

Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2022

RACCOLTA SOLIDI
URBANI

RACCOLTA CARTA
• E CARTONE

RACCOLTA PLASTICA

Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2022

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 380/2022
ISBN 978-88-448-1145-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli - ISPRA - Area Comunicazione Ufficio Grafica

Foto di copertina: Carlo Piscitello - ISPRA - Centro Nazionale dei Rifiuti e dell'Economia Circolare

ISPRA – Centro Nazionale dei Rifiuti e dell'Economia Circolare

Coordinamento pubblicazione online:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Il presente Rapporto è stato elaborato dal Centro Nazionale dei Rifiuti e dell'Economia Circolare, 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.

Proprio in virtù di questo impegno, ISPRA ha ritenuto fondamentale che il processo per la predisposizione del Rapporto Rifiuti urbani, a partire dall'acquisizione dei dati dalle specifiche fonti, fino alla loro elaborazione e presentazione, sia pianificato e controllato in ciascuna fase. Il Sistema di Gestione per la Qualità implementato garantisce, altresì, che tutte le attività siano supportate da documenti (procedure e moduli) utili a garantire la tracciabilità delle informazioni e delle elaborazioni svolte. Nel 2021 ISPRA ha ottenuto la certificazione del processo di predisposizione del Rapporto Rifiuti urbani in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2015 da parte di un Organismo Terzo indipendente riconosciuto in ambito internazionale.

Si ringraziano le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente e quanti, organismi ed istituzioni, hanno reso possibile la sua pubblicazione.

L'impostazione, il coordinamento e la stesura finale del presente Rapporto sono stati curati da Valeria FRITTELLONI, Direttore del Dipartimento per la Valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale.

CAPITOLO 1 CONTESTO EUROPEO

Autori:

Letteria ADELLA, Jessica TUSCANO

CAPITOLO 2 PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI

Autori:

Maria Chiara DI LONARDO, Andrea Massimiliano LANZ, Costanza MARIOTTA, Angelo Federico SANTINI, Fabio TATTI

Si ringraziano per le informazioni fornite:

ARPA/APPA, Regioni, Province, Comuni, Osservatori Regionali e Provinciali sui Rifiuti, Unioncamere.

CAPITOLO 3

GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

Autori:

Letteria ADELLA, Gabriella ARAGONA, Patrizia D'ALESSANDRO, Silvia ERMILI, Andrea Massimiliano LANZ, Irma LUPICA, Francesca MINNITI

Hanno collaborato:

Angelo Federico SANTINI, Jessica TUSCANO

Si ringraziano per le informazioni fornite:

ARPA/APPA, Regioni, Province, Comuni, Gestori degli Impianti, Unioncamere.

CAPITOLO 4

IMBALLAGGI E RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

Autori:

Costanza MARIOTTA, Jessica TUSCANO

Ha collaborato:

Raffaella EVANGELISTA

Si ringraziano per le informazioni fornite:

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI), Consorzio Nazionale Imballaggi Alluminio (CiAl), Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo degli Imballaggi a base cellulosica (COMIECO), Consorzio Nazionale Riciclo e Recupero Imballaggi Acciaio (RICREA), Consorzio Nazionale per la Raccolta il Riciclaggio e il Recupero degli Imballaggi in Plastica (COREPLA), Consorzio Nazionale per il riciclo organico degli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabili (BIOREPACK), Consorzio Recupero Vetro (COREVE), Consorzio Nazionale per la Raccolta, il Recupero e il Riciclaggio degli Imballaggi in Legno (RILEGNO), Sistema di riciclaggio, recupero, ripresa, raccolta dei pallet e delle casse in plastica (CONIP), Sistema autonomo per la gestione diretta degli imballaggi in PET per liquidi alimentari (CORIPET), Sistema autonomo per la gestione degli imballaggi flessibili in PE (PARI).

CAPITOLO 5

VALUTAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEL SERVIZIO DI IGIENE URBANA, ANNO 2021

Autori:

Gabriella ARAGONA, Chiara BONOMI, Donata MUTO, Lucia MUTO, Pamela PAGLIACCIA, Massimo POLITO, Maddalena RIPA

Ha collaborato:

Angelo Federico SANTINI

Si ringraziano per le informazioni fornite:

ARPA/APPA, Osservatori Regionali e Provinciali sui rifiuti.

CAPITOLO 6
PIANIFICAZIONE NAZIONALE E REGIONALE

Autore:

Marina VIOZZI

Ha collaborato:

Silvia BRAGHETTA

Si ringraziano per le informazioni fornite:

ARPA/APPA, Regioni, Province.

APPENDICE
QUADRO REGIONALE

Autori:

Letteria ADELLA, Patrizia D'ALESSANDRO, Maria Chiara DI LONARDO, Silvia ERMILI, Irma LUPICA, Francesca MINNITI, Angelo Federico SANTINI, Fabio TATTI

Sommario

| | |
|---|-----------|
| Capitolo 1 - Contesto europeo | 1 |
| 1. Contesto europeo | 2 |
| 1.1. Le fonti e la copertura territoriale dei dati | 2 |
| 1.2. La produzione dei rifiuti urbani in Europa | 3 |
| 1.3. La gestione dei rifiuti urbani in Europa | 6 |
| 1.3.1. Lo smaltimento dei rifiuti urbani | 11 |
| 1.3.2. Il recupero energetico dei rifiuti urbani | 13 |
| 1.3.3. Il riciclaggio dei rifiuti urbani | 15 |
| | |
| Capitolo 2 - Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani | 25 |
| 2. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani | 26 |
| 2.1. Fonti e modalità di elaborazione dei dati | 26 |
| 2.1.1. Premessa | 26 |
| 2.1.2. Fonti dei dati | 26 |
| 2.1.3. Modalità di elaborazione a partire dai dati 2016 | 28 |
| 2.1.4. Modalità di elaborazione fino ai dati 2015 | 30 |
| 2.2. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello nazionale e per macroarea geografica | 30 |
| 2.2.1. Produzione dei rifiuti urbani | 30 |
| 2.2.2. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani | 38 |
| 2.3. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello regionale e provinciale | 48 |
| 2.3.1. Produzione dei rifiuti urbani | 48 |
| 2.3.2. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani | 54 |
| 2.4. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello comunale | 67 |
| 2.5. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti | 70 |
| 2.6. Elaborazione dei dati MUD sulle tipologie di utenze servite e sulle modalità di effettuazione delle raccolte differenziate | 76 |
| | |
| Capitolo 3 - Gestione dei rifiuti urbani | 81 |
| 3. Gestione dei rifiuti urbani | 82 |
| 3.1. Calcolo delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani per la verifica degli obiettivi di cui all'articolo 181 del d.lgs. n. 152/2006 | 87 |
| 3.2. Trattamento biologico dei rifiuti organici | 92 |
| 3.2.1. Compostaggio dei rifiuti | 97 |
| 3.2.2. Trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti | 106 |
| 3.2.3. Digestione anaerobica | 114 |
| 3.2.4. I flussi extraterritoriali della frazione organica da raccolta differenziata | 122 |
| 3.3. Trattamento meccanico biologico aerobico | 126 |
| 3.4. Incenerimento dei rifiuti urbani | 140 |
| 3.4.1. Coincenerimento dei rifiuti urbani | 157 |
| 3.5. Smaltimento in discarica | 158 |
| 3.5.1. Lo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani a livello nazionale | 158 |
| 3.5.2. Lo smaltimento dei rifiuti urbani a livello regionale | 161 |
| 3.5.3. Il trattamento preliminare dei rifiuti urbani smaltiti in discarica | 162 |
| 3.5.4. Obiettivi di riduzione dei rifiuti urbani smaltiti in discarica | 166 |
| 3.5.5. Rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica | 169 |

| | | |
|--|---|------------|
| 3.6. | Il trasporto transfrontaliero dei rifiuti urbani | 171 |
| 3.6.1. | Esportazione | 171 |
| 3.6.2. | Importazione | 177 |
| Capitolo 4 - Imballaggi e rifiuti di imballaggio | | 181 |
| 4. | Imballaggi e rifiuti di imballaggio | 182 |
| 4.1. | La rendicontazione dei dati | 182 |
| 4.1.1. | La risorsa propria della plastica | 187 |
| 4.1.2. | Monitoraggio degli obiettivi di raccolta fissati dalla Direttiva 2019/904/UE sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente | 188 |
| 4.2. | L'accordo ANCI-CONAI | 189 |
| 4.3. | Produzione di imballaggi e rifiuti di imballaggio | 190 |
| 4.3.1. | Dati sulle borse di plastica | 194 |
| 4.4. | Il recupero dei rifiuti di imballaggio | 197 |
| 4.4.1. | Obiettivi di recupero e riciclaggio | 202 |
| 4.5. | La gestione degli imballaggi secondari e terziari | 208 |
| 4.6. | Il riutilizzo degli imballaggi | 210 |
| Capitolo 5 - Valutazione dei costi di gestione del servizio di igiene urbana, anno 2021 | | 213 |
| 5. | Valutazione dei costi di gestione del servizio di igiene urbana, anno 2021 | 214 |
| 5.1. | Premessa | 214 |
| 5.2. | Fonte dei dati | 215 |
| 5.3. | Analisi dei dati | 218 |
| 5.3.1. | Analisi della composizione dei costi totali del servizio di igiene urbana | 218 |
| 5.3.2. | Analisi dei costi pro capite del servizio di igiene urbana dei capoluoghi di regione | 229 |
| 5.3.3. | Analisi dei costi e della relativa copertura per classi dimensionali di popolazione residente | 231 |
| 5.4. | Censimento dei comuni che adottano il sistema della tariffazione puntuale in Italia: i risultati dell'indagine ISPRA, anno 2021 | 235 |
| 5.4.1. | I Comuni in tariffazione puntuale: numerosità, distribuzione territoriale e per classe di popolazione, anno 2021 | 236 |
| 5.5. | Analisi dei costi di gestione dei comuni a tariffazione puntuale, anno 2021 | 240 |
| 5.5.1. | Analisi della composizione del campione dei Comuni a tariffazione puntuale, anno 2021 | 241 |
| 5.6. | Stato dell'arte della tipologia di raccolta adottata nei comuni che applicano il sistema di tariffazione puntuale, anno 2021 | 247 |
| 5.7. | Valutazione dei costi specifici di gestione delle raccolte differenziate | 248 |
| 5.7.1. | Metodologia di analisi dei costi di gestione delle raccolte differenziate | 248 |
| 5.7.2. | Carta e cartone | 249 |
| 5.7.3. | Vetro | 250 |
| 5.7.4. | Plastica | 250 |
| 5.7.5. | Metalli | 251 |
| 5.7.6. | Legno | 256 |
| 5.7.7. | Tessili | 256 |
| 5.7.8. | Frazione umida | 256 |
| 5.7.9. | Frazione verde | 260 |
| 5.7.10. | Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) | 260 |
| 5.7.11. | Frazione da raccolta multimateriale | 260 |
| 5.7.12. | Rappresentazione grafica dei flussi oggetti di studio | 264 |

| | |
|---|------------|
| Capitolo 6 - Pianificazione Nazionale e Regionale | 267 |
| 6. Pianificazione Nazionale e Regionale | 268 |
| Appendice - Quadro Regionale | 297 |
| Quadro Regionale | 298 |
| 1 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Piemonte | 299 |
| 2 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Valle d'Aosta | 317 |
| 3 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Lombardia | 320 |
| 4 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Trentino-Alto Adige | 345 |
| 5 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Veneto | 354 |
| 6 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Friuli-Venezia Giulia | 372 |
| 7 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Liguria | 384 |
| 8 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Emilia-Romagna | 395 |
| 9 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Toscana | 414 |
| 10 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Umbria | 436 |
| 11 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Marche | 446 |
| 12 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Lazio | 457 |
| 13 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Abruzzo | 475 |
| 14 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Molise | 486 |
| 15 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Campania | 495 |
| 16 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Puglia | 510 |
| 17 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Basilicata | 526 |
| 18 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Calabria | 534 |
| 19 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Sicilia | 549 |
| 20 Dati 2021 sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani della regione Sardegna | 567 |

CAPITOLO 1

CONTESTO EUROPEO

1. Contesto europeo

1.1. Le fonti e la copertura territoriale dei dati

Nel presente capitolo sono illustrati i dati ufficiali disponibili relativi alla produzione e gestione dei rifiuti urbani nei Paesi membri dell'Unione Europea. Come per l'edizione 2021 del Rapporto Rifiuti Urbani (dati 2019), la scala di aggregazione territoriale massima delle informazioni è costituita dall'Unione Europea a 27 paesi, a seguito dell'uscita della Gran Bretagna dall'Unione Europea il 1° gennaio 2020. In figura 1.1 è riportata la mappa dell'Unione Europea, nella quale sono rappresentati i 27 Stati membri e gli altri stati della Regione europea.

Figura 1.1 – Mappa dell'Unione Europea a 27 Paesi



Fonte: https://european-union.europa.eu/sites/default/files/styles/embed_large/public/2021-10/european-map_it.jpg?itok=26sEqL5

La principale fonte analizzata per i dati relativi alla produzione e alla gestione dei rifiuti, è Eurostat (Ufficio Statistico dell'Unione europea), le cui banche dati e pubblicazioni sono reperibili al sito web <http://ec.europa.eu/eurostat>.

A seguito dell'accordo del 2005 tra quattro organismi dell'UE (Eurostat, Centro Comune di Ricerca, DG Ambiente della Commissione e Agenzia europea dell'Ambiente) Eurostat detiene la leadership dell'*Environmental Data Centre on Waste*¹ (Centro ambientale dei dati sui rifiuti), che si pone, tra gli altri obiettivi, quello di rappresentare il principale punto di confluenza per la *reporting* dei dati ai sensi della normativa UE sui rifiuti. Ulteriori importanti finalità del *Data Centre on Waste* consistono nel fornire dati affidabili, indicatori e informazioni per valutare l'efficacia delle politiche intraprese in materia di gestione dei rifiuti, nello sviluppare e coordinare le

¹ URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste>, ultimo accesso novembre 2022, dati aggiornati al 26/09/2022.

metodologie necessarie per la produzione di dati statistici, gestire i dati ed eseguire procedure di garanzia di qualità, nonché coordinare le informazioni gestite da altre istituzioni.

I dati del database Eurostat sono periodicamente aggiornati e rivisti in base alle comunicazioni fornite dagli Stati interessati. Tali modifiche, che possono dipendere da variazioni delle metodologie di calcolo o semplicemente dalla sostituzione di dati stimati con dati effettivi, riguardano anche le annualità pregresse, con inevitabili disallineamenti rispetto alle informazioni riportate nelle diverse edizioni del Rapporto Rifiuti Urbani pubblicate da ISPRA.

Eurostat pubblica regolarmente, oltre ai dati dei Paesi dell'UE27, anche i dati di altri Paesi appartenenti alla più vasta regione europea, come quelli appartenenti allo Spazio economico europeo (SEE), all'Associazione europea di libero scambio (EFTA), e ai Paesi con in corso negoziati di adesione o potenziali candidati. Si è scelto tuttavia di commentare prevalentemente i dati dei Paesi UE in considerazione del fatto che per questi Paesi la metodologia di reporting è omogenea e regolamentata.

1.2. La produzione dei rifiuti urbani in Europa

La serie storica dei dati Eurostat sui rifiuti urbani (RU) riporta, al 2022, i dati di produzione fino al 2020 (Tabella 1.1 e Figura 1.3).

La produzione complessiva di rifiuti urbani nell'UE27 fa registrare, rispetto al 2019, un incremento del 2,6%, da 225,3 milioni di tonnellate a circa 231,3 milioni di tonnellate. Mentre rispetto al 2018 l'incremento ammonta al 3,7%.

Confrontando i dati del biennio 2019 - 2020 a livello di singolo Paese UE, assumono particolare rilievo le flessioni negative registrate in Irlanda (-10,3%) e Croazia (-6,6%) mentre Paesi come Cechia e Lettonia fanno rilevare gli incrementi maggiori e pari, rispettivamente, all'8,9% e all'8,2%. Per l'Italia si registra un decremento del 3,5% rispetto al 2019 e del 4% rispetto al 2018.

Austria e Belgio registrano degli ingenti aumenti nei quantitativi prodotti (anche nei valori pro-capite) che porterebbero ad un aumento percentuale rispettivamente del 42% e 80%, ma che sono dovuti, con ogni probabilità, ad una modifica nella metodologia utilizzata ai fini del reporting con conseguente interruzione nelle serie temporali, ragion per cui non verranno considerati ulteriormente.

Analizzando in termini quantitativi il biennio 2019 - 2020 si nota un incremento consistente per la Germania (circa +1,6 milioni di tonnellate), i Paesi Bassi (+498 mila tonnellate), e la Cechia (+476 mila tonnellate). In diminuzione, invece, i dati dell'Italia e della Francia con circa -1 milione di tonnellate ciascuno.

Nel confronto con l'anno 2018, invece, i maggiori incrementi percentuali sono relativi a Lettonia (+15,8%), e Cechia (+10,8%), mentre le riduzioni più significative sono relative a Estonia e Irlanda, entrambe con -4,9%, e Croazia (-4,2%). Il decremento in termini quantitativi più pronunciato è riferibile all'Italia con -1,2 milioni di tonnellate e alla Francia (-1 milione di tonnellate).

Se si analizza il dato di produzione pro capite (Tabella 1.1 e Figura 1.2), calcolato come rapporto tra la produzione di rifiuti urbani e la popolazione media dell'anno di riferimento, che permette di svincolare l'informazione dalla popolazione residente, si osserva che tra il 2018 e il 2020 l'andamento del valore pro capite medio europeo dei rifiuti urbani è in aumento, passando da 500 kg/abitante per anno nel 2018, a 517 nel 2020 (+3,4%). Tuttavia, i valori di produzione pro-capite a livello di singolo Paese sono caratterizzati da una notevole variabilità, passando infatti dai 834 kg/abitante per anno dell'Austria ai 287 kg/abitante per anno della Romania. Il decremento percentuale più significativo viene registrato in Irlanda (-11,2%) mentre l'incremento maggiore è relativo alla Lettonia (+8,9%). L'Italia registra una flessione del 3,2% passando da 503 a 487kg/abitante per anno.

Analizzando il triennio 2020 -2018, è ancora la Lettonia a far registrare l'aumento maggiore (17,4%), mentre il decremento più consistente in termini percentuali è relativo all'Irlanda (-7,2%).

In Italia si evidenzia un decremento del -2,4% con un valore pro capite che passa da 499 a 503 kg/ abitante per anno.

Tabella 1.1 – Produzione pro capite (kg/abitante per anno) e totale (tonnellate*1.000) di RU nell’UE27, anni 2018 - 2020

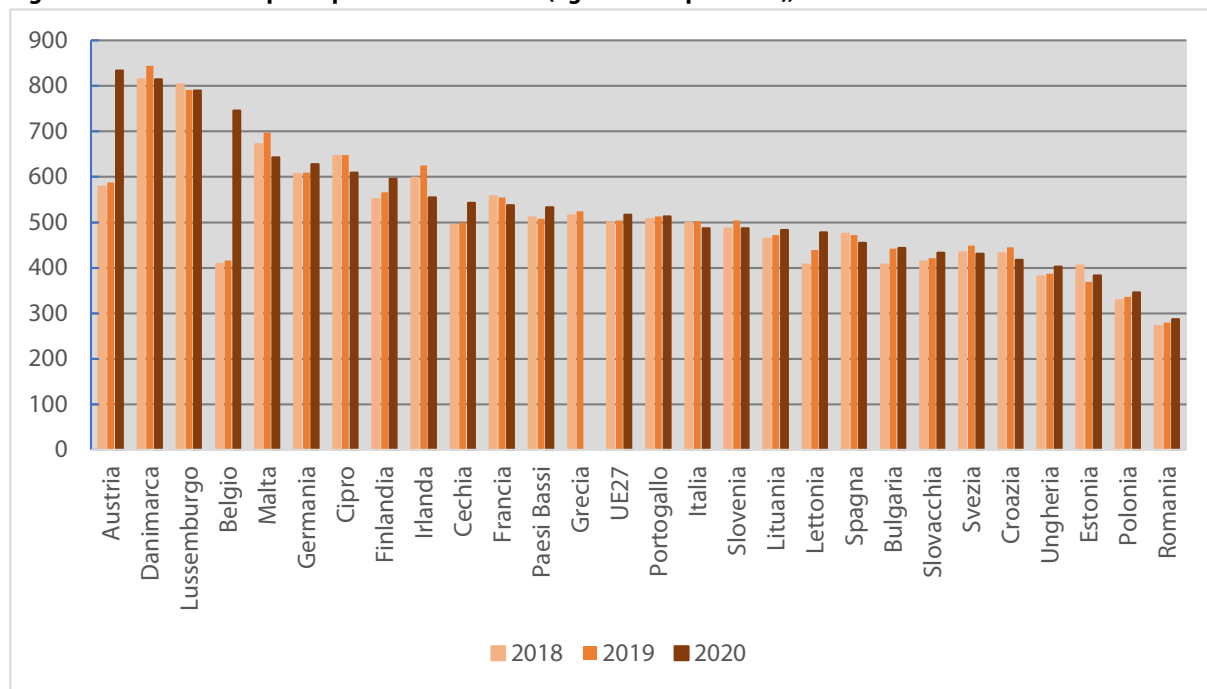
| Paese/Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|------------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|--------------------|
| | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | |
| UE27 | 500 | 223.105 | 504 | 225.336 | 517* | 231.249* | s |
| Austria | 579 | 5.119 | 588 | 5.220 | 834 | 7.438 | b |
| Belgio | 409 | 4.677 | 416 | 4.779 | 746 | 8.604 | b |
| Bulgaria | 407 | 2.862 | 442 | 3.080 | 444 | 3.080 | s |
| Cechia | 494 | 5.248 | 500 | 5.338 | 543 | 5.814 | |
| Cipro | 646 | 562 | 648 | 571 | 609 | 543 | |
| Croazia | 432 | 1.768 | 445 | 1.812 | 418 | 1.693 | |
| Danimarca | 814 | 4.715 | 844 | 4.907 | 814 | 4.744 | |
| Estonia | 405 | 535 | 369 | 490 | 383 | 509 | |
| Finlandia | 551 | 3.041 | 566 | 3.123 | 596 | 3.296 | |
| Francia | 557 | 37.380 | 555 | 37.407 | 538 | 36.370 | e |
| Germania | 606 | 50.260 | 609 | 50.612 | 628 | 52.199 | |
| Grecia | 515 | 5.523 | 524 | 5.613 | n.a. | n.a. | |
| Irlanda | 598 | 2.912 | 625 | 3.086 | 555 | 2.768 | s |
| Italia | 499 | 30.165 | 503 | 30.023 | 487 | 28.945 | |
| Lettonia | 407 | 785 | 439 | 840 | 478 | 909 | |
| Lituania | 464 | 1.301 | 472 | 1.319 | 483 | 1.350 | |
| Lussemburgo | 803 | 488 | 791 | 491 | 790 | 498 | |
| Malta | 672 | 326 | 697 | 351 | 643 | 332 | |
| Paesi Bassi | 511 | 8.806 | 508 | 8.806 | 533 | 9.304 | |
| Polonia | 329 | 12.485 | 336 | 12.753 | 346 | 13.117 | |
| Portogallo | 507 | 5.213 | 513 | 5.281 | 513 | 5.279 | |
| Romania | 272 | 5.296 | 280 | 5.430 | 287 | 5.534 | |
| Slovacchia | 414 | 2.254 | 421 | 2.299 | 433 | 2.366 | |
| Slovenia | 486 | 1.009 | 504 | 1.052 | 487 | 1.024 | |
| Spagna | 475 | 22.229 | 472 | 22.262 | 455 | 21.529 | e |
| Svezia | 434 | 4.416 | 449 | 4.611 | 431 | 4.460 | b |
| Ungheria | 381 | 3.729 | 387 | 3.780 | 403 | 3.931 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | |
| Albania | 462 | 1.325 | 381 | 1.087 | 369 | 1.048 | |
| Bosnia Erzegovina | 356 | 1.244 | 352 | 1.228 | n.a. | n.a. | |
| Islanda | 702 | 247 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | 226 | 407 | 252 | 451 | 256 | 456 | |
| Macedonia del Nord | 412 | 855 | 441 | 916 | 441 | 913 | e |
| Montenegro | 516 | 321 | 545 | 339 | 486 | 302 | e |
| Norvegia | 739 | 3.927 | 776 | 4.151 | 726 | 3.905 | b |
| Serbia | 319 | 2.230 | 338 | 2.350 | 427 | 2.947 | |
| Svizzera | 706 | 6.012 | 709 | 6.079 | 706 | 6.096 | |
| Turchia | 424 | 34.533 | 424 | 35.017 | n.a. | n.a. | |

*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat. **RU** = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

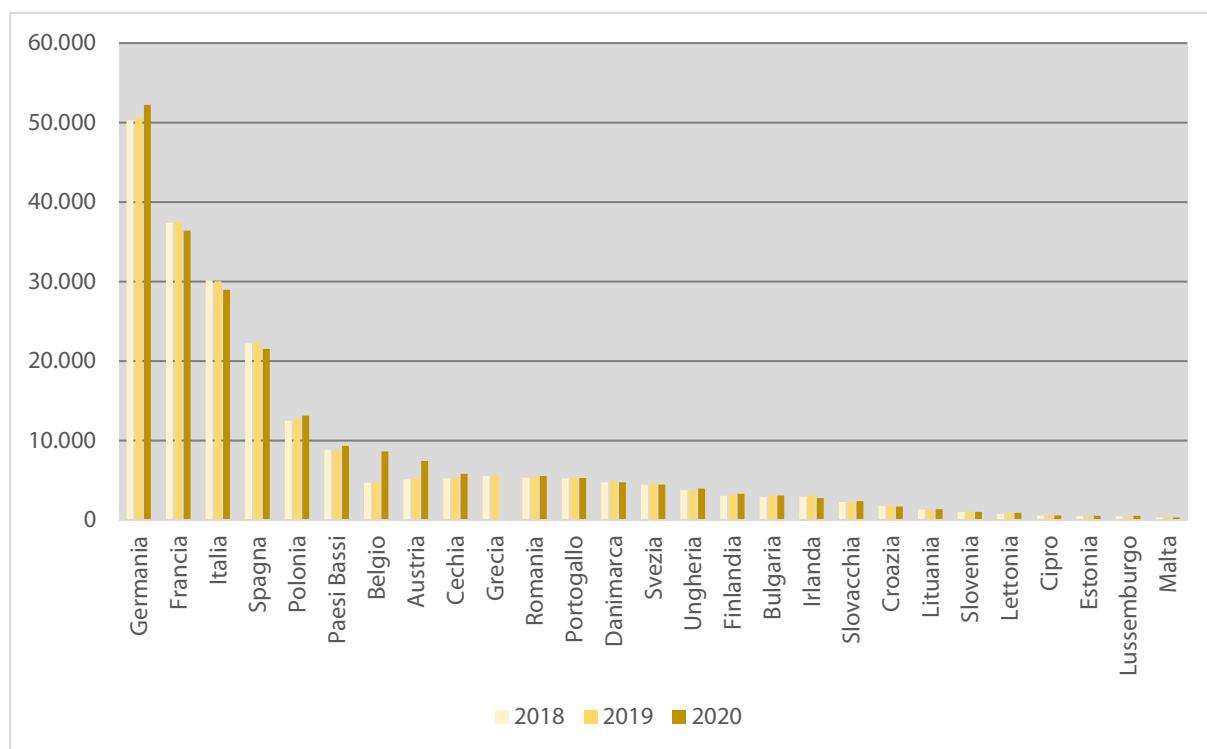
Figura 1.2 – Produzione pro capite di RU nell'UE27 (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020



RU = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.3 – Produzione totale di RU nell'UE27 (tonnellate*1.000), anni 2018 - 2020



RU = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Per ulteriori approfondimenti sui dati di produzione di rifiuti urbani si rinvia alle note predisposte da Eurostat (https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_wasmun_esms.htm).

1.3. La gestione dei rifiuti urbani in Europa

In tabella 1.2 sono riportati i valori di quantità totale di rifiuti urbani trattati nell'UE27 e per singolo Stato membro, insieme ai valori pro-capite di quantità trattate. Il totale di RU trattati nel 2020, nell'UE27, è pari a circa 228 milioni di tonnellate, in aumento, rispetto al 2019, del 3,3% (+ 7,3 milioni di tonnellate). Per il triennio 2020-2018 l'aumento è di 9,7 milioni di tonnellate (+4,4%).

I principali incrementi percentuali di rifiuti urbani trattati riguardano Belgio e Austria, per le stesse motivazioni riportate al Paragrafo 1.2. Un aumento cospicuo si rileva per la Cechia (+20%, circa 1 milione di tonnellate), Paesi Bassi (+5,7%, +498 mila tonnellate) e Finlandia (+5,5%, +173 mila tonnellate). In termini quantitativi, invece, i principali aumenti, ad esclusione di quelli già analizzati, si registrano in Germania (+1,6 milioni di tonnellate, +3,1%) e Polonia (364 mila tonnellate, +2,9%).

Le riduzioni percentuali più significative del biennio 2020-2019 riguardano Malta con -12,5% (44 mila tonnellate), l'Irlanda con -10,3% (313 mila tonnellate) A livello quantitativo l'Italia registra la diminuzione principale con -1,3 milioni di tonnellate (-4,7%), a seguire la Spagna con -733 mila tonnellate (-3,3%).

Osservando i dati del triennio, gli incrementi percentuali più rilevanti sono riscontrati per Lettonia (+28%, +189 mila tonnellate), e Cechia (+22,8%, +1,1 milioni di tonnellate). In termini puramente quantitativi, gli incrementi principali sono in Germania (+1,9 milioni di tonnellate, +3,9%), Cechia e Polonia (+632 mila tonnellate, +5,1%). I Paesi che evidenziano, invece, le riduzioni maggiori dei rifiuti gestiti, nel triennio in esame, sono l'Italia (circa -1,2 milioni di tonnellate, pari al -4,3%) e a seguire la Spagna con -700 mila tonnellate (-3,1%). Percentualmente rilevante anche la riduzione dell'Estonia (-12,9%, -65 mila tonnellate).

Analizzando le quantità pro-capite medie di rifiuti trattati per l'UE27, si registra un aumento del 3,2% tra il 2019 e il 2020, aumento che rispetto al 2018 sale al 4,3%. Aumenti considerevoli dei valori pro capite di trattamento si registrano, tra il 2019 e il 2020, per Cechia (+19,7%), Finlandia (+5,3%) e Paesi Bassi (+4,9%) mentre i cali principali si osservano per Malta (-14,4%) Irlanda (-11,2%) e Slovenia (-7,5%). In Italia si assiste ad un decremento del 4,1%, con valori pro capite che passano da 462 kg/ab. a 443 kg/ab. per anno di rifiuti urbani trattati.

Tabella 1.2 – Quantità totale di RU trattati nell'UE27 (tonnellate*1.000) e pro capite (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020

| Paese/Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|--------------------|
| | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | |
| UE27 | 218.020 | 488 | 220.443 | 493 | 227.697* | 509* | s |
| Austria | 5.041 | 570 | 5.149 | 580 | 7.438 | 834 | b |
| Belgio | 4.677 | 409 | 4.779 | 416 | 8.604 | 746 | b |
| Bulgaria | 2.859 | 407 | 3.071 | 440 | 3.071 | 443 | s |
| Cechia | 5.029 | 473 | 5.146 | 482 | 6.174 | 577 | |
| Cipro | 491 | 564 | 480 | 544 | 462 | 518 | |
| Croazia | 1.619 | 396 | 1.621 | 398 | 1.525 | 377 | |
| Danimarca | 4.707 | 812 | 4.907 | 844 | 4.744 | 813 | |
| Estonia | 505 | 382 | 458 | 345 | 440 | 331 | |
| Finlandia | 3.041 | 551 | 3.123 | 566 | 3.296 | 596 | |
| Francia | 36.603 | 545 | 36.566 | 543 | 36.511 | 540 | e |
| Germania | 50.260 | 606 | 50.612 | 609 | 52.199 | 628 | |
| Grecia | 5.523 | 515 | 5.613 | 524 | n.a. | n.a. | |
| Irlanda | 2.865 | 589 | 3.037 | 615 | 2.724 | 546 | s |
| Italia | 27.488 | 455 | 27.607 | 462 | 26.304 | 443 | |
| Lettonia | 676 | 351 | 854 | 446 | 865 | 455 | |
| Lituania | 1.167 | 417 | 1.159 | 415 | 1.197 | 428 | |
| Lussemburgo | 488 | 803 | 491 | 791 | 498 | 790 | |
| Malta | 306 | 632 | 353 | 700 | 309 | 599 | |
| Paesi Bassi | 8.806 | 511 | 8.806 | 508 | 9.304 | 533 | |
| Polonia | 12.485 | 329 | 12.753 | 336 | 13.117 | 346 | |
| Portogallo | 4.984 | 485 | 5.027 | 489 | 5.071 | 492 | |
| Romania | 4.960 | 255 | 5.007 | 258 | 5.179 | 269 | |

| Paese/Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|------------------------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|--------------------|
| | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | Ton*1000 | kg/ab. anno | |
| Slovacchia | 2.253 | 414 | 2.293 | 421 | 2.362 | 433 | |
| Slovenia | 796 | 384 | 868 | 416 | 809 | 385 | |
| Spagna | 22.229 | 475 | 22.262 | 472 | 21.529 | 455 | e |
| Svezia | 4.416 | 434 | 4.611 | 449 | 4.422 | 427 | b |
| Ungheria | 3.746 | 383 | 3.791 | 388 | 3.931 | 403 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | |
| Albania | 1.325 | 462 | 1.087 | 381 | 1.048 | 369 | |
| Bosnia Erzegovina | 956 | 273 | 1.114 | 319 | n.a. | n.a. | |
| Islanda | 179 | 508 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | 407 | 226 | 451 | 252 | 456 | 256 | |
| Macedonia del Nord | 624 | 301 | 632 | 305 | 630 | 304 | |
| Montenegro | 298 | 478 | 322 | 517 | 284 | 457 | e |
| Norvegia | 3.927 | 739 | 4.151 | 776 | 3.905 | 726 | b |
| Serbia | 1.956 | 280 | 2.024 | 291 | 2.820 | 409 | |
| Svizzera | 6.012 | 706 | 6.079 | 709 | 6.096 | 706 | |
| Turchia | 32.209 | 396 | 32.661 | 396 | n.a. | n.a. | |

*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat. **RU** = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

In tabella 1.3 (e figura 1.3) è riportata, per l'UE27, e per singolo Stato, la distribuzione percentuale del quantitativo di rifiuti urbani trattati, suddiviso nelle principali forme di gestione, come ripartite da Eurostat (riciclaggio, compostaggio e digestione aerobica/anaerobica, incenerimento, recupero energetico, discarica), cui sono avviati i rifiuti urbani nel triennio 2018 - 2020. Com'è possibile notare la distribuzione percentuale delle tipologie di gestione durante il triennio in esame varia al massimo di 1-2 punti percentuali a livello di UE27. Nel 2020, il 31% dei rifiuti urbani è avviato a riciclaggio, il 26% è avviato a recupero di energia, il 18% a compostaggio e digestione aerobica/anaerobica, il 24% è smaltito in discarica mentre l'incenerimento è al di sotto dell'1%.

Tabella 1.3 – Percentuali di recupero e smaltimento sul totale di RU trattati nell'UE27, anni 2018 - 2020

| Paese/Raggruppamento | Smaltimento | | | | | | Recupero | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|-----------|-----------|---|------------|------------|--------------------|------------|------------|---|------------|------------|--------------------------|------------|------------|
| | Incenerimento (D10) | | | Discarica e altre operazioni (D1-D7, D12) | | | Riciclo di materia | | | Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Recupero di energia (R1) | | |
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 |
| UE27 | 0% | 1% | 0% | 26% | 25% | 24% | 30% | 30% | 31% | 17% | 18% | 18% | 26% | 26% | 26% |
| Austria | 0% | 0% | 0% | 2% | 2% | 2% | 26% | 26% | 40% | 33% | 33% | 21% | 39% | 39% | 36% |
| Belgio | 1% | 1% | 0% | 1% | 1% | 0% | 34% | 34% | 31% | 20% | 21% | 21% | 42% | 42% | 48% |
| Bulgaria | 0% | 0% | 0% | 61% | 62% | 62% | 30% | 27% | 27% | 2% | 8% | 8% | 7% | 3% | 3% |
| Cechia | 0% | 0% | 0% | 48% | 48% | 45% | 23% | 23% | 31% | 11% | 12% | 12% | 17% | 17% | 12% |
| Cipro | 0% | 0% | 0% | 80% | 79% | 79% | 17% | 18% | 18% | 2% | 2% | 1% | 1% | 1% | 2% |
| Croazia | 0% | 0% | 0% | 72% | 66% | 67% | 25% | 30% | 27% | 3% | 4% | 6% | 0% | 0% | 0% |
| Danimarca | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 32% | 34% | 26% | 18% | 18% | 19% | 49% | 48% | 53% |
| Estonia | 0% | 0% | 0% | 23% | 19% | 17% | 26% | 30% | 30% | 4% | 3% | 3% | 44% | 48% | 50% |
| Finlandia | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 1% | 29% | 29% | 28% | 13% | 14% | 13% | 57% | 56% | 58% |
| Francia | 0% | 0% | 0% | 27% | 27% | 26% | 22% | 22% | 24% | 19% | 19% | 18% | 32% | 31% | 32% |
| Germania | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 49% | 48% | 48% | 18% | 19% | 21% | 31% | 32% | 30% |
| Grecia | 0% | 0% | n.a. | 78% | 78% | n.a. | 15% | 16% | n.a. | 5% | 5% | n.a. | 2% | 1% | n.a. |
| Irlanda | 0% | 0% | 0% | 15% | 16% | 23% | 30% | 28% | 32% | 9% | 10% | 9% | 43% | 47% | 32% |
| Italia | 1% | 1% | 1% | 24% | 23% | 22% | 32% | 33% | 30% | 23% | 23% | 26% | 20% | 21% | 21% |
| Lettonia | 0% | 0% | 0% | 68% | 56% | 55% | 22% | 35% | 34% | 7% | 5% | 8% | 2% | 3% | 3% |
| Lituania | 0% | 0% | 0% | 27% | 25% | 18% | 27% | 31% | 27% | 32% | 25% | 23% | 14% | 17% | 29% |

| Paese/ Raggruppamento | Smaltimento | | | | | | Recupero | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------|------|------|---|------|------|--------------------|------|------|---|------|------|--------------------------|------|------|
| | Incenerimento (D10) | | | Discarica e altre operazioni (D1-D7, D12) | | | Riciclo di materia | | | Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Recupero di energia (R1) | | |
| | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Lussemburgo | 0% | 0% | 0% | 4% | 4% | 4% | 30% | 30% | 29% | 19% | 19% | 23% | 47% | 47% | 43% |
| Malta | 0% | 0% | 0% | 89% | 91% | 89% | 11% | 9% | 11% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| Paesi Bassi | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 1% | 27% | 28% | 28% | 29% | 29% | 29% | 42% | 41% | 41% |
| Polonia | 2% | 1% | 1% | 42% | 43% | 40% | 26% | 25% | 27% | 8% | 9% | 12% | 23% | 22% | 20% |
| Portogallo | 0% | 0% | 0% | 51% | 50% | 53% | 13% | 13% | 13% | 18% | 18% | 14% | 19% | 20% | 19% |
| Romania | 0% | 0% | 0% | 83% | 82% | 79% | 8% | 8% | 8% | 4% | 5% | 7% | 5% | 5% | 6% |
| Slovacchia | 1% | 4% | 0% | 55% | 52% | 50% | 27% | 27% | 29% | 10% | 12% | 14% | 7% | 5% | 8% |
| Slovenia | 1% | 0% | 3% | 12% | 12% | 9% | 54% | 51% | 57% | 21% | 20% | 18% | 12% | 16% | 14% |
| Spagna | 0% | 0% | 0% | 54% | 51% | 52% | 18% | 20% | 19% | 17% | 18% | 17% | 12% | 11% | 12% |
| Svezia | 0% | 0% | 0% | 1% | 1% | 0% | 30% | 32% | 20% | 16% | 14% | 18% | 53% | 53% | 61% |
| Ungheria | 0% | 0% | 0% | 49% | 51% | 54% | 29% | 27% | 22% | 8% | 9% | 10% | 13% | 14% | 12% |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | | | | | | | | | |
| Albania | 2% | 0% | 0% | 77% | 80% | 81% | 18% | 19% | 18% | n.a. | n.a. | 0% | 3% | 1% | 1% |
| Bosnia Erzegovina | 0% | 0% | n.a. | 99% | 98% | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Islanda | 6% | n.a. | n.a. | 83% | n.a. | n.a. | 0% | n.a. | n.a. | 0% | n.a. | n.a. | 1% | n.a. | n.a. |
| Kosovo | n.a. | n.a. | 0% | 100% | 100% | 100% | n.a. | n.a. | 0% | n.a. | n.a. | 0% | n.a. | n.a. | 0% |
| Macedonia del Nord | n.a. | n.a. | n.a. | 100% | 100% | 100% | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | 0% | 0% | 0% |
| Montenegro | 0% | 0% | 0% | 94% | 93% | 94% | 4% | 5% | 5% | 0% | 0% | 0% | n.a. | n.a. | n.a. |
| Norvegia | 0% | 0% | 0% | 3% | 4% | 2% | 31% | 30% | 35% | 10% | 11% | 10% | 51% | 49% | 46% |
| Serbia | 0% | 0% | n.a. | 100% | 100% | n.a. | 0% | 0% | 16% | 0% | n.a. | 0% | 0% | n.a. | 0% |
| Svizzera | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 31% | 30% | 30% | 22% | 23% | 23% | 48% | 47% | 47% |
| Turchia | 0% | 0% | n.a. | 88% | 88% | n.a. | 12% | 12% | n.a. | 0% | 0% | n.a. | 0% | 0% | n.a. |

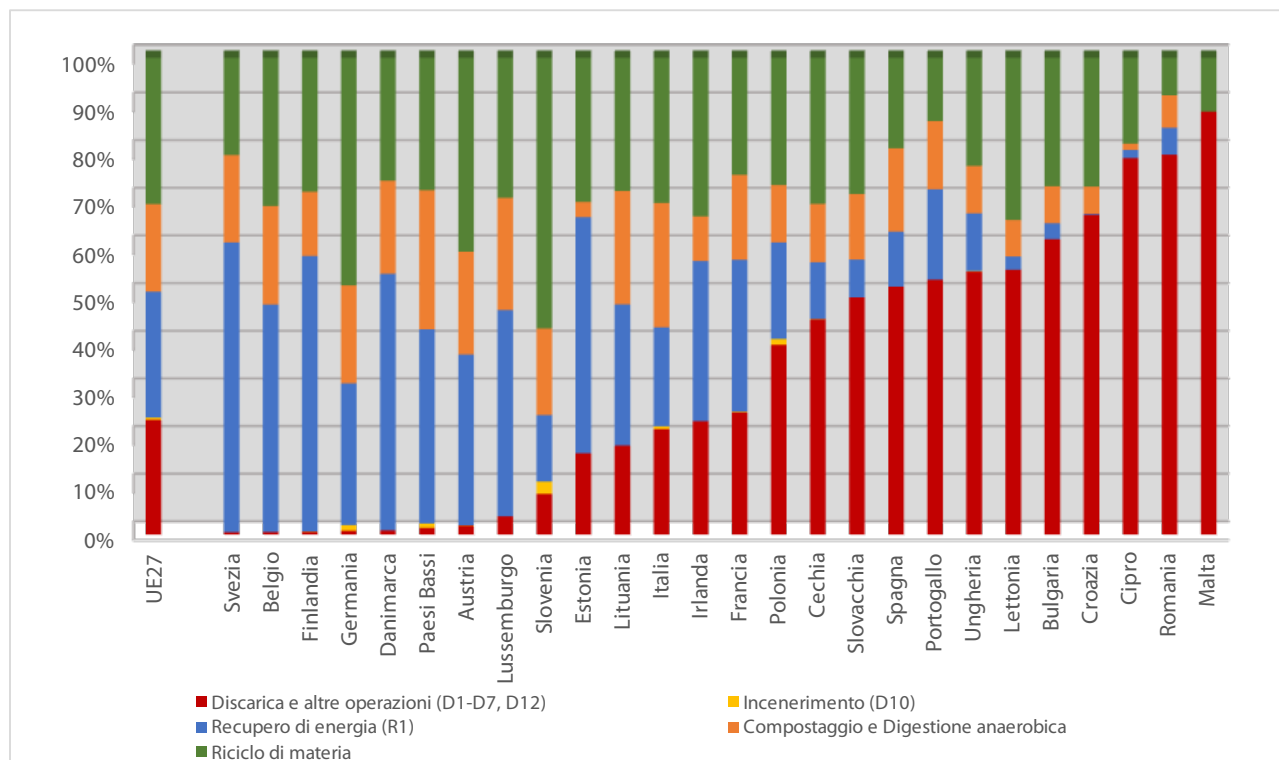
Nota: i dati riportati sono arrotondati all'unità, per cui la somma delle percentuali delle quattro forme di gestione non sempre eguaglia 100.

D1: deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica); **D2:** trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli); **D3:** iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali); **D4:** lagunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.); **D5:** messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistemazione in alveoli stagni, separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente); **D6:** scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione; **D7:** immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino; **D10:** incenerimento a terra; **D12:** deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una miniera); **R1:** utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

RU = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.3 – Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani nell'UE27, anno 2020 (dati ordinati per percentuali crescenti di smaltimento in discarica)



Nota: I dati relativi alla Grecia non sono disponibili.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

La figura 1.3 mostra l'estrema variabilità di approccio alla gestione dei rifiuti urbani tra i diversi Stati membri.

Svezia, Finlandia, Danimarca, Estonia, Belgio, Lussemburgo e Paesi Bassi allo smaltimento in discarica preferiscono l'incenerimento con recupero energetico (R1) con percentuali che vanno dal 41% dei Paesi Bassi al 61% della Svezia. L'incenerimento senza recupero di energia (D10) è poco utilizzato e la percentuale maggiore si rileva in Slovenia (3%). Alcuni Paesi come Malta, Romania, Cipro, Croazia e Bulgaria presentano una significativa prevalenza dello smaltimento in discarica con valori percentuali superiori al 60%.

I Paesi con percentuali di rifiuti urbani avviati a compostaggio e digestione anaerobica superiore al 20% del totale trattato sono: Germania, Belgio e Austria (21%), Lituania e Lussemburgo (23%) Italia (26%) e Paesi Bassi (29%).

Per quanto riguarda il riciclaggio, 9 Paesi su 27 hanno percentuali del rifiuto urbano trattato avviato a riciclo di materia almeno del 30%, con la Slovenia (57%) e la Germania (48%) capofila.

L'Italia avvia a riciclaggio il 30,4% dei rifiuti urbani trattati, e a compostaggio e digestione anaerobica il 26,1%, con una quota totale di rifiuti avviati ad operazioni di riciclo del 56,5%.

In tabella 1.4 sono indicati i valori riassuntivi per l'anno 2020 riferiti a produzione e gestione dei rifiuti urbani, nonché le percentuali delle quattro tipologie di gestione adottate nei singoli Paesi dell'UE.²

² Per ulteriori approfondimenti sui dati relativi alla gestione dei rifiuti urbani si rinvia alle note specifiche su alcuni Stati (<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351758/Footnotes-MW/d0579b7d-a998-47d1-b983-fa384509da1a>).

Tabella 1.4 – Valori pro capite relativi a produzione e gestione RU, ripartizione percentuale della gestione RU nell'UE27, anno 2020

| Paese/ Raggruppamento | RU prodotto (kg/abitante per anno) | RU trattato (kg/abitante per anno) | RU trattato (%) | | | | |
|------------------------------------|--|--|-----------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|---|
| | | | Riciclo di materia | Recupero di energia (R1) | Compostaggio e Digestione anaerobica | Inceneri- mento (D10) | Discarica e altre operazioni (D1-D7, D12) |
| UE27 | 517 | 509 | 31% | 26% | 18% | 0% | 24% |
| Austria | 834 | 834 | 40% | 36% | 21% | 0% | 2% |
| Belgio | 746 | 746 | 31% | 48% | 21% | 0% | 0% |
| Bulgaria | 444 | 443 | 27% | 3% | 8% | 0% | 62% |
| Cechia | 543 | 577 | 31% | 12% | 12% | 0% | 45% |
| Cipro | 609 | 518 | 18% | 2% | 1% | 0% | 79% |
| Croazia | 418 | 377 | 27% | 0% | 6% | 0% | 67% |
| Danimarca | 814 | 813 | 26% | 53% | 19% | 0% | 1% |
| Estonia | 383 | 331 | 30% | 50% | 3% | 0% | 17% |
| Finlandia | 596 | 596 | 28% | 58% | 13% | 0% | 1% |
| Francia | 538 | 540 | 24% | 32% | 18% | 0% | 26% |
| Germania | 628 | 628 | 48% | 30% | 21% | 1% | 1% |
| Grecia | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Irlanda | 555 | 546 | 32% | 32% | 9% | 0% | 23% |
| Italia | 487 | 443 | 30% | 21% | 26% | 1% | 22% |
| Lettonia | 478 | 455 | 34% | 3% | 8% | 0% | 55% |
| Lituania | 483 | 428 | 27% | 29% | 23% | 0% | 18% |
| Lussemburgo | 790 | 790 | 29% | 43% | 23% | 0% | 4% |
| Malta | 643 | 599 | 11% | 0% | 0% | 0% | 89% |
| Paesi Bassi | 533 | 533 | 28% | 41% | 29% | 1% | 1% |
| Polonia | 346 | 346 | 27% | 20% | 12% | 1% | 40% |
| Portogallo | 513 | 492 | 13% | 19% | 14% | 0% | 53% |
| Romania | 287 | 269 | 8% | 6% | 7% | 0% | 79% |
| Slovacchia | 433 | 433 | 29% | 8% | 14% | 0% | 50% |
| Slovenia | 487 | 385 | 57% | 14% | 18% | 3% | 9% |
| Spagna | 455 | 455 | 19% | 12% | 17% | 0% | 52% |
| Svezia | 431 | 427 | 20% | 61% | 18% | 0% | 0% |
| Ungheria | 403 | 403 | 22% | 12% | 10% | 0% | 54% |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | |
| Albania | 369 | 369 | 18% | 1% | 0% | 0% | 81% |
| Bosnia Erzegovina | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Islanda | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Kosovo | 256 | 256 | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Macedonia del Nord | 441 | 304 | n.a. | 0% | n.a. | n.a. | 100% |
| Montenegro | 486 | 457 | 5% | n.a. | 0% | 0% | 94% |
| Norvegia | 726 | 726 | 35% | 46% | 10% | 0% | 2% |
| Serbia | 427 | 409 | 16% | 0% | 0% | n.a. | n.a. |
| Svizzera | 706 | 706 | 30% | 47% | 23% | 0% | 0% |
| Turchia | n.a. | n.a. | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Note: "0" valore inferiore a 0,5%; (q) i dati riportati sono arrotondati all'unità, per cui la somma delle percentuali delle quattro forme di gestione non sempre eguaglia 100.

RU = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

1.3.1. Lo smaltimento dei rifiuti urbani

In tabella 1.5 sono riportati i quantitativi totale e pro capite di rifiuti urbani smaltiti in discarica.

Nel triennio 2018 - 2020 le quantità smaltite in discarica per l'UE27 diminuiscono dell'1,7% (circa 966 mila tonnellate). In 9 Paesi però si registra un incremento delle quantità smaltite e le variazioni percentuali maggiori si registrano in Irlanda (+205 mila tonnellate; +49%) e Austria (+24 mila tonnellate; +21,2%). Tra i Paesi che registrano i principali decrementi percentuali di rifiuti avviati a discarica ed altre operazioni di smaltimento, si segnalano l'Estonia (-34,8%) e la Lituania (-31,3%), mentre la Spagna (-720 mila tonnellate; -6%) e l'Italia (-699 mila tonnellate; -10,3%) mostrano il maggior decremento a livello quantitativo.

In figura 1.4 è illustrato il quantitativo totale, in ordine crescente, e le quantità pro-capite, di rifiuti urbani smaltiti, per l'anno 2020.

Tabella 1.5 – Quantità di RU smaltiti in discarica e con altre operazioni di smaltimento (D1-D7, D12) nell'UE27 (tonnellate*1.000) e pro capite (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020

| Paese/Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|------------------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------------------|
| | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | |
| UE27 | 55.625 | 125 | 55.332 | 124 | 54.659* | 122* | s |
| Austria | 113 | 13 | 106 | 12 | 137 | 15 | b |
| Belgio | 46 | 4 | 44 | 4 | 42 | 4 | b |
| Bulgaria | 1.750 | 249 | 1.903 | 273 | 1.903 | 274 | s |
| Cechia | 2.430 | 229 | 2.467 | 231 | 2.778 | 260 | |
| Cipro | 393 | 452 | 379 | 430 | 364 | 408 | |
| Croazia | 1.171 | 286 | 1.073 | 264 | 1.023 | 253 | |
| Danimarca | 53 | 9 | 46 | 8 | 41 | 7 | |
| Estonia | 115 | 87 | 85 | 64 | 75 | 56 | |
| Finlandia | 22 | 4 | 30 | 5 | 18 | 3 | |
| Francia | 9.738 | 145 | 9.707 | 144 | 9.311 | 138 | e |
| Germania | 410 | 5 | 413 | 5 | 417 | 5 | s |
| Grecia | 4.330 | 403 | 4.359 | 407 | n.a. | n.a. | |
| Irlanda | 418 | 86 | 472 | 96 | 623 | 125 | s |
| Italia | 6.486 | 107 | 6.283 | 105 | 5.817 | 98 | |
| Lettonia | 462 | 240 | 482 | 252 | 480 | 253 | |
| Lituania | 320 | 114 | 284 | 102 | 220 | 79 | |
| Lussemburgo | 21 | 35 | 22 | 35 | 19 | 31 | s |
| Malta | 272 | 561 | 321 | 636 | 274 | 531 | |
| Paesi Bassi | 125 | 7 | 124 | 7 | 128 | 7 | |
| Polonia | 5.191 | 137 | 5.487 | 145 | 5.218 | 138 | |
| Portogallo | 2.518 | 245 | 2.505 | 244 | 2.711 | 263 | |
| Romania | 4.095 | 210 | 4.120 | 213 | 4.114 | 214 | |
| Slovacchia | 1.248 | 229 | 1.197 | 219 | 1.175 | 215 | |
| Slovenia | 97 | 47 | 108 | 52 | 69 | 33 | |
| Spagna | 11.917 | 255 | 11.365 | 241 | 11.197 | 236 | e |
| Svezia | 30 | 3 | 35 | 3 | 21 | 2 | be |
| Ungheria | 1.851 | 189 | 1.918 | 196 | 2.124 | 218 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | |
| Albania | 1.017 | 355 | 872 | 305 | 846 | 298 | |
| Bosnia Erzegovina | 946 | 271 | 1.087 | 311 | n.a. | n.a. | |
| Islanda | 148 | 418 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | 407 | 226 | 451 | 252 | 456 | 256 | |
| Macedonia del Nord | 624 | 301 | 632 | 305 | 630 | 304 | s |
| Montenegro | 280 | 450 | 301 | 483 | 268 | 431 | e |
| Norvegia | 124 | 23 | 154 | 29 | 90 | 17 | b |
| Serbia | 1.950 | 279 | 2.020 | 291 | n.a. | n.a. | |
| Svizzera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| Paese/Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|----------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|--------------------|
| | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | |
| Turchia | 28.238 | 347 | 28.634 | 347 | n.a. | n.a. | |

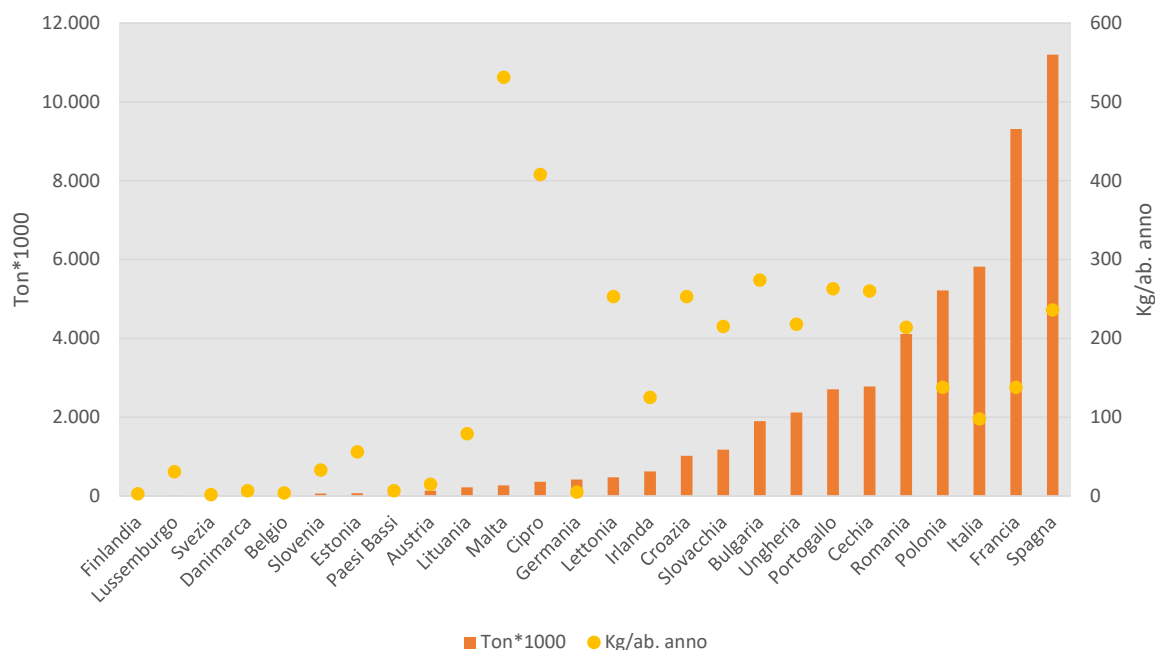
*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat.

D1: deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica); **D2**: trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli); **D3**: iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali); **D4**: lagunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.); **D5**: messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistemizzazione in alveoli stagni, separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente); **D6**: scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione; **D7**: immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino; **D12**: deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una miniera). **RU** = rifiuti urbani

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.4 – Quantità di RU smaltiti in discarica e con altre operazioni di smaltimento (D1-D7, D12) nell'UE27 (tonnellate*1.000) (dati ordinati in ordine crescente) e relativo pro capite (kg/abitante per anno), anno 2020



D1: deposito sul o nel suolo (ad esempio discarica); **D2**: trattamento in ambiente terrestre (ad esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli); **D3**: iniezioni in profondità (ad esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali); **D4**: lagunaggio (ad esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.); **D5**: messa in discarica specialmente allestita (ad esempio sistemizzazione in alveoli stagni, separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente); **D6**: scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione; **D7**: immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino; **D12**: deposito permanente (ad esempio sistemazione di contenitori in una miniera). **RU** = rifiuti urbani

Nota: I dati relativi alla Grecia non sono disponibili.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Il valore pro capite relativo alle operazioni di smaltimento nei Paesi UE27 nel 2020 è pari, in media, a 122 kg/abitante per anno, il 2,4% in meno rispetto al 2018. Il dato è molto variabile tra i diversi Paesi, con valori che vanno dai 531 kg/abitante per anno di Malta, ai 2 kg/abitante pro capite per la Svezia.

Nel triennio, l'Italia passa da 107 a 98 kg/abitante per anno facendo segnare una riduzione del -8,4%.

1.3.2. Il recupero energetico dei rifiuti urbani

In tabella 1.6 sono riportati i quantitativi totale e pro capite di rifiuti urbani avviati a recupero energetico (R1).

Nel triennio 2018 - 2020 le quantità avviate a recupero energetico per l'UE27 aumentano del 4,9% (2,8 milioni di tonnellate).

Solo Malta dichiara di non avviare rifiuti urbani a recupero energetico. In 15 Paesi si assiste ad un incremento delle quantità avviate a recupero energetico, i più significativi, in termini quantitativi e percentuali, si registrano in Belgio³ (+2,1 milioni di tonnellate; +108,2%) e Austria (+688 mila tonnellate; +33,8%), nonché Svezia e Danimarca (rispettivamente, +318 e +234 mila tonnellate; 13,5% e 10,2%). Riduzioni nelle quantità trattate si registrano, invece, per Irlanda (-362 mila tonnellate; -29,1%) e Polonia (-166 mila tonnellate; -5,9%).

Tra i Paesi che avviano a recupero energetico il maggior quantitativo di rifiuti urbani si segnalano la Germania con quasi 16 milioni di tonnellate (-0,8%) e la Francia con 11,6 milioni di tonnellate (+0,1%). L'Italia con un quantitativo di 5,5 milioni di tonnellate circa, fa registrare un decremento del -2,1%.

In figura 1.5 è illustrato il quantitativo totale in ordine crescente di rifiuti urbani inceneriti in impianti che effettuano il recupero di energia e le quantità pro capite, per l'anno 2020.

Il valore pro capite relativo ai rifiuti urbani avviati a recupero energetico nei Paesi UE27 nel 2020 è pari, in media, a 134 kg/abitante per anno, +4,7% rispetto al 2018. Il dato è, tuttavia, molto variabile, con valori che variano dai 435 kg/abitante per anno della Danimarca, ai 1 kg/abitante pro capite della Croazia.

Tabella 1.6 – Quantità di RU avviati a recupero energetico (R1) nell'UE27 (tonnellate*1.000) e pro capite (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020

| Paesi/ Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|--------------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------|
| | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | |
| UE27 | 57.217 | 128 | 57.588 | 129 | 60.037 | 134 | s |
| Austria | 1.977 | 224 | 2.004 | 226 | 2.645 | 297 | b |
| Belgio | 1.983 | 174 | 2.021 | 176 | 4.129 | 358 | b |
| Bulgaria | 208 | 30 | 103 | 15 | 103 | 15 | s |
| Cechia | 875 | 82 | 868 | 81 | 735 | 69 | |
| Cipro | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | |
| Croazia | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | |
| Danimarca | 2.302 | 397 | 2.333 | 401 | 2.536 | 435 | p |
| Estonia | 221 | 167 | 221 | 167 | 218 | 164 | |
| Finlandia | 1.732 | 314 | 1.735 | 314 | 1.905 | 345 | |
| Francia | 11.585 | 173 | 11.452 | 170 | 11.601 | 172 | e |
| Germania | 15.646 | 189 | 15.980 | 192 | 15.517 | 187 | |
| Grecia | 83 | 8 | 74 | 7 | n.a. | n.a. | |
| Irlanda | 1.243 | 255 | 1.413 | 286 | 881 | 177 | s |
| Italia | 5.576 | 92 | 5.711 | 96 | 5.457 | 92 | |
| Lettonia | 15 | 8 | 28 | 15 | 24 | 13 | |
| Lituania | 163 | 58 | 194 | 70 | 349 | 125 | |
| Lussemburgo | 228 | 375 | 229 | 369 | 215 | 341 | |
| Malta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Paesi Bassi | 3.668 | 213 | 3.577 | 206 | 3.794 | 218 | |
| Polonia | 2.822 | 74 | 2.742 | 72 | 2.656 | 70 | |
| Portogallo | 946 | 92 | 996 | 97 | 962 | 93 | |
| Romania | 241 | 12 | 251 | 13 | 291 | 15 | |
| Slovacchia | 157 | 29 | 125 | 23 | 188 | 34 | |
| Slovenia | 98 | 47 | 136 | 65 | 113 | 54 | e |
| Spagna | 2.580 | 55 | 2.445 | 52 | 2.487 | 53 | e |
| Svezia | 2.362 | 232 | 2.427 | 236 | 2.680 | 259 | b |

³ L'incremento potrebbe derivare dal cambio metodologico già discusso.

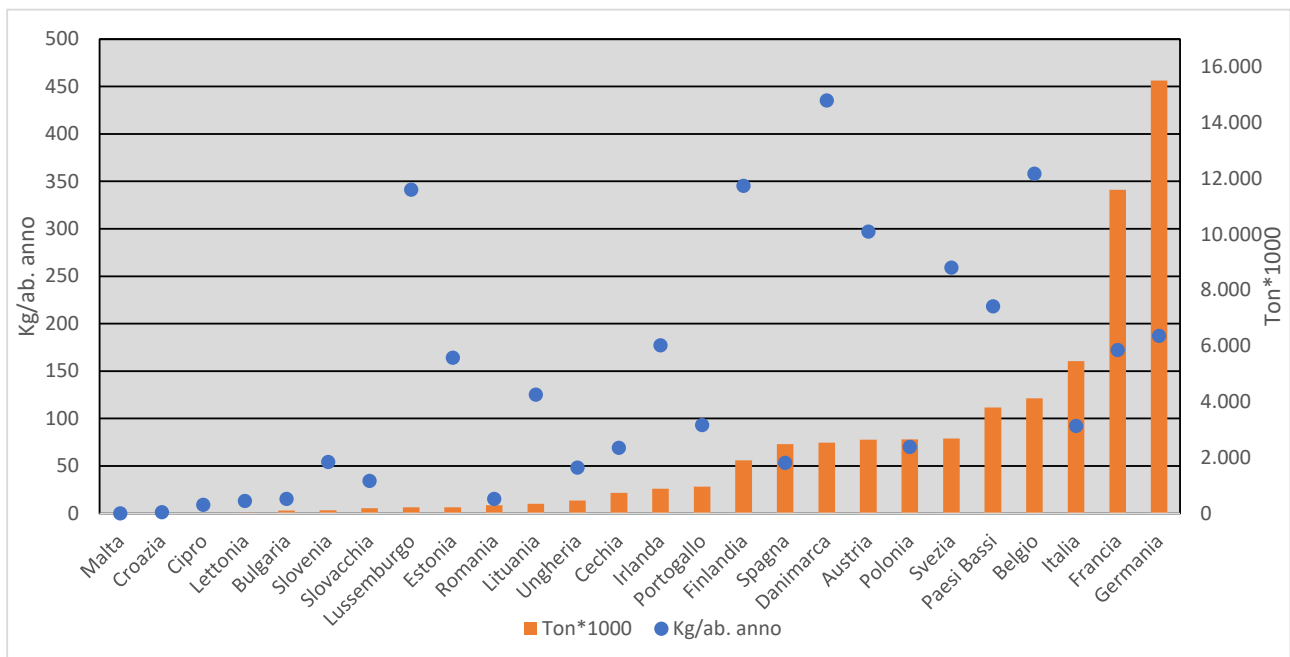
| Paesi/ Raggruppamento | 2018 | | 2019 | | 2020 | | Tipologia del dato |
|------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|----------------|-----------------------|
| | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | Ton*1.000 | Kg/ab. anno | |
| Ungheria | 501 | 51 | 515 | 53 | 466 | 48 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | |
| Albania | 37 | 13 | 10 | 3 | 11 | 4 | |
| Bosnia Erzegovina | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Islanda | 1 | 3 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | 0 | 0 | |
| Macedonia del Nord | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | e |
| Montenegro | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Norvegia | 2.006 | 378 | 2.053 | 384 | 1.814 | 337 | b |
| Serbia | 0 | 0 | n.a. | n.a. | 6 | 1 | |
| Svizzera | 2.856 | 335 | 2.857 | 333 | 2.875 | 333 | |
| Turchia | 0 | 0 | 0 | 0 | n.a. | n.a. | |

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat.

R1: utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia; **RU** = rifiuti urbani.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.5 – Quantità di RU avviati a recupero energetico (R1) nell'UE27 (tonnellate*1.000) e pro capite (kg/abitante per anno), anno 2020



R1: utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia; **RU** = rifiuti urbani.

Nota: I dati relativi alla Grecia non sono disponibili.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

1.3.3. Il riciclaggio dei rifiuti urbani

In tabella 1.7 e figura 1.6 sono mostrate le quantità complessive di rifiuti urbani avviati a riciclaggio, comprensivo sia di recupero di materia che di compostaggio e digestione anaerobica.

Nel 2020, il **riciclaggio complessivo** interessa, nell'UE27, oltre 111 milioni di tonnellate di rifiuti urbani ovvero circa 5,4 milioni di tonnellate in più rispetto al 2019 (+5,1%) e 8 milioni di tonnellate in più rispetto al 2018 (+7,7%).

Nel triennio, i maggiori incrementi, in termini quantitativi, riguardano la Germania (+1,9 milioni di tonnellate; +5,7%), e la Cechia (+949 mila tonnellate; +56,2%), quest'ultima fa registrare anche uno dei principali incrementi in termini percentuali dopo la Lettonia (+81,8%; +162 mila tonnellate). Anche Belgio e Austria fanno registrare incrementi notevoli per i motivi precedentemente riportati.

Decrementi consistenti in termini percentuali si registrano in Svezia (-15,7%, pari a -318 mila tonnellate) e Lituania (-10,8%; -74 mila tonnellate). L'Italia registra un leggero decremento dello 0,9% pari a -137 mila tonnellate.

Tabella 1.7 – Quantità di rifiuti urbani avviati a riciclaggio nell'UE (tonnellate*1.000), anni 2018 - 2020

| Paese/ Raggruppamento | Riciclo- Riciclo di materia | | | Tipologia del dato | Riciclo- Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Tipologia del dato | Totale Riciclaggio | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------------|----------------|--------------------|--|---------------|----------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 |
| UE27 | 65.759 | 66.977 | 69.723* | s | 37.673 | 39.101 | 41.724* | s | 103.432 | 106.078 | 111.447* |
| Austria | 1.301 | 1.363 | 3.006 | b | 1.651 | 1.677 | 1.592 | b | 2.952 | 3.040 | 4.598 |
| Belgio | 1.611 | 1.631 | 2.688 | b | 932 | 982 | 1.790 | b | 2.543 | 2.613 | 4.478 |
| Bulgaria | 849 | 827 | 827 | s | 52 | 238 | 238 | s | 901 | 1.065 | 1.065 |
| Cechia | 1.156 | 1.175 | 1.886 | | 534 | 602 | 753 | | 1.690 | 1.777 | 2.639 |
| Cipro | 84 | 85 | 83 | | 9 | 8 | 6 | | 93 | 93 | 89 |
| Croazia | 398 | 484 | 412 | | 49 | 63 | 87 | | 447 | 547 | 499 |
| Danimarca | 1.525 | 1.646 | 1.214 | p | 827 | 882 | 921 | p | 2.352 | 2.528 | 2.135 |
| Estonia | 130 | 139 | 133 | | 20 | 12 | 14 | | 150 | 151 | 147 |
| Finlandia | 886 | 916 | 926 | | 400 | 442 | 444 | | 1.286 | 1.358 | 1.370 |
| Francia | 7.960 | 8.168 | 8.916 | e | 7.092 | 6.992 | 6.481 | e | 15.052 | 15.160 | 15.397 |
| Germania | 24.704 | 24.293 | 24.910 | | 9.019 | 9.442 | 10.739 | | 33.723 | 33.735 | 35.649 |
| Grecia | 829 | 898 | n.a. | | 281 | 283 | n.a. | | 1.110 | 1.181 | n.a. |
| Irlanda | 851 | 858 | 872 | s | 245 | 295 | 246 | s | 1.096 | 1.153 | 1.118 |
| Italia | 8.675 | 9.048 | 8.004 | | 6.334 | 6.387 | 6.868 | | 15.009 | 15.435 | 14.872 |
| Lettonia | 150 | 302 | 294 | | 48 | 42 | 66 | | 198 | 344 | 360 |
| Lituania | 315 | 363 | 329 | | 368 | 293 | 280 | | 683 | 656 | 609 |
| Lussemburgo | 145 | 146 | 146 | | 94 | 94 | 117 | | 239 | 240 | 263 |
| Malta | 34 | 32 | 35 | | 0 | 0 | 0 | | 34 | 32 | 35 |
| Paesi Bassi | 2.395 | 2.441 | 2.584 | | 2.527 | 2.569 | 2.713 | | 4.922 | 5.010 | 5.297 |
| Polonia | 3.269 | 3.192 | 3.499 | | 1.012 | 1.153 | 1.578 | | 4.281 | 4.345 | 5.077 |
| Portogallo | 638 | 643 | 673 | | 881 | 883 | 725 | | 1.519 | 1.526 | 1.398 |
| Romania | 406 | 384 | 404 | | 181 | 239 | 353 | | 587 | 623 | 757 |
| Slovacchia | 603 | 616 | 675 | | 215 | 269 | 324 | | 818 | 885 | 999 |
| Slovenia | 429 | 447 | 460 | e | 165 | 176 | 147 | | 594 | 623 | 607 |
| Spagna | 4.009 | 4.379 | 4.079 | e | 3.724 | 4.072 | 3.767 | e | 7.733 | 8.451 | 7.846 |
| Svezia | 1.320 | 1.497 | 898 | b | 704 | 653 | 808 | b | 2.024 | 2.150 | 1.706 |

| Paese/ Raggruppamento | Riciclo- Riciclo di materia | | | Tipologia del dato | Riciclo- Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Tipologia del dato | Totale Riciclaggio | | |
|------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|--------------------|--|-------|-------|--------------------|--------------------|-------|-------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 |
| Ungheria | 1.085 | 1.005 | 873 | | 309 | 353 | 384 | | 1.394 | 1.358 | 1.257 |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | | | | | |
| Albania | 245 | 203 | 190 | | n.a. | n.a. | 0 | | 245 | 203 | 190 |
| Bosnia Erzegovina | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. |
| Islanda | 0 | n.a. | n.a. | | 0 | n.a. | n.a. | | 0 | n.a. | n.a. |
| Kosovo | n.a. | n.a. | 0 | | n.a. | n.a. | 0 | | n.a. | n.a. | 0 |
| Macedonia del Nord | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. |
| Montenegro | 11 | 17 | 13 | | 1 | 1 | 1 | e | 12 | 18 | 14 |
| Norvegia | 1.217 | 1.241 | 1.379 | | 382 | 455 | 376 | b | 1.599 | 1.696 | 1.755 |
| Serbia | 6 | 4 | 444 | | 0 | n.a. | 11 | | 6 | 4 | 455 |
| Svizzera | 1.856 | 1.817 | 1.816 | | 1.300 | 1.405 | 1.405 | e | 3.156 | 3.222 | 3.221 |
| Turchia | 3.848 | 3.902 | n.a. | e | 123 | 125 | n.a. | | 3.971 | 4.027 | n.a. |

*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat.

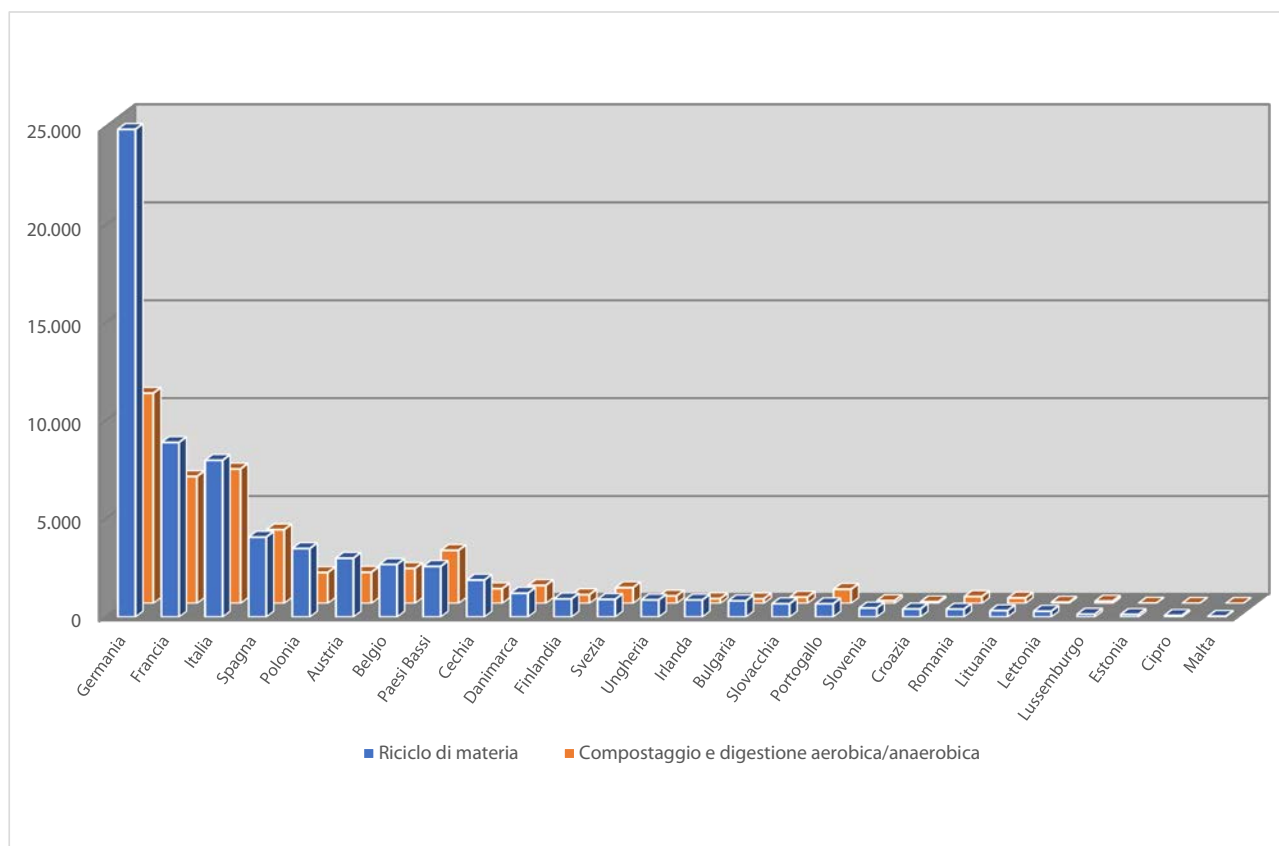
Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Nel 2020 il **riciclaggio** dei rifiuti urbani nell'UE27 interessa circa 69,7 milioni di tonnellate con un incremento del 6% rispetto al 2018 (circa +4 milioni di tonnellate). Francia e Cechia evidenziano, nel triennio, gli incrementi maggiori in termini quantitativi; per la Francia 956 mila tonnellate (+12%) e per la Cechia 730 mila tonnellate (+63,1%), che rappresenta uno degli incrementi maggiori in termini percentuali, dopo la Lettonia (+96%; +144 mila tonnellate). Le riduzioni più evidenti, in termini percentuali, sono registrate per la Svezia (-32%; -422 mila tonnellate), la Danimarca (-20,4%; -311 mila tonnellate), l'Ungheria (-19,5%; -212 mila tonnellate). Quantitativamente parlando, invece, uno dei decrementi maggiori è registrato proprio dall'Italia (- 671 mila tonnellate, pari a -7,7%) seguita dalla Svezia.

Nel 2020 circa 41,7 milioni di tonnellate di rifiuti urbani sono stati avviati a **compostaggio e digestione anaerobica**, nell'UE27, con un aumento del 10,8% rispetto al 2018, (+ 4 milioni di tonnellate). L'incremento maggiore, nel triennio, in termini quantitativi, si registra per la Germania con +1,7 milioni di tonnellate (+19,1%), seguito dalla Polonia (+566 mila tonnellate, +55,9%) e l'Italia (+534 mila tonnellate, +8,4%). Analizzando il dato relativo alle variazioni percentuali, gli incrementi maggiori si sono registrati in Bulgaria, la quale ha aggiornato anche il dato 2019, con un incremento di 186 mila tonnellate che rappresenta il 358% in più del dato 2018. Altri aumenti percentuali consistenti sono quelli di Romania (+95%; +172 mila tonnellate) e Croazia (+77,6%; +38 mila tonnellate).

Solo la Francia presenta una flessione quantitativa consistente (-611 mila tonnellate; -8,6%, seguita dal Portogallo (-156 mila tonnellate; -17,7%) ma si registrano decrementi percentuali importanti, sebbene di piccole quantità, per Cipro (-33,3%) ed Estonia (-30%).

Figura 1.6 – Quantità di rifiuti urbani avviati a riciclaggio nell'UE (tonnellate*1.000), anno 2020



Nota: I dati relativi alla Grecia non sono disponibili.
Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

In tabella 1.8 e figura 1.7 sono mostrati le quantità **pro capite** di rifiuti urbani avviate rispettivamente a riciclaggio e a compostaggio e digestione aerobica/anaerobica.

Il pro capite di rifiuti urbani avviato a **riciclaggio** aumenta, nel triennio, da 147 a 156 kg/abitante per anno. Molto sopra la media UE è la Germania con un valore pro-capite di 300 kg/abitante per il 2020. La Romania, all'estremo opposto, mostra un pro capite di soli 21 kg/abitante per anno. L'Italia passa da 151 kg/abitante per anno del 2019 a 135 kg/abitante del 2020. (Tabella 1.8 e Figura 1.7).

La quantità pro capite di rifiuti urbani avviata a **compostaggio e digestione aerobica/anaerobica** rappresenta uno degli indicatori Eurostat che misurano l'avanzamento delle politiche di Economia circolare sottolineando l'importanza di queste tipologie di trattamento come contributo agli obiettivi di economia circolare per i rifiuti urbani.

I quantitativi pro-capite per l'UE27 aumentano, nel triennio, da 84 a 93 kg/abitante per anno. Molto sopra la media UE sono il Lussemburgo e l'Austria con un valore pro-capite, rispettivamente, di 186 kg/abitante e 179 kg/abitante nel 2020. Malta, all'estremo opposto, non utilizza tali forme di gestione. L'Italia si posiziona sopra la media UE con 116 kg/abitante per anno, in aumento del 10,5% rispetto al 2018.

Tabella 1.8 – Quantità pro capite di rifiuti urbani avviati a riciclaggio nell'UE (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020

| Paese/Raggruppamento | Riciclo - Riciclo di materia | | | Tipologia del dato | Riciclo - Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Tipologia del dato |
|------------------------------------|------------------------------|------------|-------------|--------------------|---|------------|------------|--------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 | |
| UE27 | 147 | 150 | 156* | s | 84 | 87 | 93* | s |
| Austria | 147 | 154 | 337 | b | 187 | 189 | 179 | b |
| Belgio | 141 | 142 | 233 | b | 82 | 86 | 155 | b |
| Bulgaria | 121 | 119 | 119 | s | 7 | 34 | 34 | s |
| Cechia | 109 | 110 | 176 | | 50 | 56 | 70 | |
| Cipro | 97 | 97 | 93 | | 11 | 9 | 6 | |
| Croazia | 97 | 119 | 102 | | 12 | 15 | 21 | |
| Danimarca | 263 | 283 | 208 | p | 143 | 152 | 158 | p |
| Estonia | 98 | 104 | 100 | | 15 | 9 | 10 | |
| Finlandia | 161 | 166 | 168 | | 72 | 80 | 80 | |
| Francia | 119 | 121 | 132 | e | 106 | 104 | 96 | e |
| Germania | 298 | 292 | 300 | | 109 | 114 | 129 | |
| Grecia | 77 | 84 | n.a. | | 26 | 26 | n.a. | |
| Irlanda | 175 | 174 | 175 | s | 50 | 60 | 49 | s |
| Italia | 144 | 151 | 135 | | 105 | 107 | 116 | |
| Lettonia | 78 | 158 | 155 | | 25 | 22 | 35 | |
| Lituania | 113 | 130 | 118 | | 131 | 105 | 100 | |
| Lussemburgo | 239 | 235 | 232 | | 154 | 152 | 186 | |
| Malta | 70 | 63 | 68 | | 0 | 0 | 0 | |
| Paesi Bassi | 139 | 141 | 148 | | 147 | 148 | 156 | |
| Polonia | 86 | 84 | 92 | | 27 | 30 | 42 | |
| Portogallo | 62 | 62 | 65 | | 86 | 86 | 70 | |
| Romania | 21 | 20 | 21 | | 9 | 12 | 18 | |
| Slovacchia | 111 | 113 | 124 | | 39 | 49 | 59 | |
| Slovenia | 207 | 214 | 219 | e | 79 | 84 | 70 | |
| Spagna | 86 | 93 | 86 | e | 80 | 86 | 80 | e |
| Svezia | 130 | 146 | 87 | b | 69 | 64 | 78 | b |
| Ungheria | 111 | 103 | 90 | | 32 | 36 | 39 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | | | | | |
| Albania | 85 | 71 | 67 | | n.a. | n.a. | 0 | |
| Bosnia Erzegovina | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Islanda | 0 | n.a. | n.a. | | 0 | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | n.a. | n.a. | 0 | | n.a. | n.a. | 0 | |
| Macedonia del Nord | n.a. | n.a. | n.a. | | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Montenegro | 18 | 27 | 21 | e | 1 | 1 | 1 | e |
| Norvegia | 229 | 232 | 256 | b | 72 | 85 | 70 | b |

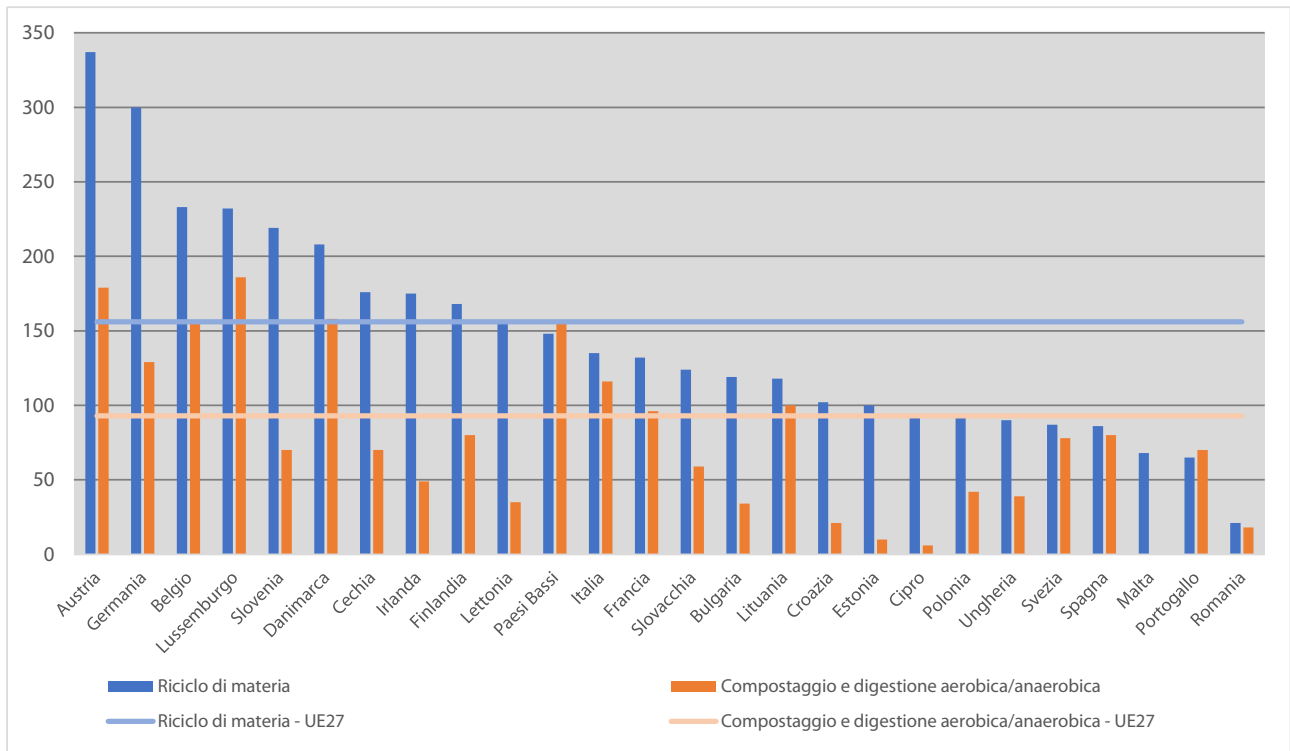
| Paese/Raggruppamento | Riciclo - Riciclo di materia | | | Tipologia del dato | Riciclo - Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica | | | Tipologia del dato |
|----------------------|------------------------------|------|------|--------------------|---|------|------|--------------------|
| | 2018 | 2019 | 2020 | | 2018 | 2019 | 2020 | |
| Serbia | 1 | 1 | 64 | | 0 | n.a. | 2 | |
| Svizzera | 218 | 212 | 210 | | 153 | 164 | 163 | e |
| Turchia | 47 | 47 | n.a. | | 2 | 2 | n.a. | |

*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.7 – Quantità pro capite di rifiuti urbani avviati a riciclaggio nell'UE (kg/abitante per anno), anno 2020



Nota: I dati relativi alla Grecia non sono disponibili.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Il **tasso di riciclaggio per i rifiuti urbani** è uno degli indicatori Eurostat che misurano l'avanzamento delle politiche di Economia circolare. L'indicatore fa parte del set di indicatori degli Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) dell'UE⁴. L'indicatore misura la quota di rifiuti urbani riciclati rapportato alla produzione totale degli stessi, è influenzato quindi sia dalla quantità di rifiuti avviata a riciclo che dall'aumento/riduzione della produzione di rifiuti urbani. Il riciclaggio include il riciclaggio dei materiali, il compostaggio e la digestione anaerobica.

La tabella 1.9 e la figura 1.8 mostrano i valori del tasso di riciclaggio per i Paesi dell'UE27 nel triennio 2018-2020.

La percentuale di riciclaggio nell'UE27 è aumentata nel triennio di 2,2 punti percentuali. Lettonia e Cechia hanno evidenziato i maggiori incrementi del triennio, rispettivamente, con +14,5 pp e +13,2 pp. Svezia e Lituania presentano il decremento più significativo, pari a -7,5 pp e -7,3 pp, rispettivamente. L'Italia ha fatto registrare nel triennio un incremento pari a 1,6 pp.

