pro capite annuo, nel 2015, è pari a 217,04 euro/abitante per anno, con un incremento, rispetto al 2014,

dell'1,4%. A livello di macroarea geografica si rileva un costo maggiore per l'Italia Centrale, dove nella media pesata influisce il costo pro capite del comune di Roma.

Il costo totale medio per kg di rifiuto urbano totale (tabella 5.4), risulta pari a 38,56 centesimi di euro, con un aumento percentuale del 3,9% rispetto al 2014.

Tabella 5.3 - Costi totali annui pro capite (euro/abitante per anno), anni 2014 - 2015

| Area geografica | 2014 | 2015 |
|-----------------|---------------|---------------|
| NORD | 171,69 | 174,58 |
| CENTRO | 233,56 | 234,10 |
| SUD | 164,08 | 228,50 |
| ITALIA | 213,95 | 217,04 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.4 - Costi totali annui per kg di rifiuto (eurocentesimi/kg), anni 2014 - 2015

| Area geografica | 2014 | 2015 |
|-----------------|--------------|--------------|
| NORD | 32,56 | 33,17 |
| CENTRO | 38,65 | 39,20 |
| SUD | 42,15 | 43,31 |
| ITALIA | 37,12 | 38,56 |

Fonte: ISPRA

L'analisi condotta per classi di popolazione residente, come riportato nella tabella 5.5, per i costi pro capite annui, e, nella tabella 5.6, per i costi specifici per kg di rifiuto, evidenzia un aumento generale dei costi di gestione, sia del costo totale che dei costi di gestione dei rifiuti indifferenziati e differenziati, passando dalle classi demografiche più basse a quelle più alte. Infatti, il costo totale medio annuo pro capite passa da 119,31 euro/abitante per anno nei comuni con meno di 5.000 abitanti fino a 236,78 euro/abitante per anno nei comuni con più di 150.001 abitanti.

Tabella 5.5 – Costi medi per abitante nel campione e nelle classi di popolazione esaminate (euro/abitante per anno), anno 2015

| Classi | % RD | CGIND | CGD | CC | CK | Costo totale |
|----------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|---------------|
| Campione totale | 49,6 | 121,47 | 35,6 | 45,44 | 14,53 | 217,04 |
| < 5.000 abitanti | 53,3 | 48,67 | 39,02 | 26,69 | 4,93 | 119,31 |
| 5.001 - 10.000 abitanti | 60,8 | 57,92 | 43,23 | 41,43 | 7,45 | 150,03 |
| 10.001 - 50.000 abitanti | 54,4 | 75,34 | 45,52 | 40,22 | 8,68 | 169,76 |
| 50.001 - 150.000 abitanti | 47,6 | 99,06 | 38,69 | 44,63 | 8,83 | 191,21 |
| > 150.001 abitanti | 37,7 | 133,76 | 34,42 | 46,17 | 22,43 | 236,78 |

Legenda: CGIND = Costi di gestione dell'indifferenziato; CGD = Costi di gestione raccolta differenziata; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

La tabella 5.6 riporta i valori medi per kg di rifiuto prodotto relativi al campione totale e per ogni singola classe di popolazione: il costo medio per kg di rifiuto totale passa da 27,38 eurocentesimi/kg nei comuni con meno di 5.000 abitanti fino a 42,35 eurocentesimi/kg nelle città con più di 150.001 abitanti.

Tabella 5.6 – Costi medi per kg di rifiuto prodotto nel campione per classi di popolazione esaminate (eurocentesimi/kg), anno 2015

| Classi | % RD | CGIND | CGD | CC | CK | Costo totale |
|----------------------------------|-------|-------|-------|------|------|--------------|
| Campione totale | 49,60 | 37,55 | 19,95 | 9,47 | 2,98 | 38,56 |
| < 5.000 abitanti | 53,30 | 34,26 | 15,92 | 6,76 | 1,25 | 27,38 |
| 5.001 - 10.000 abitanti | 60,80 | 32,91 | 16,84 | 8,21 | 1,47 | 29,71 |
| 10.001 - 50.000 abitanti | 54,40 | 30,40 | 16,41 | 4,62 | 1,83 | 26,95 |
| 50.001 - 150.000 abitanti | 47,60 | 31,60 | 15,41 | 9,58 | 1,54 | 35,29 |
| > 150.001 abitanti | 37,70 | 37,81 | 22,43 | 9,01 | 4,13 | 42,35 |

Legenda: CGIND = Costi di gestione dell'indifferenziato; CGD = Costi di gestione raccolta differenziata; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Il campione di indagine dei comuni a tariffa puntuale è costituito da 155 comuni, localizzati quasi esclusivamente nel Nord, essendo presente nel campione solo un comune del Centro e nessuno del Sud. I 155 comuni del Nord presentano una popolazione totale di 964.480 abitanti. La distribuzione regionale del campione a tariffa puntuale è descritta in tabella 5.7. Dei 155 comuni analizzati, 2 comuni (1,3%) appartengono alla regione Piemonte, con una popolazione pari all'1,1% del totale del campione, 10 comuni (6,5%) sono localizzati in Lombardia con una popolazione pari al 5% del totale, 59 comuni (38,1%) fanno parte della regione Trentino Alto Adige con una popolazione pari al 6,9% del totale. La regione Veneto è rappresentata da 42 comuni (27,1%) con una popolazione pari al 18,5% del totale, 41 comuni sono dell'Emilia Romagna (26,5%) con una popolazione pari al 68,2% del totale, ed infine un solo comune appartiene alla Toscana (0,7%) , con una popolazione pari allo 0,4% del totale.