Tabella 1.9 – Tasso percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani nell'UE27, 2018 - 2020

| Paese/ Raggruppamento | 2018 % | 2019 % | 2020 % | Tipologia del dato |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| UE27 | 46,4 | 47,2 | 48,6 | s |
| Austria | 57,7 | 58,2 | 62,3 | b |
| Belgio | 54,4 | 54,7 | 52,3 | b |
| Bulgaria | 31,5 | 34,6 | 34,6 | s |
| Cechia | 32,2 | 33,3 | 45,4 | |
| Cipro | 16,7 | 16,6 | 16,6 | |
| Croazia | 25,3 | 30,2 | 29,5 | |
| Danimarca | 49,9 | 51,5 | 45 | p |
| Estonia | 28 | 30,8 | 28,9 | |
| Finlandia | 42,3 | 43,5 | 41,6 | |
| Francia | 40,7 | 41 | 42,7 | e |
| Germania | 67,1 | 66,7 | 69,6 | p |
| Grecia | 20,1 | 21 | n.a. | |
| Irlanda | 37,7 | 37,4 | 40,4 | s |
| Italia | 49,8 | 51,4 | 51,4 | |
| Lettonia | 25,2 | 41 | 39,7 | |
| Lituania | 52,6 | 49,7 | 45,3 | |
| Lussemburgo | 49 | 48,9 | 52,8 | |
| Malta | 10,5 | 9,1 | 10,5 | |
| Paesi Bassi | 55,9 | 56,9 | 56,9 | |
| Polonia | 34,3 | 34,1 | 38,7 | |
| Portogallo | 29,1 | 28,9 | 26,5 | |
| Romania | 11,1 | 11,5 | 13,7 | |
| Slovacchia | 36,3 | 38,5 | 42,2 | |
| Slovenia | 58,9 | 59,2 | 59,3 | |
| Spagna | 34,8 | 38 | 36,4 | e |
| Svezia | 45,8 | 46,6 | 38,3 | b |
| Ungheria | 37,4 | 35,9 | 32 | |
| Paesi della Regione Europea non UE | | | | |
| Albania | 18,5 | 18,7 | 18,1 | |

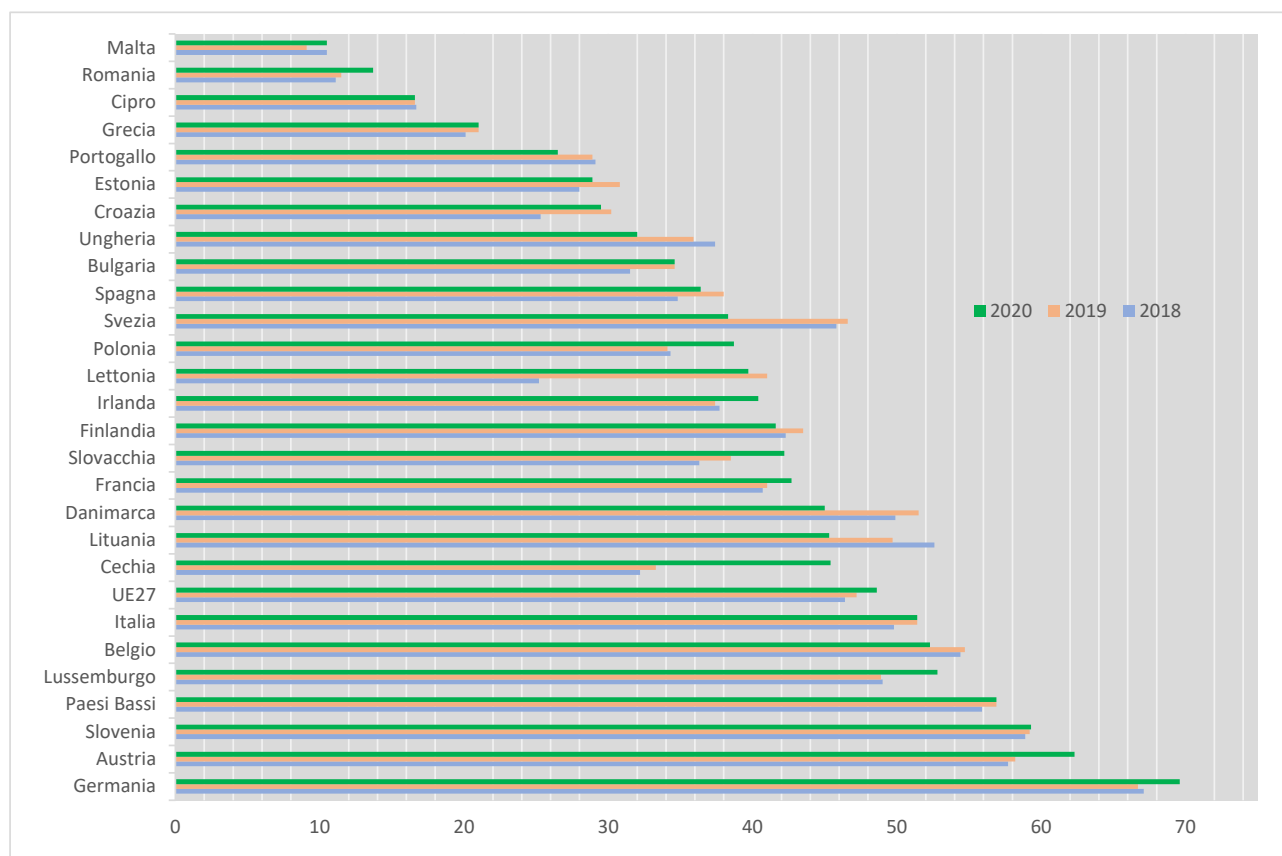
⁴ L'indicatore fornisce informazioni sulle prestazioni dei Paesi in materia di gestione dei rifiuti urbani, ma non è adatto a monitorare il rispetto dell'obiettivo di riciclaggio fissato dall'articolo 11(2) della Direttiva 2008/98/CE da parte di tutti gli Stati membri, per la differente metodologia applicata.

| Paese/ Raggruppamento | 2018 % | 2019 % | 2020 % | Tipologia del dato |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------------------|
| Bosnia Erzegovina | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Islanda | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Kosovo | n.a. | n.a. | 0 | |
| Macedonia del Nord | n.a. | n.a. | n.a. | |
| Montenegro | 3,7 | 5,3 | 4,6 | e |
| Norvegia | 40,7 | 40,9 | 45 | b |
| Serbia | 0,3 | 0,2 | 15,4 | |
| Svizzera | 52,5 | 53 | 52,8 | |
| Turchia | 11,5 | 11,5 | n.a. | |

Legenda: **ep**: stimato, provvisorio; **be**: interruzione nelle serie temporali, stimato; **b**: interruzione nelle serie temporali; **d**: definizione diversa (vedi metadati); **e**: stimato; **p**: provvisorio; **s**: stima Eurostat.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

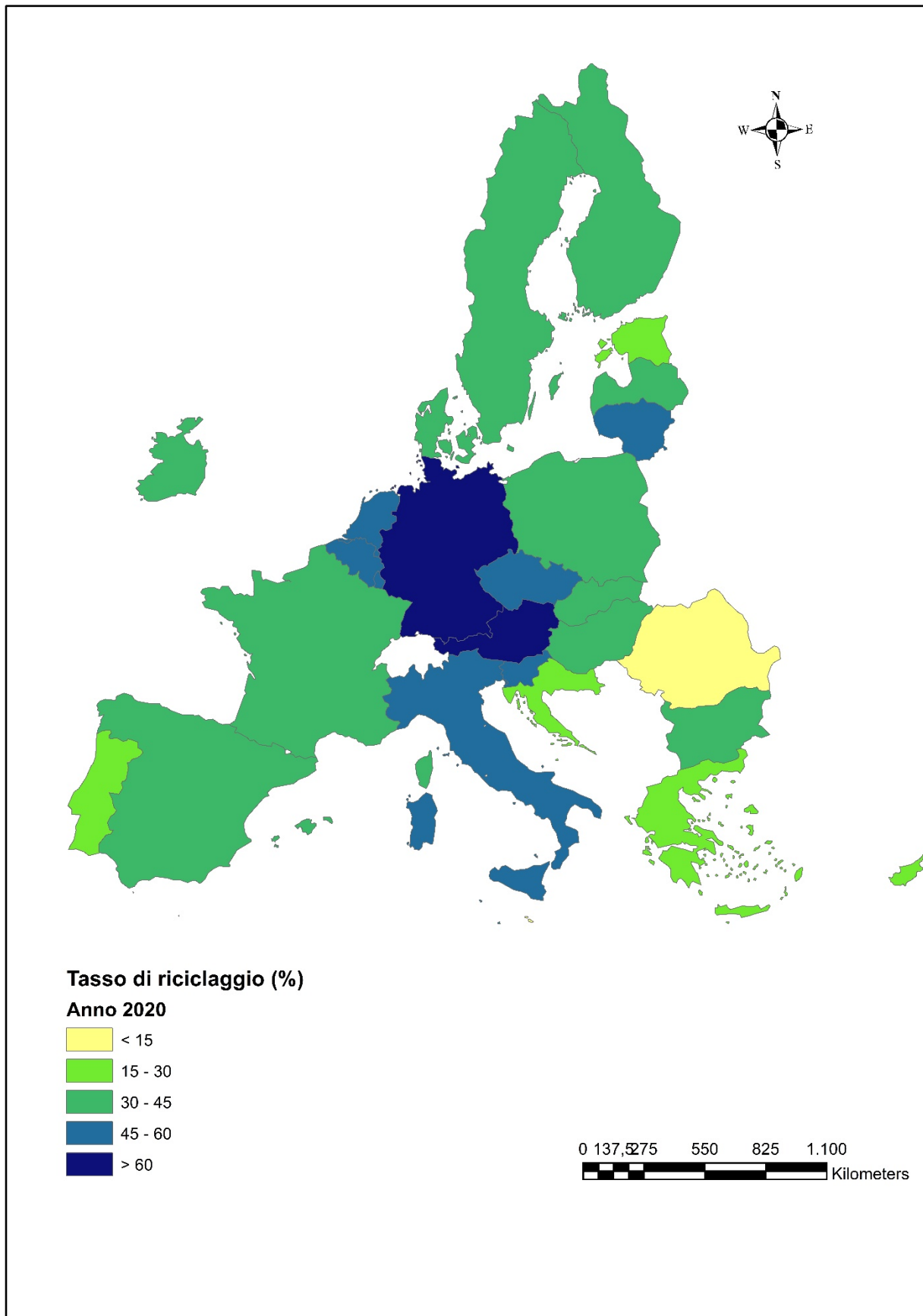
Figura 1.8 – Tasso percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani nell'UE27, 2018 - 2020



Nota: Per la Grecia in cui il valore del 2020 non era disponibile è stato assunto ai fini della rappresentazione il valore 2019.

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

Figura 1.9 – Tasso percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani nell'UE27, 2020



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

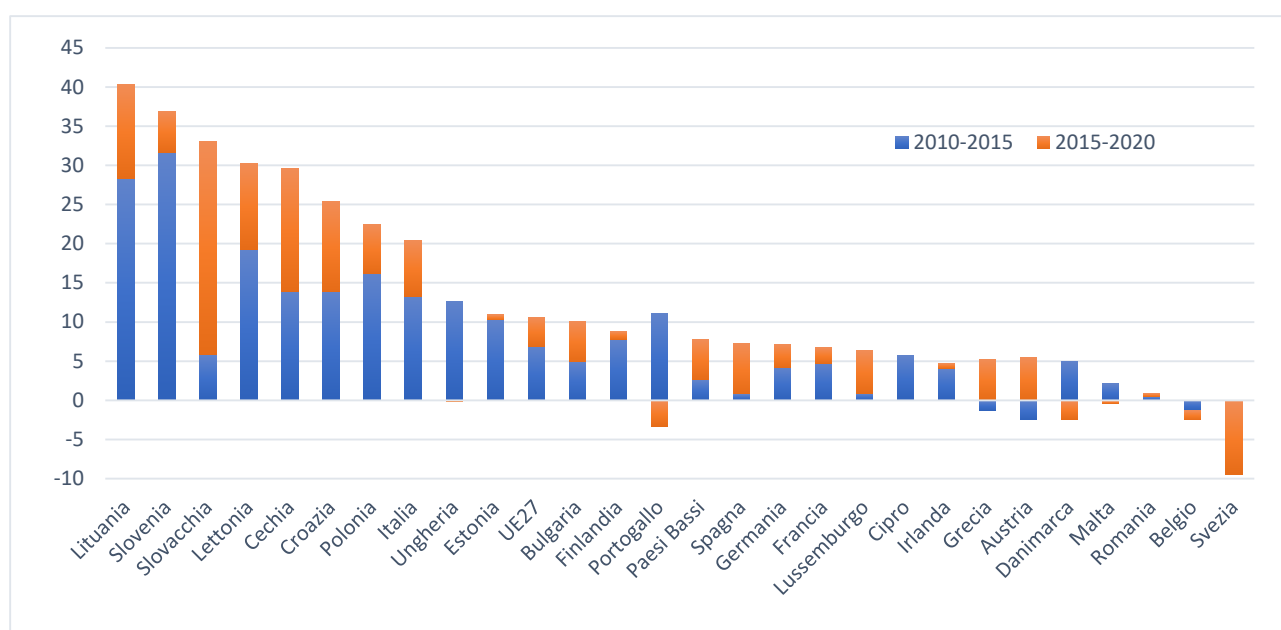
Nella figura 1.10 è riportato l'andamento del tasso di riciclaggio nel periodo 2010-2020, espresso in termini di differenza in punti percentuali, suddiviso in due intervalli temporali (2010-2015 e 2015-2019). È possibile così notare sia l'aumento complessivo del valore di tasso di riciclaggio che il periodo temporale in cui questo aumento è stato più o meno evidente.

Il tasso medio di riciclaggio nell'EU27, nel 2020, è pari al 48,6% del totale dei rifiuti prodotti evidenziando un incremento di 10,6 punti percentuali (pp) rispetto al 2010.

I Paesi che hanno incrementato in maniera più significativa le percentuali rispetto al 2010 sono la Lituania (+40,4 pp), la Slovenia (+36,9 pp), la Slovacchia (+33,1 pp) l'Italia fa registrare un incremento complessivo di +20,4 pp.

Si evidenziano anche alcune riduzioni complessive, nello stesso periodo, in Svezia (-9,5pp) e Belgio (-2,5 pp).

Figura 1.10 – Andamento del tasso percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani nell'UE27, nel periodo 2010 - 2020



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

CAPITOLO 2

—

**PRODUZIONE E
RACCOLTA
DIFFERENZIATA DEI
RIFIUTI URBANI**

2. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

2.1. Fonti e modalità di elaborazione dei dati

2.1.1. Premessa

Il presente capitolo illustra i dati 2021 sulla produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello nazionale, di macroarea geografica, regionale, provinciale/città metropolitana, di centri urbani con più di 200.000 abitanti e riporta alcune elaborazioni in forma aggregata dei dati su scala comunale. Si segnala che la serie storica completa dei dati 2010-2021, sino al dettaglio comunale, è disponibile al seguente indirizzo web: <http://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it>. Al medesimo indirizzo è altresì disponibile la serie storica dei dati provinciali a partire dal 2001.

Si segnala che per effetto di alcune verifiche puntuali sono stati in parte rivisti, rispetto alla precedente edizione del Rapporto, alcuni dati relativi al 2020. Le modifiche sono in ogni caso di entità limitata. Inoltre, a seguito della diffusione, da parte di ISTAT, dei dati di popolazione del censimento permanente riferiti al 31 dicembre 2018, si è proceduto ad aggiornare la popolazione comunale degli anni 2018 e 2019. Per effetto di tali modifiche risultano cambiati i valori degli indicatori misurati rispetto ai dati di popolazione e, in particolare i pro capite di produzione e raccolta differenziata su scala nazionale, regionale, provinciale e comunale degli anni 2018 e 2019.

A partire dal 2016, il computo dei quantitativi provenienti dalla raccolta differenziata, indifferenziata e, di conseguenza, della produzione totale dei rifiuti urbani è effettuato applicando la metodologia prevista dal decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 26 maggio 2016¹, secondo le modalità di elaborazione descritte nel paragrafo 2.1.3. Le procedure adottate per la serie storica sino al 2015 sono, invece, illustrate nel paragrafo 2.1.4.

Va rilevato che le modalità individuate dal suddetto decreto si discostano, in parte, dalla definizione di rifiuti urbani individuata dalla direttiva 2008/98/CE, così come modificata dalla direttiva 2018/851/UE, recepita, nell'ordinamento nazionale, dal d.lgs. n. 116/2020. Il decreto ministeriale, in particolare, a differenza di quanto previsto dalla definizione di rifiuti urbani, include talune fattispecie di inerti da costruzione e demolizione, all'interno della raccolta differenziata.

2.1.2. Fonti dei dati

Le fonti di informazione utilizzate sono elencate in Tabella 2.1. I dati 2021 sono stati raccolti ed elaborati, come per le precedenti annualità, a livello comunale, fatta eccezione per i casi in cui le informazioni sono risultate disponibili solo in forma aggregata (per Ambito Territoriale, Comunità Montana, Consorzio o Unione di comuni). Il numero di municipalità rientranti in quest'ultima fattispecie è pari, nel 2021, a 194 (182 nel 2020), corrispondente al 2,5% del numero totale dei comuni (7.903, fonte ISTAT) e allo 0,6% della popolazione complessivamente residente in Italia (58.983.122 abitanti al 31 dicembre 2021, fonte ISTAT).

Si segnala che, in caso di indisponibilità di informazione, il dato comunale di produzione dei rifiuti urbani indifferenziati è determinato procedendo alla seguente procedura di stima: ripartizione dei comuni di ciascuna provincia per fasce di popolazione residente, determinazione del valore medio di produzione pro capite di ciascuna fascia, utilizzo del valore medio per il calcolo della produzione totale del comune non coperto da informazione e, infine, quantificazione dell'ammontare dei rifiuti urbani indifferenziati attraverso la sottrazione del dato di raccolta differenziata al dato di produzione totale del comune. Nel 2021, il ricorso al suddetto metodo di stima si è reso necessario per 2 comuni (5 comuni nel 2020).

¹Decreto 26 maggio 2016 (emanato ai sensi dell'articolo 205, comma 3-quater del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152), pubblicato sulla GU della Repubblica Italiana, Serie generale, n. 146 del 24-6-2016.

In assenza di informazioni sulla raccolta differenziata comunale o in presenza di informazioni parziali, la procedura ISPRA prevede, invece, l'utilizzo del dato del medesimo comune riferito alla precedente annualità. Nel 2021, il dato di raccolta è stato integrato per 8 comuni su 7.903 (0,1%, nel 2020 erano 16). Anche in termini di quantitativi di rifiuti, come è possibile rilevare dalla Tabella 2.2, l'incidenza dei dati integrati da ISPRA, mediante l'adozione delle procedure di stima sopra descritte, è risultata estremamente contenuta. Infatti, il quantitativo di raccolta differenziata e indifferenziata derivante dalle integrazioni è complessivamente pari, nel 2021, a circa 1.368 tonnellate, corrispondenti a meno dello 0,005% del quantitativo di rifiuti urbani complessivamente prodotti su scala nazionale.

Tabella 2.1 – Fonti dei dati utilizzate per la raccolta e verifica delle informazioni sulla produzione e sulla raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anno 2021

| Regione | Fonte |
|-----------------------|--|
| Piemonte | Regione |
| Valle d'Aosta | ARPA MUD Comuni |
| Lombardia | ARPA (ORR) |
| Trentino-Alto Adige | Provincia Trento APPA Bolzano |
| Veneto | ARPA (ORR) |
| Friuli-Venezia Giulia | ARPA |
| Liguria | ARPA |
| Emilia-Romagna | ARPAE |
| Toscana | Agenzia Regionale Recupero Risorse (ARRR) |
| Umbria | ARPA |
| Marche | ARPA |
| Lazio | ARPA Province MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Abruzzo | ARPA MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Molise | ARPA MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Campania | ARPA |
| Puglia | Regione MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Basilicata | ARPA MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Calabria | ARPA Province MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Sicilia | Province Comuni MUD Comuni MUD Produttori e Gestori Rifiuti (Comunicazione Rifiuti - Sezione Rifiuti - Moduli RT) |
| Sardegna | ARPA |

Tabella 2.2 – Incidenza delle integrazioni mediante stime rispetto al totale, anno 2021

| Regione | Indifferenziato stimato | | | Utilizzati dati di RD del 2020 | | |
|---------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------|------------------------------------|---|
| | Numero di comuni | Quantitativo da integrazioni ISPRA | Quantitativo da integrazioni / quantitativo totale indifferenziato regionale/nazionale | Numero di comuni | Quantitativo da integrazioni ISPRA | Quantitativo da integrazioni / quantitativo totale RD regionale / nazionale |
| | (n.) | (t) | (%) | (n.) | (t) | (%) |
| Lazio | | | | 2 | 294,14 | 0,02% |
| Molise | 1 | 152 | 0,34% | | | |
| Calabria | 1 | 377,22 | 0,11% | 5 | 194,88 | 0,05% |
| Sicilia | | | | 1 | 350,00 | 0,03% |
| Totale | 2 | 529,22 | 0,13% | 8 | 839,02 | 0,03% |
| Incidenza su totale Italia (%) | 0,03% | | 0,01% | 0,1% | | <0,01% |

È opportuno evidenziare che i dati esposti nel presente capitolo derivano da somme effettuate, con decurtazione delle cifre decimali, sui valori di ciascuna frazione merceologica raccolta a livello di singolo comune (o, in circostanze limitate, di aggregazione di comuni) il cui dato di dettaglio, come peraltro previsto dalle schede del modello unico di dichiarazione ambientale, riporta anche i valori decimali. Per effetto degli arrotondamenti applicati, i quantitativi totali riportati nelle tabelle esposte possono risultare non sempre corrispondenti, all'unità, alla somma dei singoli valori.

Le informazioni sulla popolazione residente, utilizzate per le elaborazioni, sono di fonte ISTAT e si riferiscono al bilancio demografico (provvisorio) al 31 dicembre 2021. Tali informazioni, disponibili con dettaglio comunale, sono state desunte dal sito <http://demo.istat.it>. Anche i dati relativi al prodotto interno lordo e ai consumi delle famiglie sono di fonte ISTAT (<http://dati.istat.it/>, aggiornamento 2022).

Come precedentemente segnalato a seguito della diffusione, da parte di ISTAT, dei dati di popolazione del censimento permanente riferiti al 31 dicembre 2018, si è proceduto ad aggiornare la popolazione comunale degli anni 2018 e 2019; tutte le elaborazioni degli indicatori che utilizzano la popolazione (dati pro capite) sono state conseguentemente aggiornate.

2.1.3. Modalità di elaborazione a partire dai dati 2016

A partire dai dati 2016, i quantitativi di rifiuti urbani prodotti e raccolti in modo differenziato sono contabilizzati applicando la metodologia schematizzata nella Tabella 2.3, basata sui criteri previsti dal decreto ministeriale 26 maggio 2016.

Per quanto riguarda la raccolta multimateriale (codice 150106 dell'elenco europeo dei rifiuti di cui alla decisione 2000/532/CE), la metodologia prevede di contabilizzarne il valore al lordo degli scarti. Al fine di poter quantificare la raccolta delle singole frazioni merceologiche che compongono la multimateriale, si è comunque proceduto a suddividere il valore totale nelle varie componenti (in base alla ripartizione percentuale media comunicata dalle fonti di informazione utilizzate o desunta dalle banche dati MUD), inserendo la quota degli scarti nella voce "Altro" della raccolta differenziata. La metodologia prevista dal decreto 26 maggio 2016 include, inoltre, nella raccolta differenziata i rifiuti inerti identificati dai codici 170107 e 170904 (miscugli non pericolosi di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche e rifiuti misti non pericolosi dell'attività di costruzione e demolizione), qualora provenienti da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione.

Questi rifiuti, conformemente alle indicazioni date dal Ministero della Transizione Ecologica, sono contabilizzati nella produzione e raccolta differenziata sino a un valore soglia massimo di 15 chilogrammi per abitante per anno.

Va rilevato che le modalità individuate dal decreto si discostano, soprattutto per la parte relativa ai rifiuti da costruzione e demolizione, dalla definizione di rifiuti urbani data dalla direttiva 2008/98/CE, così come modificata dalla direttiva 2018/851/UE, recepita, nell'ordinamento nazionale, dal d.lgs. n. 116/2020. In base a tale definizione, i rifiuti da C&D sono totalmente esclusi dagli urbani e non devono, di conseguenza, essere contabilizzati negli obiettivi di riciclaggio di questi rifiuti.

Sempre in conformità a quanto indicato dal Ministero, un valore soglia è stato individuato per i rifiuti avviati a compostaggio domestico che contribuiscono al dato di raccolta differenziata della frazione umida. Tale valore soglia è stato posto pari a 80 chilogrammi per abitante per anno.

Per quanto attiene ai rifiuti da spazzamento, tenuto conto di quanto previsto dal decreto 26 maggio 2016, ISPRA procede a contabilizzare nella RD le sole quote destinate al recupero.

Conformemente al decreto ministeriale, sono state inoltre considerate «frazioni neutre» e, quindi, non contabilizzate tra i rifiuti urbani, i rifiuti derivanti dalla pulizia di spiagge marittime e lacuali e rive dei corsi d'acqua (in quanto, se annoverati, penalizzerebbero i comuni con particolare collocazione geografica) e i rifiuti cimiteriali.

Si segnala, infine, che al computo della percentuale di raccolta differenziata non sono mai applicate correzioni di tipo demografico in quanto la percentuale di raccolta differenziata è calcolata come rapporto tra quantitativi di rifiuti raccolti e quantitativi totali di RU prodotti.

Tabella 2.3 – Metodologia di calcolo della produzione dei rifiuti urbani e della percentuale di raccolta differenziata applicata a partire dai dati 2016, basata sui criteri stabiliti dal decreto ministeriale 26 maggio 2016

| Tipologia rifiuto | Sigla | Frazione merceologica |
|---------------------------------------|-------------------|--|
| Rifiuto urbano indifferenziato | RU _{ind} | rifiuti urbani indifferenziati (200301) |
| | | rifiuti dallo spazzamento stradale (200303) destinati allo smaltimento |
| | | altri rifiuti urbani non differenziati (200399) |
| | I | ingombranti a smaltimento |
| Raccolta differenziata | RD _i | frazione organica (frazione umida e verde), inclusa la frazione umida avviata a compostaggio domestico nella misura massima di 80 kg/ab. * anno |
| | | rifiuti di imballaggio, inclusa la raccolta multimateriale comprensiva degli scarti (la raccolta multimateriale è intesa come la raccolta di differenti frazioni merceologiche di rifiuti urbani o assimilati mediante l'utilizzo di un unico contenitore) |
| | | ingombranti a recupero |
| | | rifiuti da costruzione e demolizione (solo i codici 170107 e 170904) limitatamente alle quote provenienti da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione, nella misura massima di 15 kg/ab.*anno |
| | | rifiuti della pulizia stradale avviati a recupero (200303) |
| | | rifiuti di origine tessile |
| | | rifiuti da raccolta selettiva (farmaci, contenitori T/FC, batterie e accumulatori, vernici, inchiostri e adesivi, oli vegetali e oli minerali, ecc.) |
| | | rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) |
| | | altre frazioni raccolte in maniera separata e avviate a operazioni di recupero |
| $RU [t] = (\sum RD_i) + RU_{ind} + I$ | | $RD [\%] = \frac{\sum_i RD_i [t]}{RU [t]} \times 100$ |

2.1.5. Modalità di elaborazione fino ai dati 2015

Per la serie storica dei dati sino al 2015, ISPRA ha applicato la metodologia di calcolo rappresentata in Tabella 2.4. In base a tale metodologia, erano integralmente esclusi dal computo della produzione dei rifiuti urbani e, di conseguenza, dal calcolo della percentuale di raccolta differenziata, i rifiuti provenienti da attività di costruzione e demolizione anche se condotte presso unità abitative. ISPRA escludeva, inoltre, dalla raccolta differenziata gli scarti provenienti dalla selezione della raccolta multimateriale, nonché l'intero ammontare dei rifiuti da spazzamento stradale. Questi due flussi erano conteggiati tra i rifiuti indifferenziati.

Tabella 2.4 – Metodologia di calcolo della produzione dei rifiuti urbani e della percentuale di raccolta differenziata applicata per la serie storica fino ai dati 2015

| Tipologia rifiuto | Sigla | Frazione merceologica |
|--|-------------------|---|
| Rifiuto urbano indifferenziato | RU _{Ind} | rifiuti urbani indifferenziati (200301) |
| | | rifiuti dallo spazzamento stradale (200303) |
| | | altri rifiuti urbani non differenziati (200399) |
| | S _{RD} | scarti della raccolta multimateriale |
| | I | ingombranti a smaltimento |
| Raccolta differenziata | RD _i | frazione organica (frazione umida e verde) |
| | | rifiuti di imballaggio, inclusa la raccolta multimateriale al netto degli scarti (la raccolta multimateriale è intesa come la raccolta di differenti frazioni merceologiche di rifiuti urbani o assimilati mediante l'utilizzo di un unico contenitore) |
| | | ingombranti a recupero |
| | | rifiuti di origine tessile |
| | | rifiuti da raccolta selettiva (farmaci, contenitori T/FC, batterie e accumulatori, vernici, inchiostri e adesivi, oli vegetali e oli minerali, ecc.) |
| | | rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) |
| | | altre frazioni raccolte in maniera separata e avviate a operazioni di recupero |
| $RU [t] = (\sum_i RD_i) + RU_{ind} + I + S_{RD} [t]$ $RD [\%] = \frac{\sum_i RD_i [t]}{RU [t]} \times 100$ <p>NB: non computati tra i rifiuti urbani e, pertanto, né al numeratore né al denominatore dell'equazione di calcolo della percentuale di RD, i rifiuti inerti, anche se derivanti da demolizioni in ambito domestico, in quanto rifiuti speciali ai sensi della normativa vigente. La metodologia di calcolo sopra riportata è applicata da ISPRA per la serie storica sino al 2015.</p> | | |

2.2. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello nazionale e per macroarea geografica

2.2.1. Produzione dei rifiuti urbani

Nel 2021, la produzione nazionale dei rifiuti urbani (RU) si attesta a 29,6 milioni di tonnellate, in aumento del 2,3% (677 mila tonnellate) rispetto al 2020 (Tabella 2.5, Figura 2.1).

Con riferimento ad un arco temporale più lungo, si osserva tra il 2008 e il 2010 una produzione che si è mantenuta costantemente al di sopra dei 32 milioni di tonnellate. Dopo il brusco calo del biennio 2011-2012 (concomitante con la contrazione dei valori del prodotto interno lordo e dei consumi delle famiglie), la produzione si è attestata a quantitativi inferiori a 30 milioni di tonnellate fino al 2015. Successivamente, ad esclusione dell'anno 2017, i valori sono nuovamente aumentati attestandosi al di sopra dei 30,1 milioni di

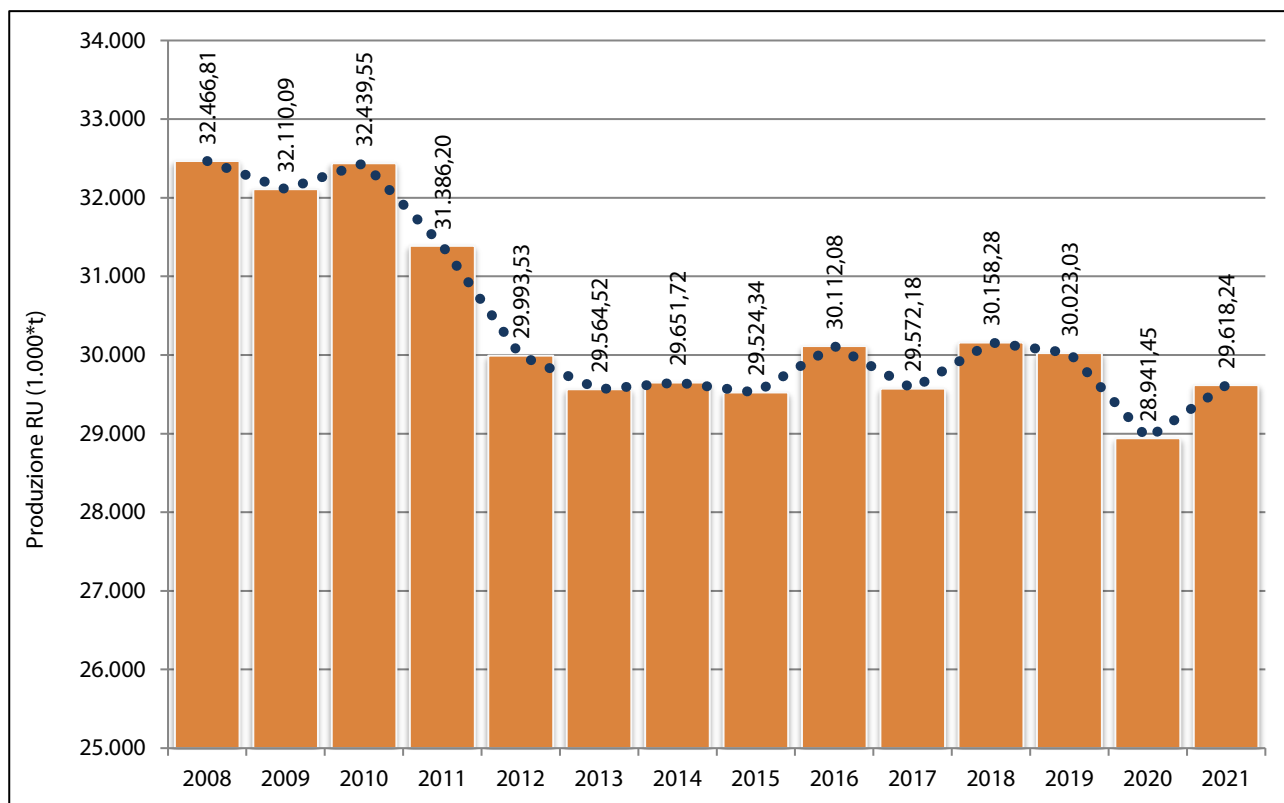
tonnellate per poi iniziare a diminuire, in modo contenuto, nel 2019 e in modo più significativo, per effetto della pandemia, nel 2020. Nel 2021, infine, si assiste ad un'inversione di tendenza in linea con la ripresa economica post-pandemia, con un dato di produzione che si mantiene comunque al di sotto di 30 milioni di tonnellate.

Tabella 2.5 – Produzione totale di rifiuti urbani per regione, anni 2017 – 2021

| Regione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | (t) | | | | |
| Piemonte | 2.063.581 | 2.162.096 | 2.143.652 | 2.075.790 | 2.134.953 |
| Valle d'Aosta | 73.721 | 75.056 | 75.825 | 75.887 | 74.242 |
| Lombardia | 4.685.489 | 4.810.952 | 4.843.570 | 4.680.306 | 4.782.257 |
| Trentino-Alto Adige | 519.034 | 543.626 | 546.636 | 512.341 | 542.792 |
| Veneto | 2.334.794 | 2.363.232 | 2.403.335 | 2.320.680 | 2.368.470 |
| Friuli-Venezia Giulia | 589.018 | 595.729 | 603.107 | 597.621 | 599.862 |
| Liguria | 830.036 | 832.333 | 821.949 | 791.481 | 822.293 |
| Emilia-Romagna | 2.859.763 | 2.945.291 | 2.960.609 | 2.844.728 | 2.839.418 |
| Nord | 13.955.436 | 14.328.313 | 14.398.682 | 13.898.833 | 14.164.287 |
| Toscana | 2.243.820 | 2.284.143 | 2.277.254 | 2.153.388 | 2.199.464 |
| Umbria | 450.830 | 460.610 | 454.254 | 438.903 | 445.321 |
| Marche | 816.984 | 810.118 | 796.289 | 753.387 | 785.640 |
| Lazio | 2.961.867 | 3.026.441 | 2.982.549 | 2.815.268 | 2.883.043 |
| Centro | 6.473.502 | 6.581.313 | 6.510.346 | 6.160.946 | 6.313.469 |
| Abruzzo | 596.745 | 603.838 | 600.278 | 585.046 | 587.165 |
| Molise | 116.658 | 116.491 | 111.241 | 109.137 | 112.195 |
| Campania | 2.560.999 | 2.602.769 | 2.595.166 | 2.560.489 | 2.652.820 |
| Puglia | 1.876.335 | 1.898.348 | 1.871.828 | 1.851.161 | 1.864.835 |
| Basilicata | 196.315 | 199.425 | 197.214 | 188.717 | 193.214 |
| Calabria | 772.518 | 785.414 | 767.270 | 723.560 | 758.474 |
| Sicilia | 2.300.196 | 2.292.421 | 2.233.279 | 2.151.927 | 2.224.867 |
| Sardegna | 723.472 | 749.947 | 737.730 | 711.634 | 746.912 |
| Sud | 9.143.237 | 9.248.654 | 9.114.005 | 8.881.672 | 9.140.482 |
| Italia | 29.572.175 | 30.158.280 | 30.023.033 | 28.941.451 | 29.618.238 |

Fonte: ISPRA

Figura 2.1 – Andamento della produzione di rifiuti urbani, anni 2008 – 2021



Fonte: ISPRA

Dopo l'emergenza sanitaria che ha segnato il contesto socioeconomico nazionale a causa delle misure di restrizione adottate e delle chiusure di diverse tipologie di esercizi commerciali, nel 2021 si assiste ad una ripresa dell'economia che ha recuperato il forte calo registrato nell'anno precedente.

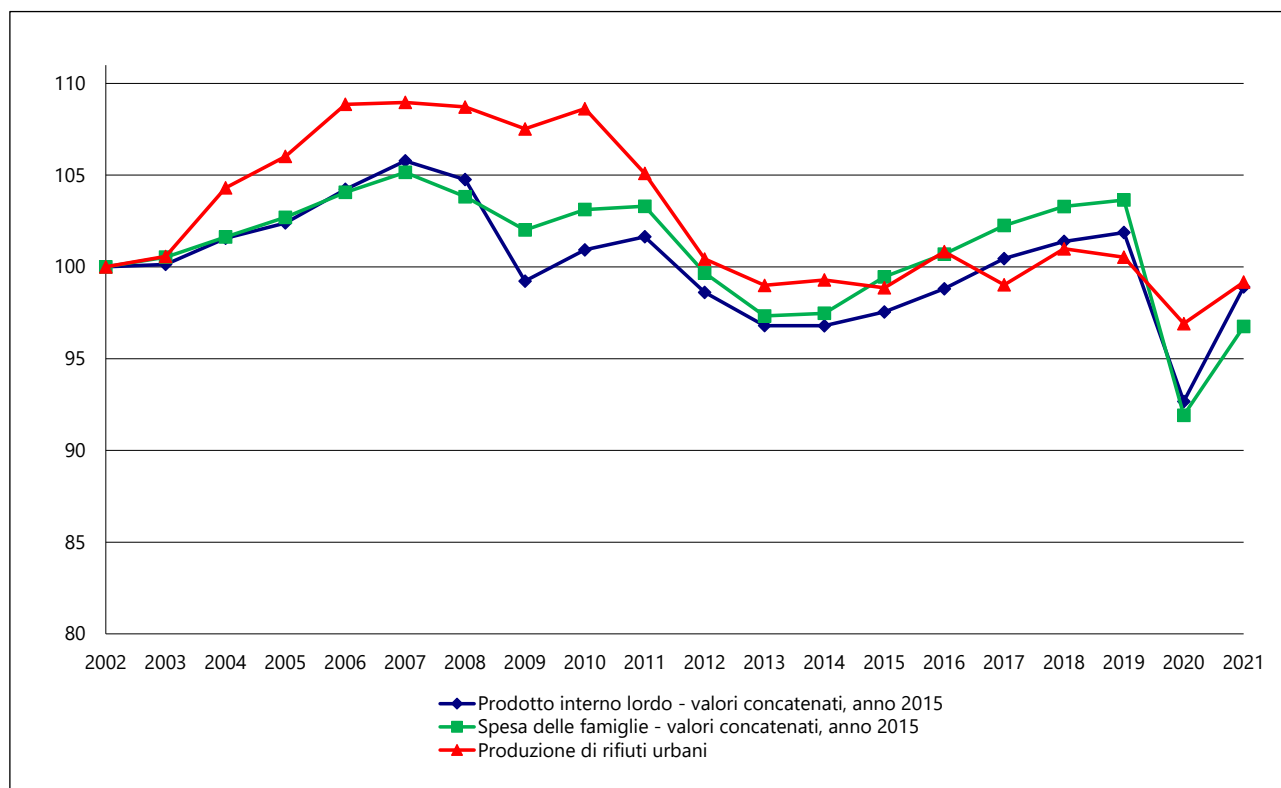
Anche i dati sui rifiuti urbani riflettono tale tendenza, pur se in maniera più contenuta rispetto agli indicatori socioeconomici quali prodotto interno lordo e spesa per consumi finali sul territorio economico delle famiglie residenti e non residenti. Si rileva, infatti, una minor crescita della produzione dei rifiuti che, rispetto al 2020, aumentano del 2,3%, a fronte di incrementi del PIL e dei consumi delle famiglie, rispettivamente, pari al 6,7% e al 5,3% (Figura 2.2).

Anche analizzando il dato riferito ad un arco temporale più lungo e, in particolare, confrontando i valori dei vari anni con quelli del 2013 (in cui si è interrotto l'andamento decrescente del PIL e dei consumi, Figura 2.3), si osserva, fino al 2019, una crescita molto più contenuta della produzione dei rifiuti rispetto a quella degli indicatori socioeconomici, mentre, nel 2020, il calo della produzione dei rifiuti risulta meno marcato. Nel 2021, invece, la produzione si riallinea a quella del 2013 con un lieve aumento (+0,2%), analogamente al PIL (+2,2%), a fronte, invece, di una variazione negativa dei consumi delle famiglie (-0,6%).

Esaminando con maggior dettaglio il trend della produzione dei rifiuti urbani rispetto ai consumi delle famiglie, attraverso il rapporto dei valori annuali dei due indicatori (Figura 2.4) si rileva, che tra il 2013 e il 2014 essi hanno un analogo andamento (il rapporto si mantiene sostanzialmente costante), mentre tra il 2014 e il 2015 un trend discordante (riduzione della produzione e aumento dei consumi con conseguente calo del valore del rapporto). Nel 2016, si osserva una crescita per entrambi gli indicatori, con un aumento leggermente superiore per la produzione di rifiuti urbani, nel 2017 una crescita dei consumi accompagnata da un calo della produzione degli RU (riduzione del rapporto) e nel 2018 una nuova crescita di entrambi gli indicatori anche in questo caso più sostenuta per i rifiuti (aumento del rapporto). L'andamento altalenante si mantiene anche nel successivo triennio 2019-2021. In particolare, nel 2019, la produzione di rifiuti urbani mostra un lieve calo a fronte dell'aumento dei consumi con conseguente riduzione del rapporto, mentre nel 2020 il rapporto aumenta significativamente in considerazione del calo registrato per entrambi gli indicatori e più sostenuto per le spese

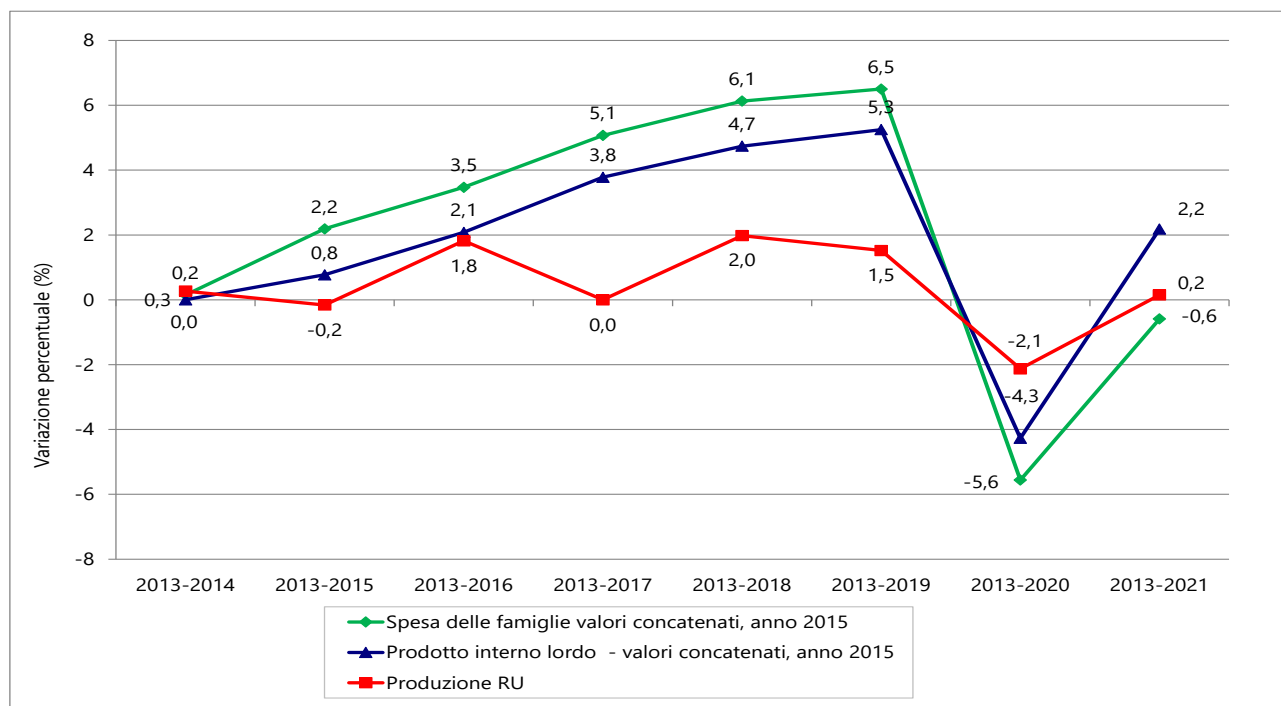
delle famiglie. Infine, nel 2021, tornano ad aumentare sia la produzione dei rifiuti sia i consumi con un calo del rapporto dovuto all'aumento più sostenuto per le spese delle famiglie.

Figura 2.2 – Andamento della produzione dei rifiuti urbani e degli indicatori socioeconomici, anni 2002 – 2021



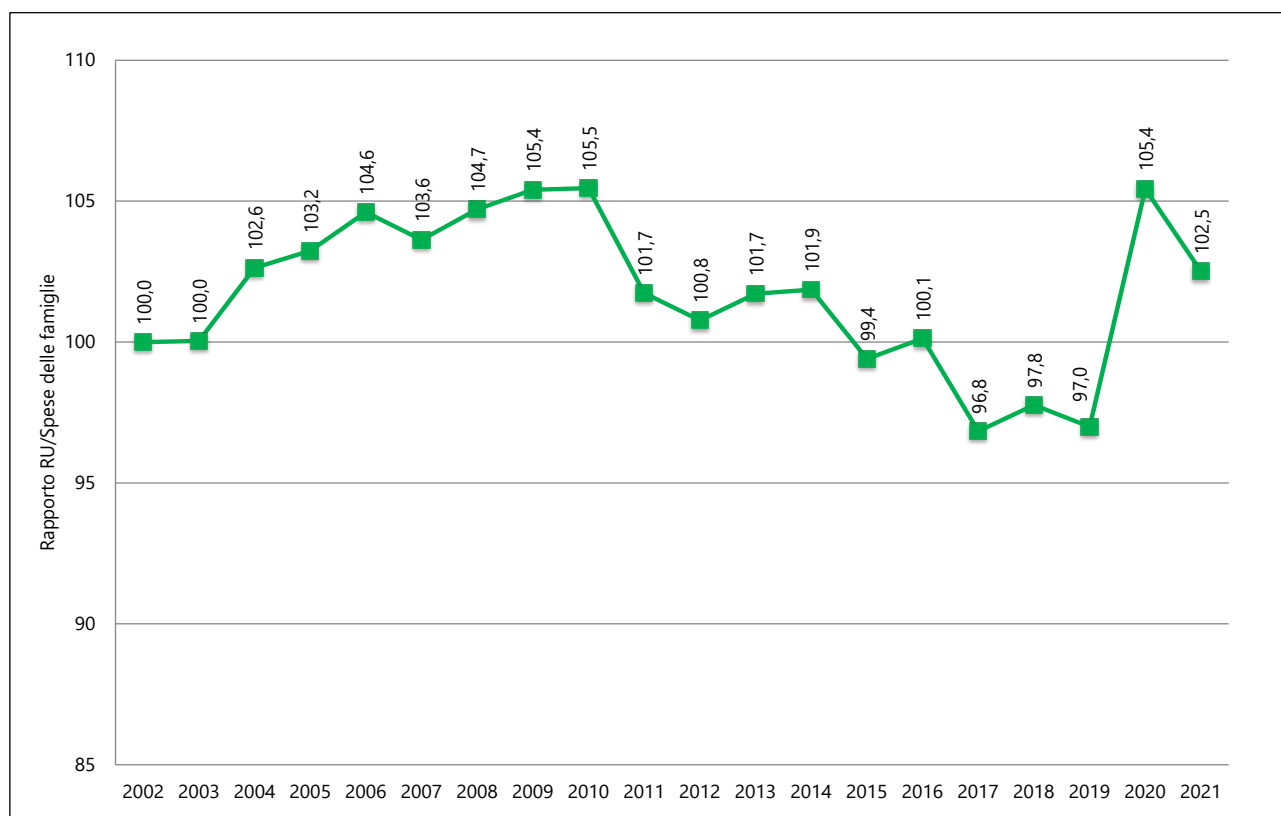
Note: sono stati assunti pari a 100 i valori della produzione dei rifiuti urbani, del PIL e della spesa delle famiglie dell'anno 2002.
Fonte: ISPRA; dati degli indicatori socioeconomici: ISTAT

Figura 2.3 – Variazioni percentuali degli indicatori socioeconomici e dei RU rispetto al 2013, anni 2013 – 2021



Fonte: ISPRA; dati degli indicatori socioeconomici: ISTAT

Figura 2.4 – Andamento della produzione dei rifiuti urbani per unità di spese delle famiglie, anni 2002 – 2021



Note: è stato assunto pari a 100 il valore del rapporto tra produzione RU e Spese delle famiglie dell'anno 2002.

Fonte: ISPRA; dati dei consumi delle famiglie a valori concatenati (anno di riferimento 2015): ISTAT

Il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, previsto dall'articolo 180, comma 1-bis del d.lgs. n. 152/2006 ed emanato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica con decreto direttoriale del 7 ottobre 2013, 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.

Va segnalato che, per effetto delle modifiche introdotte dal d.lgs. n. 116/2020, il nuovo Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, che dovrà essere adottato dal MASE, di concerto con il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, è ora individuato, all'articolo 180, comma 1.

Effettuando il calcolo per il periodo 2010-2021, adottando gli indicatori stabiliti dal Programma emanato ai sensi dell'articolo 180 comma 1-bis, del d.lgs. n. 152/2006, si ottiene una variazione percentuale negativa sia per il rapporto RU/PIL (-6,8%) sia per il rapporto RU/spese delle famiglie (-2,7%, Figura 2.5).

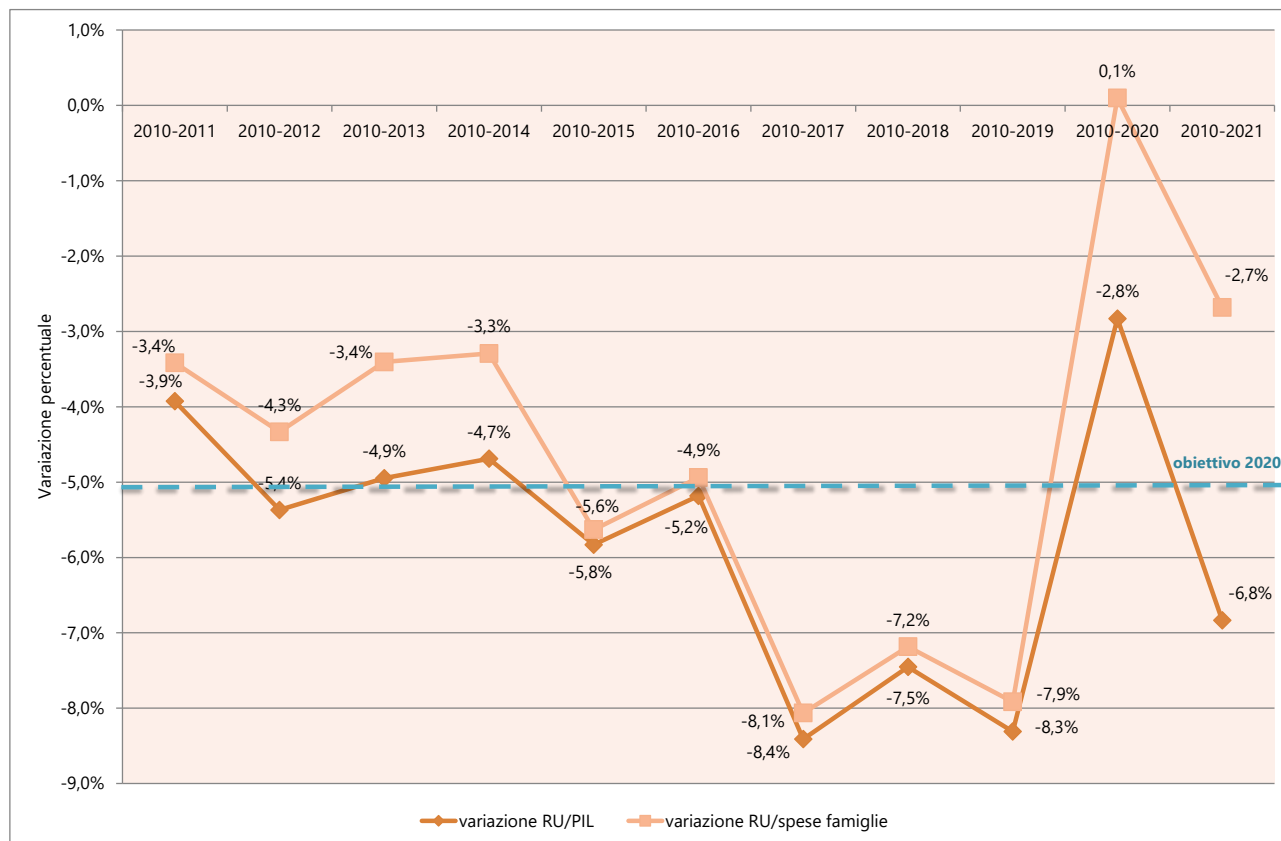
Il dato 2021 va ad ogni modo ricondotto ad una situazione post-pandemia che deve ancora portare ad una piena ripresa economica dopo la perdita subita dal PIL e dalle spese delle famiglie nell'ambito dell'emergenza sanitaria.

Il calcolo per la misurazione è stato effettuato utilizzando, per i due indicatori socioeconomici, i valori concatenati all'anno di riferimento 2015 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 (espressi in tonnellate di rifiuti per milione di Euro) per gli anni oggetto di comparazione ed è stata infine calcolata la variazione percentuale dei detti rapporti.

Ad esempio, la variazione della produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL tra il 2010 e il 2021 è stata calcolata applicando la seguente formula:

$$\text{variazione RU/PIL}_{2010-2021} = \frac{\frac{\text{RU}_{2021} - \text{RU}_{2010}}{\text{PIL}_{2021}} - \frac{\text{RU}_{2010}}{\text{PIL}_{2010}}}{\frac{\text{RU}_{2010}}{\text{PIL}_{2010}}} \times 100$$

Figura 2.5 – Variazione percentuale del rapporto RU/PIL e RU/spese delle famiglie rispetto al 2010, anni 2011 – 2021



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

Fonte: elaborazioni ISPRA; dati degli indicatori socioeconomici a valori concatenati (anno di riferimento 2015): ISTAT

La produzione pro capite si attesta, nel 2021, a 502 chilogrammi per abitante, riallineandosi ai valori pre-pandemia e facendo registrare una variazione percentuale positiva, +2,8%, rispetto al 2020 (Tabella 2.6 e Figura 2.6).

Va rilevato che la popolazione residente mostra un ulteriore calo (-0,5%, quasi 275 mila abitanti in meno), in linea con l'andamento registrato nel 2020, a fronte di un aumento in termini assoluti della produzione dei rifiuti; il valore pro-capite risulta di conseguenza prossimo a quello del 2019 (oltre 503 chilogrammi).

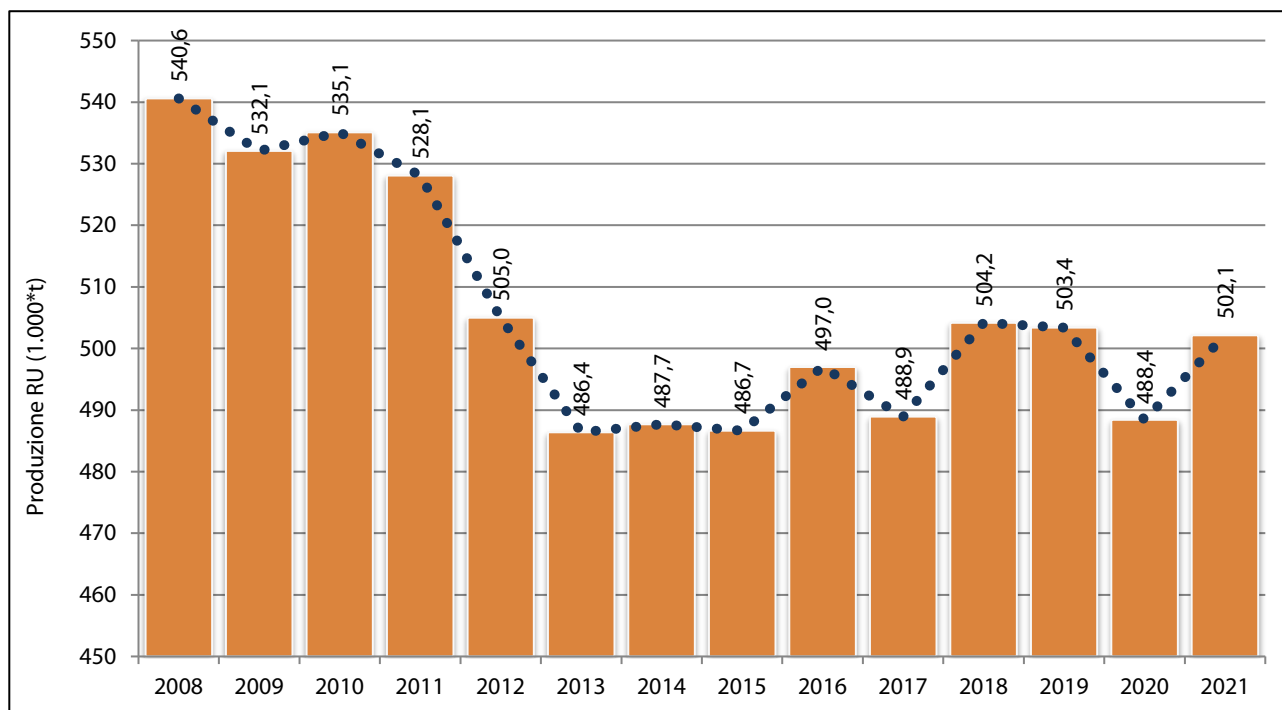
Come si può rilevare dalla Figura 2.6, a partire dal 2013 il dato nazionale si è sempre mantenuto al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante per anno. Fanno eccezione gli anni 2018, 2019 e 2021, mentre nel periodo 2008-2011, si sono osservati valori ben più elevati, compresi tra i 530 e i 540 chilogrammi.

Tabella 2.6 – Produzione pro capite di rifiuti urbani per regione, anni 2017 – 2021

| Regione | Popolazione 2021 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | (kg/abitante* anno) | | | | |
| Piemonte | 4.252.279 | 471,6 | 499,5 | 497,2 | 485,8 | 502,1 |
| Valle d'Aosta | 123.337 | 584,2 | 597,3 | 606,4 | 612,5 | 601,9 |
| Lombardia | 9.965.046 | 466,9 | 480,6 | 483,0 | 469,6 | 479,9 |
| Trentino-Alto Adige | 1.077.932 | 486,1 | 506,2 | 507,1 | 475,1 | 503,5 |
| Veneto | 4.854.633 | 476,0 | 483,8 | 492,6 | 478,2 | 487,9 |
| Friuli-Venezia Giulia | 1.197.295 | 484,6 | 492,2 | 500,0 | 498,5 | 501,0 |
| Liguria | 1.507.438 | 533,1 | 543,0 | 539,0 | 524,2 | 545,5 |
| Emilia-Romagna | 4.431.816 | 642,3 | 660,5 | 663,2 | 639,9 | 640,7 |
| Nord | 27.409.776 | 503,1 | 518,6 | 521,4 | 506,3 | 516,8 |
| Toscana | 3.676.285 | 600,4 | 617,1 | 616,7 | 587,0 | 598,3 |
| Umbria | 859.572 | 509,6 | 527,2 | 522,0 | 507,4 | 518,1 |
| Marche | 1.489.789 | 533,4 | 532,9 | 526,4 | 501,8 | 527,4 |
| Lazio | 5.715.190 | 502,3 | 524,3 | 518,2 | 492,1 | 504,5 |
| Centro | 11.740.836 | 537,2 | 554,5 | 550,3 | 524,1 | 537,7 |
| Abruzzo | 1.273.660 | 453,7 | 464,3 | 463,9 | 455,2 | 461,0 |
| Molise | 290.769 | 378,2 | 383,5 | 370,2 | 368,0 | 385,9 |
| Campania | 5.590.681 | 439,5 | 453,4 | 454,3 | 450,8 | 474,5 |
| Puglia | 3.912.166 | 463,5 | 477,5 | 473,5 | 471,4 | 476,7 |
| Basilicata | 539.999 | 346,2 | 357,0 | 356,5 | 344,6 | 357,8 |
| Calabria | 1.844.586 | 394,8 | 410,8 | 405,1 | 385,3 | 411,2 |
| Sicilia | 4.801.468 | 457,6 | 467,0 | 458,1 | 444,5 | 463,4 |
| Sardegna | 1.579.181 | 439,0 | 462,3 | 457,8 | 445,3 | 473,0 |
| Sud | 19.832.510 | 441,8 | 455,1 | 451,3 | 442,9 | 460,9 |
| Italia | 58.983.122 | 488,9 | 504,2 | 503,4 | 488,4 | 502,1 |

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Figura 2.6 – Andamento della produzione pro capite dei rifiuti urbani, anni 2008 – 2021



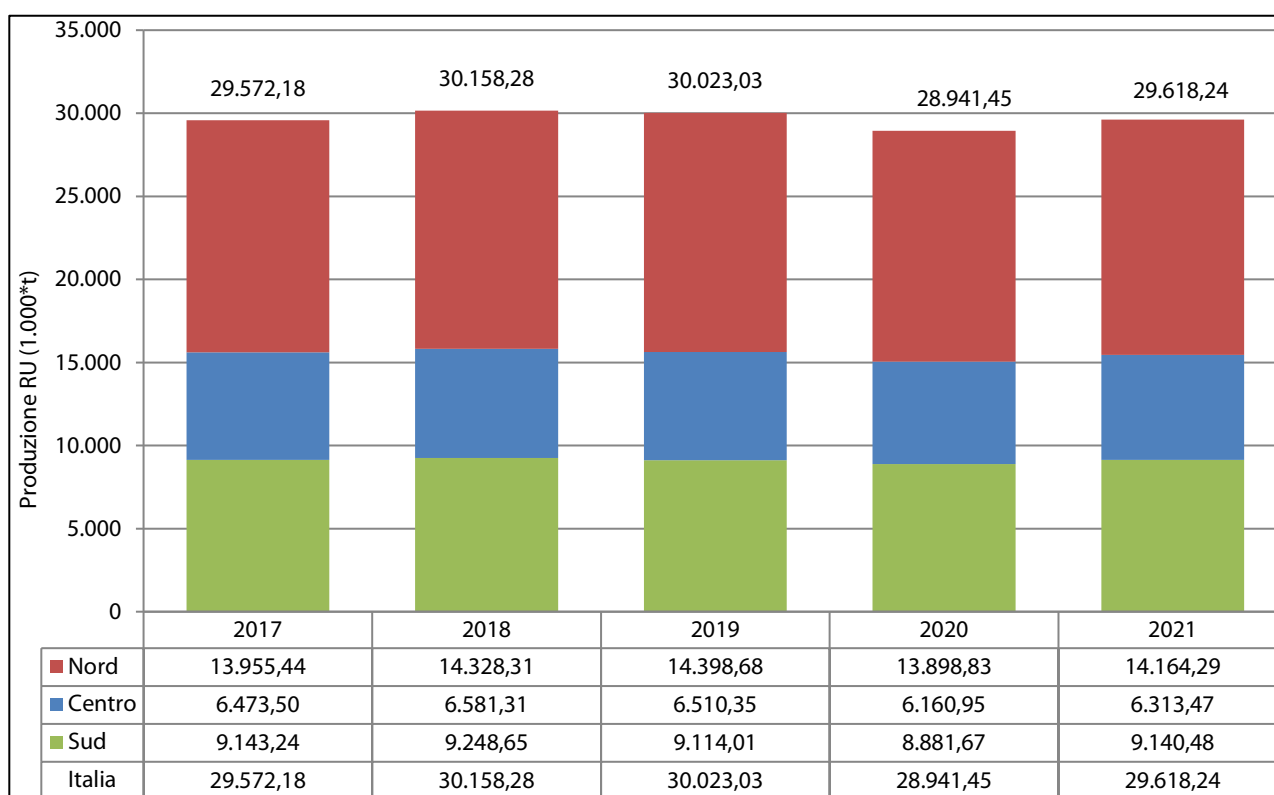
Fonte: ISPRA; dati di popolazione utilizzati per il calcolo dei valori pro capite: ISTAT

Nel 2021, la produzione di rifiuti urbani aumenta in tutte le macroaree geografiche: le regioni del Sud fanno registrare l'aumento percentuale più consistente (+2,9%), seguono le regioni del Centro (+2,5%) e quelle del Nord (+1,9%, Tabella 2.5, Figura 2.7).

In valore assoluto, il nord Italia produce quasi 14,2 milioni di tonnellate, il Centro oltre 6,3 milioni di tonnellate e il Sud oltre 9,1 milioni di tonnellate.

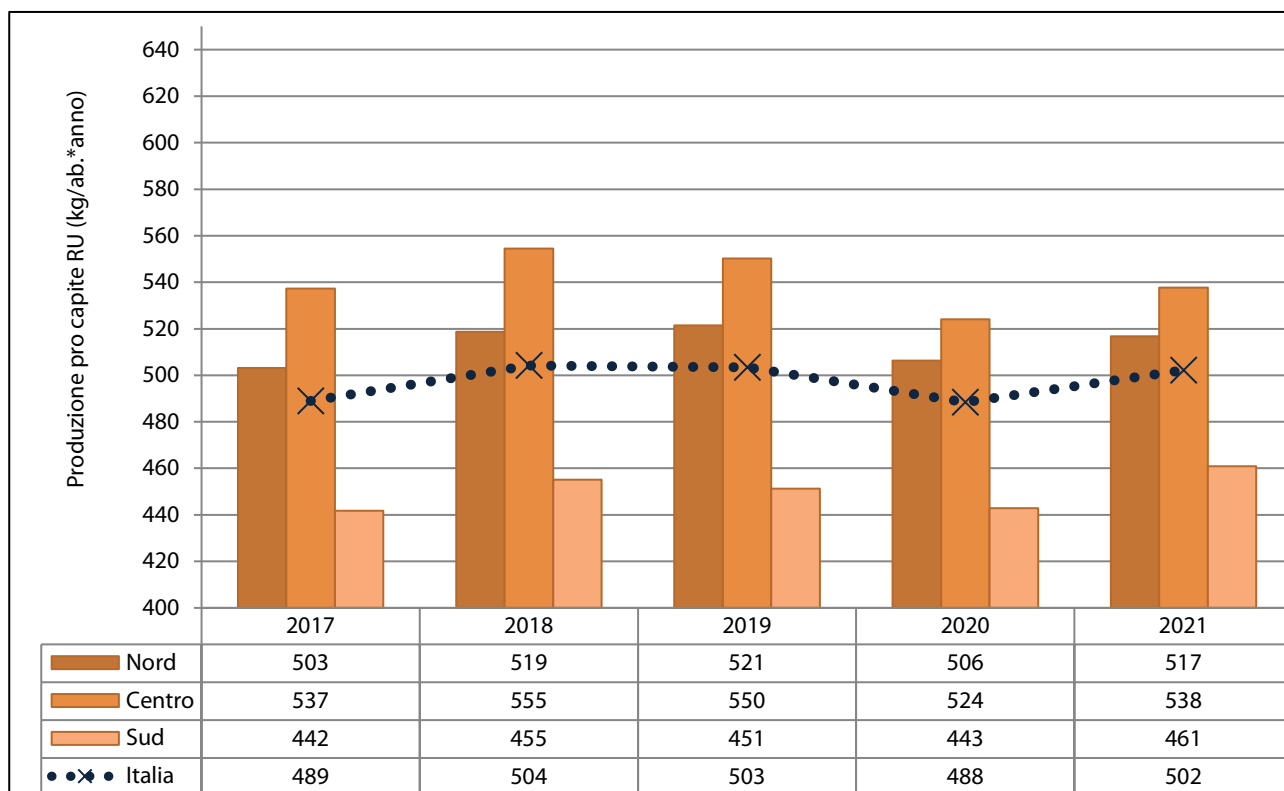
I valori più alti di produzione pro capite si osservano, come nelle precedenti annualità, per il Centro con 538 chilogrammi per abitante (Figura 2.8). Il valore medio del nord Italia si attesta a circa 517 chilogrammi per abitante, in aumento di 10 chilogrammi per abitante rispetto al 2020, mentre il dato del Sud è pari a 461 chilogrammi per abitante (+18 chilogrammi per abitante). La produzione pro capite di questa macroarea risulta inferiore di 41 chilogrammi per abitante rispetto al dato nazionale e di 77 chilogrammi in raffronto al valore medio del Centro.

Figura 2.7 – Andamento della produzione totale dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.8 – Andamento della produzione pro capite dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

2.2.2. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Il d.lgs. n. 152/2006 e la legge 27 dicembre 2006, n. 296 individuano i seguenti obiettivi di raccolta differenziata:

- almeno il 35% entro il 31 dicembre 2006;
- almeno il 40% entro il 31 dicembre 2007;
- almeno il 45% entro il 31 dicembre 2008;
- almeno il 50% entro il 31 dicembre 2009;
- almeno il 60% entro il 31 dicembre 2011;
- almeno il 65% entro il 31 dicembre 2012.

La direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE affianca agli obiettivi di raccolta previsti dalla normativa italiana target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio per specifici flussi di rifiuti quali i rifiuti urbani e i rifiuti da attività di costruzione e demolizione.

Nel caso dei primi, in particolare, la direttiva quadro ha inizialmente previsto (articolo 11, paragrafo 2, lettera a) che, 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, siano aumentati complessivamente almeno al 50% in termini di peso.

La direttiva è stata, successivamente, ampiamente modificata dalla direttiva 2018/851/UE, che ha aggiunto ulteriori obiettivi per la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, da conseguirsi entro il 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%). Tali nuovi obiettivi sono stati recepiti, nell'ordinamento nazionale, dal decreto legislativo 3 settembre 2020, n.116 che ha modificato l'articolo 181 del d.lgs. n. 152/2006.

Le modalità di calcolo di questi obiettivi sono riportate all'articolo 11 bis della direttiva 2008/98/CE così come modificata dalla direttiva 2018/851/UE e più dettagliatamente esplicitate nella decisione di esecuzione 2019/1004/UE. Nell'ordinamento nazionale, le regole per il calcolo degli obiettivi sono individuate all'articolo 205-bis del d.lgs. 152/2006.

La direttiva quadro dispone che, ove necessario, per facilitare o migliorare la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e le altre operazioni di recupero, facendo sì che le stesse siano attuate seguendo l'ordine di priorità della gerarchia dei rifiuti e garantendo una gestione che non danneggi la salute umana e non rechi pregiudizio all'ambiente, i rifiuti siano soggetti a raccolta differenziata e non siano miscelati con altri rifiuti o altri materiali aventi proprietà diverse (articolo 10, paragrafo 2).

Sulla base di quanto indicato all'articolo 10, paragrafo 3 *“gli Stati membri possono consentire deroghe a quanto sopra indicato, a condizione che almeno una delle seguenti condizioni sia soddisfatta:*

- a) *la raccolta congiunta di determinati tipi di rifiuti non pregiudichi il loro potenziale di essere oggetto della preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e altre operazioni di recupero in conformità dell'articolo 4 e offra, al termine di tali operazioni, un risultato di qualità comparabile a quello ottenuto mediante raccolta differenziata;*
- b) *la raccolta differenziata non produca il miglior risultato in termini ambientali ove si tenga conto dell'impatto ambientale generale della gestione dei relativi flussi di rifiuti;*
- c) *la raccolta differenziata non sia fattibile da un punto di vista tecnico tenuto conto delle migliori pratiche in materia di raccolta dei rifiuti;*
- d) *la raccolta differenziata comporterebbe costi economici sproporzionati tenuto conto dei costi degli impatti negativi della raccolta e del trattamento di rifiuti indifferenziati sull'ambiente e sulla salute, del potenziale di miglioramento dell'efficienza della raccolta e del trattamento dei rifiuti, delle entrate derivanti dalla vendita di materie prime secondarie, nonché dell'applicazione del principio «chi inquina paga» e della responsabilità estesa del produttore.”*

Fatte salve le eccezioni sopra indicate, gli Stati membri, sulla base di quanto specificato all'articolo 11, paragrafo 1 *“istituiscono la raccolta differenziata almeno per la carta, il metallo, la plastica e il vetro e, entro il 1° gennaio 2025, per i tessili”*. Quest'ultima scadenza è stata anticipata nel recepimento italiano al 1° gennaio 2022.

Inoltre, sulla base di quanto riportato all'articolo 22 della direttiva, gli Stati membri devono assicurare, fatte salve le deroghe di cui all'articolo 10, che i rifiuti organici siano *“differenziati e riciclati alla fonte o siano raccolti in modo differenziato e non miscelati con altri tipi di rifiuti”*.

La normativa europea, pur non prevedendo specifici target di raccolta differenziata richiede, dunque, che si proceda all'attivazione della stessa e che siano conseguiti specifici obiettivi di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio.

Appare utile segnalare che alcune frazioni incluse nel computo della raccolta differenziata dalla metodologia riportata dal DM 26 maggio 2016 (si vedano, in particolare, gli scarti della raccolta multimateriale e i rifiuti da costruzione e demolizione), non possono contribuire al conseguimento degli obiettivi di riciclaggio dei rifiuti urbani previsti dalla direttiva 2008/98/CE.

Nel 2021, la percentuale di raccolta differenziata (RD) è pari al 64% della produzione nazionale, con una crescita di 1 punto rispetto al 2020 (Figura 2.9, Tabella 2.7).

In termini quantitativi, dopo la lieve flessione registrata nel 2020 (-0,9%), la raccolta differenziata torna a crescere, aumentando di circa 720 mila tonnellate e passando da 18,2 milioni a quasi 19 milioni di tonnellate.

Si segnala che il dato di raccolta differenziata ricomprende, laddove disponibili, i quantitativi di rifiuti organici destinati a compostaggio domestico, pari nel 2021 a 265 mila tonnellate.

Nel Nord, la raccolta complessiva si attesta a 10,1 milioni di tonnellate, nel Centro a circa 3,8 milioni di tonnellate e nel Sud a quasi 5,1 milioni di tonnellate. Tali valori corrispondono a percentuali, calcolate rispetto alla

produzione totale dei rifiuti urbani di ciascuna macroarea, pari al 71% per le regioni settentrionali, al 60,4% per quelle del Centro e al 55,7% per le regioni del Mezzogiorno.

Rispetto al 2020, tutte le macroaree geografiche mostrano incrementi più o meno consistenti della percentuale di raccolta differenziata: nelle regioni del Sud la crescita è di 2,1 punti, in quelle centrali di 1,2 punti e nelle regioni del Nord di 0,2 punti.

La raccolta pro capite nazionale (Tabella 2.7) è di 321 chilogrammi per abitante per anno, con valori di 367 chilogrammi per abitante nel Nord (+9 chilogrammi per abitante rispetto al 2020), 325 chilogrammi per abitante nel Centro (+15 chilogrammi) e 257 chilogrammi per abitante nel Sud (+20 chilogrammi).

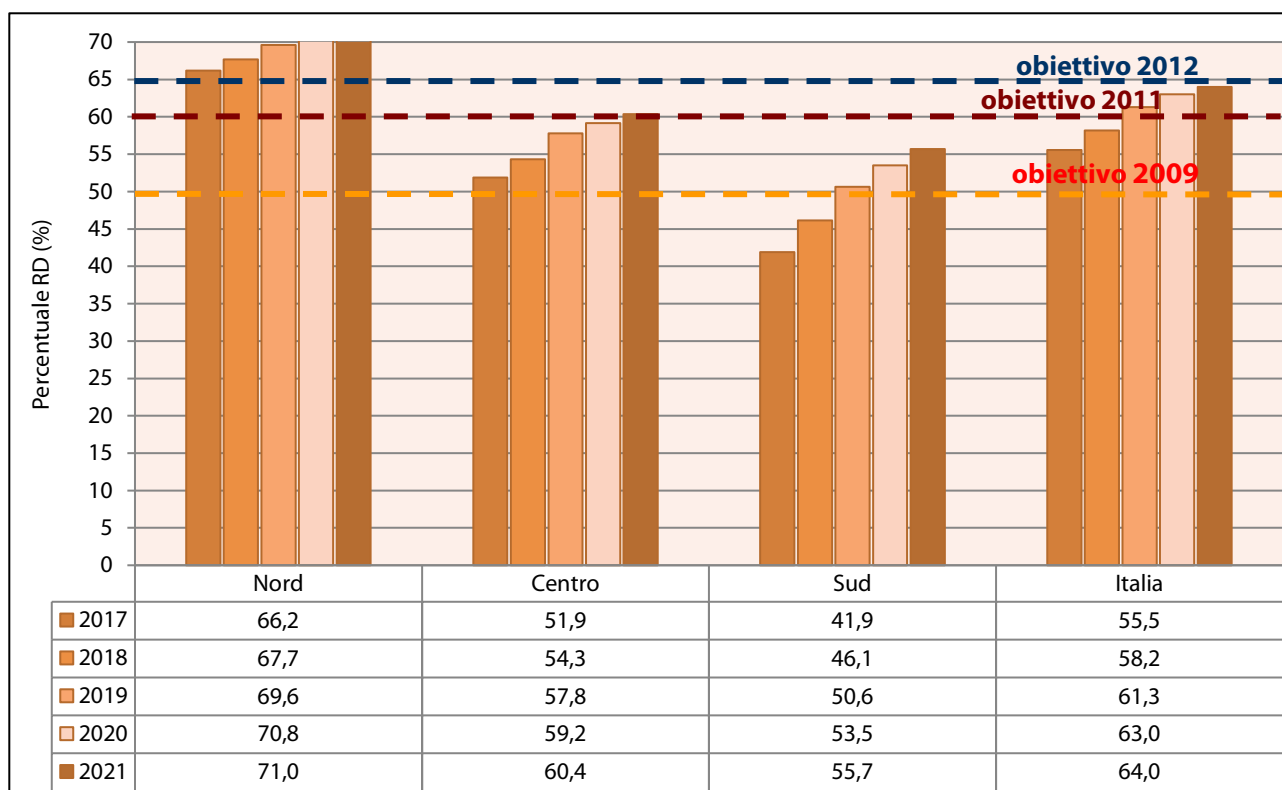
Con riferimento al triennio 2019-2021, si rileva un incremento di 28 chilogrammi per abitante nelle regioni del Sud, di 7 chilogrammi in quelle del centro Italia, e di quasi 4 chilogrammi nel Nord. Su scala nazionale la raccolta differenziata pro capite fa segnare, nell'ultimo anno, una crescita di circa 13 chilogrammi per abitante.

Tabella 2.7 – Raccolta differenziata dei rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2019 – 2021

| Anno | Quantitativo raccolto (RD) | | | | Percentuale RD (RD/RU) | | | | Pro capite RD | | | |
|------|----------------------------|----------|----------|-----------|------------------------|--------|------|--------|---------------|--------|-----|--------|
| | (1.000*t) | | | | (%) | | | | (kg/ab.*anno) | | | |
| | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia |
| 2019 | 10.021,29 | 3.761,97 | 4.614,06 | 18.397,32 | 69,6 | 57,8 | 50,6 | 61,3 | 363 | 318 | 228 | 308 |
| 2020 | 9.836,10 | 3.644,84 | 4.752,99 | 18.233,94 | 70,8 | 59,2 | 53,5 | 63,0 | 358 | 310 | 237 | 308 |
| 2021 | 10.055,31 | 3.810,98 | 5.088,26 | 18.954,54 | 71,0 | 60,4 | 55,7 | 64,0 | 367 | 325 | 257 | 321 |

Fonte: ISPRA

Figura 2.9 – Andamento della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

Relativamente alle singole frazioni merceologiche², si registra una raccolta della frazione organica pari a quasi 7,4 milioni di tonnellate, con un incremento del 3% rispetto al 2020 (Tabella 2.8 e Figura 2.10).

La riapertura delle attività commerciali, industriali, artigianali, nonché la ripresa degli spostamenti e in particolare dei flussi turistici, hanno determinato un aumento dei rifiuti organici prodotti. Nel contempo si osserva la crescita dei rifiuti raccolti in modo differenziato. Con riferimento all'intero periodo 2011-2021 si registra un incremento medio annuo della raccolta della frazione organica pari al 5,1%, con un valore massimo del 9,7% tra il 2013 e il 2014 (Figura 2.11).

La frazione organica è costituita dall'insieme dei quantitativi di rifiuti biodegradabili prodotti da cucine e mense, dalla manutenzione di giardini e parchi, dalla raccolta presso i mercati e dai rifiuti biodegradabili destinati alla pratica del compostaggio domestico (questi ultimi non sono conferiti al sistema di raccolta).

La ripartizione dei quantitativi della frazione organica nelle quattro componenti sopra indicate è riportata in Figura 2.12. Il 69,6% è costituito dalla frazione umida da cucine e mense (5,1 milioni di tonnellate), il 26,1% dai rifiuti biodegradabili provenienti dalla manutenzione di giardini e parchi (1,9 milioni di tonnellate), il 3,6% dai rifiuti avviati al compostaggio domestico (265 mila tonnellate) e lo 0,7% (circa 51 mila tonnellate) dai rifiuti dei mercati.

Tabella 2.8 – Raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche su scala nazionale, anni 2017 – 2021

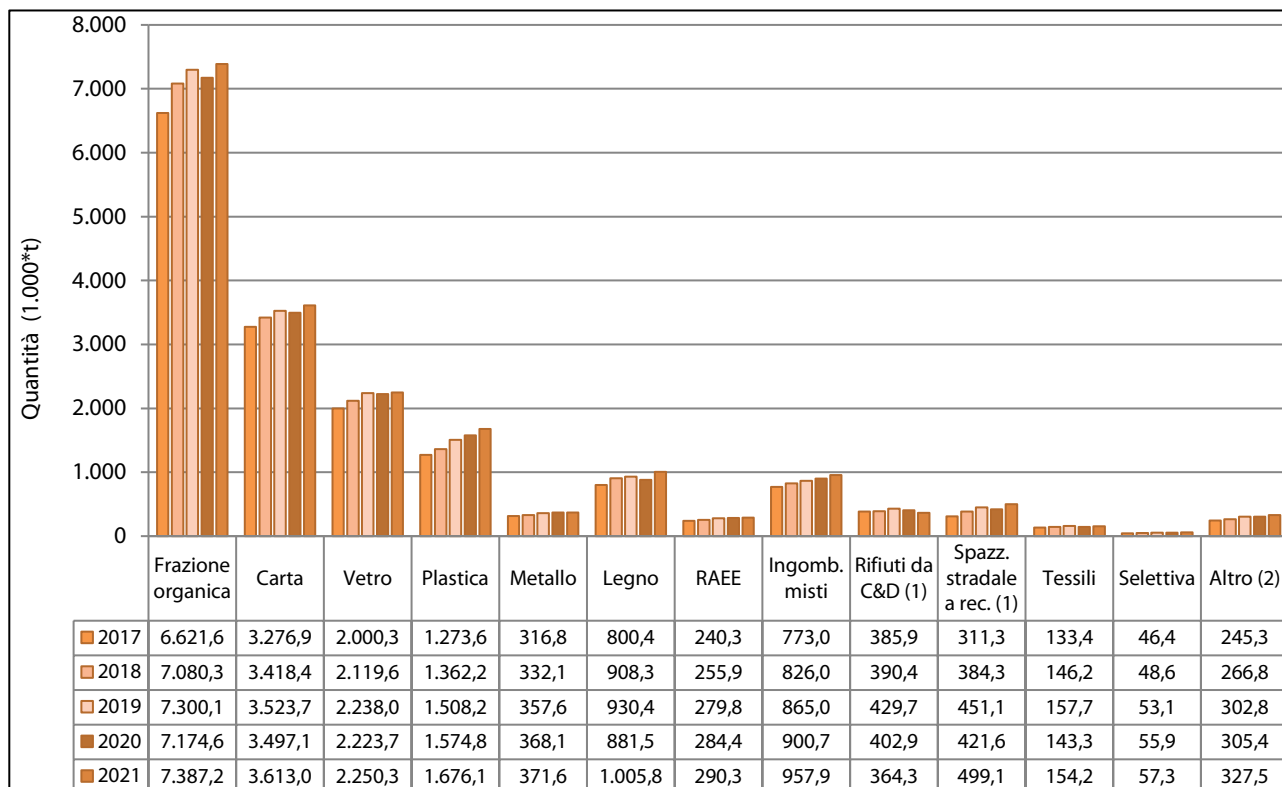
| Frazione merceologica | Quantitativo raccolto | | | | |
|--|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| | (1.000*t) | | | | |
| Frazione organica (umido + verde) (1) | 6.621,6 | 7.080,3 | 7.300,1 | 7.174,60 | 7.387,20 |
| Carta e cartone | 3.276,9 | 3.418,4 | 3.523,7 | 3.497,10 | 3.613,00 |
| Vetro | 2.000,3 | 2.119,6 | 2.238,0 | 2.223,70 | 2.250,30 |
| Plastica | 1.273,6 | 1.362,2 | 1.508,2 | 1.574,80 | 1.676,10 |
| Metallo | 316,8 | 332,1 | 357,6 | 368,1 | 371,6 |
| Legno | 800,4 | 908,3 | 930,4 | 881,5 | 1.005,8 |
| RAEE | 240,3 | 255,9 | 279,8 | 284,4 | 290,3 |
| Ingombranti misti a recupero | 773,0 | 826,0 | 865,0 | 900,7 | 957,9 |
| Rifiuti da C&D (2) | 385,9 | 390,4 | 429,7 | 402,9 | 364,3 |
| Spazzamento stradale a recupero (2) | 311,3 | 384,3 | 451,1 | 421,6 | 499,1 |
| Tessili | 133,4 | 146,2 | 157,7 | 143,3 | 154,2 |
| Selettiva | 46,4 | 48,6 | 53,1 | 55,9 | 57,3 |
| Altro (3) | 245,3 | 266,8 | 302,8 | 305,4 | 327,5 |
| Totale RD | 16.425,2 | 17.539,1 | 18.397,3 | 18.233,9 | 18.954,5 |

Note: (1) Nel dato sono contabilizzate, laddove disponibili, le quote di rifiuti avviati a compostaggio domestico (il dato complessivo è risultato pari, nel 2021, a 264.848 tonnellate). (2) Frazioni merceologiche incluse a partire dal 2016 sulla base dei criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016. (3) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi di rifiuti di imballaggio e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

²Nell'elaborazione dei dati di raccolta delle singole frazioni merceologiche si è proceduto a ripartire, laddove possibile, i quantitativi dei rifiuti in carta e cartone, vetro, plastica, metallo e legno nelle voci relative agli imballaggi (capitolo 15 dell'Elenco europeo dei rifiuti) e alle altre tipologie di rifiuti (capitolo 20). Nei casi, comunque limitati, in cui non si è potuto procedere alla suddivisione del dato, l'intero quantitativo è stato computato nella voce "Altri rifiuti di..."

Figura 2.10 – Raccolta differenziata per frazione merceologica, anni 2017 – 2021

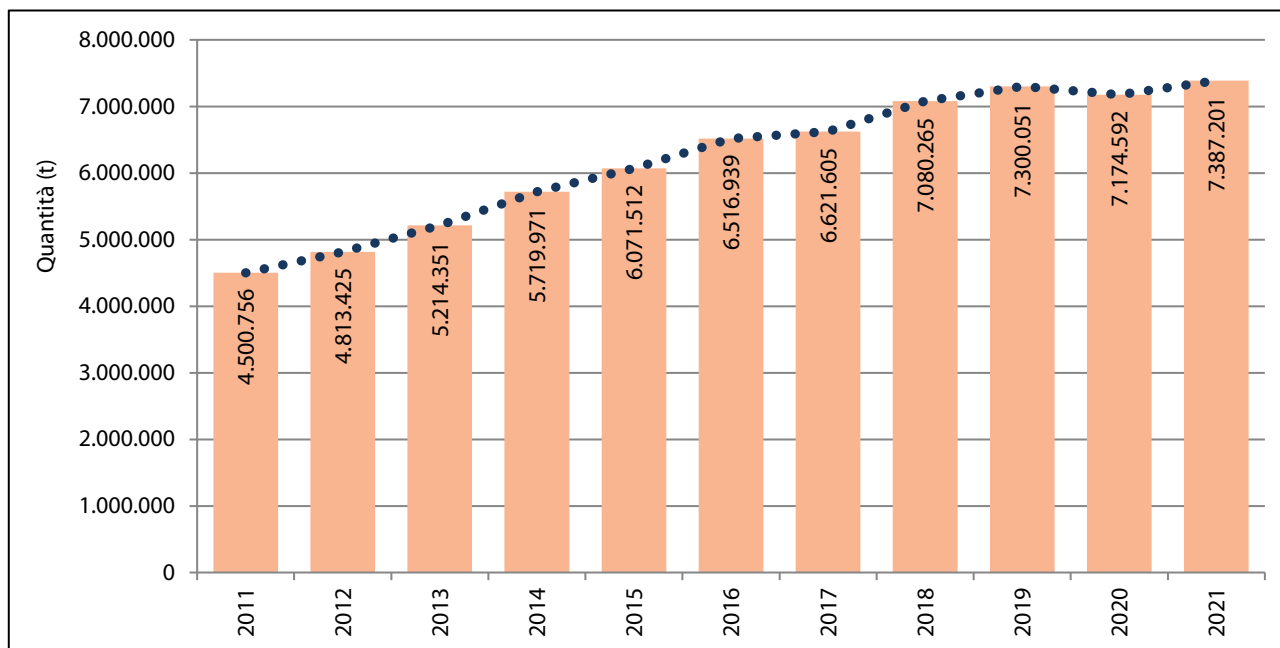


Note (1) Frazioni merceologiche incluse a partire dal 2016 sulla base dei criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016.

(2) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

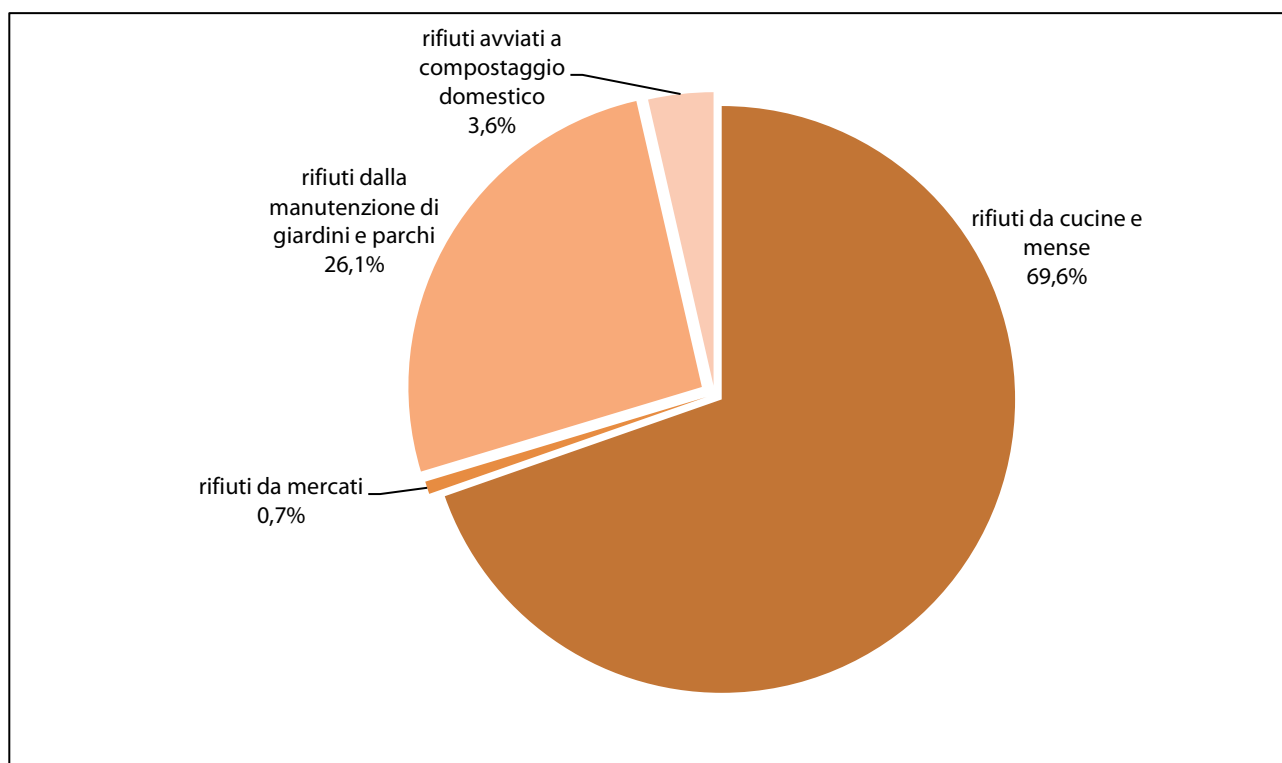
Fonte: ISPRA

Figura 2.11 – Andamento della raccolta differenziata nazionale della frazione organica, anni 2011 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.12 – Ripartizione della raccolta differenziata nazionale della frazione organica, anno 2021



Fonte: ISPRA

Nelle regioni settentrionali sono stati intercettati circa 3,7 milioni di tonnellate di frazione organica (-0,7% rispetto al 2020), nel Centro quasi 1,5 milioni di tonnellate (+5,2%) e nel Sud 2,2 milioni di tonnellate (+8,1%, Tabella 2.9). In termini di raccolta pro capite si rilevano valori pari a 135 chilogrammi per abitante nel Nord, 126 chilogrammi nel Centro e 112 chilogrammi nel Sud, con una media nazionale pari a 125 chilogrammi (Tabella 2.10).

La raccolta differenziata della frazione cellulosa supera 3,6 milioni di tonnellate, con un incremento del 3,3% rispetto al 2020 (Figura 2.10, Tabelle 2.8 e 2.9). Il quantitativo raccolto al Nord è pari a oltre 1,8 milioni di tonnellate, quello del Centro a 858 mila tonnellate e quello del Sud a 931 mila tonnellate. Le regioni settentrionali e quelle meridionali mostrano gli incrementi percentuali più significativi (circa 3,5% in entrambe le macroaree geografiche). Sulla base dei dati a disposizione, la quota costituita da rifiuti di imballaggio è stimata mediamente pari al 29% del totale dei rifiuti cellulosici annualmente raccolti (Figura 2.13).

Il pro capite nazionale si attesta a 61 chilogrammi per abitante per anno, con valori pari a 67 chilogrammi nel Nord, 73 chilogrammi nel Centro e 47 chilogrammi nel Sud (Tabella 2.10). Per questa frazione, si conferma, dunque, una raccolta pro capite nel centro Italia superiore a quella del Nord.

Tabella 2.9 – Ripartizione della raccolta differenziata delle singole frazioni merceologiche per macroarea geografica, anni 2020 – 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo raccolto (1.000*t) | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia |
| | 2020 | | | | 2021 | | | |
| Frazione organica | 3.717,9 | 1.401,1 | 2.055,6 | 7.174,6 | 3.690,4 | 1.473,7 | 2.223,1 | 7.387,2 |
| Carta e cartone | 1.759,8 | 837,9 | 899,4 | 3.497,1 | 1.823,7 | 858,4 | 930,9 | 3.613,0 |
| Vetro | 1.213,0 | 440,5 | 570,2 | 2.223,7 | 1.236,3 | 412,2 | 601,8 | 2.250,3 |
| Plastica | 843,0 | 279,7 | 452,2 | 1.574,8 | 888,9 | 317,7 | 469,5 | 1.676,1 |
| Metallo | 232,7 | 64,3 | 71,1 | 368,1 | 232,5 | 65,5 | 73,6 | 371,6 |

| Frazione merceologica | Quantitativo raccolto (1.000*t) | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia |
| | 2020 | | | | 2021 | | | |
| Legno | 646,5 | 131,8 | 103,2 | 881,5 | 745,2 | 144,9 | 115,7 | 1.005,8 |
| RAEE | 157,6 | 57,5 | 69,3 | 284,4 | 159,2 | 60,7 | 70,4 | 290,3 |
| Ingombranti misti | 492,7 | 157,9 | 250,0 | 900,7 | 524,1 | 162,6 | 271,2 | 957,9 |
| Rifiuti da C&D | 267,6 | 68,6 | 66,7 | 402,9 | 228,9 | 66,3 | 69,1 | 364,3 |
| Spazzamento stradale a recupero | 260,2 | 85,9 | 75,5 | 421,6 | 278,4 | 105,4 | 115,3 | 499,1 |
| Tessili | 73,6 | 32,1 | 37,6 | 143,3 | 77,2 | 34,9 | 42,1 | 154,2 |
| Selettiva | 37,7 | 10,1 | 8,0 | 55,9 | 38,3 | 10,6 | 8,4 | 57,3 |
| Altro | 133,7 | 77,5 | 94,2 | 305,4 | 132,2 | 98,2 | 97,1 | 327,5 |
| Totale RD | 9.836,1 | 3.644,8 | 4.753,0 | 18.233,9 | 10.055,3 | 3.811,0 | 5.088,3 | 18.954,5 |

(1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi di rifiuti di imballaggio e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

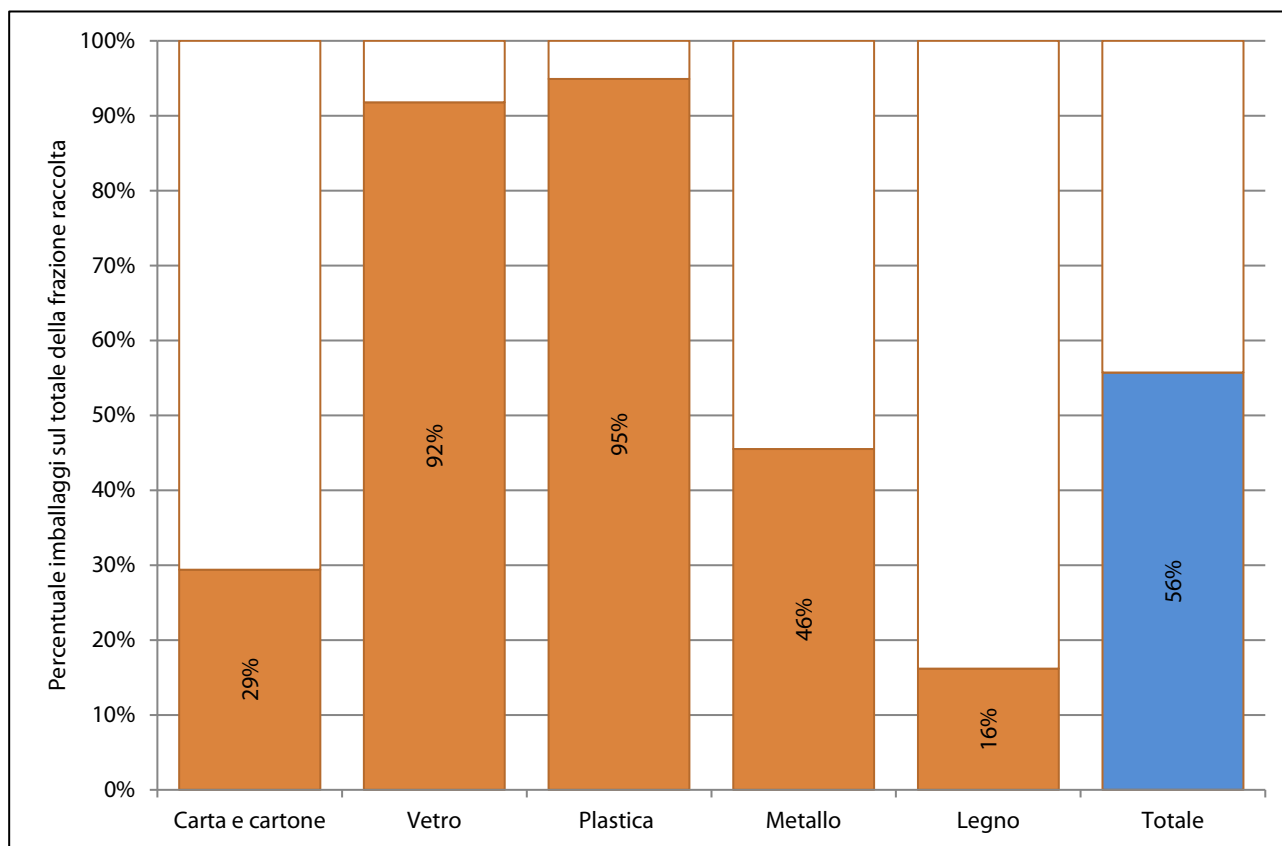
Tabella 2.10 – Ripartizione della raccolta differenziata pro capite delle singole frazioni merceologiche per macroarea geografica, anni 2020 - 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo pro capite raccolto (kg/abitante*anno) | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Nord | Centro | Sud | Italia | Nord | Centro | Sud | Italia |
| | 2020 | | | | 2021 | | | |
| Frazione organica | 135,4 | 119,2 | 102,5 | 121,1 | 134,6 | 125,5 | 112,1 | 125,2 |
| Carta e cartone | 64,1 | 71,3 | 44,9 | 59,0 | 66,5 | 73,1 | 46,9 | 61,3 |
| Vetro | 44,2 | 37,5 | 28,4 | 37,5 | 45,1 | 35,1 | 30,3 | 38,2 |
| Plastica | 30,7 | 23,8 | 22,5 | 26,6 | 32,4 | 27,1 | 23,7 | 28,4 |
| Metallo | 8,5 | 5,5 | 3,5 | 6,2 | 8,5 | 5,6 | 3,7 | 6,3 |
| Legno | 23,6 | 11,2 | 5,1 | 14,9 | 27,2 | 12,3 | 5,8 | 17,1 |
| RAEE | 5,7 | 4,9 | 3,5 | 4,8 | 5,8 | 5,2 | 3,6 | 4,9 |
| Ingombranti misti | 18,0 | 13,4 | 12,5 | 15,2 | 19,1 | 13,8 | 13,7 | 16,2 |
| Rifiuti da C&D | 9,7 | 5,8 | 3,3 | 6,8 | 8,4 | 5,6 | 3,5 | 6,2 |
| Spazzamento stradale a recupero | 9,5 | 7,3 | 3,8 | 7,1 | 10,2 | 9,0 | 5,8 | 8,5 |
| Tessili | 2,7 | 2,7 | 1,9 | 2,4 | 2,8 | 3,0 | 2,1 | 2,6 |
| Selettiva | 1,4 | 0,9 | 0,4 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 0,4 | 1,0 |
| Altro | 4,9 | 6,6 | 4,7 | 5,2 | 4,8 | 8,4 | 4,9 | 5,6 |
| Totale RD | 358,3 | 310,1 | 237,0 | 307,7 | 366,9 | 324,6 | 256,6 | 321,4 |

(1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

Figura 2.13 – Percentuale media dei rifiuti di imballaggio sul totale della raccolta delle singole frazioni merceologiche, media calcolata sul periodo 2013 – 2021



Fonte: ISPRA

Come si può rilevare dalla Figura 2.14, la frazione cellulosa e quella organica rappresentano, nel loro insieme, il 58 % del totale della raccolta differenziata del 2021, con un leggero calo di incidenza rispetto al 58,5% del precedente anno.

La raccolta differenziata del vetro si attesta a quasi 2,3 milioni di tonnellate, in aumento rispetto al 2020 (+1,2%). Al Nord sono raccolte 1,2 milioni di tonnellate, con un valore pro capite di 45 chilogrammi per abitante per anno, al Centro 412 mila tonnellate (35 chilogrammi per abitante) ed al Sud 602 mila tonnellate (30 chilogrammi per abitante). Tra il 2020 e il 2021, si rileva una crescita percentuale al Sud e al Nord, pari rispettivamente al 5,5% e 1,9%, mentre al Centro un calo del 6,4%.

Per il vetro, si stima che gli imballaggi rappresentino la tipologia prevalente di rifiuto (il 92% della raccolta totale di questa frazione, Figura 2.13).

La plastica continua a mostrare una crescita dei quantitativi raccolti, pari al 6,4%, con un quantitativo complessivamente intercettato di quasi 1,7 milioni di tonnellate. In particolare, le regioni del Centro (318 mila tonnellate) mostrano la maggior crescita percentuale (+13,6%), seguono quelle settentrionali (889 mila tonnellate, +5,4%) e quelle del Mezzogiorno (470 mila tonnellate, +3,8%).

A fronte di un valore pro capite nazionale di 28 chilogrammi per abitante, il Nord raccoglie 32 chilogrammi per abitante, il Centro 27 chilogrammi e il Sud 24 chilogrammi. Dai dati a disposizione risulta che il 95% dei rifiuti plastici raccolti in modo differenziato è costituito da imballaggi.

Il legno è la frazione merceologica che presenta la maggior crescita dei quantitativi raccolti, pari al 14,1%, passando da 881 mila tonnellate a oltre 1 milione di tonnellate. Rispetto al 2021, tutte le macroaree geografiche

fanno registrare un aumento dei quantitativi intercettati: +15,3% al Nord, +9,9% al Centro e +12,1% al Sud. Nel complesso, il 16% circa è rappresentato da rifiuti di imballaggio (Figura 2.13).

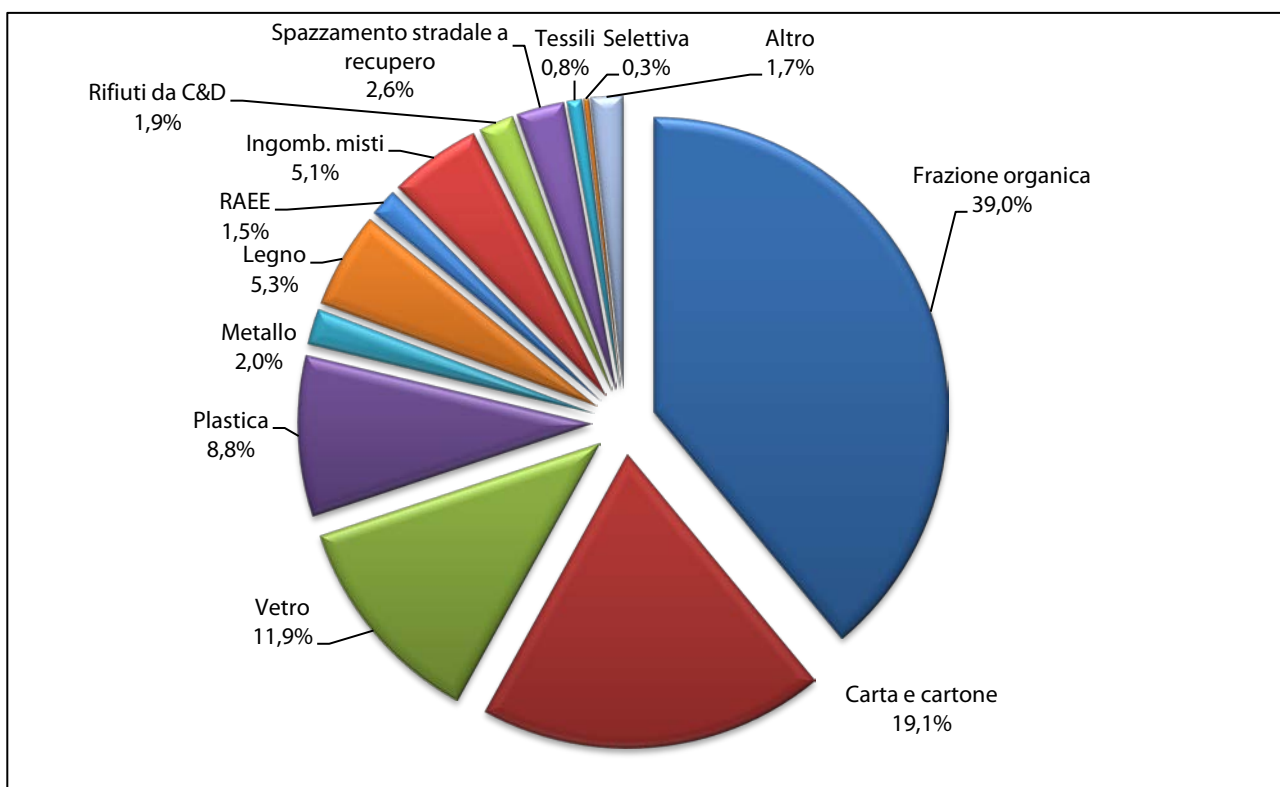
Si rilevano valori di raccolta pari a 745 mila tonnellate per il Nord, 145 mila tonnellate per il Centro e 116 mila tonnellate per il Sud. In termini di pro capite, nelle regioni del Nord sono raccolti 27 chilogrammi per abitante, in quelle centrali 12 chilogrammi per abitante, mentre nel Sud la raccolta pro capite si colloca a quasi 6 chilogrammi, a fronte di un valore nazionale di 17 chilogrammi.

La raccolta dei rifiuti metallici è pari a circa 372 mila tonnellate, con una crescita dell'1% rispetto al 2020. Nelle regioni centrali e meridionali, grazie all'attivazione di sistemi di intercettazione, continua a crescere la raccolta, rispettivamente dell'1,9% e del 3,6%, mentre nelle regioni del Nord il dato rimane pressoché stabile. Per questa frazione si stima che il 46% circa del totale raccolto sia rappresentato da imballaggi.

I dati per macroarea geografica evidenziano valori di raccolta pari a 232 mila tonnellate per il Nord (8,5 chilogrammi per abitante per anno), 66 mila tonnellate per il Centro (5,6 chilogrammi per abitante) e 74 mila tonnellate per il Sud (3,7 chilogrammi per abitante).

Alcune delle frazioni sopra analizzate sono, talvolta o in larga parte, intercettate attraverso la cosiddetta raccolta multimateriale, le cui modalità di effettuazione differiscono da un contesto territoriale all'altro. In base alle elaborazioni condotte da ISPRA, i quantitativi di rifiuti urbani complessivamente intercettati attraverso raccolte multimateriale di vario tipo sono pari a oltre 1,9 milioni di tonnellate. Tali quantitativi sono ripartiti, al netto degli scarti, nelle diverse frazioni merceologiche e contribuiscono al dato totale di raccolta delle stesse. Un'analisi di massima del peso percentuale delle singole frazioni sul dato totale della raccolta multimateriale (elaborazione condotta su scala nazionale) porta a ottenere, per l'anno 2021, la suddivisione percentuale rappresentata in Figura 2.15.

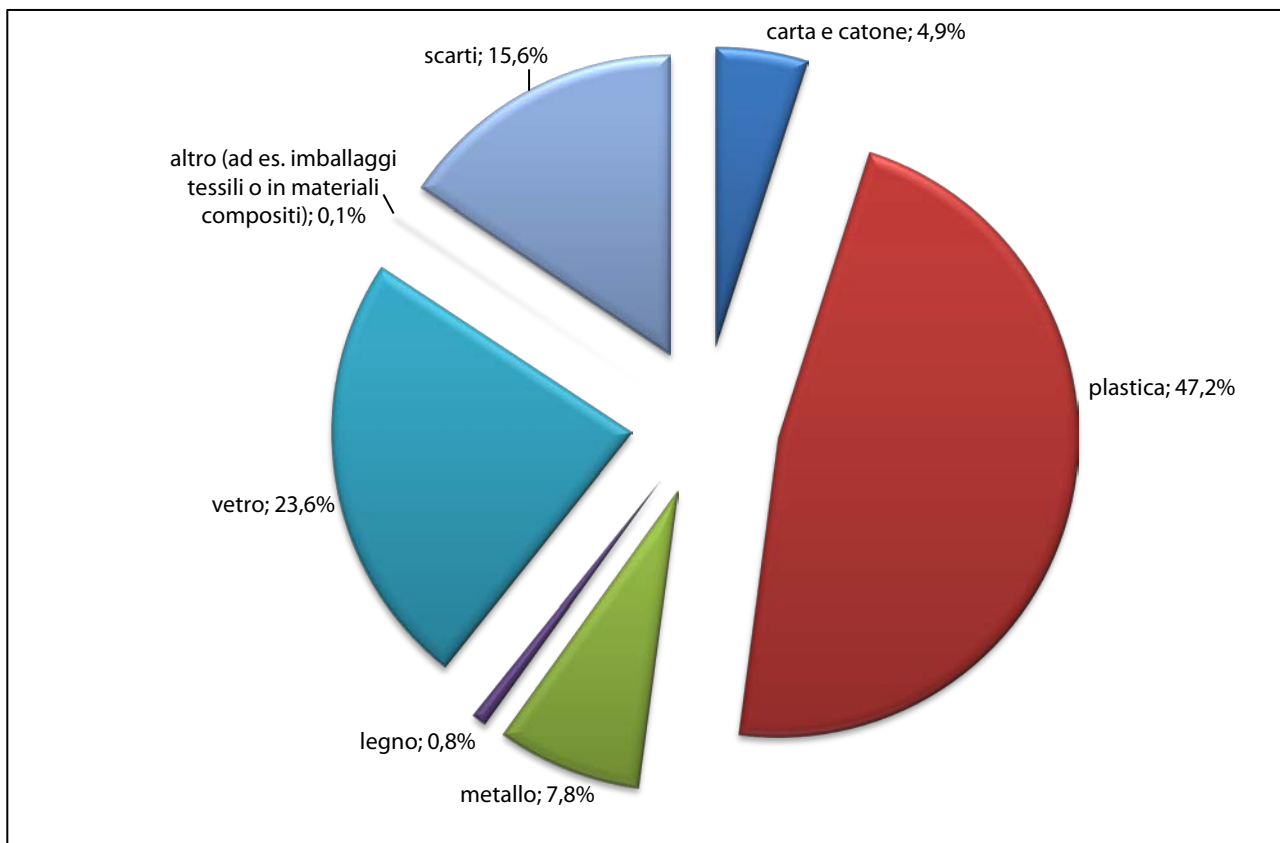
Figura 2.14 – Ripartizione percentuale della raccolta differenziata, anno 2021



Note: nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD.

Fonte: ISPRA

Figura 2.15 – Incidenza media delle singole frazioni merceologiche sul dato totale della raccolta multimateriale, anno 2021



Fonte: ISPRA

Il quantitativo di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) raccolto in modo differenziato è pari a 290 mila tonnellate, facendo rilevare una crescita del 2,1% rispetto al 2020. Al Centro e al Sud sono stati raccolti quantitativi rispettivamente pari a 61 mila e 70 mila tonnellate, con valori pro capite di 5,2 e 3,6 chilogrammi per abitante per anno, mentre al Nord sono state intercettate 159 mila tonnellate (5,8 chilogrammi per abitante).

Il dato censito da ISPRA risulta decisamente più contenuto rispetto a quello pubblicato dal Centro di Coordinamento RAEE (CdC RAEE), che quantifica la raccolta dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche di provenienza domestica in 385 mila tonnellate (Tabella 2.11). Tale differenza potrebbe essere dovuta a due principali ordini di fattori:

- l'attribuzione, presso i centri di raccolta comunale, di un codice diverso rispetto a quello specifico dei RAEE, ad esempio, un codice relativo ai rifiuti ingombranti, con conseguente sottostima della quota relativa ai rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche effettivamente raccolti. Le differenze più consistenti tra i dati ISPRA e i dati del CdC RAEE si riscontrano, infatti, per le apparecchiature di maggiori dimensioni ("freddo e clima" e "altri grandi bianchi" appartenenti ai Raggruppamenti R1 e R2 di cui al decreto ministeriale 185/2007); si tenga al riguardo presente che gli ingombranti misti a recupero contabilizzati nella raccolta differenziata ammontano, nel 2021, a quasi 958 mila tonnellate;
- i flussi di rifiuti intercettati presso la distribuzione possono seguire canali di gestione che non prevedono il passaggio per le piattaforme comunali o a servizio della raccolta differenziata. Questi flussi, se non comunicati, non risultano, pertanto, contabilizzati dai Comuni all'atto della presentazione della dichiarazione MUD e non contribuiscono, di conseguenza, al dato di raccolta differenziata dei comuni stessi.

Tabella 2.11 – Ripartizione della raccolta differenziata dei RAEE nei 5 raggruppamenti di cui al DM 185/2007 e confronto dei dati stimati da ISPRA con i dati del CdC RAEE, anno 2021

| Raggruppamento | Dati ISPRA | | Dati CdC | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | Quantità | Percentuale su RD totale RAEE | Quantità | Percentuale su RD totale RAEE |
| | (t) | (%) | (t) | (%) |
| R1 - Freddo e clima | 72.102 | 24,80% | 99.595 | 25,90% |
| R2 - Altri grandi bianchi | 76.281 | 26,30% | 129.535 | 33,60% |
| R3 -TV e Monitor | 70.568 | 24,30% | 76.108 | 19,80% |
| R4 - Piccoli elettrodomestici | 69.310 | 23,90% | 77.308 | 20,10% |
| R5 - Sorgenti luminose | 2.049 | 0,70% | 2.713 | 0,60% |
| Totale | 290.309 | 100,00% | 385.259 | 100,00% |

Fonti: ripartizione ISPRA a partire da dati MUD e dati CdC RAEE

Facendo riferimento ai dati di raccolta comunale censiti da ISPRA, si rileva che il raggruppamento 2 (altri grandi bianchi, quali lavatrici, lavastoviglie, asciugatrici, forni elettrici, ecc.) rappresenta il 26% dei RAEE complessivamente raccolti³. Sia i rifiuti del raggruppamento 1, relativo alle apparecchiature per la refrigerazione e la climatizzazione costituiscono circa il 25% del totale, quelli del raggruppamento 3 (TV e monitor) il 24%. Il 23,9% è costituito dai rifiuti del raggruppamento 4, che ricomprende diverse tipologie di apparecchiature tra cui, ad esempio, telefoni cellulari, telefoni portatili, fax, stampanti, personal computer, tablet e notebook, apparecchi radio e altre apparecchiature di piccole dimensioni.

Le sorgenti luminose, infine, caratterizzate da un peso unitario medio ben inferiore a quello delle altre tipologie di apparecchiature, si attestano ad una percentuale dello 0,7%.

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 differenziata dei soli rifiuti di provenienza urbana, calcolando la percentuale come rapporto tra peso totale dei RAEE intercettati nel 2021 e peso medio delle AEE cosiddette domestiche immesse sul mercato nei tre anni precedenti (si veda articolo 14 del decreto legislativo 14 marzo 2014, n.49), si ottiene un valore pari al 25,6%, a fronte di un obiettivo complessivo del 65% dal 1° gennaio 2019.

2.3. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello regionale e provinciale

2.3.1. Produzione dei rifiuti urbani

Ad eccezione della Valle d'Aosta e dell'Emilia-Romagna, la cui produzione è rimasta pressoché stabile, tutte le regioni italiane hanno fatto rilevare un aumento dei rifiuti prodotti (Figura 2.16). In particolare, tra le regioni settentrionali, i maggiori incrementi si osservano per il Trentino-Alto Adige (+5,9%), la Liguria (+3,9%) e il Piemonte (+2,9%); al Centro, per le Marche (+4,3%), il Lazio (+2,4%) e la Toscana (+2,1%) e al Sud per la Sardegna (+5%), la Calabria (+4,8%) e la Campania (+3,6%).

Per quanto riguarda i valori pro capite, la produzione più elevata, analogamente ai precedenti anni, si rileva per l'Emilia-Romagna, con 641 chilogrammi per abitante per anno, stabile rispetto al 2020 (Tabella 2.6, Figure 2.16-2.18). Seguono la Valle d'Aosta, pur se in calo, con 602 chilogrammi e la Toscana che, con una crescita di 11 chilogrammi, si attesta a 598 chilogrammi. Le regioni con un pro capite superiore a quello medio nazionale (502 chilogrammi per abitante) sono complessivamente 8: alle 3 sopra citate si aggiungono: Liguria, Marche, Umbria, Lazio e Trentino-Alto Adige.

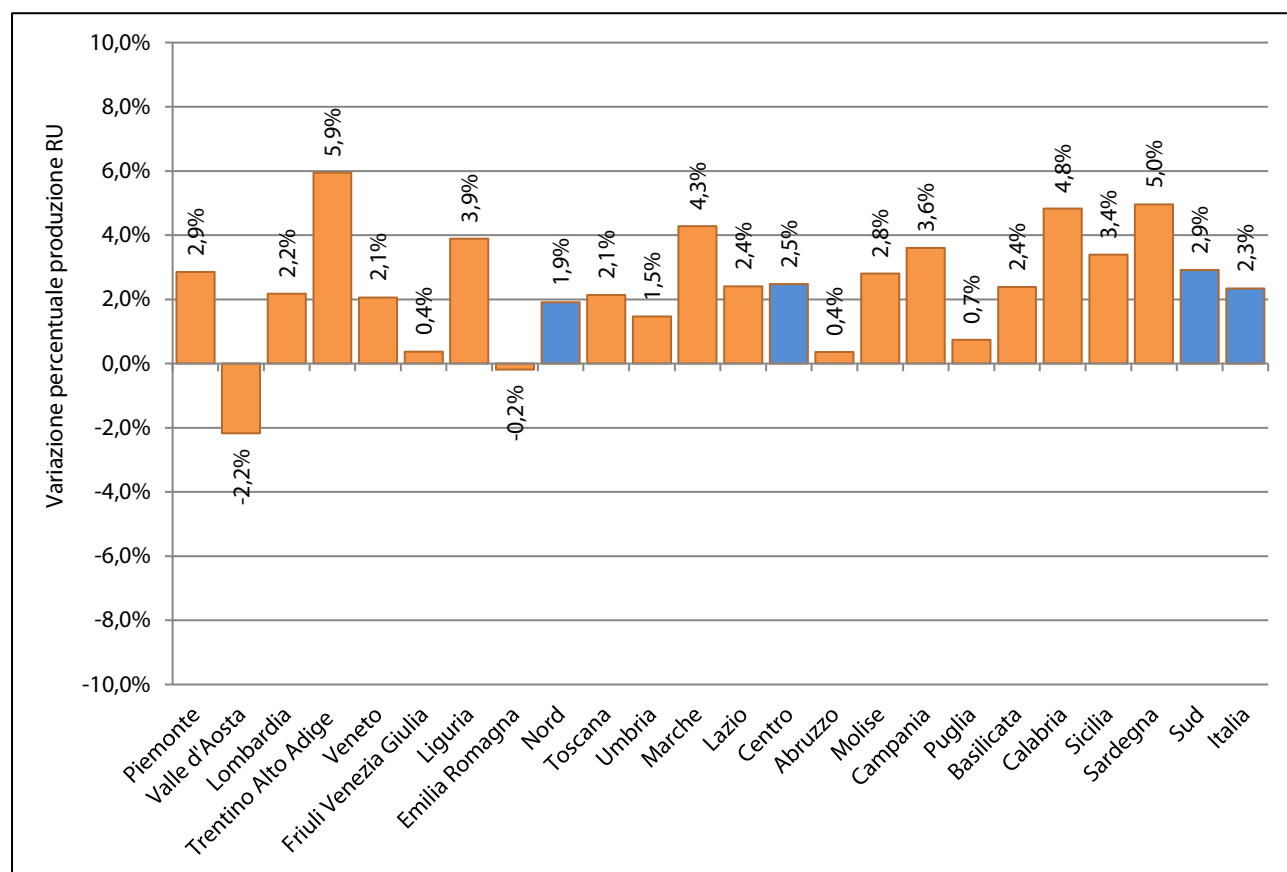
³La ripartizione del dato nei 5 raggruppamenti è stata effettuata da ISPRA utilizzando le informazioni contenute nella dichiarazione MUD.

I minori valori di produzione pro capite si registrano per la Basilicata (358 chilogrammi per abitante), il Molise (386 chilogrammi) e la Calabria (411 chilogrammi).

Va rilevato che il dato di produzione pro-capite è calcolato in rapporto al numero degli abitanti residenti nel territorio di riferimento e non tiene, pertanto, conto della cosiddetta popolazione fluttuante (legata, ad esempio, ai flussi turistici), che può invece incidere, anche in maniera sostanziale, sul dato di produzione assoluta dei rifiuti urbani e far, pertanto, lievitare il valore di produzione pro capite.

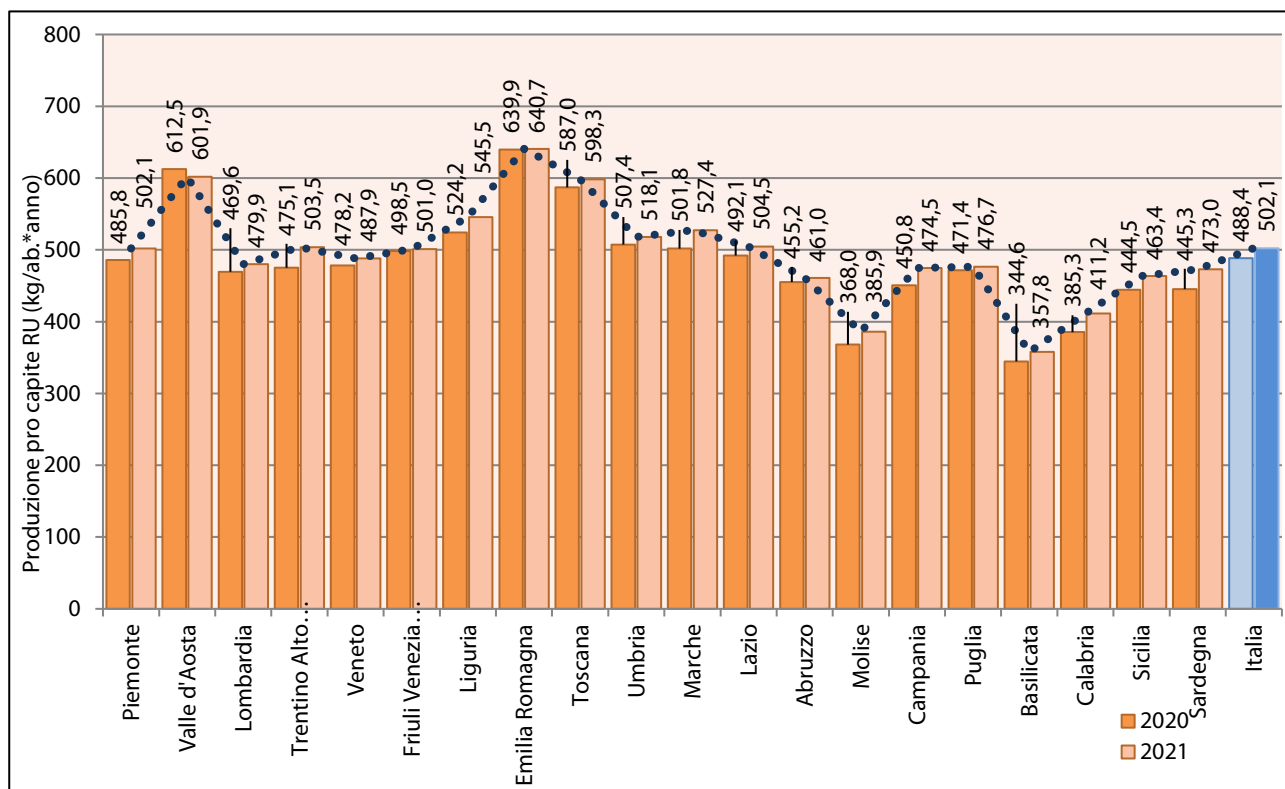
Parimenti, tale valore può essere influenzato dalla cosiddetta assimilazione, prevista fino all'emanazione del decreto legislativo n. 116/2020, che ha portato a computare, nell'ammontare complessivo dei rifiuti urbani annualmente prodotto, anche diversi quantitativi di rifiuti derivanti da attività artigianali, commerciali e di servizio facenti parte del tessuto urbano. Va rilevato che, per effetto del suddetto decreto legislativo n. 116/2020 (che ha recepito la direttiva 2018/851/UE), è stata modificata la definizione di rifiuti urbani di cui all'articolo 183, comma 1 lettera b-ter) del d.lgs. n. 152/2006, con l'inclusione anche dei rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti che sono simili per natura e composizione ai rifiuti domestici indicati nell'allegato L-quater prodotti dalle attività riportate nell'allegato L-quinquies alla parte IV del d.lgs. n.152/2006. L'eliminazione dei limiti quali-quantitativi all'assimilazione previsti dalla previgente normativa, può quindi comportare una consistente variazione delle tipologie e dei quantitativi di rifiuti prodotti dalle attività economiche che possono a tutti gli effetti rientrare tra i rifiuti urbani.

Figura 2.16 – Variazione percentuale, dal 2020 al 2021, della produzione dei rifiuti urbani su scala regionale



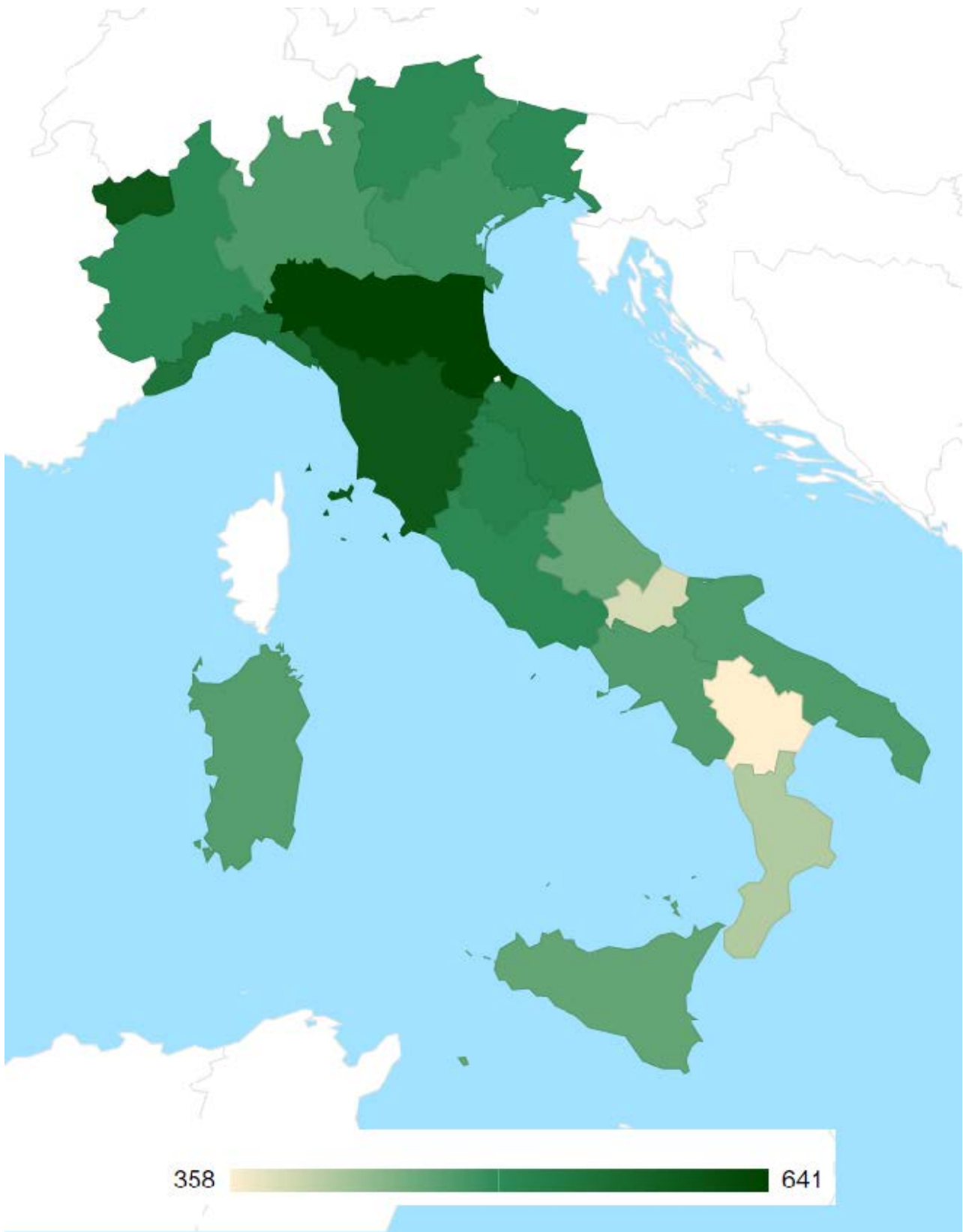
Fonte: ISPRA

Figura 2.17 – Produzione pro capite dei rifiuti urbani per regione, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.18 – Produzione pro capite dei rifiuti urbani per regione (kg per abitante per anno), anno 2021



Fonte: ISPRA

Analogamente alle precedenti edizioni del Rapporto, i dati provinciali sono stati elaborati e vengono presentati attraverso una suddivisione per classi di produzione pro capite. Tale elaborazione è finalizzata ad agevolare il confronto tra dati relativi a contesti territoriali aventi differenti livelli di popolazione residente.

Nell'analisi che segue le città metropolitane sono equiparate alle province. I dati 2021 si riferiscono quindi a 107 province/città metropolitane⁴. Per quanto riguarda le città metropolitane, i dati verranno illustrati anche in forma separata nel successivo paragrafo 2.3.2.

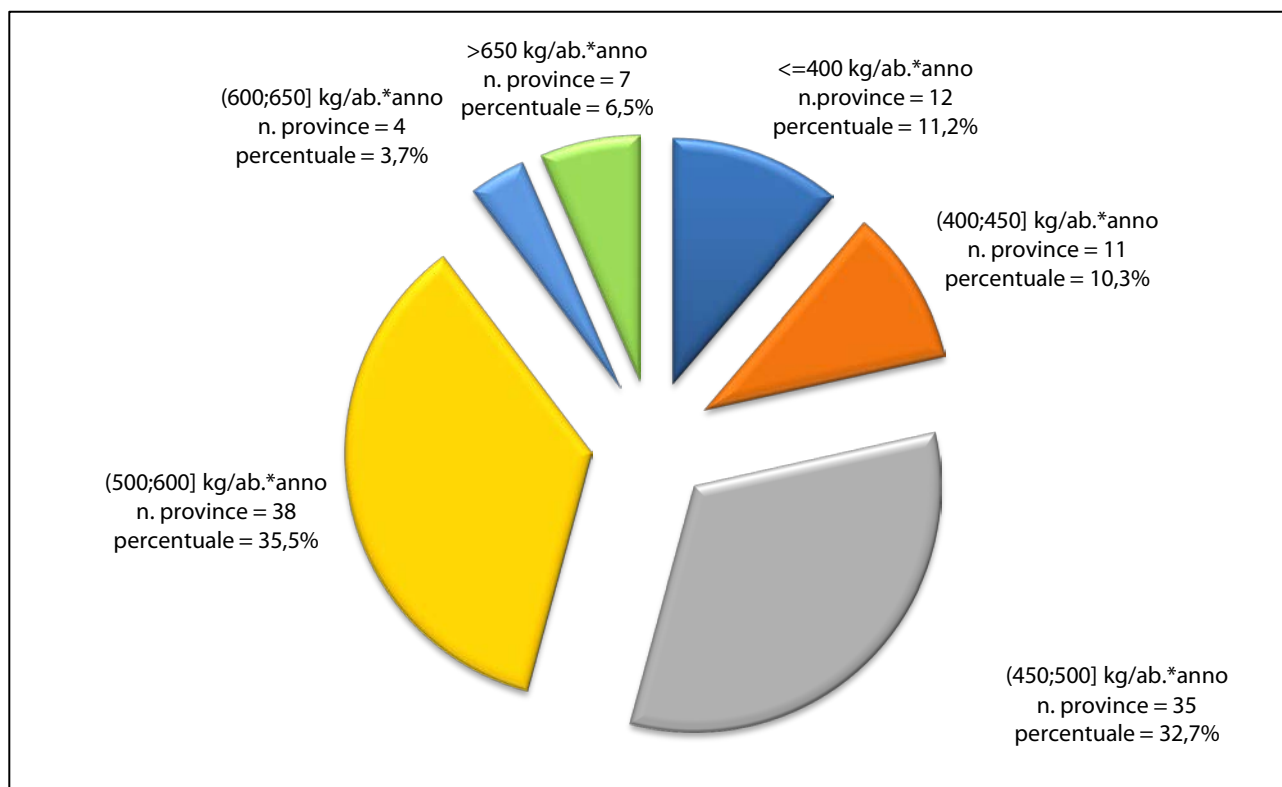
La Figura 2.19 mostra che l'11,2% delle province (per un numero pari a 12, in calo rispetto alle 13 del 2020) si attesta a valori di produzione pro capite inferiori a 400 chilogrammi per abitante, il 10,3% (11) a valori compresi tra 400 e 450 chilogrammi e una percentuale pari al 32,7% (35) tra 450 e 500 chilogrammi. Il numero complessivo di province con produzione pro capite inferiore ai 500 chilogrammi è, pertanto, pari a 58 (65 nel 2020). Il numero con pro capite superiore a 500 chilogrammi risulta, invece, pari a 49: 7 al di sopra di 650 chilogrammi (5 nel 2020), 4 tra i 600 e i 650 chilogrammi (7 nel 2020) e 38 (30 nel 2020) tra i 500 e i 600 chilogrammi.

Il più alto valore di produzione pro capite si riscontra per la provincia di Reggio Emilia (Figura 2.20), con 763 chilogrammi per abitante per anno, seguono altre due province dell'Emilia-Romagna, nell'ordine, Ravenna e Piacenza, rispettivamente con 735 e 720 chilogrammi. Tra le province con produzione pro capite compresa tra i 600 e i 700 chilogrammi per abitante, rientrano altre tre province dell'Emilia-Romagna (Rimini, Modena e Ferrara), quattro province toscane (Livorno, Grosseto, Lucca e Prato) e la provincia di Aosta.

I più bassi valori di produzione pro capite (inferiori a 400 chilogrammi per abitante, Figura 2.21) si rilevano per diverse province del Sud Italia e per due province del Centro, Rieti e Frosinone. In particolare, Potenza e Enna si collocano al di sotto di 350 chilogrammi per abitante per anno.

Nel caso del Molise entrambe le province di Campobasso e Isernia si collocano al di sotto della soglia dei 400 chilogrammi per abitante, con valori rispettivamente pari a 392 e 370 chilogrammi.

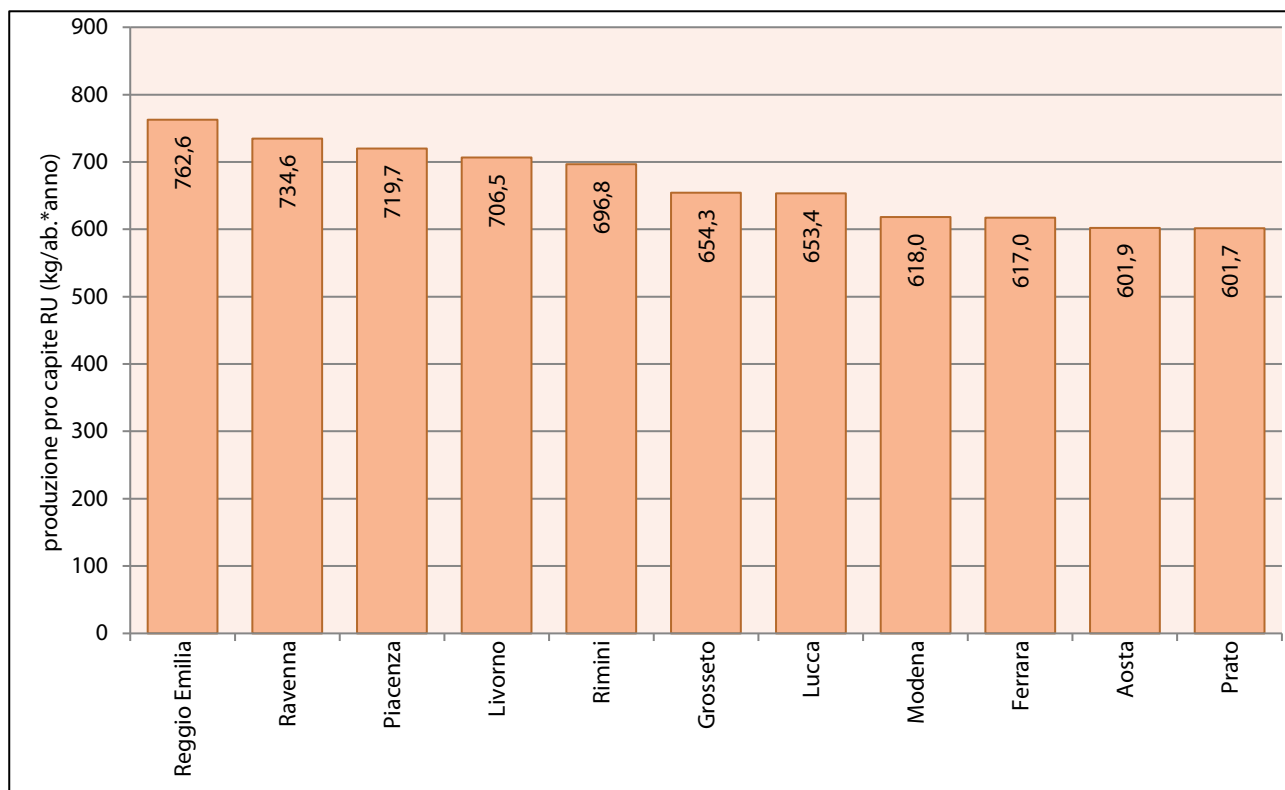
Figura 2.19 – Distribuzione delle province italiane per classi di produzione pro capite, anno 2021



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. Nelle elaborazioni le città metropolitane sono state equiparate alle province.
Fonte: ISPRA

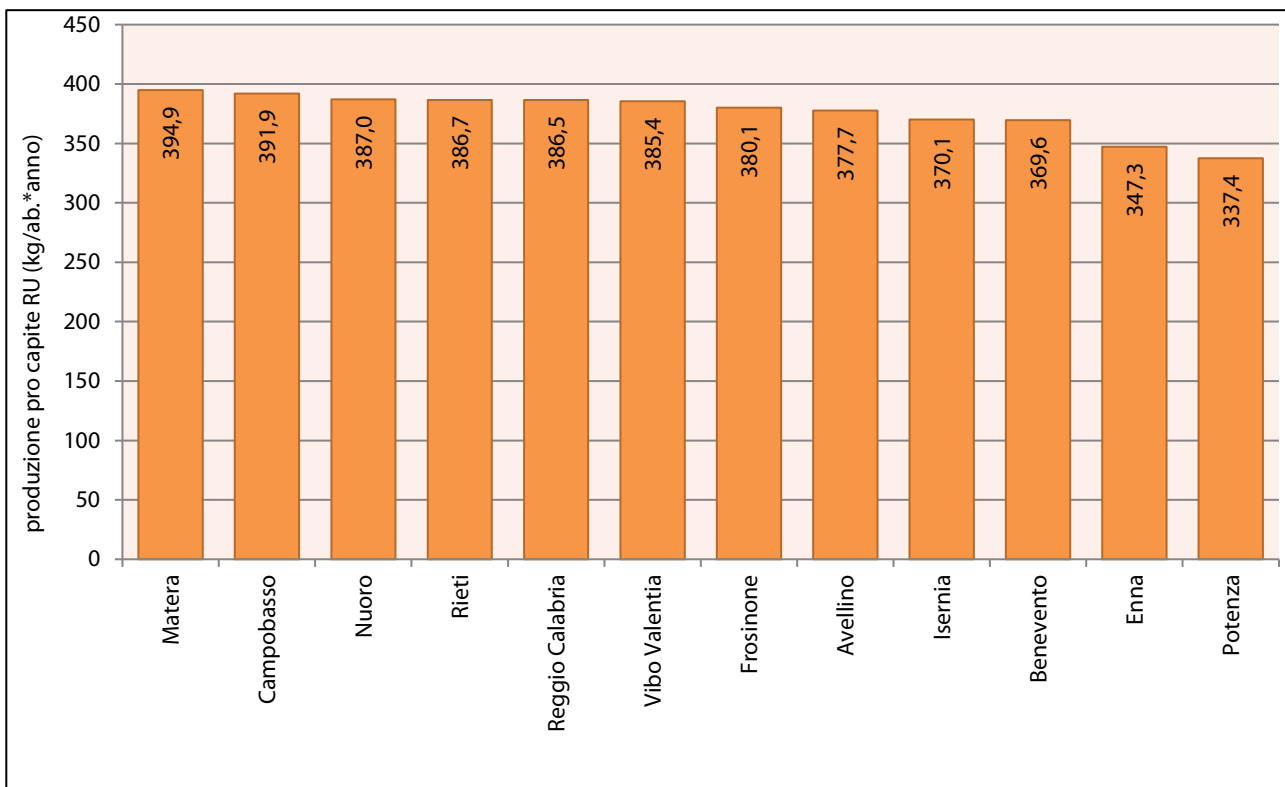
⁴Le Città metropolitane sono: Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma Capitale, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania e Cagliari

Figura 2.20 – Province con produzione pro capite di rifiuti urbani superiore a 600 kg per abitante per anno, anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.21 – Province con produzione pro capite di rifiuti urbani minore o uguale a 400 kg/abitante per anno, anno 2021



Fonte: ISPRA

2.3.2. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Nel 2021, la più alta percentuale di raccolta differenziata è conseguita, analogamente al 2020, dalla regione Veneto, con il 76,2%, seguita da Sardegna (74,9%), Lombardia (73%), Trentino-Alto Adige (72,6%), Emilia-Romagna (72,2%) e Marche (71,6%, Tabella 2.12, Figure 2.22-2.23). Superano l'obiettivo del 65%, fissato dalla normativa per il 2012, anche Friuli-Venezia Giulia (67,9%), Umbria (66,9%) e Piemonte (65,8%) e sono prossime a tale obiettivo l'Abruzzo (64,6%), la Toscana (64,1%) e la Valle d'Aosta (64%). Il numero di regioni con un tasso di raccolta al di sopra o uguale alla media nazionale (64%) è, pertanto, pari a 12.

La Basilicata, la cui percentuale mostra un incremento di oltre 6 punti, si colloca al 62,7%, mentre il Molise, la Puglia e la Liguria e si attestano, rispettivamente, al 58,8%, al 57,2% e 55,2%. Per Molise e Puglia si registrano crescite delle percentuali di 3,3 e 2,7 punti, rispettivamente.

La Campania raggiunge il 54,6%, il Lazio il 53,4% e la Calabria, con una crescita di 1,5 punti, al 53,1%.

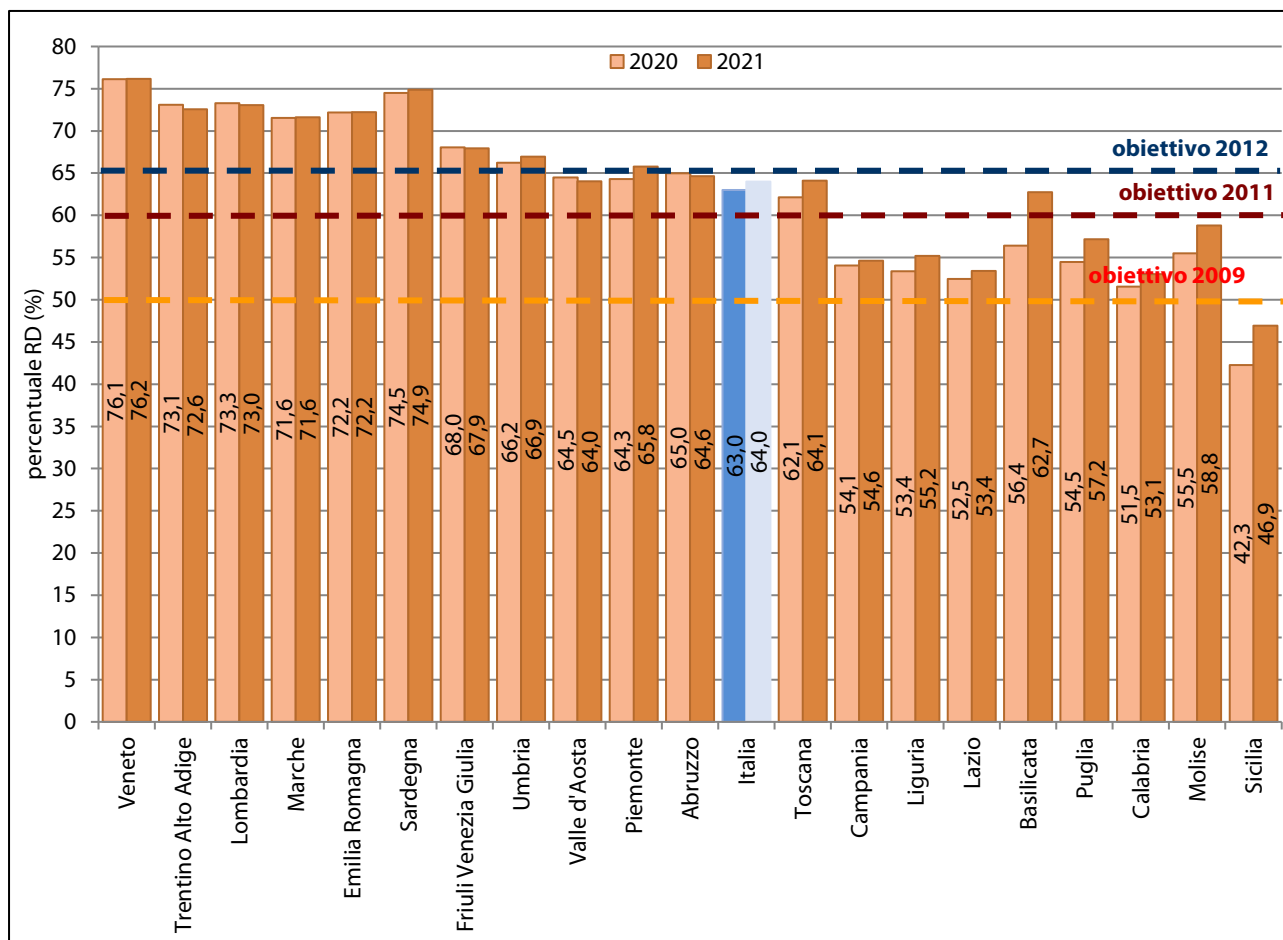
Al di sotto del 50% si colloca solo la Sicilia (46,9%) che, tuttavia, fa registrare un aumento di 4,7 punti rispetto alla percentuale di raccolta differenziata del 2020 (42,3%) e di 8,4 punti rispetto al 2019. In questa regione, in particolare, nel quinquennio 2017-2021, la percentuale di raccolta differenziata risulta più che raddoppiata.

Tabella 2.12 – Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2017 - 2021

| Regione | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | (%) | | | | |
| Piemonte | 59,3 | 61,2 | 63,2 | 64,3 | 65,8 |
| Valle d'Aosta | 61,1 | 62,3 | 64,5 | 64,5 | 64,0 |
| Lombardia | 69,6 | 70,7 | 72,0 | 73,3 | 73,0 |
| Trentino-Alto Adige | 71,6 | 72,5 | 73,1 | 73,1 | 72,6 |
| Veneto | 73,7 | 73,8 | 74,7 | 76,1 | 76,2 |
| Friuli-Venezia Giulia | 65,5 | 66,3 | 67,2 | 68,0 | 67,9 |
| Liguria | 48,8 | 49,6 | 53,4 | 53,4 | 55,2 |
| Emilia-Romagna | 63,8 | 67,3 | 70,6 | 72,2 | 72,2 |
| Nord | 66,2 | 67,7 | 69,6 | 70,8 | 71,0 |
| Toscana | 53,9 | 56,1 | 60,2 | 62,1 | 64,1 |
| Umbria | 61,7 | 63,4 | 66,1 | 66,2 | 66,9 |
| Marche | 63,3 | 68,6 | 70,3 | 71,6 | 71,6 |
| Lazio | 45,7 | 47,8 | 51,3 | 52,5 | 53,4 |
| Centro | 51,9 | 54,3 | 57,8 | 59,2 | 60,4 |
| Abruzzo | 56,0 | 59,6 | 62,7 | 65,0 | 64,6 |
| Molise | 30,7 | 38,4 | 50,4 | 55,5 | 58,8 |
| Campania | 52,8 | 52,7 | 52,7 | 54,1 | 54,6 |
| Puglia | 40,4 | 45,4 | 50,6 | 54,5 | 57,2 |
| Basilicata | 45,3 | 47,3 | 49,4 | 56,4 | 62,7 |
| Calabria | 39,6 | 45,2 | 47,9 | 51,5 | 53,1 |
| Sicilia | 21,7 | 29,5 | 38,5 | 42,3 | 46,9 |
| Sardegna | 63,1 | 67,0 | 73,3 | 74,5 | 74,9 |
| Sud | 41,9 | 46,1 | 50,6 | 53,5 | 55,7 |
| Italia | 55,5 | 58,2 | 61,3 | 63,0 | 64,0 |

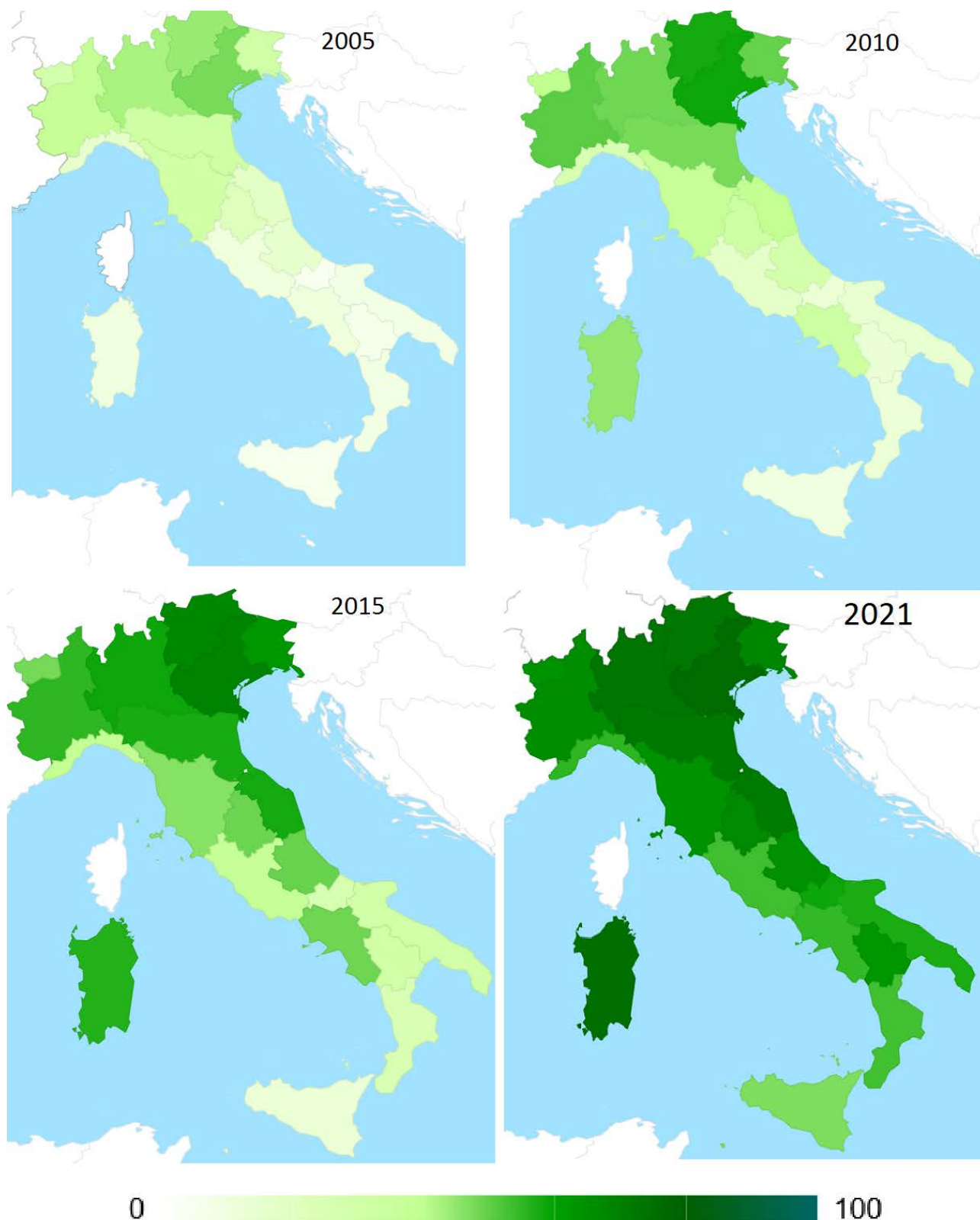
Fonte: ISPRA

Figura 2.22 – Percentuali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.23 – Evoluzione delle percentuali regionali di raccolta differenziata dei rifiuti urbani (%), anni 2005 – 2021



Fonte: ISPRA

Il dettaglio della raccolta differenziata regionale delle singole frazioni merceologiche è riportato nelle Tabelle 2.13 (dati in tonnellate) e 2.14 (dati pro capite).

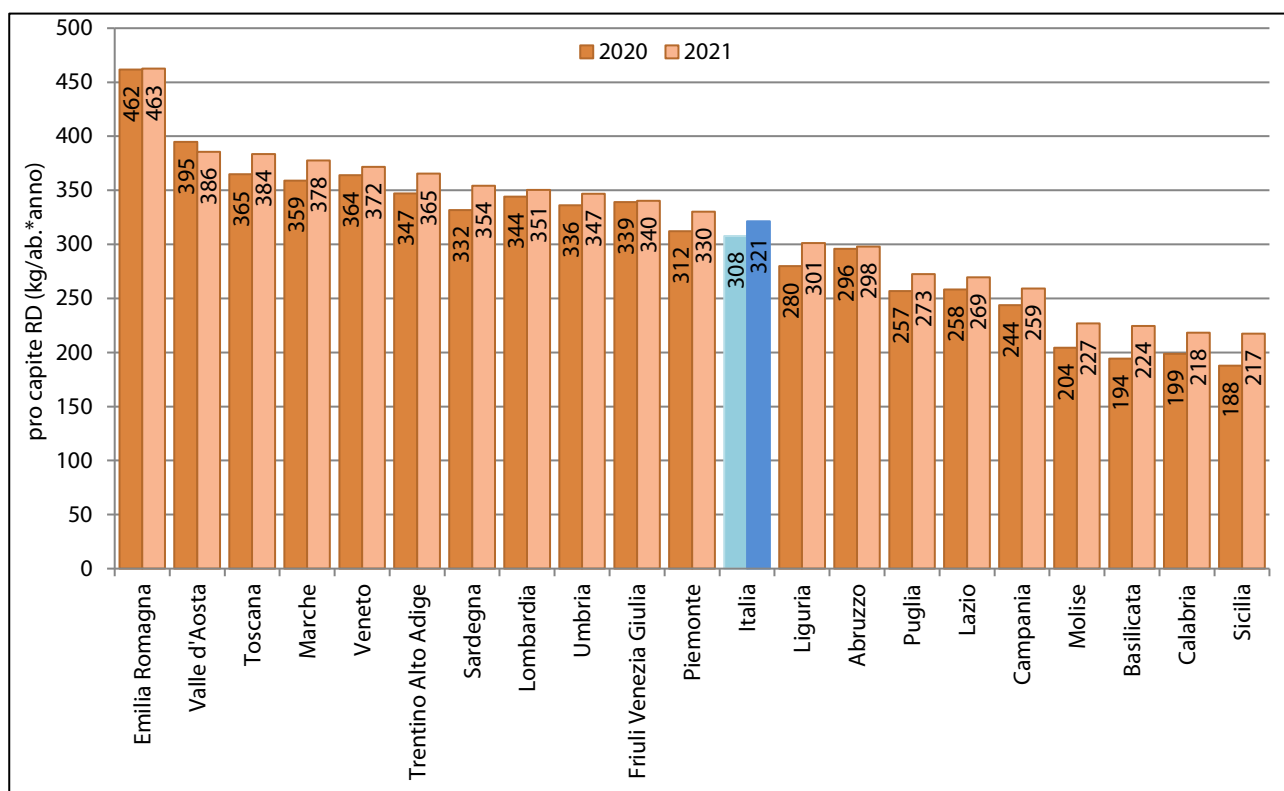
Come nei precedenti anni, tutte le regioni del Nord, fatta eccezione per la Liguria, si collocano al di sopra della media nazionale di raccolta pro capite, pari a 321 chilogrammi per abitante per anno (Figure 2.24 e 2.25).

Superano tale media anche la Toscana (384 chilogrammi), le Marche (378 chilogrammi), la Sardegna (354 chilogrammi) e l'Umbria (347 chilogrammi).

Il più alto valore di raccolta differenziata pro capite si registra, analogamente ai precedenti anni, per l'Emilia-Romagna, con 463 chilogrammi per abitante, seguita dalla Valle d'Aosta con 386 chilogrammi e dalla Toscana con 384 chilogrammi

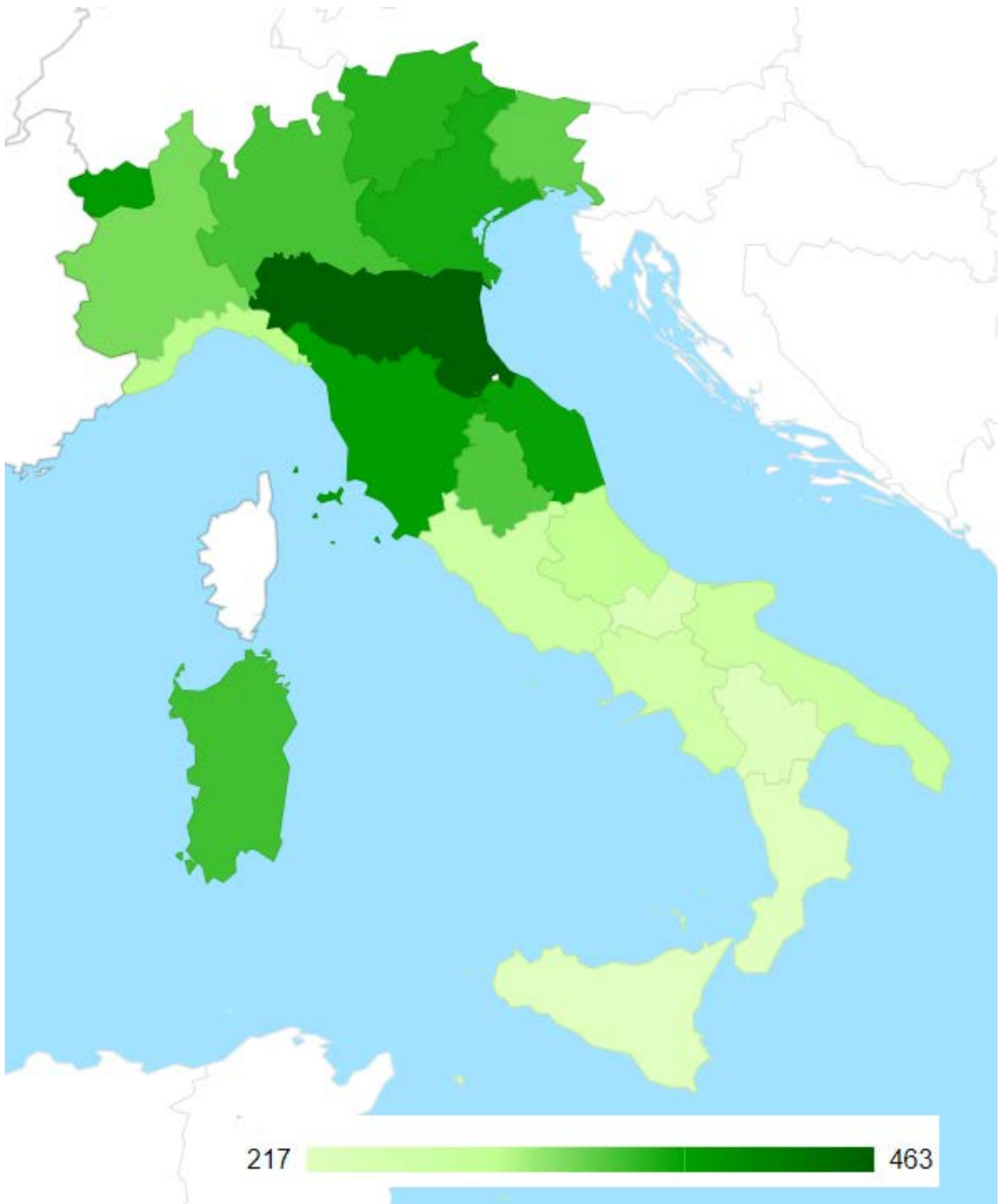
I valori più bassi si rilevano, invece, per la Basilicata (224 chilogrammi), la Calabria (218 chilogrammi) e la Sicilia (217 chilogrammi). Le maggiori crescite rispetto al 2020 si osservano per la Sicilia e la Basilicata (entrambe +30 chilogrammi), il Molise (+23 chilogrammi), la Sardegna (+22 chilogrammi), la Liguria (+21 chilogrammi) e la Calabria (+20 chilogrammi).

Figura 2.24 – Pro capite di raccolta differenziata dei rifiuti urbani per regione, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.25 – Pro capite regionale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani (kg/ab.*anno), anno 2021



Fonte: ISPRA

Tabella 2.13 – Raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche su scala regionale, anno 2021

| Regione | Frazione organica | Carta | Vetro | Plastica | Metallo | Legno | RAEE | Ingomb. misti a recupero | Rifiuti da C&D | Spazz. stradale a rec. | Tessili | Altro | Totale RD |
|-----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|--------------------------|----------------|------------------------|---------------|---------------|------------------|
| | (1.000*tonnellate) | | | | | | | | | | | | |
| Piemonte | 457,77 | 299,26 | 167,63 | 151,63 | 25,62 | 114,65 | 21,46 | 79,06 | 30,29 | 33,26 | 12,98 | 10,82 | 1.404,42 |
| Valle d'Aosta | 16,36 | 7,45 | 6,68 | 6,77 | 1,86 | 6,46 | 1,37 | - | 0,01 | - | 0,34 | 0,25 | 47,55 |
| Lombardia | 1.233,17 | 578,25 | 442,71 | 291,04 | 77,02 | 249,21 | 53,77 | 244,56 | 110,70 | 117,06 | 26,60 | 68,85 | 3.492,96 |
| Trentino-Alto Adige | 132,85 | 78,44 | 50,85 | 28,88 | 14,40 | 28,21 | 8,57 | 9,99 | 12,73 | 15,11 | 4,32 | 9,60 | 393,95 |
| Veneto | 755,92 | 293,27 | 243,95 | 134,20 | 57,61 | 91,74 | 27,66 | 68,91 | 47,79 | 46,42 | 14,22 | 22,59 | 1.804,27 |
| Friuli-Venezia Giulia | 163,81 | 70,65 | 52,98 | 35,87 | 10,05 | 29,89 | 8,32 | 3,10 | 15,08 | 7,91 | 1,36 | 8,55 | 407,56 |
| Liguria | 135,94 | 102,61 | 64,85 | 46,27 | 9,82 | 37,34 | 9,47 | 20,31 | 11,24 | 1,05 | 3,87 | 11,15 | 453,91 |
| Emilia-Romagna | 794,62 | 393,79 | 206,69 | 194,21 | 36,12 | 187,72 | 28,56 | 98,15 | 1,06 | 57,59 | 13,51 | 38,66 | 2.050,69 |
| Nord | 3.690,43 | 1.823,73 | 1.236,35 | 888,86 | 232,49 | 745,23 | 159,19 | 524,08 | 228,90 | 278,39 | 77,20 | 170,47 | 10.055,31 |
| Toscana | 543,18 | 315,24 | 124,08 | 120,68 | 24,26 | 70,82 | 25,28 | 61,44 | 20,03 | 28,18 | 11,47 | 65,77 | 1.410,41 |
| Umbria | 122,74 | 58,10 | 32,22 | 32,05 | 5,58 | 11,32 | 4,99 | 4,37 | 7,26 | 15,09 | 3,50 | 0,88 | 298,10 |
| Marche | 231,29 | 108,97 | 55,41 | 59,40 | 11,81 | 23,76 | 7,85 | 22,11 | 8,87 | 24,73 | 6,03 | 2,50 | 562,71 |
| Lazio | 576,50 | 376,06 | 200,46 | 105,59 | 23,85 | 39,02 | 22,57 | 74,64 | 30,11 | 37,39 | 13,89 | 39,68 | 1.539,75 |
| Centro | 1.473,70 | 858,36 | 412,17 | 317,72 | 65,50 | 144,92 | 60,68 | 162,56 | 66,27 | 105,39 | 34,88 | 108,82 | 3.810,98 |
| Abruzzo | 160,07 | 73,96 | 47,19 | 32,61 | 6,03 | 10,79 | 5,26 | 15,62 | 1,86 | 11,04 | 3,68 | 11,39 | 379,50 |
| Molise | 27,54 | 10,83 | 10,57 | 7,49 | 2,02 | 0,26 | 1,35 | 1,85 | 0,49 | 1,29 | 0,61 | 1,66 | 65,97 |
| Campania | 648,00 | 221,58 | 154,44 | 153,32 | 25,17 | 23,11 | 14,58 | 114,90 | 12,27 | 27,68 | 15,03 | 39,39 | 1.449,47 |
| Puglia | 436,85 | 198,99 | 113,09 | 101,29 | 11,62 | 37,10 | 14,55 | 65,49 | 24,08 | 33,75 | 9,44 | 20,06 | 1.066,31 |
| Basilicata | 48,76 | 29,37 | 16,66 | 7,50 | 3,07 | 3,47 | 2,33 | 2,18 | 0,46 | 1,75 | 2,06 | 3,61 | 121,23 |
| Calabria | 180,74 | 92,28 | 52,91 | 16,79 | 3,30 | 2,93 | 5,04 | 26,78 | 2,51 | 5,20 | 1,84 | 12,07 | 402,37 |
| Sicilia | 476,79 | 207,21 | 126,72 | 89,70 | 6,89 | 27,67 | 13,37 | 40,84 | 15,13 | 19,31 | 5,67 | 14,84 | 1.044,15 |
| Sardegna | 244,32 | 96,65 | 80,18 | 60,84 | 15,54 | 10,35 | 13,97 | 3,58 | 12,31 | 15,28 | 3,73 | 2,51 | 559,25 |
| Sud | 2.223,07 | 930,86 | 601,77 | 469,54 | 73,64 | 115,67 | 70,44 | 271,24 | 69,12 | 115,30 | 42,07 | 105,54 | 5.088,26 |
| Italia | 7.387,20 | 3.612,96 | 2.250,28 | 1.676,13 | 371,63 | 1.005,82 | 290,31 | 957,88 | 364,28 | 499,09 | 154,15 | 384,82 | 18.954,54 |

Note: Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Nella presente tabella la voce "Altro" include anche la raccolta selettiva. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

Tabella 2.14 – Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche su scala regionale, anno 2021

| Regione | Frazione organica | Carta | Vetro | Plastica | Metallo | Legno | RAEE | Ingomb. misti a recupero | Rifiuti da C&D | Spazz. stradale a rec. | Tessili | Altro | Totale RD |
|-----------------------|------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------------------|----------------|------------------------|-------------|-------------|---------------|
| | (kg/abitante per anno) | | | | | | | | | | | | |
| Piemonte | 107,65 | 70,38 | 39,42 | 35,66 | 6,02 | 26,96 | 5,05 | 18,59 | 7,12 | 7,82 | 3,05 | 2,54 | 330,27 |
| Valle d'Aosta | 132,62 | 60,44 | 54,15 | 54,89 | 15,11 | 52,40 | 11,13 | - | 0,05 | - | 2,72 | 2,02 | 385,53 |
| Lombardia | 123,75 | 58,03 | 44,43 | 29,21 | 7,73 | 25,01 | 5,40 | 24,54 | 11,11 | 11,75 | 2,67 | 6,91 | 350,52 |
| Trentino-Alto Adige | 123,24 | 72,77 | 47,18 | 26,79 | 13,36 | 26,17 | 7,95 | 9,27 | 11,81 | 14,02 | 4,01 | 8,91 | 365,47 |
| Veneto | 155,71 | 60,41 | 50,25 | 27,64 | 11,87 | 18,90 | 5,70 | 14,19 | 9,84 | 9,56 | 2,93 | 4,65 | 371,66 |
| Friuli-Venezia Giulia | 136,81 | 59,01 | 44,25 | 29,96 | 8,39 | 24,96 | 6,95 | 2,59 | 12,60 | 6,60 | 1,13 | 7,14 | 340,40 |
| Liguria | 90,18 | 68,07 | 43,02 | 30,70 | 6,51 | 24,77 | 6,28 | 13,47 | 7,46 | 0,70 | 2,57 | 7,40 | 301,11 |
| Emilia-Romagna | 179,30 | 88,86 | 46,64 | 43,82 | 8,15 | 42,36 | 6,45 | 22,15 | 0,24 | 12,99 | 3,05 | 8,72 | 462,72 |
| Nord | 134,64 | 66,54 | 45,11 | 32,43 | 8,48 | 27,19 | 5,81 | 19,12 | 8,35 | 10,16 | 2,82 | 6,22 | 366,85 |
| Toscana | 147,75 | 85,75 | 33,75 | 32,83 | 6,60 | 19,26 | 6,88 | 16,71 | 5,45 | 7,66 | 3,12 | 17,89 | 383,65 |
| Umbria | 142,79 | 67,59 | 37,49 | 37,28 | 6,50 | 13,17 | 5,80 | 5,09 | 8,44 | 17,56 | 4,07 | 1,02 | 346,80 |
| Marche | 155,25 | 73,14 | 37,19 | 39,87 | 7,93 | 15,95 | 5,27 | 14,84 | 5,95 | 16,60 | 4,05 | 1,68 | 377,71 |
| Lazio | 100,87 | 65,80 | 35,08 | 18,48 | 4,17 | 6,83 | 3,95 | 13,06 | 5,27 | 6,54 | 2,43 | 6,94 | 269,41 |
| Centro | 125,52 | 73,11 | 35,11 | 27,06 | 5,58 | 12,34 | 5,17 | 13,85 | 5,64 | 8,98 | 2,97 | 9,27 | 324,59 |
| Abruzzo | 125,67 | 58,07 | 37,05 | 25,60 | 4,74 | 8,47 | 4,13 | 12,26 | 1,46 | 8,67 | 2,89 | 8,94 | 297,96 |
| Molise | 94,72 | 37,26 | 36,36 | 25,77 | 6,94 | 0,91 | 4,63 | 6,35 | 1,70 | 4,43 | 2,10 | 5,71 | 226,88 |
| Campania | 115,91 | 39,63 | 27,63 | 27,42 | 4,50 | 4,13 | 2,61 | 20,55 | 2,19 | 4,95 | 2,69 | 7,05 | 259,27 |
| Puglia | 111,66 | 50,86 | 28,91 | 25,89 | 2,97 | 9,48 | 3,72 | 16,74 | 6,16 | 8,63 | 2,41 | 5,13 | 272,56 |
| Basilicata | 90,30 | 54,40 | 30,86 | 13,90 | 5,69 | 6,43 | 4,31 | 4,03 | 0,85 | 3,23 | 3,82 | 6,68 | 224,50 |
| Calabria | 97,98 | 50,03 | 28,68 | 9,10 | 1,79 | 1,59 | 2,73 | 14,52 | 1,36 | 2,82 | 1,00 | 6,54 | 218,14 |
| Sicilia | 99,30 | 43,15 | 26,39 | 18,68 | 1,44 | 5,76 | 2,78 | 8,51 | 3,15 | 4,02 | 1,18 | 3,09 | 217,46 |
| Sardegna | 154,71 | 61,20 | 50,77 | 38,52 | 9,84 | 6,55 | 8,85 | 2,27 | 7,79 | 9,68 | 2,36 | 1,59 | 354,14 |
| Sud | 112,09 | 46,94 | 30,34 | 23,68 | 3,71 | 5,83 | 3,55 | 13,68 | 3,48 | 5,81 | 2,12 | 5,32 | 256,56 |
| Italia | 125,24 | 61,25 | 38,15 | 28,42 | 6,30 | 17,05 | 4,92 | 16,24 | 6,18 | 8,46 | 2,61 | 6,52 | 321,36 |

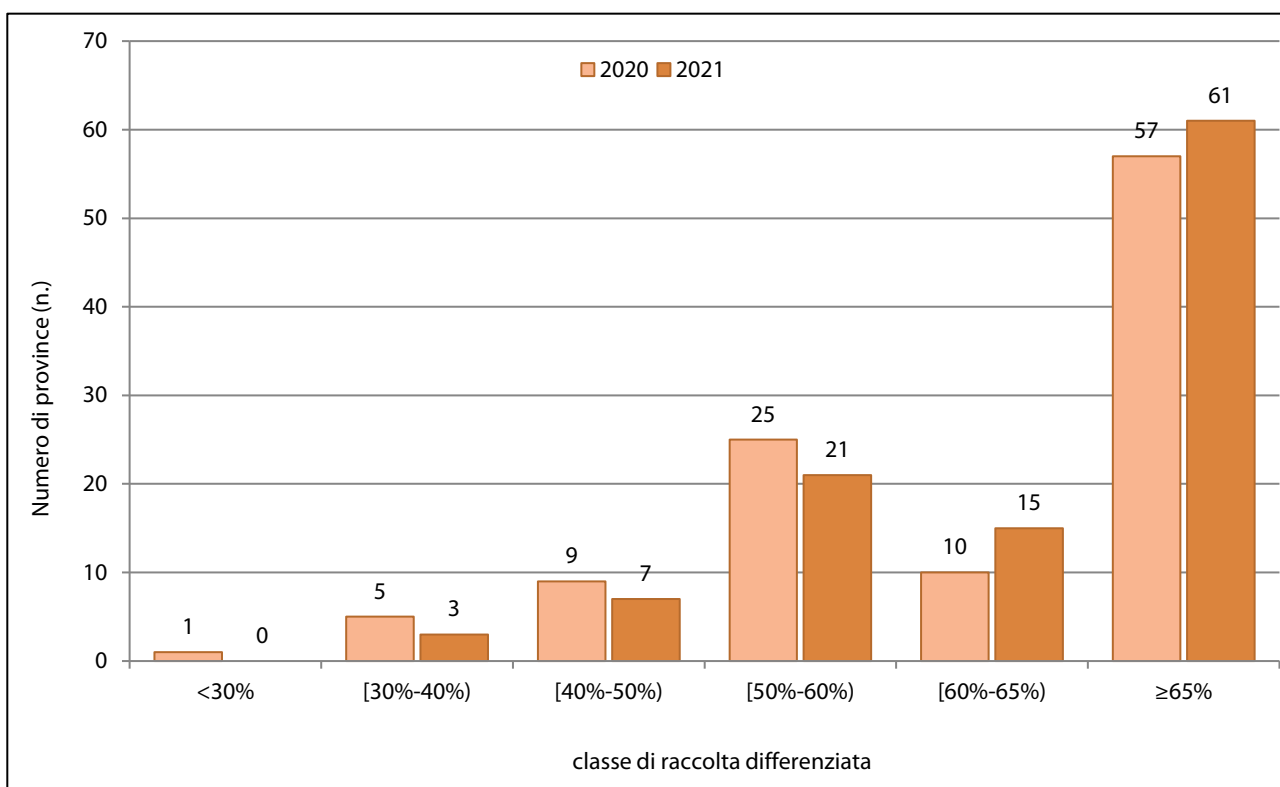
Note: Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Nella presente tabella la voce "Altro" include anche la raccolta selettiva. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

Per quanto riguarda i dati su scala provinciale, è stata condotta un'analisi basata su una ripartizione per classi di raccolta differenziata. In particolare, sono state definite 6 classi, costruite prendendo anche in considerazione i target fissati dalla normativa per gli anni 2009 (50%), 2011 (60%) e 2012 (65%), ed è stato individuato il numero di province rientranti in ciascuna classe. Analogamente ai dati di produzione, anche nell'analisi delle informazioni sulla raccolta differenziata le città metropolitane sono state equiparate alle province.

Dall'analisi effettuata (Figura 2.26) risulta che ace/città metropolitane con raccolta differenziata superiore o uguale al 65% è pari a 61 (4 in più rispetto al 2020) e quelle con raccolta compresa tra il 60 e il 65% a 15 (10 nel 2020). Le province con percentuale di raccolta tra il 50 e il 60% sono 21 (25 nel 2020). Ne consegue che il 91% delle province (97 province su 107 a fronte delle 92 del 2020) ha raccolto in modo differenziato almeno la metà dei rifiuti urbani prodotti sul proprio territorio.

Figura 2.26 – Distribuzione delle province italiane in funzione delle quote percentuali di raccolta differenziata, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

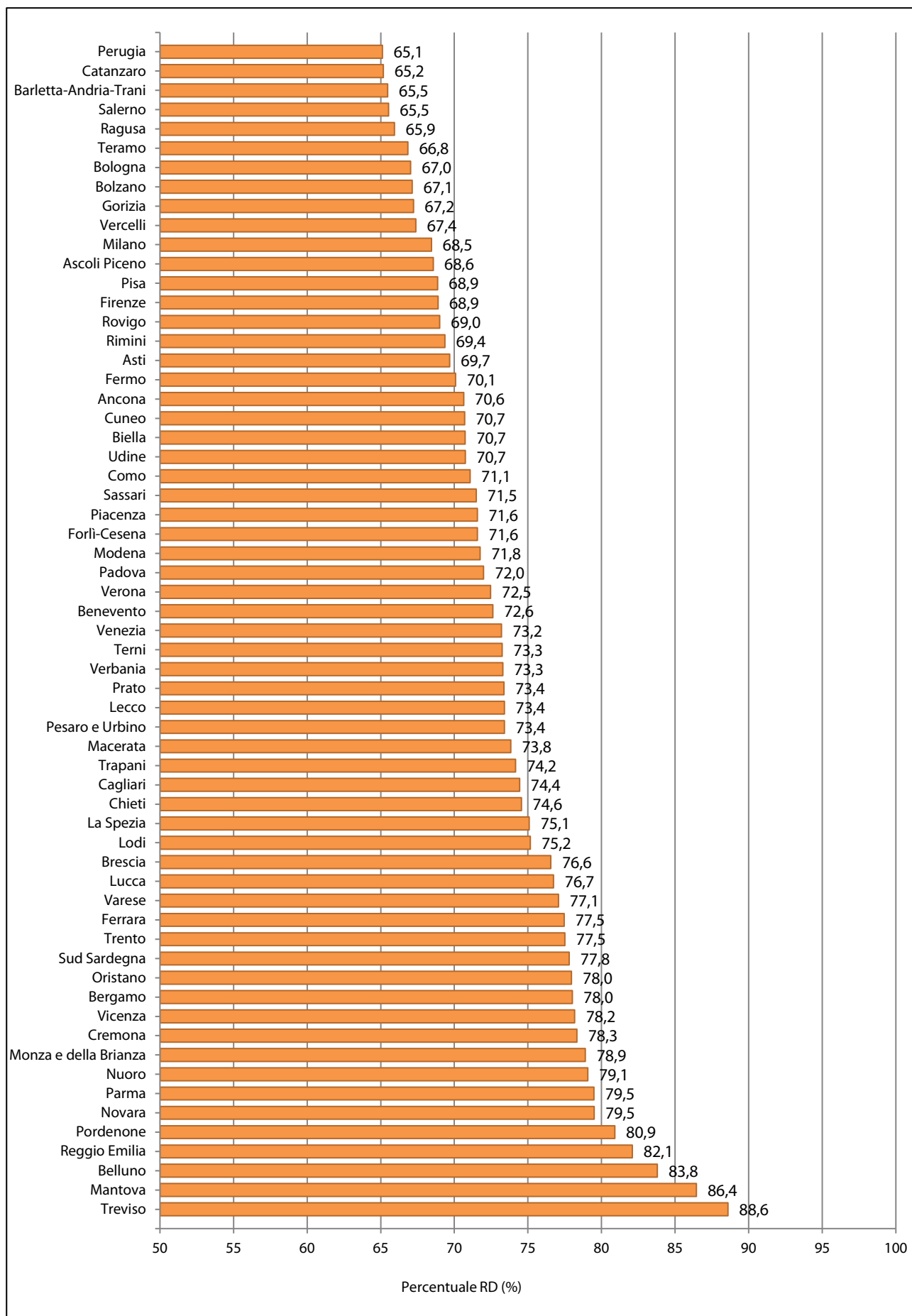
Delle 61 province che hanno raggiunto il target del 65%, 37 sono localizzate nel nord Italia (10 delle 12 province della Lombardia, tutte e 7 le province venete, entrambe le province del Trentino-Alto Adige, 8 province dell'Emilia-Romagna, 3 su 4 del Friuli-Venezia Giulia, 6 province del Piemonte e 1 provincia della Liguria), 11 nel Centro (5 nelle Marche, 4 in Toscana e 2 in Umbria) e 13 nel Sud (5 in Sardegna, 2 in Abruzzo, Campania e Sicilia, 1 in Puglia e in Calabria, Figura 2.27, Tabella 2.16).

Analogamente ai precedenti anni, i livelli più elevati di raccolta differenziata si rilevano per la provincia di Treviso, che nel 2021 si attesta all'88,6%, seguita da Mantova (86,4%), Belluno (83,8%) e Reggio Emilia (82,1%). Superiori o prossimi all'80% sono anche i tassi di Pordenone (80,9%), Novara, Parma (entrambe 79,5%) e Nuoro (79,1%).

Percentuali di raccolta differenziata inferiori al 40% si osservano per le province di Palermo (33,3%, nel 2020 29,4%), Crotone (35,5%, a fronte del 32,7% del 2020) e Reggio di Calabria (38,4%, 37,8% nel 2020, Tabella 2.15).

I dati di dettaglio sulla produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani, su scala regionale e provinciale sono riportati nell'appendice del presente Rapporto, nonché sul sito web del Catasto nazionale dei rifiuti, accessibile pubblicamente attraverso il seguente link: <http://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>.

Figura 2.27 – Province con una percentuale di raccolta differenziata maggiore o uguale al 65%, anno 2021



Nota: Nel caso di Milano, Venezia, Bologna, Firenze e Cagliari il dato si riferisce alla città metropolitana.