Tabella 5.7 – Distribuzione regionale del campione a tariffa puntuale, anno 2015

| Regione | Comuni campione N° | Abitanti campione N° | Comuni campione % | Abitanti campione % |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|
| PIEMONTE | 2 | 10.269 | 1,3 | 1,1 |
| LOMBARDIA | 10 | 48.370 | 6,5 | 5,0 |
| TRENTINO ALTO ADIGE | 59 | 66.072 | 38,1 | 6,9 |
| VENETO | 42 | 178.506 | 27,1 | 18,5 |
| EMILIA ROMAGNA | 41 | 657.581 | 26,5 | 68,2 |
| TOSCANA | 1 | 3.682 | 0,7 | 0,4 |
| TOTALE | 155 | 964.480 | 100 | 100 |

Legenda: CGIND = Costi di gestione dell'indifferenziato; CGD = Costi di gestione raccolta differenziata; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Le medie regionali dei costi specifici annui pro capite del servizio di gestione dei rifiuti urbani dei comuni a tariffa puntuale, sono riportati nella tabella 5.8. La tabella 5.9 è relativa alle medie regionali delle componenti di costo per kg di rifiuto prodotto.

Tabella 5.8 - Medie regionali dei costi specifici annui pro capite (€/abitante*anno) comuni a tariffa puntuale, anno 2015

| Regione | RD % | CGIND €cent/kg | CGD €cent/kg | CC €cent/kg | CCK €cent/kg | CTOT €cent/kg |
|---------------------|---------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| Piemonte | 50,8 | 55,66 | 58,53 | 30,69 | 4,86 | 149,74 |
| Lombardia | 72,9 | 44,04 | 36,98 | 39,50 | 11,32 | 131,84 |
| Trentino Alto Adige | 78,5 | 59,36 | 32,82 | 34,75 | 5,50 | 132,43 |
| Veneto | 73,4 | - | - | - | - | 93,52 |
| Emilia Romagna | 65,8 | 81,06 | 58,14 | 53,06 | 12,16 | 204,42 |
| Toscana | 40,3 | 80,39 | 53,28 | 34,86 | 10,94 | 179,47 |

Legenda: CGIND = Costi di gestione dell'indifferenziato; CGD = Costi di gestione raccolta differenziata; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Tabella 5.9 - Medie regionali delle componenti di costo per kg di rifiuto prodotto (€cent/kg) comuni a tariffa puntuale, anno 2015

| Regione | RD % | CGIND €cent/kg | CGD €cent/kg | CC €cent/kg | CCK €cent/kg | CTOT €cent/kg |
|---------------------|---------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|
| Piemonte | 50,8 | 34,26 | 29,55 | 8,22 | 1,65 | 33,95 |
| Lombardia | 72,9 | 25,46 | 11,34 | 8,30 | 2,75 | 29,05 |
| Trentino Alto Adige | 78,5 | 59,06 | 8,97 | 7,45 | 1,51 | 28,40 |
| Veneto | 73,4 | - | - | - | - | 22,65 |
| Emilia Romagna | 65,8 | 44,76 | 14,70 | 6,23 | 3,07 | 24,01 |
| Toscana | 40,3 | 33,16 | 33,04 | 12,19 | 4,85 | 37,34 |

Legenda: CGIND = Costi di gestione dell'indifferenziato; CGD = Costi di gestione raccolta differenziata; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

È stata effettuata, anche per l'anno 2015, l'analisi sulla relazione esistente tra il costo totale di gestione del rifiuto urbano e il trattamento a cui questo viene avviato: incenerimento, trattamento meccanico-biologico, discarica e altre forme di gestione. I dati utilizzati sono stati raccolti dai piani finanziari e attraverso la scheda, predisposta da ISPRA, inviata alle amministrazioni comunali ed agli altri enti gestori. Il campione analizzato è costituito dai 723 comuni per i quali sono stati raccolti i dati relativi ai quantitativi di rifiuto prodotto, alla percentuale di raccolta differenziata e alla tipologia di gestione del rifiuto (discarica, trattamento meccanico - biologico, incenerimento ed altra forma di

gestione). Al fine di rendere confrontabili i dati raccolti per i 723 comuni, rappresentativi dei diversi contesti territoriali, gli stessi sono stati raggruppati in 5 sottocampioni per classe di popolazione residente:

- comuni con popolazione al di sotto dei 5.000 abitanti (430 comuni campione);
- comuni con popolazione compresa tra 5.001 e 10.000 abitanti (137 comuni campione);
- comuni con popolazione compresa tra 10.001 e 50.000 abitanti (123 comuni campione);
- comuni con popolazione compresa tra 50.001 e 150.000 abitanti (26 comuni campione);
- comuni con popolazione superiore ai 150.001 abitanti (7 comuni campione);

Utilizzando questa procedura è stato possibile calcolare i costi totali pro capite per classi di popolazione omogenee, in funzione della percentuale di raccolta differenziata RD e della percentuale di rifiuti avviati nelle diverse tipologie di gestione dei rifiuti. Il costo totale pro capite annuo comprende sia i costi di gestione dei rifiuti indifferenziati che delle raccolte differenziate, nonché i costi generali del servizio e quelli di remunerazione del capitale investito. All'interno delle stesse classi di popolazione sono stati ulteriormente definiti tre diversi scenari, relativi ai costi totali pro capite annui, in funzione delle seguenti percentuali di raccolta differenziata:

Scenario 1: $20 < \%RD < 40$

Scenario 2: $40 < \%RD < 60$

Scenario 3: $\%RD > 60$

I risultati dell'analisi mostrano che, per tutte le classi di popolazione analizzate, all'aumentare della percentuale di raccolta differenziata, alla quale è legata una diminuzione rilevante della quantità di rifiuti pro capite smaltiti in discarica e spesso un aumento della percentuale di rifiuti avviati al trattamento meccanico-biologico, diminuisce il costo totale pro capite annuo.