Fonte: ISPRA

Tabella 2.15 – Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani per provincia, anni 2020 – 2021

| Provincia | Popolazione 2021 | Produzione RU | | Raccolta differenziata | | | |
|-----------------------|------------------|---------------|-----------|------------------------|-----------|-------|-------|
| | | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| | | (tonnellate) | | (tonnellate) | | (%) | |
| Torino | 2.205.104 | 1.049.528 | 1.081.505 | 622.313 | 663.070 | 59,3% | 61,3% |
| Vercelli | 165.760 | 86.717 | 85.132 | 58.934 | 57.366 | 68,0% | 67,4% |
| Novara | 361.845 | 174.002 | 179.416 | 138.081 | 142.634 | 79,4% | 79,5% |
| Cuneo | 580.789 | 297.607 | 307.393 | 210.292 | 217.312 | 70,7% | 70,7% |
| Asti | 207.939 | 94.107 | 95.790 | 65.674 | 66.750 | 69,8% | 69,7% |
| Alessandria | 407.049 | 210.703 | 211.408 | 124.830 | 131.762 | 59,2% | 62,3% |
| Biella | 169.560 | 80.147 | 87.485 | 54.056 | 61.886 | 67,4% | 70,7% |
| Verbano-Cusio-Ossola | 154.233 | 82.979 | 86.824 | 60.355 | 63.639 | 72,7% | 73,3% |
| PIEMONTE | 4.252.279 | 2.075.790 | 2.134.953 | 1.334.535 | 1.404.419 | 64,3% | 65,8% |
| Aosta | 123.337 | 75.887 | 74.242 | 48.928 | 47.551 | 64,5% | 64,0% |
| VALLE D'AOSTA | 123.337 | 75.887 | 74.242 | 48.928 | 47.551 | 64,5% | 64,0% |
| Varese | 878.059 | 413.754 | 422.490 | 322.782 | 325.614 | 78,0% | 77,1% |
| Como | 594.657 | 276.822 | 291.335 | 193.925 | 207.066 | 70,1% | 71,1% |
| Sondrio | 178.208 | 84.606 | 87.516 | 48.429 | 50.461 | 57,2% | 57,7% |
| Milano | 3.237.101 | 1.445.998 | 1.481.260 | 995.792 | 1.013.981 | 68,9% | 68,5% |
| Bergamo | 1.102.670 | 506.437 | 521.176 | 392.129 | 406.600 | 77,4% | 78,0% |
| Brescia | 1.254.322 | 652.858 | 663.513 | 504.503 | 507.988 | 77,3% | 76,6% |
| Pavia | 534.691 | 275.145 | 274.534 | 159.818 | 157.741 | 58,1% | 57,5% |
| Cremona | 351.287 | 172.378 | 174.564 | 135.595 | 136.728 | 78,7% | 78,3% |
| Mantova | 404.440 | 220.755 | 217.757 | 192.300 | 188.240 | 87,1% | 86,4% |
| Lecco | 332.435 | 159.329 | 163.537 | 114.198 | 120.035 | 71,7% | 73,4% |
| Lodi | 227.064 | 102.193 | 102.398 | 77.159 | 76.965 | 75,5% | 75,2% |
| Monza e della Brianza | 870.112 | 370.030 | 382.178 | 293.042 | 301.543 | 79,2% | 78,9% |
| LOMBARDIA | 9.965.046 | 4.680.306 | 4.782.257 | 3.429.671 | 3.492.962 | 73,3% | 73,0% |
| Bolzano | 535.774 | 247.824 | 258.411 | 171.593 | 173.507 | 69,2% | 67,1% |
| Trento | 542.158 | 264.517 | 284.381 | 202.823 | 220.445 | 76,7% | 77,5% |
| TRENTINO-ALTO ADIGE | 1.077.932 | 512.341 | 542.792 | 374.416 | 393.951 | 73,1% | 72,6% |
| Verona | 927.108 | 457.325 | 467.583 | 329.118 | 338.841 | 72,0% | 72,5% |
| Vicenza | 852.861 | 379.546 | 390.672 | 296.624 | 305.424 | 78,2% | 78,2% |
| Belluno | 198.518 | 95.555 | 98.922 | 80.881 | 82.890 | 84,6% | 83,8% |
| Treviso | 876.755 | 356.597 | 356.402 | 314.899 | 315.720 | 88,3% | 88,6% |
| Venezia | 839.396 | 462.147 | 477.490 | 340.128 | 349.528 | 73,6% | 73,2% |
| Padova | 930.898 | 440.548 | 449.353 | 315.728 | 323.497 | 71,7% | 72,0% |
| Rovigo | 229.097 | 128.962 | 128.048 | 88.953 | 88.369 | 69,0% | 69,0% |
| VENETO | 4.854.633 | 2.320.680 | 2.368.470 | 1.766.331 | 1.804.268 | 76,1% | 76,2% |
| Udine | 517.848 | 262.874 | 265.305 | 183.370 | 187.684 | 69,8% | 70,7% |
| Gorizia | 138.666 | 70.947 | 72.367 | 48.267 | 48.651 | 68,0% | 67,2% |
| Trieste | 230.623 | 115.866 | 111.041 | 54.273 | 48.930 | 46,8% | 44,1% |
| Pordenone | 310.158 | 147.934 | 151.149 | 120.711 | 122.290 | 81,6% | 80,9% |
| FRIULI-VENEZIA GIULIA | 1.197.295 | 597.621 | 599.862 | 406.621 | 407.556 | 68,0% | 67,9% |
| Imperia | 208.561 | 121.003 | 123.772 | 65.292 | 66.205 | 54,0% | 53,5% |
| Savona | 267.748 | 153.830 | 159.287 | 93.798 | 97.630 | 61,0% | 61,3% |
| Genova | 816.250 | 410.988 | 425.674 | 185.100 | 204.796 | 45,0% | 48,1% |
| La Spezia | 214.879 | 105.660 | 113.560 | 78.358 | 85.277 | 74,2% | 75,1% |
| LIGURIA | 1.507.438 | 791.481 | 822.293 | 422.548 | 453.907 | 53,4% | 55,2% |

| Provincia | Popolazione 2021 | Produzione RU | | Raccolta differenziata | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| | | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| | | (tonnellate) | | (tonnellate) | | (%) | |
| Piacenza | 283.889 | 193.819 | 204.328 | 137.574 | 146.226 | 71,0% | 71,6% |
| Parma | 450.044 | 271.596 | 268.850 | 217.768 | 213.693 | 80,2% | 79,5% |
| Reggio nell'Emilia | 524.193 | 407.800 | 399.772 | 334.471 | 328.198 | 82,0% | 82,1% |
| Modena | 702.787 | 438.825 | 434.335 | 316.139 | 311.655 | 72,0% | 71,8% |
| Bologna | 1.015.701 | 573.831 | 569.622 | 380.315 | 381.800 | 66,3% | 67,0% |
| Ferrara | 340.755 | 214.475 | 210.255 | 169.429 | 162.864 | 79,0% | 77,5% |
| Ravenna | 386.007 | 271.289 | 283.549 | 162.705 | 175.996 | 60,0% | 62,1% |
| Forlì-Cesena | 391.524 | 239.944 | 233.947 | 166.642 | 167.432 | 69,5% | 71,6% |
| Rimini | 336.916 | 233.149 | 234.760 | 168.008 | 162.829 | 72,1% | 69,4% |
| EMILIA-ROMAGNA | 4.431.816 | 2.844.728 | 2.839.418 | 2.053.051 | 2.050.695 | 72,2% | 72,2% |
| NORD | 27.409.776 | 13.898.833 | 14.164.287 | 9.836.101 | 10.055.309 | 70,8% | 71,0% |
| Massa-Carrara | 188.395 | 115.785 | 111.542 | 57.323 | 65.551 | 49,5% | 58,8% |
| Lucca | 381.890 | 239.426 | 249.515 | 183.394 | 191.479 | 76,6% | 76,7% |
| Pistoia | 289.256 | 158.265 | 159.946 | 88.617 | 92.998 | 56,0% | 58,1% |
| Firenze | 994.717 | 550.338 | 564.463 | 372.050 | 388.890 | 67,6% | 68,9% |
| Livorno | 326.716 | 221.324 | 230.809 | 120.937 | 127.212 | 54,6% | 55,1% |
| Pisa | 417.245 | 230.095 | 236.708 | 155.787 | 163.025 | 67,7% | 68,9% |
| Arezzo | 334.634 | 196.268 | 193.883 | 99.820 | 101.288 | 50,9% | 52,2% |
| Siena | 262.046 | 150.157 | 151.546 | 84.769 | 89.691 | 56,5% | 59,2% |
| Grosseto | 216.989 | 138.293 | 141.965 | 63.194 | 73.544 | 45,7% | 51,8% |
| Prato | 264.397 | 153.438 | 159.088 | 112.390 | 116.734 | 73,2% | 73,4% |
| TOSCANA | 3.676.285 | 2.153.388 | 2.199.464 | 1.338.280 | 1.410.412 | 62,1% | 64,1% |
| Perugia | 641.318 | 340.914 | 345.639 | 220.669 | 225.074 | 64,7% | 65,1% |
| Terni | 218.254 | 97.988 | 99.682 | 70.019 | 73.023 | 71,5% | 73,3% |
| UMBRIA | 859.572 | 438.903 | 445.321 | 290.689 | 298.097 | 66,2% | 66,9% |
| Pesaro e Urbino | 351.993 | 190.179 | 197.835 | 137.620 | 145.232 | 72,4% | 73,4% |
| Ancona | 461.745 | 227.295 | 237.422 | 160.762 | 167.710 | 70,7% | 70,6% |
| Macerata | 305.249 | 151.482 | 158.572 | 113.198 | 117.074 | 74,7% | 73,8% |
| Ascoli Piceno | 202.317 | 108.987 | 114.157 | 74.911 | 78.274 | 68,7% | 68,6% |
| Fermo | 168.485 | 75.445 | 77.655 | 52.611 | 54.424 | 69,7% | 70,1% |
| MARCHE | 1.489.789 | 753.387 | 785.640 | 539.102 | 562.714 | 71,6% | 71,6% |
| Viterbo | 307.592 | 129.832 | 130.878 | 76.464 | 83.027 | 58,9% | 63,4% |
| Rieti | 150.689 | 57.788 | 58.267 | 32.991 | 33.068 | 57,1% | 56,8% |
| Roma | 4.222.631 | 2.158.985 | 2.226.990 | 1.089.197 | 1.144.435 | 50,4% | 51,4% |
| Latina | 565.840 | 289.308 | 288.849 | 170.274 | 172.686 | 58,9% | 59,8% |
| Frosinone | 468.438 | 179.356 | 178.059 | 107.848 | 106.540 | 60,1% | 59,8% |
| LAZIO | 5.715.190 | 2.815.268 | 2.883.043 | 1.476.774 | 1.539.755 | 52,5% | 53,4% |
| CENTRO | 11.740.836 | 6.160.946 | 6.313.469 | 3.644.845 | 3.810.978 | 59,2% | 60,4% |
| L'Aquila | 288.439 | 128.518 | 128.134 | 79.518 | 79.635 | 61,9% | 62,1% |
| Teramo | 299.402 | 144.455 | 144.589 | 98.264 | 96.655 | 68,0% | 66,8% |
| Pescara | 313.346 | 147.298 | 146.775 | 79.616 | 78.206 | 54,1% | 53,3% |
| Chieti | 372.473 | 164.776 | 167.667 | 122.832 | 125.008 | 74,5% | 74,6% |
| ABRUZZO | 1.273.660 | 585.046 | 587.165 | 380.230 | 379.503 | 65,0% | 64,6% |
| Campobasso | 210.599 | 79.717 | 82.525 | 47.225 | 49.824 | 59,2% | 60,4% |
| Isernia | 80.170 | 29.420 | 29.670 | 13.344 | 16.147 | 45,4% | 54,4% |
| MOLISE | 290.769 | 109.137 | 112.195 | 60.568 | 65.971 | 55,5% | 58,8% |
| Caserta | 900.293 | 415.342 | 428.112 | 220.804 | 227.736 | 53,2% | 53,2% |
| Benevento | 263.460 | 98.699 | 97.378 | 72.530 | 70.719 | 73,5% | 72,6% |

| Provincia | Popolazione 2021 | Produzione RU | | Raccolta differenziata | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| | | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| | | (tonnellate) | | (tonnellate) | | (%) | |
| Napoli | 2.967.117 | 1.452.092 | 1.507.174 | 702.515 | 747.304 | 48,4% | 49,6% |
| Avellino | 399.623 | 144.497 | 150.922 | 93.342 | 96.215 | 64,6% | 63,8% |
| Salerno | 1.060.188 | 449.859 | 469.235 | 295.428 | 307.494 | 65,7% | 65,5% |
| CAMPANIA | 5.590.681 | 2.560.489 | 2.652.820 | 1.384.620 | 1.449.468 | 54,1% | 54,6% |
| Foggia | 597.902 | 270.833 | 270.901 | 97.546 | 117.247 | 36,0% | 43,3% |
| Bari | 1.224.756 | 567.527 | 565.327 | 339.435 | 330.408 | 59,8% | 58,4% |
| Taranto | 558.130 | 285.607 | 282.189 | 141.027 | 147.861 | 49,4% | 52,4% |
| Brindisi | 379.851 | 183.474 | 191.948 | 114.540 | 119.895 | 62,4% | 62,5% |
| Lecce | 772.276 | 364.595 | 376.122 | 208.720 | 234.133 | 57,2% | 62,2% |
| Barletta-Andria-Trani | 379.251 | 179.125 | 178.347 | 107.156 | 116.768 | 59,8% | 65,5% |
| PUGLIA | 3.912.166 | 1.851.161 | 1.864.835 | 1.008.424 | 1.066.313 | 54,5% | 57,2% |
| Potenza | 348.336 | 115.097 | 117.526 | 71.016 | 73.544 | 61,7% | 62,6% |
| Matera | 191.663 | 73.620 | 75.689 | 35.405 | 47.685 | 48,1% | 63,0% |
| BASILICATA | 539.999 | 188.717 | 193.214 | 106.421 | 121.229 | 56,4% | 62,7% |
| Cosenza | 671.171 | 271.037 | 280.256 | 162.466 | 168.411 | 59,9% | 60,1% |
| Catanzaro | 341.991 | 142.256 | 145.846 | 87.810 | 95.058 | 61,7% | 65,2% |
| Reggio di Calabria | 518.978 | 187.555 | 200.602 | 70.985 | 76.990 | 37,8% | 38,4% |
| Crotone | 161.744 | 68.423 | 73.692 | 22.374 | 26.183 | 32,7% | 35,5% |
| Vibo Valentia | 150.702 | 54.289 | 58.077 | 29.287 | 35.728 | 53,9% | 61,5% |
| CALABRIA | 1.844.586 | 723.560 | 758.474 | 372.922 | 402.370 | 51,5% | 53,1% |
| Trapani | 415.233 | 178.314 | 186.878 | 116.327 | 138.603 | 65,2% | 74,2% |
| Palermo | 1.199.626 | 557.600 | 571.085 | 163.843 | 190.241 | 29,4% | 33,3% |
| Messina | 599.990 | 273.250 | 274.290 | 105.564 | 123.306 | 38,6% | 45,0% |
| Agrigento | 412.427 | 187.994 | 196.043 | 97.970 | 106.558 | 52,1% | 54,4% |
| Caltanissetta | 250.550 | 101.144 | 100.529 | 55.582 | 57.009 | 55,0% | 56,7% |
| Enna | 155.982 | 51.773 | 54.172 | 28.386 | 32.444 | 54,8% | 59,9% |
| Catania | 1.068.835 | 501.884 | 526.293 | 184.498 | 216.712 | 36,8% | 41,2% |
| Ragusa | 315.082 | 128.834 | 136.114 | 80.545 | 89.744 | 62,5% | 65,9% |
| Siracusa | 383.743 | 171.133 | 179.462 | 76.810 | 89.531 | 44,9% | 49,9% |
| SICILIA | 4.801.468 | 2.151.927 | 2.224.867 | 909.528 | 1.044.148 | 42,3% | 46,9% |
| Sassari | 474.142 | 243.556 | 259.062 | 172.249 | 185.202 | 70,7% | 71,5% |
| Nuoro | 199.349 | 72.895 | 77.155 | 56.875 | 61.001 | 78,0% | 79,1% |
| Cagliari | 419.770 | 186.896 | 195.109 | 137.796 | 145.224 | 73,7% | 74,4% |
| Oristano | 150.812 | 64.569 | 66.422 | 51.413 | 51.785 | 79,6% | 78,0% |
| Sud Sardegna | 335.108 | 143.719 | 149.163 | 111.942 | 116.043 | 77,9% | 77,8% |
| SARDEGNA | 1.579.181 | 711.634 | 746.912 | 530.277 | 559.254 | 74,5% | 74,9% |
| SUD | 19.832.510 | 8.881.672 | 9.140.482 | 4.752.990 | 5.088.257 | 53,5% | 55,7% |
| ITALIA | 58.983.122 | 28.941.451 | 29.618.238 | 18.233.935 | 18.954.544 | 63,0% | 64,0% |

Note: nel caso di Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania e Cagliari il dato si riferisce alla città metropolitana.

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Tabella 2.16 – Produzione e raccolta differenziata delle Città metropolitane, anno 2021

| Città Metropolitana | Popolazione 2021 | RU | | RD | | |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|---------------|------------------|---------------|--------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| Torino | 2.205.104 | 1.081.505 | 490,5 | 663.070 | 300,7 | 61,3% |
| Milano | 3.237.101 | 1.481.260 | 457,6 | 1.013.981 | 313,2 | 68,5% |
| Venezia | 839.396 | 477.490 | 568,8 | 349.528 | 416,4 | 73,2% |
| Genova | 816.250 | 425.674 | 521,5 | 204.796 | 250,9 | 48,1% |
| Bologna | 1.015.701 | 569.622 | 560,8 | 381.800 | 375,9 | 67,0% |
| Firenze | 994.717 | 564.463 | 567,5 | 388.890 | 391,0 | 68,9% |
| Roma Capitale | 4.222.631 | 2.226.990 | 527,4 | 1.144.435 | 271,0 | 51,4% |
| Napoli | 2.967.117 | 1.507.174 | 508,0 | 747.304 | 251,9 | 49,6% |
| Bari | 1.224.756 | 565.327 | 461,6 | 330.408 | 269,8 | 58,4% |
| Reggio Calabria | 518.978 | 200.602 | 386,5 | 76.990 | 148,3 | 38,4% |
| Palermo | 1.199.626 | 571.085 | 476,1 | 190.241 | 158,6 | 33,3% |
| Messina | 599.990 | 274.290 | 457,2 | 123.306 | 205,5 | 45,0% |
| Catania | 1.068.835 | 526.293 | 492,4 | 216.712 | 202,8 | 41,2% |
| Cagliari | 419.770 | 195.109 | 464,8 | 145.224 | 346,0 | 74,4% |
| Totale/Valore medio (1) | 21.329.972 | 10.666.884 | 500,1 | 5.976.685 | 280,2 | 56,0% |

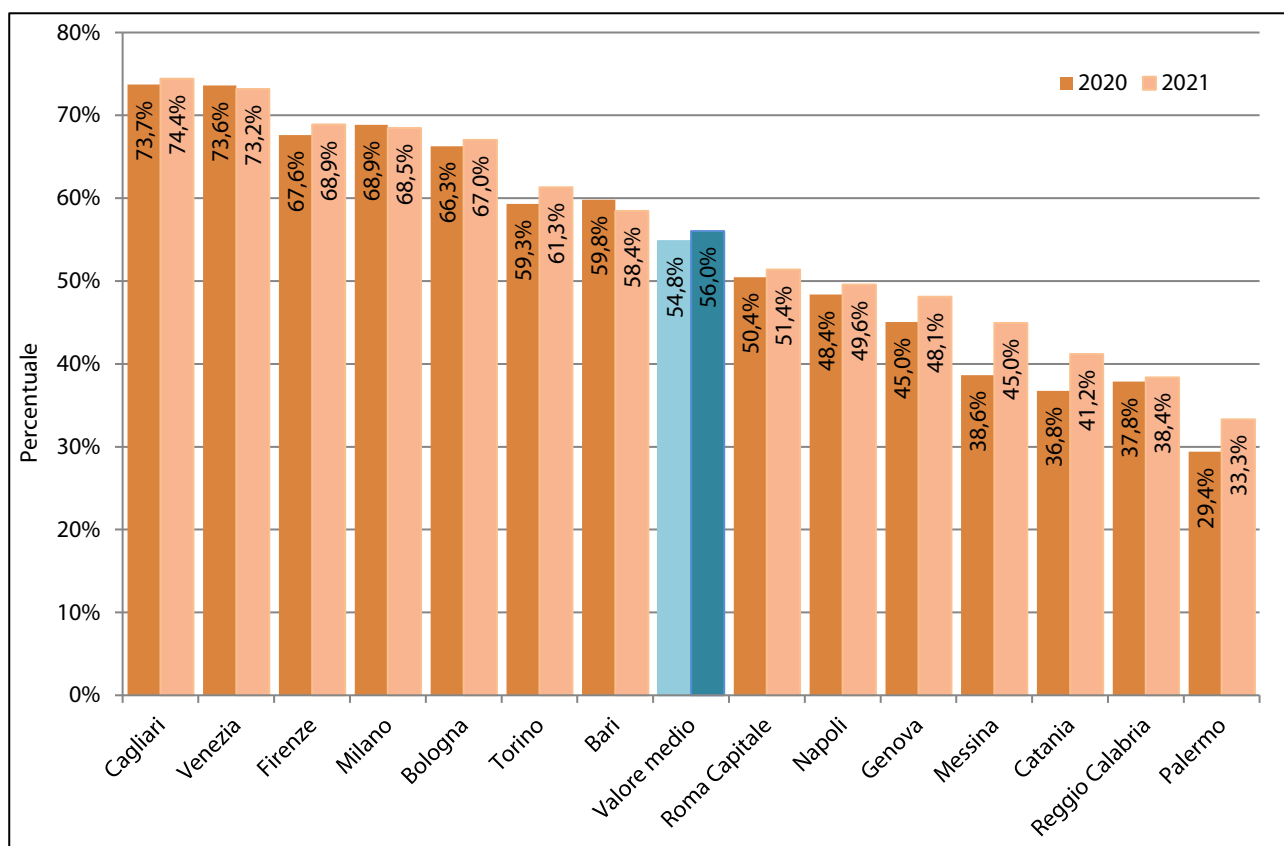
(1) I dati di popolazione, produzione e raccolta differenziata totale sono ottenuti come somma dei dati delle singole città metropolitane, mentre i valori pro capite e la percentuale di raccolta rappresentano dati medi (calcolati, rispettivamente come rapporto tra produzione e popolazione totali dei comuni nell'anno di riferimento e rapporto tra RD totale e produzione totale)

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Il pro capite medio si attesta a 500 chilogrammi per abitante per anno (2 chilogrammi in meno rispetto alla media nazionale, Tabella 2.16). I maggiori livelli di produzione per abitante si rilevano per Venezia (569 chilogrammi), Firenze (567 chilogrammi) e Bologna (561 chilogrammi) e i minori per Reggio Calabria (387 chilogrammi), Messina (457 chilogrammi), Milano (458 chilogrammi), Bari (462 chilogrammi) e Cagliari (465 chilogrammi).

La percentuale di raccolta differenziata media è pari al 56% (54,9% nel 2020), valore inferiore di 8 punti rispetto alla media nazionale. Più in particolare, si rileva una percentuale del 74,4% per la Città metropolitana di Cagliari, in crescita rispetto al 73,7% del 2020, del 73,2% per quella di Venezia (73,6% nel 2020) e al di sopra del 65% risultano Firenze, Milano e Bologna (rispettivamente 68,9%, 68,5% e 67%). Superiore al 60% è la percentuale di raccolta di Torino (61,3%), mentre Bari si attesta al 58,4%. La Città metropolitana di Roma Capitale raggiunge il 51,4%, quella di Napoli il 49,6% e quella di Genova il 48,1%. Il valore più basso, 33,3%, si registra per Palermo che, in ogni caso, fa rilevare una crescita di 3,7 punti rispetto al 2020 (29,4%, Figura 2.28).

Figura 2.28 – Percentuali di raccolta differenziata delle Città metropolitane, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

2.4. Raccolta differenziata dei rifiuti urbani a livello comunale

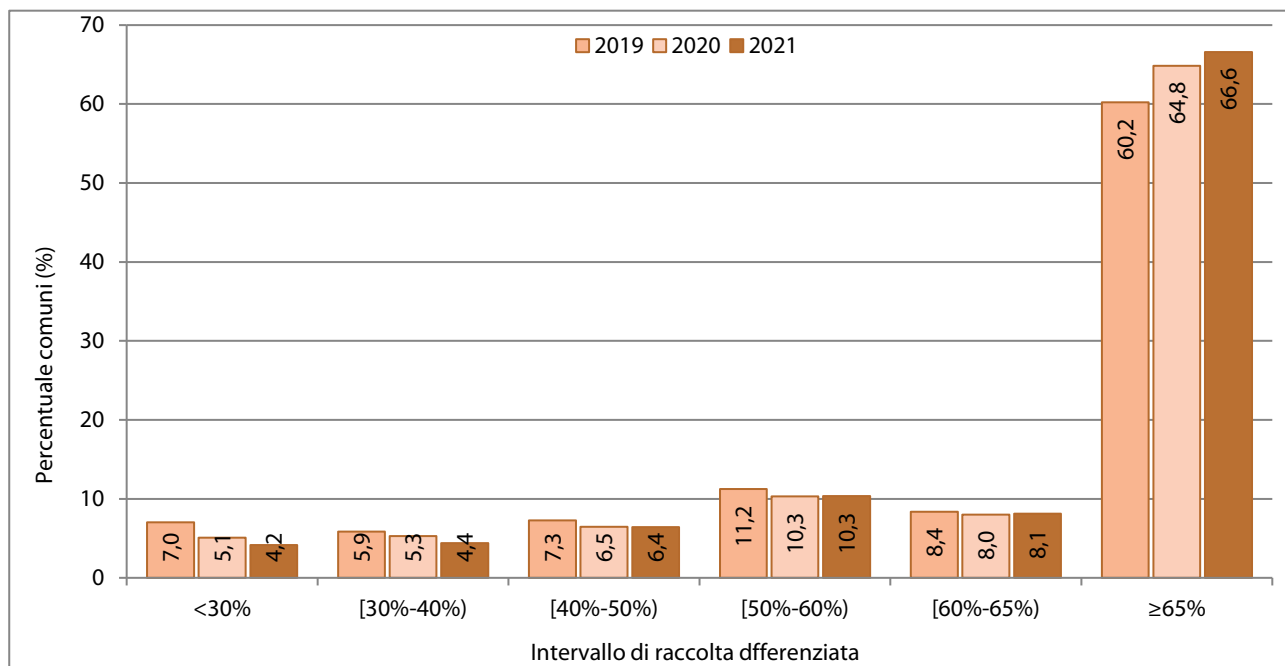
L'elaborazione dei dati di produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani è effettuata da ISPRA applicando la metodologia descritta nel paragrafo 2.1. Per l'anno 2021, il dato di raccolta differenziata è risultato disponibile, disaggregato per singolo comune e per frazione merceologica ossia con il massimo livello di dettaglio, per un numero di municipalità pari a 7.709, corrispondente al 97,5% dei comuni italiani (7.903) e al 99,4% della popolazione residente. Per i restanti 194 comuni (182 nel 2020) l'informazione è risultata, invece, disponibile esclusivamente in forma aggregata per Comunità montana, Unione di comuni, Consorzio, ecc.

I dati del campione costituito dai 7.709 comuni sono stati sottoposti alle due seguenti tipologie di analisi:

- individuazione di sei intervalli di raccolta differenziata (si veda asse delle ascisse di Figura 2.29) e quantificazione della percentuale di comuni ricadenti in ciascun intervallo (asse delle ordinate). È stato, in sostanza, adottato il medesimo approccio utilizzato per l'analisi delle informazioni su scala provinciale;
- individuazione di sei intervalli di raccolta differenziata (i medesimi del punto precedente), ripartizione dei comuni per classi di popolazione residente (nelle elaborazioni effettuate sono state individuate 8 classi) e determinazione della distribuzione percentuale dei comuni di ciascuna classe nei sei intervalli di raccolta (Tabella 2.17).

Analizzando la distribuzione dei comuni ottenuta adottando il primo dei due approcci (Figura 2.29) si rileva che quasi il 67% dei comuni del campione, che rappresenta il 97,5% dei comuni italiani, ha conseguito nel 2021 una percentuale di raccolta differenziata superiore al 65%. Nel 2020, tali comuni rappresentavano il 64,8% e nel 2019 il 60,2%. I due terzi dei comuni italiani si attestano quindi al di sopra dell'obiettivo di raccolta del 65%.

Figura 2.29 – Distribuzione dei comuni italiani nei diversi intervalli di RD, anni 2018 – 2021

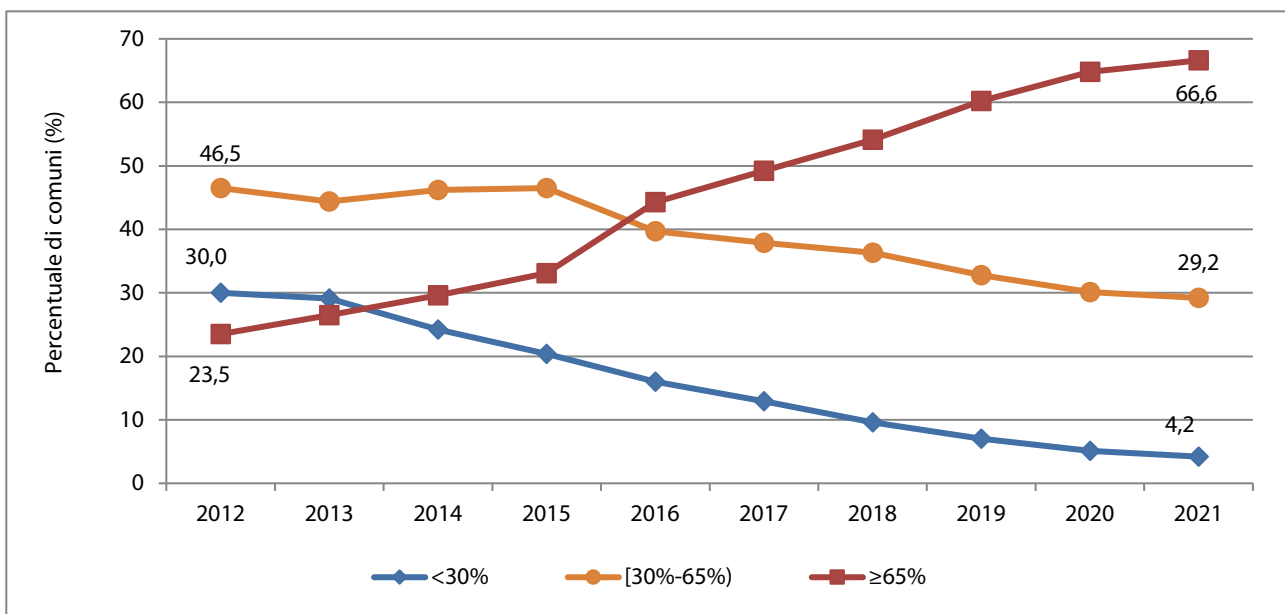


Nota: i valori sono calcolati rispetto al numero di comuni per i quali si dispone del dato relativo alla percentuale di raccolta differenziata (nel 2021: 7.709, 97,5% del totale dei comuni italiani). Per i restanti 194 comuni (2,5%) il dato è disponibile in forma aggregata per comunità montana, unione, ambito, ecc.
 Fonte: ISPRA

Nel contempo si osserva una progressiva diminuzione dei comuni con percentuali di raccolta inferiori al 30% (dal 7% del 2019 al 4,2% del 2021).

Complessivamente, nell'ultimo anno l'85% dei comuni intercetta oltre la metà dei propri rifiuti urbani in modo differenziato. L'andamento nel periodo 2012-2021 della percentuale dei comuni rientranti nelle due fasce di raccolta minima (<30%) e massima (≥65%) e in quelle intermedie (30% ≤ percentuale RD < 65%) è riportato in Figura 2.30

Figura 2.30 – Percentuale dei comuni italiani ricadenti nelle fasce di RD <30%, 30% ≤ percentuale RD <65%, e ≥ 65%), anni 2012 – 2021



Nota: i valori sono calcolati rispetto al numero di comuni per i quali si dispone del dato relativo alla percentuale di raccolta differenziata (nel 2021: 7.709, 97,5% del totale dei comuni italiani). Per i restanti 194 comuni (2,5%) il dato è disponibile in forma aggregata per comunità montana, unione, ambito, ecc. - Fonte: ISPRA

Il secondo criterio di rappresentazione dei dati su scala comunale (Tabella 2.17) porta a rilevare che nel caso delle tre fasce con popolazione residente tra i 2.501 e i 30.000 abitanti la quota nettamente prevalente dei comuni, più del 70%, si attesta a percentuali di raccolta superiori al 65%. In generale, si può osservare che quasi in tutti i casi, fanno eccezione i comuni con popolazione superiore ai 200.000 abitanti e, in minor misura, i comuni con popolazione compresa tra i 50.000 e i 100.000 abitanti, ben oltre la metà dei comuni si attesta al di sopra del 65%.

Nel caso dei comuni con popolazione maggiore di 200.000 abitanti, che saranno dettagliatamente analizzati nel successivo paragrafo, vi sono centri (in totale 4, Milano, Venezia, Padova e Prato) che superano il 60% di raccolta differenziata.

I dati di dettaglio sulla produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani su scala comunale sono disponibili sul sito web del Catasto rifiuti, accessibile pubblicamente attraverso il seguente link: <http://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/>.

Tabella 2.17 – Distribuzione percentuale dei comuni appartenenti alle diverse fasce di popolazione in funzione dei livelli di RD conseguiti, anno 2021

| Fascia di popolazione residente nel comune (n. abitanti) | Percentuale di comuni ricadente nel range di raccolta differenziata (%) | | | | | |
|--|---|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| | <30% | [30%-40%) | [40%-50%) | [50%-60%) | [60%-65%) | ≥65% |
| 1-2.500 | 7,3 | 7,5 | 8,1 | 12,0 | 8,5 | 56,5 |
| 2.501-5.000 | 3,1 | 3,5 | 3,9 | 8,6 | 7,4 | 73,5 |
| 5.001-15.000 | 2,4 | 2,1 | 4,7 | 7,3 | 7,3 | 76,2 |
| 15.001-30.000 | 1,9 | 2,8 | 5,4 | 9,4 | 8,5 | 72,1 |
| 30.001-50.000 | 1,8 | 6,7 | 4,9 | 17,1 | 7,9 | 61,6 |
| 50.001-100.000 | 3,1 | 8,2 | 13,4 | 12,4 | 13,4 | 49,5 |
| 100.001-200.000 | 10,3 | 0,0 | 13,8 | 10,3 | 6,9 | 58,6 |
| >200.000 | 20,0 | 13,3 | 13,3 | 33,3 | 6,7 | 13,3 |
| Totale comuni(*) | 5,1 | 5,3 | 6,5 | 10,3 | 8,1 | 64,8 |

Note: (*) percentuali calcolate sul numero totale dei comuni di tutte le fasce (si vedano i valori riportati in corrispondenza delle colonne relative al 2021 di Figura 2.29). Le analisi si riferiscono a un numero di comuni pari a 7.709 (97,5% del totale dei comuni italiani e 99,4% della popolazione).
Fonte: ISPRA

Come ulteriore elaborazione per il campione costituito dai 7.709 comuni sopra indicati, si è proceduto a calcolare la percentuale di municipalità per le quali si sono registrati quantitativi raccolti delle diverse frazioni merceologiche. Tale elaborazione può consentire esclusivamente di valutare la presenza o meno di quantitativi riferiti alle singole frazioni ma non l'effettivo ammontare intercettato in modo differenziato, che potrebbe essere anche limitato.

Dall'analisi della Tabella 2.18 emerge che per alcune frazioni (si vedano, ad esempio, carta e cartone, vetro e plastica) la percentuale di municipalità che prevedono sistemi di raccolta differenziata è decisamente elevata (sia a livello nazionale che di macroarea geografica).

La percentuale di comuni che ha raccolto quote di frazione organica (intesa come l'insieme di umido, rifiuti da mercati, rifiuti biodegradabili dalla manutenzione del verde e compostaggio domestico) in modo differenziato, è pari, a livello nazionale, al 96% del totale delle municipalità per le quali si dispone del dato in forma disaggregata. Per i rifiuti cellululosici, il vetro e la plastica si osserva una percentuale di comuni che hanno raccolto quote di tali rifiuti tramite sistemi di raccolta differenziata compresa tra il 97% e il 99% con un valore del 100% nel caso della carta e cartone e della plastica per i comuni del Nord. Relativamente ai rifiuti tessili, per i quali la normativa nazionale introduce l'obbligo di raccolta a partire dal 1° gennaio 2022, la percentuale di comuni che ha intercettato, nel 2021, quote di questi rifiuti in forma differenziata è pari al 72% del totale, con valori compresi tra il 66%, sud Italia, e 79%, centro Italia.

Tabella 2.18 – Percentuale di comuni che hanno effettuato la raccolta differenziata delle singole frazioni merceologiche sul totale dei comuni, anno 2021

| Frazione merceologica | Nord | Centro | Sud | Italia |
|-----------------------|---------------------------------------|--------|-----|--------|
| | Percentuale dei comuni sul totale (%) | | | |
| Frazione umida | 97% | 95% | 94% | 96% |
| Carta e cartone | 100% | 98% | 97% | 99% |
| Vetro | 97% | 97% | 97% | 97% |
| Legno | 92% | 70% | 41% | 73% |
| Metallo | 97% | 95% | 87% | 94% |
| Plastica | 100% | 97% | 96% | 98% |
| RAEE | 97% | 91% | 82% | 92% |
| Tessili | 74% | 79% | 66% | 72% |
| Selettiva | 98% | 89% | 75% | 90% |
| Ingombranti misti | 92% | 90% | 73% | 85% |

Note: le percentuali sono calcolate rispetto al numero di comuni per i quali si dispone del dato disaggregato (Nord: 4.287 comuni, Centro: 925, Sud: 2.497 totale Italia: 7.709 comuni). La voce "Ingombranti misti" si riferisce agli ingombranti dichiarati a recupero ma non ripartiti per frazione merceologica.

Fonte: ISPRA

2.5. Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti

I comuni con popolazione residente superiore a 200 mila abitanti sono complessivamente 16, di cui 12 corrispondenti ai capoluoghi delle rispettive città metropolitane (queste ultime sono in totale 14 ma i comuni di Cagliari e di Reggio Calabria hanno una popolazione residente inferiore ai 200 mila abitanti).

Rispetto alle precedenti edizioni del Rapporto, nel novero di questi comuni entrano a far parte Trieste e Prato, la cui popolazione si attesta a poco più di 200.000 abitanti, mentre esce dal computo Parma, essendo la sua popolazione inferiore di circa 3.500 abitanti a tale quota.

Nel 2021, l'insieme di queste municipalità conta una popolazione residente pari a 9,8 milioni di abitanti (corrispondenti al 16,6% della popolazione italiana) ed una produzione di rifiuti pari al 18% del totale nazionale. Più in dettaglio, i comuni con popolazione superiore ai 200 mila abitanti hanno complessivamente generato oltre 5,3 milioni di tonnellate di rifiuti urbani (Tabella 2.19). L'andamento della produzione dei 16 comuni in esame mostra un aumento complessivo, tra il 2020 e il 2021, del 2,8%. In particolare, la rimozione delle misure di limitazione degli spostamenti adottate nel 2020, la riapertura di attività commerciali, e la ripresa del pendolarismo e dei flussi turistici, hanno avuto senza dubbio un ruolo significativo nella ripresa del dato di produzione, che risulta anche più elevato rispetto a quello registrato su scala nazionale (+2,3%). Catania e Palermo mostrano aumenti del 5,8% e 5,1%, seguite da Genova, Roma e Napoli con il 4,1%, 4% e 3,6%; sia per Milano sia per Prato l'incremento è del 3,4%. Aumenti inferiori al 3% sono registrati per Padova, Messina, Firenze, Torino e Venezia. I comuni di Trieste, Bari, Bologna e Verona mostrano, invece, una riduzione del dato di produzione.

Tabella 2.19 – Produzione di rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anni 2017 – 2021

| Comune | Popolazione 2021 | Produzione rifiuti urbani (tonnellate) | | | | |
|---------------|------------------|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| | | Torino | 848.885 | 439.497 | 450.467 | 437.805 |
| Milano | 1.371.498 | 675.798 | 692.228 | 707.507 | 608.413 | 629.031 |
| Verona | 257.274 | 134.400 | 136.063 | 136.463 | 130.425 | 129.223 |
| Venezia | 254.661 | 166.503 | 166.354 | 174.811 | 147.350 | 149.441 |
| Padova | 208.732 | 123.683 | 127.261 | 126.056 | 117.285 | 120.578 |
| Trieste | 200.594 | 96.407 | 97.522 | 98.665 | 100.276 | 95.223 |
| Genova | 560.688 | 284.025 | 282.095 | 283.295 | 277.949 | 289.258 |
| Bologna | 392.203 | 222.589 | 226.618 | 226.101 | 208.993 | 204.809 |
| Firenze | 367.150 | 237.131 | 245.318 | 247.659 | 217.304 | 220.857 |
| Prato | 200.762 | 113.819 | 117.665 | 122.362 | 114.373 | 118.210 |
| Roma | 2.761.632 | 1.687.017 | 1.728.429 | 1.691.887 | 1.529.044 | 1.589.688 |
| Napoli | 914.758 | 500.599 | 505.150 | 506.079 | 485.375 | 502.785 |
| Bari | 316.140 | 197.036 | 197.346 | 189.358 | 181.523 | 174.594 |
| Palermo | 630.828 | 367.956 | 366.741 | 383.637 | 342.153 | 359.666 |
| Messina | 220.094 | 111.419 | 116.645 | 115.605 | 110.936 | 113.669 |
| Catania | 298.324 | 222.186 | 228.361 | 225.739 | 203.604 | 215.323 |
| Totale | 9.804.223 | 5.580.065 | 5.684.263 | 5.673.029 | 5.181.168 | 5.324.470 |

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Il pro capite medio dei 16 comuni analizzati si attesta a 543 chilogrammi per abitante, superiore di 41 chilogrammi rispetto alla media italiana (502 chilogrammi per abitante, Tabella 2.20, Figura 2.31). Si rileva che nell'ultimo anno la differenza tra il dato medio nazionale e il dato dei comuni di maggiori dimensioni è risultata in linea con quella registrata nel 2020.

I valori più alti di produzione pro capite si riscontrano per Catania (722 chilogrammi per abitante, con 30 chilogrammi di produzione in più rispetto al 2020), Firenze (602 chilogrammi), Prato (589 chilogrammi) e Venezia (587 chilogrammi) mentre i più bassi, prossimi o al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante, per Verona (502 chilogrammi), Torino (485 chilogrammi), Trieste e Milano (rispettivamente con 475 e 459 chilogrammi di produzione pro capite).

Tabella 2.20 – Produzione pro capite di rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anni 2019 – 2021

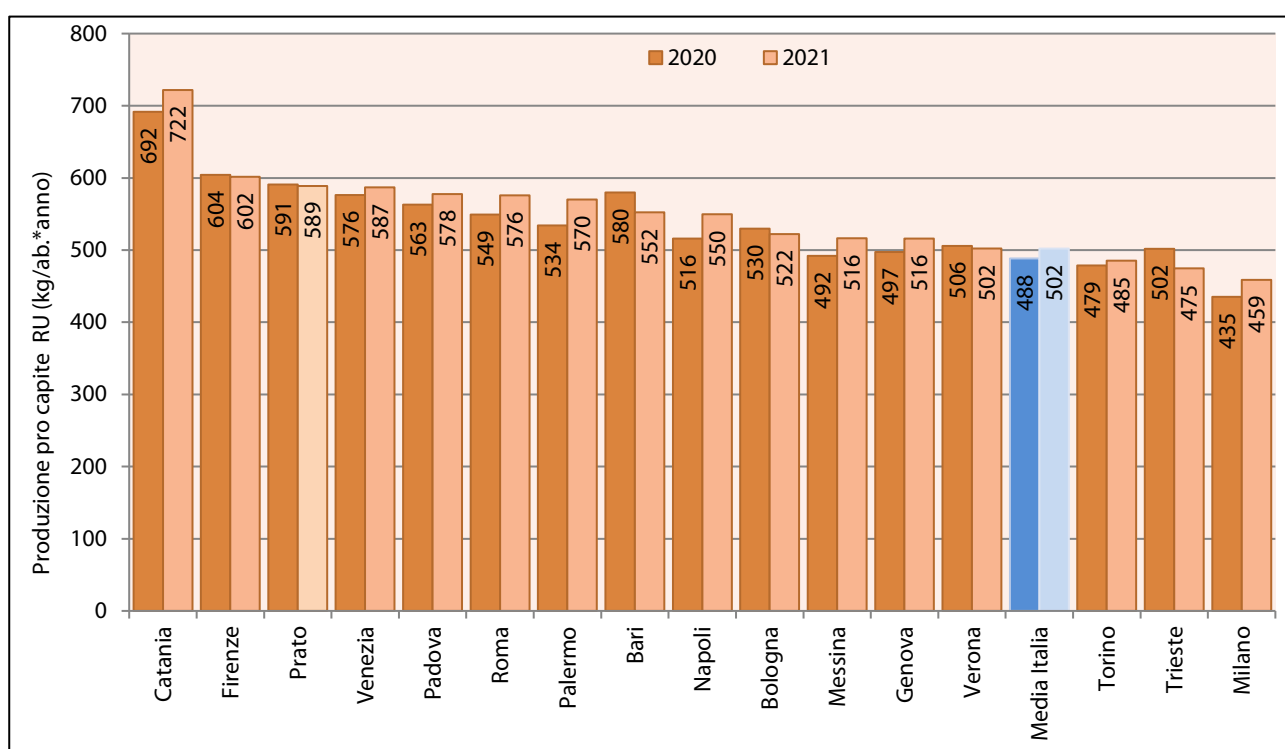
| Comune | Popolazione 2021 | Produzione pro capite di rifiuti urbani (kg/abitante per anno) | | |
|---------|------------------|--|-------|-------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 |
| Torino | 848.885 | 510,3 | 478,9 | 485,5 |
| Milano | 1.371.498 | 503,1 | 435,3 | 458,6 |
| Verona | 257.274 | 526,7 | 505,8 | 502,3 |
| Venezia | 254.661 | 675,8 | 576,5 | 586,8 |
| Padova | 208.732 | 600,0 | 563,0 | 577,7 |
| Trieste | 200.594 | 489,4 | 501,9 | 474,7 |
| Genova | 560.688 | 500,7 | 497,3 | 515,9 |
| Bologna | 392.203 | 571,8 | 529,8 | 522,2 |
| Firenze | 367.150 | 675,0 | 604,0 | 601,5 |
| Prato | 200.762 | 630,0 | 590,9 | 588,8 |

| Comune | Popolazione 2021 | Produzione pro capite di rifiuti urbani (kg/abitante per anno) | | |
|--------------------------------|------------------|--|--------------|--------------|
| | | 2019 | 2020 | 2021 |
| Roma | 2.761.632 | 602,5 | 549,3 | 575,6 |
| Napoli | 914.758 | 533,4 | 515,8 | 549,6 |
| Bari | 316.140 | 600,6 | 579,9 | 552,3 |
| Palermo | 630.828 | 592,6 | 534,0 | 570,1 |
| Messina | 220.094 | 508,3 | 491,9 | 516,5 |
| Catania | 298.324 | 761,9 | 691,8 | 721,8 |
| Totale/Valore medio (1) | 9.804.223 | 569,6 | 524,8 | 543,1 |

(1) Il dato di popolazione è ottenuto come somma dei dati dei singoli comuni mentre i quantitativi pro-capite rappresentano valori medi (calcolati come rapporto tra produzione e popolazione totali dei comuni nell'anno di riferimento).

Fonte: ISPRA; dati di popolazione: ISTAT

Figura 2.31 – Produzione pro capite di rifiuti urbani nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti e confronto con la media nazionale, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

Nel 2021 la percentuale media di raccolta differenziata dei 16 comuni si attesta al 45,3%, valore inferiore di più di quasi 19 punti rispetto alla media nazionale, pari al 64% (Tabella 2.21).

I maggiori livelli di raccolta differenziata si osservano per Prato, Venezia e Milano (Figura 2.32), con percentuali pari, rispettivamente, all'72,6%, al 65,2% e 62,5% seguite da Padova, con il 61,3%, e Bologna, 57,2%. Superano il 50% anche Verona, Firenze e Torino i cui tassi si attestano, rispettivamente, al 54,5%, 53,5% e 53,3%. Roma, in leggera crescita rispetto al 2020, si attesta al 45%, mentre Trieste e Genova, rispettivamente, al 41,7% e al 39,9%. Bari e Napoli, si collocano al 38,3% e 37,5%.

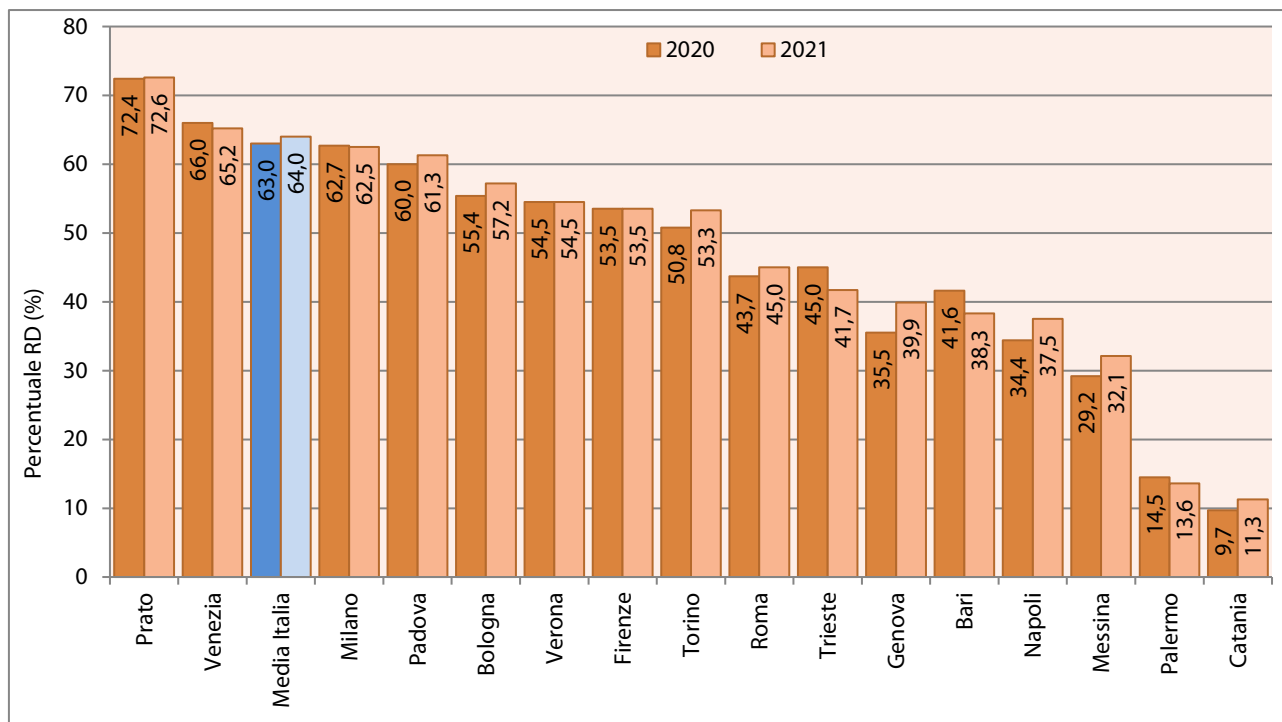
Per quanto riguarda le città della Sicilia, si rileva per Messina un'ulteriore crescita, dal 29,2% al 32,1% mentre Palermo e Catania fanno rilevare percentuali pari, rispettivamente, al 13,6% e 11,3%.

Il dettaglio dei dati relativi alla raccolta differenziata delle singole frazioni merceologiche (valori in tonnellate e dati pro capite) è riportato nelle Tabelle 2.22 e 2.23.

In termini di raccolta pro capite, la media dei 16 centri urbani è pari a 246 chilogrammi per abitante, 75 chilogrammi in meno rispetto alla media nazionale, che risulta pari a 321 chilogrammi per abitante.

I maggiori livelli di raccolta pro capite si rilevano per il comune di Prato, con 427 chilogrammi, e quello di Venezia (382 chilogrammi) e i minori per Catania (81 chilogrammi) e Palermo (78 chilogrammi).

Figura 2.32 – Percentuali di raccolta differenziata nei comuni con popolazione superiore ai 200.000 abitanti e confronto con media nazionale, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

Tabella 2.21 – Percentuali di raccolta differenziata nei comuni con popolazione residente superiore ai 200.000 abitanti, anni 2017 - 2021

| Comune | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Percentuale raccolta differenziata (%) | | | | |
| Torino | 44,7 | 46,6 | 47,7 | 50,8 | 53,3 |
| Milano | 57,8 | 58,8 | 61,3 | 62,7 | 62,5 |
| Verona | 52,5 | 52,7 | 52,9 | 54,5 | 54,5 |
| Venezia | 57,8 | 59,5 | 61,7 | 66,0 | 65,2 |
| Padova | 55,1 | 55,2 | 57,3 | 60,0 | 61,3 |
| Trieste | 38,5 | 38,8 | 42,2 | 45,0 | 41,7 |
| Genova | 34,2 | 33,5 | 35,5 | 35,5 | 39,9 |
| Bologna | 48,2 | 51,5 | 54,2 | 55,4 | 57,2 |
| Firenze | 50,9 | 53,5 | 54 | 53,5 | 53,5 |
| Prato | 72,7 | 71,9 | 73,6 | 72,4 | 72,6 |
| Roma | 43,2 | 43,7 | 45,2 | 43,7 | 45,0 |
| Napoli | 34,3 | 36 | 36,2 | 34,4 | 37,5 |
| Bari | 39,9 | 42,6 | 43,2 | 41,6 | 38,3 |
| Palermo | 13,8 | 10,5 | 17,4 | 14,5 | 13,6 |
| Messina | 14,2 | 17,9 | 18,8 | 29,2 | 32,1 |
| Catania | 8,7 | 7,7 | 14,5 | 9,7 | 11,3 |
| Valore medio | 41,8 | 42,6 | 44,7 | 44,4 | 45,3 |

Fonte: ISPRA

Tabella 2.22 – Raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anno 2021

| Comune | Frazione organica | Carta e cartone | Vetro | Plastica | Legno | Metallo | RAEE | Tessili | Ingomb. misti a recupero | Rifiuti da C&D | Spazzamento stradale a recupero | Selettiva | Altro (1) | Totale RD |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| | (tonnellate) | | | | | | | | | | | | | |
| Torino | 59.061,46 | 61.404,99 | 30.629,53 | 20.903,43 | 21.602,08 | 2.502,63 | 2.555,30 | 2.039,63 | 9.327,22 | 3.649,85 | 5.307,87 | 540,36 | 295,99 | 219.820,33 |
| Milano | 133.362,31 | 80.569,57 | 65.012,33 | 45.848,98 | 7.775,62 | 2.679,25 | 3.433,34 | 4.184,27 | 22.211,43 | 5.814,06 | 17.443,13 | 996,03 | 3.936,73 | 393.267,02 |
| Verona | 22.805,69 | 16.239,28 | 10.293,56 | 6.757,73 | 3.110,75 | 1.926,50 | 711,46 | 812,52 | 3.435,47 | 858,90 | 2.820,52 | 159,61 | 477,01 | 70.409,00 |
| Venezia | 36.320,94 | 19.400,34 | 17.712,52 | 5.134,10 | 3.015,46 | 2.585,90 | 1.177,59 | 1.073,20 | 5.800,67 | 1.417,68 | 2.122,02 | 303,71 | 1.323,50 | 97.387,62 |
| Padova | 26.648,75 | 15.756,64 | 9.474,82 | 4.841,41 | 4.813,68 | 1.854,51 | 994,75 | 612,82 | 3.111,48 | 3.130,98 | 1.846,81 | 263,21 | 540,40 | 73.890,26 |
| Trieste | 10.530,98 | 8.983,24 | 5.953,68 | 4.002,04 | 3.400,55 | 980,61 | 1.252,88 | 416,63 | 468,59 | 2.173,81 | 836,70 | 233,03 | 464,12 | 39.696,86 |
| Genova | 18.841,54 | 36.216,40 | 15.038,70 | 11.514,82 | 13.766,52 | 2.519,29 | 2.410,47 | 1.325,64 | 4.962,90 | 5.711,38 | - | 461,15 | 2.711,92 | 115.480,73 |
| Bologna | 33.066,18 | 28.326,55 | 17.081,60 | 12.400,83 | 7.364,91 | 1.641,43 | 1.667,89 | 1.524,31 | 7.140,40 | 41,60 | 5.064,71 | 366,91 | 1.542,35 | 117.229,68 |
| Firenze | 45.361,33 | 29.992,24 | 6.240,27 | 13.980,25 | 2.273,70 | 1.400,73 | 1.082,39 | 1.323,60 | 6.046,10 | 678,37 | 347,18 | 306,89 | 9.110,15 | 118.143,20 |
| Prato | 27.145,93 | 28.538,21 | 6.788,25 | 8.705,89 | 2.444,82 | 743,91 | 946,24 | 1.081,83 | 4.937,13 | 251,70 | 1.997,71 | 195,43 | 2.029,69 | 85.806,75 |
| Roma | 244.251,46 | 250.815,40 | 70.945,00 | 41.502,93 | 14.357,09 | 6.943,30 | 7.938,88 | 6.748,01 | 24.756,62 | 12.087,76 | 13.705,92 | 1.155,25 | 19.762,37 | 714.969,98 |
| Napoli | 53.542,22 | 43.375,45 | 19.647,01 | 19.629,71 | - | 3.090,65 | 1.600,94 | 2.121,81 | 32.581,92 | 2.077,78 | 5.223,25 | 277,76 | 5.378,20 | 188.546,70 |
| Bari | 19.674,70 | 23.139,74 | 8.339,67 | 5.847,64 | 933,48 | 652,25 | 623,49 | 215,33 | 5.149,11 | 408,33 | 70,70 | 104,24 | 1.797,85 | 66.956,53 |
| Palermo | 15.926,09 | 14.929,35 | 5.139,14 | 95,84 | 43,10 | 15,32 | 1.125,47 | 526,47 | 10.051,34 | 399,58 | - | 103,44 | 572,55 | 48.927,69 |
| Messina | 12.650,14 | 11.802,12 | 6.095,95 | 384,55 | 1.892,71 | 278,77 | 713,84 | 318,26 | 1.884,85 | 382,94 | - | 60,35 | 13,98 | 36.478,46 |
| Catania | 3.597,97 | 8.832,76 | 2.286,74 | 581,68 | 2.966,72 | 140,84 | 255,32 | 59,68 | 2.321,02 | 2.638,52 | 184,22 | 20,30 | 420,59 | 24.306,37 |
| Totale | 762.787,68 | 678.322,27 | 296.678,77 | 202.131,83 | 89.761,18 | 29.955,89 | 28.490,26 | 24.384,01 | 144.186,23 | 41.723,24 | 56.970,74 | 5.547,66 | 50.377,41 | 2.411.317,16 |

Note: (1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

Tabella 2.23 – Raccolta differenziata pro capite delle principali frazioni merceologiche nei comuni con popolazione residente superiore a 200.000 abitanti, anno 2021

| Comune | Frazione organica | Carta e cartone | Vetro | Plastica | Legno | Metallo | RAEE | Tessili | Ingomb. misti a recupero | Rifiuti da C&D | Spazzamento stradale a recupero | Selettiva | Altro (1) | Totale RD |
|---------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|----------------|---------------------------------|-------------|-------------|---------------|
| | (kg/abitante*anno) | | | | | | | | | | | | | |
| Torino | 69,58 | 72,34 | 36,08 | 24,62 | 25,45 | 2,95 | 3,01 | 2,40 | 10,99 | 4,30 | 6,25 | 0,64 | 0,35 | 258,95 |
| Milano | 97,24 | 58,75 | 47,40 | 33,43 | 5,67 | 1,95 | 2,50 | 3,05 | 16,20 | 4,24 | 12,72 | 0,73 | 2,87 | 286,74 |
| Verona | 88,64 | 63,12 | 40,01 | 26,27 | 12,09 | 7,49 | 2,77 | 3,16 | 13,35 | 3,34 | 10,96 | 0,62 | 1,85 | 273,67 |
| Venezia | 142,62 | 76,18 | 69,55 | 20,16 | 11,84 | 10,15 | 4,62 | 4,21 | 22,78 | 5,57 | 8,33 | 1,19 | 5,20 | 382,42 |
| Padova | 127,67 | 75,49 | 45,39 | 23,19 | 23,06 | 8,88 | 4,77 | 2,94 | 14,91 | 15,00 | 8,85 | 1,26 | 2,59 | 354,00 |
| Trieste | 52,50 | 44,78 | 29,68 | 19,95 | 16,95 | 4,89 | 6,25 | 2,08 | 2,34 | 10,84 | 4,17 | 1,16 | 2,31 | 197,90 |
| Genova | 33,60 | 64,59 | 26,82 | 20,54 | 24,55 | 4,49 | 4,30 | 2,36 | 8,85 | 10,19 | - | 0,82 | 4,84 | 205,96 |
| Bologna | 84,31 | 72,22 | 43,55 | 31,62 | 18,78 | 4,19 | 4,25 | 3,89 | 18,21 | 0,11 | 12,91 | 0,94 | 3,93 | 298,90 |
| Firenze | 123,55 | 81,69 | 17,00 | 38,08 | 6,19 | 3,82 | 2,95 | 3,61 | 16,47 | 1,85 | 0,95 | 0,84 | 24,81 | 321,78 |
| Prato | 135,21 | 142,15 | 33,81 | 43,36 | 12,18 | 3,71 | 4,71 | 5,39 | 24,59 | 1,25 | 9,95 | 0,97 | 10,11 | 427,41 |
| Roma | 88,44 | 90,82 | 25,69 | 15,03 | 5,20 | 2,51 | 2,87 | 2,44 | 8,96 | 4,38 | 4,96 | 0,42 | 7,16 | 258,89 |
| Napoli | 58,53 | 47,42 | 21,48 | 21,46 | - | 3,38 | 1,75 | 2,32 | 35,62 | 2,27 | 5,71 | 0,30 | 5,88 | 206,12 |
| Bari | 62,23 | 73,19 | 26,38 | 18,50 | 2,95 | 2,06 | 1,97 | 0,68 | 16,29 | 1,29 | 0,22 | 0,33 | 5,69 | 211,79 |
| Palermo | 25,25 | 23,67 | 8,15 | 0,15 | 0,07 | 0,02 | 1,78 | 0,83 | 15,93 | 0,63 | - | 0,16 | 0,91 | 77,56 |
| Messina | 57,48 | 53,62 | 27,70 | 1,75 | 8,60 | 1,27 | 3,24 | 1,45 | 8,56 | 1,74 | - | 0,27 | 0,06 | 165,74 |
| Catania | 12,06 | 29,61 | 7,67 | 1,95 | 9,94 | 0,47 | 0,86 | 0,20 | 7,78 | 8,84 | 0,62 | 0,07 | 1,41 | 81,48 |
| Totale | 77,80 | 69,19 | 30,26 | 20,62 | 9,16 | 3,06 | 2,91 | 2,49 | 14,71 | 4,26 | 5,81 | 0,57 | 5,14 | 245,95 |

Note: (1) Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Le quote relative alle frazioni carta e cartone, vetro, plastica, metalli e legno sono date dalla somma dei quantitativi raccolti di imballaggi e di altre tipologie di rifiuti costituiti da tali materiali.

Fonte: ISPRA

2.6. Elaborazione dei dati MUD sulle tipologie di utenze servite e sulle modalità di effettuazione delle raccolte differenziate

Per effetto delle modifiche introdotte dal DPCM 17 dicembre 2021, il modello unico di dichiarazione ambientale prevede che il soggetto responsabile dei sistemi integrati di raccolta differenziata urbana comunichi anche le informazioni sul numero di utenze domestiche e non domestiche servite, nonché le informazioni, in termini di incidenza percentuale, sulle modalità di raccolta adottate (porta a porta, inclusa la raccolta di tipo condominiale, di prossimità e stradale).

A partire da queste informazioni si è proceduto ad effettuare una prima analisi sulle tipologie di utenze servite e sulle modalità di raccolta applicate. In base ai dati comunicati, il numero di comuni che, singolarmente o sotto forma di aggregazione, ha fornito informazioni sulle tipologie di utenze servite è pari a 5.296 (su 7.903 comuni), per una popolazione complessiva pari a quasi 56,1 milioni di abitanti (95,1% della popolazione totale). Per 5.205 di queste municipalità l'informazione è disponibile su scala comunale, mentre per 91 il dato è stato comunicato dal Consorzio/Comunità montana/Associazione di comuni.

Il dato fornito tramite MUD porta a quantificare un numero totale di utenze domestiche pari a quasi 31 milioni mentre il numero di utenze non domestiche si attesta a poco più di 3,8 milioni. Come media nazionale, l'89% delle utenze servite dai sistemi di raccolta differenziata sarebbe pertanto di tipo domestico.

L'analisi riferita ai soli comuni per i quali si dispone del dato delle utenze servite per singola municipalità (circa 27,2 milioni di utenze e 83,6% della popolazione italiana, Tabella 2.24), porta a rilevare che sia al Nord che al Centro la percentuale di utenze domestiche sul totale delle utenze servite è pari all'88%, mentre al Sud la percentuale si colloca al 90%. Rapportando il numero delle utenze domestiche al numero di abitanti si ricava una composizione inferiore a 2 abitanti per utenza (Tabella 1).

Tabella 2.24 – Composizione percentuale delle utenze servite per macroarea (2021)

| Macroarea | Utenze domestiche | Utenze non domestiche |
|---------------|-------------------|-----------------------|
| | (%) | |
| Nord | 88% | 12% |
| Centro | 88% | 12% |
| Sud | 90% | 10% |
| Italia | 89% | 11% |

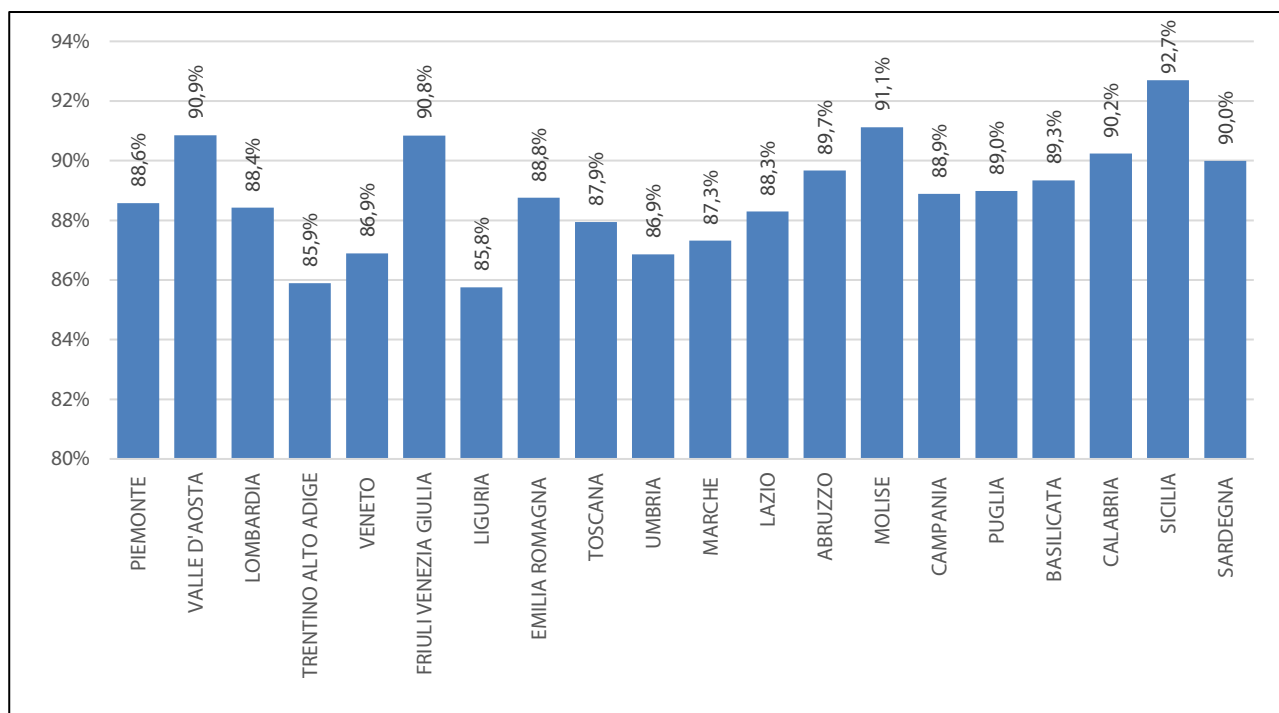
Fonte: ISPRA

L'incidenza percentuale delle utenze domestiche sul totale delle utenze, ottenuta dall'elaborazione dei dati MUD su scala regionale, è riportata in Figura 2.33. In base a tali dati la minore incidenza di utenze domestiche si rileva per Liguria e Trentino-Alto Adige (86% circa per entrambe) e il maggior valore per la Sicilia (92,7%). Va segnalato che in alcuni casi, in particolar modo per Piemonte e Valle d'Aosta, la copertura dell'informazione MUD su scala comunale è abbastanza contenuta (poco superiore al 30% del totale della popolazione delle due regioni) essendo in tali casi la comunicazione MUD disponibile prevalentemente in forma aggregata.

Come ulteriore elaborazione, si è proceduto a calcolare la produzione dei rifiuti urbani per utenza. In questo caso il dato di produzione riferito al campione di comuni esaminato è pari a circa 24,8 milioni di tonnellate, corrispondenti all'83,6% della produzione complessiva del 2021.

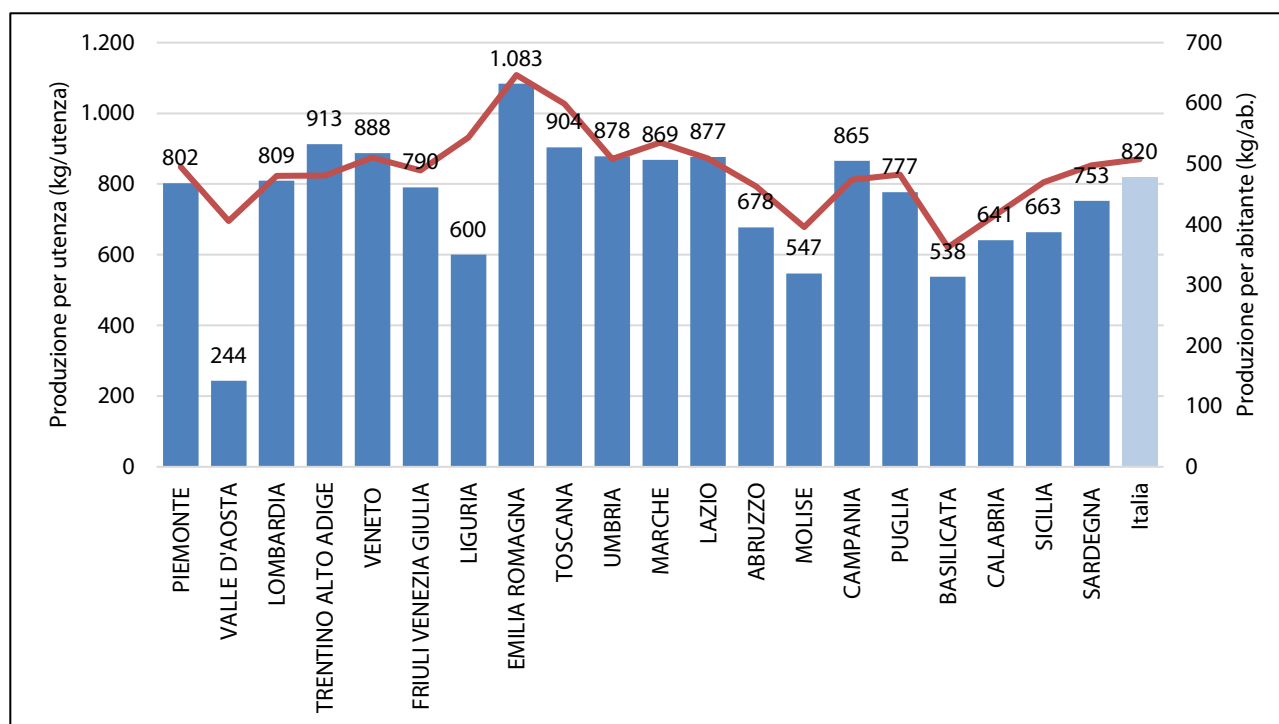
La produzione pro capite totale del campione di comuni risulta pari a circa 508 chilogrammi per abitante, valore leggermente superiore rispetto alla media nazionale che si attesta a 502 chilogrammi. Rapportando, invece, il dato di produzione dei rifiuti urbani al numero complessivo di utenze, rilevato tramite MUD, si osserva una produzione nazionale per utenza pari a 820 chilogrammi (Figura 2.34).

Figura 2.33 – Incidenza percentuale delle utenze domestiche per regione – anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 2.34 – Produzione dei rifiuti urbani per utenza e per abitante del campione esaminato– anno 2021



Note: i numeri riportati in grafico si riferiscono alla produzione per numero di utenze servite.

Fonte: ISPRA

Su scala regionale il maggior valore di produzione per utenza si rileva per l'Emilia-Romagna (con oltre 1.000 kg per utenza), la quale è anche la regione con i più alti valori di produzione pro capite (quasi 650 kg/abitante nel caso del campione di comuni considerato). Superiore a 900 kg per utenza risulta il dato del Trentino-Alto Adige, regione che si caratterizza invece per un valore di produzione pro capite nettamente più contenuto (circa 480 chilogrammi per abitanti per il campione esaminato). Questa regione, in base ai dati sulle utenze compilati

tramite MUD, risulterebbe quindi avere, rispetto alle altre regioni, un rapporto più elevato tra abitanti e numero di utenze servite.

Ad eccezione della Liguria, le altre regioni il cui campione si caratterizza per i maggiori valori di produzione pro capite si collocano anche ai valori più alti di produzione per utenza servita. Sulla base di quanto dichiarato tramite MUD la Liguria, come precedentemente rilevato, si caratterizza per una maggiore incidenza di utenze non domestiche rispetto alle utenze complessivamente servite e, di conseguenza, per un rapporto tra numero di abitanti per singola utenza più contenuto rispetto a quello registrato per le altre regioni.

Con riferimento ai dati relativi alle modalità di raccolta adottate, l'informazione MUD è risultata disponibile per 5.198 comuni, con una popolazione complessiva di quasi 56 milioni di abitanti, corrispondente al 94,9% della popolazione totale. In questo caso il dato per singolo comune è disponibile per 5.085 municipalità mentre negli altri casi l'informazione si riferisce ad aggregazioni.

Analizzando l'insieme dei dati disponibili per comune si ottiene che il 77,4% della popolazione sarebbe raggiunta da sistemi di raccolta di tipo domiciliare mentre la restante quota da sistemi di prossimità (1,1%) o da sistemi di tipo stradale (21,4%, Tabella 2.25). Effettuando l'elaborazione rispetto alle utenze servite si ottiene che il 75,6% sarebbe servito mediante sistemi porta a porta, l'1,2% mediante sistemi di prossimità e il 23,2% attraverso raccolte di tipo stradale.

Tabella 2.25 – Composizione percentuale delle modalità di raccolta rispetto alla popolazione residente ed al numero di utenze – anno 2021

| Macroarea | Rispetto al dato di popolazione residente | | | Rispetto al numero di utenze | | | percentuale pop. campione su pop. totale |
|---------------|---|-------------|--------------|------------------------------|-------------|--------------|--|
| | porta a porta | prossimità | stradale | porta a porta | prossimità | stradale | |
| NORD | 77,7% | 0,5% | 21,8% | 75,0% | 0,6% | 24,4% | 75% |
| CENTRO | 65,4% | 0,6% | 34,0% | 64,0% | 0,7% | 35,3% | 95% |
| SUD | 85,5% | 1,7% | 12,8% | 84,2% | 1,8% | 14,0% | 81% |
| ITALIA | 77,5% | 0,9% | 21,6% | 75,6% | 1,0% | 23,4% | 81% |

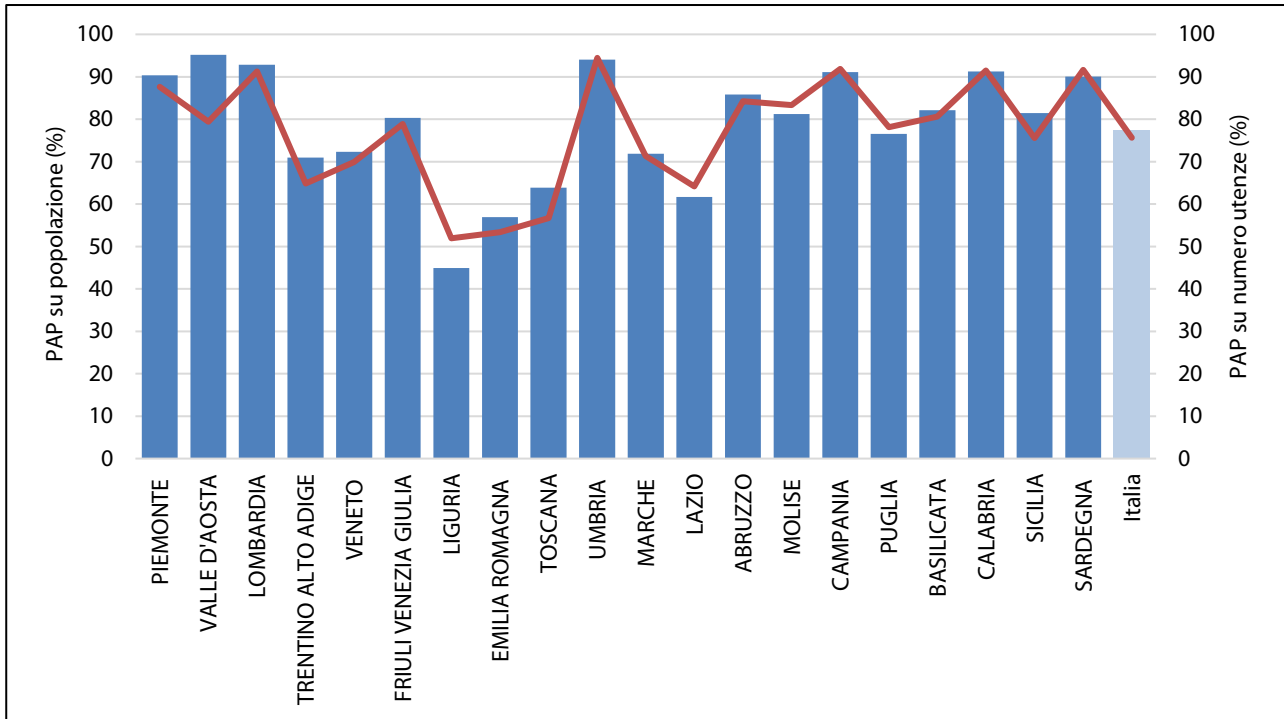
Fonte: ISPRA

A livello di macroarea le elaborazioni dei dati MUD mostrano, con riferimento al campione di comuni esaminato, che l'incidenza percentuale dei sistemi di raccolta porta a porta è più alta al Sud, mentre le percentuali più basse si rileverebbero per il Centro. Nelle due macroaree il campione copre rispettivamente l'81% ed il 95% della popolazione residente. Percentuali analoghe si rilevano facendo riferimento ai dati calcolati in rapporto al numero di utenze servite.

Il dato regionale riferito all'incidenza delle raccolte porta a porta (PAP) in termini di popolazione e utenze è rappresentato in Figura 2.35, da cui si osservano percentuali inferiori al 70% nel caso di Liguria, Emilia-Romagna Toscana e Lazio e, per diverse regioni (complessivamente 7 in termini di percentuale sulla popolazione e 5 in termini di utenze) percentuali superiori al 90%.

Per un'analisi più approfondita, le informazioni sui sistemi di raccolta adottati nei vari contesti territoriali dovrebbero essere combinate con analisi riferite al periodo temporale trascorso dalla loro adozione. Infatti, le tempistiche di operatività di un dato sistema di raccolta potrebbero consentire di valutare se lo stesso possa essere ritenuto pienamente operativo e quindi in grado di garantire un miglioramento delle prestazioni di raccolta differenziata. Tuttavia, i dati esposti nel presente paragrafo derivano da una prima elaborazione delle informazioni MUD, tenuto conto della loro recente introduzione. Ci si attende, di conseguenza, di poter ottenere informazioni maggiormente consolidate e più rappresentative quando si potrà disporre di una serie storica più consistente.

Figura 2.35 – Incidenza percentuale delle raccolte porta a porta (PAP) rispetto alla popolazione residente e al numero di utenze servite su scala regionale – anno 2021



Fonte: ISPRA



CAPITOLO 3

GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI

3. Gestione dei rifiuti urbani

L'analisi dei dati relativi alla gestione dei rifiuti urbani include anche i rifiuti identificati con i codici 191212 (altri rifiuti compresi i materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti), 191210 (rifiuti combustibili - CSS), 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non compostata), 190503 (compost fuori specifica) e 190599 (rifiuti provenienti dal trattamento aerobico dei rifiuti non specificati altrimenti) che, seppur classificati come speciali a seguito di operazioni di trattamento che ne modificano la natura e la composizione chimica, sono di origine urbana. Tale scelta è giustificata dal disposto dell'art. 182-bis del d.lgs. n. 152/2006 che prevede la realizzazione dell'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti del loro trattamento attraverso la realizzazione di una rete impiantistica integrata nell'ambito territoriale ottimale. La principale criticità nell'analisi di tali flussi di rifiuti è rappresentata dalla loro movimentazione verso destinazioni extraregionali che rende particolarmente complicato seguirne il percorso dalla produzione alla destinazione finale.

I rifiuti urbani avviati a forme di trattamento di tipo meccanico biologico intermedie prima di una destinazione definitiva di recupero o smaltimento rappresentano, nel 2021, il 30,6% dei rifiuti urbani prodotti. È necessario, pertanto, contabilizzare questi rifiuti per chiudere il ciclo della gestione dei rifiuti urbani. Il trattamento meccanico biologico è, infatti, diffusamente utilizzato come forma di pretrattamento allo smaltimento in discarica o all'incenerimento con lo scopo, da una parte, di garantire le condizioni di stabilità biologica riducendo l'umidità e il volume dei rifiuti, dall'altra di incrementare il loro potere calorifico per rendere più efficiente il processo di combustione.

L'articolo 7 del d.lgs. 36/2003, di recepimento della direttiva 99/31/CE e successive modificazioni, prevede che i rifiuti possono essere collocati in discarica solo dopo trattamento e in linea con tali disposizioni, nell'anno 2021, il 91,5% dei rifiuti smaltiti in discarica, nonché circa il 51% di quelli inceneriti sono stati sottoposti a trattamento preliminare.

In molti casi gli impianti di trattamento meccanico biologico sono localizzati nello stesso sito in cui sono presenti anche discariche o inceneritori costituendo vere e proprie piattaforme di trattamento. Inoltre, in diversi casi nello stesso sito sono presenti sia l'impianto di trattamento meccanico biologico che quello di trattamento della frazione organica della raccolta differenziata.

Gli impianti di gestione dei rifiuti urbani, operativi nel 2021 sono 657. Di seguito, si riporta il dettaglio per macroarea geografica e per tipologia di impianto.

| Tipologia | | Numero impianti | | | |
|---|-----------------------|-----------------|------------|------------|------------|
| | | Nord | Centro | Sud | Totale |
| Trattamento biologico | Compostaggio | 174 | 41 | 78 | 293 |
| | Trattamento integrato | 29 | 7 | 6 | 42 |
| | Digestione anaerobica | 18 | 0 | 3 | 21 |
| Trattamento meccanico o meccanico biologico | TMB | 30 | 27 | 47 | 104 |
| | TM | 11 | 7 | 2 | 20 |
| Coincenerimento | | 8 | 1 | 5 | 14 |
| Incenerimento | | 26 | 5 | 6 | 37 |
| Discariche | | 53 | 28 | 45 | 126 |
| Totale | | 349 | 116 | 192 | 657 |

Fonte: ISPRA

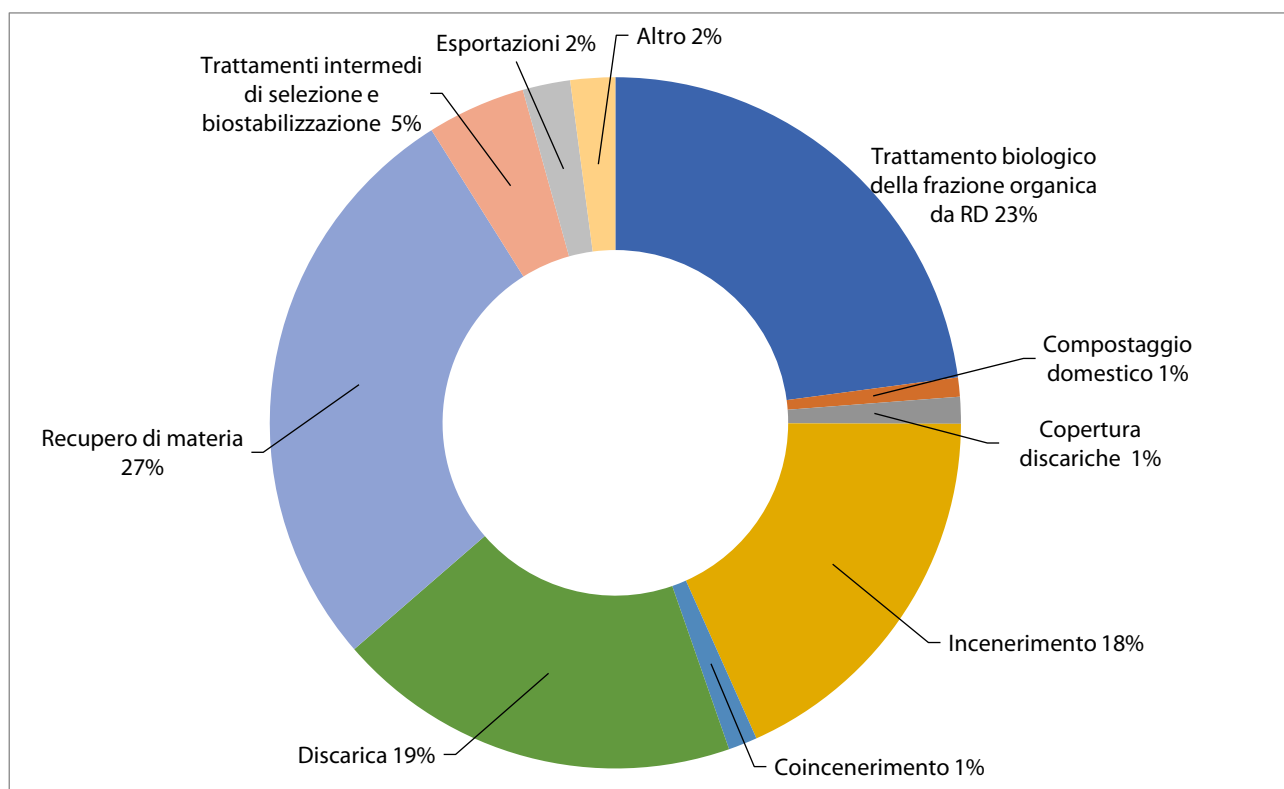
Nel 2021 i rifiuti smaltiti in discarica senza essere stati sottoposti ad un trattamento preventivo sono stati circa 480 mila tonnellate, 113 mila tonnellate in più del 2020 nonostante la riduzione complessivamente registrata nello smaltimento in discarica (-3,4%).

Al fine di evitare la duplicazione dei dati, nella contabilizzazione delle quantità di rifiuti sottoposte a trattamento meccanico biologico e successivamente avviate ad altre operazioni di gestione, nella figura 3.1, che rappresenta la ripartizione percentuale delle diverse forme di gestione nel 2021, non è rappresentata la quota di RU trattata in tale tipologia di impianti.

Gli impianti di TMB hanno trattato, nel 2021, 7,5 milioni di tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati (identificati con il codice CER 200301), circa 233 mila tonnellate di altre frazioni merceologiche di rifiuti urbani, 1,3 milioni di tonnellate di rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani (identificati con i codici del capitolo 19) e 232 mila tonnellate di altre tipologie di rifiuti speciali.

L'analisi dei dati evidenzia che lo smaltimento in discarica interessa il 19% dei rifiuti urbani prodotti. Agli impianti di recupero di materia per il trattamento delle raccolte differenziate viene inviato, nel suo complesso, il 50% dei rifiuti prodotti: il 23% agli impianti che recuperano la frazione organica da RD (umido + verde) e il 27% agli impianti di recupero delle altre frazioni merceologiche della raccolta differenziata. Il 18% dei rifiuti urbani prodotti è incenerito, mentre l'1% viene inviato ad impianti produttivi, quali i cementifici, centrali termoelettriche, ecc., per essere utilizzato all'interno del ciclo produttivo per produrre energia; l'1% viene utilizzato, dopo adeguato trattamento, per la ricopertura delle discariche, il 5%, costituito da rifiuti derivanti dagli impianti TMB, viene inviato a ulteriori trattamenti quali la raffinazione per la produzione di CSS o la biostabilizzazione, il 2% è esportato (circa 659 mila tonnellate) e l'1% viene gestito direttamente dai cittadini attraverso il compostaggio domestico (265 mila tonnellate). Nella voce "altro" (2%), sono incluse le quantità di rifiuti che rimangono in giacenza alla fine dell'anno presso gli impianti di trattamento, le perdite di processo, nonché i rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico la cui destinazione non è desumibile dalla banca dati MUD. In merito al dato rilevato per le esportazioni (2%) è necessario precisare che non include i materiali esportati dopo operazioni di recupero a seguito delle quali gli stessi sono qualificati come prodotti o materie prime secondarie.

Figura 3.1 – Ripartizione percentuale della gestione dei rifiuti urbani, anno 2021



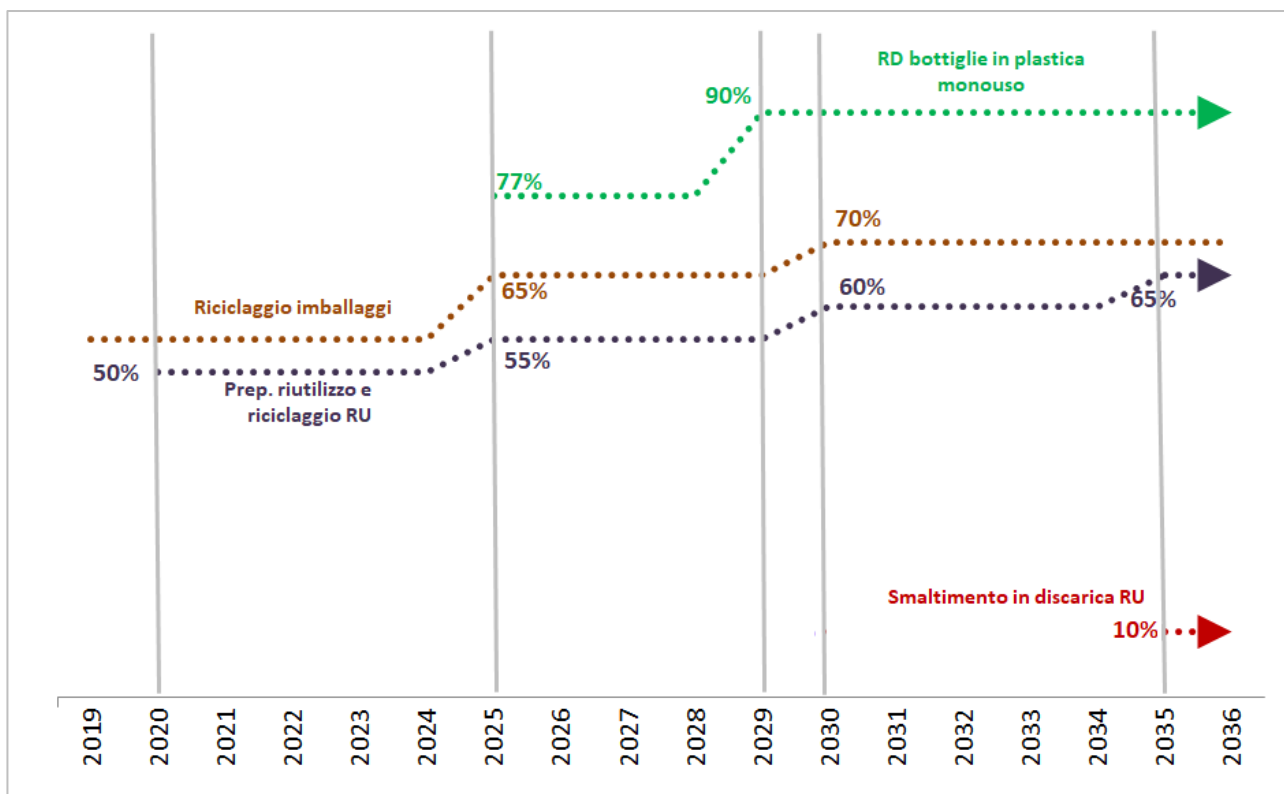
Fonte: ISPRA

L'analisi dei dati evidenzia la necessità di imprimere una accelerazione nel miglioramento del sistema di gestione, soprattutto in alcune zone del Paese, per consentire il raggiungimento dei nuovi sfidanti obiettivi previsti dalla normativa europea che sono sinteticamente rappresentati nella figura 3.2. Lo smaltimento in discarica nei prossimi 15 anni dovrà essere dimezzato (10% entro il 2035), la percentuale di rifiuti da avviare ad operazioni di recupero di materia dovrà essere notevolmente incrementata per garantire il raggiungimento del 60% di riciclaggio al 2030 e del 65% al 2035. Appare ancor più urgente la necessità di un cambio di passo se si

considera che con i nuovi obiettivi sono state introdotte anche nuove metodologie di calcolo sia per il riciclaggio che per la valutazione dello smaltimento in discarica che appaiono decisamente più restrittive di quelle ad oggi utilizzate.