Per i comuni con popolazione superiore a 150 mila abitanti sono stati analizzati

i dati per ciascuno di essi. Il costo pro capite annuo è di 138,84 euro/abitante per la città di Brescia, con un livello di raccolta differenziata pari al 39,5% (scenario 1).

La città di Genova, con un livello di RD pari al 37,5% (scenario 1), ha un costo totale pro capite pari a 226,89 euro/abitante per anno mentre, la città di Ravenna, con un livello di RD pari al 55,9% (scenario 2), fa registrare il costo più basso, con 154,98 euro/abitante. Per quanto concerne la città di Bologna, la quale rientra nello scenario 2 con una % di RD compresa tra il 40 ed il 60%, fa registrare un costo di 172,96 euro/abitante per l'anno 2015. Relativamente alla città di Verona, la quale, presenta un livello di RD pari al 50,8% (scenario 2), il costo totale risulta pari a 179,95 euro/abitante per anno. La città di Roma fa registrare, per l'anno 2015 una percentuale di RD pari al 38,8% ed un costo totale pro capite annuo pari a 251,38 euro/abitante per anno. Infine, la città di Cagliari, con una percentuale di RD pari a 29,6% (scenario 1), fa registrare il costo pro capite maggiore con un costo pari a 312,03 euro/abitante per l'anno 2015.

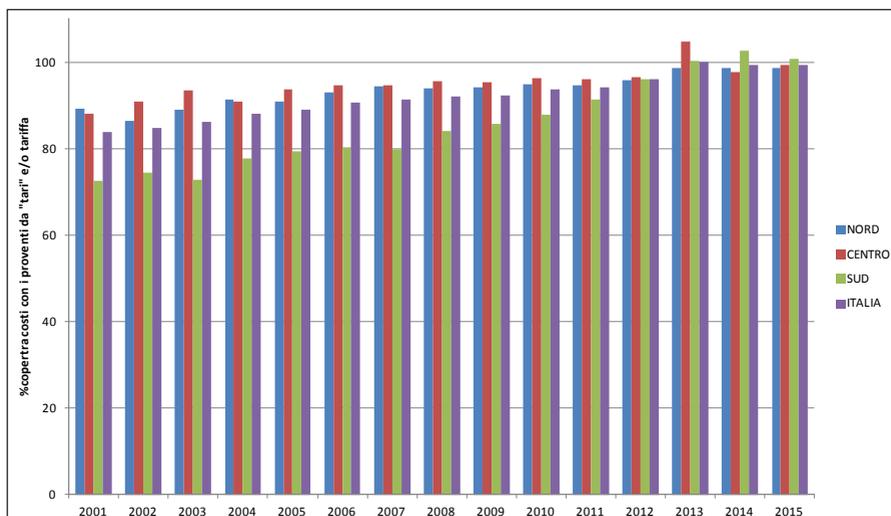
6. COSTI DI GESTIONE DEL SERVIZIO DI IGIENE URBANA IN ITALIA

L'analisi dei costi di gestione dei servizi di igiene urbana, relativi all'anno 2015, è stata effettuata tramite l'elaborazione dei dati finanziari riportati nelle dichiarazioni MUD 2016, presentate dai Comuni e loro Consorzi.

I risultati mostrano che, nel 2015, a livello nazionale, ed in riferimento ad un campione di 5.781 Comuni e 46.191.107 abitanti, la percentuale media di copertura dei costi del servizio di igiene urbana con i proventi derivanti dall'applicazione della TARI sui rifiuti urbani ammonta al 99,4%, con valori medi regionali differenti intorno al valore medio nazionale. L'istogramma di figura 6.1, dove sono riportati i dati della percentuale di copertura dei costi per macroarea geografica a confronto con i dati rilevati negli anni precedenti, mostra che la percentuale media nazionale di copertura dei costi è passata dall'83,9% del 2001 al 99,4% attuale. Nel periodo esaminato l'incremento è risultato del 9,3% al Nord, dell'11,3% al Centro e del 28,2% al Sud.

L'utilizzo delle informazioni contenute nei Certificati del Conto Consuntivo di Bilancio dei Comuni, relativi all'anno 2015, per sopperire alla mancanza dei dati relativi ai Comuni che non hanno riportato i dati finanziari della gestione dei rifiuti nella dichiarazione MUD, ha permesso di estendere l'analisi della percentuale di copertura dei costi ad un campione di 6.345 Comuni per una popolazione di 50.474.963 abitanti. Per tale campione di Comuni la percentuale di copertura media a livello nazionale dei costi è risultata del 99,8%, simile a quella calcolata dai soli dati MUD.

Figura 6.1 – Andamento dei tassi medi di copertura dei costi totali del servizio di igiene urbana, anni 2001 - 2015

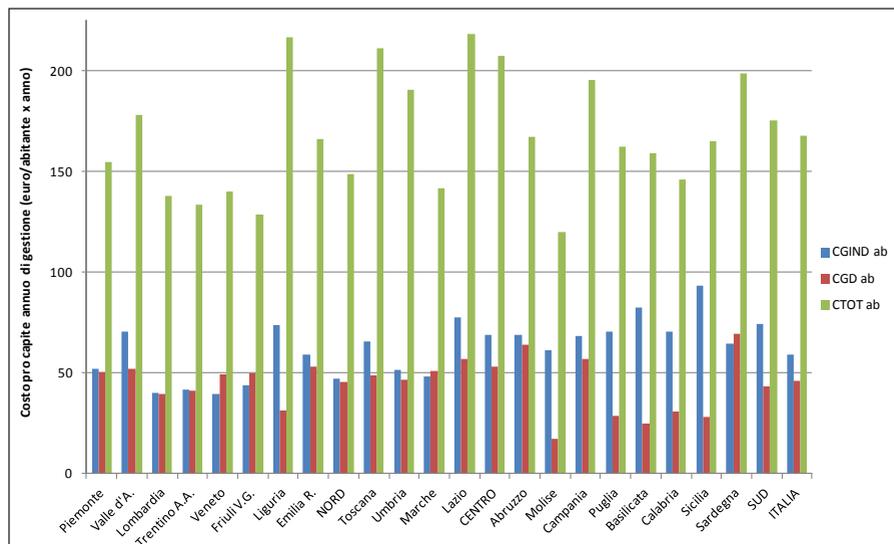


Fonte: ISPRA

L'analisi di dettaglio della composizione dei costi, condotta su un campione di 5.799 Comuni, corrispondenti a 48.654.773 abitanti, che hanno dichiarato anche i costi della raccolta differenziata e per i quali sono noti i quantitativi raccolti, ha permesso di rilevare che, nel 2015, il costo medio nazionale annuo pro capite è pari a 167,97 euro/anno, mentre i costi di gestione dei rifiuti indifferenziati e delle raccolte differenziate ammontano rispettivamente a 58,98 ed a 46,35 euro/anno, lo spazzamento e lavaggio delle strade a 22,53 euro/anno, i costi comuni a 32,09 euro/anno e, infine, i costi di remunerazione del capitale a 8,01 euro/anno.

Nell'istogramma di figura 6.2 sono rappresentati i costi medi regionali pro capite annui di gestione dei rifiuti indifferenziati, dei rifiuti differenziati e totali del servizio di igiene urbana, nell'anno 2015, mentre nell'istogramma di figura 6.3 è rappresentato, a livello nazionale, l'andamento degli stessi costi nel periodo 2002-2015.

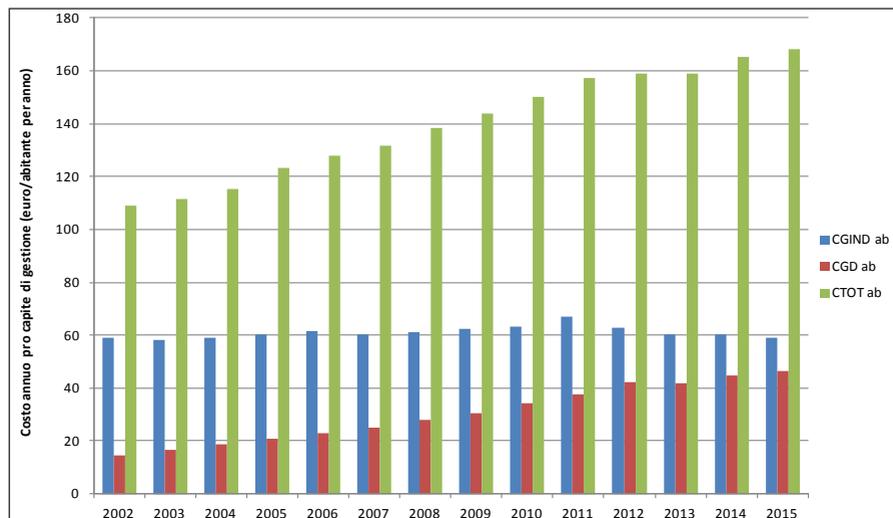
Figura 6.2 – Medie regionali dei costi annui pro capite di gestione dei rifiuti indifferenziati (CGINDab), delle raccolte differenziate (CGDab) e dei costi totali del servizio di igiene urbana (CTOTab) (euro/abitante per anno), anno 2015



Fonte: ISPRA

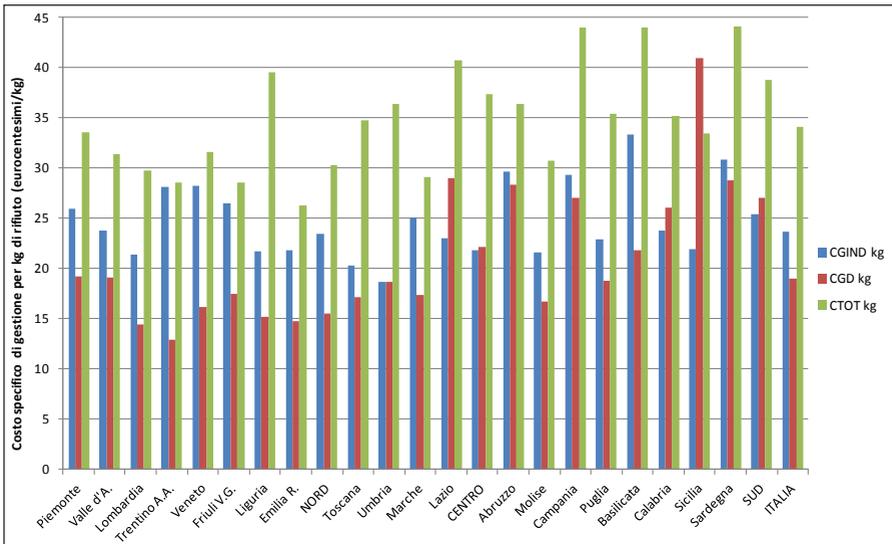
I costi nazionali specifici diretti di gestione per kg di rifiuto sono, nel 2015, 23,70 eurocentesimi/kg per la gestione dei rifiuti indifferenziati e 18,99 eurocentesimi/kg per la frazione differenziata, mentre il costo totale di gestione di un kg di rifiuto urbano, comprendendo anche le altre componenti di costo, ammonta a 34,08 eurocentesimi/kg. Nell'istogramma di figura 6.4 sono rappresentati a livello regionale i costi specifici per kg di rifiuto indifferenziato, di rifiuto differenziato e di rifiuto totale, mentre nell'istogramma di figura 6.5 è rappresentato l'andamento degli stessi costi, a livello nazionale, per il periodo 2002-2015.