A tal riguardo si evidenzia che le quote di rifiuti avviate ad incenerimento senza recupero di energia destinate a discarica dovranno essere computate nello smaltimento. Analizzando il dato delle operazioni di smaltimento (D1 + D10) rispetto alla produzione totale dei rifiuti urbani si rileva che, a livello nazionale, ancora il 19% dei rifiuti urbani prodotti viene smaltito in discarica (D1) mentre lo 0,15% viene avviato ad incenerimento (D10).

Figura 3.2 - Principali obiettivi previsti dalla normativa europea



Fonte: elaborazione ISPRA

Lo smaltimento in discarica, nel 2021 ha interessato 5,6 milioni di tonnellate di rifiuti urbani facendo registrare, rispetto alla rilevazione del 2020, una riduzione del 3,4%, corrispondente ad oltre 198 mila tonnellate.

Il dato per macroarea geografica evidenzia che il 26,1% del totale smaltito (pari a circa 1,5 milioni di tonnellate) viene gestito negli impianti situati nel nord del Paese, il 30,5% (pari a 1,7 milioni di tonnellate) viene avviato a smaltimento negli impianti del Centro, e al Sud, infine, viene smaltito il 43,4% (pari ad oltre 2,4 milioni di tonnellate) del totale nazionale.

Nel confronto con l'anno 2020, si assiste ad un decremento del 5,8% al Sud, pari, in termini assoluti, a circa 151 mila tonnellate e del 2,1% al Centro (-37 mila tonnellate), attribuibile, in entrambe le aree ad un miglioramento della raccolta differenziata. Meno significativa la riduzione nel Nord, dove si registra un decremento dello 0,7%, pari a circa 11 mila tonnellate, con il dato della raccolta differenziata che appare stabile, attestandosi al 71%. Nello stesso anno, a livello nazionale, la raccolta differenziata raggiunge il 64% facendo registrare un incremento di 1 punto percentuale, mentre la produzione, dopo la flessione del 2020 fortemente influenzata della crisi pandemica, si attesta, nel 2021, a 29,6 milioni di tonnellate, evidenziando una crescita di circa 677 mila tonnellate, corrispondente al 2,3%.

La figura 3.3 mostra per l'incenerimento un incremento dell'1,6% tra il 2020 ed il 2021. Il 71,5% di questi rifiuti viene trattato al Nord, il 9,7% al Centro ed il 18,8% al Sud. Va rilevato che quote considerevoli di rifiuti prodotte nelle aree del Centro e Sud Italia vengono trattate in impianti localizzati al Nord. La sola Lombardia riceve da fuori regione quasi 375 mila tonnellate provenienti prevalentemente da Piemonte, Lazio, Campania, Liguria e Puglia.

Il trattamento della frazione organica della raccolta differenziata (umido + verde) passa da quasi 6,6 milioni di tonnellate a circa 6,8 milioni di tonnellate, evidenziando una crescita di 190 mila tonnellate, pari al 2,9%. Il trattamento integrato (anaerobico/aerobico) contribuisce in maniera ormai analoga al compostaggio al recupero delle matrici organiche selezionate. Nell'anno 2021, infatti, i due processi, ciascuno con 3,2 milioni di tonnellate, concorrono in misura uguale (47,6% del totale) al trattamento dei rifiuti organici, mentre la restante quota del 4,8%, oltre 321 mila tonnellate, viene gestita in impianti di digestione anaerobica.

Gli impianti di trattamento integrato aerobico/anaerobico mostrano un incremento dei quantitativi gestiti che si attesta a 147 mila tonnellate, con un aumento percentuale del 4,8% nell'ultimo anno (+37,1% rispetto al 2017), mentre il settore del compostaggio, pur con variazioni meno significative, fa rilevare un aumento di 59 mila tonnellate, corrispondente all'1,9%.

Il pro capite nazionale di trattamento biologico dei rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata, nel 2021, è pari a 115 kg/abitante, con valori molto diversi nelle singole aree geografiche: 167 kg/abitante al Nord, 69 kg/abitante al Centro e 71 kg/abitante al Sud.

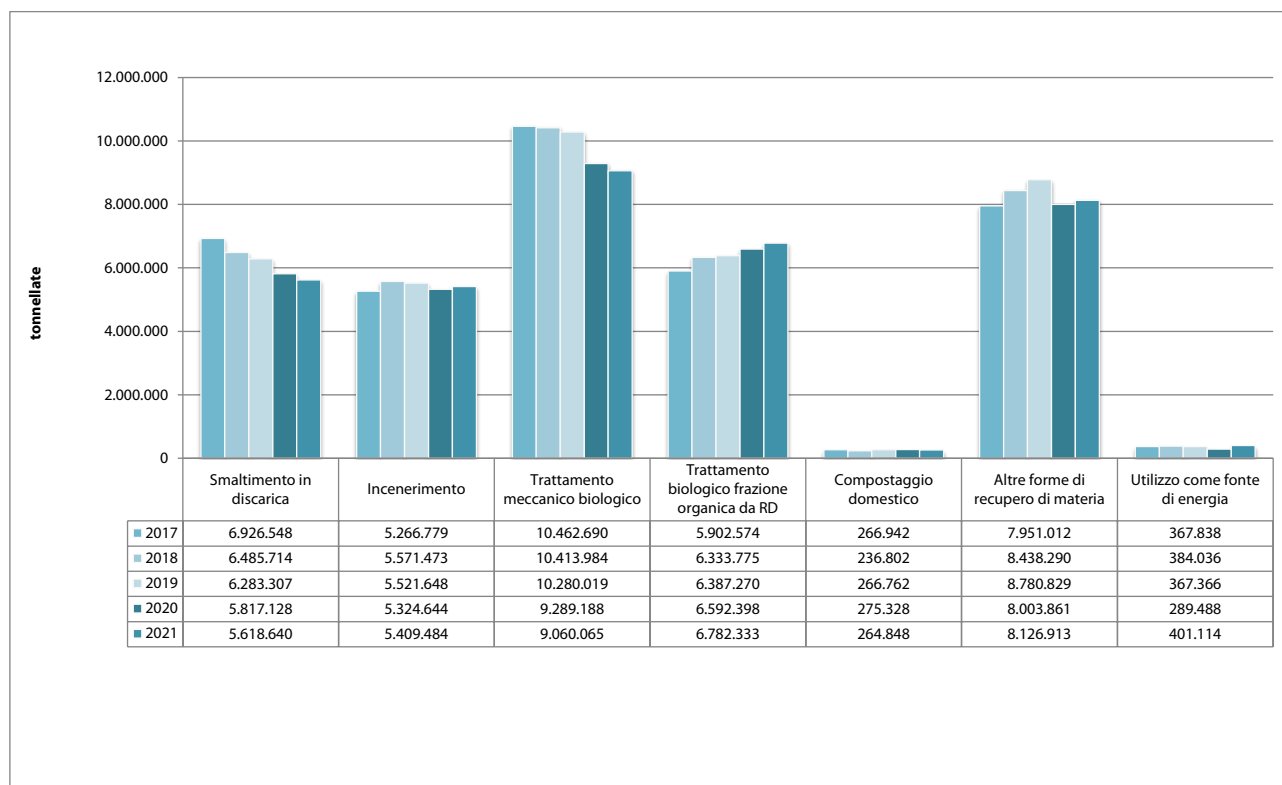
Tali dati non sono completamente confrontabili con quelli della raccolta della frazione organica a livello territoriale. Infatti, la scarsa dotazione impiantistica rilevata in alcune aree del Centro - Sud del Paese (174 impianti di compostaggio dei 293 operativi a livello nazionale, 29 dei 42 di trattamento integrato e 18 dei 21 di digestione anaerobica, sono localizzati nel Settentrione) comporta la movimentazione di rilevanti quantità di rifiuti da queste aree verso gli impianti del Nord. La raccolta della frazione organica (umido + verde) al netto del compostaggio domestico, infatti, a livello nazionale raggiunge i 121 kg/abitante, con 129 kg/abitante al Nord, 119 kg/abitante al Centro e 110 kg/abitante al Sud.

La valorizzazione della frazione organica dei rifiuti urbani rappresenta un elemento fondamentale per il raggiungimento dei nuovi e sfidanti obiettivi fissati dall'Unione europea. Tale frazione rappresenta infatti il 34,7% (circa 10,3 milioni tonnellate) dei rifiuti urbani e la normativa stabilisce che i rifiuti organici possono essere computati nel riciclaggio se il trattamento produce compost, digestato o altro prodotto in uscita con analoga resa di contenuto riciclato rispetto all'apporto, destinato a essere utilizzato come prodotto, materiale o sostanza riciclati. Qualora il prodotto in uscita sia utilizzato sul terreno, lo stesso è computato come riciclato solo se il suo utilizzo comporta benefici per l'agricoltura o un miglioramento dell'ambiente.

Analizzando i dati relativi alle diverse forme di gestione messe in atto a livello regionale si evidenzia che, laddove esiste un ciclo integrato dei rifiuti grazie ad un parco impiantistico sviluppato, viene ridotto significativamente l'utilizzo della discarica. In particolare, in Lombardia lo smaltimento in discarica è ridotto al 3,6% dei rifiuti prodotti, in Friuli-Venezia Giulia al 5,2%, in Emilia-Romagna al 7,5%, in Trentino-Alto Adige al 10,1%, in Piemonte al 12,2% ed in Veneto al 16,1%. Nelle stesse regioni la raccolta differenziata è pari rispettivamente al 73%, 67,9%, 72,2%, 72,6%, 65,8% e 76,2% e consistenti quote di rifiuti vengono trattate in impianti di incenerimento con recupero di energia.

Vi sono regioni in cui il quadro impiantistico è carente e poco diversificato; è il caso della Sicilia, dove i rifiuti urbani smaltiti in discarica rappresentano ancora il 51,5% del totale dei rifiuti prodotti, ma anche del Lazio e della Campania, che non riescono a chiudere il ciclo all'interno del territorio regionale.

Figura 3.3 – Tipologie di gestione dei rifiuti urbani a livello nazionale, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

L'analisi dei dati limitata al solo ambito regionale, in molti casi, può però essere fuorviante se si considera che, frequentemente, i rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico, identificati con i codici del capitolo 19 dell'elenco europeo dei rifiuti, vengono inceneriti, smaltiti in discarica o recuperati in impianti localizzati fuori regione. Questo è il caso, ad esempio, del Molise dove il 74,9% del CSS incenerito proviene da altre regioni.

Discorso analogo vale, come evidenziato, per il trattamento della frazione organica in impianti di compostaggio. Nel caso della Campania, ad esempio, la RD di questa frazione si attesta, nel 2021, a quasi 648 mila tonnellate, delle quali solo un quantitativo poco superiore a 140 mila tonnellate viene recuperato in impianti della regione (21,7% del totale raccolto). Nel Lazio, a fronte di oltre 576 mila tonnellate di rifiuti organici raccolti, gli impianti esistenti sul territorio regionale trattano 258 mila tonnellate (il 44,8%).

La pratica del compostaggio domestico, nel 2021, si attesta a circa 265 mila tonnellate a livello nazionale, mostrando una flessione del 3,8% nell'ultimo anno. Le regioni dove tale attività trova una più ampia diffusione sono il Veneto, la Toscana e il Piemonte.

Nei paragrafi che seguono è riportato il calcolo delle percentuali di riciclaggio dei rifiuti urbani e sono analizzate, nel dettaglio, le singole forme di gestione.

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

Gli obiettivi di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani sono stati introdotti dalla direttiva 2008/98/CE che ha fissato, inizialmente, un target del 50% in peso da conseguirsi entro il 2020 (articolo 11) ed ulteriori target al 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%) stabiliti per effetto delle modifiche introdotte dalla direttiva 2018/851/UE (articolo 11 bis). Mentre per il target del 50% erano individuate modalità di calcolo più flessibili, stabilite dalla decisione 2011/753/UE, per i nuovi obiettivi le metodologie di contabilizzazione risultano senza dubbio più rigide e sono state concepite, attraverso l'emanazione della decisione di esecuzione 2019/1004/UE, per garantire che le percentuali calcolate siano effettivamente rappresentative della reale capacità di riciclaggio.

Per il target al 2020 era prevista la possibilità di selezionare a quali tipologie di rifiuti applicare il calcolo, fermo restando che tra tali tipologie fossero almeno ricompresi i rifiuti di *"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"*.

Fino alla precedente edizione del Rapporto Rifiuti gli obiettivi sono stati presentati facendo riferimento all'approccio dell'articolo 11 della direttiva quadro e ai criteri della decisione 2011/753/UE. A partire dalla presente edizione vengono invece applicati i nuovi criteri (articolo 11 bis e decisione di esecuzione 2019/1004/UE) che, oltre a richiedere un approccio metodologico più rigido, non prevedono più la possibilità di selezionare un'opzione di calcolo, ovvero di scegliere a quali tipologie di rifiuti applicare la misurazione dell'obiettivo.

Più in dettaglio, il citato articolo 11 bis riporta quanto segue:

"a) gli Stati membri calcolano il peso dei rifiuti urbani prodotti e preparati per il riutilizzo o riciclati in un determinato anno civile;

b) il peso dei rifiuti urbani preparati per il riutilizzo è calcolato come il peso dei prodotti e dei componenti di prodotti che sono divenuti rifiuti urbani e sono stati sottoposti a tutte le necessarie operazioni di controllo, pulizia o riparazione per consentirne il riutilizzo senza ulteriore cernita o pretrattamento;

c) il peso dei rifiuti urbani riciclati è calcolato come il peso dei rifiuti che, dopo essere stati sottoposti a tutte le necessarie operazioni di controllo, cernita e altre operazioni preliminari, per eliminare i materiali di scarto che non sono interessati dal successivo ritrattamento e per garantire un riciclaggio di alta qualità, sono immessi nell'operazione di riciclaggio con la quale i materiali di scarto sono effettivamente ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze.

2. Ai fini del paragrafo 1, lettera c), il peso dei rifiuti urbani riciclati è misurato all'atto dell'immissione nell'operazione di riciclaggio.

In deroga al primo comma, il peso dei rifiuti urbani riciclati può essere misurato in uscita dopo qualsiasi operazione di cernita a condizione che:

a) tali rifiuti in uscita siano successivamente riciclati;

b) il peso dei materiali o delle sostanze che sono rimossi con ulteriori operazioni precedenti l'operazione di riciclaggio e che non sono successivamente riciclati non sia incluso nel peso dei rifiuti comunicati come riciclati".

Inoltre, sulla base di quanto indicato dall'articolo 11 bis, paragrafi 4, 5 e 6:

- *"per calcolare se gli obiettivi siano stati conseguiti, la quantità di rifiuti urbani biodegradabili in ingresso al trattamento aerobico o anaerobico può essere computata come riciclata se il trattamento produce compost, digestato o altro prodotto in uscita con analoga quantità di contenuto riciclato rispetto all'apporto, destinato a essere utilizzato come prodotto, materiale o sostanza riciclati. Qualora il prodotto in uscita sia utilizzato sul terreno, gli Stati membri possono computarlo come riciclato solo se il suo utilizzo comporta benefici per l'agricoltura o un miglioramento sul piano dell'ambiente [...]";*

- *per calcolare se gli obiettivi di cui all'articolo 11, paragrafo 2, lettere c), d) ed e), e all'articolo 11, paragrafo 3, siano stati conseguiti, la quantità di materiali di rifiuto che hanno cessato di essere rifiuti a seguito di un'operazione preparatoria prima di essere sottoposti a ritrattamento possono essere computati come riciclati a condizione che tali materiali siano destinati a successivo ritrattamento per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Tuttavia, i materiali di cui è cessata la qualifica di rifiuti da utilizzare come combustibili o altri mezzi per produrre energia, o da incenerire, da utilizzare in riempimenti o smaltiti in discarica, non sono computati ai fini del conseguimento degli obiettivi di riciclaggio;*
- *per calcolare se gli obiettivi di cui all'articolo 11, paragrafo 2, lettere c), d) ed e), e all'articolo 11, paragrafo 3, siano stati conseguiti, gli Stati membri possono tener conto del riciclaggio dei metalli separati dopo l'incenerimento di rifiuti urbani, a condizione che i metalli riciclati soddisfino determinati criteri di qualità stabiliti nell'atto di esecuzione adottato a norma del paragrafo 9 del presente articolo".*

I nuovi obiettivi e le relative regole di calcolo sono stati recepiti, nell'ordinamento nazionale, dal d.lgs. n. 116/2020 che ha introdotto gli obiettivi all'articolo 181 del d.lgs. n. 152/2006, ove era già riportato l'obiettivo al 2020, e le regole all'articolo 205-bis.

In merito alle modalità di elaborazione è utile segnalare che alcune frazioni incluse nel computo della raccolta differenziata dalla metodologia riportata dal DM 26 maggio 2016 (si vedano, in particolare, gli scarti della raccolta multimateriale, i rifiuti da costruzione e demolizione), non possono contribuire al conseguimento degli obiettivi di riciclaggio previsti dalla direttiva 2008/98/CE.

In generale, come specificato nell'articolato della decisione di esecuzione 2019/1004/UE, ma premesso anche nei considerando di tale decisione, nel calcolo degli obiettivi per il 2025, il 2030 e il 2035 si computano i rifiuti che sono immessi in un'operazione di riciclaggio o i rifiuti non più qualificati come tali e, di norma, i rifiuti riciclati devono essere misurati all'atto dell'immissione nell'operazione di riciclaggio finale. Gli Stati membri possono, tuttavia, fruire di una deroga e misurare i rifiuti urbani in uscita dopo un'operazione di cernita, a condizione che detraggano gli ulteriori scarti risultanti da un trattamento precedente l'operazione di riciclaggio e che i rifiuti in uscita siano effettivamente riciclati.

Come si può evincere da quanto riportato dalla direttiva e dalla decisione di esecuzione, più articolata rispetto alle previgenti disposizioni è la modalità di determinazione dei quantitativi avviati a riciclaggio, in quanto in questo caso è necessario applicare il concetto di punti di calcolo, così come individuati, per le varie frazioni merceologiche, all'allegato I alla decisione di esecuzione.

Per l'applicazione delle procedure di determinazione dei quantitativi riciclati, Eurostat ha predisposto specifiche linee guida ("Guidance for the compilation and reporting of data on municipal waste according to Commission Implementing Decisions 2019/1004/EC and 2019/1885/EC, and the Joint Questionnaire of Eurostat and OECD") nelle quali è chiaramente ribadito che il peso totale dei rifiuti riciclati deve corrispondere al peso dei rifiuti nei punti di calcolo. Nelle linee guida sono altresì riportate alcune considerazioni sulle migliori pratiche per identificare i punti di calcolo, nonché i metodi di misurazione associati e alcune opzioni per ottenere dati in ciascuno dei punti di misurazione.

È necessario segnalare che le disposizioni comunitarie mantengono distinti i concetti di "punto di calcolo" e di "punto di misurazione", quest'ultimo inteso come il punto nel quale viene materialmente effettuata la misurazione al fine di determinare la quota di rifiuti riciclati nel punto di calcolo. Anche su tale aspetto le linee guida Eurostat riportano specifici approfondimenti.

È comunque consentito che i rifiuti urbani immessi nell'operazione di riciclaggio contengano ancora una certa quantità di materiali che non sono interessati al successivo ritrattamento, ma che non avrebbero potuto essere eliminati con sforzo ragionevole mediante operazioni preliminari a quella di riciclaggio finale. Non dovrebbe essere imposto agli Stati membri di detrarre dal calcolo dei rifiuti urbani riciclati tali materiali, sempre che l'operazione di riciclaggio li tolleri e non risulti impedito un riciclaggio di qualità. Resta però fermo che, a norma dell'articolo 3, punto 5 della decisione di esecuzione, se un impianto effettua un trattamento preliminare prima del punto di calcolo presente in tale impianto, i rifiuti eliminati durante il trattamento preliminare non sono

inclusi nella quantità di rifiuti urbani riciclati. Inoltre, se le frazioni di rifiuti urbani sono immesse in operazioni di recupero in cui sono utilizzate principalmente come combustibile o altro mezzo di produzione di energia, il quantitativo prodotto dalle operazioni che generano tale materiale combustibile non può essere conteggiato come riciclato, fatta eccezione per i metalli separati e riciclati dopo l'incenerimento dei rifiuti urbani. Per questi sono individuate apposite modalità di calcolo all'allegato III alla decisione di esecuzione.

Da quanto sopra accennato appare evidente che l'applicazione integrale della metodologia stabilita dalle nuove disposizioni europee richiede elaborazioni particolarmente articolate.

Nel presente paragrafo, vengono riportate elaborazioni provvisorie della percentuale di riciclaggio su base nazionale, condotte attraverso un approccio orientato all'applicazione delle nuove metodologie di calcolo.

In particolare, al fine di acquisire informazioni sui quantitativi di rifiuti in ingresso alle operazioni di riciclaggio finale, specifici aggiornamenti sono stati apportati al modello unico di dichiarazione ambientale (MUD) dal DPCM 17 dicembre 2021 attraverso l'introduzione di una specifica scheda riciclaggio. Tali informazioni sono state utilizzate come base per l'applicazione dei nuovi criteri di calcolo. Inoltre, in accordo con quanto disposto dalla direttiva quadro, il dato del riciclaggio di alcune frazioni merceologiche è stato verificato ricorrendo alle informazioni sui quantitativi di materie prime seconde prodotte, anche in questo caso utilizzando le banche dati MUD, a partire dalle quote di rifiuti raccolti.

Nel caso della frazione organica, i quantitativi riciclati sono stati determinati utilizzando i valori relativi all'input agli impianti di compostaggio e/o digestione anaerobica al netto degli scarti dei processi di trattamento, sulla base delle indicazioni fornite dalla decisione di esecuzione e dalle linee guida applicative di Eurostat. Tra i quantitativi di frazione organica riciclati sono state incluse, conformemente alle disposizioni normative, le quote dichiarate dai comuni come avviate a compostaggio domestico.

Sono stati, inoltre, computati come riciclati anche i quantitativi (comunque residuali) provenienti dai processi di trattamento meccanico biologico dei rifiuti urbani indifferenziati sottoposti a trattamenti di riciclaggio.

Tenuto conto del fatto che la normativa europea esclude i rifiuti da costruzione e demolizione dal computo dei rifiuti urbani, sebbene la normativa nazionale includa alcune tipologie di tali rifiuti nel computo della raccolta differenziata, i dati di seguito presentati riportano la percentuale di riciclaggio calcolata al netto dei rifiuti inerti. Più in dettaglio, la produzione complessiva dei rifiuti urbani è determinata da ISPRA sulla base delle disposizioni contenute nel DM 26 maggio 2016 recante le *"Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani"* che, a partire dal 2016, porta ad includere nella raccolta differenziata i rifiuti da costruzione e demolizione (solo i codici 170107 e 170904) limitatamente alle quote provenienti da piccoli interventi di rimozione eseguiti direttamente dal conduttore della civile abitazione. Tali rifiuti ammontano, nel 2021, a circa 364 mila tonnellate, corrispondenti all'1,9% della raccolta differenziata nazionale e all'1,2% della produzione complessiva. Le modalità di contabilizzazione individuate dal decreto si discostano, per questa tipologia di rifiuto, dalla definizione di rifiuti urbani data dalla direttiva 2008/98/CE, così come modificata dalla direttiva 2018/851/UE, e recepita, nell'ordinamento nazionale, dal d.lgs. n. 116/2020. In base a tale definizione i rifiuti da C&D sono totalmente esclusi dagli urbani e non possono, di conseguenza, essere contabilizzati negli obiettivi di riciclaggio di questi rifiuti. Per tale ragione ai fini del calcolo della percentuale di riciclaggio tali rifiuti sono stati esclusi dal computo.

In base alle stime effettuate da ISPRA a partire dalle banche dati a propria disposizione i rifiuti urbani mostrano la composizione merceologica riportata in Tabella 3.1. Le percentuali indicate in tale tabella rappresentano valori medi, calcolati per il periodo 2009-2021 attraverso la combinazione dei dati sulla composizione merceologica dei rifiuti urbani indifferenziati, che derivano dalle analisi merceologiche a disposizione di ISPRA, con quelli relativi alla raccolta differenziata delle varie frazioni.

A livello nazionale, quasi il 35% dei rifiuti annualmente prodotti è rappresentato dalla frazione organica, costituita dai rifiuti biodegradabili da cucine e mense e dalla manutenzione di giardini e parchi. Una quota di poco inferiore al 22% risulta costituita da carta e cartone e di poco inferiore al 13% da materiali plastici.

Nel 2021, la percentuale di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio, calcolata secondo l'approccio metodologico descritto, che tende sempre di più ad approssimarsi alle nuove metodologie, si attesta al 48,1% (Figura 3.4).

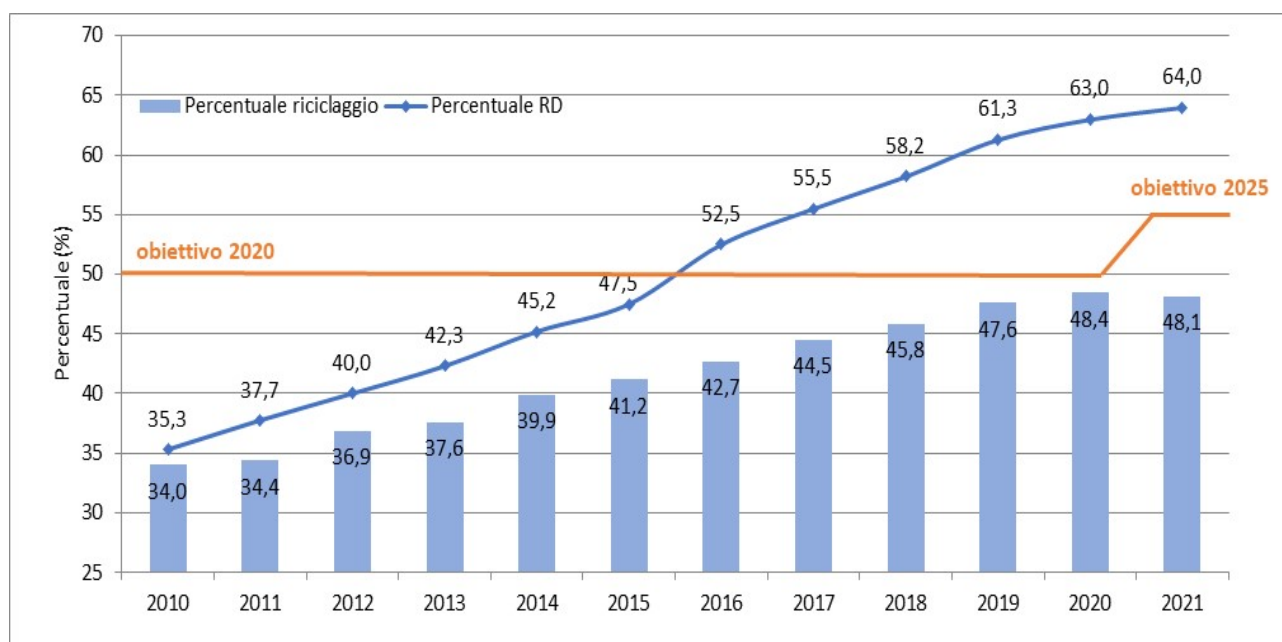
Nel complesso, l'utilizzo di un approccio di calcolo più rigido determina una sostanziale stabilità delle percentuali di riciclaggio rispetto al 2020, anno in cui si rilevava un valore pari al 48,4%. Va peraltro segnalato che già i dati 2020 erano stati in parte elaborati sulla base della nuova metodologia.

Tabella 3.1 – Composizione merceologica dei rifiuti urbani stimata da ISPRA (media periodo 2009 - 2021)

| Frazione merceologica | Nord | Centro | Sud | Italia |
|-----------------------------------|------|--------|------|--------------|
| | (%) | | | |
| Frazione organica (umido + verde) | 34,0 | 30,2 | 38,8 | 34,7 |
| Carta | 21,4 | 24,3 | 20,6 | 21,8 |
| Plastica | 11,8 | 14,5 | 13,0 | 12,7 |
| Metalli | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,4 |
| Vetro | 9,5 | 6,7 | 7,2 | 8,2 |
| Legno | 4,8 | 2,8 | 1,9 | 3,5 |
| RAEE | - | - | - | 1,0 |
| Tessili | - | - | - | 4,4 |
| Materiali inerti/spazzamento | - | - | - | 0,7 |
| Selettiva | - | - | - | 0,3 |
| Pannolini/materiali assorbenti | - | - | - | 4,7 |
| Altro | - | - | - | 5,6 |
| Totale | | | | 100,0 |

Fonte: stime ISPRA

Figura 3.4 - Percentuali di riciclaggio ottenute dalle simulazioni di calcolo secondo le metodologie 2 e 4 (quest'ultima al netto dei quantitativi di rifiuti da C&D provenienti dalla raccolta differenziata), anni 2010 - 2021

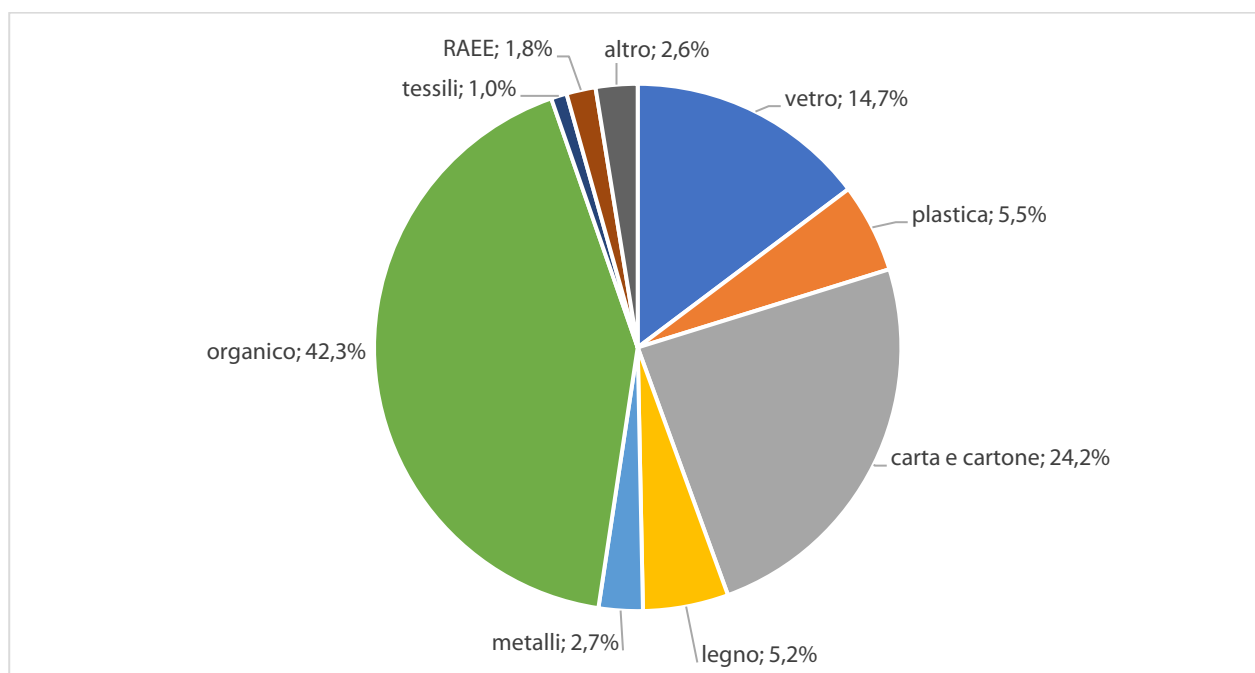


Fonte: elaborazioni ISPRA

La figura conferma, negli ultimi anni, un progressivo allargamento della forbice tra la percentuale di raccolta differenziata e i tassi di riciclaggio, a riprova del fatto che la raccolta, pur costituendo uno step di primaria importanza per garantire l'ottenimento di flussi omogenei, non può rappresentare il solo elemento per raggiungere elevati livelli di riciclaggio in quanto è necessario garantire che i quantitativi raccolti si caratterizzino anche per un'elevata qualità al fine di consentirne l'effettivo riciclo. Lo sviluppo delle raccolte deve essere, inoltre, necessariamente accompagnato dalla disponibilità di un adeguato sistema impiantistico di gestione.

La ripartizione del quantitativo avviato a riciclaggio per frazione merceologica (Figura 3.5) mostra che il 42,3% è costituito dalla frazione organica e il 24,2% da carta e cartone (25,2% nel 2020). Il vetro rappresenta il 14,7% del totale riciclato, il legno il 5,2% e la plastica il 5,5% (4,6% nel 2020).

Figura 3.5 – Ripartizione percentuale del quantitativo di rifiuti urbani avviato a riciclaggio, anno 2021



Fonte: elaborazioni ISPRA

3.2. Trattamento biologico dei rifiuti organici

La crescente richiesta di trattamento delle frazioni organiche dei rifiuti urbani determinata, negli anni, dal progressivo incremento della raccolta differenziata, ha favorito un notevole sviluppo nel settore del trattamento biologico che si è evoluto anche attraverso l'adozione di tecnologie impiantistiche innovative. Accanto ai sistemi tradizionali di trattamento aerobico volti alla produzione di ammendanti da utilizzare in agricoltura, il sistema impiantistico nazionale, anche attraverso la riconversione di impianti esistenti, si è dotato, negli anni, dei sistemi integrati che uniscono tale modalità di trattamento alla digestione anaerobica, abbinando, quindi, il recupero di materia a quello di energia, contenendo le emissioni e utilizzando, infine, il biogas generato e purificato, per la produzione di energia e biometano.

Il quadro regionale degli impianti di trattamento biologico dei rifiuti urbani è riportato in Appendice.

L'anno 2021 non mostra variazioni di rilievo in riferimento alla dotazione impiantistica nazionale, che rimane pressoché invariata rispetto all'anno precedente ma conferma, ancora, come il settore del trattamento biologico sia dotato di una capacità di trattamento in grado di rispondere adeguatamente al crescente sviluppo della raccolta differenziata delle frazioni organiche.

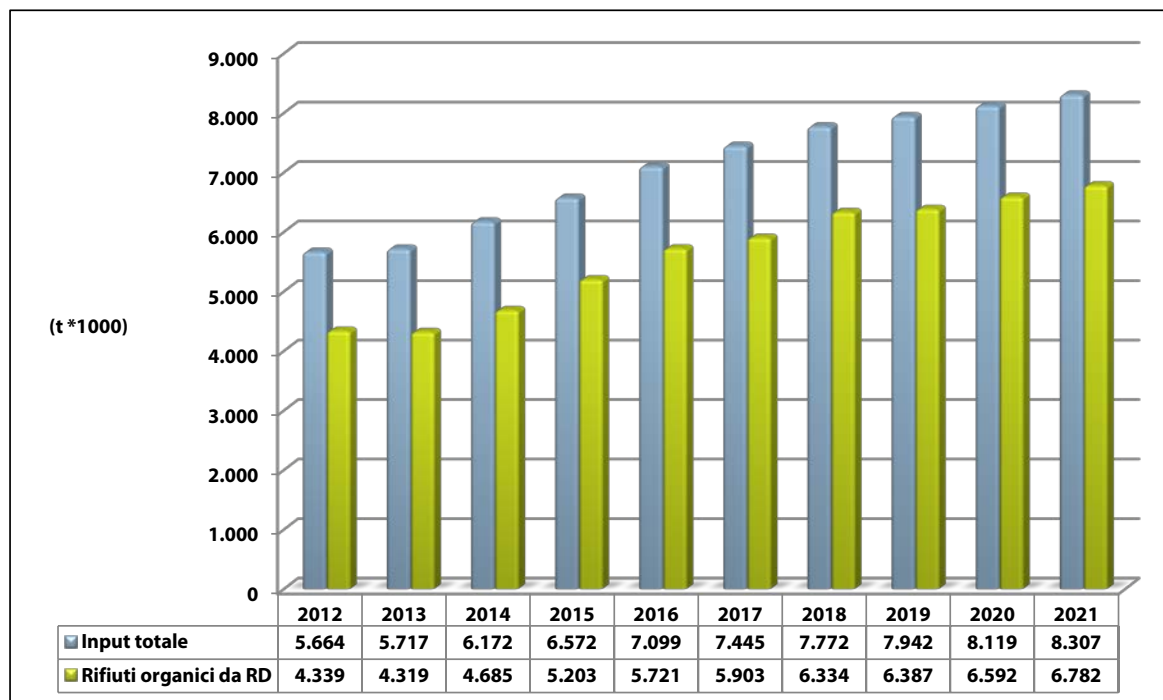
L'intero sistema è costituito da 356 unità operative, con una quantità autorizzata complessiva pari a circa 11,2 milioni di tonnellate e, in particolare:

- 293 (invariato rispetto al 2020) impianti dedicati al solo trattamento aerobico (compostaggio);
- 42 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico (43 nel 2020);
- 21 impianti di digestione anaerobica (23 nel 2020).

Il grafico in figura 3.2.1 mostra l'andamento dei quantitativi di rifiuti gestiti nel periodo dal 2012 al 2021, con il dettaglio riferito alla frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata (umido + verde). L'analisi dei dati mostra una progressiva crescita del settore sia con riferimento alle quantità complessivamente trattate (+ 46,7% tra il 2012 ed il 2021), che con riferimento alla sola frazione organica, i cui quantitativi aumentano, nello stesso periodo, del 56,3%.

La quantità totale di rifiuti recuperati attraverso i processi di trattamento biologico (8,3 milioni di tonnellate) denota, nel confronto con il 2020, un incremento di 188 mila tonnellate (+ 2,3%). La quota dei rifiuti organici, in particolare, passa da circa 6,6 milioni di tonnellate a circa 6,8 milioni di tonnellate (pari all'81,6% totale trattato), evidenziando una crescita di 190 mila tonnellate (+ 2,9%).

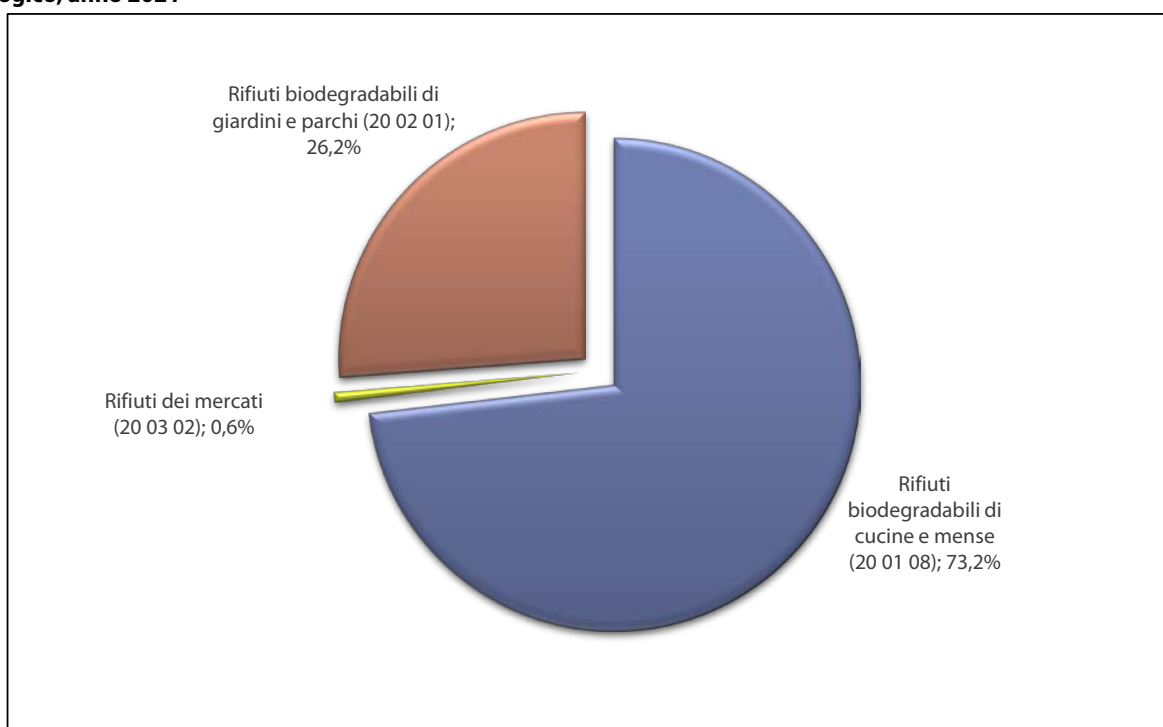
Figura 3.2.1 – Quantitativi dei rifiuti sottoposti al trattamento biologico, anni 2012 – 2021



Fonte: ISPRA

La frazione organica da raccolta differenziata gestita nel corso del 2021 è costituita, prevalentemente, da “rifiuti biodegradabili di cucine e mense” (codice EER 200108), con un quantitativo di circa 5 milioni di tonnellate, pari al 73,2% del totale. I “rifiuti biodegradabili” di giardini e parchi (codice EER 200201), con circa 1,8 milioni di tonnellate, rappresentano il 26,2% del totale, mentre i “rifiuti dei mercati” (codice EER 200302), con oltre 42 mila tonnellate, costituiscono una quota residuale dello 0,6% (Figura 3.2.2).

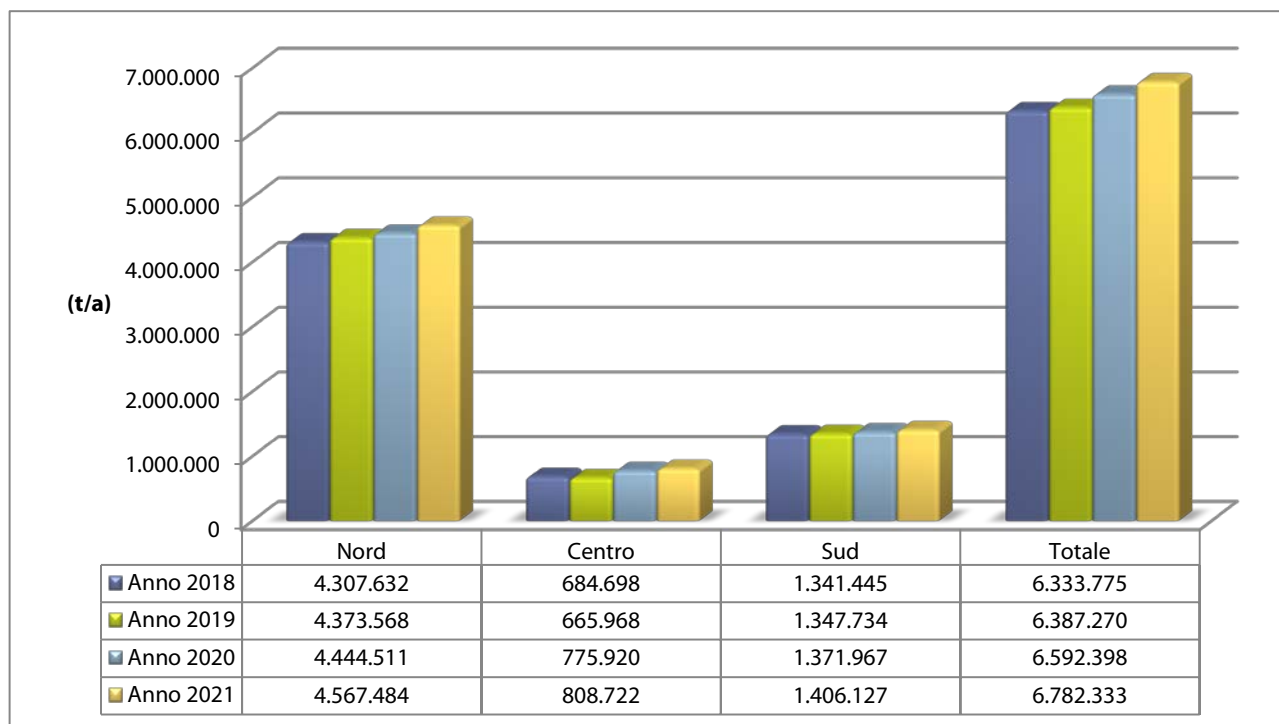
Figura 3.2.2 – Composizione merceologica della frazione organica da raccolta differenziata sottoposta a trattamento biologico, anno 2021



Fonte: ISPRA

L'andamento delle quantità di rifiuti organici trattate, a livello di macroarea geografica (Figura 3.2.3), mostra un incremento per tutte le aree del Paese, con una maggiore rilevanza, in termini quantitativi, nelle regioni del Nord che evidenziano una crescita di circa 123 mila tonnellate (+ 2,8%), nonostante la dotazione impiantistica diminuisca di 6 unità (3 impianti di compostaggio, un impianto di trattamento integrato e 2 impianti di digestione anaerobica). Più contenuta, ma superiore in termini percentuali, la crescita nelle regioni centrali (circa 33 mila tonnellate, pari al 4,2%), con una riduzione di 2 unità nel settore del compostaggio. Costante appare la progressione anche nelle regioni del Meridione, dove si rilevano 5 unità operative in più rispetto al 2020, tutte dedicate al compostaggio, e le frazioni organiche della raccolta differenziata evidenziano un aumento di oltre 34 mila tonnellate, pari al 2,5%.

Figura 3.2.3 – Trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, per macroarea geografica, anni 2018 - 2021



Fonte: ISPRA

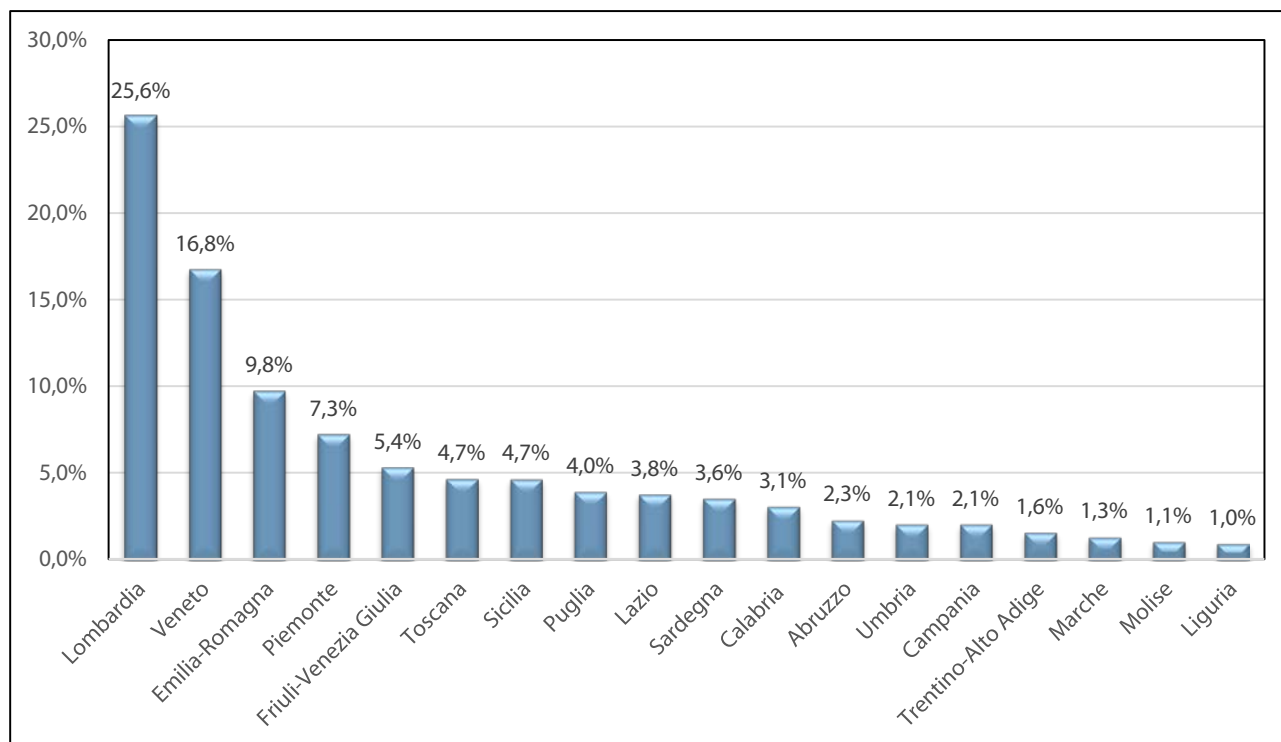
La figura 3.2.4, che analizza il trattamento dei rifiuti organici a livello regionale, conferma il ruolo leader della Lombardia con 1,7 milioni di tonnellate, pari al 25,6% del totale nazionale. In questa regione risultano operativi 76 impianti, di cui 62 dedicati al compostaggio, 6 al trattamento integrato anaerobico/aerobico e 8 alla sola digestione anaerobica, per una capacità di trattamento complessiva di 2,7 milioni di tonnellate. Segue il Veneto, con oltre 1,1 milione di tonnellate, pari al 16,8% del totale e una dotazione impiantistica di 62 unità (53 impianti di compostaggio, 5 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico e 4 impianti di digestione anaerobica), per una capacità totale di 1,5 milioni di tonnellate.

L'Emilia-Romagna, con 22 impianti operativi (11 impianti di compostaggio, 9 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico e 2 impianti di digestione anaerobica) ed una capacità complessiva di 1,2 milioni di tonnellate, contribuisce al trattamento dei rifiuti organici con circa 663 mila tonnellate, pari al 9,8% del totale. Segue il Piemonte, dove, a fronte di una capacità complessiva di 884 mila tonnellate, il quantitativo di rifiuti organici trattati nei 25 impianti operativi (19 impianti di compostaggio, 5 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico ed 1 impianto di digestione anaerobica) è pari a 493 mila tonnellate (7,3% del totale).

Il 5,4% del totale dei rifiuti organici viene trattato in Friuli-Venezia Giulia (oltre 364 mila tonnellate), dove risultano operativi 13 impianti di compostaggio e 2 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, per una capacità di trattamento complessiva di circa 401 mila tonnellate.

Il 4,7% viene avviato a trattamento in Toscana (circa 319 mila tonnellate gestite in 17 impianti di compostaggio ed 1 di trattamento integrato anaerobico/aerobico) come in Sicilia (oltre 317 mila tonnellate gestite in 23 impianti di compostaggio e 2 impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico). La Puglia, dotata di 10 impianti operativi, di cui 1 dedicato alla digestione anaerobica, contribuisce per una quota pari al 4%. Percentuali pari al 3,8% e al 3,6% si rilevano, rispettivamente, nel Lazio e in Sardegna, mentre al di sotto di tale soglia si collocano la Calabria, l’Abruzzo, l’Umbria, la Campania, il Trentino-Alto Adige, le Marche, il Molise e la Liguria. La Valle d’Aosta e la Basilicata, infine, non dispongono di alcun impianto dedicato al trattamento di questa tipologia di rifiuti.

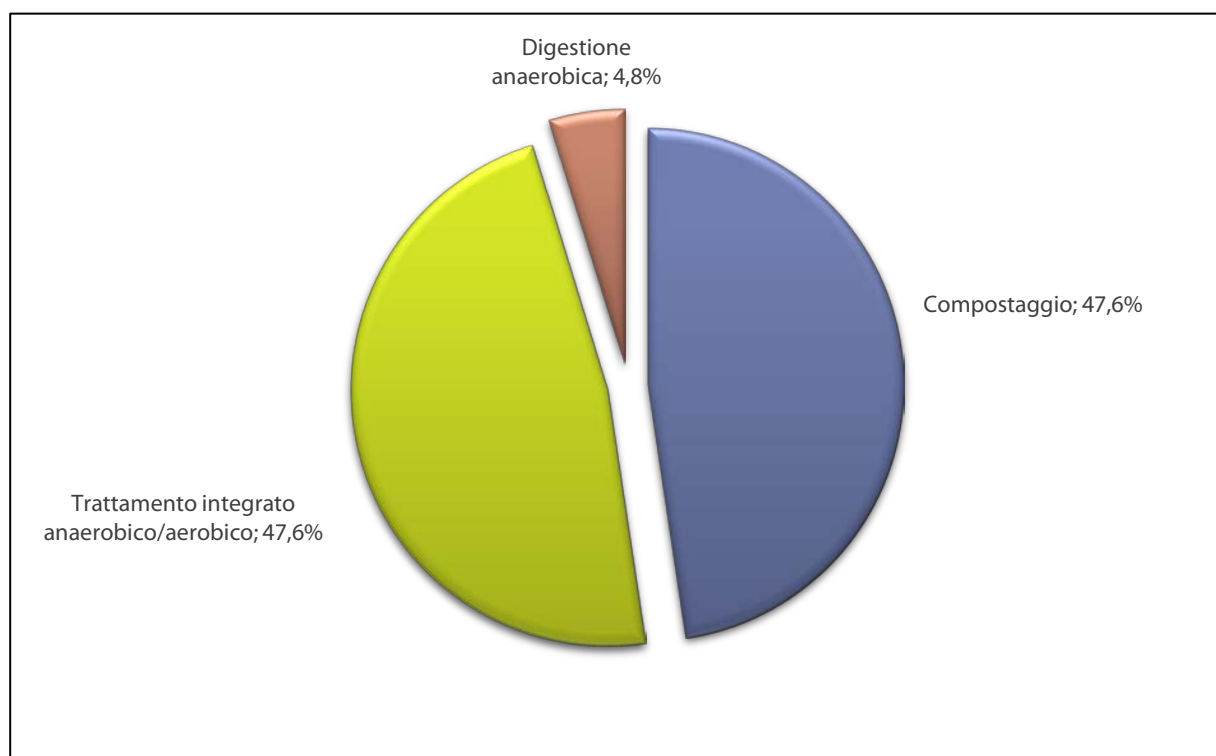
Figura 3.2.4 – Trattamento biologico della frazione organica da raccolta differenziata, per regione, anno 2021



Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.2.5 riporta la ripartizione percentuale delle diverse tipologie di trattamento biologico dei rifiuti organici adottate a livello nazionale. L’analisi dei dati mostra come il trattamento integrato (anaerobico/aerobico) contribuisca in maniera ormai analoga al compostaggio al recupero delle matrici organiche selezionate. Nell’anno 2021, infatti, i due processi, ciascuno con 3,2 milioni di tonnellate, concorrono in misura uguale (47,6% del totale) al trattamento dei rifiuti organici, mentre la restante quota del 4,8%, oltre 321 mila tonnellate, viene gestita in impianti di digestione anaerobica.

Figura 3.2.5 – Trattamento biologico della frazione organica da raccolta differenziata, anno 2021



Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.2.6, che analizza l'andamento dei quantitativi sottoposti alle diverse tipologie di gestione, nel periodo dal 2017 al 2021, mostra come il trattamento integrato, nonostante una unità operativa in meno rispetto al 2020, sia caratterizzato da una crescita costante che, tra il 2020 ed il 2021, si attesta a 147 mila tonnellate, pari al 4,8% (+ 37,1% rispetto al 2017). Analoga tendenza, pur con variazioni meno significative, si registra per il compostaggio, con un parco impiantistico di 293 unità che rimane invariato rispetto al 2020 ed un incremento di 59 mila tonnellate, corrispondente all'1,9%. Rispetto all'anno 2017, tale settore denota, nel trattamento dei rifiuti organici, una lieve perdita dello 0,9%.

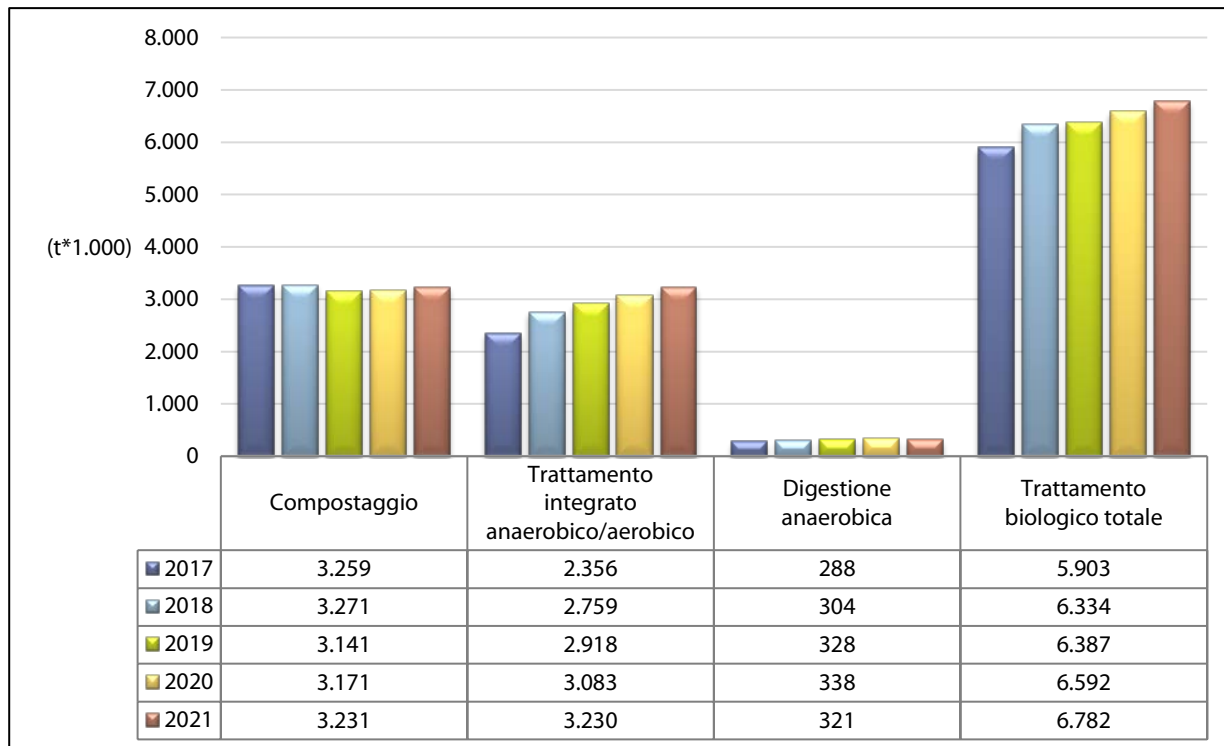
La digestione anaerobica, con 2 unità operative in meno, fa invece rilevare un'inversione di tendenza mostrando, rispetto al 2020, una flessione di 17 mila tonnellate, pari al 4,9% mentre rimane positivo il trend rispetto al 2017 (+ 11,7%).

L'analisi dei dati conferma, pertanto, come la combinazione dei due processi anaerobico e aerobico si riveli determinante nella progressione dei quantitativi dei rifiuti organici recuperati proprio per la possibilità di produrre, da una parte, ammendanti di qualità conformi alle caratteristiche previste dalla disciplina sui fertilizzanti da utilizzare in agricoltura, e, dall'altra, utilizzare il biogas generato direttamente per la cogenerazione di energia elettrica e termica e/o ulteriormente purificato per la produzione di biometano destinato all'autotrazione ed altri impieghi in luogo del gas naturale.

I dati dell'anno 2021 mostrano un crescente interesse verso tale tecnologia di purificazione del biogas; sono, infatti, 13 (10 nel 2020) gli impianti di trattamento integrato dedicati alla produzione di biometano. Nel Nord del Paese, ogni regione tra Piemonte (TO), Lombardia (BG), Trentino-Alto Adige (TN), Veneto (PD), Friuli-Venezia Giulia (PN) e Liguria (SV) si è dotata di un impianto di questo tipo mentre sono 3 quelli localizzati in Emilia-Romagna, nelle province di Piacenza, Modena e Bologna. Nel Centro, sono operativi 2 impianti, uno in Umbria (PG) ed uno nel Lazio (RM), mentre nel Meridione, un nuovo impianto è in esercizio da novembre 2021 in Sicilia nella provincia di Caltanissetta ed infine uno in Calabria (CS) è operativo dal 2018. Si osservano, inoltre, 3 impianti dedicati alla digestione anaerobica che hanno iniziato la produzione di biometano già nel 2020, localizzati in Lombardia (LO), in Emilia-Romagna (RA) e in Molise (CB).

Si prevede, infine, l'avvio di altri impianti, di nuova costruzione o per la riconversione da trattamento aerobico a trattamento integrato, alcuni dei quali dotati della tecnologia per la produzione di biometano, localizzati in Piemonte, Lombardia, Liguria, Lazio, Abruzzo e Calabria. Alcune di queste unità già risultano operative dal 2022.

Figura 3.2.6 – Trattamento biologico della frazione organica da raccolta differenziata, per tipologia di gestione, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

3.2.1. Compostaggio dei rifiuti

La tabella 3.2.1 riporta, per ogni regione, le tipologie e le quantità dei rifiuti trattati negli impianti di compostaggio. Gli impianti operativi, come nel 2020, sono 293 e risultano localizzati per il 59,4% al Nord, per il 14% al Centro e per il 26,6% al Sud. La quantità complessiva dei rifiuti trattati, pari a 4 milioni di tonnellate, evidenzia, rispetto al 2020, un incremento di circa 46 mila tonnellate (+ 1,2%). La frazione organica della raccolta differenziata, pari ad oltre 3,2 milioni di tonnellate, evidenzia anch'essa una crescita dell'1,9%, corrispondente a 59 mila tonnellate.

Tabella 3.2.1 – Compostaggio dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2021

| Regione | N. impianti operativi (1) | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (2) Altro |
| Piemonte | 19 | 433.309 | 279.471 | 102.014 | 114.516 | 35.046 | 27.895 |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 62 | 1.355.825 | 944.144 | 191.513 | 548.680 | 69.363 | 134.588 |
| Trentino-Alto Adige | 11 | 58.160 | 38.737 | 12.905 | 22.437 | - | 3.395 |
| Veneto | 53 | 560.303 | 455.215 | 111.392 | 200.587 | 116.944 | 26.292 |
| Friuli-Venezia Giulia | 13 | 39.792 | 31.341 | - | 30.973 | - | 368 |
| Liguria | 5 | 49.900 | 25.587 | 738 | 22.004 | - | 2.845 |
| Emilia-Romagna | 11 | 269.750 | 189.084 | 56.421 | 95.502 | 29.512 | 7.649 |
| Nord | 174 | 2.767.039 | 1.963.579 | 474.983 | 1.034.699 | 250.865 | 203.032 |
| Toscana | 17 | 521.800 | 315.413 | 199.055 | 79.758 | 19.635 | 16.965 |
| Umbria | 2 | 87.000 | 45.535 | - | 11.771 | 22.682 | 11.082 |
| Marche | 5 | 141.900 | 112.909 | 74.211 | 16.682 | 15.867 | 6.149 |
| Lazio | 17 | 327.485 | 167.032 | 56.776 | 86.584 | 15.845 | 7.827 |
| Centro | 41 | 1.078.185 | 640.889 | 330.042 | 194.795 | 74.029 | 42.023 |
| Abruzzo | 6 | 218.950 | 178.599 | 144.596 | 12.058 | 18.432 | 3.513 |
| Molise | 2 | 32.400 | 17.672 | 14.875 | 1.202 | 1.411 | 184 |
| Campania | 5 | 186.520 | 82.712 | 54.874 | 4.278 | 14.694 | 8.866 |
| Puglia | 9 | 541.931 | 283.536 | 254.814 | 13.535 | 5.576 | 9.611 |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 11 | 142.400 | 148.164 | 132.117 | 13.182 | 2.580 | 285 |
| Sicilia | 23 | 735.941 | 444.077 | 257.347 | 51.565 | 124.433 | 10.732 |
| Sardegna | 22 | 382.360 | 249.439 | 201.349 | 40.299 | 1.272 | 6.519 |
| Sud | 78 | 2.240.502 | 1.404.199 | 1.059.972 | 136.119 | 168.398 | 39.710 |
| ITALIA | 293 | 6.085.726 | 4.008.667 | 1.864.997 | 1.365.613 | 493.292 | 284.765 |

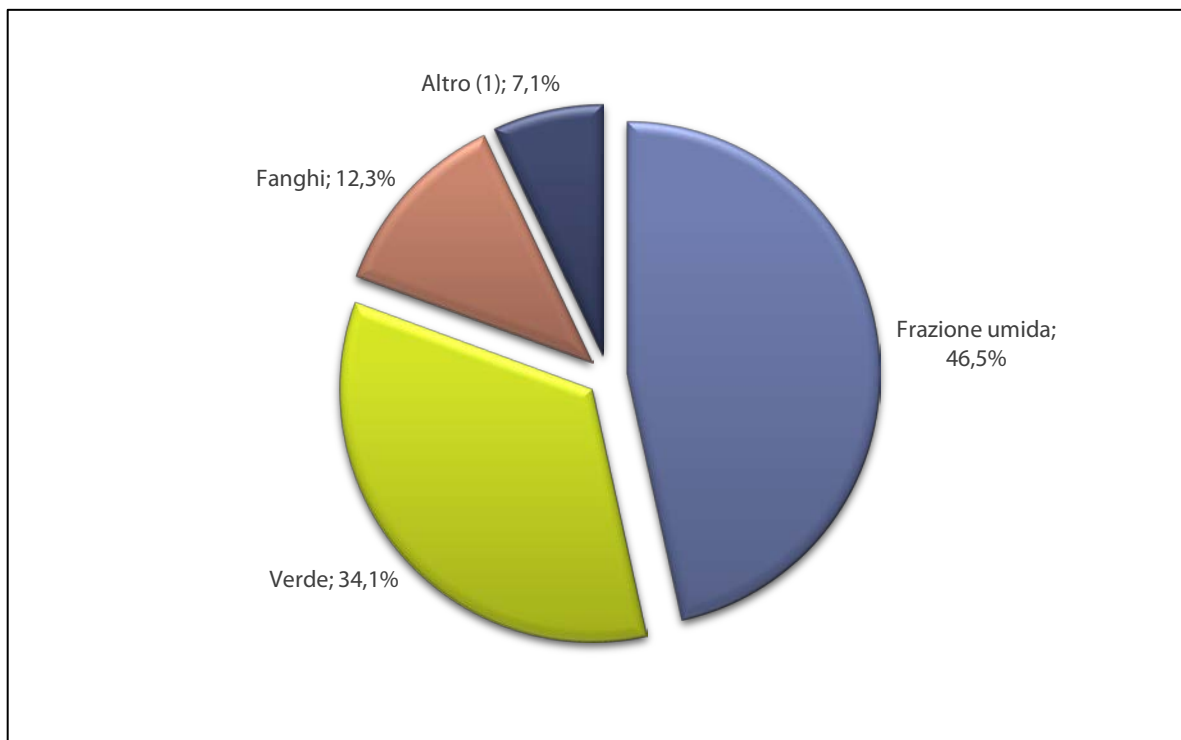
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, per la produzione di compost.

(2) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

La figura 3.2.7, mostra le diverse tipologie di rifiuti avviate a trattamento. La frazione umida, il cui quantitativo è di circa 1,9 milioni di tonnellate, rappresenta il 46,5% del totale trattato e il verde, con circa 1,4 milioni di tonnellate, il 34,1%. Il quantitativo dei fanghi (oltre 493 mila tonnellate) rappresenta il 12,3% del totale dei rifiuti trattati ed è costituito per il 73,1% da fanghi da trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 190805, circa 361 mila tonnellate), per il 24,8% da fanghi da trattamento dei reflui delle industrie agro alimentare, cartaria e tessile (codici dei capitoli EER 02, 03 e 04, oltre 122 mila tonnellate), e per il restante 2,1% da fanghi da trattamento dei reflui industriali (codici EER 190812 e 190814, 10.234 tonnellate). Nella voce "Altro" (circa 285 mila tonnellate), che costituisce il 7,1% del totale trattato, sono compresi i rifiuti derivanti dal trattamento aerobico dei rifiuti (39,8%), i rifiuti provenienti dall'industria agro alimentare (35,4%), imballaggi e rifiuti di carta e legno provenienti da raccolta differenziata (14,7%) e rifiuti derivanti dal trattamento anaerobico dei rifiuti (10,1%).

Figura 3.2.7 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anno 2021



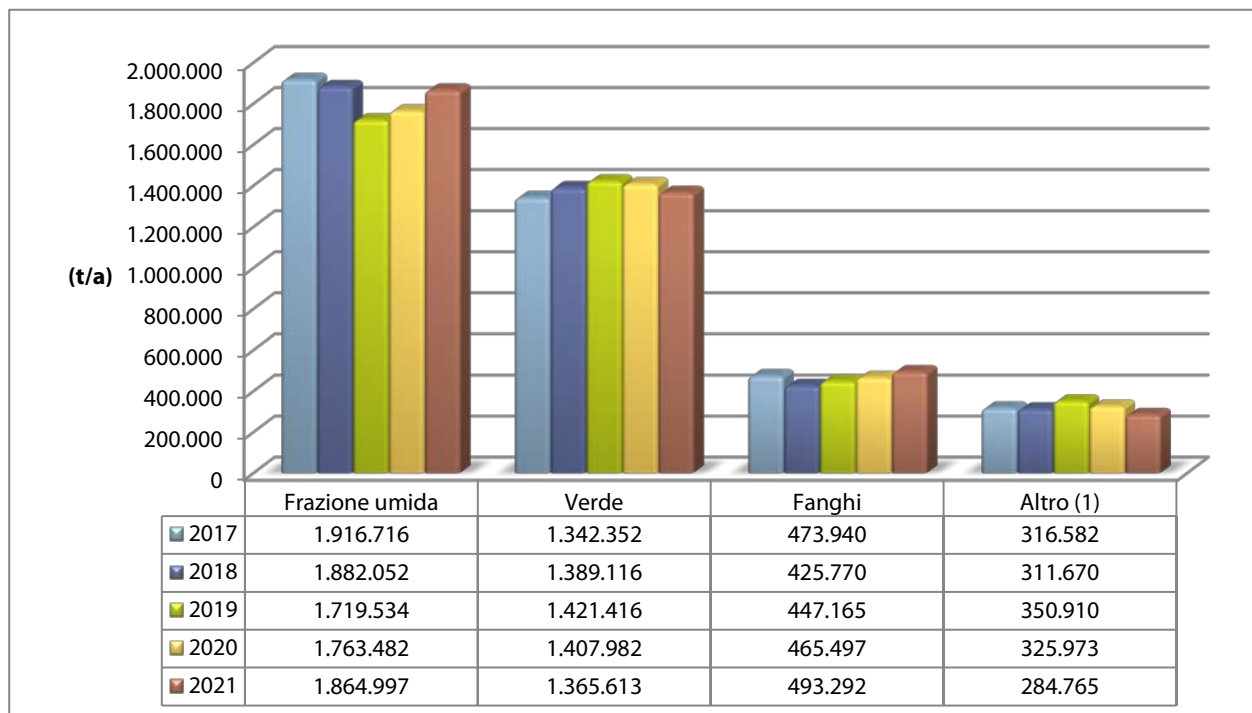
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

L'analisi sui quantitativi gestiti nell'ultimo quinquennio (Figura 3.2.8) evidenzia, dopo la tendenza negativa che si era registrata nel periodo 2018 - 2019, una nuova crescita del settore del compostaggio, dovuta essenzialmente al maggiore contributo della frazione umida che, tra il 2020 e il 2021, denota un aumento di oltre 100 mila tonnellate, corrispondente al 5,8%. Analoga tendenza si riscontra anche per la quota dei fanghi, interessata da un'ulteriore progressione di circa 28 mila tonnellate, pari al 6%. Si riduce, invece il contributo per le restanti frazioni, soprattutto, nel quantitativo degli altri rifiuti, che evidenziano una riduzione di oltre 41 mila tonnellate, pari al 12,6% dovuta, essenzialmente, al minore apporto delle frazioni costituite da imballaggi e rifiuti di carta e legno provenienti da raccolta differenziata (- 32,6%) e dai rifiuti derivanti dal trattamento aerobico (- 14,6%). Per i rifiuti verdi si rileva una perdita di oltre 42 mila tonnellate, corrispondente ad un calo percentuale più contenuto, pari al 3%.

La frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata rappresenta l'80,6% del totale dei rifiuti sottoposti a compostaggio. L'analisi dei dati relativi alle tre macroaree del Paese, nel quinquennio 2017 - 2021 è riportata nel grafico in Figura 3.2.9; nel Nord, dove è più concentrata la presenza di impianti di tipo integrato anaerobico/aerobico ed i maggiori flussi di rifiuti organici vengono deviati verso tale tipologia di trattamento, la quantità di rifiuti avviata a compostaggio (1,5 milioni di tonnellate, pari al 46,8% del totale nazionale) denota, rispetto al 2020, un decremento di oltre 32 mila tonnellate, pari al 2,1%. Diversa è la tendenza nelle aree del Centro-Sud, entrambe interessate da un incremento delle quantità dei rifiuti organici gestiti. La differenza più rilevante, analogamente al 2020, si registra nel Meridione dove circa 1,2 milioni di tonnellate di rifiuti della raccolta differenziata (pari al 37% del totale nazionale) sono avviate a compostaggio facendo registrare, rispetto al 2020, un aumento di oltre 70 mila tonnellate (+ 6,3%). Nelle regioni del Centro, la quantità dei rifiuti organici trattati (circa 525 mila tonnellate, pari al 16,2% del totale nazionale), presenta un aumento di 21 mila tonnellate (+ 4,2%).

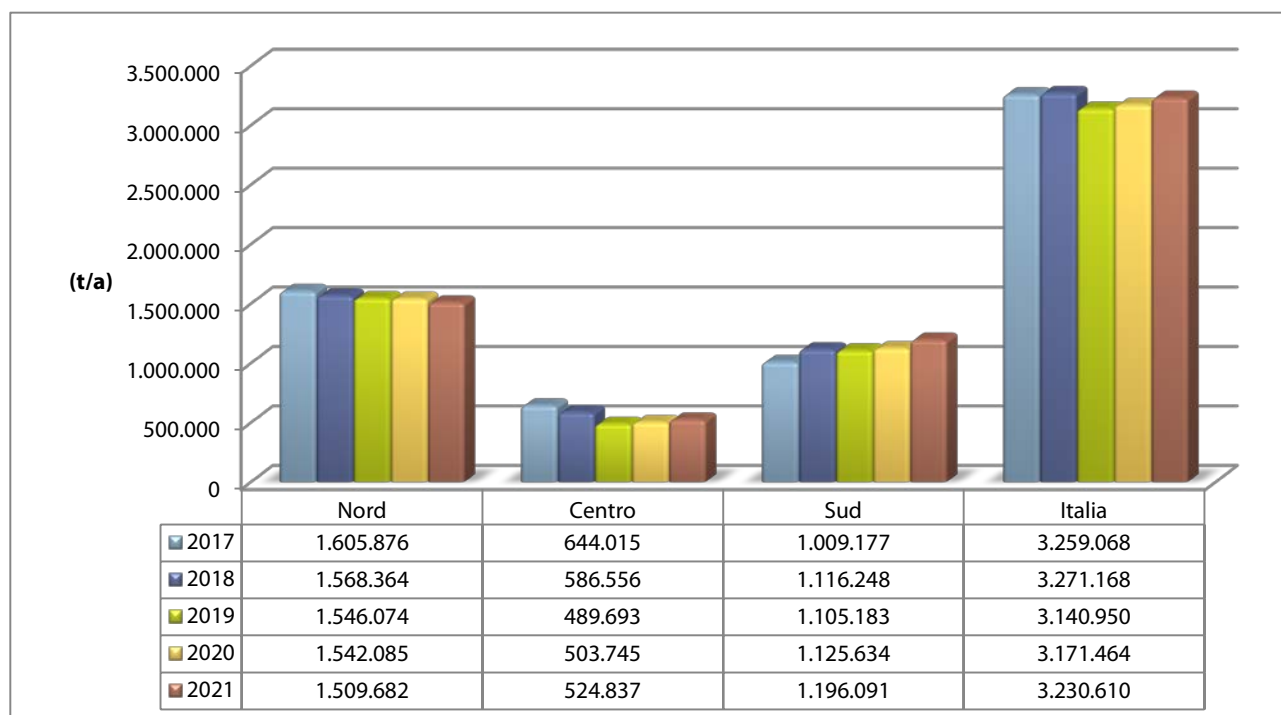
Figura 3.2.8 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anni 2017 – 2021



(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

Figura 3.2.9 – Compostaggio della frazione organica da raccolta differenziata, per macroarea geografica, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.2 riporta il dettaglio regionale delle quantità autorizzate degli impianti di compostaggio, aggiornate all'anno 2021, e dei quantitativi gestiti nel biennio 2020 - 2021.

Le regioni del Nord sono dotate di 174 impianti in esercizio (177 nel 2020) che operano, mediamente, per il 71% della quantità autorizzata (circa 2,8 milioni di tonnellate). Tra il 2020 ed il 2021, il settore mostra una flessione del 2,3% nelle quantità complessivamente avviate a trattamento (circa 2 milioni di tonnellate) e del 2,1% nella sola quota della frazione organica da raccolta differenziata che si attesta ad 1,5 milioni di tonnellate.

A livello regionale, la differenza maggiore si segnala in Friuli-Venezia Giulia dove, l'inattività di 2 impianti, uno dei quali ha effettuato solo operazioni di trasferimento, ha comportato una riduzione del 44,7%. Anche l'Emilia-Romagna, pur in maniera meno significativa, mostra nelle quantità complessive e nella frazione organica selezionata riduzioni, rispettivamente, dell'11,9% e del 19,5% che interessano quasi tutti gli impianti in esercizio, il cui numero aumenta di una unità. Meno rilevanti risultano le riduzioni nei quantitativi gestiti in Lombardia (-4% il totale trattato) dove diminuisce di due unità la dotazione impiantistica e la quota dei rifiuti organici avviati a compostaggio registra una riduzione dell'1,4%. Differente appare l'andamento nelle restanti regioni, soprattutto in Piemonte dove le quantità totali e le frazioni organiche della raccolta differenziata fanno segnare aumenti pari, rispettivamente, al 7% e al 10,2%. Anche il Veneto e il Trentino-Alto Adige, a parità di impianti in esercizio, risultano caratterizzate da una generale tendenza positiva che, riguardo ai rifiuti organici, corrisponde ad un incremento pari, rispettivamente, al 6,2% e al 4,4%. La Liguria, infine, nonostante un impianto operativo in meno, evidenzia un aumento del 5,1% nel totale complessivo e dell'1,4% nella sola frazione organica da RD.

Nel Centro, il quantitativo totale dei rifiuti avviati a compostaggio è pari al 59,4% della capacità autorizzata (circa 1,1 milioni di tonnellate). Sono 41 le unità operative nel 2021 (43 nel 2020) ed il quantitativo complessivo dei rifiuti trattati (circa 641 mila tonnellate) e quello della frazione organica (circa 525 mila tonnellate) evidenziano incrementi medi pari, rispettivamente, al 5,4% ed al 4,2%, rilevati in particolare, in Umbria e nel Lazio.

Nella prima di queste regioni, le frazioni umide da raccolta differenziata sono interamente gestite in impianti di trattamento integrato, mentre il maggiore apporto di fanghi e rifiuti verdi, gestiti nei due impianti di compostaggio, determinano un incremento delle quantità complessive pari al 47,6%, con i rifiuti verdi da raccolta differenziata che segnano una crescita del 32,6%. Nel Lazio i quantitativi avviati a compostaggio fanno rilevare un incremento del 20,9% dovuto, essenzialmente, ai maggiori flussi di rifiuti organici gestiti, il cui quantitativo mostra, rispetto al 2020, una crescita del 27,5%. Diversa la tendenza nelle Marche, dove si rileva un impianto operativo in meno ed i quantitativi avviati a compostaggio risultano ancora caratterizzati da una flessione che, relativamente ai rifiuti organici, si attesta al 4,1%. La Toscana, che rappresenta la regione dotata della maggiore capacità di trattamento (circa 522 mila tonnellate, pari al 48,4% dell'intera macroarea), fa segnare una generale riduzione dei quantitativi gestiti, con la quota dei rifiuti organici che presenta un decremento del 3,1% a causa della chiusura di un impianto e della limitata attività a pochi mesi di un'altra unità.

Nel Sud del Paese, i 78 impianti in esercizio (+ 5 rispetto al 2020) operano, mediamente, per il 62,7% della capacità di trattamento complessiva, che risulta pari a 2,2 milioni di tonnellate. Tra il 2020 ed il 2021, in tale area, sia le quantità complessive (1,4 milioni di tonnellate), che la quota dei rifiuti della RD (circa 1,2 milioni di tonnellate) hanno registrato aumenti pari, rispettivamente, al 4,3% ed al 6,3%. Tale andamento è determinato, in particolare, dai maggiori flussi di rifiuti gestiti in Puglia grazie all'entrata in esercizio di un nuovo impianto e alla ripresa delle attività di un altro rimasto inattivo nel 2020. I rifiuti organici trattati in tale regione segnano, infatti, un incremento pari al 18,2% che si abbina ad una flessione del 7,8% delle quote avviate a trattamento fuori regione. In Sardegna si rileva un aumento del quantitativo dei rifiuti organici gestiti del 12,8% che, tuttavia, non corrisponde ad un reale incremento delle quantità trattate ma alla deviazione dei flussi normalmente destinati al trattamento integrato verso il compostaggio, a causa del blocco della sezione di digestione anaerobica dell'impianto di Villacidro (SU). L'analisi dei dati conferma per la Calabria l'andamento già riscontrato nel biennio 2019 - 2020, evidenziando, nell'ultimo anno, un ulteriore incremento nelle quantità delle frazioni organiche da RD pari al 7,8%. Anche l'Abruzzo e la Sicilia, nonostante una lieve flessione nei quantitativi complessivi avviati a compostaggio, segnano nel trattamento dei rifiuti organici, incrementi che si attestano, rispettivamente, all'1,9% e al 2,6%. In Molise, invece, dove i maggiori quantitativi dei rifiuti organici sono gestiti attraverso il trattamento anaerobico, si assiste ad una conseguente riduzione dell'8,2% di quelli avviati a

compostaggio. La Campania, infine, dopo i progressi conseguiti nel 2020, a causa dei minori quantitativi gestiti da un impianto operativo nella provincia di Napoli, segna una riduzione del 23,4% nel trattamento delle frazioni organiche della raccolta differenziata, con un contestuale aumento del 18,2% (circa 76 mila tonnellate in più rispetto al 2020) dei flussi avviati a trattamento fuori regione.

Tabella 3.2.2 – Compostaggio dei rifiuti, per regione, anni 2020 – 2021

| Regione | N. impianti operativi (1) | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | | Variazione (%) | Frazione organica da RD | | Variazione (%) |
|-----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|
| | | anno 2021 | 2020 | 2021 | | 2020 | 2021 | |
| | | (t/a) | (t/a) | | | (t/a) | | |
| Piemonte | 19 | 433.309 | 261.066 | 279.471 | 7,0% | 196.572 | 216.530 | 10,2% |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 62 | 1.355.825 | 983.055 | 944.144 | -4,0% | 750.599 | 740.193 | -1,4% |
| Trentino-Alto Adige | 11 | 58.160 | 39.048 | 38.737 | -0,8% | 33.852 | 35.342 | 4,4% |
| Veneto | 53 | 560.303 | 430.516 | 455.215 | 5,7% | 293.753 | 311.979 | 6,2% |
| Friuli-Venezia Giulia | 13 | 39.792 | 56.626 | 31.341 | -44,7% | 56.185 | 30.973 | -44,9% |
| Liguria | 5 | 49.900 | 24.339 | 25.587 | 5,1% | 22.427 | 22.742 | 1,4% |
| Emilia-Romagna | 11 | 269.750 | 214.696 | 189.084 | -11,9% | 188.697 | 151.923 | -19,5% |
| Nord | 174 | 2.767.039 | 2.009.346 | 1.963.579 | -2,3% | 1.542.085 | 1.509.682 | -2,1% |
| Toscana | 17 | 521.800 | 321.919 | 315.413 | -2,0% | 287.651 | 278.813 | -3,1% |
| Umbria | 2 | 87.000 | 30.841 | 45.535 | 47,6% | 8.876 | 11.771 | 32,6% |
| Marche | 5 | 141.900 | 116.920 | 112.909 | -3,4% | 94.774 | 90.893 | -4,1% |
| Lazio | 17 | 327.485 | 138.160 | 167.032 | 20,9% | 112.444 | 143.360 | 27,5% |
| Centro | 41 | 1.078.185 | 607.840 | 640.889 | 5,4% | 503.745 | 524.837 | 4,2% |
| Abruzzo | 6 | 218.950 | 180.643 | 178.599 | -1,1% | 153.672 | 156.654 | 1,9% |
| Molise | 2 | 32.400 | 19.214 | 17.672 | -8,0% | 17.517 | 16.077 | -8,2% |
| Campania | 5 | 186.520 | 98.595 | 82.712 | -16,1% | 77.185 | 59.152 | -23,4% |
| Puglia | 9 | 541.931 | 238.173 | 283.536 | 19,0% | 227.082 | 268.349 | 18,2% |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 11 | 142.400 | 134.909 | 148.164 | 9,8% | 134.840 | 145.299 | 7,8% |
| Sicilia | 23 | 735.941 | 452.169 | 444.077 | -1,8% | 301.164 | 308.912 | 2,6% |
| Sardegna | 22 | 382.360 | 222.045 | 249.439 | 12,3% | 214.174 | 241.648 | 12,8% |
| Sud | 78 | 2.240.502 | 1.345.748 | 1.404.199 | 4,3% | 1.125.634 | 1.196.091 | 6,3% |
| ITALIA | 293 | 6.085.726 | 3.962.934 | 4.008.667 | 1,2% | 3.171.464 | 3.230.610 | 1,9% |

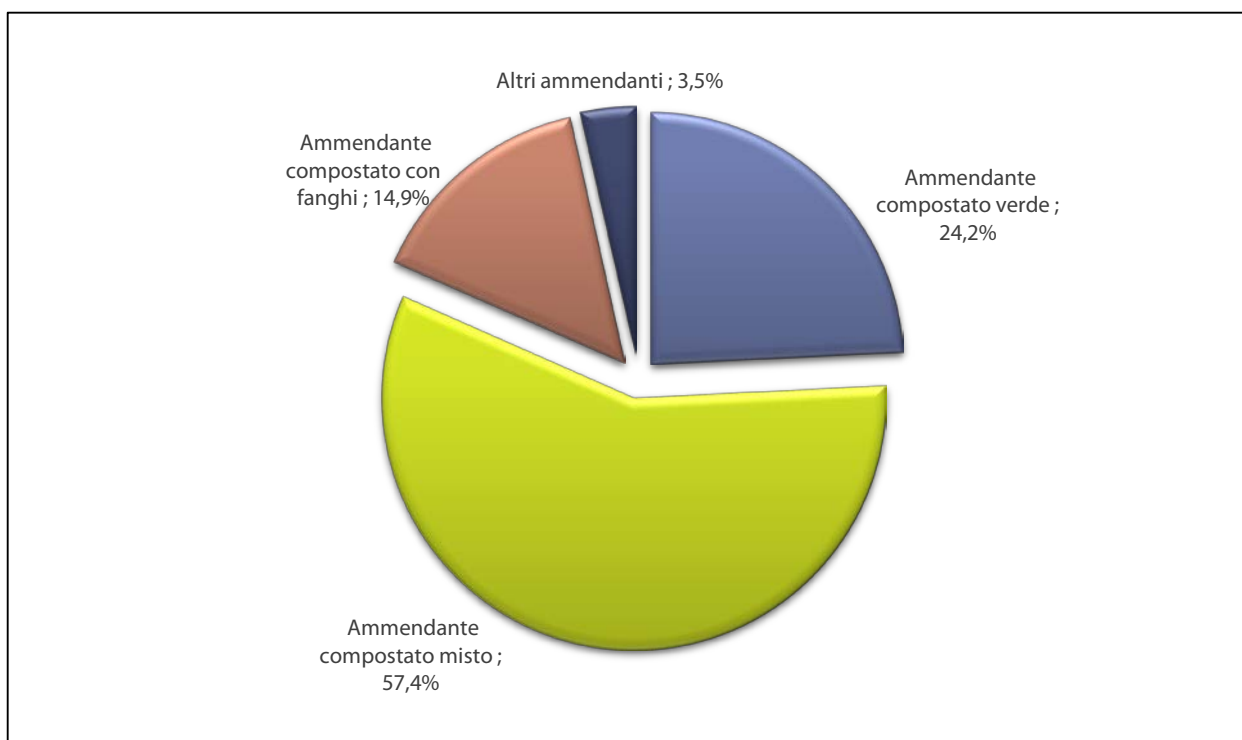
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, per la produzione di compost.

Fonte: ISPRA

Nella figura 3.2.10 è rappresentata la ripartizione percentuale degli ammendanti prodotti nell'anno 2021. I quantitativi sono comprensivi anche di quelli generati dagli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico e, si riferiscono, pertanto, alle 335 linee di produzione del compost. Tre impianti, di cui uno in regime di collaudo e gli altri due a causa delle eccessive impurezze presenti nei rifiuti in ingresso, non hanno prodotto compost. Sono invece 47 le linee di produzione del compost per cui non è stato dichiarato il quantitativo prodotto; pertanto, il livello di copertura dell'informazione è pari all'86% delle linee operative.

Gli ammendanti complessivamente prodotti sono pari ad oltre 1,8 milioni di tonnellate, di cui circa 1,3 milioni di tonnellate (70,4%) derivanti dagli impianti di compostaggio e circa 546 mila tonnellate (29,6%) da quelli di trattamento integrato anaerobico/aerobico. I prodotti principali sono costituiti da ammendante compostato misto, con un quantitativo di circa 1,1 milioni di tonnellate (57,4% del totale), ammendante compostato verde (circa 447 mila tonnellate, pari al 24,2%) e ammendante compostato con fanghi (circa 275 mila tonnellate, pari al 14,9%). Gli altri ammendanti, prevalentemente costituiti da ammendanti vegetali non compostati o altri di cui non è definita la tipologia, risultano pari a circa 65 mila tonnellate e rappresentano una quota residuale del 3,5% totale prodotto.