Figura 6.3 – Andamento a livello nazionale dei costi medi annui pro capite di gestione dei rifiuti indifferenziati (CGINDab), delle raccolte differenziate (CGDab) e dei costi totali del servizio di igiene urbana (CTOTab) (euro/abitante per anno), anni 2002 - 2015



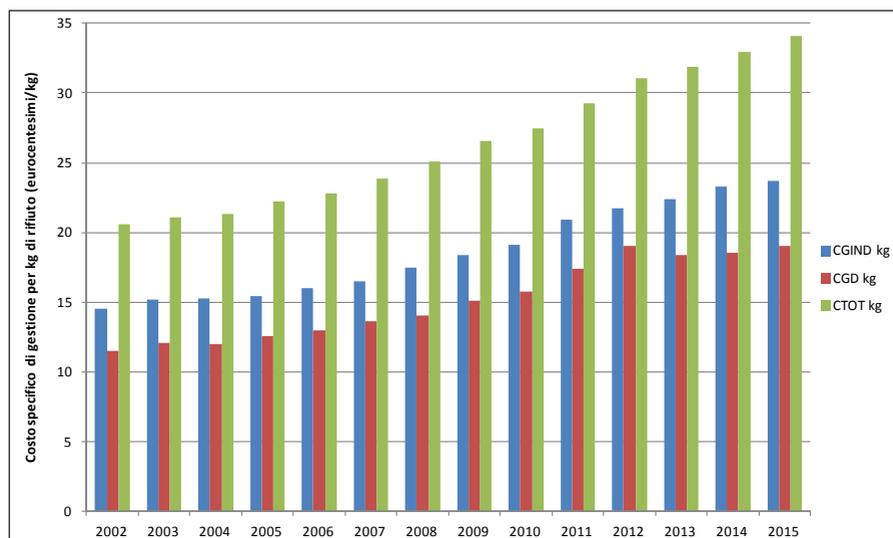
Fonte: ISPRA

Figura 6.4 – Medie regionali del costo specifico per kg di rifiuto indifferenziato (CGINDkg), di rifiuto differenziato (CGDkg) e di rifiuto urbano totale (CTOTkg) (eurocentesimi/kg), anno 2015



Fonte: ISPRA

Figura 6.5 – Andamento a livello nazionale dei costi medi specifici per kg di gestione dei rifiuti indifferenziati (CGINDkg), delle raccolte differenziate (CGDkg) e dei costi totali del servizio di igiene urbana (CTOTkg) (eurocentesimi/kg), anni 2002 – 2015



Fonte: ISPRA

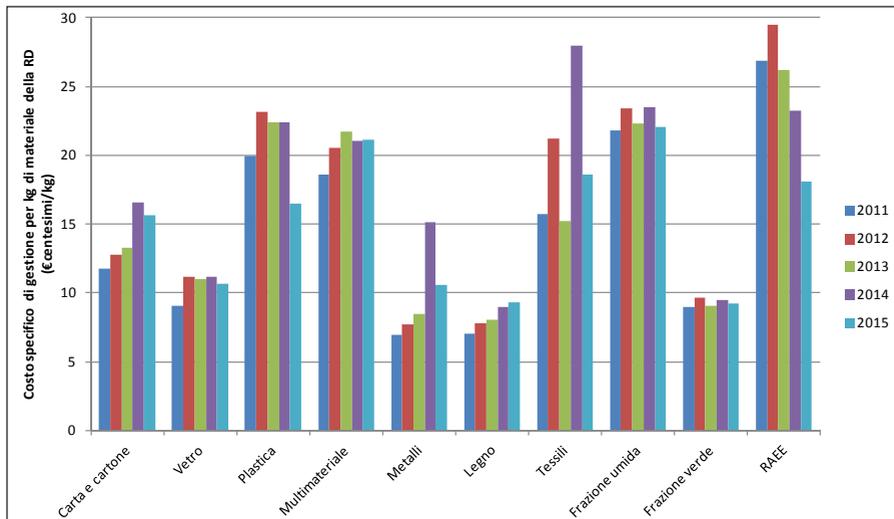
L'analisi condotta sullo stesso campione di Comuni, distinti in quattro classi per dimensione della popolazione, mostra che i costi annui pro capite aumentano con il crescere della dimensione comunale, passando dai 131,76 euro/abitante per anno per i Comuni con una popolazione inferiore ai 5 mila abitanti ai 191,03 euro per i Comuni con più di 50 mila abitanti.

Il costo specifico di gestione per kg di rifiuto indifferenziato diminuisce con la dimensione comunale, passando da 27,2 eurocentesimi/kg per i comuni con popolazione inferiore ai 5 mila abitanti a 22,6 eurocentesimi/kg per i comuni con popolazione superiore ai 50 mila abitanti, mentre il costo di gestione per kg della raccolta differenziata complessiva aumenta da 18,2 a 19,7 eurocentesimi/kg, passando dai comuni con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti ai comuni con popolazione superiore a 50 mila abitanti.

Nel lavoro sono stati determinati anche i costi di gestione delle raccolte differenziate delle principali tipologie di materiali. In particolare, i costi specifici in eurocentesimi/kg, calcolati come medie nazionali, risultano, nel 2015, di

15,7 per la carta e cartone, 10,7 per il vetro, 16,5 per la plastica, 21,1 per la raccolta multimateriale, 10,6 per i metalli, 9,4 per il legno, 18,6 per i tessuti, 22,1 per la frazione umida, 9,2 per la frazione verde, 38,3 per gli oli commestibili esausti, 33 per gli pneumatici usati, 18,1 per i RAEE e 86,9 eurocentesimi/kg per le batterie e gli accumulatori esausti. Per i farmaci scaduti, per i rifiuti di vernici e per i contenitori etichettati T e/o F, i costi sono rispettivamente pari a 1,99 euro/kg, 1,05 e 1,92 euro/kg. Infine, per i tubi fluorescenti esausti ed i toner e cartucce toner esauste, i costi specifici per kg risultano pari a 1,39 e 1,30 euro/kg. Nell'istogramma di figura 6.6 sono riportati gli andamenti del costo specifico di gestione per kg di materiale della raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche nel periodo 2011-2015.

Figura 6.6 – Andamento del costo specifico di gestione per kg di materiale della raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche (euro centesimi/kg), anni 2011 – 2015



Fonte: ISPRA

L'extrapolazione dei costi medi regionali pro capite annui, calcolati sul campione esaminato, alla intera popolazione italiana mostra che il costo complessivo di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale, nel 2015, risulta pari a 10.228 milioni di euro, di cui circa 3.695 milioni per la gestione dei rifiuti indifferenziati, 2.769 milioni per le raccolte differenziate, 1.385 milioni per la pulizia delle strade ed i rimanenti 2.379 milioni imputabili ai costi comuni e d'uso del capitale.

7. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Piani regionali di gestione dei rifiuti e Programmi di prevenzione della produzione dei rifiuti

Con il presente rapporto sono rappresentati i dati di sintesi, aggiornati a ottobre 2016, dello stato di attuazione della pianificazione regionale sulla gestione dei rifiuti e il monitoraggio dell'adozione da parte di Regioni o Province autonome di piani o programmi di prevenzione della produzione dei rifiuti.

In base al monitoraggio effettuato risulta che le regioni hanno adottato/approvato il Piano di gestione dei rifiuti; in alcuni casi i Piani risultano sottoposti alla procedura di valutazione ambientale strategica (come l'Abruzzo, la Calabria, il Friuli Venezia Giulia per il Piano di gestione dei rifiuti speciali e il Progetto di criteri localizzativi regionali degli impianti di recupero e smaltimento rifiuti, e la Campania per il piano di gestione dei rifiuti urbani). I piani risultano aggiornati negli ultimi 3 anni, ad eccezione del piano di gestione dei rifiuti del Lazio (2012), per il quale è previsto l'aggiornamento, e della Puglia che ha approvato il piano di gestione dei rifiuti urbani nel 2013.

Tutte le regioni hanno adottato il Programma di prevenzione della produzione dei rifiuti (ad eccezione del Lazio che ha predisposto delle Linee Guida per la redazione del programma stesso e del Molise che nel Piano di gestione di rifiuti approvato individua degli obiettivi del programma di prevenzione che dovrà essere sviluppato entro un anno dall'adozione del Piano di gestione). Nella maggior parte dei casi il Programma regionale di prevenzione è già integrato nel Piano di gestione dei rifiuti come specifico capitolo/allegato. Le regioni Umbria, Campania, Calabria, Sardegna e Friuli Venezia Giulia hanno adottato il Programma con uno specifico provvedimento. La Regione Calabria però prevede un aggiornamento del Programma di prevenzione unitamente all'aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti. La Sardegna e la Puglia hanno adottato il programma regionale di prevenzione in data antecedente all'adozione del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti.

Piani di gestione dei rifiuti e programmi di prevenzione della produzione dei rifiuti, per regione

PIEMONTE

D.C.R. n. 140 – 14161 del 19 aprile 2016 - B.U.R. n. 18 del 5/05/2016

Piano di gestione dei rifiuti urbani e dei fanghi di depurazione

PREVENZIONE

Il Piano comprende il Programma regionale per la riduzione della produzione di rifiuti

VALLE D'AOSTA

D.C.R n. 1653/XIV del 16/12/2015

PREVENZIONE

Il Piano contiene il Programma regionale di prevenzione dei rifiuti.

LOMBARDIA

D.G.R. n. X/1990 del 20/06/2014

Approvazione del programma regionale di gestione dei rifiuti (p.r.g.r.) comprensivo di piano regionale delle bonifiche (p.r.b.) e dei relativi documenti previsti dalla valutazione ambientale strategica (v.a.s.); conseguente riordino degli atti amministrativi relativi alla pianificazione di rifiuti e bonifiche - (atto da trasmettere al consiglio regionale)

PREVENZIONE

Il piano contiene il programma di prevenzione della produzione dei rifiuti

TRENTINO ALTO ADIGE

I piani di gestione dei rifiuti sono predisposti dalle Province autonome

Trento**D.G.P. n. 551 del 28/03/2013**

Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti. Stralcio per la gestione dei rifiuti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione. Approvazione.

D.G.P. n. 2175 del 09/12/2014

Piano provinciale smaltimento dei rifiuti - IV aggiornamento gestione rifiuti urbani – adozione definitiva

PREVENZIONE

La proposta di piano prevede l'attivazione di un complesso di nuove azioni di prevenzione.

Bolzano**D.G.P. n. 419 del 19/04/2016**

3° Aggiornamento del Piano gestione rifiuti

PREVENZIONE

Il Capitolo 4 introduce il Piano di prevenzione dei rifiuti.

VENETO**D.C.R. n. 30 del 29/04/2015 - BUR n. 55 del 01/06/2015**

Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e speciali. Decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modifiche e integrazioni e Legge regionale n. 3 del 2000 e successive modifiche e integrazioni.