Figura 3.2.10 – Tipologie degli ammendanti prodotti dal trattamento aerobico, anno 2021

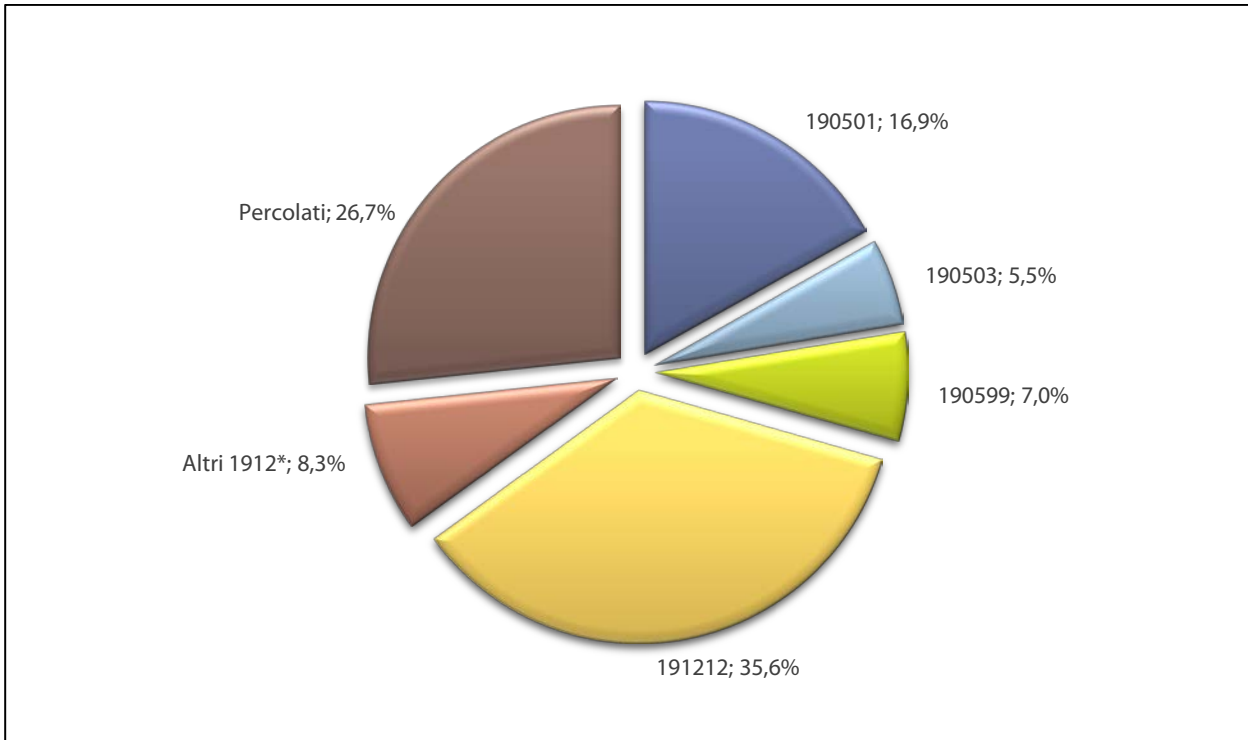


Fonte: ISPRA

I rifiuti prodotti dagli impianti di compostaggio, nell'anno 2021, risultano pari a circa 685 mila tonnellate e sono costituiti, per il 35,6% (circa 244 mila tonnellate) da rifiuti misti prodotti dal trattamento meccanico (selezione, triturazione, vagliatura, ecc.), identificati dal codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti 191212. Altri rifiuti generati dal trattamento meccanico costituiti, per il 98% da rifiuti di plastica e legno da trattamento meccanico dei rifiuti (codici EER 191204 e 191207) e per il restante 2% da rifiuti combustibili (codice EER 191210), pari a circa 57 mila tonnellate, costituiscono, nel loro insieme, una quota dell'8,3%.

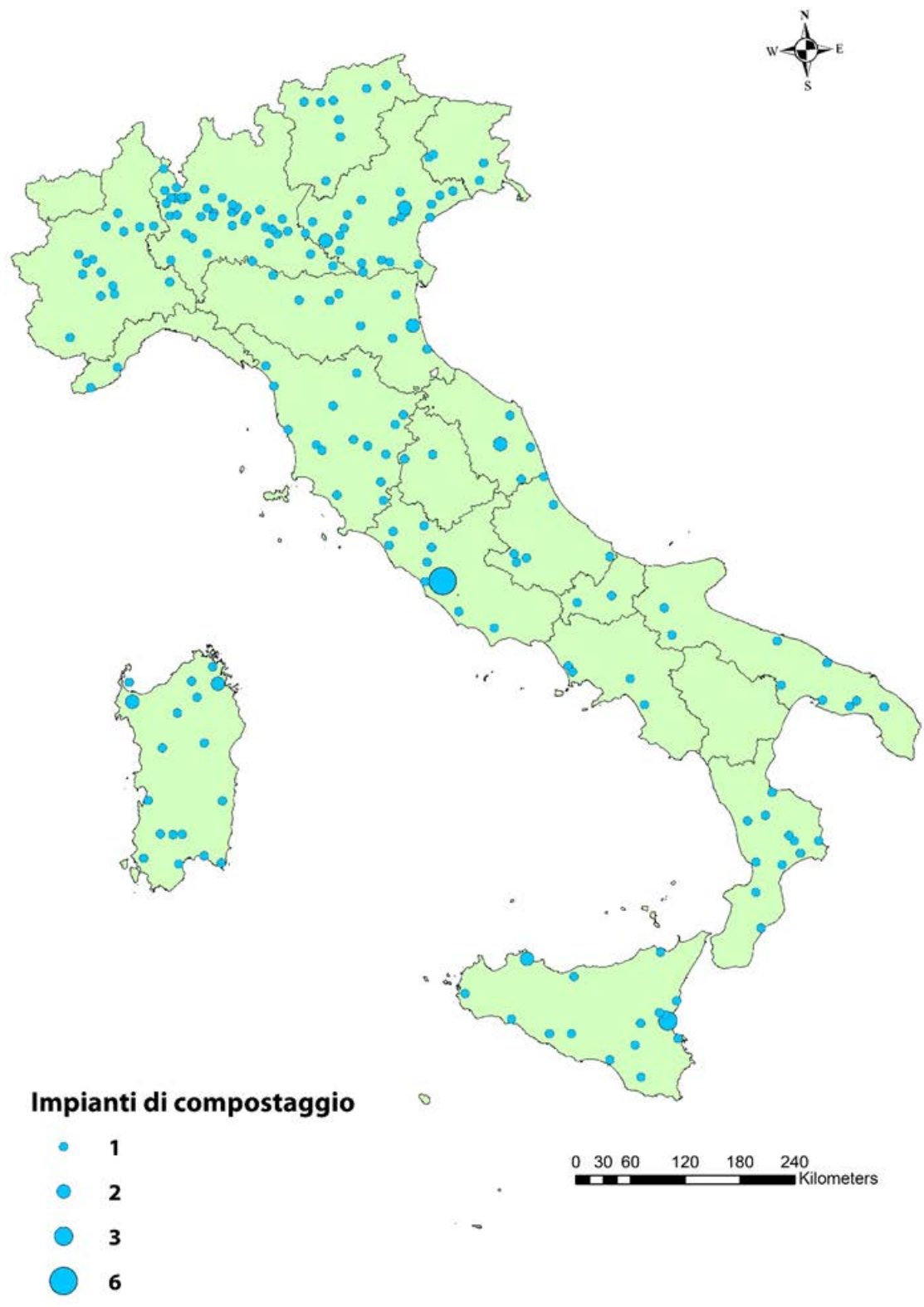
I rifiuti identificati dal codice 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non destinati al compost) e dal codice 190503 (compost fuori specifica), incidono con percentuali pari, rispettivamente, al 16,9% ed al 5,5%, mentre una quota del 7% è rappresentata da rifiuti prodotti dal trattamento aerobico non specificati altrimenti e identificati con il codice EER 190599. I percolati, il cui quantitativo è di circa 183 mila tonnellate, costituiscono, infine, il 26,7% del totale delle uscite degli impianti. (Figura 3.2.11).

Figura 3.2.11 – Tipologie dei rifiuti prodotti dagli impianti di compostaggio, anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 3.2.12 – Ubicazione degli impianti di compostaggio dei rifiuti con un quantitativo trattato maggiore di 1.000 t/a, per comune, anno 2021



Fonte: ISPRA

3.2.2. Trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti

Gli impianti di trattamento integrato, che prevedono la combinazione dei due processi anaerobico e aerobico, rappresentano, negli ultimi anni, la tipologia di gestione che ha fatto registrare la maggiore crescita nel trattamento delle frazioni organiche selezionate avviate a recupero.

La tabella 3.2.3 riporta, per ogni regione, le tipologie e le quantità dei rifiuti trattati nell'anno 2021. I quantitativi dei rifiuti complessivamente gestiti, pari a 3,4 milioni di tonnellate, evidenziano, rispetto al 2020, un aumento di oltre 135 mila tonnellate, pari al 4,1%; più rilevante si presenta la variazione della sola quota dei rifiuti organici della RD che mostra un incremento di oltre 147 mila tonnellate, corrispondente al 4,8%.

Gli impianti operativi sono 42 con una quantità autorizzata complessiva di circa 4 milioni di tonnellate. Tali impianti sono localizzati per il 69% nelle regioni del Nord (29 impianti), per il 16,7% al Centro (7 impianti) e per il restante 14,3% nel Meridione (6 impianti).

Tabella 3.2.3 – Trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2021

| Regione | N. impianti operativi (1) | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (2) Altro |
| Piemonte | 5 | 424.200 | 330.815 | 216.545 | 39.358 | 44.591 | 30.321 |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 6 | 1.009.658 | 906.630 | 855.167 | 31.688 | 9.455 | 10.320 |
| Trentino-Alto Adige | 1 | 55.000 | 53.793 | 38.802 | 14.991 | - | - |
| Veneto | 5 | 820.900 | 741.658 | 589.998 | 119.012 | 6.866 | 25.782 |
| Friuli-Venezia Giulia | 2 | 360.770 | 345.764 | 299.679 | 33.465 | 1.081 | 11.539 |
| Liguria | 1 | 45.000 | 41.938 | 41.340 | 598 | - | - |
| Emilia-Romagna | 9 | 577.350 | 521.213 | 428.675 | 82.283 | - | 10.255 |
| Nord | 29 | 3.292.878 | 2.941.811 | 2.470.206 | 321.395 | 61.993 | 88.217 |
| Toscana | 1 | 70.000 | 57.804 | 28.135 | 11.742 | 17.927 | - |
| Umbria | 4 | 208.500 | 129.610 | 95.668 | 33.302 | - | 640 |
| Marche | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | 2 | 170.000 | 124.081 | 89.449 | 25.589 | 8.941 | 102 |
| Centro | 7 | 448.500 | 311.495 | 213.252 | 70.633 | 26.868 | 742 |
| Abruzzo | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Campania | 3 | 125.648 | 81.444 | 73.930 | 7.301 | - | 213 |
| Puglia | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 1 | 93.600 | 65.060 | 58.464 | 6.596 | - | - |
| Sicilia | 2 | 37.605 | 9.621 | 8.370 | 200 | - | 1.051 |
| Sardegna | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Sud | 6 | 256.853 | 156.125 | 140.764 | 14.097 | 0 | 1.264 |
| ITALIA | 42 | 3.998.231 | 3.409.431 | 2.824.222 | 406.125 | 88.861 | 90.223 |

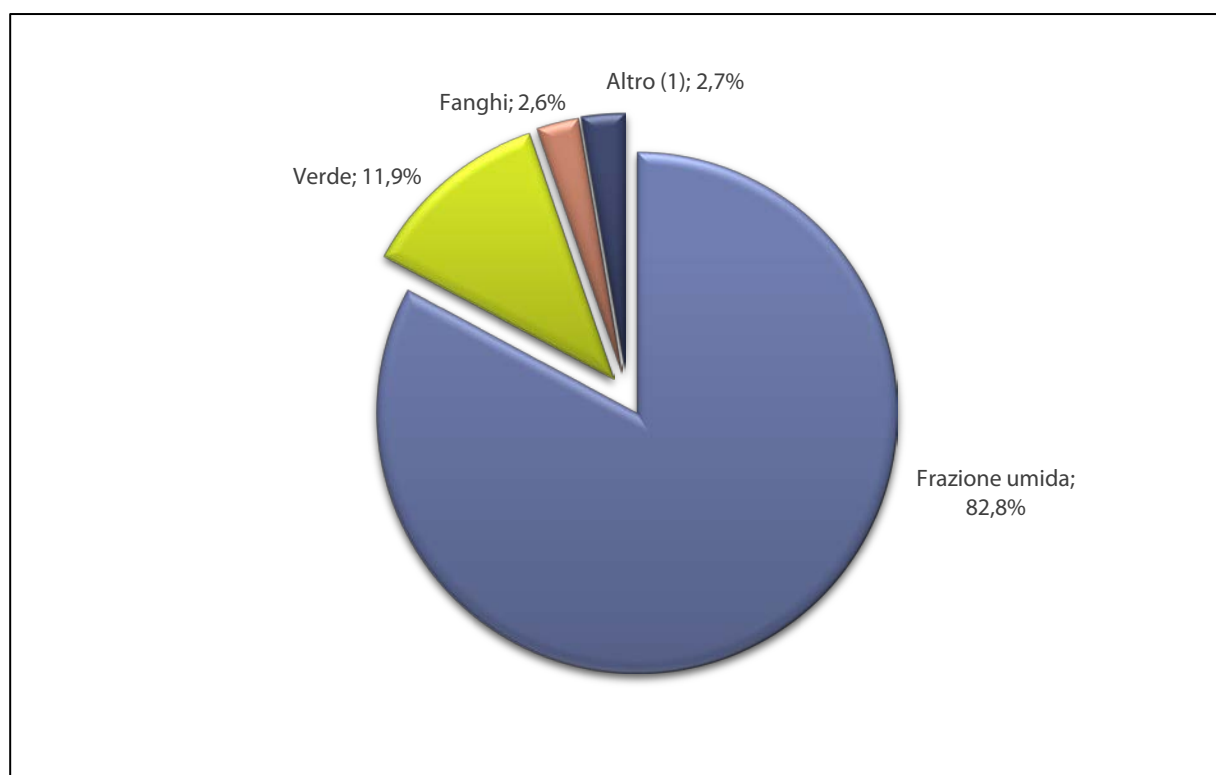
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento integrato delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata.

(2) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.2.13 rappresenta le diverse tipologie di rifiuti avviate a trattamento integrato anaerobico/aerobico. L'82,8% dei rifiuti è rappresentato dalla frazione umida della RD, con un quantitativo di 2,8 milioni di tonnellate e l'11,9% dal verde, con 406 mila tonnellate. Nella voce "Altro" (oltre 90 mila tonnellate), pari al 2,7% del totale trattato, sono ricompresi i rifiuti dell'industria agro alimentare, tessile, della carta e del legno (58,3%), il digestato proveniente da impianti dedicati di digestione anaerobica (28,3%), i rifiuti prodotti dal trattamento aerobico dei rifiuti (10,5%) e gli imballaggi e i rifiuti di carta e legno provenienti da raccolta differenziata (2,9%). I fanghi, con un quantitativo di circa 89 mila tonnellate, rappresentano una quota pari al 2,6% del totale gestito; tale quantitativo è costituito per il 55,1% da fanghi da trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 190805, circa 49 mila tonnellate), per il 41,4% da fanghi da trattamento dei reflui delle industrie agro alimentare, cartaria e tessile (codici dei capitoli EER 02, 03 e 04, circa 37 mila tonnellate), e per il restante 3,5% da fanghi da trattamento dei reflui industriali (codici EER 190812 e 190814, 3 mila tonnellate).

Figura 3.2.13 – Tipologie dei rifiuti avviate a trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, anno 2021

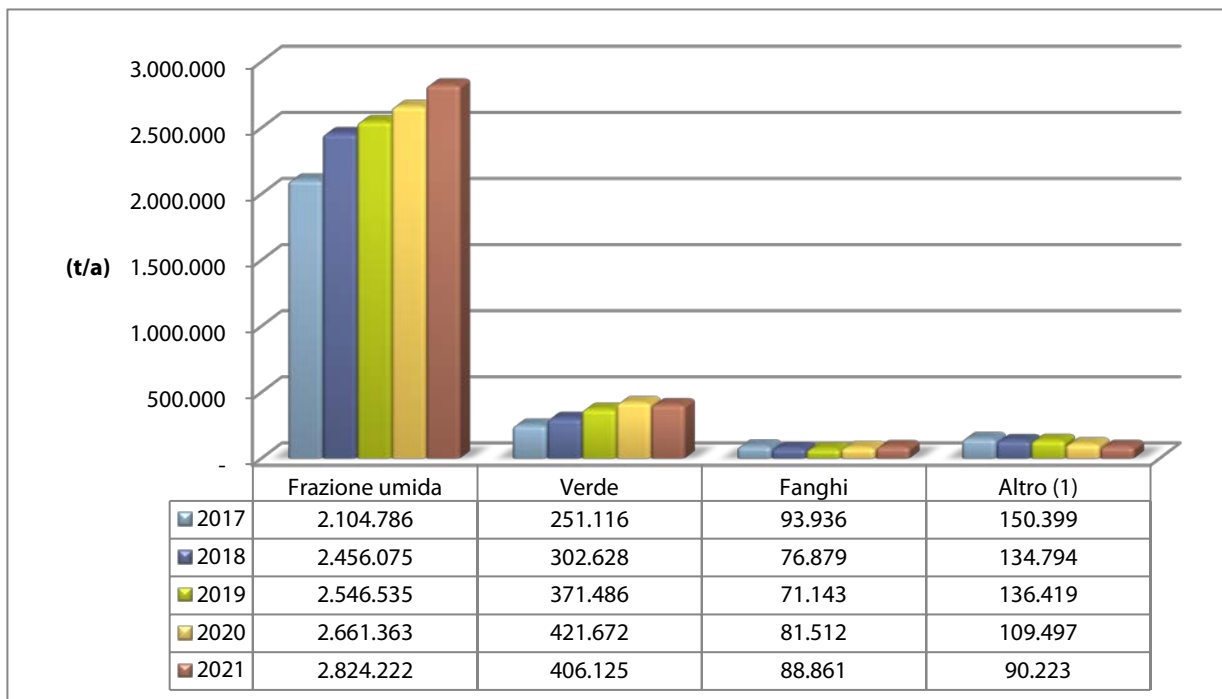


(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

L'analisi dei dati relativi al periodo 2017 – 2021, riportata nel grafico in figura 3.2.14, evidenzia la crescente importanza che tale settore riveste nel trattamento dei rifiuti organici, soprattutto, riguardo alle frazioni umide che, nell'ultimo anno, si attestano ad oltre 2,8 milioni di tonnellate, segnando un ulteriore incremento del 6,1%, corrispondente a circa 163 mila tonnellate. Continua la tendenza positiva anche nella gestione dei fanghi, il cui quantitativo, pari a circa 89 mila tonnellate, mostra un incremento del 9%, pari ad oltre 7 mila tonnellate. I rifiuti verdi, con un quantitativo di 406 mila tonnellate, evidenziano, invece, una flessione di circa 16 mila tonnellate, pari al 3,7%. Più significativa, soprattutto in termini percentuali (- 17,6%) risulta la contrazione registrata nel trattamento degli altri rifiuti che denotano una perdita di oltre 19 mila tonnellate, correlabile a gran parte dei rifiuti compresi in questa frazione, soprattutto ai minori quantitativi di digestato proveniente da altri impianti. Fanno eccezione i rifiuti provenienti dal settore agro alimentare, della carta e del legno, il cui contributo aumenta del 13,8%.

Figura 3.2.14 – Tipologie dei rifiuti avviati a trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, anni 2017 – 2021



(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

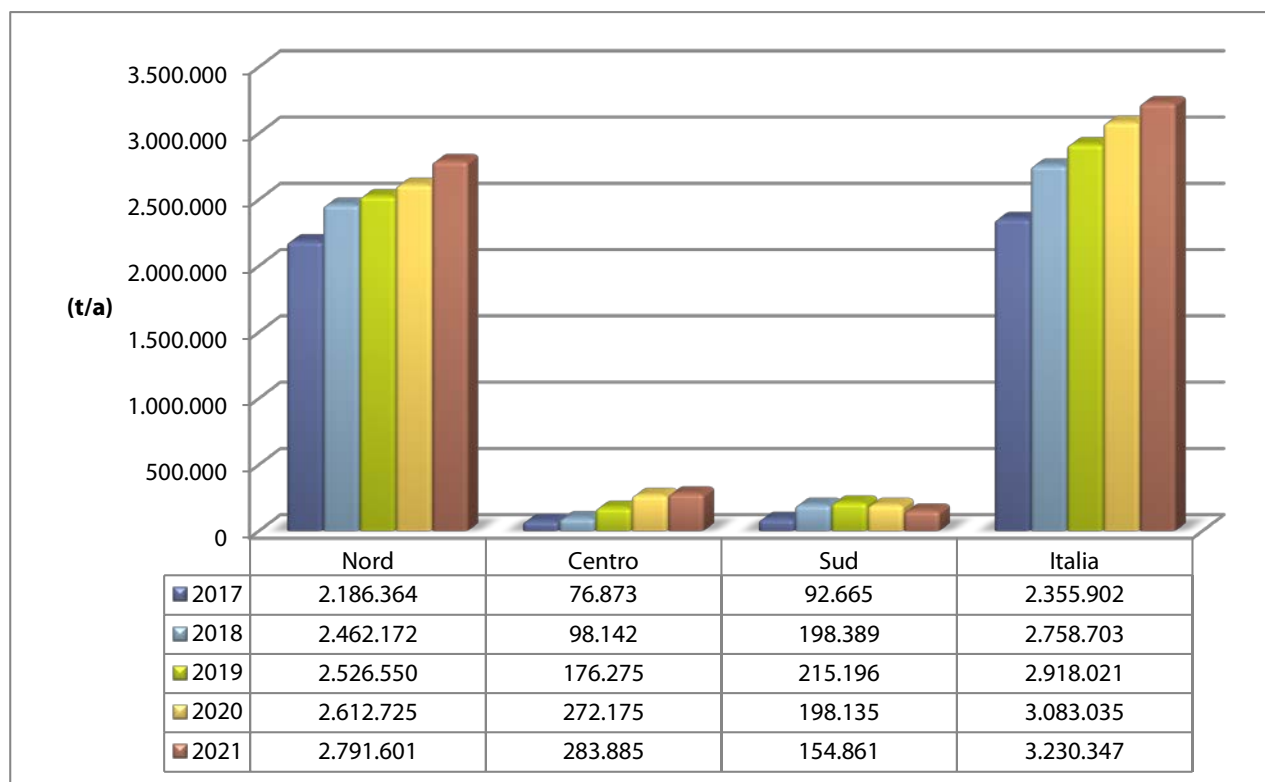
Fonte: ISPRA

La frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata costituisce il 94,7% (94,2% nel 2020) del totale dei rifiuti avviati al processo di trattamento integrato.

L'analisi di dettaglio relativa alle tre macroaree geografiche del Paese (Figura 3.2.15), evidenzia come l'evoluzione più significativa si registri nelle regioni settentrionali dove il quantitativo delle frazioni organiche gestite (circa 2,8 milioni di tonnellate), costituisce l'86,4% del totale nazionale e presenta, nel confronto con il 2020, un incremento di circa 179 mila tonnellate, corrispondente al 6,8%. Anche le regioni del Centro continuano ad essere interessate da un andamento positivo che, nell'ultimo anno, corrisponde ad un aumento di circa 12 mila tonnellate, pari al 4,3%; la frazione organica gestita, pari a 284 mila tonnellate, rappresenta l'8,8% del totale avviato a trattamento a livello nazionale.

Diverso appare il trend nel Meridione, dove la maggior parte delle regioni dotate di questa tipologia di impianti è interessata da una riduzione dei quantitativi gestiti che, nell'ultimo anno, corrisponde ad oltre 43 mila tonnellate (- 21,8%) e porta la frazione organica trattata ad un quantitativo di circa 155 mila tonnellate, pari al 4,8% del totale nazionale.

Figura 3.2.15 – Trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.4 riporta il dettaglio regionale delle quantità autorizzate degli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, aggiornate all'anno 2021, e dei quantitativi gestiti nel biennio 2020 – 2021.

Le regioni del Nord sono dotate di 29 impianti in esercizio (30 nel 2020) che operano, mediamente, per l'89,3% della quantità autorizzata (circa 3,3 milioni di tonnellate). Tra il 2020 e il 2021, il settore evidenzia un incremento medio del 5,5% nelle quantità complessive (oltre 2,9 milioni di tonnellate), mentre la sola frazione organica, attestandosi a circa 2,8 milioni di tonnellate, denota una crescita del 6,8%. In tale area, aumenti significativi si segnalano in Liguria, dove l'unico impianto in esercizio che gestisce esclusivamente frazioni organiche della raccolta differenziata, ha incrementato il quantitativo gestito di circa 11 mila tonnellate (+ 34%); tale tendenza, insieme al lieve incremento dei quantitativi avviati a compostaggio, determina una riduzione del 7,1% dei quantitativi di rifiuti organici avviati a trattamento fuori regione. Anche il Veneto si distingue per una progressione significativa del settore, con la sola quota dei rifiuti organici che presenta un aumento di oltre 100 mila tonnellate, pari al 17,2%. La Lombardia, con una unità operativa in meno rispetto al 2020, indica sia nelle quantità complessive che nella frazione organica selezionata, incrementi pari, rispettivamente, al 3,8% e al 4,7%. Analogo andamento nel trattamento delle frazioni organiche, pur restando inalterata la dotazione impiantistica, si riscontra anche in Piemonte (+ 5,3%), in Trentino-Alto Adige (+ 4,5%) e in Friuli-Venezia Giulia (+ 3,1%), mentre rimane stabile la quota gestita negli impianti presenti in Emilia-Romagna (- 0,2%).

Le regioni del Centro dispongono, come nel 2020, di 7 impianti in esercizio che operano, mediamente, per il 69,5% della quantità autorizzata (448.500 tonnellate). Anche tale area del Paese è interessata da un andamento positivo, con i quantitativi complessivamente gestiti e quelli dei soli rifiuti organici, caratterizzati da aumenti pari, rispettivamente, all'8,2% e al 4,3%. Con la sola eccezione dell'Umbria che presenta una riduzione del 4,6% nella gestione dei rifiuti organici, in parte devianti per il trattamento in territori extra regionali (+ 21% le quantità esportate rispetto al 2020), lo sviluppo del settore, interessa sia la Toscana che il Lazio, che segnano nei quantitativi delle frazioni della raccolta differenziata, incrementi pari, rispettivamente, al 15,3% e al 12,4%.

Nelle regioni del Sud, dove questo tipo di impianti non trova ancora una adeguata diffusione, le unità in esercizio sono 6, con una quantità autorizzata complessiva di circa 257 mila tonnellate, utilizzata per il 60,8%. I

rifiuti trattati sono quasi interamente costituiti dei rifiuti organici, il cui quantitativo, tra il 2020 ed il 2021, mostra una riduzione del 21,8%. Tale andamento interessa tutte le regioni con la sola esclusione della Sicilia, dove grazie ad un nuovo impianto nella provincia di Caltanissetta, operativo in regime di collaudo, il quantitativo dei rifiuti organici passa da poco più di 2 mila tonnellate del 2020 a circa 9 mila tonnellate nel 2021. Per quanto riguarda le restanti regioni, oltre alla Sardegna dove, come evidenziato nel precedente paragrafo, tutti i flussi di rifiuti sono stati deviati verso il compostaggio, l'andamento negativo nella gestione dei rifiuti organici interessa sia la Campania (- 8,1%), sia la Calabria (- 12,2%). Quest'ultima regione, analogamente al 2020, è caratterizzata da un aumento dei quantitativi sottoposti al solo processo di compostaggio.

Tabella 3.2.4 – Trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, per regione (tonnellate), anni 2020 - 2021

| Regione | N. impianti operativi | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | | Variazione (%) | Frazione organica da RD | | Variazione (%) |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|
| | | anno 2021 | 2020 | 2021 | | 2020 | 2021 | |
| | | (t/a) | (t/a) | | | (t/a) | | |
| Piemonte | 5 | 424.200 | 311.826 | 330.815 | 6,1% | 243.073 | 255.903 | 5,3% |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 6 | 1.009.658 | 873.045 | 906.630 | 3,8% | 846.705 | 886.855 | 4,7% |
| Trentino-Alto Adige | 1 | 55.000 | 51.467 | 53.793 | 4,5% | 51.467 | 53.793 | 4,5% |
| Veneto | 5 | 820.900 | 662.078 | 741.658 | 12,0% | 604.951 | 709.010 | 17,2% |
| Friuli-Venezia Giulia | 2 | 360.770 | 334.127 | 345.764 | 3,5% | 323.188 | 333.144 | 3,1% |
| Liguria | 1 | 45.000 | 31.296 | 41.938 | 34,0% | 31.296 | 41.938 | 34,0% |
| Emilia-Romagna | 9 | 577.350 | 524.209 | 521.213 | -0,6% | 512.045 | 510.958 | -0,2% |
| Nord | 29 | 3.292.878 | 2.788.048 | 2.941.811 | 5,5% | 2.612.725 | 2.791.601 | 6,8% |
| Toscana | 1 | 70.000 | 45.096 | 57.804 | 28,2% | 34.593 | 39.877 | 15,3% |
| Umbria | 4 | 208.500 | 135.331 | 129.610 | -4,2% | 135.247 | 128.970 | -4,6% |
| Marche | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | 2 | 170.000 | 107.346 | 124.081 | 15,6% | 102.335 | 115.038 | 12,4% |
| Centro | 7 | 448.500 | 287.773 | 311.495 | 8,2% | 272.175 | 283.885 | 4,3% |
| Abruzzo | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Campania | 3 | 125.648 | 88.444 | 81.444 | -7,9% | 88.357 | 81.231 | -8,1% |
| Puglia | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 1 | 93.600 | 74.124 | 65.060 | -12,2% | 74.124 | 65.060 | -12,2% |
| Sicilia | 2 | 37.605 | 2.068 | 9.621 | 365,2% | 2.068 | 8.570 | 314,4% |
| Sardegna | 0 | - | 33.587 | - | -100,0% | 33.586 | - | -100,0% |
| Sud | 6 | 256.853 | 198.223 | 156.125 | -21,2% | 198.135 | 154.861 | -21,8% |
| ITALIA | 42 | 3.998.231 | 3.274.044 | 3.409.431 | 4,1% | 3.083.035 | 3.230.347 | 4,8% |

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

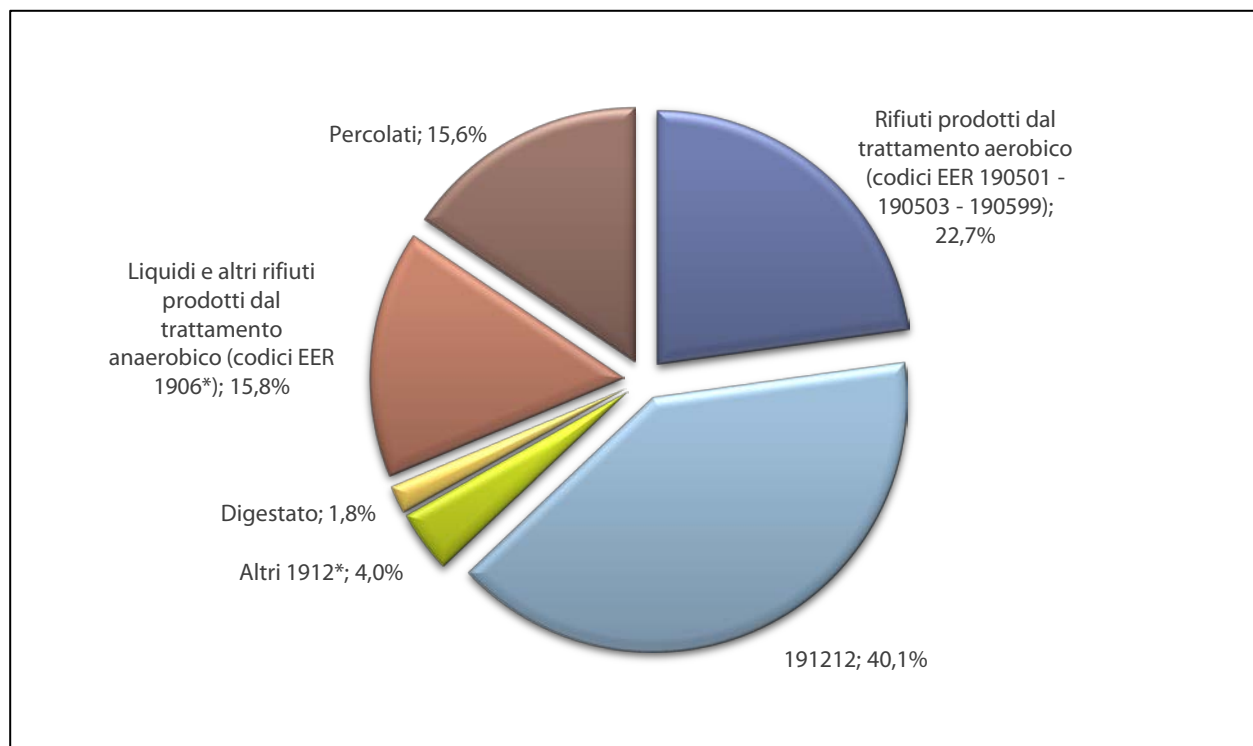
Fonte: ISPRA

Il digestato proveniente dalla fase anaerobica negli impianti di trattamento integrato per essere destinato alla produzione di ammendanti viene sottoposto al processo di compostaggio all'interno degli stessi impianti di produzione che non ne misurano la quantità. I quantitativi destinati al settore del compostaggio, pertanto, tengono conto solo delle quantità che vengono avviate a terzi ai fini della produzione del compost.

Nel 2021, la quota di digestato sottoposto a successivo trattamento in impianti esterni a quelli di produzione o recuperato in operazioni di trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia (operazione R10 dell'allegato C alla parte IV del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni), è pari a circa 12 mila tonnellate.

Per quanto riguarda gli altri rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento integrato, questi sono costituiti, per il 40,1% (circa 268 mila tonnellate) da rifiuti misti prodotti dal trattamento meccanico (selezione, triturazione, vagliatura, ecc.), identificati dal codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti 191212. Gli altri rifiuti prodotti dal trattamento aerobico (codici EER 190501, 190503 e 190599), con un quantitativo complessivo di circa 152 mila tonnellate, rappresentano il 22,7%. I liquidi ed altri rifiuti prodotti dal trattamento anaerobico non specificati, rappresentano circa il 15,8%. Gli altri rifiuti generati dal trattamento meccanico sono costituiti, per il 76% da rifiuti combustibili (codice EER 191210) e per il restante 24% da rifiuti di plastica e legno (codici EER 191204 e 191207) e costituiscono, nel loro insieme, il 4% del totale dei rifiuti prodotti da questi impianti. I percolati e rifiuti liquidi, pari a circa 104 mila tonnellate, costituiscono, infine il 15,6% (Figura 3.2.16).

Figura 3.2.16 – Tipologie dei rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, anno 2021



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.5 riporta, per ogni regione, i quantitativi di biogas e biometano, nonché l'energia prodotta dagli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico, nel corso del 2021. Il biogas complessivamente prodotto da tali impianti, pari ad oltre 324 milioni di Nm³ (circa 284 milioni di Nm³ nel 2020), evidenzia un incremento del 14,3% e viene prevalentemente impiegato ai fini energetici, per la produzione di energia elettrica, termica o cogenerativa, sia per i fabbisogni interni degli impianti, sia per l'immissione in rete. L'energia elettrica prodotta è pari a circa 329 mila MWh/anno, quella termica è di 62.506 mila MWh/anno, mentre la produzione cogenerativa si attesta a 15 mila MWh/anno.

La produzione di biometano risulta pari ad oltre 123 milioni di Nm³ ed evidenzia, rispetto alla precedente indagine, un'ulteriore crescita di circa 36 milioni di Nm³, corrispondente al 40,9%. Il 64,5% del totale prodotto

viene immesso nella rete di distribuzione (oltre 79 milioni Nm³) mentre la restante quota del 35,5% è destinata all'impiego in autotrazione (circa 44 milioni di Nm³).

Aumenta di 3 unità (da 10 a 13) la dotazione di impianti che effettuano la produzione di biometano, 9 dei quali sono localizzati nelle regioni del Nord e distribuiti in Piemonte (TO), Lombardia (BG), Trentino-Alto Adige (TN), Veneto (PD), Friuli-Venezia Giulia (PN), Liguria (SV), ed Emilia-Romagna, quest'ultima con 3 impianti che localizzati nelle province di Piacenza, Bologna e Modena. Le regioni del Centro sono dotate di 2 impianti che operano in Umbria (PG) e nel Lazio (RM), mentre nel Sud, oltre all'impianto di Rende (CS), è in esercizio un'altra unità in Sicilia, nella provincia di Caltanissetta, che ha iniziato la produzione di biometano a partire da novembre 2021.

Tabella 3.2.5 – Produzione e recupero energetico del biogas negli impianti di trattamento integrato anaerobico/ aerobico dei rifiuti, per regione, anno 2021

| Regione | Biogas (Nm ³ /a) | Biometano (Nm ³ /a) | Energia elettrica (MWh/a) | Energia termica (MWh/a) | Cogenerazione (MWh/a) |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Piemonte | 35.702.865 | 3.309.824 | 74.564 | 47.639 | - |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 134.173.143 | 68.967.045 | 43.654 | - | - |
| Trentino-Alto Adige | - | 1.010.547 | 6.700 | - | - |
| Veneto | 36.863.676 | 18.539.345 | 83.338 | 2.049 | 997 |
| Friuli-Venezia Giulia | 30.869.633 | 8.557.685 | 48.866 | - | - |
| Liguria | 5.354.678 | 1.653.013 | - | - | 5.062 |
| Emilia-Romagna | 40.871.112 | 12.204.585 | 33.889 | 5.676 | 9.023 |
| Nord | 283.835.107 | 114.242.044 | 291.011 | 55.364 | 15.082 |
| Toscana | 2.623.827 | - | 5.090 | 863 | - |
| Umbria | 12.139.210 | 2.846.885 | 9.091 | - | - |
| Marche | - | - | - | - | - |
| Lazio | 10.457.488 | 2.266.390 | 12.297 | 4.862 | - |
| Centro | 25.220.525 | 5.113.275 | 26.478 | 5.725 | 0 |
| Abruzzo | - | - | - | - | - |
| Molise | - | - | - | - | - |
| Campania | 7.620.356 | - | 11.504 | 1.350 | - |
| Puglia | - | - | - | - | - |
| Basilicata | - | - | - | - | - |
| Calabria | 7.528.258 | 4.027.500 | - | - | - |
| Sicilia | 40 | 30 | - | 67 | - |
| Sardegna | - | - | - | - | - |
| Sud | 15.148.654 | 4.027.530 | 11.504 | 1.417 | 0 |
| ITALIA | 324.204.286 | 123.382.849 | 328.993 | 62.506 | 15.082 |

Fonte: ISPRA

3.2.3. Digestione anaerobica

Nella tabella 3.2.6 vengono indicate, per ogni regione, le tipologie e le quantità dei rifiuti gestiti negli impianti di digestione anaerobica, nell'anno 2021. Tale settore, anche se interessa quantitativi di rifiuti decisamente ridotti rispetto a quelli gestiti attraverso il trattamento integrato anaerobico/aerobico, contribuisce anche al recupero delle frazioni organiche della raccolta differenziata. Il quantitativo complessivo di rifiuti avviato a digestione anaerobica, pari ad oltre 889 mila tonnellate, mostra una lieve ripresa rispetto al 2020 (+ 0,8%, pari ad oltre 7 mila tonnellate), mentre la quota dei rifiuti organici della RD (oltre 321 mila tonnellate) fa rilevare un'inversione di tendenza rispetto agli ultimi anni ed evidenzia una flessione di circa 17 mila tonnellate, pari al 4,9%.

Gli impianti operativi sono 21 (23 nel 2020), di cui 18 localizzati nelle regioni del Nord e 3 nel Meridione, con una quantità autorizzata complessiva di 1,1 milioni di tonnellate.

Tabella 3.2.6 – Digestione anaerobica dei rifiuti, per regione (tonnellate), anno 2021

| Regione | N. impianti operativi | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|----------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro |
| Piemonte | 1 | 26.500 | 20.637 | 16.215 | 4.422 | - | - |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 8 | 355.665 | 285.506 | 109.920 | - | 156.245 | 19.341 |
| Trentino-Alto Adige | 3 | 34.300 | 20.156 | 19.167 | - | 666 | 323 |
| Veneto | 4 | 166.600 | 120.020 | 115.282 | 1.195 | 3.004 | 539 |
| Friuli-Venezia Giulia | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Liguria | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Emilia-Romagna | 2 | 374.000 | 325.610 | - | - | 309.283 | 16.327 |
| Nord | 18 | 957.065 | 771.929 | 260.584 | 5.617 | 469.198 | 36.530 |
| Toscana | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Umbria | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Marche | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Centro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abruzzo | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 2 | 62.360 | 55.175 | 55.175 | - | - | - |
| Campania | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Puglia | 1 | 87.840 | 62.224 | - | - | 10.303 | 51.921 |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Sicilia | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Sardegna | 0 | - | - | - | - | - | - |
| Sud | 3 | 150.200 | 117.399 | 55.175 | 0 | 10.303 | 51.921 |
| ITALIA | 21 | 1.107.265 | 889.328 | 315.759 | 5.617 | 479.501 | 88.451 |

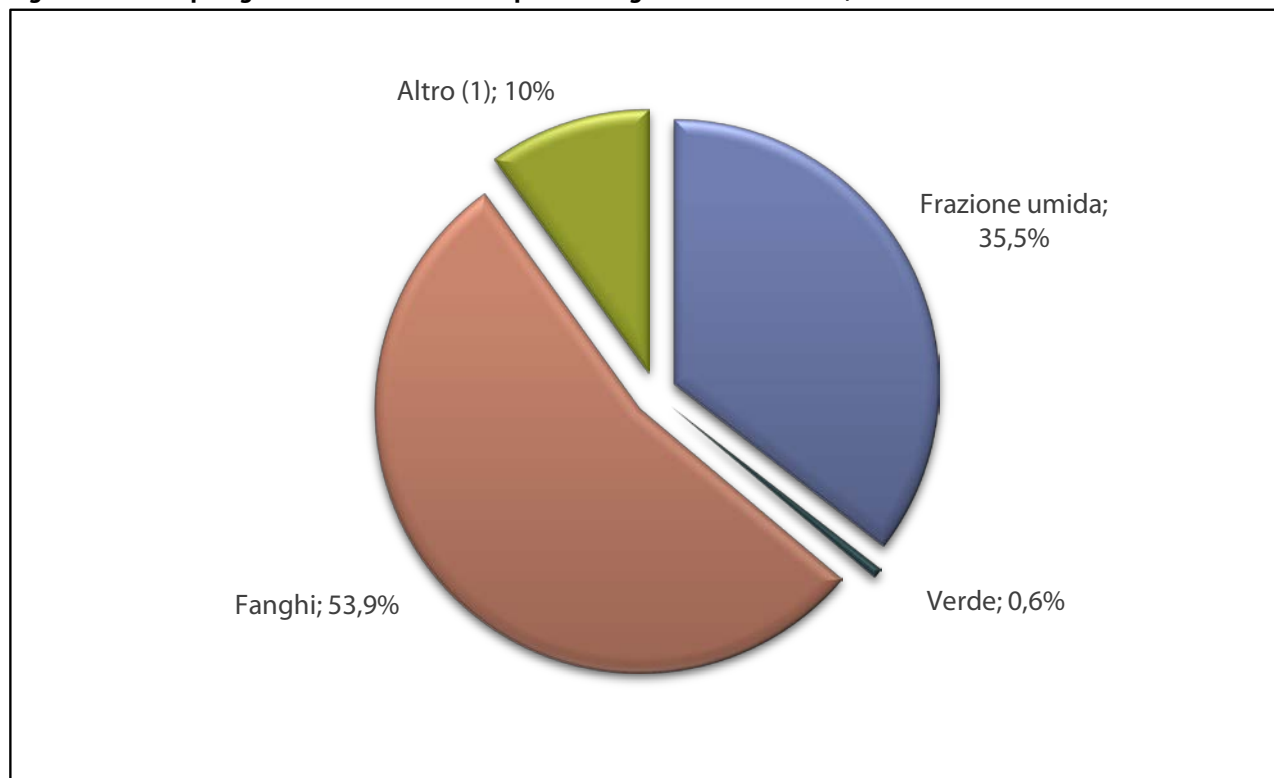
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

Le tipologie di rifiuti avviate al processo di digestione anaerobica sono riportate nel grafico in figura 3.2.18, mentre l'andamento dei quantitativi trattati nel periodo 2017 – 2021 è analizzato in figura 3.2.19. Questa tipologia di trattamento interessa, prevalentemente, i fanghi (53,9% del totale trattato), con un quantitativo pari ad oltre 479 mila tonnellate, che segna, rispetto al 2020, un incremento di oltre 28 mila tonnellate, pari al 6,3%. Tali rifiuti sono costituiti per l'81,5% (circa 391 mila tonnellate) da fanghi da trattamento dei reflui dell'industria

agro alimentare (codici del capitolo EER 02) e per il restante 18,5% (circa 89 mila tonnellate) da fanghi da trattamento delle acque reflue urbane (codice EER 190805). La frazione umida (circa 316 mila tonnellate) costituisce il 35,5% del totale avviato a trattamento e mostra, rispetto al 2020, una riduzione di 18 mila tonnellate, corrispondente al 5,4%. La voce "Altro", pari ad oltre 88 mila tonnellate (10% del totale trattato), segna una riduzione di circa 4.500 tonnellate (-4,8%) e comprende i rifiuti provenienti dall'industria agro alimentare (75,2%), i rifiuti prodotti da trattamento anaerobico (7%) e aerobico (5,2%) ed altri rifiuti costituiti da soluzioni acquose di scarto e oli alimentari (12,6%). Il verde, infine, che rappresenta una quota residuale dei rifiuti avviati a trattamento anaerobico (0,6% del totale), passa da 4 mila tonnellate a circa 6 mila tonnellate.

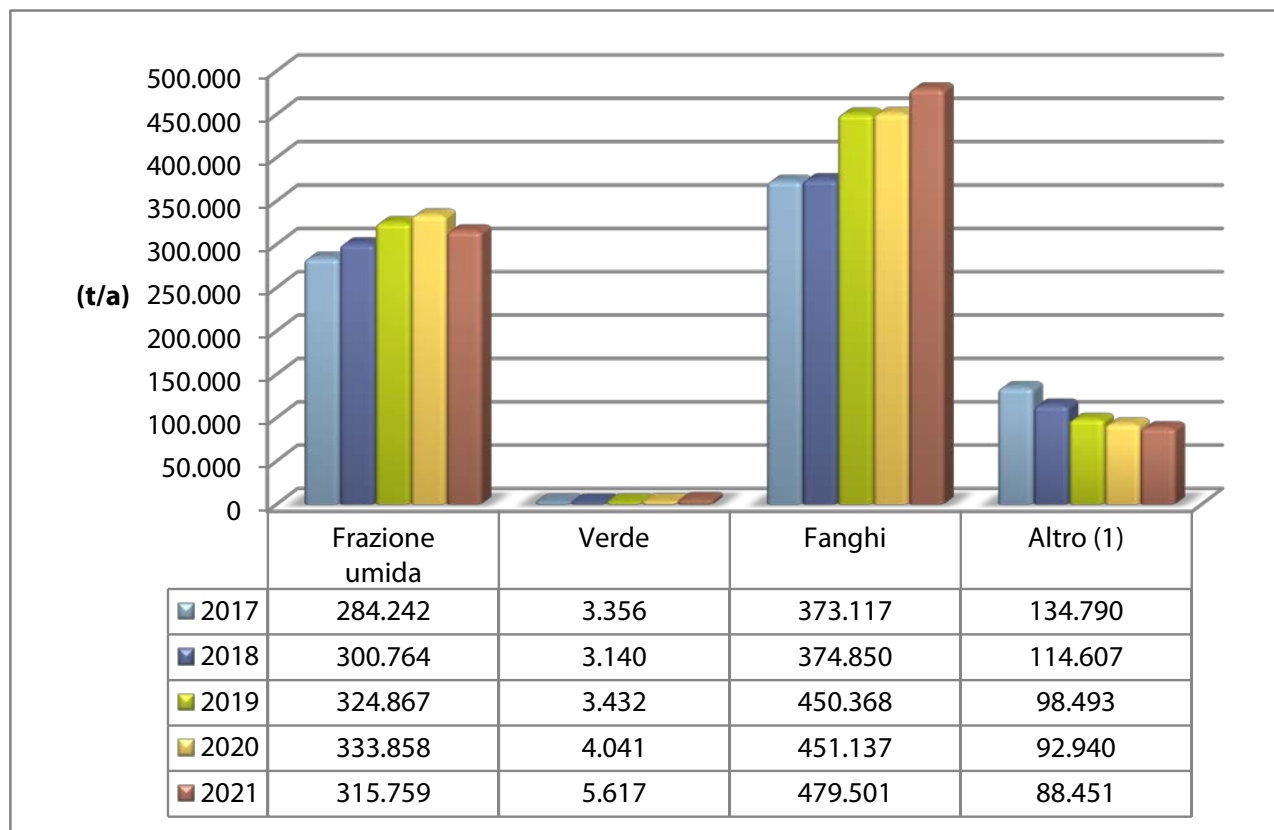
Figura 3.2.18 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anno 2021



(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

Figura 3.2.19 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anni 2017 - 2021



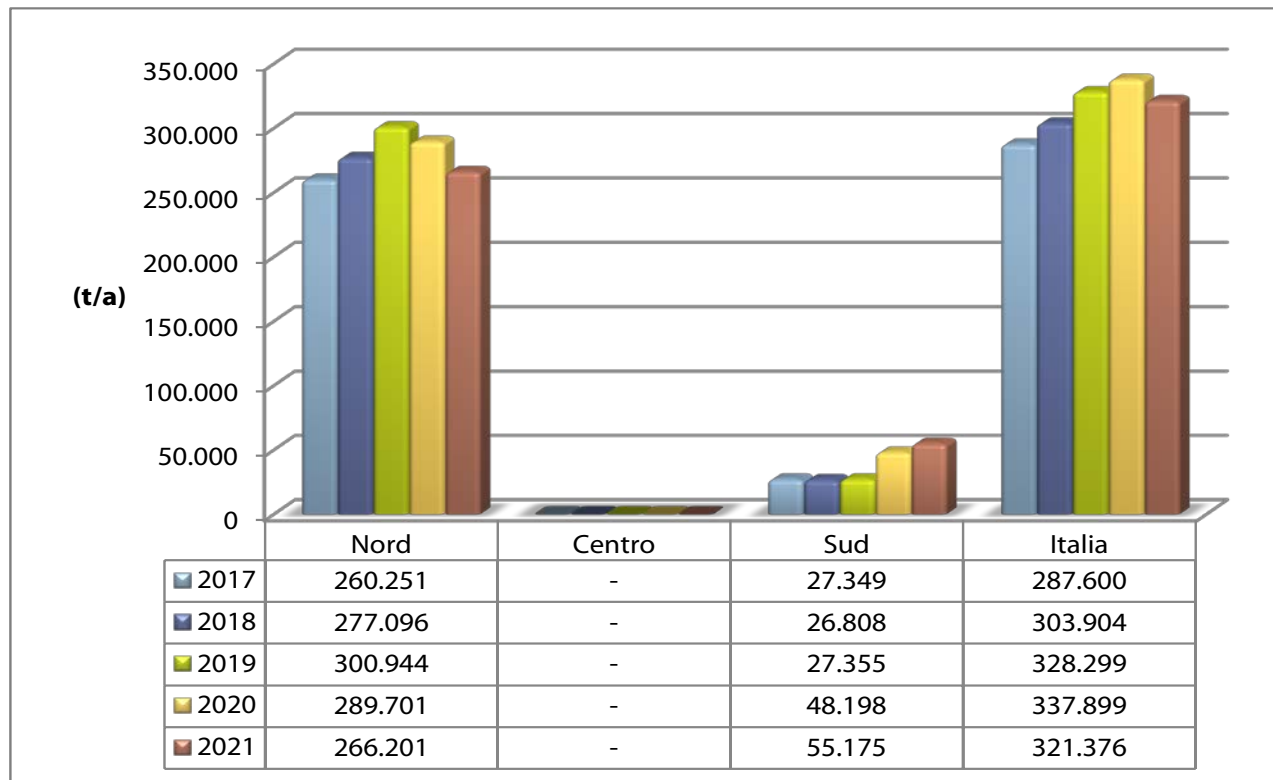
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

Fonte: ISPRA

La figura 3.2.20 riporta, per ogni macroarea geografica, l'evoluzione dei quantitativi della frazione organica selezionata, avviata a trattamento anaerobico in impianti dedicati, nel periodo 2017 – 2021. L'analisi dei dati conferma l'andamento già riscontrato nella precedente edizione del Rapporto Rifiuti Urbani, mostrando per il Nord, dove sono in esercizio 18 dei 21 impianti operativi, una riduzione delle quantità trattate (oltre 266 mila tonnellate, pari all'82,8% del totale nazionale) di oltre 23 mila tonnellate, corrispondente all'8,1%.

Nel Sud, invece, il trattamento dei rifiuti organici, il cui quantitativo si attesta ad oltre 55 mila tonnellate, corrispondenti al 17,2% del totale nazionale, si rileva un ulteriore incremento di circa 7 mila tonnellate, pari al 14,5%.

Figura 3.2.20 – Digestione anaerobica della frazione organica da raccolta differenziata, per macroarea geografica, anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

Il dettaglio regionale delle quantità autorizzate, aggiornate all'anno 2021, e dei rifiuti gestiti, nel biennio 2020 – 2021, dagli impianti di digestione anaerobica è riportato nella tabella 3.2.7.

Le 18 unità in esercizio del Nord operano, mediamente, per l'80,7% della quantità autorizzata, pari a 957 mila tonnellate. In questa area del Paese, tra il 2020 ed il 2021, il settore mostra un aumento dell'1,6% delle quantità complessive cui si contrappone, come evidenziato, una riduzione dell'8,1% nella quota dei rifiuti organici che vengono preferibilmente gestiti negli impianti di compostaggio e trattamento integrato. Con la sola eccezione del Piemonte, dove l'unico impianto di digestione anaerobica, dedicato al recupero dei soli rifiuti organici, segna un aumento dell'1,1%, la tendenza appena descritta interessa tutte le regioni. In Veneto ed in Trentino-Alto Adige, ciascuna con un impianto operativo in meno rispetto al 2020, la frazione organica da RD costituisce quasi l'intero quantitativo dei rifiuti gestiti evidenziando riduzioni pari, rispettivamente, all'11,5% e al 5,5%. In Lombardia, dove si assiste ad un incremento delle quantità complessive del 5,4%, dovuto ai maggiori flussi di rifiuti speciali avviati a trattamento, i rifiuti organici trovano maggiore collocazione negli impianti di trattamento integrato e compostaggio e la quota gestita attraverso la sola digestione anaerobica, costituita unicamente da frazione umida, evidenzia una riduzione del 6,4%.

Le regioni meridionali, come nel 2020, sono dotate di 3 impianti in esercizio, due in Molise ed uno in Puglia, che operano, mediamente, per il 78,2% della capacità autorizzata complessiva (oltre 150 mila tonnellate). Nel Molise, i quantitativi gestiti sono unicamente costituiti da frazioni organiche selezionate, il cui quantitativo, risulta ulteriormente incrementato del 14,5%. In Puglia, invece, le quantità trattate mostrano una flessione del 15,7% e sono costituite per l'83,4% da rifiuti derivanti dall'industria agro alimentare e per il restante 16,6% da fanghi.

Tabella 3.2.7 – Digestione anaerobica dei rifiuti, per regione (tonnellate), anni 2020 - 2021

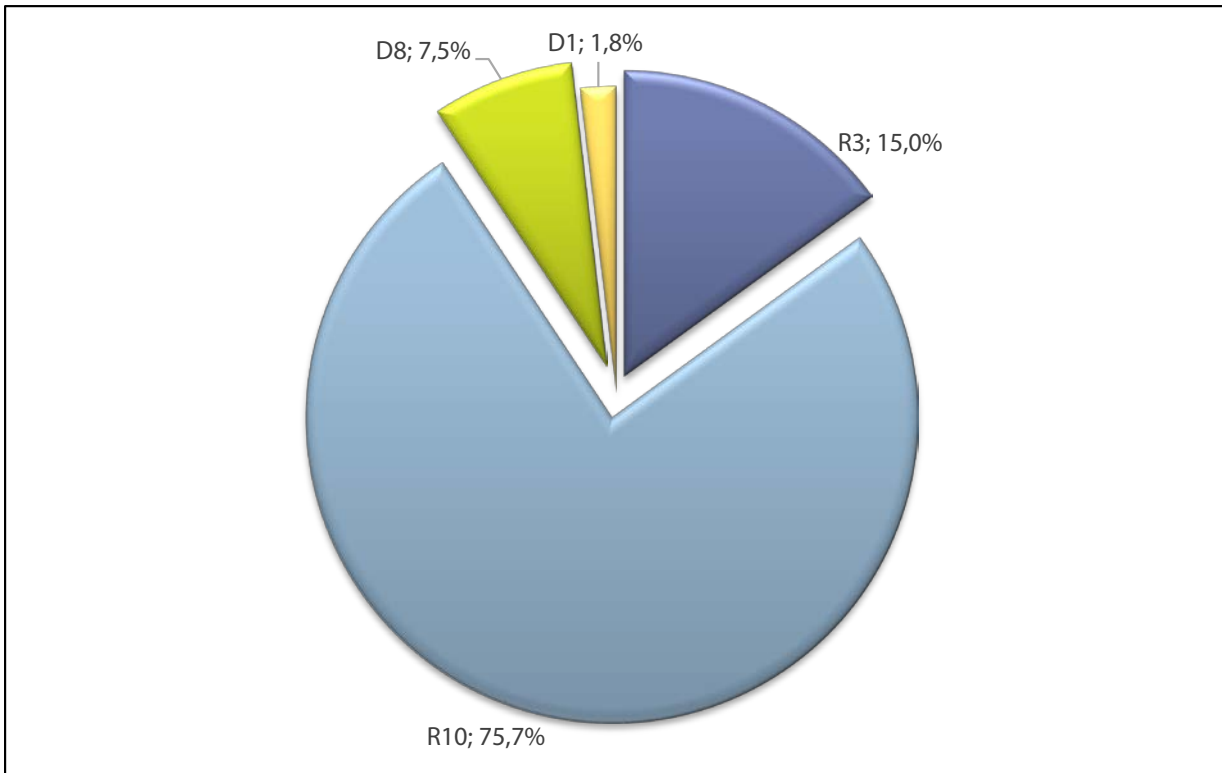
| Regione | N. impianti operativi | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | | Variazione (%) | Frazione organica da RD | | Variazione (%) |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | | anno 2021 | 2020 | 2021 | | 2020 | 2021 | |
| | | (t/a) | (t/a) | | | (t/a) | | |
| Piemonte | 1 | 26.500 | 20.472 | 20.637 | 0,8% | 20.414 | 20.637 | 1,1% |
| Valle d'Aosta | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 8 | 355.665 | 270.979 | 285.506 | 5,4% | 117.412 | 109.920 | -6,4% |
| Trentino-Alto Adige | 3 | 34.300 | 26.604 | 20.156 | -24,2% | 20.289 | 19.167 | -5,5% |
| Veneto | 4 | 166.600 | 137.705 | 120.020 | -12,8% | 131.586 | 116.477 | -11,5% |
| Friuli-Venezia Giulia | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Liguria | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Emilia-Romagna | 2 | 374.000 | 304.164 | 325.610 | 7,1% | - | - | - |
| Nord | 18 | 957.065 | 759.924 | 771.929 | 1,6% | 289.701 | 266.201 | -8,1% |
| Toscana | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Umbria | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Marche | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Centro | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | - |
| Abruzzo | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 2 | 62.360 | 48.198 | 55.175 | 14,5% | 48.198 | 55.175 | 14,5% |
| Campania | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Puglia | 1 | 87.840 | 73.854 | 62.224 | -15,7% | - | - | - |
| Basilicata | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Calabria | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Sicilia | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Sardegna | 0 | - | - | - | - | - | - | - |
| Sud | 3 | 150.200 | 122.052 | 117.399 | -3,8% | 48.198 | 55.175 | 14,5% |
| ITALIA | 21 | 1.107.265 | 881.976 | 889.328 | 0,8% | 337.899 | 321.376 | -4,9% |

Fonte: ISPRA

Il digestato prodotto dagli impianti di digestione anaerobica è pari a 378 mila tonnellate e costituisce il 90,7% dei rifiuti prodotti; la figura 3.2.21 che ne rappresenta le modalità di gestione, evidenzia che oltre 286 mila tonnellate (75,7%) vengono impiegate dai medesimi impianti di produzione, in operazioni di trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia (operazione R10 dell'allegato C alla parte IV del d.lgs. 152/2006 e successive modificazioni), mentre circa 57 mila tonnellate (15%) sono avviate a compostaggio (R3) presso impianti esterni. La rimanente quota viene avviata a depurazione (D8, 7,5%) e in minima parte a smaltimento in discarica (D1, 1,8%).

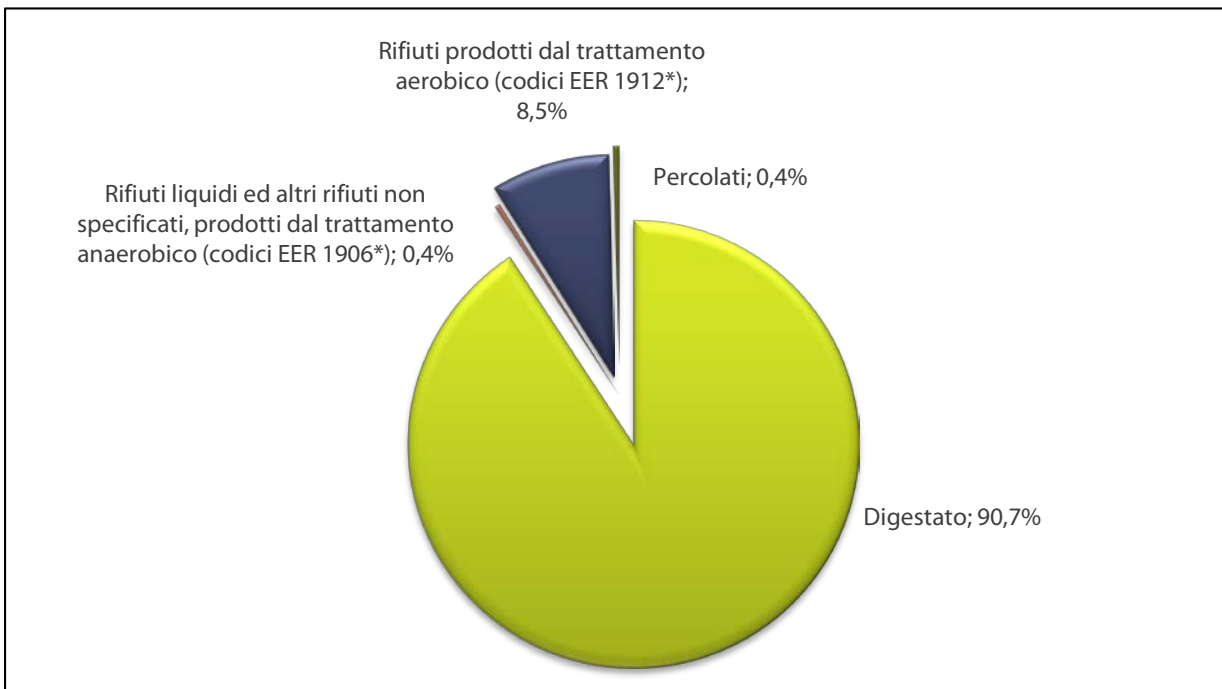
Le altre tipologie di rifiuti prodotti dal trattamento anaerobico sono costituite per l'8,5% (oltre 35 mila tonnellate) da rifiuti misti prodotti dal trattamento meccanico (selezione, triturazione, vagliatura, ecc.), identificati quasi interamente dal codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti 191212. I rifiuti liquidi ed altri rifiuti non specificati derivanti dal trattamento anaerobico (codici del sub capitolo 1906 dell'Elenco Europeo dei rifiuti) ed i percolati, costituiscono quote residuali, ciascuna pari allo 0,4% del totale prodotto. (Figura 3.2.22).

Figura 3.2.21 – Destinazione del digestato prodotto dagli impianti di gestione anaerobica, per tipologia di gestione, anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 3.2.22 – Tipologie dei rifiuti prodotti dagli impianti di digestione anaerobica, anno 2021



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.8 riporta, per ogni regione, i quantitativi di biogas e biometano, nonché l'energia prodotta dagli impianti di digestione anaerobica, nel corso del 2021.

Il biogas complessivamente prodotto da tali impianti, pari ad oltre 76 milioni di Nm³ (73 milioni di Nm³ nel 2020), evidenzia un incremento del 4,2% ed è prevalentemente impiegato ai fini energetici, per la produzione di energia elettrica, termica o cogenerativa, sia per i fabbisogni interni degli impianti, sia per l'immissione in rete. L'energia elettrica prodotta è pari ad 85 mila MWh/anno, quella termica è di circa 36 mila MWh/anno, mentre la produzione cogenerativa si attesta a circa 42 mila MWh/anno.

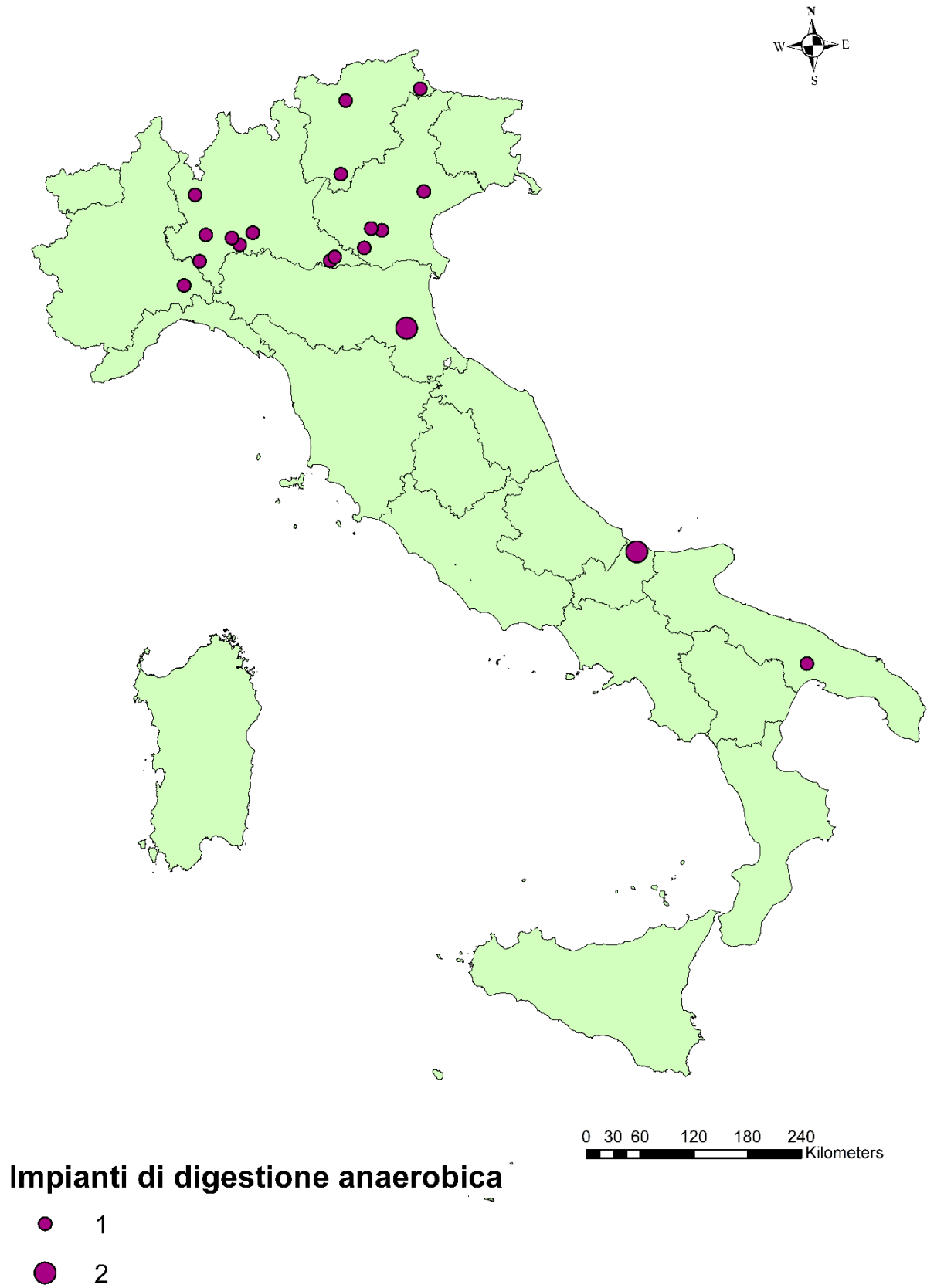
La produzione di biometano, avviata già nel 2020 e ormai a regime nei 3 impianti localizzati in Lombardia (LO), in Emilia-Romagna (RA) e in Molise (CB), segna un significativo incremento, passando da 5 milioni di Nm³ del 2020 ad oltre 13 milioni di Nm³ nel 2021. Il 94,3% del totale prodotto è stato immesso in rete di distribuzione ed il restante 5,7% destinato all'impiego in autotrazione.

Tabella 3.2.8 – Produzione e recupero energetico del biogas negli impianti di digestione anaerobica, per regione, anno 2021

| Regione | Biogas (Nm ³ /a) | Biometano (Nm ³ /a) | Energia elettrica (MWh/a) | Energia termica (MWh/a) | Cogenerazione (MWh/a) |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Piemonte | 3.131.547 | - | 4.862 | 377 | - |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 26.850.230 | 747.057 | 30.309 | 21.750 | 34.177 |
| Trentino-Alto Adige | 4.270.396 | - | 601 | 437 | 5.513 |
| Veneto | 13.579.695 | - | 32.252 | 2.730 | - |
| Friuli-Venezia Giulia | - | - | - | - | - |
| Liguria | - | - | - | - | - |
| Emilia- Romagna | 16.979.412 | 10.228.515 | 918 | - | 1.975 |
| Nord | 64.811.280 | 10.975.572 | 68.942 | 25.294 | 41.665 |
| Toscana | - | - | - | - | - |
| Umbria | - | - | - | - | - |
| Marche | - | - | - | - | - |
| Lazio | - | - | - | - | - |
| Centro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abruzzo | - | - | - | - | - |
| Molise | 7.928.805 | 2.241.405 | 8.019 | - | - |
| Campania | - | - | - | - | - |
| Puglia | 3.639.782 | - | 8.080 | 10.260 | - |
| Basilicata | - | - | - | - | - |
| Calabria | - | - | - | - | - |
| Sicilia | - | - | - | - | - |
| Sardegna | - | - | - | - | - |
| Sud | 11.568.587 | 2.241.405 | 16.099 | 10.260 | 0 |
| ITALIA | 76.379.867 | 13.216.977 | 85.041 | 35.554 | 41.665 |

Fonte: ISPRA

Figura 3.2.23 – Ubicazione degli impianti dedicati di digestione anaerobica dei rifiuti, per comune, anno 2021



Fonte: ISPRA

3.2.4. I flussi extraterritoriali della frazione organica da raccolta differenziata

Come già evidenziato nei precedenti paragrafi, a livello nazionale, la capacità impiantistica è tale da incoraggiare un ulteriore sviluppo del settore del trattamento biologico. Tuttavia, come rilevato nelle ultime edizioni del Rapporto Rifiuti Urbani, alcune regioni sono segnate da carenze strutturali, soprattutto, relativamente al trattamento delle frazioni organiche della raccolta differenziata, che determinano la collocazione di tali rifiuti in impianti localizzati in regioni diverse e spesso distanti da quelle in cui sono prodotti.

Va rilevato, comunque, che il trattamento dei rifiuti organici in impianti localizzati fuori regione è un fenomeno che interessa non solo le regioni che non dispongono di una capacità impiantistica adeguata ma, in misura meno rilevante, anche quelle realtà che, adottando il principio di prossimità, destinano parte dei rifiuti organici prodotti, in impianti localizzati al di fuori del proprio territorio, ma che risultano meno distanti di quelli localizzati nella propria regione. Tale pratica è peraltro coerente con le disposizioni dell'art. 182 bis del d.lgs. 152/2006 secondo cui il principio di autosufficienza non si applica alle frazioni della raccolta differenziata.

Nella tabella 3.2.9 sono riportate, per ogni regione, le quantità di rifiuti organici da e verso territori extra regionali. Il quantitativo complessivo dei flussi movimentati nell'anno 2021, pari a circa 2 milioni di tonnellate (oltre 234 mila tonnellate in più rispetto al 2020, pari al 13,4%), è costituito per l'82,8% da "rifiuti biodegradabili di cucine e mense" (codice EER 200108), con un quantitativo di oltre 1,6 milioni di tonnellate, per il 16% da "rifiuti biodegradabili" di giardini e parchi (codice EER 200201), con circa 318 mila tonnellate e per il restante 1,2% da "rifiuti dei mercati" (codice EER 200302), con circa 24 mila tonnellate.

Tabella 3.2.9 – Flussi extra regionali della frazione organica da raccolta differenziata, per regione e codice EER (tonnellate), anno 2021

| Regione | Frazioni organiche da raccolta differenziata destinate fuori regione | | | | Frazioni organiche da raccolta differenziata ricevute da fuori regione | | | |
|-----------------------|--|---------------|----------------|------------------|--|---------------|----------------|------------------|
| | 200108 | 200302 | 200201 | Totale | 200108 | 200302 | 200201 | Totale |
| Piemonte | 69.245 | 0 | 10.494 | 79.739 | 124.437 | 95 | 24.123 | 148.655 |
| Valle d'Aosta | 6.074 | 0 | 8.027 | 14.101 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 9.542 | 0 | 28.390 | 37.932 | 390.278 | 0 | 133.091 | 523.369 |
| Trentino-Alto Adige | 16.341 | 0 | 12.554 | 28.895 | 0 | 0 | 518 | 518 |
| Veneto | 128.939 | 0 | 26.390 | 155.329 | 515.066 | 9.572 | 70.452 | 595.090 |
| Friuli-Venezia Giulia | 434 | 0 | 12.504 | 12.938 | 204.972 | 13.921 | 8.066 | 226.959 |
| Liguria | 61.175 | 95 | 13.678 | 74.948 | 2.955 | 0 | 23 | 2.978 |
| Emilia-Romagna | 29.544 | 0 | 108.702 | 138.246 | 195.571 | 0 | 12.174 | 207.745 |
| Toscana | 171.740 | 0 | 43.480 | 215.220 | 21.613 | 0 | 3.882 | 25.495 |
| Umbria | 22.654 | 0 | 3.982 | 26.636 | 30.665 | 0 | 24.296 | 54.961 |
| Marche | 78.243 | 0 | 16.613 | 94.856 | 1.291 | 0 | 2.895 | 4.186 |
| Lazio | 257.826 | 23.493 | 3.847 | 285.166 | 13.018 | 0 | 23.160 | 36.178 |
| Abruzzo | 39.600 | 0 | 5.162 | 44.762 | 30.866 | 0 | 3.724 | 34.590 |
| Molise | 1.703 | 0 | 13 | 1.716 | 46.444 | 0 | 511 | 46.955 |
| Campania | 472.259 | 0 | 17.927 | 490.186 | 30.682 | 0 | 6 | 30.688 |
| Puglia | 147.108 | 0 | 2.658 | 149.766 | 1.753 | 0 | 1.511 | 3.264 |
| Basilicata | 42.391 | 0 | 1.684 | 44.075 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Calabria | 2.649 | 0 | 7 | 2.656 | 37.408 | 95 | 6.400 | 43.903 |
| Sicilia | 89.552 | 95 | 1.419 | 91.066 | 0 | 0 | 305 | 305 |
| Sardegna | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.394 | 2.394 |
| Totale | 1.647.019 | 23.683 | 317.531 | 1.988.233 | 1.647.019 | 23.683 | 317.531 | 1.988.233 |

Fonte: ISPRA

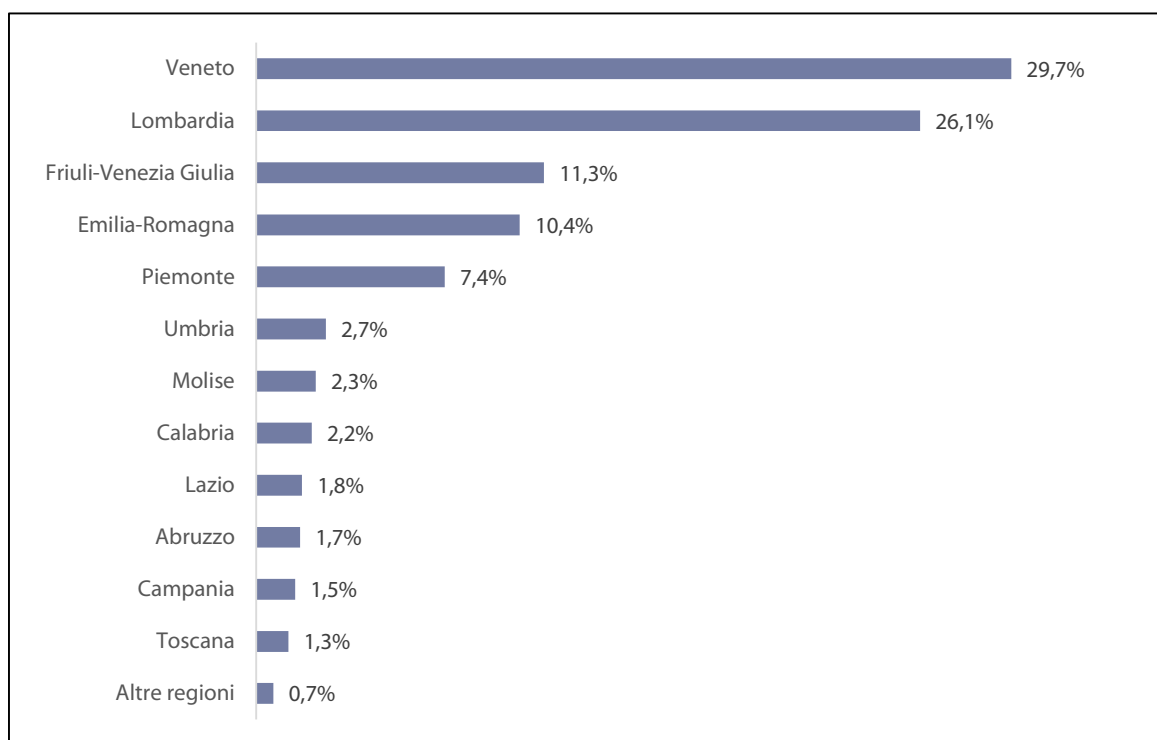
Coerentemente con la maggiore concentrazione di impianti operativi, le regioni che ricevono i quantitativi più rilevanti di rifiuti organici prodotti al di fuori delle stesse, sono tutte localizzate nel Nord del Paese. I flussi maggiori sono destinati in Veneto (595 mila tonnellate, pari al 29,7% del totale), provenienti, come negli anni precedenti, soprattutto dalla Campania (240 mila tonnellate, pari al 40,4%), dal Lazio (circa 117 mila tonnellate, pari al 19,7% del totale) e dalla Toscana con oltre 69 mila tonnellate, pari all'11,7%. Quote minori importate in questa regione provengono anche dall'Emilia-Romagna e dalla Puglia, ciascuna in percentuali pari al 7% del totale. La Lombardia, riceve nei propri impianti oltre 523 mila tonnellate di frazioni organiche selezionate (26,1% del totale) provenienti dall'Emilia-Romagna (circa 92 mila tonnellate, pari al 17,5%), dalla Campania (86 mila tonnellate, pari al 16,4%), dalla Toscana e dal Piemonte, entrambe con quantitativi prossimi a 76 mila tonnellate (ciascuno pari al 14,5% del totale), dal Veneto e dalla Liguria in percentuali pari, rispettivamente, al 10,1% e all'8,5% e quantitativi minori da regioni del Sud come Basilicata, Puglia e Sicilia.

In Friuli-Venezia Giulia sono destinate circa 227 mila tonnellate (11,3% del totale); il 90% del totale proviene, in misura analoga, dal Veneto e dal Lazio ciascuna con quantitativi prossimi a 102 mila tonnellate. Quote minori vengono importate anche dalla Toscana (7,3%) e dalla Campania (2,5%).

Anche l'Emilia-Romagna riceve i rifiuti organici prodotti in altre regioni e, nel 2021, il quantitativo importato, pari a circa 208 mila tonnellate, corrisponde all'10,4% del totale. Gli impianti di questa regione ricevono i rifiuti organici dalle Marche (55 mila tonnellate, pari al 26,5%), dalla Campania (43 mila tonnellate, pari al 20,7%) e dalla Toscana (circa 38 mila tonnellate, pari al 18,1%). Quantità minori provengono inoltre dalla Lombardia (5,8%), nonché da Puglia e Abruzzo, ciascuna con quote pari all'8,1%. In Piemonte, viene conferito un quantitativo di rifiuti organici di circa 149 mila tonnellate, pari al 7,4% del totale; i flussi più consistenti provengono dalle regioni del Sud e, in particolare, dalla Campania (31,2%), dalla Puglia (18,9%) e dalla Sicilia (13,2%), per un quantitativo complessivo di 94 mila tonnellate. Le restanti quote vengono importate dalla Liguria (circa 29 mila tonnellate, pari al 19,2%), dalla Lombardia (circa 9 mila tonnellate, pari al 6%) e infine dalla Valle d'Aosta (circa 7 mila tonnellate, pari al 4,4%).

Percentuali di rifiuti organici al di sotto del 3% sono destinate alle restanti regioni; sono escluse la Valle D'Aosta e la Basilicata che non dispongono di impianti per il trattamento di tale tipologia di rifiuti. (Figura 3.2.24).

Figura 3.2.24 – Conferimento della frazione organica da raccolta differenziata, da territori extra regionali, per regione, anno 2021



Fonte: ISPRA

Il grafico in figura 3.2.25 analizza i dati relativi ai flussi dei rifiuti organici avviati fuori regione, differenziando le regioni che a causa di carenze strutturali, devono avviare parte dei rifiuti organici prodotti in regioni spesso distanti dal proprio territorio, da quelle che destinano i propri rifiuti, soprattutto, in impianti localizzati in prossimità.

L'analisi dei dati conferma una situazione analoga alle precedenti indagini evidenziando come, i maggiori quantitativi di rifiuti organici derivino dalla Campania (490 mila tonnellate, pari al 24,7% del totale) e dal Lazio (285 mila tonnellate, pari al 14,3% del totale), entrambe carenti di infrastrutture adeguate ai quantitativi prodotti sul proprio territorio. La Campania, dopo i progressi conseguiti dal settore del compostaggio nel biennio 2019-2020, evidenzia, nell'ultimo anno, un aumento di circa 76 mila tonnellate (+18,2%) dei quantitativi conferiti fuori regione. La quota più rilevante viene avviata a trattamento in Veneto (240 mila tonnellate, pari al 49%), seguito dalla Lombardia (86 mila tonnellate, pari al 17,6%), dal Piemonte (9,5%), dall'Emilia-Romagna (8,8%) e dal Molise (6,3%), mentre flussi minori sono avviati in Toscana, Lazio, Calabria e Puglia. Nel caso del Lazio, si rileva un'ulteriore crescita di circa 17 mila tonnellate (+ 6,2%) delle quantità di rifiuti organici destinati fuori regione. I quantitativi maggiori sono conferiti in Veneto (circa 117 mila tonnellate, pari al 41%) e in Friuli-Venezia Giulia (circa 102 mila tonnellate, pari al 35,6%); seguono l'Abruzzo e l'Umbria che ricevono, rispettivamente, il 9,8% e il 9,2%. Quantità al di sotto del 2% vengono, inoltre, destinate ad impianti localizzati in Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Piemonte e Calabria.

Una tendenza simile si rileva anche in Toscana, dove le frazioni organiche conferite fuori regione ammontano ad oltre 215 mila tonnellate (10,8% del totale) segnando una crescita di 45 mila tonnellate (+ 26,4%). Le quantità più rilevanti sono distribuite in Lombardia (35,4%), Veneto (32,2%), e Friuli-Venezia Giulia (7,7%), mentre una quota pari al 17,5% viene avviata a trattamento in Emilia-Romagna. Quantitativi minori sono, inoltre, destinati in Umbria, Lazio, Piemonte, Abruzzo e Liguria.

La Puglia conferisce fuori dal proprio territorio circa 150 mila tonnellate di rifiuti organici (- 7,8% rispetto al 2020); il 70,8% risulta distribuito nelle regioni del Nord, soprattutto, in Veneto, Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna, mentre al Sud, Campania e Molise, ricevono, rispettivamente, il 15,1% e l'8,4%. Quantitativi minori sono inoltre avviati a trattamento in Calabria, Marche, Toscana, Friuli-Venezia Giulia ed Umbria.

La Sicilia avvia a trattamento fuori regione un quantitativo di 91 mila tonnellate (40 mila tonnellate nel 2020) che viene destinato per il 34,1% in Calabria e per un'ulteriore quota dell'11,5% in regioni del Centro-Sud quali, Toscana, Lazio, Molise, Campania e Sardegna, mentre il restante 54,3% viene avviato nel Nord, in Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia ed Emilia-Romagna.

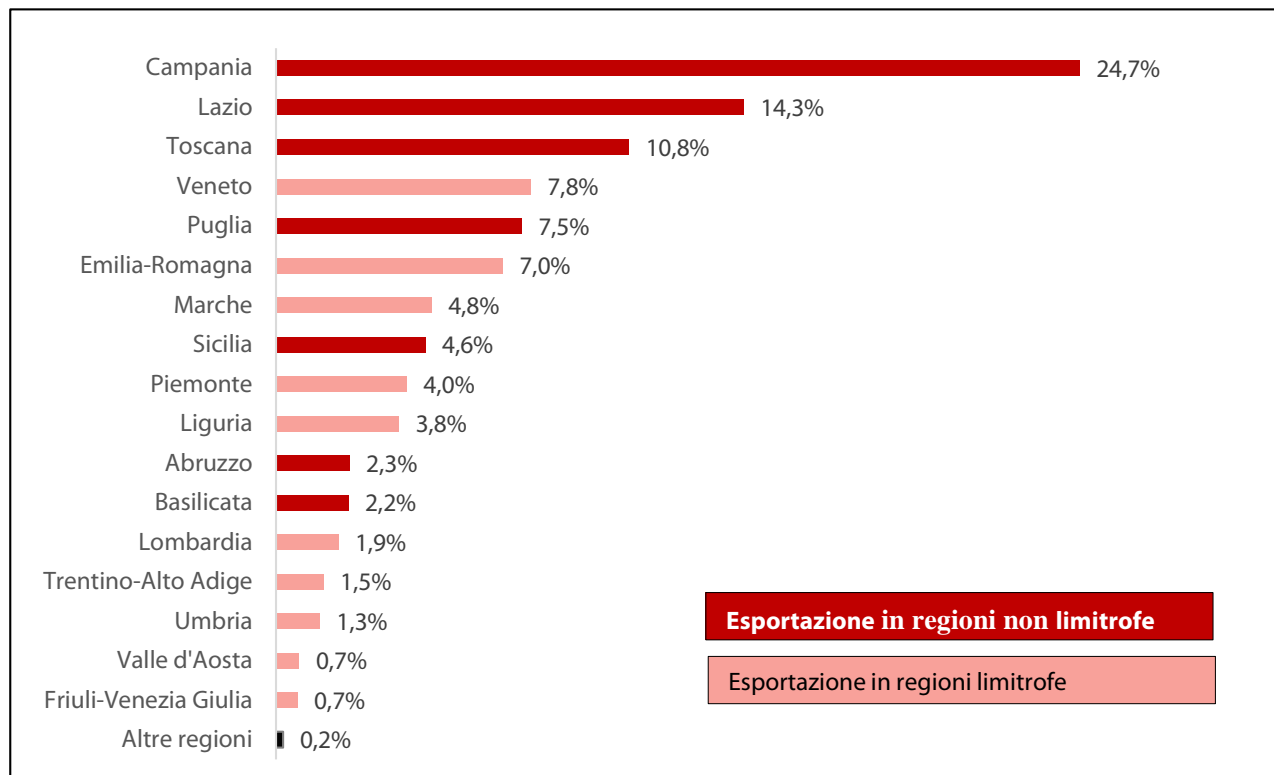
Analoga situazione presenta anche l'Abruzzo con un quantitativo di circa 45 mila tonnellate dei propri rifiuti organici gestito fuori dal territorio regionale; di questo, una quota complessiva dell'85,6% (oltre 38 mila tonnellate) viene esportato nelle regioni del Nord e distribuito in Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia e Piemonte, mentre il restante 14,4% è trattato in Umbria, nelle Marche, nel Molise e nel Lazio. La Basilicata, che non dispone di alcun impianto di trattamento biologico, esporta un quantitativo di 44 mila tonnellate (+ 33% rispetto al 2020), prevalentemente gestito nelle regioni del Nord (75,4% del totale) e, in particolare, in Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto. Le rimanenti quote sono avviate per il 12,8% in Calabria, per il 6,3% in Puglia ed infine in Molise e nel Lazio per quantità corrispondenti, rispettivamente, al 3,7% e all'1,7% del totale esportato.

Per quanto riguarda, invece, le regioni che conferiscono fuori del confine regionale quote dei rifiuti organici in prossimità del luogo di produzione, si segnalano il Veneto (oltre 155 mila tonnellate, di cui circa il 66% in Friuli-Venezia Giulia e il 34% in Lombardia), l'Emilia-Romagna (oltre 138 mila tonnellate, di cui il 66% in Lombardia, il 30% in Veneto ed una quota residuale in Umbria).

Le Marche avviano fuori regione circa 95 mila tonnellate dei propri rifiuti organici; il 71% del totale esportato viene gestito in regioni limitrofe quali l'Emilia-Romagna (58%), l'Umbria (8,2%) e l'Abruzzo (3,1%), con flussi minori gestiti in Toscana, Lazio e Molise. La restante parte è destinata nelle regioni del settentrione e distribuita in Veneto (20,3%) e Lombardia (8,6%).

Il Piemonte esporta negli impianti delle regioni limitrofe circa 80 mila tonnellate di rifiuti organici di cui circa il 95% in Lombardia e le quote rimanenti in Liguria (3,3%) ed Emilia-Romagna (1,8%). La Liguria, infine, destina fuori dai propri confini circa 75 mila tonnellate (- 7,1% rispetto al 2020), di cui il 59% in Lombardia, il 38,1% in Piemonte e quote minori in Emilia-Romagna e Toscana.