* (Il Tar Veneto, sezione III, sentenza 11 marzo 2016, n. 272), ha dichiarato l'illegittimità del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e speciali (D.G.R. 29 aprile 2015, n. 30), approvato dalla Regione Veneto durante il regime di proroga dei poteri del Consiglio regionale, seguito alla naturale scadenza del quinquennio di durata)

PREVENZIONE

Il piano contiene il Programma per la riduzione della produzione dei rifiuti.

FRIULI VENEZIA GIULIA

D.P.R. n. 0278/Pres. del 31/12/ 2012 - B.U.R. n. 5 11/01/2013 Suppl. Ord.
Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Legge regionale 7 settembre 1987, n. 30. Approvazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, comprensivo del rapporto ambientale di VAS e della sintesi non tecnica del rapporto ambientale di VAS.

D.G.R. n. 40 del 15/01/2016

LR30/1987 – DLGS152/2006 – Piano Regionale di gestione dei rifiuti – programmazione attività pianificatoria

D.G.R. n. 1622 del 02/09/2016 – D.P.R. n. 0173/Pres del 14 /09/ 2016

Adozione del documento denominato “Piano regionale di gestione rifiuti - Piano regionale di gestione rifiuti speciali” comprensivo del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica.

D.G.R. n. 1053 del 10/06/ 2016

Progetto di criteri localizzativi regionali degli impianti di recupero e smaltimento rifiuti (sottoposto a VAS)

PREVENZIONE

D.P.R. n. 034/Pres. del 18/02/2016 - B.U.R. n. 9 del 2/03/2016

LIGURIA

D.C.R. n. 14 del 25/03/2015 – B.U.R. n. 14 del 08/04/2015

Piano regionale dei rifiuti e delle bonifiche comprensivo di piano di monitoraggio e dichiarazione di sintesi.

PREVENZIONE

L’obiettivo 1 specifico del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche, è stato elaborato con lo scopo di costituire il Programma regionale di prevenzione ai sensi dell’art.199 del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. ed ii.

EMILIA ROMAGNA**D.G.R. n. 103 del 3/02/2014**

“Adozione della proposta di piano regionale di gestione dei rifiuti ai sensi dell'art. 199 del d.lgs. n. 152 del 2006”.

Deliberazione Assemblée legislativa n. 67 del 3 maggio 2016 – B.U.R. n. 129 del 6/05/2016

“Decisione sulle osservazioni pervenute e approvazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti (PRGR). (Proposta della Giunta regionale in data 8 gennaio 2016, n. 1)” Approvazione del Piano regionale di gestione dei rifiuti.

PREVENZIONE

Nella Parte IV “Programmi e Linee Guida” il Capitolo 17 è dedicato al Programma di prevenzione della produzione dei rifiuti.

TOSCANA

D.C.R. n. 94 del 18/11/2014 - B.U.R. n. 60 del 10/12/2014

Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati. Approvazione ai sensi dell'articolo 17 della legge-regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio).

PREVENZIONE

Il Piano Regionale adottato contiene il Programma regionale di prevenzione (Allegato 2).

UMBRIA

D.C.R. n. 301 del 05/05/2009 - B.U.R. n. 26 del 10/06/2009

“Piano regionale per la gestione dei rifiuti”

D.G.R. n. 360 del 23/03/2015 – B.U.R. n.24 del 29/04/2015

Art. 11 comma 1 della L.R. 11/2009 - Adeguamento del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti approvato con deliberazione del Consiglio regionale n. 301 del 5 maggio 2009 - Adozione

PREVENZIONE

D.G.R. n. 451 del 27/03/2015

“Programma di Prevenzione e Riduzione della Produzione dei Rifiuti L.r. n. 11 del 13.05.2009, art. 19. Adozione”

MARCHE

D.C.R. n. 128 del 14/04/2015 - B.U. R. 30/04/2015 n. 37

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (Prgr). Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, N. 152, Articolo 199

PREVENZIONE

Piano regionale di gestione dei rifiuti. Parte Terza - Programma regionale di prevenzione dei rifiuti.

LAZIO

D.C.R. n. 14 del 18/01/2012 - B.U.R. n. 10 del 14/03/2012 Supp. n.15 -
D.G.R. n. 591 del 14/12/12

Approvazione del Piano di Gestione dei Rifiuti del Lazio ai sensi dell'art. 7 comma 1 della L.R. n. 27 del 1998 e s. m. i.

D. C.R. n. 8 del 24/07/2013

Piano di gestione dei rifiuti del Lazio - Revoca dello scenario di controllo e del relativo schema di flusso

D.G.R. n. 199 del 22/04/2016

Piano regionale gestione dei rifiuti di cui alla Deliberazione di Consiglio Regionale 18 gennaio 2012 n. 14 così come modificata dalla Deliberazione di Consiglio regionale 24 luglio 2013 n. 8 "Determinazione del Fabbisogno".

PREVENZIONE

D.G.R. n. 720 del 28/10/2014

D.lgs. 152/2006 e s.m.i – L.R. 27/98 e s.m.i. – Approvazione delle "Linee guida per la redazione del Programma regionale di prevenzione dei rifiuti del Lazio".

D.G.R. n. 866 del 9/12/2014

D.lgs. 152/2006 e s.m.i. – L.R. 27/98 e s.m.i. – "Linee guida per la prevenzione ed una corretta gestione dei rifiuti nelle manifestazioni – Indirizzi per la modifica del regolamento comunale per la gestione dei rifiuti urbani ed assimilati."

ABRUZZO

L.R. n. 45 del 19/12/2007 - B.U.R n. 10 del 21/12/2007 - Supplemento -
L.R. n. 44 del 29/12/2011 – **L.R. n. 36 del 21/10/2013**

“Norme per la gestione integrata dei rifiuti” Adozione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.

D.D. n. 8 del 9/02/2016

Adeguamento piano regionale di gestione dei rifiuti - procedura di VAS - sospensione dei termini.

PREVENZIONE

Programma di prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti e prime misure per la preparazione al riutilizzo.

Sezione del documento di adeguamento del PRGR, costituisce un aggiornamento ed integrazione del programma di prevenzione della produzione dei rifiuti di cui alla D.G.R . n. 1012 del 29.10.2008.

MOLISE

D.C.R. n. 100 del 01/03/2016

Piano Regionale per la gestione dei rifiuti. Approvazione

PREVENZIONE

Non è stato adottato un programma di prevenzione dei rifiuti. Nella parte II del PRGR (par.4) si individuano degli Obiettivi di un programma di riduzione dei rifiuti.

CAMPANIA

D.G.R. n. 8 del 23/01/2012 - D.G.R. n. 91 del 06/03/2012

Approvazione Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani della Campania – Adempimenti

D.G.R. n. 199 del 27/04/2012

Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Speciali della Campania - Adozione e trasmissione al Consiglio Regionale per gli adempimenti ex art. 13 L.R. 4/2007 e s.m.i. (con allegati dal n.1 al 13)

D.G.R. n. 129 del 27/05/2013

Piano regionale di bonifica della Campania (prb). Adozione definitiva e trasmissione al consiglio regionale per l'approvazione ai sensi dell'art. 13 c. 2 l.r. 4/2007 e s.m.i. (con allegati).

D. L. n. 185 del 25 /11/ 2015

Misure urgenti per interventi nel territorio

D.G.R. n. 828 del 23/12/2015

La delibera ha approvato il Piano straordinario per lo smaltimento delle Ecoballe.

D.G.R. n. 418 del 27/07/2016

Legge regionale 26 maggio 2016, n. 14 - aggiornamento piano straordinario di interventi per lo smaltimento delle ecoballe approvato con d.g.r. n. 828 del 23/12/2015

D.G.R. n. 419 del 27/07/2016

Adozione proposta di aggiornamento del Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani ai sensi dei commi 2 e 6 dell'art. 15 della Legge regionale 14/2016 ed avvio procedure di consultazione pubblica.

PREVENZIONE

D.G.R. n. 564 del 13/12/2013 – B.U.R n. 3 del 13/01/2014

Approvazione definitiva del piano attuativo integrato per la prevenzione dei rifiuti in attuazione della dgr 731/2011.

PUGLIA**D.C.R. n. 204 del 08/10/2013**

Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani (PRGRU). Conclusione della fase VAS con adeguamento dei documenti di pianificazione a seguito della procedura di consultazione. (Approvazione)

D.G.R. n. 1023 del 19/05/2015

Piano di Gestione dei Rifiuti Speciali nella Regione Puglia.

Contiene il Programma per la raccolta, la decontaminazione e lo smaltimento degli apparecchi e dei Pcb in essi contenuti.

PREVENZIONE

Il piano di gestione dei rifiuti urbani contiene il programma di riduzione della produzione dei rifiuti al capitolo 1.

BASILICATA**D. G.R. n. 61 de 9/08/2016**

Adozione definitiva Piano Regionale Gestione Rifiuti

PREVENZIONE

Allegato al piano un capitolo elaborato e redatto con lo scopo di costituire il Programma Regionale di Prevenzione ai sensi dell'art. 199 c. 3, lett. r) del D.Lgs. 152/2006 e ss. mm. ii..

CALABRIA**D.G.R. n. 276 del 19/07/2016**

Proposta di “*Piano Regionale di Gestione dei rifiuti*”, per l'avvio della procedura di Consultazione nell'ambito del processo di Valutazione Ambientale Strategica. (la fase di consultazione pubblica VAS è conclusa).

PREVENZIONE**D.G.R. n. 469 del 14/11/2014**

Approvazione del Programma Regionale di Prevenzione dei Rifiuti

SICILIA

Decreto Ministro dell'Ambiente n. 100 del 28/05/2015 - D.G.R. n. 2 del 18/01/2016

Il piano regionale di gestione dei rifiuti urbani è stato approvato con decreto del Ministero dell'ambiente nel 2012. Con specifica prescrizione è stato disposto che il Piano fosse sottoposto alla procedura di VAS in sede statale.

PREVENZIONE

Il piano contiene al capitolo 4 linee guida e strumenti di intervento relativi ad azioni di prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti urbani.

SARDEGNA

D.G.R. n. 73/7 del 20/12/2008

Piano regionale di gestione dei rifiuti - sezione rifiuti urbani

D.G.R. n. 50/17 del 21/12/2012

“D. Lgs. n. 152/2006, artt. 13 e 199 e D.P.R. n. 357/1997, art. 5. Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali della Sardegna e degli elaborati connessi alla Valutazione ambientale strategica e alla valutazione di incidenza ambientale”.

D.G.R. n. 48/20 del 2/12/2014

Atto di indirizzo per la pianificazione in materia di gestione dei rifiuti e il rispetto della gerarchia comunitaria.

D.G.R. n. 31 del 17/06/2015

Indirizzi per l'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani.

PREVENZIONE

D.G.R. n. 49/29 del 07/12/2011 - Programma per la prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti urbani



altimento
normativa
riciclaggio
npost
discarica
differenziata
rimento
aggio
fferenziata
t trattamento
nativa
co
inc
rifiuti urbani
raccolt
rac
comp
prevenzion
smaltime
discarica
co
recupero en