Figura 3.2.25 – Conferimento della frazione organica da raccolta differenziata, in territori extra regionali, per regione, anno 2021

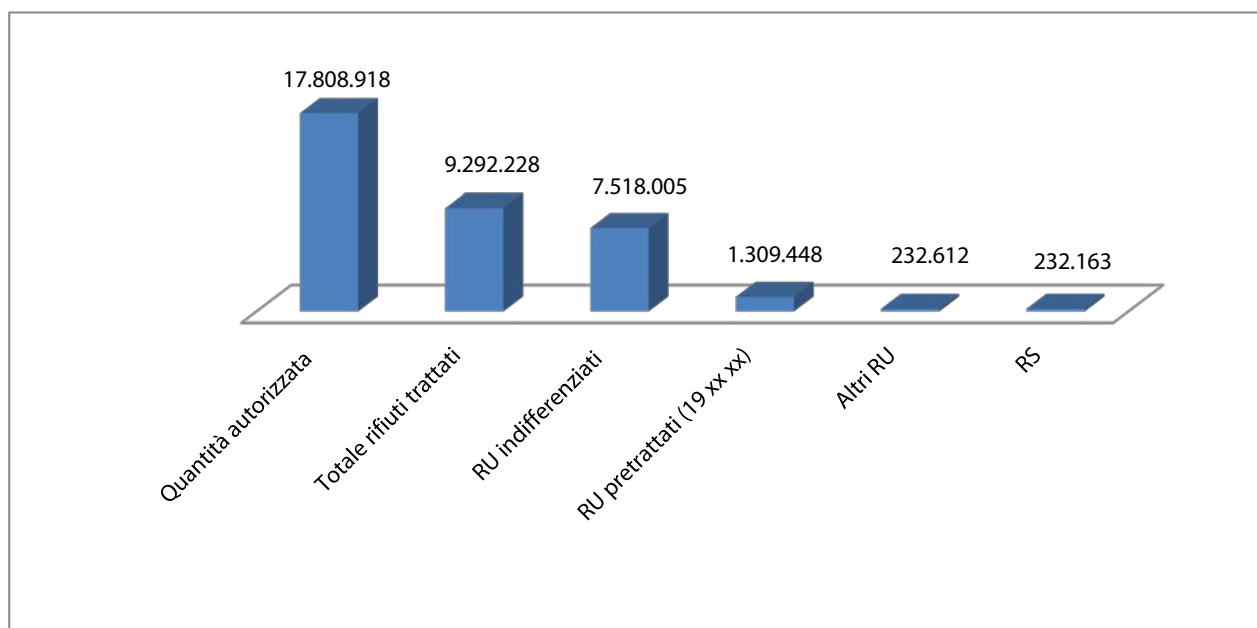


Fonte: ISPRA

3.2. Trattamento meccanico biologico aerobico

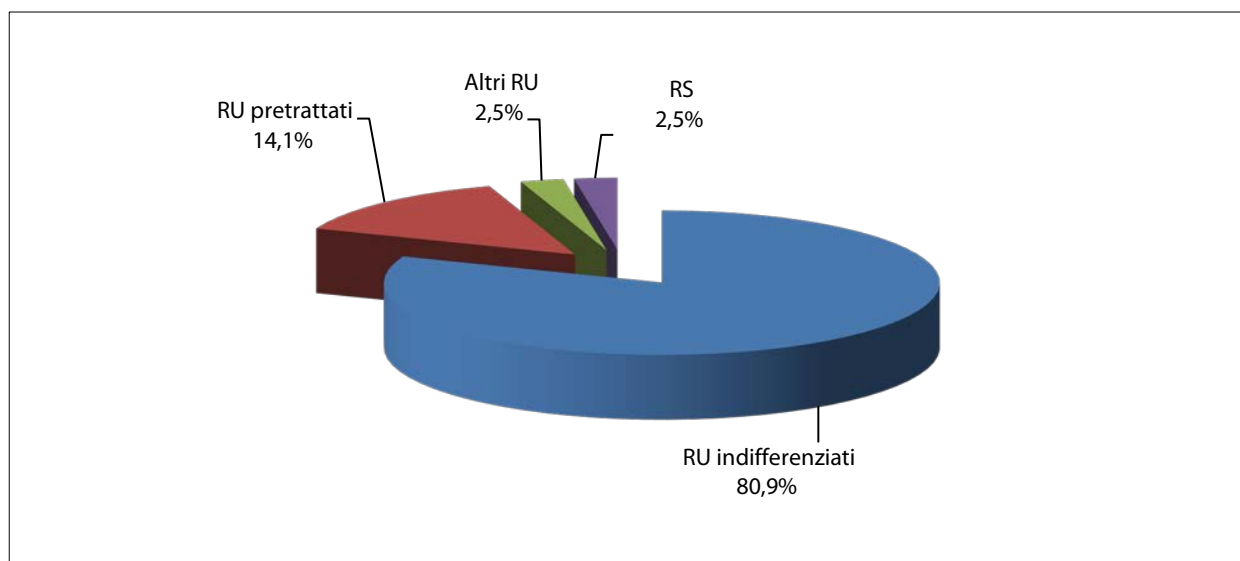
Nel 2021 la quantità di rifiuti avviati al trattamento meccanico biologico o al solo trattamento meccanico è pari a quasi 9,3 milioni di tonnellate (figura 3.2.1). I rifiuti trattati sono costituiti per l'80,9% da rifiuti urbani indifferenziati (7,5 milioni di tonnellate), per il 14,1% da rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani (1,3 milioni di tonnellate), per il 2,5% (quasi 233 mila tonnellate) da altre frazioni merceologiche di rifiuti urbani (carta, plastica, metalli, legno, vetro e frazioni organiche da raccolta differenziata) e, infine, per il 2,5% (poco più di 232 mila tonnellate) da rifiuti speciali provenienti da comparti industriali (agro industria, lavorazione del legno, ecc.) e dal trattamento di altri rifiuti, appartenenti al sub-capitolo dell'elenco europeo 1912 (Figura 3.2.2).

Figura 3.2.1 - Quantità di rifiuti in ingresso agli impianti TMB/TM (tonnellate), anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 3.2.2 - Tipologie di rifiuti in ingresso agli impianti TMB/TM, anno 2021



Fonte: ISPRA

Nel 2021, gli impianti operativi censiti sul territorio nazionale risultano essere 124; tale dato include 20 impianti che effettuano il solo trattamento meccanico (TM) dei rifiuti urbani indifferenziati. In quest'ultima fattispecie rientrano, anche, alcuni impianti di TMB che nell'anno in esame non hanno effettuato il processo di biostabilizzazione della frazione organica. Nell'insieme, il sistema impiantistico italiano è autorizzato a trattare un quantitativo di rifiuti pari a 17,8 milioni di tonnellate.

La distribuzione regionale degli impianti è riportata nella figura 3.2.3; in particolare, nel Nord sono presenti 41 impianti (comprensivi di 11 TM), nel Centro 34 (7 TM) e nel Sud 49 (2 TM).

Figura 3.2.3 – Distribuzione regionale degli impianti TMB/TM, anno 2021



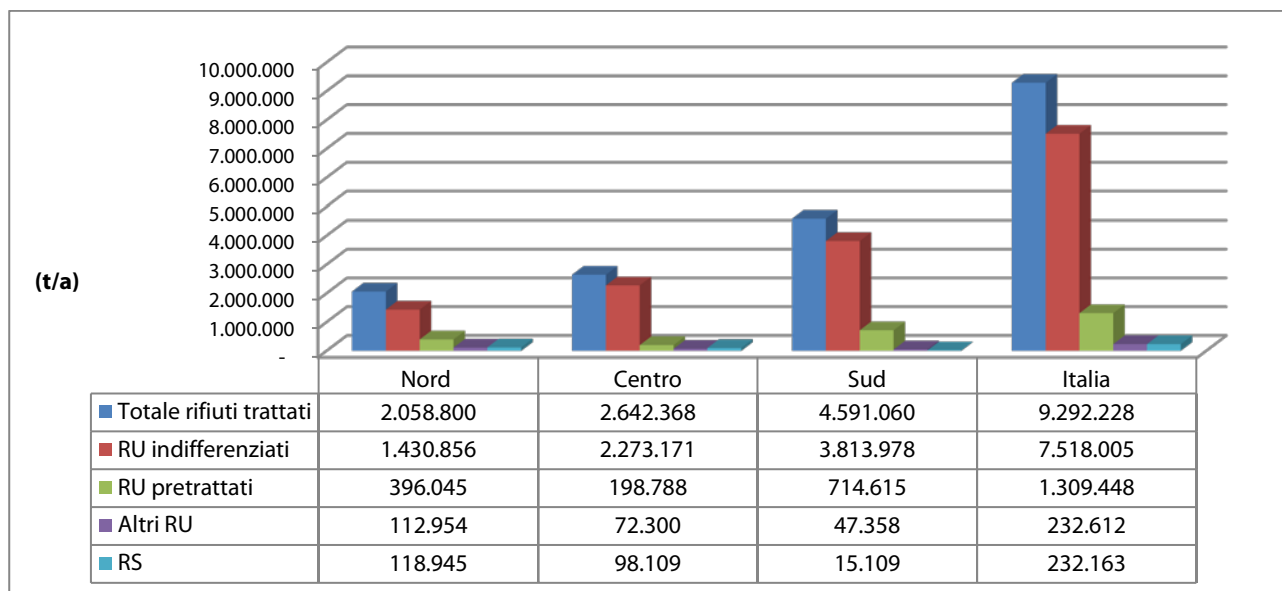
Fonte: ISPRA

Al Nord, sono trattate complessivamente poco più di 2 milioni di tonnellate, di cui oltre 1,4 milioni di tonnellate sono rifiuti urbani indifferenziati (il 69,5% del totale), la restante parte è costituita da RU pretrattati (396 mila tonnellate, 19,2%), da frazioni merceologiche di RU (quasi 113 mila tonnellate, 5,5%) e da rifiuti speciali (quasi 119 mila tonnellate, 5,8%) (figura 3.2.4).

Al Centro, invece, sono trattate oltre 2,6 milioni di tonnellate, di cui quasi 2,3 milioni di tonnellate di urbani indifferenziati, che costituiscono l'86% del totale trattato. Le altre tipologie di rifiuti sono costituite da RU pretrattati (quasi 199 mila tonnellate, 7,5% del totale), da frazioni merceologiche di RU (oltre 72 mila tonnellate, 2,7%) e da rifiuti speciali (oltre 98 mila tonnellate, 3,7%) (figura 3.2.4).

Al Sud, che rappresenta la macroarea che avvia la maggiore quantità di rifiuti a tale trattamento intermedio, i rifiuti trattati sono quasi 4,6 milioni di tonnellate, di cui 3,8 milioni sono i rifiuti urbani indifferenziati (83,1% del totale trattato). Le restanti tipologie di rifiuti sono costituite da RU pretrattati (quasi 715 mila tonnellate, 15,6% del totale), frazioni merceologiche di RU (oltre 47 mila tonnellate, 1%) e rifiuti speciali (15 mila tonnellate, 0,3%) (figura 3.2.4).

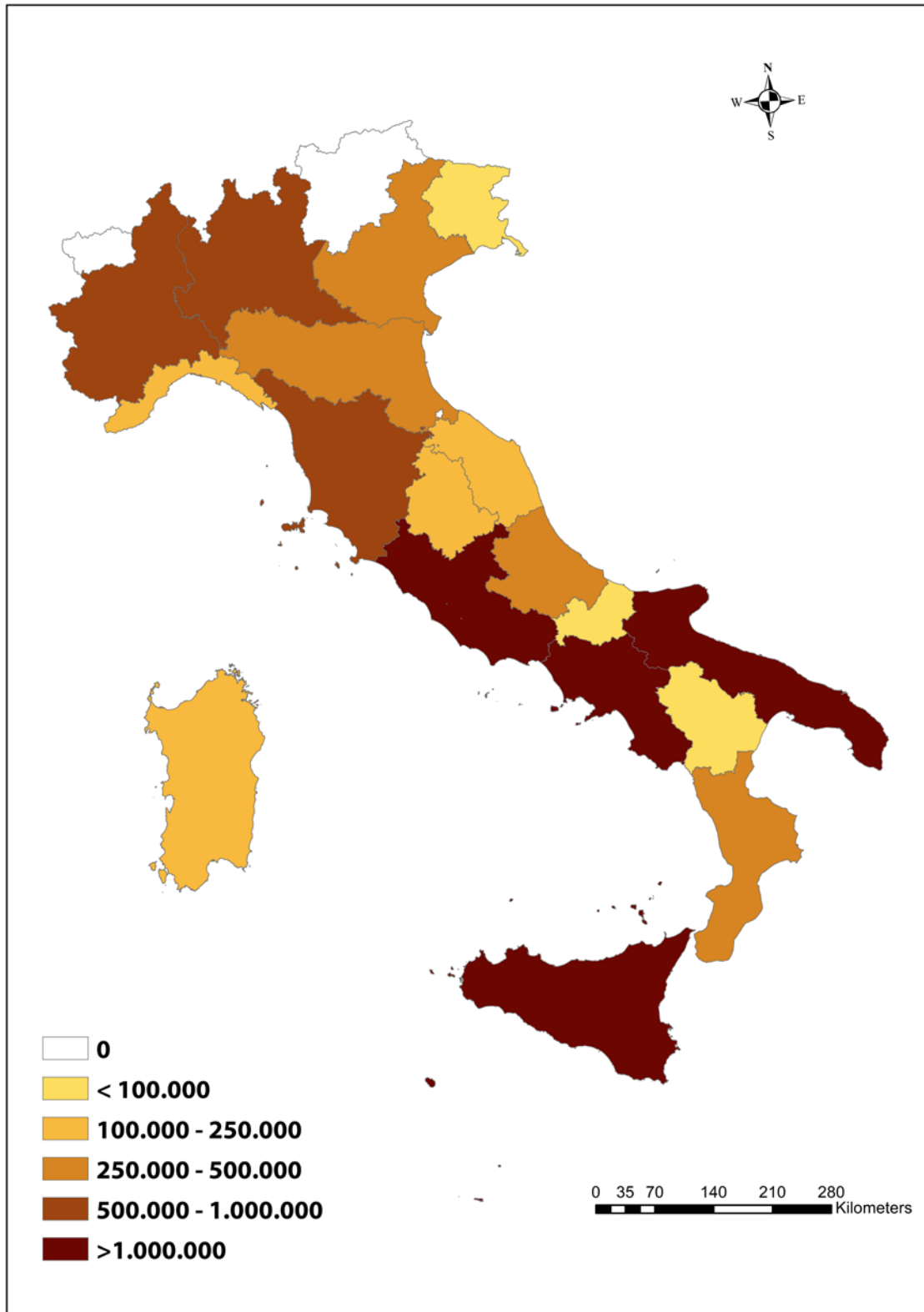
Figura 3.2.4 – Tipologie dei rifiuti trattati negli impianti TMB/TM, per macroarea geografica (tonnellate), anno 2021



Fonte: ISPRA

La figura 3.2.5 mostra i quantitativi dei rifiuti trattati nei diversi territori regionali.

Figura 3.2.5 – Quantità di rifiuti trattati negli impianti TMB/TM, per Regione, anno 2021



Fonte: ISPRA

La tabella 3.2.1 fornisce il dettaglio regionale delle quantità autorizzate, nonché delle tipologie e dei quantitativi di rifiuti trattati dagli impianti.

Tabella 3.2.1 – Quantità autorizzate e trattate negli impianti TMB/TM, per Regione (tonnellate), anno 2021

| Regione | N. impianti | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | RU indifferenziati (200301) | RU pretrattati (19 xx xx) | Altri RU | RS |
|-----------------------|-------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|----------------|
| Piemonte | 10 | 766.500 | 508.257 | 400.919 | 48.187 | 38.560 | 20.591 |
| Valle D'Aosta | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 10 | 1.195.000 | 571.262 | 317.205 | 143.341 | 32.719 | 77.997 |
| Trentino-Alto Adige | - | - | - | - | - | - | - |
| Veneto | 6 | 673.700 | 342.700 | 248.689 | 79.832 | 6.112 | 8.067 |
| Friuli-Venezia Giulia | 3 | 317.500 | 117.533 | 60.486 | 11.100 | 33.657 | 12.290 |
| Liguria | 5 | 458.000 | 244.478 | 243.665 | 176 | 637 | - |
| Emilia-Romagna | 7 | 704.293 | 274.570 | 159.892 | 113.409 | 1.269 | - |
| NORD | 41 | 4.114.993 | 2.058.800 | 1.430.856 | 396.045 | 112.954 | 118.945 |
| Toscana | 14 | 1.375.756 | 787.479 | 704.070 | 49.670 | 25.838 | 7.901 |
| Umbria | 5 | 608.500 | 161.343 | 137.181 | 24.162 | - | - |
| Marche | 4 | 249.452 | 179.892 | 163.043 | 16.127 | 699 | 23 |
| Lazio | 11 | 2.919.578 | 1.513.654 | 1.268.877 | 108.829 | 45.763 | 90.185 |
| CENTRO | 34 | 5.153.286 | 2.642.368 | 2.273.171 | 198.788 | 72.300 | 98.109 |
| Abruzzo | 4 | 410.300 | 308.460 | 260.561 | 45.309 | 2.590 | - |
| Molise | 3 | 188.750 | 87.225 | 41.959 | 41.125 | 686 | 3.455 |
| Campania | 6 | 2.702.473 | 1.178.911 | 1.178.911 | - | - | - |
| Puglia | 12 | 2.126.496 | 1.121.001 | 841.247 | 258.070 | 21.683 | 1 |
| Basilicata | 4 | 82.760 | 41.264 | 38.262 | 1.668 | 1.334 | - |
| Calabria | 8 | 531.690 | 353.809 | 327.753 | 26.056 | - | - |
| Sicilia | 8 | 2.235.900 | 1.392.258 | 1.033.981 | 342.376 | 15.901 | - |
| Sardegna | 4 | 262.270 | 108.132 | 91.304 | 11 | 5.164 | 11.653 |
| SUD | 49 | 8.540.639 | 4.591.060 | 3.813.978 | 714.615 | 47.358 | 15.109 |
| ITALIA | 124 | 17.808.918 | 9.292.228 | 7.518.005 | 1.309.448 | 232.612 | 232.163 |

Fonte: ISPRA

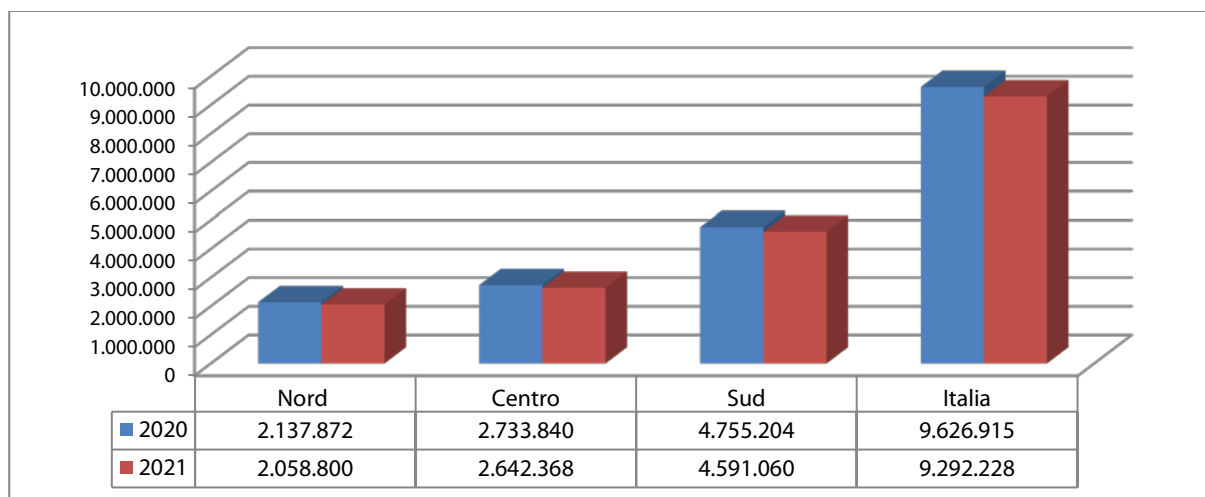
La figura 3.2.6 mette a confronto, invece, i quantitativi di rifiuti trattati nel biennio 2020 – 2021.

Rispetto al 2020, si assiste ad una riduzione dei quantitativi trattati negli impianti in esame di quasi 335 mila tonnellate (-3,5%) riconducibile ad una diminuzione sia dei rifiuti urbani indifferenziati che di quelli derivanti dal loro trattamento. Tale decremento, rispetto a quello registrato nel 2020, risulta di minore entità per effetto della ripresa economica nazionale dopo la fase emergenziale legata alla pandemia.

Nel dettaglio, rispetto al 2020, la quantità di rifiuti urbani indifferenziati sottoposti a trattamento meccanico biologico/trattamento meccanico si riduce del 2,2% (oltre 166 mila tonnellate). Analogamente, i rifiuti pretrattati diminuiscono dell'11,5% (quasi 170 mila tonnellate), mentre le altre frazioni di rifiuti urbani rimangono pressoché stabili (+339 tonnellate). Per i rifiuti speciali si osserva un incremento dello 0,4%, pari a circa a 1.000 tonnellate.

In tutte le macroaree si osserva una riduzione dei quantitativi di rifiuti trattati negli impianti in esame. In particolare, la riduzione più rilevante si registra nella macroarea Sud dove i rifiuti trattati diminuiscono del 3,5% rispetto al 2020 (oltre 164 mila tonnellate). Segue il Centro con un calo di oltre 91 mila tonnellate di rifiuti, pari al 3,3% e, infine, il Nord con 79 mila tonnellate, pari al 3,7%.

Figura 3.2.6 - Rifiuti trattati dagli impianti TMB/TM (tonnellate), anni 2020 – 2021



Nota: I dati relativi all'anno 2020 sono stati aggiornati
Fonte: ISPRA

I dati regionali relativi alle quantità autorizzate e ai quantitativi trattati nel biennio 2020–2021 sono riportati in Figura 3.2.7 e in Tabella 3.2.2; quest'ultima mostra che il 2021 è caratterizzato da decrementi dei quantitativi regionali trattati ad eccezione del Molise, dove si registra un aumento del 26,4% dovuto in particolare ai rifiuti provenienti dal Lazio, dalle Marche (+12,2%) e dal Veneto (+0,6%).

Al Nord la quantità autorizzata è pari a 4,1 milioni di tonnellate. La Lombardia è la regione con il maggiore quantitativo autorizzato di rifiuti (circa 1,2 milioni di tonnellate), a fronte di un quantitativo trattato di 571 mila tonnellate.

Le regioni in cui si registrano i decrementi più significativi delle quantità trattate rispetto al 2020 sono l'Emilia-Romagna (oltre 39 mila tonnellate, -12,5%), il Friuli-Venezia Giulia (circa 29 mila tonnellate, -20%) e il Trentino-Alto Adige, dove l'unico impianto di trattamento meccanico biologico presente, nel 2021, ha effettuato solo trasferta.

Al Centro la quantità complessiva autorizzata è di circa 5,2 milioni di tonnellate. Nel 2021 il Lazio si conferma la regione del Centro dotata della maggiore capacità di trattamento autorizzata, circa 3 milioni di tonnellate, a fronte di un quantitativo trattato di 1,5 milioni di tonnellate di rifiuti. Rispetto al 2020 le quantità trattate nella regione evidenziano una flessione di oltre 32 mila tonnellate (- 2,1%).

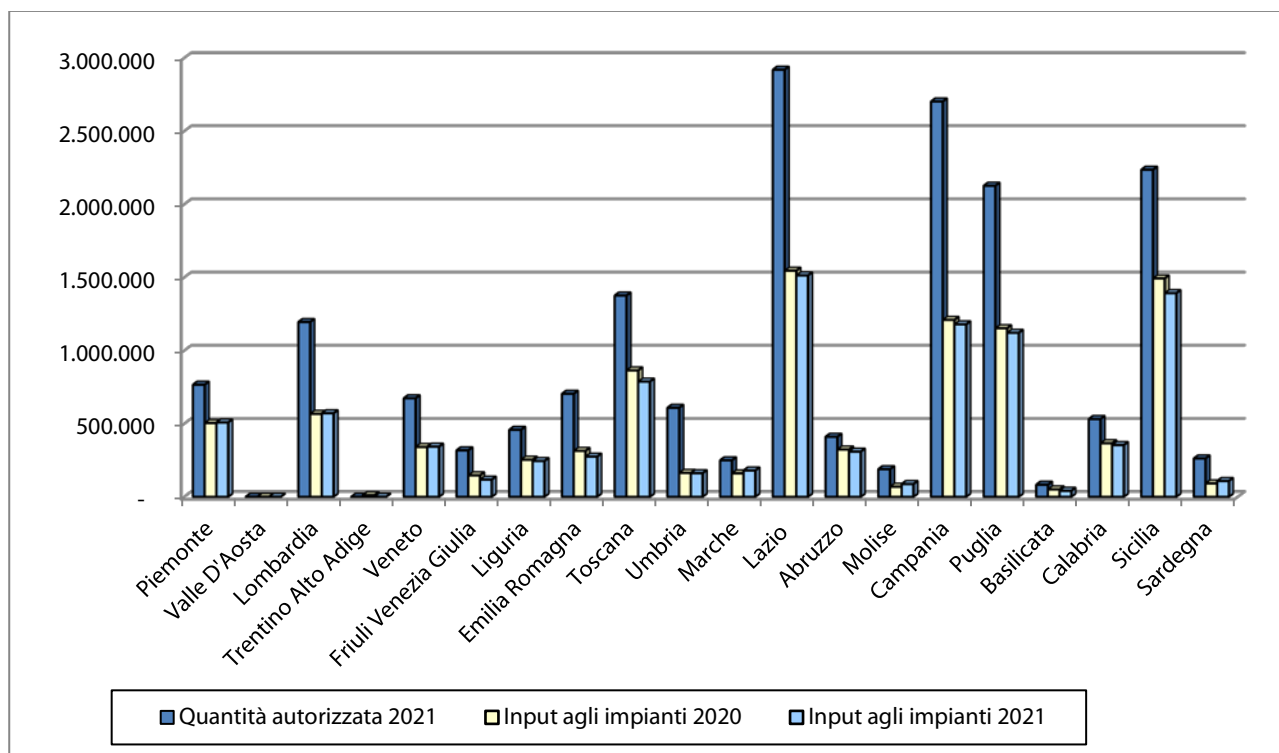
Segue la Toscana con una capacità autorizzata di quasi 1,4 milioni di tonnellate, a fronte di un quantitativo trattato di circa 787 mila tonnellate; rispetto al 2020, si registra un decremento di quasi 77 mila tonnellate (- 8,9%) di rifiuti trattati.

Anche in Umbria si registra una flessione nel quantitativo trattato pari a 2 mila tonnellate (-1,3%), a fronte di una quantità autorizzata pari a circa 609 mila tonnellate.

Al Sud, invece, la quantità complessiva autorizzata è pari a quasi 8,6 milioni di tonnellate; le maggiori capacità autorizzate sono rilevabili in Campania, Sicilia e Puglia pari, rispettivamente, a 2,7 milioni, oltre 2,2 milioni e circa 2,1 milioni di tonnellate. In tali regioni, nel complesso, sono trattate quasi 3,7 milioni di tonnellate, ovvero l'80,4% del totale trattato nella macroarea di riferimento.

Anche nella macroarea Sud si rileva una diminuzione del quantitativo trattato rispetto all'anno 2020, soprattutto in Sicilia (quasi 101 mila tonnellate, -6,7%), in Puglia (oltre 31 mila tonnellate, -2,7%) e in Campania (30 mila tonnellate, -2,5%).

Figura 3.2.7 – Quantità autorizzate e quantitativi trattati negli impianti TMB/TM, per Regione (tonnellate), anni 2020–2021



Fonte: ISPRA

Tabella 3.2.2 – Quantitativi trattati negli impianti TMB/TM, per Regione (tonnellate), anni 2020 – 2021

| Regione | Quantità autorizzata anno 2021 | Totale rifiuti trattati | | Variazione | RU indifferenziati (200301) | | Variazione |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|------------------|-------------|-----------------------------|------------------|-------------|
| | | anno 2021 | anno 2020 | | anno 2021 | anno 2020 | |
| | | (t/a) | | | (t/a) | | |
| Piemonte | 766.500 | 508.257 | 504.299 | 0,8 | 400.919 | 405.075 | -1,0 |
| Valle d'Aosta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 1.195.000 | 571.262 | 567.392 | 0,7 | 317.205 | 296.304 | 7,1 |
| Trentino A.A. | 0 | 0 | 11.188 | -100,0 | 0 | 11.188 | - |
| Veneto | 673.700 | 342.700 | 340.651 | 0,6 | 248.689 | 268.163 | -7,3 |
| Friuli V.G. | 317.500 | 117.533 | 146.908 | -20,0 | 60.486 | 80.710 | -25,1 |
| Liguria | 458.000 | 244.478 | 253.475 | -3,5 | 243.665 | 246.948 | -1,3 |
| Emilia R. | 704.293 | 274.570 | 313.959 | -12,5 | 159.892 | 171.402 | -6,7 |
| Nord | 4.114.993 | 2.058.800 | 2.137.872 | -3,7 | 1.430.856 | 1.479.790 | -3,3 |
| Toscana | 1.375.756 | 787.479 | 864.207 | -8,9 | 704.070 | 712.680 | -1,2 |
| Umbria | 608.500 | 161.343 | 163.419 | -1,3 | 137.181 | 140.330 | -2,2 |
| Marche | 249.452 | 179.892 | 160.332 | 12,2 | 163.043 | 137.289 | 18,8 |
| Lazio | 2.919.578 | 1.513.654 | 1.545.882 | -2,1 | 1.268.877 | 1.296.035 | -2,1 |
| Centro | 5.153.286 | 2.642.368 | 2.733.840 | -3,3 | 2.273.171 | 2.286.334 | -0,6 |
| Abruzzo | 410.300 | 308.460 | 323.244 | -4,6 | 260.561 | 262.764 | -0,8 |
| Molise | 188.750 | 87.225 | 69.026 | 26,4 | 41.959 | 47.632 | -11,9 |
| Campania | 2.702.473 | 1.178.911 | 1.209.038 | -2,5 | 1.178.911 | 1.158.992 | 1,7 |
| Puglia | 2.126.496 | 1.121.001 | 1.152.389 | -2,7 | 841.247 | 842.943 | -0,2 |

| Regione | Quantità autorizzata anno 2021 | Totale rifiuti trattati | | Variazione | RU indifferenziati (200301) | | Variazione |
|---------------|--------------------------------|-------------------------|------------------|-------------|-----------------------------|------------------|-------------|
| | | anno 2021 | anno 2020 | | anno 2021 | anno 2020 | |
| | | (t/a) | | | (%) | (t/a) | |
| Basilicata | 82.760 | 41.264 | 50.756 | -18,7 | 38.262 | 45.465 | -15,8 |
| Calabria | 531.690 | 353.809 | 366.264 | -3,4 | 327.753 | 326.660 | 0,3 |
| Sicilia | 2.235.900 | 1.392.258 | 1.492.953 | -6,7 | 1.033.981 | 1.150.534 | -10,1 |
| Sardegna | 262.270 | 108.132 | 91.534 | 18,1 | 91.304 | 83.178 | 9,8 |
| Sud | 8.540.639 | 4.591.060 | 4.755.204 | -3,5 | 3.813.978 | 3.918.169 | -2,7 |
| Italia | 17.808.918 | 9.292.228 | 9.626.915 | -3,5 | 7.518.005 | 7.684.293 | -2,2 |

Fonte: ISPRA

Di seguito si riporta il dettaglio dei rifiuti prodotti dagli impianti TMB e TM e destinati ad altre forme di trattamento (Figura 3.2.8 e Tabella 3.2.3).

Con riferimento al codice EER 191212 si osserva che i gestori degli impianti utilizzano tale codice per identificare sia la frazione secca, sia gli scarti di trattamento e talvolta per indicare la frazione umida. Pertanto, laddove i gestori degli impianti hanno fornito dati di dettaglio, attraverso la compilazione di un apposito questionario predisposto e somministrato da ISPRA, si sono potute distinguere le diverse frazioni merceologiche. Laddove, invece, non è stato possibile effettuare tale distinzione, il codice EER 191212, indicato nelle dichiarazioni MUD, è stato identificato come frazione secca.

I rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico e trattamento meccanico, nell'anno 2021, sono complessivamente pari a circa 8,1 milioni di tonnellate e sono costituiti da:

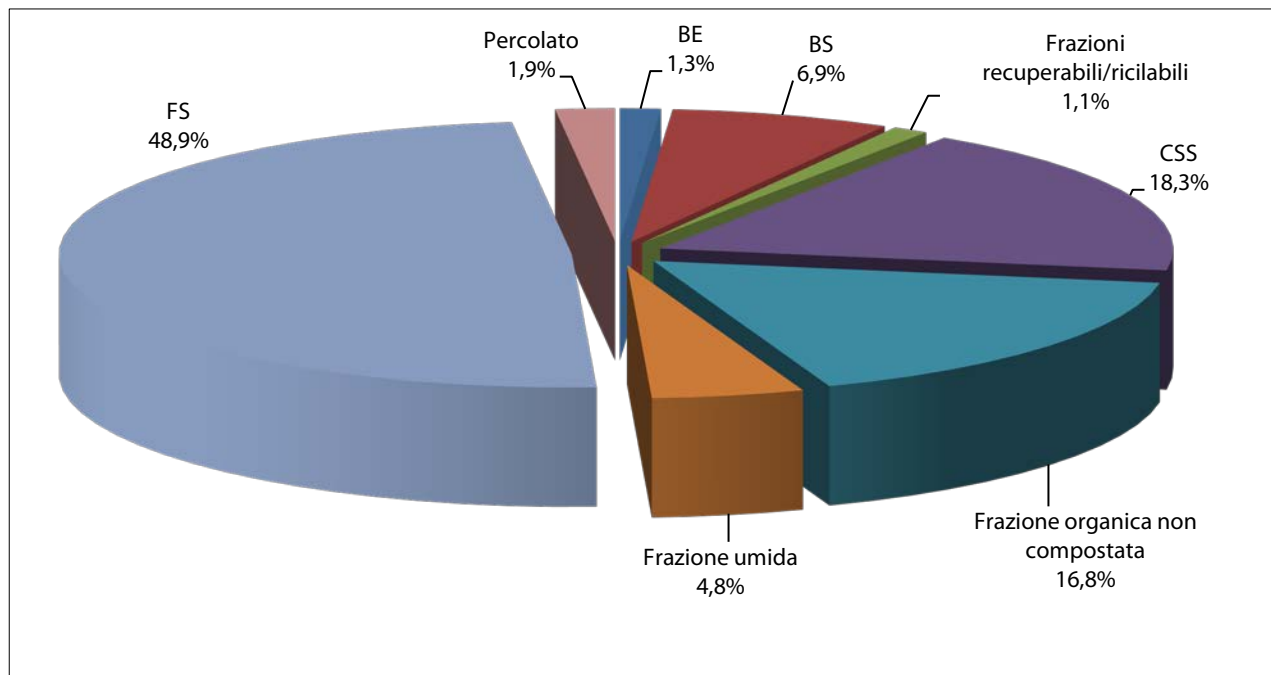
- frazione secca (FS): oltre 3,9 milioni di tonnellate (48,9% del totale dei rifiuti prodotti);
- combustibile solido secondario (CSS): quasi 1,5 milioni di tonnellate (18,3%);
- frazione organica non compostata: circa 1,4 milioni di tonnellate (16,8%);
- biostabilizzato (BS): oltre 560 mila tonnellate (6,9%);
- bioessiccato (BE): quasi 104 mila tonnellate (1,3%);
- frazioni recuperabili/riciclabili avviate a operazioni di recupero, incluso il riciclaggio, quali carta, plastica, metalli, legno, vetro: quasi 91 mila tonnellate (1,1%).
- frazione umida: 387 mila tonnellate (4,8%);
- percolato: 151 mila tonnellate (1,9%).

Tabella 3.2.3 – Rifiuti prodotti dagli impianti TMB/TM (tonnellate), anno 2021

| Rifiuti prodotti | Quantità prodotta |
|-----------------------------------|-------------------|
| Bioessiccato | 103.920 |
| Biostabilizzato | 560.180 |
| Percolato | 151.031 |
| Frazioni recuperabili/riciclabili | 90.982 |
| CSS | 1.473.980 |
| Frazione organica non compostata | 1.356.696 |
| Frazione umida | 387.025 |
| Frazione secca | 3.945.962 |
| TOTALE | 8.069.776 |

Fonte: ISPRA

Figura 3.2.8 – Ripartizione percentuale dei rifiuti/materiali prodotti negli impianti TMB/TM, anno 2021

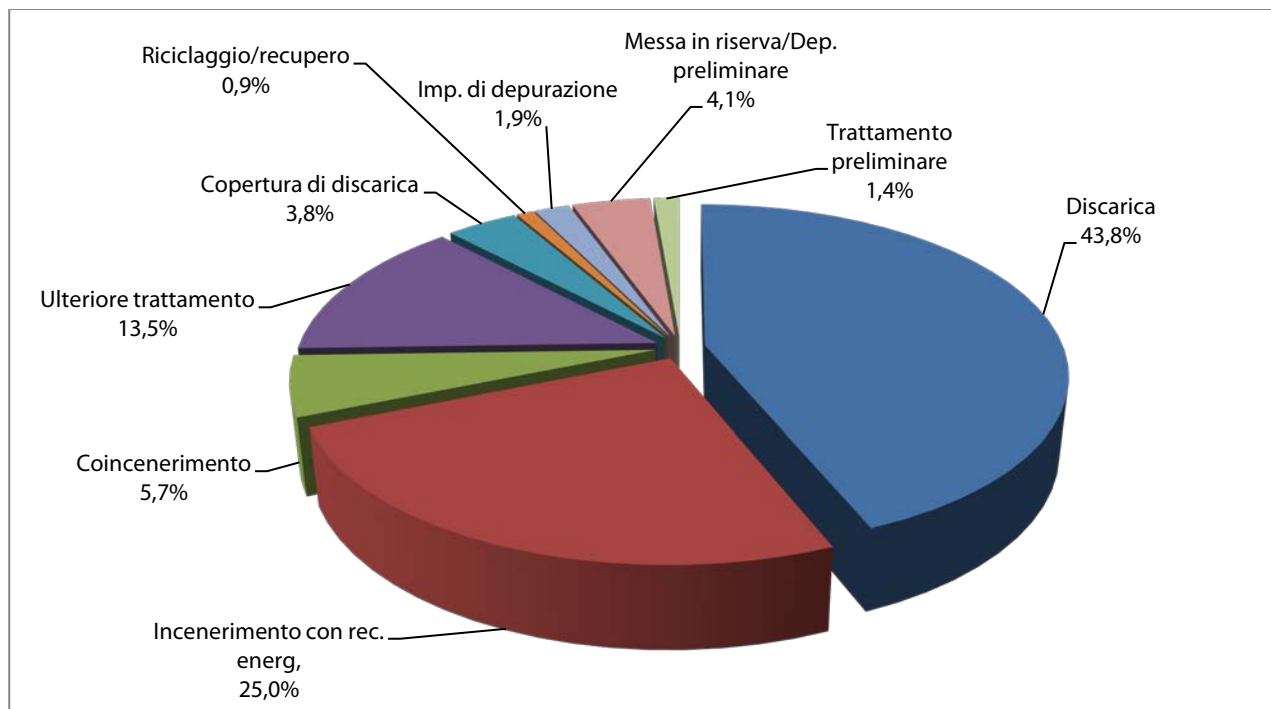


Fonte: ISPRA

La figura 3.2.9 riporta le operazioni di gestione a cui sono destinati i rifiuti prodotti dal trattamento meccanico biologico e meccanico nell'anno 2021. La quota destinata ad "ulteriore trattamento" è comprensiva dei quantitativi avviati alle operazioni di biostabilizzazione e produzione/raffinazione di CSS effettuata presso altri impianti di trattamento meccanico biologico e trattamento meccanico. Le quantità di rifiuti destinate a "trattamento preliminare" invece sono quelle avviate ad impianti di gestione autorizzati allo scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R1 a R11 (R12).

In analogia allo scorso anno, le frazioni merceologiche quali carta e cartone, plastica e gomma, metalli, vetro, legno, ecc. sono state incluse nelle operazioni di recupero/riciclaggio. Non sono state invece computate nel riciclaggio le stesse frazioni destinate all'operazione di trattamento preliminare (R12).

Figura 3.2.9 – Operazioni di gestione dei rifiuti prodotti dagli impianti TMB/TM, anno 2021



Fonte: ISPRA

L'analisi mostra che il 43,8% del totale dei rifiuti prodotti, corrispondente a oltre 3,5 milioni di tonnellate, viene smaltito in discarica. Si tratta, principalmente, di frazione secca (circa 2,2 milioni di tonnellate), di frazione organica non compostata (quasi 916 mila tonnellate), di biostabilizzato (quasi 343 mila di tonnellate).

Rispetto al 2020 (Figura 3.2.10) si assiste a una flessione di quasi 271 mila tonnellate del quantitativo avviato in discarica, pari al -7,1%. Tale riduzione è riconducibile, come evidenziato, al calo delle quantità di rifiuti in entrata agli impianti di TMB/TM.

Agli impianti di incenerimento con recupero di energia sono avviati circa 2 milioni di tonnellate di rifiuti (25% del totale prodotto), costituiti, principalmente, da frazione secca (oltre 931 mila tonnellate), da CSS (quasi 829 mila tonnellate) e da frazione organica non compostata (oltre 136 mila tonnellate). Rispetto al 2020 (Figura 3.2.10) i quantitativi di rifiuti avviati ad incenerimento con recupero di energia registrano un decremento del 10%.

Il 13,5%, pari a circa 1,1 milioni di tonnellate, è, invece, destinato a ulteriore trattamento, ovvero a processi di biostabilizzazione e produzione/raffinazione di CSS che interessano prevalentemente la frazione secca (quasi 651 mila tonnellate), la frazione umida (oltre 242 mila tonnellate), la frazione organica non compostata (circa 135 mila tonnellate), il CSS (33 mila tonnellate) e il BS (quasi 24 mila tonnellate). Rispetto al 2020 si osserva un aumento del 16,5% di tale forma di trattamento intermedio.

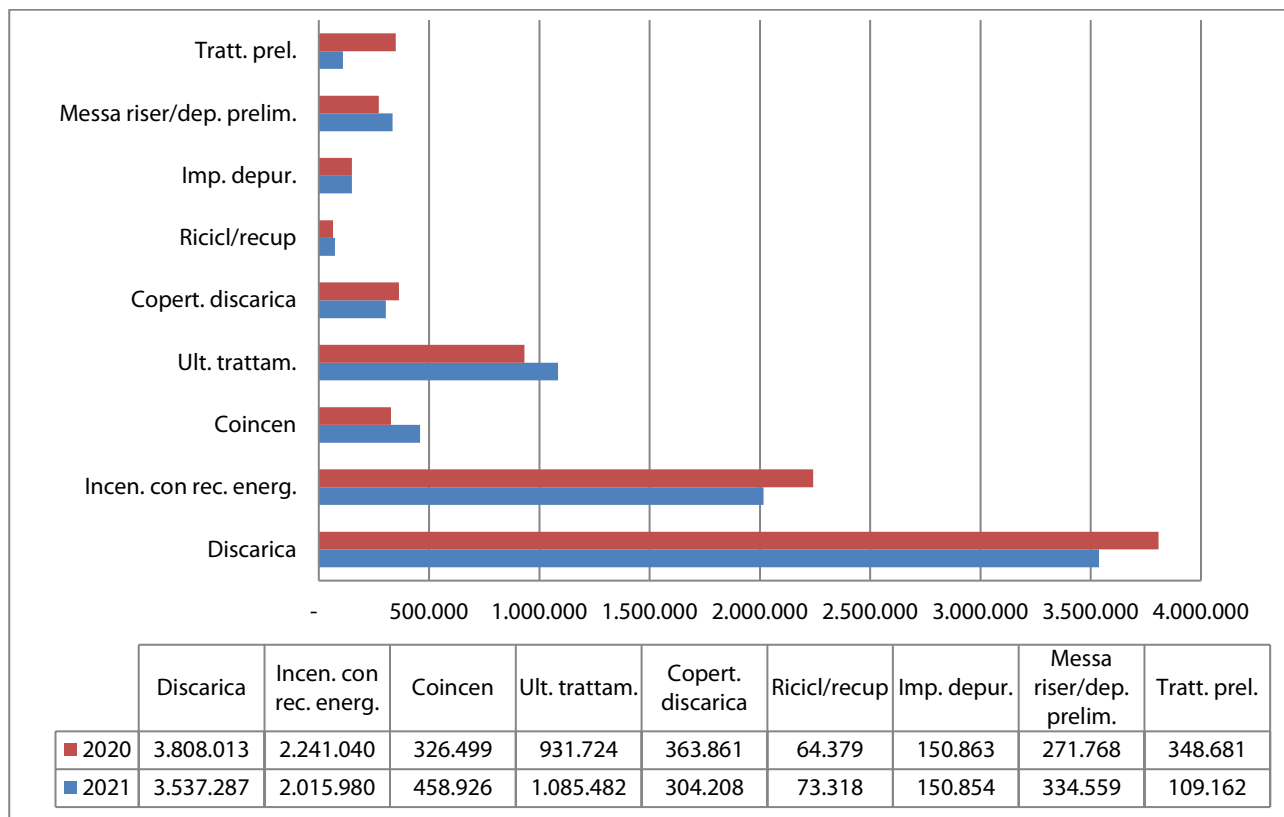
Al coincenerimento presso impianti produttivi (cementifici, produzione energia elettrica e lavorazione legno) sono avviate quasi 459 mila tonnellate di rifiuti, ovvero il 5,7% del totale prodotto. Tali rifiuti sono costituiti da CSS (323 mila tonnellate), da frazione secca (quasi 79 mila tonnellate) e da frazione organica non compostata (circa 53 mila tonnellate). Dal confronto con il 2020 (Figura 3.2.10) si osserva un aumento del 40,6%.

A copertura di discarica sono destinate 304 mila tonnellate di rifiuti prodotti (3,8% del totale), costituite, per lo più, da biostabilizzato (184 mila tonnellate) e da frazione organica non compostata (115 mila tonnellate).

Rispetto al 2020 (Figura 3.2.10) i quantitativi dei rifiuti prodotti destinati a copertura di discarica registrano una riduzione del 16,4%.

Le quantità destinate al riciclaggio, infine, sono pari a oltre 73 mila tonnellate (0,9% del totale prodotto) con una riduzione del 13,9% rispetto al 2020 (Figura 3.2.10). Alle operazioni di trattamento preliminare sono destinate oltre 109 mila tonnellate di rifiuti (1,4%) ed infine alla messa in riserva/deposito preliminare sono conferite oltre 334 mila tonnellate di rifiuti (4.1%).

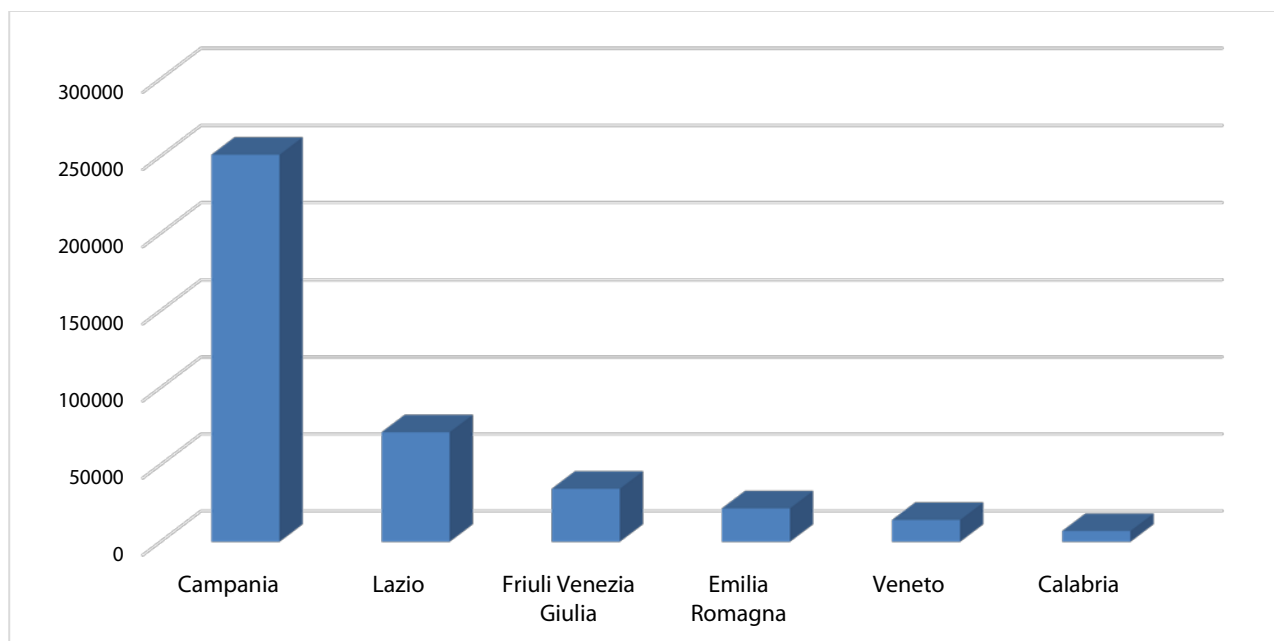
Figura 3.2.10 – Operazioni di gestione dei rifiuti prodotti dagli impianti TMB/TM, anni 2020 – 2021



Fonte: ISPRA

All'estero vengono conferite circa 402 mila tonnellate dei rifiuti prodotti dai TMB/TM, in particolare, dalla Campania (quasi 251 mila tonnellate), dal Lazio (71 mila tonnellate), dal Friuli-Venezia Giulia (oltre 34 mila tonnellate), dall'Emilia Romagna (circa 22 mila tonnellate), dal Veneto (14 mila tonnellate) e dalla Calabria (7 mila tonnellate); circa 2 mila tonnellate sono conferite all'estero anche dalla Lombardia (Figura 3.2.11).

Figura 3.2.11 – Quantitativi regionali dei rifiuti prodotti dagli impianti TMB/TM conferiti all'estero, anno 2021



Fonte: ISPRA

Nella Tabella 3.2.4 è riportato anche il dettaglio della tipologia di rifiuti destinati all'estero con le relative operazioni di gestione.

Tabella 3.2.4 – Gestione dei rifiuti prodotti dagli impianti di TMB/TM conferiti all'estero, anno 2021

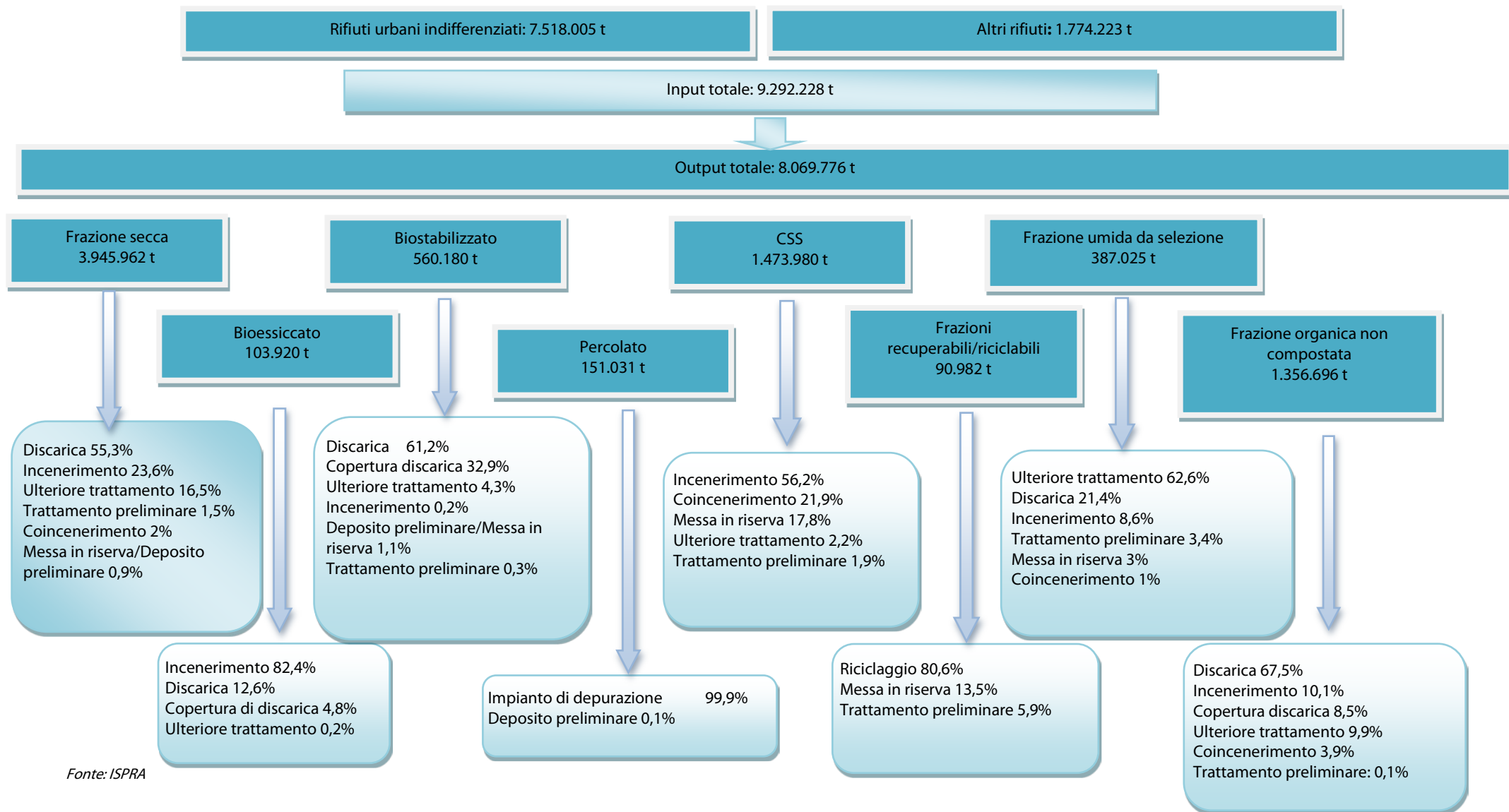
| Regione di provenienza | Paese di destinazione | Residui in uscita | Operazione di gestione | Quantitativo prodotto (t) |
|------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Lombardia | Germania | FS | Coincenerimento | 1.300 |
| Lombardia | Slovacchia | CSS | Coincenerimento | 387 |
| Lombardia | Slovacchia | CSS | Ulteriore trattamento | 545 |
| Veneto | Austria | CSS | Coincenerimento | 7.375 |
| Veneto | Bosnia Erzegovina | CSS | Coincenerimento | 421 |
| Veneto | Slovacchia | CSS | Coincenerimento | 2.733 |
| Veneto | Ungheria | CSS | Coincenerimento | 3.640 |
| Friuli-Venezia Giulia | Austria | CSS | Coincenerimento | 19.708 |
| Friuli-Venezia Giulia | Austria | FS | Coincenerimento | 636 |
| Friuli-Venezia Giulia | Germania | CSS | Ulteriore trattamento | 46 |
| Friuli-Venezia Giulia | Slovacchia | CSS | Coincenerimento | 3.411 |
| Friuli-Venezia Giulia | Ungheria | CSS | Coincenerimento | 9.695 |
| Friuli-Venezia Giulia | Ungheria | CSS | Ulteriore trattamento | 908 |
| Emilia-Romagna | Ungheria | BS | Ulteriore trattamento | 21.659 |
| Lazio | Cipro | CSS | Coincenerimento | 12.167 |
| Lazio | Danimarca | CSS | Coincenerimento | 5.716 |
| Lazio | Portogallo | CSS | Messa in riserva | 42.529 |
| Lazio | Ungheria | BS | Copertura di discarica | 10.693 |
| Campania | Austria | Frazione organica non compostata | Coincenerimento | 11.856 |
| Campania | Austria | FS | Coincenerimento | 5.135 |

| Regione di provenienza | Paese di destinazione | Residui in uscita | Operazione di gestione | Quantitativo prodotto (t) |
|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Campania | Austria | Frazione organica non compostata | Incenerimento | 209 |
| Campania | Austria | Frazione organica non compostata | Ulteriore trattamento | 50.847 |
| Campania | Austria | Frazione umida | Ulteriore trattamento | 1.580 |
| Campania | Danimarca | Frazione organica non compostata | Coincenerimento | 3.135 |
| Campania | Danimarca | FS | Coincenerimento | 143 |
| Campania | Germania | Frazione organica non compostata | Coincenerimento | 3.500 |
| Campania | Germania | FS | Coincenerimento | 23.425 |
| Campania | Grecia | Frazione umida | Ulteriore trattamento | 4.490 |
| Campania | Paesi Bassi | Frazione organica non compostata | Coincenerimento | 34.133 |
| Campania | Paesi Bassi | FS | Coincenerimento | 18.977 |
| Campania | Portogallo | Frazione umida | Ulteriore trattamento | 23.531 |
| Campania | Spagna | Frazione umida | Ulteriore trattamento | 58.427 |
| Campania | Svezia | FS | Coincenerimento | 11.576 |
| Calabria | Grecia | FS | Ulteriore trattamento | 1.101 |
| Calabria | Svezia | FS | Coincenerimento | 5.921 |
| Totale complessivo | | | | 401.555 |

Fonte: ISPRA

Il diagramma di figura 3.2.12 riporta i quantitativi di rifiuti in ingresso agli impianti TMB/TM, i quantitativi dei rifiuti prodotti e le relative operazioni di gestione, ripartite percentualmente.

Figura 3.2.12 – Schema delle tipologie e delle destinazioni finali dei rifiuti/materiali in uscita dagli impianti di TMB/TM, anno 2021



Fonte: ISPRA

3.4. Incenerimento dei rifiuti urbani

Gli impianti di incenerimento operativi nel 2021 sul territorio nazionale risultano 37 e trattano rifiuti urbani e rifiuti derivanti dal trattamento degli stessi quali rifiuti combustibili (CSS), frazione secca (FS) e bioessiccato (BS). Sebbene il numero degli impianti risulti invariato rispetto alla scorsa indagine, occorre rilevare che dal mese di marzo è cessata l'attività dell'impianto di Sesto San Giovanni (MI).

La tabella 3.4.1 mostra che il numero degli impianti è andato progressivamente riducendosi e dal 2013 al 2021 passando da 48 a 37 unità; in particolare, tale riduzione ha interessato le regioni del centro Italia dove si è osservata la chiusura di 7 impianti. D'altra parte, il quantitativo di rifiuti inceneriti si presenta abbastanza stabile sia a livello nazionale che per macroarea geografica (tabella 3.4.2). Tale situazione trova giustificazione nel fatto che, laddove le condizioni tecniche lo hanno consentito, gli impianti hanno incenerito una quantità di rifiuti tale da approssimarsi o giungere alla saturazione del carico termico.

Il parco impiantistico è prevalentemente localizzato nelle regioni del Nord (26 impianti); in Lombardia e in Emilia-Romagna sono presenti, rispettivamente, 13 e 7 impianti operativi che, nel 2021, hanno trattato complessivamente circa 2,9 milioni di tonnellate di rifiuti urbani che rappresentano il 74,3% di quelli inceneriti nel Nord e il 53,1% del totale nazionale. Al Centro e al Sud sono operativi, rispettivamente, 5 e 6 impianti (Tabella 3.4.1, Figura 3.4.7) che hanno trattato quasi 527 mila tonnellate e un milione di tonnellate di rifiuti urbani.

Tabella 3.4.1 – Numero di impianti di incenerimento che trattano rifiuti urbani, anni 2013 – 2021

| Regione | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | (n.) | | | | | | | | |
| Piemonte | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Valle d'Aosta | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Lombardia | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13* |
| Trentino-Alto Adige | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Veneto | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Friuli-Venezia Giulia | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Liguria | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Emilia-Romagna | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Nord | 28 | 29 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Toscana | 7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Umbria | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Marche | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Lazio | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Centro | 12 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| Abruzzo | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Molise | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Campania | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Puglia | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Basilicata | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Calabria | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sicilia | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sardegna | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sud | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Italia | 48 | 44 | 41 | 41 | 39 | 38 | 37 | 37 | 37 |

Fonte: ISPRA

Tabella 3.4.2 – Numero di impianti di incenerimento e quantità di rifiuti totali inceneriti per macroarea geografica, anni 2017– 2021

| Macroarea | N. impianti | | | | | Quantità totale incenerita (t/a) | | | | |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Nord | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 4.469.251 | 4.655.553 | 4.596.644 | 4.602.984 | 4.472.374 |
| Centro | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 620.839 | 586.003 | 571.058 | 537.478 | 527.105 |
| Sud | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 1.023.142 | 1.087.372 | 1.129.744 | 1.102.046 | 1.066.700 |
| Italia | 39 | 38 | 37 | 37 | 37 | 6.113.232 | 6.328.929 | 6.297.446 | 6.242.509 | 6.066.180 |

Fonte: ISPRA

Tabella 3.4.3 – Numero di impianti di incenerimento e rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2017– 2021

| Macroarea | N. impianti | | | | | Quantità RU incenerita (t/a) | | | | |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Nord | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 3.683.270 | 3.946.880 | 3.905.723 | 3.739.077 | 3.869.124 |
| Centro | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 598.891 | 584.745 | 566.711 | 532.399 | 526.804 |
| Sud | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 984.618 | 1.039.848 | 1.049.216 | 1.053.166 | 1.013.556 |
| Italia | 39 | 38 | 37 | 37 | 37 | 5.266.779 | 5.571.472 | 5.521.650 | 5.324.641 | 5.409.484 |

Fonte: ISPRA

Nel 2021, i rifiuti urbani inceneriti, comprensivi del CSS, della frazione secca e del bioessiccato ottenuti dal trattamento dei rifiuti urbani stessi, sono 5,4 milioni di tonnellate (+1,6% rispetto al 2020; +2,7% rispetto al 2017). Il 71,5% di questi rifiuti viene trattato al Nord, il 9,7% al Centro ed il 18,8% al Sud (Tabella 3.4.3). Si rileva che il solo impianto di Acerra (NA) tratta il 68,6% del totale dei rifiuti inceneriti al Sud.

Dal confronto con l'annualità precedente risulta che nel 2021 sono state trattate in totale quasi 85 mila tonnellate in più; con riferimento alle macroaree, si osserva un aumento delle quantità di RU inceneriti al Nord pari al 3,5%, mentre al Centro e al Sud si rilevano flessioni rispettivamente pari all'1,1% e al 3,8%.

Dei 5,4 milioni di tonnellate di rifiuti avviati ad incenerimento poco più della metà (oltre 2,7 milioni di tonnellate) è rappresentata da rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani (rifiuti combustibili, frazione secca e, in minor misura, bioessiccato) mentre la restante quota è costituita da rifiuti urbani tal quali (identificati con i codici del capitolo EER 20). Con riferimento a questi ultimi, si osserva che il 96% (quasi 2,6 milioni di tonnellate) è costituito da rifiuti urbani non differenziati (codice EER 200301) che sono inceneriti prevalentemente in Lombardia (quasi 984 mila tonnellate), in Emilia-Romagna (oltre 644 mila tonnellate) e in Piemonte (419 mila tonnellate). Inoltre, negli stessi impianti, vengono inceneriti rifiuti speciali per un totale di quasi 657 mila tonnellate di cui circa 64 mila sono rifiuti pericolosi (Tabella 3.4.4); questi ultimi sono in prevalenza di origine sanitaria (quasi 41 mila tonnellate).

Tabella 3.4.4 – Rifiuti inceneriti per regione (tonnellate), anno 2021

| Regione | RU (t) | FS, CSS, BS (t) | Totale RU (t) | RS pericolosi (t) | RS non pericolosi (t) | TOTALE (t) | % rispetto ai RU prodotti | N. impianti |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-------------|
| Piemonte | 426.331 | 102.935 | 529.266 | - | 31.438 | 560.704 | 24,8 | 1 |
| Lombardia | 998.603 | 934.786 | 1.933.389 | 27.337 | 354.884 | 2.315.610 | 40,4 | 13 |
| Trentino-Alto Adige | 91.081 | 4.231 | 95.312 | - | 33.476 | 128.788 | 17,6 | 1 |
| Veneto | 161.609 | 80.517 | 242.126 | 4.659 | 13.257 | 260.042 | 10,2 | 3 |
| Friuli-Venezia Giulia | 117.405 | 10.872 | 128.277 | - | 14.952 | 143.229 | 21,4 | 1 |
| Emilia-Romagna | 715.347 | 225.407 | 940.754 | 8.360 | 114.889 | 1.064.003 | 33,1 | 7 |
| Nord | 2.510.376 | 1.358.748 | 3.869.124 | 40.356 | 562.896 | 4.472.376 | 29,2 | 26 |
| Toscana | 89.021 | 130.392 | 219.413 | - | 300 | 219.713 | 10 | 4 |
| Lazio | 1.257 | 306.134 | 307.391 | - | - | 307.391 | 11 | 1 |
| Centro | 90.278 | 436.526 | 526.804 | 0 | 300 | 527.104 | 10,4 | 5 |
| Molise | - | 88.209 | 88.209 | - | - | 88.209 | 79 | 1 |
| Campania | 4.022 | 728.174 | 732.196 | - | - | 732.196 | 28 | 1 |
| Puglia | - | 71.699 | 71.699 | - | - | 71.699 | 4 | 1 |
| Basilicata | 2.465 | 2.063 | 4.528 | 23.287 | 22.053 | 49.868 | 2 | 1 |
| Calabria | - | 60.968 | 60.968 | - | - | 60.968 | 8 | 1 |
| Sardegna | 51.977 | 3.979 | 55.956 | 260 | 7.544 | 63.760 | 7 | 1 |
| Sud | 58.464 | 955.092 | 1.013.556 | 23.547 | 29.597 | 1.066.700 | 16,0 | 6 |
| Italia | 2.659.118 | 2.750.366 | 5.409.484 | 63.903 | 592.793 | 6.066.180 | 21,9 | 37 |

Fonte: ISPRA

Relativamente ai rifiuti combustibili (identificati dal codice EER 191210), ai rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani (codice EER 191212), alla parte di rifiuti urbani e simili non compostata (codice EER 190501) e al compost fuori specifica (codice EER 190503) trattati negli impianti di incenerimento è stata effettuata l'analisi della provenienza che ha consentito, con una buona approssimazione, di distinguere i rifiuti di origine urbana da quelli prodotti dal trattamento dei rifiuti speciali. Tali informazioni sono state desunte dai moduli RT della dichiarazione MUD, ove il dichiarante è tenuto a specificare se tali rifiuti sono di provenienza urbana, e da puntuali integrazioni laddove gli impianti di provenienza del rifiuto hanno trattato prevalentemente rifiuti urbani (ad es. impianti di trattamento meccanico biologico e di compostaggio).

Tabella 3.4.5 – FS, CSS e BS trattati negli impianti di incenerimento, anno 2021

| Regione | FS, CSS, BS proveniente dalla regione (t) | FS, CSS, BS di provenienza extra regionale (t) | FS, CSS, BS totale (t) |
|-----------------------|---|--|------------------------|
| Piemonte | 57.013 | 45.922 | 102.935 |
| Lombardia | 587.910 | 346.876 | 934.786 |
| Trentino-Alto Adige | 4.231 | 0 | 4.231 |
| Veneto | 76.413 | 4.104 | 80.517 |
| Friuli-Venezia Giulia | 6.944 | 3.928 | 10.872 |
| Emilia-Romagna | 144.168 | 81.239 | 225.407 |
| Nord | 876.679 | 482.069 | 1.358.748 |
| Toscana | 125.155 | 5.237 | 130.392 |
| Lazio | 306.134 | 0 | 306.134 |
| Centro | 431.289 | 5.237 | 436.526 |
| Molise | 22.141 | 66.068 | 88.209 |

| Regione | FS, CSS, BS proveniente dalla regione (t) | FS, CSS, BS di provenienza extra regionale (t) | FS, CSS, BS totale (t) |
|---------------|---|--|------------------------|
| Campania | 728.174 | 0 | 728.174 |
| Basilicata | 0 | 2.063 | 2.063 |
| Calabria | 60.968 | 0 | 60.968 |
| Puglia | 71.699 | 0 | 71.699 |
| Sardegna | 3.979 | 0 | 3.979 |
| Sud | 886.962 | 68.131 | 955.092 |
| Italia | 2.194.930 | 555.437 | 2.750.366 |

Fonte: ISPRA

Inoltre, con riferimento alle medesime tipologie di rifiuto prodotte dal trattamento dei rifiuti, è stato possibile discriminare la provenienza regionale o extra regionale delle stesse. In particolare, come può desumersi dalla tabella 3.4.5, il 79,8% di tali rifiuti è prodotto nella stessa regione in cui è incenerito; fa eccezione la Lombardia che riceve da fuori regione circa 347 mila tonnellate provenienti, soprattutto, dal Piemonte (oltre 106 mila tonnellate), dal Lazio (103 mila tonnellate), dalla Campania (quasi 58 mila tonnellate) e dalla Puglia (circa 22 mila tonnellate). Segue l'Emilia-Romagna che incenerisce, in particolare, 19 mila tonnellate provenienti dalla Campania, 15 mila tonnellate dalla Liguria e oltre 13 mila tonnellate dalla Toscana. Anche il Molise riceve circa 31 mila tonnellate dal Lazio, quasi 26 mila tonnellate dall'Abruzzo e 11 mila tonnellate dalla Puglia. Il Piemonte riceve prevalentemente dalla Liguria (circa 25 mila tonnellate) e dall'Emilia-Romagna (quasi 12 mila tonnellate). L'esame dei dati riferiti ai rifiuti urbani identificati con il codice EER 200301 evidenzia che gli stessi provengono generalmente dalla stessa regione nella quale sono trattati, a meno della Lombardia che incenerisce rifiuti urbani indifferenziati provenienti dalla Liguria (oltre 22 mila tonnellate) e dell'Emilia-Romagna che, a sua volta, tratta oltre 10 mila tonnellate di rifiuti della Repubblica di San Marino.

La Figura 3.4.1 riporta i quantitativi di rifiuti inceneriti nel periodo 2011-2021; si osserva che le quantità dei rifiuti urbani inceneriti si mantengono alquanto stabili e sono compresi tra circa 5,2 e quasi 5,6 milioni di tonnellate. L'analisi dei dati regionali (Tabella 3.4.4) mostra che in Lombardia è incenerito il 35,7% del totale nazionale dei rifiuti urbani; seguono l'Emilia-Romagna (17,4%), la Campania (13,5%), il Piemonte (9,8%), il Lazio (5,7%), il Veneto (4,5%), la Toscana (4,1%), il Friuli-Venezia Giulia (2,4%), il Trentino-Alto Adige (1,8%), il Molise (1,6%), la Puglia (1,3%), la Calabria (1,1%), la Sardegna (1%) e la Basilicata (0,1%).

La figura 3.4.2 mostra l'andamento delle quantità di rifiuti urbani inceneriti rispetto a quelli prodotti nello stesso periodo di riferimento; nel 2021 il 18,3% dei rifiuti urbani prodotti viene incenerito. Inoltre, dalla figura 3.4.3 è possibile osservare come il ricorso all'incenerimento non costituisca un disincentivo all'aumento della raccolta differenziata che comunque negli anni ha continuato ad aumentare.

Dal confronto dei quantitativi di rifiuti urbani inceneriti e quelli prodotti nel 2021, si rileva che l'incidenza percentuale più elevata si registra in Molise (78,6%); come evidenziato, ciò è da attribuirsi, prevalentemente, alle quote di rifiuti dal trattamento dei rifiuti urbani di provenienza extraregionale trattati in tale regione. Seguono la Lombardia (40,4%) e l'Emilia-Romagna (33,1%) dove pure incidono anche le quote importate dalle altre regioni. Valori percentuali superiori al 20% si rilevano per Campania (27,6%), Piemonte (24,8) e Friuli-Venezia Giulia (21,4%).

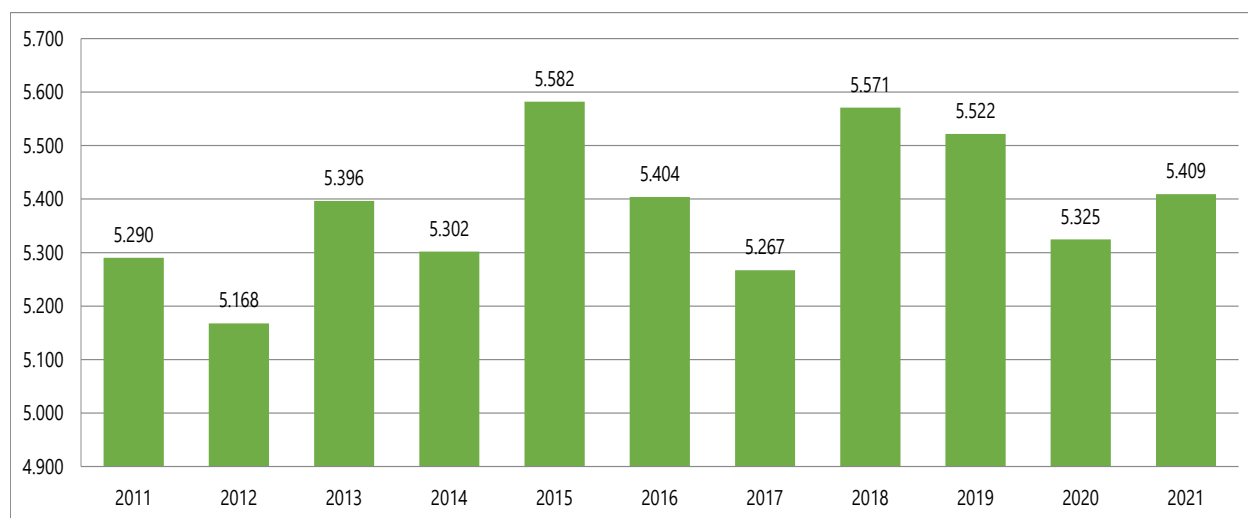
Tabella 3.4.6 – Pro capite incenerimento dei rifiuti urbani, anni 2016 – 2021

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Abitanti (n.) | 60.589.445 | 60.483.973 | 59.816.673 | 59.641.488 | 59.257.566 | 58.983.122 |
| RU+Rifiuti da trattamento rifiuti urbani inceneriti (t) | 5.403.862 | 5.266.779 | 5.571.472 | 5.521.650 | 5.324.641 | 5.409.484 |
| Pro capite: Rifiuti da trattamento rifiuti urbani inceneriti (kg/ab anno) | 89,19 | 87,08 | 93,14 | 92,58 | 89,86 | 91,71 |

Fonte: ISPRA

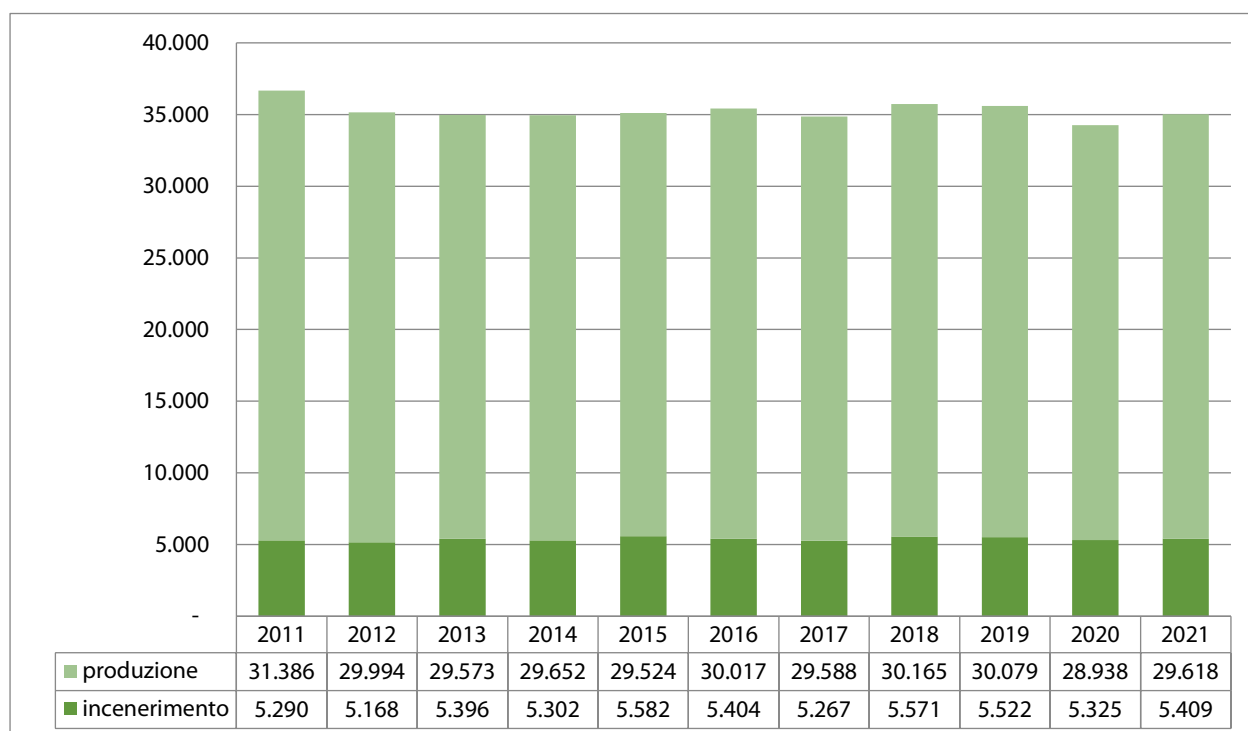
Il pro capite di incenerimento dei rifiuti urbani presenta un incremento da 89,86 kg/abitante dell'anno 2020 a 91,71 kg/abitante del 2021 (Tabella 3.4.6, Figura 3.4.8), facendo registrare un aumento del 2,1%. Esaminando, i dati relativi all'ultimo quinquennio, si osserva, analogamente, un incremento del pro capite di incenerimento del 2,8%.

Figura 3.4.1 – Incenerimento di rifiuti urbani in Italia (1.000*tonnellate), anni 2011 – 2021



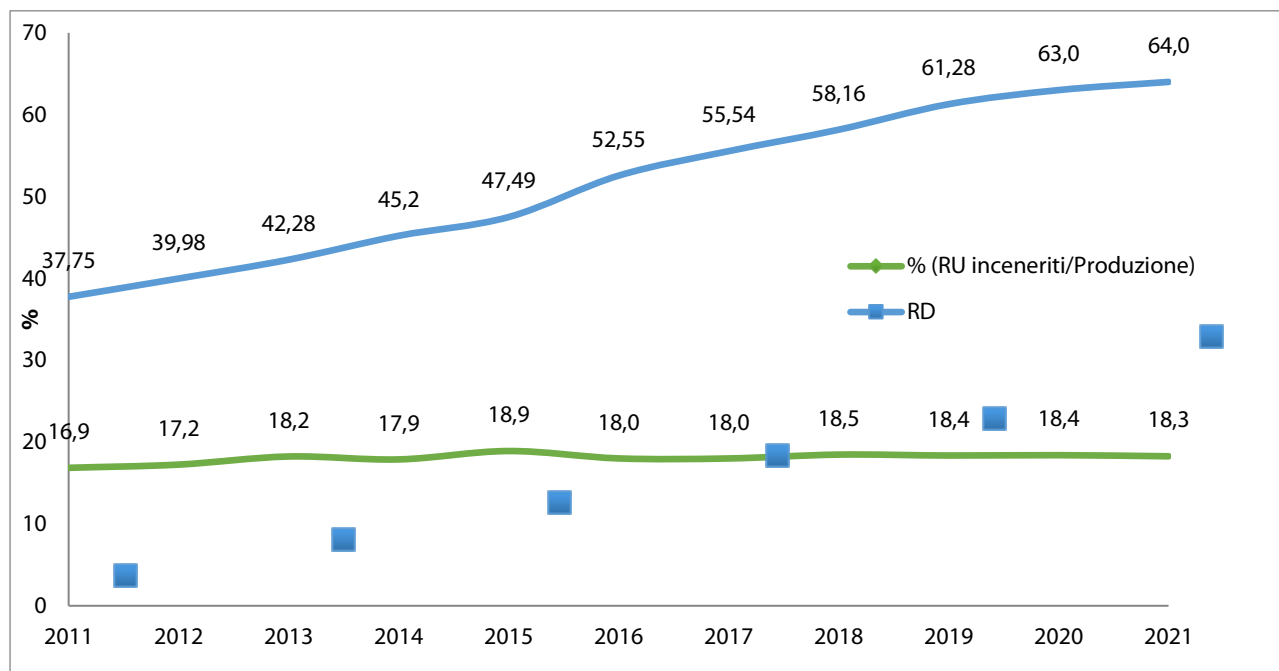
Fonte: ISPRA

Figura 3.4.2 – Incenerimento in relazione alla produzione di rifiuti urbani (1.000*tonnellate), anni 2011 – 2021



Fonte: ISPRA

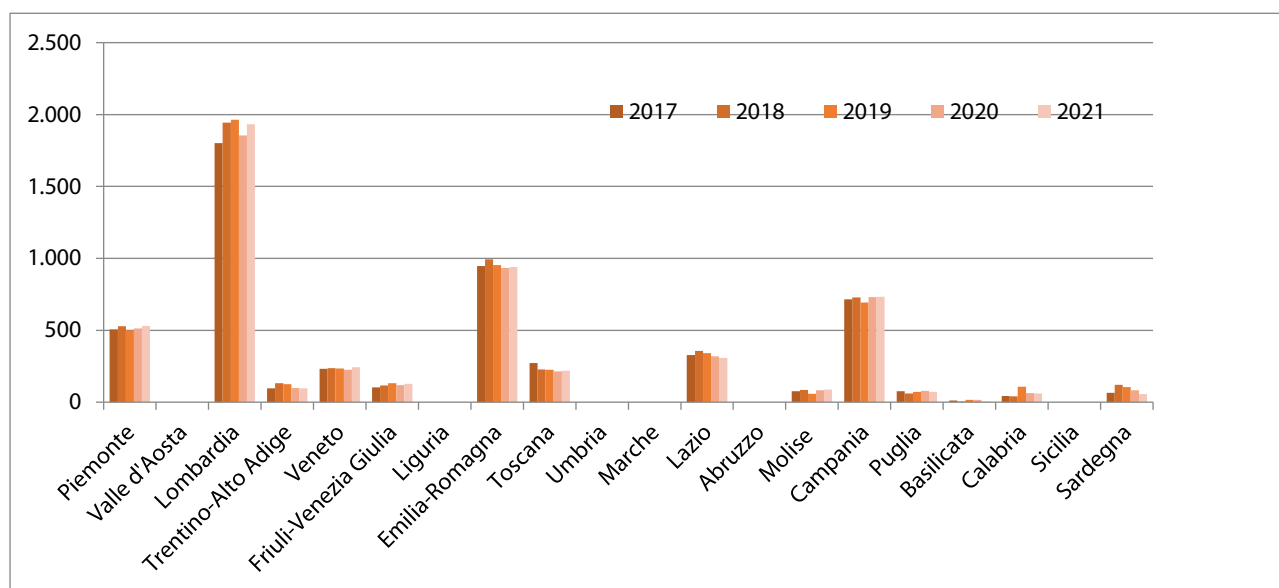
Figura 3.4.3 – Andamento della percentuale di incenerimento di rifiuti urbani e della percentuale di raccolta differenziata, anni 2011– 2021



Fonte: ISPRA

La figura 3.4.4 mostra il confronto dei quantitativi di rifiuti inceneriti nel periodo 2017-2021. In quest'ultimo quinquennio, in particolare, si osservano aumenti in Lombardia di oltre 132 mila tonnellate (+7,4%), in Friuli-Venezia Giulia di circa 25 mila tonnellate (+24,7%), in Piemonte di quasi 24 mila tonnellate (4,7%), in Campania di 18 mila tonnellate (+2,6%), in Calabria di oltre 17 mila tonnellate (+39,7%), in Molise di 12 mila tonnellate (16,1%) e in Veneto di 11 mila tonnellate (4,8%). Le flessioni più rilevanti si presentano in Toscana (circa 52 mila tonnellate, -19%), nel Lazio (quasi 21 mila tonnellate, -6,3%), in Basilicata (6 mila tonnellate, -57,8%), in Emilia-Romagna (circa 6 mila tonnellate, -0,6%) e in Puglia (circa 4 mila tonnellate, -5,6%).

Figura 3.4.4 – Andamento dell'incenerimento di rifiuti urbani per Regione (tonnellate), anni 2017 – 2021



Fonte: ISPRA

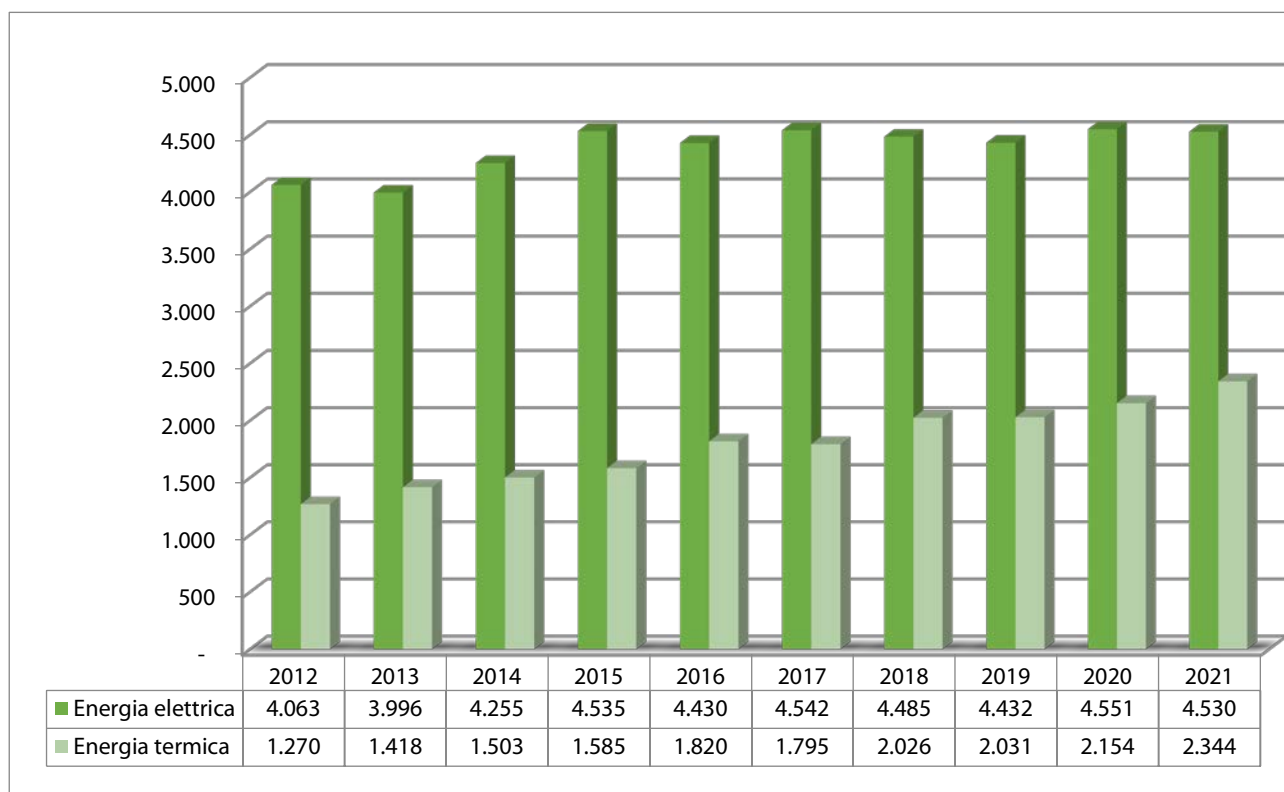
Facendo riferimento al biennio 2020-2021, si osserva un incremento di quasi 85 mila tonnellate delle quantità di rifiuti urbani inceneriti sul territorio nazionale che riguardano in particolare l'incenerimento dei rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani. Anche l'analisi a livello regionale, nello stesso biennio, evidenzia degli incrementi; in particolare, in Lombardia di quasi 80 mila tonnellate (+4,3%), nel Veneto di quasi 18 mila tonnellate (+7,9%), in Piemonte di 17 mila tonnellate (+3,3%), in Friuli-Venezia Giulia di circa 10 mila tonnellate (+8,3%), in Emilia-Romagna di quasi 8 mila tonnellate (+0,8%), in Toscana di oltre 6 mila tonnellate (+2,9%) e in Molise di quasi 5 mila tonnellate (+6%). D'altra parte, si osservano flessioni in Sardegna di quasi 26 mila tonnellate (-31,7%), nel Lazio di circa 12 mila tonnellate (-3,7%), in Basilicata di quasi 11 mila tonnellate (-70,6%) e in Puglia di 7 mila tonnellate (-9,1%).

La Tabella 3.4.7 riporta i dati relativi al 2021 riguardanti il recupero energetico elettrico e termico distinguendo gli impianti nei quali è presente un ciclo cogenerativo.

L'analisi dei dati mostra che, ad eccezione dell'inceneritore di Montale (PT), tutti gli impianti sul territorio nazionale recuperano energia; 23 impianti hanno trattato circa 2,8 milioni di tonnellate di rifiuti e recuperato quasi 2,2 milioni di MWh di energia elettrica. Sono dotati di cicli cogenerativi 13 impianti che hanno incenerito oltre 3,2 milioni di tonnellate di rifiuti, con un recupero di oltre 2,4 milioni di MWh di energia termica e di 2,2 milioni MWh di energia elettrica. Si segnala che il recupero di energia elettrica/termica è ascrivibile al totale dei rifiuti trattati dai singoli impianti non essendo possibile distinguere la quota parte relativa all'incenerimento dei soli rifiuti urbani.

La figura 3.4.5 mostra l'andamento, nel periodo 2012-2021, del recupero di energia effettuato dagli impianti di incenerimento che trattano prevalentemente rifiuti urbani. In particolare, si osserva che il quantitativo di energia elettrica prodotta nel periodo 2012-2021 presenta un progressivo aumento portandosi da 4 milioni di MWh nel 2012 ad oltre 4,5 milioni di MWh nel 2021. L'energia termica, prodotta esclusivamente da impianti ubicati al Nord, passa da circa 1,3 milioni di MWh nel 2012 ad oltre 2,3 milioni di MWh nel 2021.

Figura 3.4.5 – Recupero energetico in impianti di incenerimento (1.000*MWh), anni 2012 - 2021



Fonte: ISPRA

Tabella 3.4.7 – Recupero energetico in impianti di incenerimento che trattano RU, anno 2021

| | n. impianti | totale rifiuti trattati (t) | ReEnergético | | ReEnergético per kg | |
|-------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------|
| | | | REElettrico (MWhe) | RETermico (MWht) | kWhe/kg | kWht/kg |
| Impianti con RET&E | 13 | 3.241.966 | 2.203.111 | 2.430.493 | 0,68 | 0,75 |
| Impianti con REE | 23 | 2.824.214 | 2.196.371 | 0 | 0,78 | - |
| Totale | 36 | 6.066.180 | 4.399.481 | 2.430.493 | 0,73 | 0,40 |

Legenda - RET&E=impianti con ciclo di cogenerazione; REE=impianti con solo recupero energetico elettrico.

Fonte: ISPRA

Nella tabella 3.4.8 sono riportate, per ciascun impianto, le quantità di rifiuti prodotti dal trattamento termico dei rifiuti sia urbani che speciali. Nel 2021, complessivamente, tali rifiuti rappresentano quasi il 23% del quantitativo totale di rifiuti inceneriti e sono costituiti per il 75% da rifiuti non pericolosi e per il 25% da rifiuti pericolosi. I rifiuti prodotti dall'incenerimento dei rifiuti urbani sono costituiti per il 73,1% da ceneri pesanti e da scorie non pericolose, per il 14,5% da rifiuti pericolosi provenienti da processi di abbattimento dei fumi e per il 9,8% da ceneri leggere, ceneri pesanti e scorie pericolose.

Si rileva, in particolare, che i materiali ferrosi estratti dalle ceneri e dalle scorie di incenerimento sono destinati quasi esclusivamente ad impianti autorizzati al riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici.

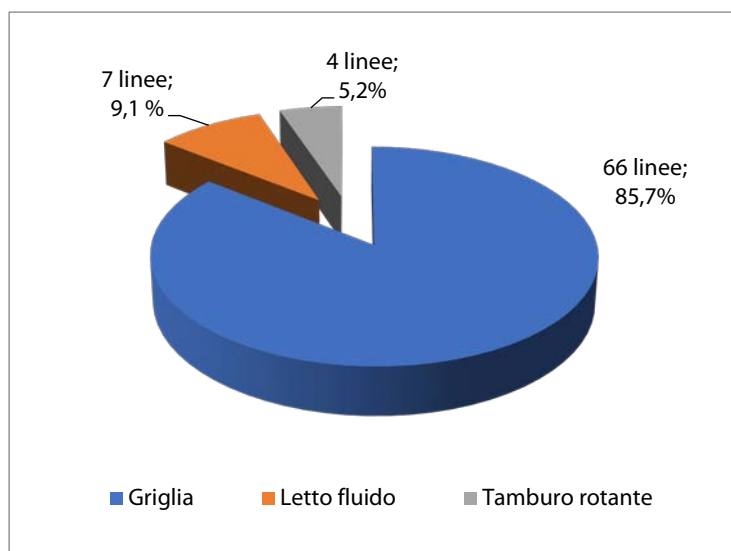
Riguardo alle ceneri pesanti e scorie non pericolose, queste sono destinate prevalentemente a riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche (905 mila tonnellate), alle operazioni intermedie di scambio di rifiuti, per sottoporli ad una delle operazioni da R1 a R11 (41 mila tonnellate) e di deposito preliminare prima di una delle operazioni da D1 a D14 (oltre 32 mila tonnellate), mentre sono avviate in discarica 32 mila tonnellate. In merito alle ceneri pesanti e scorie pericolose (codici EER 190111, 190113 e 190115) si osserva che, in prevalenza, sono avviate a riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche (oltre 50 mila tonnellate), al trattamento chimico-fisico (circa 47 mila tonnellate), mentre 22 mila tonnellate sono destinate in Germania di cui il 90% a recupero ed il 10% a smaltimento. I rifiuti derivanti dai processi di abbattimento fumi (codici EER 190105, 190107 e 190110) per la maggior parte sono destinati al trattamento chimico-fisico (circa 106 mila tonnellate), a riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche (quasi 50 mila tonnellate); 42 mila tonnellate sono destinate in Germania di cui il 58% è avviata a recupero.

Il quadro impiantistico nazionale presenta un numero di linee complessivo pari a 77 di cui 66 sono caratterizzate da combustori a griglia (85,7%), 7 da combustori a letto fluido (0,1%) e 4 da combustori a tamburo rotante (5,2%) (Figura 3.4.6).

Nella tabella 3.4.10 sono riportate alcune caratteristiche tecniche degli impianti quali la data di avviamento, il carico termico e i sistemi di trattamento dei fumi della combustione.

Il censimento impiantistico regionale è riportato nell'Appendice del presente Rapporto.

Figura 3.4.6 – Apparecchiature di trattamento termico per numero di linee, anno 2021



Fonte: ISPRA

Si rileva, infine, che, il decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36, in materia di discariche, riporta all'articolo 5 bis che, per il calcolo degli obiettivi di riduzione del conferimento in discarica: *"il peso dei rifiuti urbani sottoposti alle operazioni di smaltimento mediante incenerimento (operazione D10 di cui all'Allegato B alla Parte Quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006)..., destinati ad essere successivamente collocati in discarica..."*, sono comunicati come destinati in discarica. Nel 2021 I rifiuti prodotti dagli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani destinati in discarica sono circa 40 mila tonnellate.

Tabella 3.4.8 – Rifiuti prodotti dagli impianti di incenerimento che hanno trattato rifiuti urbani, anno 2021

| Regione | Provincia | Comune | Ceneri pesanti, ceneri leggere e scorie pericolose [190111*-190113*-190115*] | Rifiuti da processi di abbattimento o fumi [190105*-190107*-190110*] | Ceneri pesanti e scorie non pericolose [190112] | Sabbie dei reattori a letto fluido [190119] | Rifiuti liquidi e fanghi pericolosi prodotti dal trattamento dei fumi [190106*-190205*] (t) | Fanghi dal trattamento o chimico-fisico non pericolosi [190814-190206] (t) | Materiali ferrosi estratti da ceneri e scorie di incenerimento [190102] | Totale | Totale rifiuti trattati | % in relazione al totale incenerito |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|--|---|---|---|--|---|---------|-------------------------|-------------------------------------|
| Piemonte | Torino | Torino | 11.673 | 8.878 | 116.171 | - | - | - | 3.844 | 140.567 | 560.704 | 25,1 |
| Lombardia | Bergamo | Bergamo | 2.954 | 3.832 | 1.802 | - | - | - | - | 8.588 | 58.346 | 14,7 |
| Lombardia | Bergamo | Dalmine | 5.111 | 1.632 | 28.020 | - | 1.218 | - | 1.640 | 37.621 | 148.901 | 25,3 |
| Lombardia | Brescia | Brescia | - | 37.396 | 130.907 | - | - | - | 5.494 | 173.798 | 734.295 | 23,7 |
| Lombardia | Como | Como | - | 2.508 | 17.785 | - | - | - | 567 | 20.860 | 91.121 | 22,9 |
| Lombardia | Cremona | Cremona | 1.945 | 275 | 11.393 | - | 19 | - | 23 | 13.655 | 62.575 | 21,8 |
| Lombardia | Lecco | Valmadrera | - | 3.472 | 16.992 | - | 30 | - | - | 20.494 | 93.516 | 21,9 |
| Lombardia | Milano | Milano | 11.593 | 7.583 | 97.651 | - | 790 | - | - | 117.618 | 539.116 | 21,8 |
| Lombardia | Milano | Sesto San Giovanni | - | - | 2.222 | - | - | - | 28 | 2.250 | 9.653 | 23,3 |
| Lombardia | Milano | Trezzo sull'Adda | - | 7.220 | 30.535 | - | 4.816 | - | - | 42.572 | 148.556 | 28,7 |
| Lombardia | Monza e della Brianza | Desio | 3.038 | - | 14.670 | - | - | 30 | - | 17.738 | 77.156 | 23,0 |
| Lombardia | Pavia | Corteolona e Genzone | 2.301 | 2.150 | 3.297 | - | - | - | - | 7.748 | 63.410 | 12,2 |
| Lombardia | Pavia | Parona | 27 | 23.488 | 13.507 | 2.414 | 12 | - | - | 39.448 | 208.404 | 18,9 |
| Lombardia | Varese | Busto Arsizio | 416 | 3.115 | 11.139 | - | - | - | 444 | 15.114 | 80.561 | 18,8 |
| Trentino-Alto Adige | Bolzano/Bozen | Bolzano | - | 6.223 | 24.318 | - | - | - | 1.178 | 31.719 | 128.788 | 24,6 |
| Veneto | Padova | Padova | 7.904 | 11 | 32.471 | - | - | - | - | 40.385 | 146.018 | 27,7 |
| Veneto | Venezia | Venezia | - | 1.450 | 4.770 | - | - | - | - | 6.220 | 32.802 | 19,0 |
| Veneto | Vicenza | Schio | 3.436 | - | 13.268 | - | - | - | 765 | 17.469 | 81.222 | 21,5 |
| Friuli-Venezia Giulia | Trieste | Trieste | - | 5.863 | 31.568 | - | - | - | 1 | 37.432 | 143.229 | 26,1 |
| Emilia-Romagna | Bologna | Granarolo dell'Emilia | - | 7.677 | 37.044 | - | 313 | - | 1.584 | 46.618 | 197.005 | 23,7 |
| Emilia-Romagna | Ferrara | Ferrara | - | 6.015 | 29.406 | - | 18 | - | 1.236 | 36.675 | 141.959 | 25,8 |
| Emilia-Romagna | Forlì-Cesena | Forlì | - | 4.359 | 28.639 | - | 141 | - | - | 33.139 | 119.899 | 27,6 |
| Emilia-Romagna | Modena | Modena | - | 5.451 | 40.453 | - | 675 | - | - | 46.580 | 189.936 | 24,5 |
| Emilia-Romagna | Parma | Parma | - | 6.518 | 33.353 | - | - | - | 2.560 | 42.430 | 167.301 | 25,4 |
| Emilia-Romagna | Piacenza | Piacenza | 1.858 | 2.026 | 20.178 | - | 817 | - | 1.687 | 26.566 | 107.693 | 24,7 |
| Emilia-Romagna | Rimini | Coriano | - | 7.337 | 25.393 | - | 161 | - | 1.386 | 34.277 | 140.211 | 24,4 |

| Regione | Provincia | Comune | Ceneri pesanti, ceneri leggere e scorie pericolose [190111*]-190113*-190115*] | Rifiuti da processi di abbattimento o fumi [190105*]-190107*-190110*] | Ceneri pesanti e scorie non pericolose [190112] | Sabbie dei reattori a letto fluido [190119] | Rifiuti liquidi e fanghi pericolosi prodotti dal trattamento dei fumi [190106*]-190205*] (t) | Fanghi dal trattamento o chimico-fisico non pericolosi [190814-190206] (t) | Materiali ferrosi estratti da ceneri e scorie di incenerimento [190102] | Totale | Totale rifiuti trattati | % in relazione al totale incenerito |
|----------------------|-----------------|-----------------------|---|---|---|---|--|--|---|------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Totale Nord | | | 52.258 | 154.479 | 816.952 | 2.414 | 9.011 | 30 | 22.436 | 1.057.581 | 4.472.376 | 23,6 |
| Toscana | Arezzo | Arezzo | - | 1.504 | 11.729 | - | - | - | - | 13.232 | 44.341 | 29,8 |
| Toscana | Livorno | Livorno | 2.636 | - | 13.300 | - | - | - | - | 15.936 | 60.919 | 26,2 |
| Toscana | Pistoia | Montale | - | 1.913 | 10.854 | - | - | - | 86 | 12.853 | 45.542 | 28,2 |
| Toscana | Siena | Poggibonsi | - | 2.855 | 14.660 | - | - | - | - | 17.516 | 68.911 | 25,4 |
| Lazio | Frosinone | San Vittore del Lazio | 47.578 | 5.511 | - | - | - | - | - | 53.090 | 307.391 | 17,3 |
| Totale Centro | | | 50.215 | 11.784 | 50.543 | 0 | 0 | 0 | 86 | 112.627 | 527.104 | 21,4 |
| Molise | Isernia | Pozzilli | 3.592 | - | 11.171 | - | 141 | - | - | 14.904 | 88.209 | 16,9 |
| Campania | Napoli | Acerra | 481 | 34.059 | 120.060 | - | - | - | - | 154.600 | 732.196 | 21,1 |
| Puglia | Taranto | Massafra | 9.710 | - | 3.590 | - | - | - | 118 | 13.418 | 71.699 | 18,7 |
| Basilicata | Potenza | Melfi | 15.687 | 121 | - | - | 900 | - | 1.548 | 18.256 | 49.867 | 36,6 |
| Calabria | Reggio Calabria | Gioia Tauro | 5.046 | 1.272 | 3.622 | - | - | - | - | 9.940 | 60.968 | 16,3 |
| Sardegna | Cagliari | Capoterra | - | - | 13.457 | - | - | - | - | 13.457 | 63.760 | 21,1 |
| Totale Sud | | | 34.516 | 35.452 | 151.900 | 0 | 1.041 | 0 | 1.666 | 224.575 | 1.066.700 | 21,1 |
| ITALIA | | | 136.989 | 201.715 | 1.019.395 | 2.414 | 10.052 | 30 | 24.188 | 1.394.782 | 6.066.180 | 23,0 |

Fonte: ISPRA

Tabella 3.4.9 – Principali caratteristiche tecniche degli impianti di incenerimento, anno 2021

| Regione | Comune | Anno avviam. - ristruttur | N. Linee | Carico termico | Potenza elettrica | Forno | Sistema di trattamento fumi | Data rilascio autorizzazione | Data scadenza autorizzazione |
|-----------|---------------------------|---------------------------|----------|----------------|-------------------|-------|-----------------------------|--|------------------------------|
| | | | | MW | | | | | |
| Piemonte | Torino | 2013 | 3 | 206,3 | 66 | MG | EP+DA+FF+SCR | provvedimento di riesame AIA n. 353-28635 del 28/11/2018 | |
| Lombardia | Bergamo | 2002 | 1 | 48 | 10,6 | BFB | FF+DA+FF+SCR | 26/01/2015 | 25/01/2027 |
| Lombardia | Brescia | 1998 | 3 | 304,5 | 117 | MG | SNCR+SCR+DA+FF | 25/02/2014 | 25/02/2022 |
| | | 2004 | | | | | | | |
| Lombardia | Busto Arsizio (VA) | 2000/07 | 2 | 61 | 11 | MG | SNCR+SD+FF+WS | 05/11/2015 | 04/11/2027 |
| | | 2000/10 | | | | | | | |
| Lombardia | Como | 1967/09 | 2 | 39 | 5,8 | MGWC | EP+DA+FF+SCR | 30/05/2016 | 30/05/2032 |
| | | 1997/04 | | | | MG | | | |
| Lombardia | Corteolona e Genzone (PV) | 2004 | 1 | 34 | 8,1 | BFB | SNCR+CY+QC+FF | 19/11/2012 | 16/01/2030 |
| Lombardia | Cremona | 1997/07 | 2 | 35,6 | 6,1 | MG | DA-EP-DA-FF-SCR | 26/10/2017 | 25/10/2029 |
| | | 2001 | | | | | SCR+DA+FF | | |
| Lombardia | Dalmine (BG) | 2002 | 2 | 55,8 | 15,5 | MGWC | DA+EP+DA+FF+SCR | 06/12/2016 | 06/12/2028 |
| | | | | | | | EP+DA+FF+SCR | | |
| Lombardia | Desio (MB) | 1976/09 | 2 | 42 | 8,25 | MG | DA+SNCR+EP+FF+SCR | 24/01/2017 | 23/01/2029 |
| Lombardia | Milano | 2000 | 3 | 196,9 | 59 | MG | (*)+EP+DA+FF+SCR | 29/02/2016 | 28/02//2032 |
| Lombardia | Parona (PV) | 2000 | 2 | 147,8 | 44,8 | CFB | SNCR+CY+DA+FF | 24/10/2016 | 24/10/2028 |
| | | 2007 | | | | | | | |
| Lombardia | Sesto S. Giovanni (MI) | 2001 | 3 | 31,3 | 5,5 | MG | SNCR+EP+SCR+WS+FF | 17/07/2014 | 17/07/2026 |

| Regione | Comune | Anno avviam. - ristruttur | N. Linee | Carico termico | Potenza elettrica | Forno | Sistema di trattamento fumi | Data rilascio autorizzazione | Data scadenza autorizzazione |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------|----------|----------------|-------------------|-------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | MW | | | | | |
| Lombardia | Trezzo d'Adda (MI) | 2002 | 2 | 82,4 | 20,2 | MGWC | SNCR+DA+FF+SCR+WS | 09/02/2016 | 09/02/2032 |
| Lombardia | Valmadrera (LC) | 1981/08 | 2 | 45,3 | 10,5 | MG | DA+FF+SCR+WS | 17/09/2014 | 16/09/2030 |
| | | 2006 | | | | | | | |
| Trentino-Alto Adige | Bolzano | 2013 | 1 | 58,9 | 15,1 | MG | DA+FF+FF+SCR | 19/11/2015 | 19/04/2023 |
| Veneto | Padova | 1962/11 | 3 | 79,8 | 18,1 | MG | SNCR+DA+FF+DA+FF+SCR | 31/01/2014 | 30/01/2030 |
| | | 2000/2011 | | | | | DA-FF-DA-FF-SCR | | |
| | | 2010 | | | | | DA-FF-DA-FF-SCR | | |
| Veneto | Schio (VI) | 1983/16 | 3 | 39,34 | 6,7 | MG | EP+DA+FF+SCR | 30/11/2011 | n.d. |
| | | 1992/11 | | | | | | | |
| | | 2003/11 | | | | | | | |
| Veneto | Venezia | 1998 | 1 | 20 | 5,7 | MG | SNCR+WS+FF+Torre lavaggio | nd | nd |
| Friuli-Venezia Giulia | Trieste | 2000/04 | 3 | 67,3 | 17,5 | MG | SNCR+DA+FF+WS | 23/06/2015 | 23/06/2027 |
| | | 2004 | | | | MGWC | | | |
| | | 2000/11 | | | | MGWC | | | |
| Emilia-Romagna | Coriano (RN) | 2010 | 1 | 46,5 | 13 | MGWC | SNCR-DA-FF-DA-FF-SCR | 22/03/2016 | 28/01/2025 |
| Emilia-Romagna | Ferrara | 2007 | 2 | 55,8 | 12,8 | MGWC | SNCR+DA+FF+FF+SCR | 30/10/2007 | 29/10/2023 |
| | | 2008 | | | | | | | |
| Emilia-Romagna | Forlì | 2008 | 1 | 46,5 | 10,5 | MGWC | SNCR+DA+FF+DA+FF+SCR | 16/04/2013 | 15/04/2029 |
| Emilia-Romagna | Granarolo dell'Emilia | 2004 | 2 | 81,4 | 22 | MGWC | FF+WS+SCR | 29/07/2015 | 29/07/2031 |

| Regione | Comune | Anno avviam. - ristruttur | N. Linee | Carico termico | Potenza elettrica | Forno | Sistema di trattamento fumi | Data rilascio autorizzazione | Data scadenza autorizzazione |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------|---------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | MW | | | | | |
| Emilia-Romagna | Modena | 2009 | 1 | 78 | 24,8 | MG | SNCR+EP+DA+FF+SCR | 07/10/2011 | 06/10/2023 |
| Emilia-Romagna | Piacenza | 2002 | 2 | 45,3 | 12,03 | MG | SNCR+SCR+EP+FF | 26/10/2007 | 26/10/2019 |
| Emilia-Romagna | Parma | 2013 | 2 | 71,4 | 17,8 | MGWC | SNCR+FF+FF+SCR | 01/02/2016 | 31/01/2028 |
| Totale Nord | | | 52 | 2020,1 | 564,4 | | | | |
| Toscana | Arezzo | 2000 | 1 | 14,5 | 3 | MG | SNCR+SD+FF | 18/08/2009 | 18/08/2021 |
| Toscana | Livorno | 1974/10 | 2 | 31,2 | 6,7 | MGWC | SNCR+DA+FF | 30/10/2007 | 30/10/2023 |
| Toscana | Montale | 1978/10 | 3 | 28,5 | 7,7 | RK | SNCR+DA+FF | 24/06/2014 | n.d. |
| | | 1978/09 | | | | | | | |
| | | 2001/09 | | | | | | | |
| Toscana | Poggibonsi (SI) | 1977/08 | 3 | 34,9 | 9,9 | MG | SNCR+DA+DA+FF | 24/09/2008 | 23/09/2020 |
| | | | | | | MG | | | |
| | | 2009 | | | | MGWC | | | |
| Lazio | S. Vittore del Lazio (FR) | 2011 | 3 | 160 | 51,3 | MGWC | SNCR+EP+DA+FF+SCR | 13/01/2016 | 25/07/2021 |
| | | 2011 | | | | | EP+DA+FF+SCR | | |
| Totale Centro | | | 12 | 269,1 | 78,6 | | | | |
| Molise | Pozzilli (IS) | 1992/07 | 1 | 47 | 13,2 | MG | SNCR+DA+FF | 14/07/2015 | 14/07/2031 |
| Campania | Acerra (NA) | 2009 | 3 | 340 | 108 | MGWC | SD+FF+SCR | 01/12/2014 | 01/12/2030 |
| Puglia | Massafra (TA) | 2004 | 1 | 49,5 | 12,3 | BFB | SNCR+DA+FF | 07/09/2012 | 08/01/2029 |
| Calabria | Gioia Tauro (RC) | 2005 | 2 | 60 | 17,3 | BFB | SNCR+CY+DA+FF | 28/12/2015 | 27/12/2025 |
| Basilicata | Melfi (PZ) | 2000 | 2 | 50,1 | 7,3 | MG/MGWC | SD+DA+FF+WS+SCR | 14/04/2014 | 13/04/2026 |

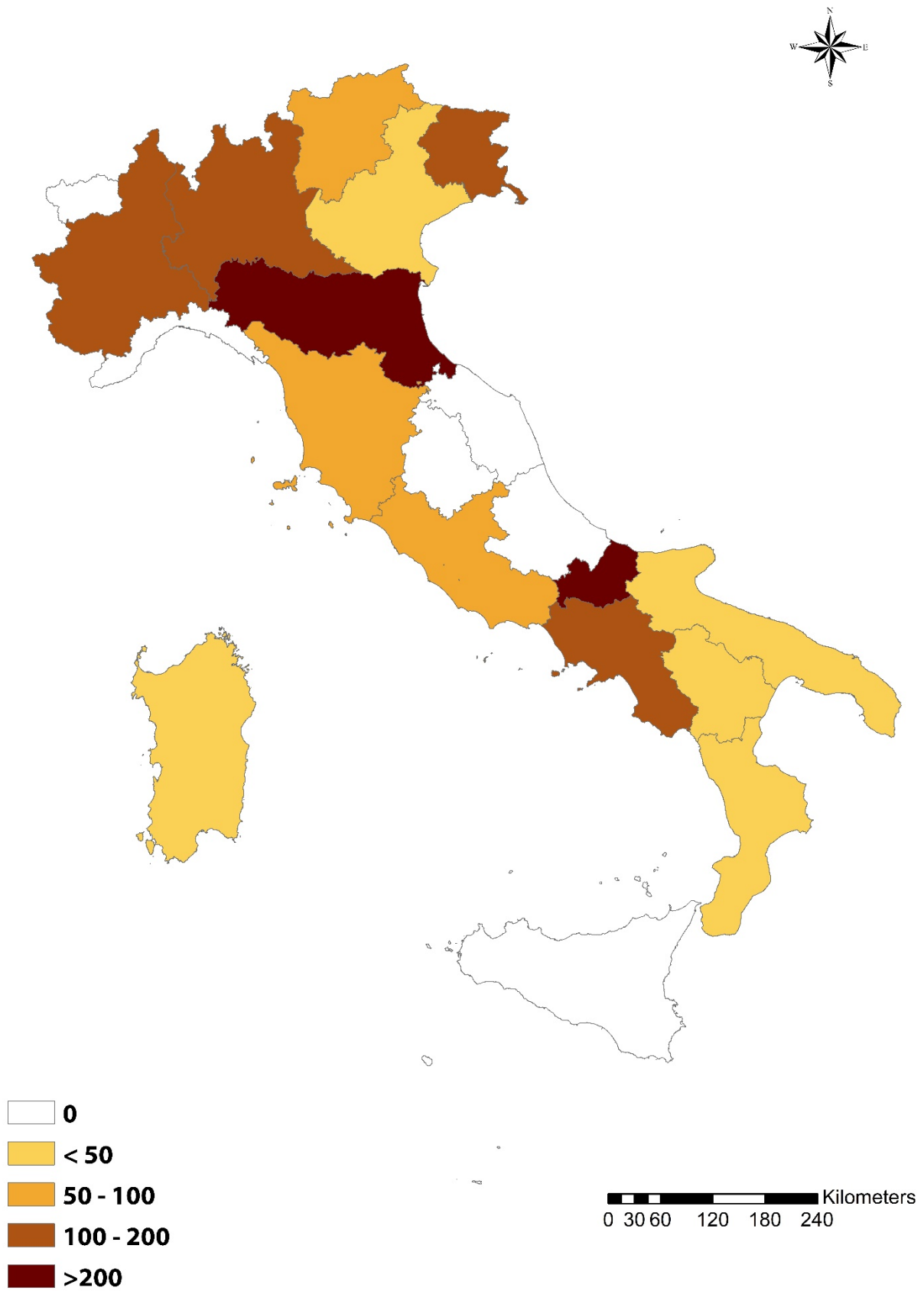
| Regione | Comune | Anno avviam. - ristruttur | N. Linee | Carico termico | Potenza elettrica | Forno | Sistema di trattamento fumi | Data rilascio autorizzazione | Data scadenza autorizzazione |
|----------------------|-----------|---------------------------|-----------|----------------|-------------------|-------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | MW | | | | | |
| | | | | | | RK | | | |
| Sardegna | Capoterra | 1995/06 | 4 | 254,09 | 9,4 | MG | SNCR+DA+SD+FF | 10/11/2010 | 10/11/2020* |
| | | 2004/06 | | | | | SNCR+DA+FF+WS | | |
| | | 2006 | | | | | SNCR+EP+DA+FF+WS | | |
| Totale Sud | | | 13 | 800,7 | 167,5 | | | | |
| Totale Italia | | | 77 | 3089,9 | 810,5 | | | | |

Nota: * Proroga rilasciata dalla Città Metropolitana di Cagliari in data 07/10/2020

| Legenda | |
|--|--|
| Tecnologia abbattimento fumi | Tecnologia forno |
| FGC = Condensazione fumi | Gas= Gassificatore |
| EP = Elettrofiltro | MGAc = Griglia Mobile Raffreddata ad Aria |
| FF = Filtro a maniche | MGWc = Griglia Mobile raffreddata ad Acqua |
| SD = Depurazione a semisecco | FCB = Letto Fluido Ricircolato |
| WS = Depurazione a umido | FBB = Letto fluido bollente |
| DA = Depurazione a secco | RK = Tamburo Rotante |
| SNCR = abbattimento Nox non catalitico | |
| SCR = abbattimento Nox catalitico | |
| Cy = Ciclone | |
| Qc = Quencer | |
| Et = Torre evaporativa | |
| EPw = Elettrofiltro ad umido | |
| DeH ₂ S = abbattimento H ₂ S | |

Fonte: ISPRA

Figura 3.4.8 – Pro capite incenerimento di RU e di CSS, FS e bioessiccato da RU, anno 2021



Fonte: ISPRA

3.4.1. Coincenerimento dei rifiuti urbani

Nel 2021, 401 mila tonnellate di rifiuti provenienti dal circuito urbano sono state utilizzate in alternativa ai combustibili tradizionali in 14 impianti produttivi. In particolare, tali impianti sono rappresentati da cementifici, in maniera prevalente, e da impianti di produzione di energia elettrica/termica.

Tali rifiuti sono costituiti quasi esclusivamente da rifiuti combustibili (CSS –codice EER 191210) e/o frazione secca (FS – codice EER 191212) prodotti, prevalentemente, in impianti di trattamento meccanico biologico.

L'analisi dei dati a livello di macroarea geografica evidenzia che nel Nord i rifiuti urbani coinceneriti sono 220 mila tonnellate (54,9% del totale), al Sud oltre 170 mila tonnellate (42,5%) mentre al Centro circa 10 mila tonnellate (2,6%) (Tabella 3.4.11).

Tabella 3.4.9 – Coincenerimento dei rifiuti urbani, anno 2021

| Regione | Provincia | Comune | RU | FS, CSS | TOT RU | RS NP | RS P | Totale |
|-----------------------|-----------|-------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| Piemonte | CN | Robilante | - | 60.172 | 60.172 | - | - | 60.172 |
| Lombardia | BG | Calusco D'Adda | - | 12.607 | 12.607 | 10.432 | - | 23.039 |
| Lombardia | LO | Castiraga Vidardo | - | 32.260 | 32.260 | - | - | 32.260 |
| Lombardia | VA | Caravate | - | 9.987 | 9.987 | 10.723 | - | 20.710 |
| Lombardia | VA | Comabbio | - | 28.463 | 28.463 | 46.904 | 14.952 | 90.319 |
| Lombardia | MN | Sustinente | - | 18.496 | 18.496 | 99.993 | - | 118.490 |
| Friuli-Venezia Giulia | PD | Fanna | - | 2.197 | 2.197 | - | - | 2.197 |
| Emilia-Romagna | RA | Faenza | 34.449 | 21.660 | 56.109 | 47.767 | - | 103.876 |
| Nord | | | 34.449 | 185.842 | 220.291 | 215.819 | 14.952 | 451.063 |
| Toscana | AR | Castel Focognano | - | 10.419 | 10.419 | 19.980 | - | 30.399 |
| Centro | | | - | 10.419 | 10.419 | 19.980 | - | 30.399 |
| Molise | IS | Sesto Campano | - | 9.512 | 9.512 | 15.030 | - | 24.542 |
| Basilicata | PZ | Barile | - | 24.217 | 24.217 | - | - | 24.217 |
| Calabria | CZ | Marcellinara | - | 4.062 | 4.062 | 6.458 | - | 10.520 |
| Puglia | BT | Barletta | - | 27.678 | 27.678 | - | - | 27.678 |
| Puglia | FG | Manfredonia | - | 104.935 | 104.935 | 115.882 | - | 220.817 |
| Sud | | | - | 170.404 | 170.404 | 137.370 | - | 307.774 |
| Totale | | | 34.449 | 366.665 | 401.114 | 373.169 | 14.952 | 789.236 |

Fonte: ISPRA

3.5. Smaltimento in discarica

3.5.1. Lo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani a livello nazionale

I dati esaminati nel presente capitolo, riferiti all'anno 2021, sono stati elaborati a partire dalla banca dati MUD 2022, validati ed integrati con le informazioni raccolte attraverso appositi questionari, predisposti da ISPRA, ed inviati a tutti i soggetti che a vario titolo sono in possesso di informazioni in materia (ARPA, APPA, Regioni, Province, Comuni). Nella fase di confronto, verifica, controllo e elaborazione dei dati si riscontrano, spesso, alcune incongruenze che rendono necessarie indagini puntuali sui singoli impianti.

L'analisi dei dati ha riguardato le discariche operative nell'anno 2021, nelle quali sono stati smaltiti i rifiuti urbani tal quali e i rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani, identificati con i codici dell'Elenco Europeo dei rifiuti 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non compostata), 190503 (compost fuori specifica), 190599 (rifiuti non specificati altrimenti), 190604 (digestato prodotto dal trattamento anaerobico dei rifiuti urbani), 190699 (rifiuti non specificati altrimenti), 191210 (rifiuti combustibili) e 191212 (materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti).

La contabilizzazione dei rifiuti urbani sottoposti a trattamento preliminare è stata effettuata analizzando la provenienza degli stessi, attraverso l'esame dei moduli "ricevuto da terzi" delle dichiarazioni MUD dei gestori delle discariche, nonché attraverso il confronto con i dati relativi ai rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento meccanico biologico e dalle piattaforme di selezione.

In Appendice è riportato il quadro impiantistico relativo alle discariche di rifiuti urbani, per l'anno 2021.

È opportuno evidenziare che, i dati esposti nel presente paragrafo e il quadro impiantistico delle discariche operative riportato in appendice, derivano da somme effettuate con decurtazione delle cifre decimali, e quindi, per effetto degli arrotondamenti applicati, i quantitativi totali riportati nelle tabelle potrebbero risultare non sempre corrispondenti alla somma dei singoli valori.

Nel 2021, a livello nazionale, sono operative 126 discariche per rifiuti non pericolosi e pericolosi che hanno ricevuto rifiuti di origine urbana. Rispetto al 2020, il censimento ha evidenziato una situazione, nel complesso, stabile (nel Nord il numero delle discariche è rimasto pressoché invariato (-1, da 54 impianti del 2020 a 53 nel 2021), nel Centro 2 impianti in più (da 26 nel 2020 a 28 nel 2021) e nel Sud 6 impianti in meno (da 51 nel 2020 a 45 nel 2021). Tuttavia, non si tratta di nuovi impianti, ma di discariche per rifiuti non pericolosi che nell'anno in esame, a differenza dei precedenti, hanno ricevuto rifiuti di origine urbana (Tabella 3.5.1).

La maggior parte delle discariche è localizzata al Nord dove sono presenti 53 impianti, 28 sono ubicate al Centro e 45 al Sud; si evidenzia, quindi, una distribuzione non uniforme sul territorio nazionale.

Tabella 3.5.1 - Discariche per rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi che smaltiscono rifiuti urbani per macroarea geografica (tonnellate*1.000), anni 2016 – 2021

| Macroarea geografica | N. impianti | | | | | Quantità smaltita RU (t/a * 1.000) | | | | |
|----------------------|-------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Nord | 51 | 56 | 54 | 54 | 53 | 1.719 | 1.541 | 1.527 | 1.479 | 1.468 |
| Centro | 27 | 25 | 30 | 26 | 28 | 1.533 | 1.599 | 1.910 | 1.751 | 1.714 |
| Sud | 45 | 46 | 47 | 51 | 45 | 3.675 | 3.356 | 2.846 | 2.587 | 2.436 |
| ITALIA | 123 | 127 | 131 | 131 | 126 | 6.927 | 6.496 | 6.283 | 5.817 | 5.619 |

RU = rifiuti urbani

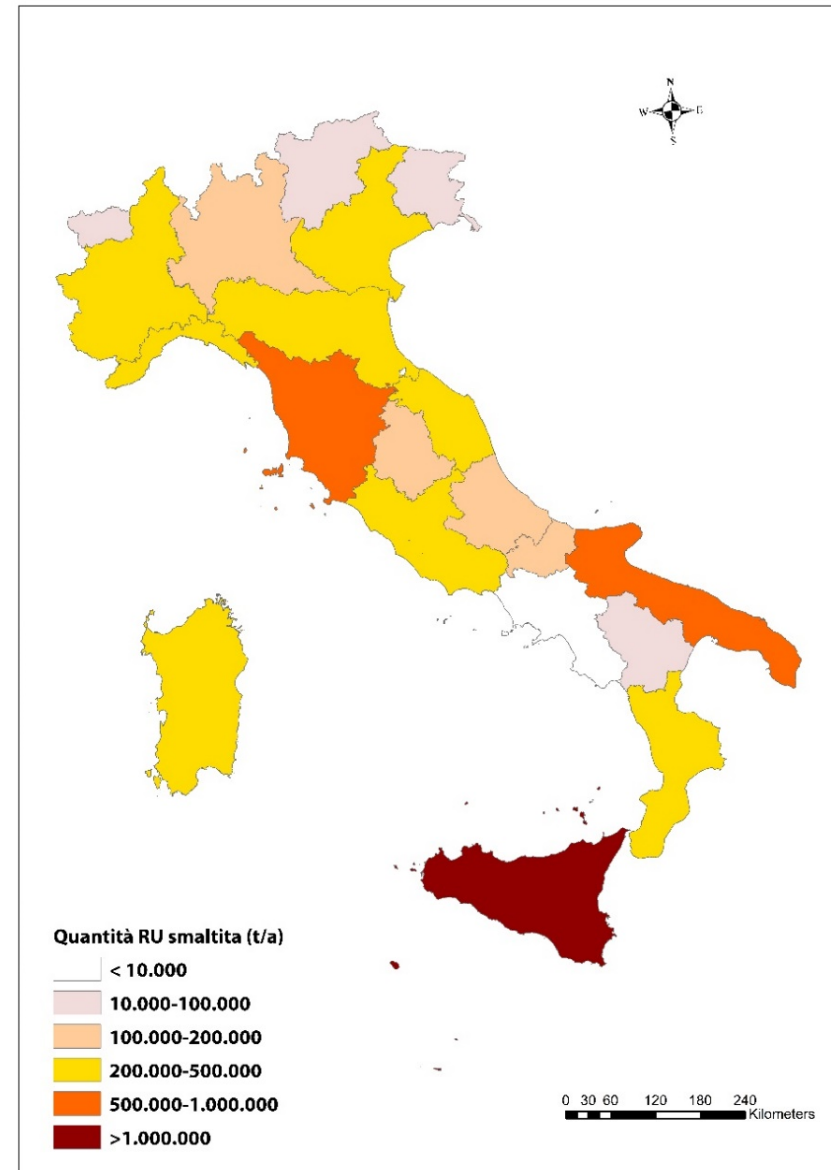
Fonte: ISPRA

Figura 3.5.1 - Ubicazione geografica delle discariche che smaltiscono RU, anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 3.5.2 - Smaltimento dei rifiuti urbani in discarica (tonnellate), anno 2021



Fonte: ISPRA

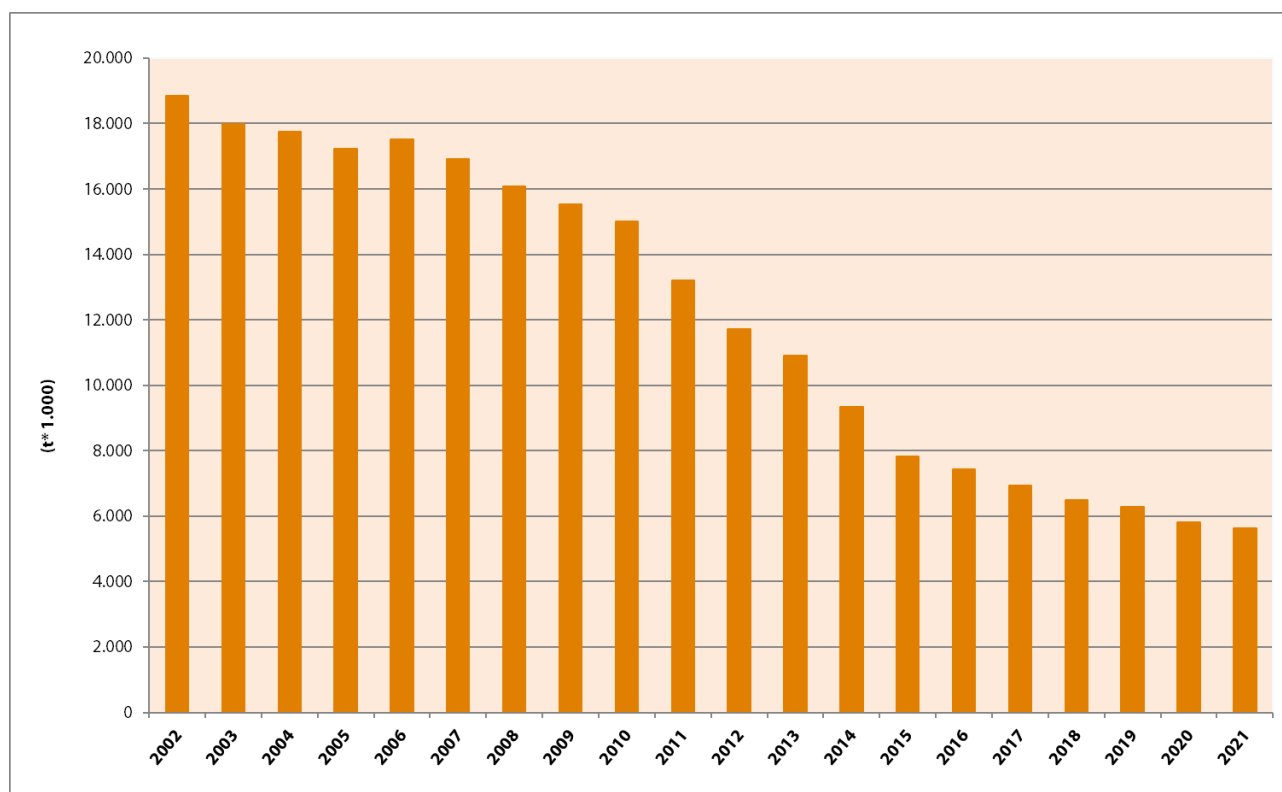
Nella figura 3.5.1 viene illustrata l'ubicazione geografica delle discariche operative che smaltiscono rifiuti urbani nell'anno 2021, per categoria, mentre nella figura 3.5.2 vengono illustrati i quantitativi di rifiuti urbani smaltiti in discarica, a livello regionale.

Nell'anno 2021, i quantitativi di rifiuti urbani complessivamente smaltiti in discarica ammontano a 5,6 milioni di tonnellate, pari al 19% del quantitativo dei rifiuti urbani prodotti a livello nazionale (circa 29,6 milioni di tonnellate). È opportuno evidenziare che, nel computo dei rifiuti totali smaltiti in discarica, non è stato conteggiato il quantitativo dei rifiuti urbani utilizzati a copertura delle discariche in operazioni di recupero ambientale. Tale quantitativo risulta parziale (rilevato per soli 22 impianti su 126) e corrisponde a circa 371 mila tonnellate (41% al Nord, 54% al Centro e 6% al Sud). L'analisi dei dati non può, pertanto, ritenersi esaustiva ma fornisce, comunque, elementi utili a tracciare un quadro sull'utilizzo dei rifiuti nella copertura come forma di recupero.

Il 26,1% del totale smaltito (circa 1,5 milioni di tonnellate) viene gestito negli impianti situati nel nord del Paese, il 30,5% (1,7 milioni di tonnellate) viene avviato a smaltimento negli impianti del Centro, e al Sud, infine, viene smaltito il 43,4% (2,4 milioni di tonnellate) del totale nazionale.

Rispetto alla rilevazione del 2020, si registra una riduzione del 3,4%, pari a 198 mila tonnellate di rifiuti. Il grafico in figura 3.5.3, mostra l'andamento dei quantitativi di rifiuti urbani smaltiti nel periodo dal 2002 al 2021, l'analisi dei dati evidenzia una progressiva diminuzione dello smaltimento (-70% tra il 2002 e il 2021; -52% tra il 2012 e 2021).

Figura 3.5.3 - Smaltimento in discarica dei rifiuti urbani (tonnellate*1.000), anni 2002 – 2020

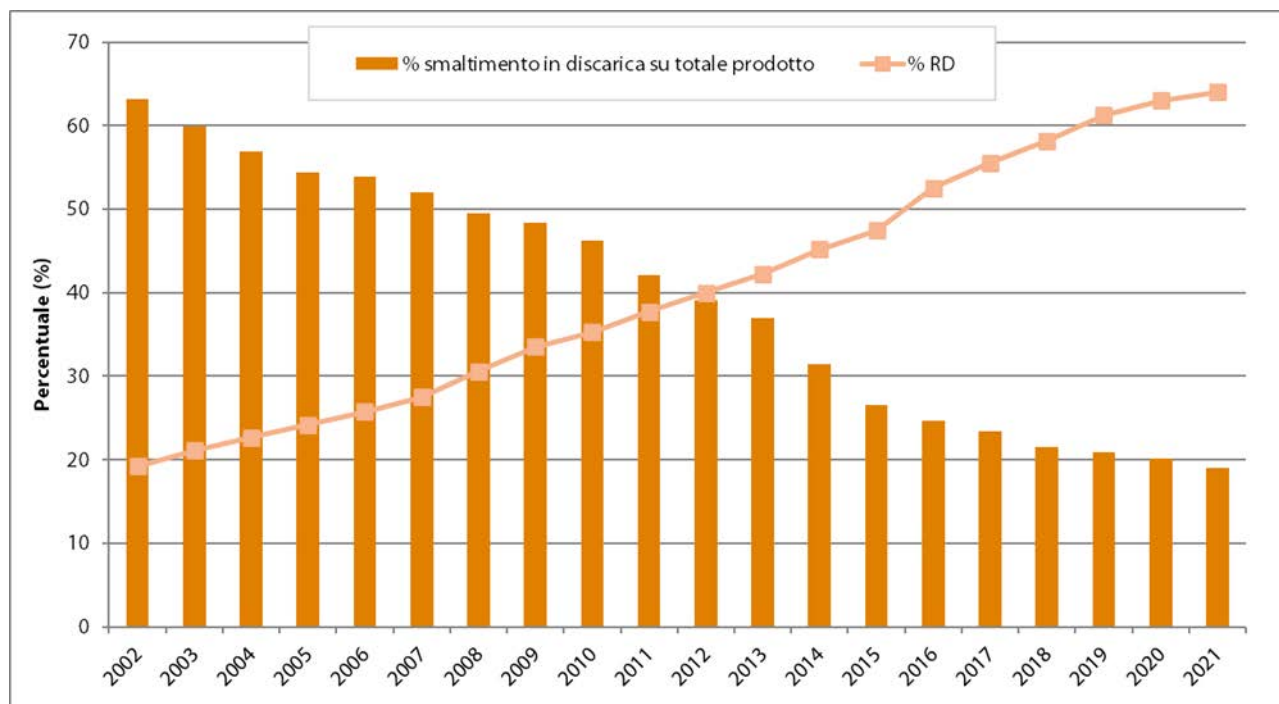


Fonte: ISPRA

Nell'anno 2021 la raccolta differenziata raggiunge il 64% (63% nel 2020), facendo registrare un incremento di 1 punto percentuale, e la produzione aumenta di circa 677 mila tonnellate. Analizzando l'andamento della percentuale di smaltimento in discarica rispetto alla percentuale di raccolta differenziata rilevata negli anni, si evidenzia che al crescere della RD si riduce proporzionalmente lo smaltimento in discarica (Figura 3.5.4).

Nonostante l'art. 182-bis del d.lgs. 152/2006 stabilisca il principio dell'autosufficienza per lo smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi e per i rifiuti del loro trattamento a livello di ambito territoriale ottimale, l'analisi dei dati evidenzia che i rifiuti in uscita dagli impianti di trattamento meccanico biologico, vengono di frequente avviati a smaltimento in regioni diverse da quelle in cui sono stati prodotti (vedi paragrafo 3.5.4).

Figura 3.5.4 - Andamento della percentuale di smaltimento in discarica rispetto alla percentuale di RD, anni 2002 - 2021



RD = raccolta differenziata

Fonte: ISPRA

3.5.2. Lo smaltimento dei rifiuti urbani a livello regionale

L'analisi dei dati a livello regionale (Figura 3.5.5) evidenzia un calo tra il 2020 ed il 2021, riferibile soprattutto al Sud dove si registra una riduzione di circa 151 mila tonnellate, pari al 5,8%. Al Centro si registra una diminuzione di circa 37 mila tonnellate (-2,1%) e al Nord una diminuzione di circa 11 mila tonnellate (-0,7%).

Al Sud le riduzioni maggiori si rilevano in Puglia (-15,9%) e in Sicilia (-9,5%). In queste regioni la diminuzione delle quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica appare correlata all'incremento della raccolta differenziata che, in Puglia passa dal 54,5% del 2020 al 57,2% del 2021 e in Sicilia passa dal 42,3% del 2020 al 46,9% del 2021. In Abruzzo i rifiuti smaltiti diminuiscono del 4,5% (-9 mila tonnellate).

Diverso è l'andamento in Campania, dove, nel 2021, a causa della chiusura di due impianti, si assiste ad un incremento dei rifiuti destinati alle discariche fuori dal territorio regionale. In tale regione, i rifiuti esportati passano da circa 50 mila tonnellate del 2020 a circa 54 mila tonnellate nel 2021 e sono tutti identificati con il codice 191212 dell'Elenco Europeo dei rifiuti "materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti".

Aumentano, invece, le quantità smaltite in Basilicata (+137,5%, pari a 49 mila tonnellate), sia per un incremento dei rifiuti urbani tal quali (da 41 tonnellate nel 2020 a 37 mila tonnellate nel 2021) e sia dei rifiuti pretrattati (da circa 36 mila tonnellate a circa 48 mila tonnellate); in questa regione la raccolta differenziata passa dal 56,4% del 2020 al 62,7% del 2021 e circa 20 mila tonnellate provengono da fuori regione.

Le quantità smaltite in discarica in Molise aumentano del 17% (+15 mila tonnellate circa) a fronte di circa 32 mila tonnellate importate da territori extra regionali. Altri incrementi si notano, inoltre, in Calabria (+6,9%, pari a circa 13 mila tonnellate) e in Sardegna (+25,1%, pari a 42 mila tonnellate).

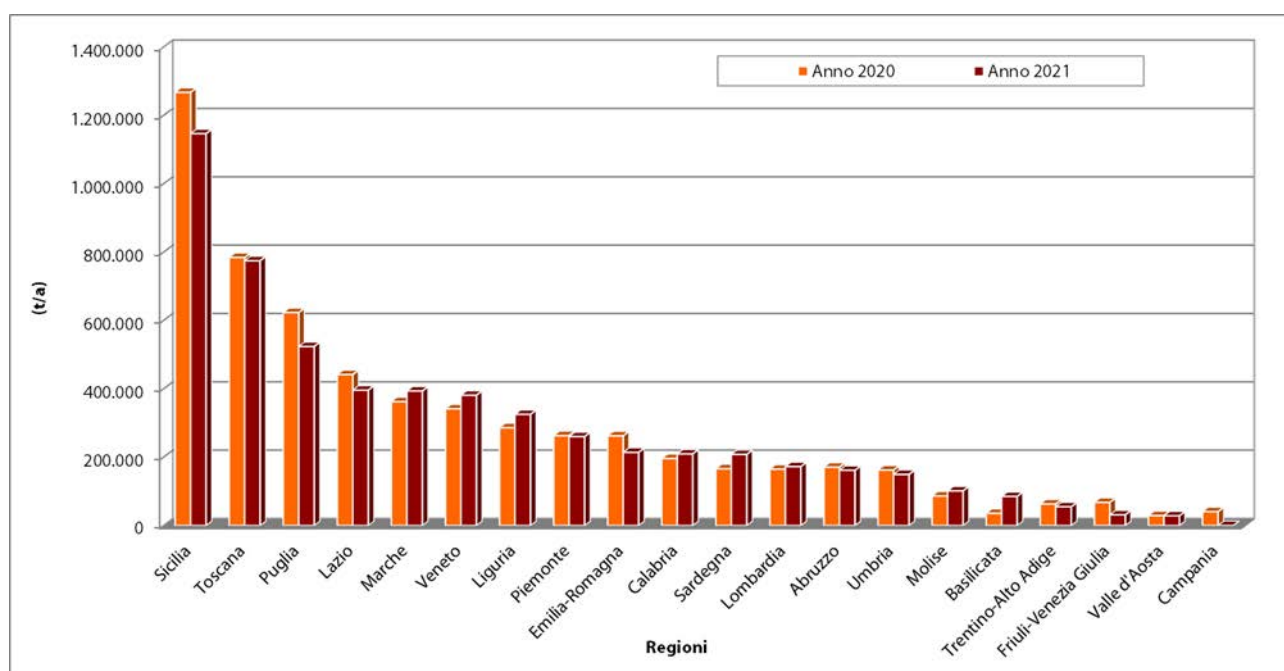
Nelle regioni centrali, come evidenziato, lo smaltimento in discarica diminuisce di circa 37 mila tonnellate nell'ultimo anno (-2,1%). Tale contrazione è ascrivibile, in particolare, alle quantità smaltite nel Lazio dove si

registra una diminuzione del 10,3% rispetto al 2020, mentre si assiste ad un lieve incremento della raccolta differenziata che passa dal 52,5% del 2020 al 53,4% del 2021. Tale andamento è tuttavia determinato dalla ridotta capacità impiantistica con un contestuale conferimento di rifiuti in impianti localizzati al di fuori del territorio regionale che, anche se ridotto rispetto agli anni precedenti, riguarda, nel 2021, circa 87 mila tonnellate, costituite da rifiuti derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani.

Anche l'Umbria (-8%) e la Toscana (-1,2%) fanno registrare una diminuzione delle quantità di rifiuti urbani smaltiti in discarica. Si registra, invece, un incremento nelle Marche (+8,6%); in quest'ultima regione la percentuale di raccolta differenziata rimane stabile.

Al Nord del Paese si registra una lieve riduzione nelle quantità smaltite pari all'0,7%, corrispondente a circa 11 mila tonnellate. Si evidenziano, in particolare, riduzioni delle quantità smaltite in Friuli-Venezia Giulia (-53,9%), Emilia-Romagna (-18,5%), Trentino-Alto Adige (-13,1%), Valle d'Aosta (-2,4%) e Piemonte (-1,1%), mentre si registra un incremento in Liguria (+13,6%, 39 mila tonnellate). In quest'ultima regione, si riscontra, un aumento della produzione dei rifiuti urbani e un aumento della raccolta differenziata che passa da 53,4% nel 2020 a 55,2% nel 2021, e, inoltre, i quantitativi importati da altre regioni e smaltiti negli impianti siti nel proprio territorio sono pari a 124 mila tonnellate. Anche in Veneto e in Lombardia si rilevano incrementi, rispettivamente dell'11,6% (+40 mila tonnellate) e del 4,5% (+7 mila tonnellate).

Figura 3.5.5 - Rifiuti urbani smaltiti in discarica, per regione, anni 2020 - 2021



Fonte: ISPRA

3.5.3. Il trattamento preliminare dei rifiuti urbani smaltiti in discarica

Come noto il d.lgs. 36/2003 stabilisce che i rifiuti urbani possano essere smaltiti in discarica solo dopo pretrattamento. Dall'analisi dei dati risulta che il 91,5% dei rifiuti urbani smaltiti in discarica sono preliminarmente sottoposti ad operazioni di trattamento sia di tipo meccanico che meccanico biologico¹. Rispetto alla precedente indagine (93,7%) il quantitativo di tali rifiuti diminuisce di circa il 312 mila tonnellate (-5,7%), passando da circa 5,5 milioni di tonnellate del 2020 a oltre 5,1 milioni di tonnellate nel 2021.

¹ Rifiuti identificati con i codici del capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti - **Capitolo 19**: rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale.

La quota dei rifiuti urbani smaltiti in discarica senza trattamento preliminare², nel 2021, ammonta a circa 480 mila tonnellate (l'8,5% del totale). Negli impianti del Nord risultano smaltite 230 mila tonnellate, pari al 48%; circa 74 mila tonnellate sono smaltite al Centro (15,4% del totale) e 175 mila tonnellate al Sud (36,6% del totale). Rispetto al 2020 queste quantità evidenziano un incremento del 30,8% (+113 mila tonnellate; passando da circa 367 mila tonnellate a circa 480 mila tonnellate).

L'esame per macroarea geografica evidenzia che al Nord viene pretrattato l'84,3% dei rifiuti smaltiti in discarica, al Centro il 95,7% e al Sud il 92,8%. Rispetto al 2020, si registra, una diminuzione di 2,4 punti percentuali al Nord (86,7% nel 2020), e di 4,7 punti percentuali al Sud (97,5% nel 2020), e un incremento di 1,7 punti percentuali al Centro (94% nel 2020).

Come rilevato nelle precedenti edizioni del Rapporto, l'analisi dei dati relativi al pretrattamento per macroarea geografica sembrerebbe evidenziare al Nord un ricorso minore al pretrattamento, tuttavia non può non segnalarsi che le elevate percentuali di raccolta differenziata raggiunte in questa macroarea (80%), contribuiscono a rendere il rifiuto residuo qualitativamente migliore ai fini del conferimento in discarica in quanto già praticamente privo sia delle frazioni più critiche ai fini dello smaltimento (ad es. frazione organica, RUP), che di quelle che possono essere avviate a forme di riciclaggio. Inoltre, il ricorso allo smaltimento in discarica nelle regioni del Nord interessa quote generalmente inferiori dei rifiuti urbani prodotti rispetto alle altre aree del Paese.

D'altro canto, l'allegato 8 del d.lgs. 36/2003 introdotto con il d.lgs. 121/2020 consente di escludere dal trattamento preliminare il rifiuto residuo da raccolta differenziata identificato dai codici EER 200301 e 200399 se sia stata conseguita una percentuale di raccolta differenziata almeno pari al 65%, di cui la metà costituita da frazione organica umida e carta e cartone e se il contenuto percentuale di materiale organico putrescibile nel rifiuto urbano indifferenziato da destinare allo smaltimento non sia superiore al 15% (incluso il quantitativo presente nel sottovaglio <20 mm).

Ben 13 Regioni evidenziano percentuali inferiori al 9% (la percentuale Italia è pari a 8,5%) dei rifiuti smaltiti in discarica senza un trattamento preliminare: Campania, Calabria, Puglia, Friuli-Venezia Giulia, Lazio (0 - 0,1%); Toscana (0,7%); Molise, Piemonte Liguria (1,4% - 1,5%); Umbria (1,9%); Lombardia (2,4%); Emilia-Romagna (2,9%); e Sicilia (5,2%).

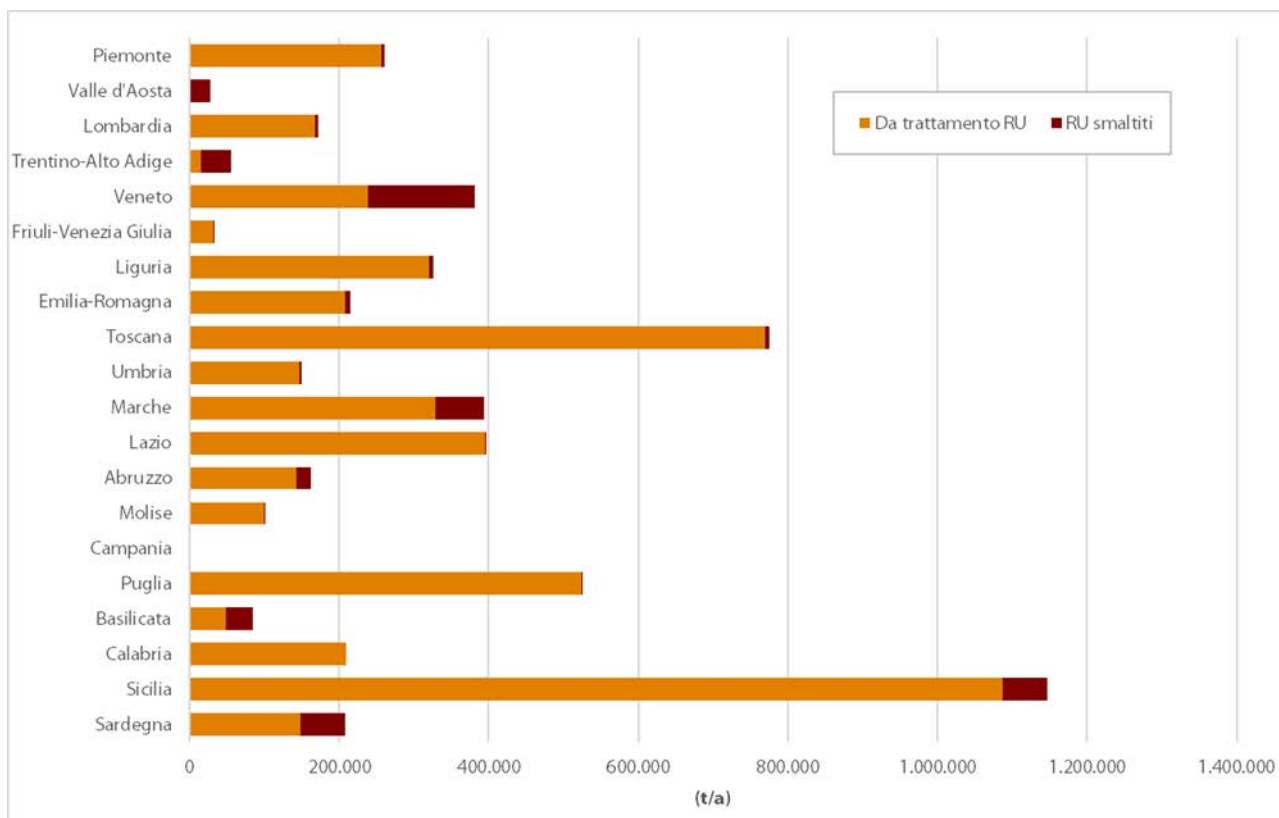
I nuovi obiettivi fissati dal d.lgs.152/2006 e successive modificazioni, che prevedono, entro il 2030, il raggiungimento di almeno il 65% di riciclaggio e una riduzione dello smaltimento in discarica, entro il 2035, a non più del 10% dei rifiuti prodotti, renderanno necessario realizzare un sistema industriale di gestione che sia in grado di garantire il necessario miglioramento. Va infatti rilevato che negli ultimi anni indagati la percentuale di smaltimento in discarica si è mantenuta costante e non ha evidenziato tendenze concrete alla riduzione.

Le percentuali più alte di rifiuti allocati in discarica senza trattamento preliminare si riscontrano, in Valle d'Aosta (100%) e in Trentino-Alto Adige (73,3%). In queste regioni, tuttavia, lo smaltimento in discarica interessa quantità di rifiuti particolarmente basse, pari a 28 mila tonnellate nel primo caso e a circa 55 mila tonnellate nel secondo, a fronte di elevati livelli di raccolta differenziata, pari al 64,1% in Valle d'Aosta ed al 72,6% in Trentino-Alto Adige, con un contributo sostanziale della frazione organica che garantisce che il rifiuto indifferenziato non contenga materiale organico putrescibile. Si riscontrano percentuali tra 45% - 35% dei rifiuti smaltiti senza pretrattamento in Basilicata con 43,6% e in Veneto con 37,4%, mentre si segnalano percentuali inferiori o prossime al 30% in Sardegna (28,5%), Marche (16,5%) e Abruzzo (11,3%). In queste regioni, i rifiuti urbani smaltiti in discarica senza trattamento preliminare ammontano, rispettivamente, a 59 mila tonnellate, a 65 mila tonnellate, e a circa 18 mila tonnellate. Figura 3.5.6, Figura 3.5.7 e Tabella 3.5.2.

La riduzione dello smaltimento in discarica dei rifiuti urbani rilevata negli ultimi 10 anni (-52%) è dovuta, oltre che all'incremento della raccolta differenziata, anche alla maggiore diffusione del trattamento preliminare che contribuisce alla riduzione del peso e del volume dei rifiuti avviati a smaltimento.

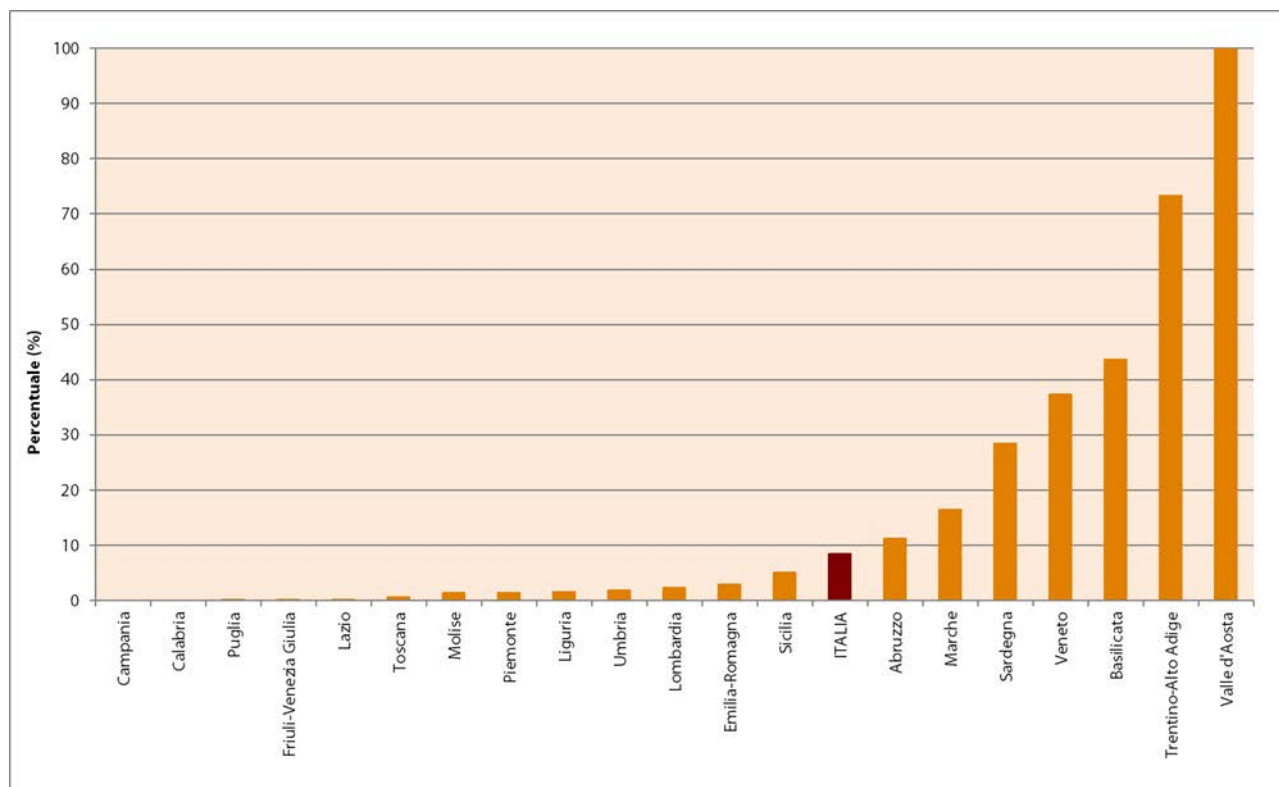
² Rifiuti identificati con i codici del capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti - **Capitolo 20**: rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata.

Figura 3.5.6 - Quantitativo di RU (senza pretrattamento) e di rifiuti da trattamento RU smaltiti in discarica, per regione, anno 2021



RU = rifiuti urbani - Fonte: ISPRA

Figura 3.5.7 - Percentuale di RU smaltiti in discarica senza trattamento preliminare, per regione, anno 2021



RU = rifiuti urbani - Fonte: ISPRA

Tabella 3.5.2 - Quantitativo e percentuale di RU e di rifiuti da trattamento RU smaltiti in discarica, per Regione, anni 2020 – 2021

| Regioni | 2020 | | | | | | | 2021 | | | | | | |
|-----------------------|-------------|----------------|------------|-------------------|------------|--------------------|------------|-------------|----------------|------------|-------------------|------------|--------------------|------------|
| | N. impianti | RU | | Da trattamento RU | | Totale RU smaltiti | | N. impianti | RU | | Da trattamento RU | | Totale RU smaltiti | |
| | | (n) | (t/a) | (%) | (t/a) | (%) | (t/a) | | (%) | (n) | (t/a) | (%) | (t/a) | (%) |
| Piemonte | 11 | 8.352 | 2 | 254.837 | 5 | 263.190 | 5 | 11 | 3.656 | 1 | 256.528 | 5 | 260.184 | 5 |
| Valle d'Aosta | 2 | 28.888 | 8 | 134 | 0 | 29.023 | 0 | 2 | 28.337 | 6 | 0 | 0 | 28.337 | 1 |
| Lombardia | 10 | 4.180 | 1 | 160.916 | 3 | 165.096 | 3 | 10 | 4.091 | 1 | 168.389 | 3 | 172.481 | 3 |
| Trentino-Alto Adige | 5 | 46.279 | 13 | 16.947 | 0 | 63.226 | 1 | 7 | 40.284 | 8 | 14.690 | 0 | 54.974 | 1 |
| Veneto | 11 | 95.229 | 26 | 246.282 | 5 | 341.511 | 6 | 9 | 142.621 | 30 | 238.643 | 5 | 381.263 | 7 |
| Friuli-Venezia Giulia | 2 | 12 | 0 | 67.847 | 1 | 67.859 | 1 | 2 | 1 | 0 | 31.277 | 1 | 31.278 | 1 |
| Liguria | 7 | 5.158 | 1 | 281.104 | 5 | 286.262 | 5 | 7 | 5.035 | 1 | 320.190 | 6 | 325.225 | 6 |
| Emilia-Romagna | 6 | 8.445 | 2 | 254.248 | 5 | 262.693 | 5 | 5 | 6.271 | 1 | 207.933 | 4 | 214.205 | 4 |
| NORD | 54 | 196.543 | 54 | 1.282.316 | 24 | 1.478.858 | 25 | 53 | 230.296 | 48 | 1.237.651 | 24 | 1.467.947 | 26 |
| Toscana | 7 | 14.215 | 4 | 770.245 | 14 | 784.460 | 13 | 9 | 5.517 | 1 | 769.391 | 15 | 774.908 | 14 |
| Umbria | 5 | 1.390 | 0 | 161.076 | 3 | 162.466 | 3 | 5 | 2.817 | 1 | 146.698 | 3 | 149.516 | 3 |
| Marche | 9 | 89.480 | 24 | 273.064 | 5 | 362.544 | 6 | 9 | 65.048 | 14 | 328.609 | 6 | 393.658 | 7 |
| Lazio | 5 | 505 | 0 | 441.194 | 8 | 441.699 | 8 | 5 | 570 | 0 | 395.643 | 8 | 396.212 | 7 |
| CENTRO | 26 | 105.590 | 29 | 1.645.579 | 30 | 1.751.169 | 30 | 28 | 73.952 | 15 | 1.640.342 | 32 | 1.714.294 | 31 |
| Abruzzo | 8 | 572 | 0 | 170.341 | 3 | 170.913 | 3 | 7 | 18.323 | 4 | 143.338 | 3 | 161.662 | 3 |
| Molise | 3 | 1.517 | 0 | 85.061 | 2 | 86.577 | 1 | 4 | 1.417 | 0 | 99.964 | 2 | 101.381 | 2 |
| Campania | 2 | 0 | 0 | 40.537 | 1 | 40.537 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Puglia | 8 | 0 | 0 | 623.239 | 11 | 623.239 | 11 | 8 | 15 | 0 | 523.921 | 10 | 523.936 | 9 |
| Basilicata | 5 | 41 | 0 | 35.749 | 1 | 35.790 | 1 | 5 | 37.067 | 8 | 47.946 | 1 | 85.013 | 2 |
| Calabria | 6 | 0 | 0 | 196.169 | 4 | 196.169 | 3 | 5 | 0 | 0 | 209.646 | 4 | 209.646 | 4 |
| Sicilia | 13 | 22.522 | 6 | 1.245.092 | 23 | 1.267.613 | 22 | 10 | 59.225 | 12 | 1.087.487 | 21 | 1.146.712 | 20 |
| Sardegna | 6 | 39.771 | 11 | 126.490 | 2 | 166.261 | 3 | 6 | 59.333 | 12 | 148.716 | 3 | 208.049 | 4 |
| SUD | 51 | 64.422 | 18 | 2.522.679 | 46 | 2.587.101 | 44 | 45 | 175.381 | 37 | 2.261.019 | 44 | 2.436.399 | 43 |
| ITALIA | 131 | 366.555 | 100 | 5.450.573 | 100 | 5.817.128 | 100 | 126 | 479.629 | 100 | 5.139.011 | 100 | 5.618.640 | 100 |

RU = rifiuti urbani

Fonte: ISPRA

3.5.4. Obiettivi di riduzione dei rifiuti urbani smaltiti in discarica

Nella tabella 3.5.3, sono riportati, per ogni regione, i flussi di rifiuti urbani extra territoriali (rifiuti importati e rifiuti esportati), smaltiti in impianti di discarica, nel 2021.

Il quantitativo complessivo dei flussi movimentati nell'anno 2021, pari a oltre 552 mila tonnellate, è costituito per la quasi totalità (99,5%), da rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, identificati con i codici dell'Elenco Europeo dei rifiuti 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non compostata), 190503 (compost fuori specifica), 190599 (rifiuti non specificati altrimenti), 190604 (digestato prodotto dal trattamento anaerobico dei rifiuti urbani), 190699 (rifiuti non specificati altrimenti), 191210 (rifiuti combustibili) e 191212 (materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti), e dallo 0,5%, corrispondente a circa 3 tonnellate, di rifiuti urbani non differenziati (codice EER 200301), smaltito per la quasi totalità nelle discariche della regione Toscana e provenienti da regione Lazio.

Le regioni che ricevono i quantitativi più rilevanti di rifiuti urbani prodotti al di fuori delle stesse, sono localizzate nel Nord e nel Centro del Paese. I flussi maggiori in Liguria, che accoglie nel proprio territorio un quantitativo di rifiuti urbani di 124 mila tonnellate, pari al 22,5% del totale. I principali flussi provengono dal Piemonte (80 mila tonnellate, pari al 64,4% del totale importato in regione) e dalla Lombardia (circa 24 mila tonnellate, pari al 19% del totale importato).

In Toscana, viene conferito un quantitativo di rifiuti urbani di oltre 120 mila tonnellate, pari al 21,8% del totale che proviene, essenzialmente, dall'Emilia-Romagna (circa 41 mila tonnellate, pari al 33,9%), dalla Lombardia (circa 35 mila tonnellate), e dal Lazio (circa 22 mila tonnellate).

Seguono le Marche, i cui impianti ricevono un quantitativo di circa 100 mila tonnellate, pari a 18,1% del totale e la Puglia (oltre 52 mila tonnellate, pari a 9,5% del totale).

Le regioni che avviano fuori regione i propri rifiuti sono l'Emilia-Romagna (100 mila tonnellate), la Lombardia (circa 98 mila tonnellate), il Lazio (89 mila tonnellate), il Piemonte (80 mila tonnellate), e la Campania (circa 54 mila tonnellate).

La regione Lazio e la regione Campania pur facendo rilevare delle riduzioni dei quantitativi destinati fuori regione rispetto al 2020, risentono, comunque, di una dotazione impiantistica non adeguata a soddisfare il fabbisogno.

Il d.lgs. 36/2003 (attuazione della direttiva 1999/31/CE - Discariche rifiuti), modificato con il d.lgs. 120/2020, stabilisce, all'art. 5-bis, le seguenti modalità per il calcolo dell'obiettivo di riduzione dello smaltimento:

- a) il peso dei rifiuti urbani prodotti e inviati in discarica è calcolato in un determinato anno civile;
- b) il peso dei rifiuti derivanti dalle operazioni di trattamento preliminari al riciclaggio o al recupero di altro tipo dei rifiuti urbani, come la selezione, la cernita o il trattamento meccanico biologico, che sono successivamente collocati in discarica, è incluso nel peso dei rifiuti urbani comunicati come collocati in discarica;
- c) il peso dei rifiuti urbani sottoposti alle operazioni di smaltimento mediante incenerimento (operazione D10 di cui all'allegato B alla Parte Quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006) e il peso dei rifiuti prodotti in operazioni di stabilizzazione della frazione biodegradabile dei rifiuti urbani, destinati a essere successivamente collocati in discarica, sono comunicati come collocati in discarica;
- d) il peso dei rifiuti prodotti nel corso di operazioni di riciclaggio o recupero di altro tipo di rifiuti urbani, che sono successivamente collocati in discarica, non è incluso nel peso dei rifiuti urbani comunicati come collocati in discarica.

Nella tabella 3.5.3, dove per ogni regione è riportato il confronto tra la produzione e lo smaltimento in discarica dei rifiuti urbani, sono indicati i valori percentuali dei rifiuti urbani complessivamente smaltiti (19%) e il valore percentuale ottenuto applicando la nuova metodologia di calcolo (17%).

L'analisi preliminare dei dati a livello regionale mostra che in diversi contesti territoriali l'obiettivo del 10% al 2035 è già stato raggiunto oppure è molto vicino.

Si segnalano la Campania (2%), la Lombardia e il Friuli-Venezia Giulia (entrambe 4%), l'Emilia-Romagna (7%), e il Trentino-Alto Adige (9%). Ben distanti da tale obiettivo risultano, invece, la Sicilia (48%), la Basilicata (42%), e le Marche (37%).

Tabella 3.5.3 - Quantità di rifiuti urbani prodotti e smaltiti in impianti di discarica e i flussi extraregionali (tonnellate e percentuali), anno 2021

| Regioni | Anno 2021 | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|
| | Popolazione | Produzione (t/a) | Totale RU smaltito (t/a) | Percentuale RU smaltiti su produzione (%) | Smaltimento RU in territori regionali (t/a) | Smaltimento RU da territori extra regionali - importato (t/a) | Smaltimento RU in territori extra regionali - esportato (t/a) | (1) Percentuale RU smaltiti (ai sensi dell'art. 5-bis del d.lgs. 36/2003) su produzione (%) |
| Piemonte | 4.252.279 | 2.134.953 | 260.184 | 12 | 248.210 | 11.974 | 80.208 | 15 |
| Valle d'Aosta | 123.337 | 74.242 | 28.337 | 38 | 28.337 | 0 | 0 | 38 |
| Lombardia | 9.965.046 | 4.782.257 | 172.481 | 4 | 158.529 | 13.952 | 97.573 | 4 |
| Trentino-Alto Adige | 1.077.932 | 542.792 | 54.974 | 10 | 54.974 | 0 | 149 | 9 |
| Veneto | 4.854.633 | 2.368.470 | 381.263 | 16 | 379.272 | 1.991 | 12.455 | 13 |
| Friuli-Venezia Giulia | 1.197.295 | 599.862 | 31.278 | 5 | 31.248 | 30 | 984 | 4 |
| Liguria | 1.507.438 | 822.293 | 325.225 | 40 | 200.962 | 124.264 | 9.133 | 24 |
| Emilia-Romagna | 4.431.816 | 2.839.418 | 214.205 | 8 | 156.540 | 57.664 | 99.931 | 7 |
| NORD | 27.409.776 | 14.164.287 | 1.467.947 | 10 | 1.258.072 | 209.874 | 300.433 | 9 |
| Toscana | 3.676.285 | 2.199.464 | 774.908 | 35 | 654.513 | 120.395 | 15.639 | 30 |
| Umbria | 859.572 | 445.321 | 149.516 | 34 | 149.077 | 439 | 1.736 | 32 |
| Marche | 1.489.789 | 785.640 | 393.658 | 50 | 294.005 | 99.652 | 386 | 37 |
| Lazio | 5.715.190 | 2.883.043 | 396.212 | 14 | 384.804 | 11.409 | 89.442 | 16 |
| CENTRO | 11.740.836 | 6.313.469 | 1.714.294 | 27 | 1.482.399 | 231.895 | 107.203 | 24 |
| Abruzzo | 1.273.660 | 587.165 | 161.662 | 28 | 157.608 | 4.054 | 52.725 | 34 |
| Molise | 290.769 | 112.195 | 101.381 | 90 | 69.576 | 31.805 | 0 | 25 |
| Campania | 5.590.681 | 2.652.820 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53.994 | 2 |
| Puglia | 3.912.166 | 1.864.835 | 523.936 | 28 | 471.466 | 52.470 | 3.853 | 25 |
| Basilicata | 539.999 | 193.214 | 85.013 | 44 | 78.745 | 6.268 | 2.414 | 42 |
| Calabria | 1.844.586 | 758.474 | 209.646 | 28 | 209.604 | 42 | 30.876 | 31 |
| Sicilia | 4.801.468 | 2.224.867 | 1.146.712 | 52 | 1.131.805 | 14.908 | 5 | 48 |
| Sardegna | 1.579.181 | 746.912 | 208.049 | 28 | 207.861 | 188 | 0 | 24 |
| SUD | 19.832.510 | 9.140.482 | 2.436.399 | 27 | 2.326.665 | 109.734 | 143.867 | 25 |
| ITALIA | 58.983.122 | 29.618.238 | 5.618.640 | 19 | 5.067.137 | 551.503 | 551.503 | 17 |

(1) Percentuale calcolata applicando la metodologia basata sui criteri previsti dall'art. 5-bis "regole per calcolare il conseguimento degli obiettivi" del d.lgs. 36/2003.

RU = rifiuti urbani

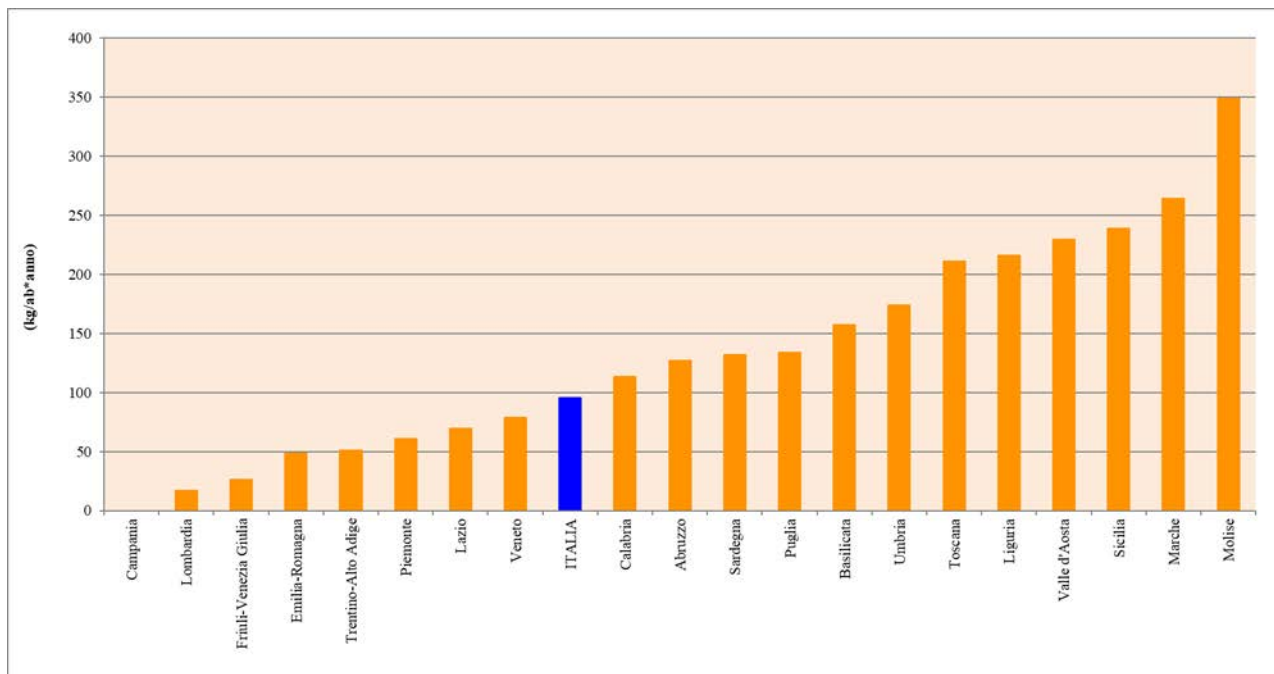
Fonte: ISPRA

L'analisi dei valori pro capite di smaltimento in discarica, indicatore utile a monitorare efficacemente le modalità di gestione dei rifiuti urbani, è stata condotta considerando il valore di smaltimento nelle discariche della specifica regione, senza tenere conto dei flussi extraregionali né della valutazione degli scarti come richiesto dall'art. 5-bis del

d.lgs. 36/2003. Per quanto sopra evidenziato, anche le analisi dei valori pro capite di smaltimento in discarica, per le realtà territoriali in cui il fenomeno dei flussi extraregionali in entrata o in uscita appare rilevante, dovrebbe tener conto delle effettive quote prodotte sul territorio.

Nel 2021, in Italia, il valore pro capite dello smaltimento in discarica è pari a 95 kg (-3 kg/abitante rispetto al 2020) mostrando negli ultimi anni una progressiva riduzione. Figura 3.5.8.

Figura 3.5.8 – Pro capite di rifiuti urbani smaltiti in discarica, per regione, anno 2021



RU = rifiuti urbani

Fonte: ISPRA

Anche l'analisi per macroarea geografica conferma il trend positivo al Nord con 54 kg/abitante (invariato rispetto al 2020), al Centro con 146 kg/abitante (-3 kg/abitante) ed al Sud con 123 kg/abitante (-6 kg/abitante).

In generale lo spostamento dei rifiuti all'interno del Paese non compromette l'evoluzione del ciclo di gestione di nessuna area e consente di confermare una generale tendenza alla riduzione dell'utilizzo di questo tipo di trattamento soprattutto nelle zone dove il ricorso alla discarica era maggiormente concentrato.

Il valore di smaltimento pro capite più elevato si registra in Molise con 349 kg/abitante (+57 kg/abitante rispetto al 2020) dei quali, tuttavia, 109 kg/abitante sono imputabili allo smaltimento di rifiuti provenienti da altre regioni (circa 32 mila tonnellate). Seguono le Marche con 264 kg/abitante, di cui 197 kg/abitante sono imputabili alle quote di rifiuti urbani provenienti da fuori regione (circa 100 mila), e quindi il pro-capite scenderebbe a 67 kg/abitante.

In Sicilia vengono smaltiti in discarica 239 kg/abitante per anno di rifiuti urbani, si rileva, quindi, il pro capite effettivo più elevato che, tuttavia, fa registrare un calo di 23 kg/abitante rispetto al 2020.

La Valle d'Aosta, con 230 kg/abitante evidenzia, rispetto all'anno 2020, una riduzione di 4 kg/abitante.

Sopra ai 200 kg di rifiuti smaltiti anche la Liguria (216 kg/abitante), di cui 82 kg/abitante sono imputabili ai rifiuti che la regione importa nel suo territorio (124 mila tonnellate), e 6 kg/abitante per i rifiuti che esporta al di fuori del proprio territorio; quindi, facendo un bilancio, il pro capite si attesta a 140 kg/abitante.

Anche la Toscana si colloca al di sopra dei 200 (211 kg/abitante), tuttavia, 33 kg/abitante sono imputabili allo smaltimento di rifiuti provenienti da territori extra regionali (pari a 120 mila tonnellate). Tale regione riceve sul proprio territorio le maggiori quantità di rifiuti prodotte da altre regioni (pari al 21,9% del totale dei rifiuti urbani provenienti da fuori territori regionali).

Quantità pro capite comprese fra i 100 e i 200 kg si rilevano, invece, in Umbria (174 kg/abitante), in Basilicata (157 kg/abitante), in Puglia (134 kg/abitante), in Sardegna (132 kg/abitante), in Abruzzo (127 kg/abitante) e in Calabria (114 kg/abitante).

Si evidenzia che, in Puglia, la quota pro capite di rifiuti urbani smaltiti derivanti da altre regioni (circa 52 mila tonnellate) è pari a 13 kg/abitante, invece in Basilicata, la quota pro capite di rifiuti urbani smaltiti derivanti da extra regione (6 mila tonnellate) è pari a 12 kg/abitante.

Sotto ai 100 kg/abitante si collocano il Veneto (79 kg/abitante), il Lazio (69 kg/abitante), il Piemonte (61 kg/abitante), e il Trentino-Alto Adige (51 kg/abitante). Nel caso del Lazio (69 kg/abitante per anno), le quote esportate fuori regione alzerebbero il valore pro capite di smaltimento di 16 kg/abitante portandolo a 85 kg/abitante. Il Piemonte avvia fuori regione 80 mila tonnellate portando il pro capite regionale a 80 kg/abitante.

In Emilia-Romagna il pro capite di 48 kg/abitante, che fa registrare un calo di 11 kg/abitante rispetto al 2020, è in parte determinato dai flussi extraregionali (importa circa 58 mila tonnellate, pari a 13 kg/abitante; esporta circa 100 mila tonnellate, pari a 23 kg/abitante), portando il pro capite regionale a 39 kg/abitante.

Il Friuli-Venezia Giulia (26 kg/abitante per anno) e la Lombardia (17 kg/abitante per anno), anche in termini di pro capite, dimostrano di aver effettivamente messo in atto un sistema di gestione dei rifiuti efficace, caratterizzato da elevati livelli di raccolta differenziata e recupero di materia. Va, tuttavia, segnalato che la Lombardia avvia fuori regione circa 98 mila tonnellate di rifiuti urbani.

Sotto la soglia dei 20 kg/abitante si colloca anche la Campania (0 kg/abitante) a causa della carenza di infrastrutture; tale regione esporta circa 54 mila tonnellate di rifiuti urbani avviati ad impianti di discarica nelle regioni Toscana, Marche, Puglia, Calabria e Sicilia.

3.5.5. Rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica

Nella figura 3.5.9 è riportato l'andamento del pro capite regionale di smaltimento dei rifiuti urbani nell'anno di riferimento, con l'indicazione della quota corrispondente ai rifiuti biodegradabili. Il d.lgs. 36/2003 e successive modificazioni prevede obiettivi di riduzione progressiva dello smaltimento in discarica dei rifiuti urbani biodegradabili (RUB), da raggiungersi a livello di ambito territoriale ottimale. Gli obiettivi sono fissati a breve (173 kg/anno per abitante entro il 2008), medio (115 kg/anno per abitante entro il 2011) e lungo termine (81 kg/anno per abitante entro il 2018). Sulla base di quanto indicato nella Strategia nazionale sulla riduzione dello smaltimento in discarica dei rifiuti urbani biodegradabili il contenuto di frazione biodegradabile è quantificato da ISPRA sulla base dei valori relativi alle diverse frazioni merceologiche presenti nel rifiuto indifferenziato allocato in discarica, accertati attraverso specifiche campagne di indagine merceologica sulla base delle quali è stato rilevato che la percentuale di RUB presenti nei rifiuti urbani (RU) totali sia pari al 58%-65%. ISPRA ha stabilito come valore medio da utilizzare per il calcolo della frazione biodegradabile il 60%. Nel grafico è indicato l'obiettivo al 2018.

La riduzione progressiva dello smaltimento in discarica dei rifiuti urbani biodegradabili è una delle priorità della gestione dei rifiuti indicata dalla normativa europea ed è stata confermata anche dal così detto "pacchetto rifiuti". Il d.lgs. n. 36/2003 e successive modificazioni, individua come "biodegradabile" qualsiasi rifiuto che per natura subisce processi di decomposizione aerobica o anaerobica, quali, ad esempio, rifiuti di alimenti, rifiuti dei giardini, rifiuti di carta e di cartone. Tale decreto, nel recepire la direttiva 1999/31/CE, ha modificato l'obiettivo di riduzione dello smaltimento in discarica della frazione biodegradabile dei rifiuti urbani; infatti, la direttiva stabilisce un target a livello nazionale basato sulla riduzione percentuale dello smaltimento rispetto ai rifiuti biodegradabili prodotti nell'anno 1995, fissato come anno di riferimento, mentre la norma nazionale, come sopra ricordato, prevede un obiettivo di riduzione calcolato attraverso il pro capite. Applicando le disposizioni della direttiva 1999/31/CE (art. 5, comma 2), il target di riduzione per il 2016 stabilisce che i RUB smaltiti in discarica siano inferiori a 5.864.950 tonnellate (pari al 35% dei RUB prodotti nel 1995).

Nel 2021, il totale dei rifiuti urbani biodegradabili smaltiti in discarica in Italia è pari a 3.371.184 tonnellate, corrispondente al 20,1% dei RUB prodotti nel 1995, quindi molto al disotto dell'obiettivo fissato per il 2016 dalla normativa europea.

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

Il pro capite nazionale di frazione biodegradabile in discarica risulta, nel 2021, pari a 57 kg per abitante, al di sotto dell'obiettivo stabilito dalla normativa italiana per il 2018 (81 kg/anno per abitante).

L'analisi dei dati a livello regionale mostra che, nel 2021, 12 Regioni hanno conseguito l'obiettivo fissato per il 2018 (Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Lazio, Abruzzo, Campania, Calabria e Sardegna). La Puglia (80 kg/abitante) si colloca leggermente al di sotto dell'obiettivo e la Basilicata (93 kg/abitante) si colloca, invece, leggermente al di sopra dell'obiettivo.

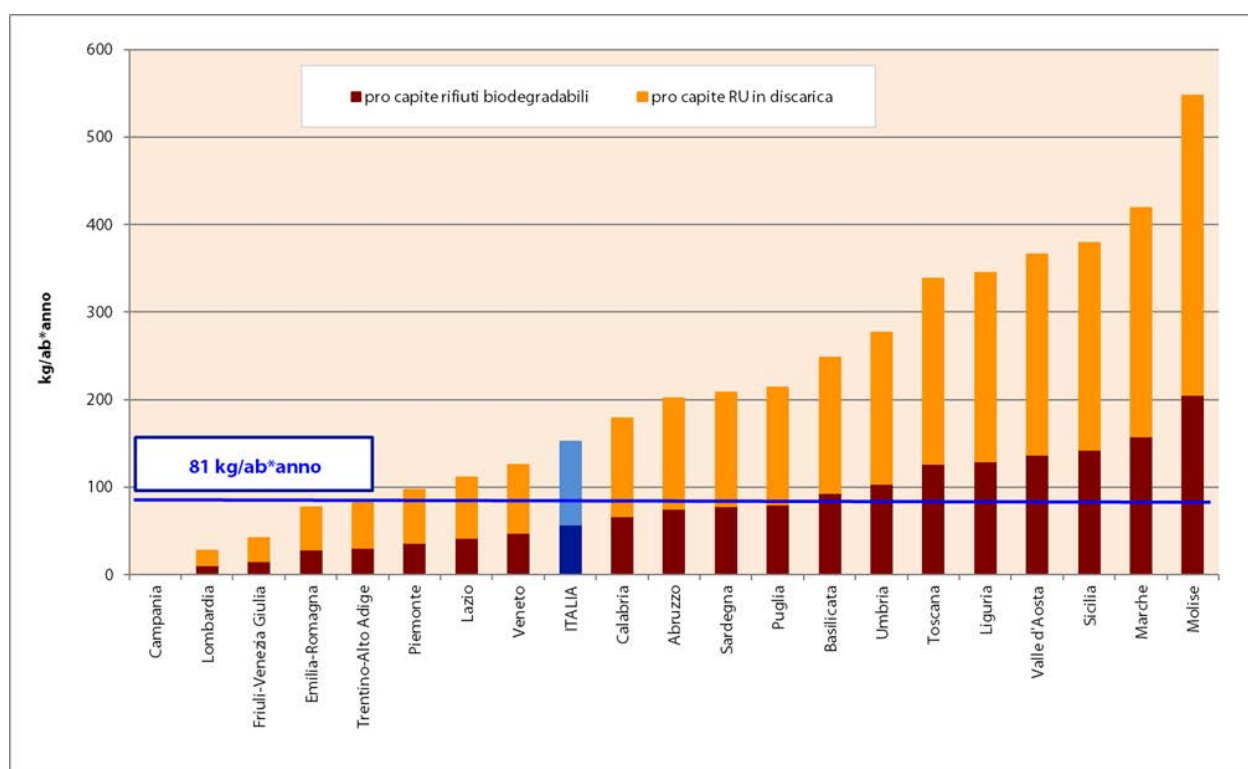
Valori di pro capite al di sotto dei 130 kg/abitante si rilevano in Umbria (104 kg/abitante), in Toscana (127 kg/abitante), e in Liguria (129 kg/abitante).

Le regioni più lontane dall'obiettivo sono il Molise (205 kg/abitante), le Marche (157 kg/abitante), la Sicilia (142 kg/abitante), e la Valle d'Aosta (137 kg/abitante) anche a causa dell'incidenza delle quote di rifiuti provenienti da fuori regione, nel caso del Molise e delle Marche.

La raccolta differenziata delle diverse frazioni biodegradabili è uno strumento fondamentale per la riduzione dei conferimenti in discarica di questi rifiuti, infatti, è evidente dai dati analizzati che le regioni che conseguono le performance migliori in termini di raccolta riescono a raggiungere facilmente l'obiettivo di riduzione. In alcune regioni come Lazio, Campania, Sicilia, lo scarso sviluppo delle infrastrutture deputate al trattamento della frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata rappresenta un elemento che sta fortemente condizionando l'attuazione di un ciclo di gestione efficace.

Altre forme di gestione contribuiscono a deviare importanti quantità di rifiuti biodegradabili dallo smaltimento in discarica e, in particolare, l'incenerimento con recupero di energia e il trattamento meccanico biologico di rifiuti urbani indifferenziati. Quest'ultimo trattamento è utilizzato in maniera diffusa come forma di pretrattamento prima dello smaltimento; tuttavia, i rifiuti in uscita presentano, in molti casi, valori dell'Indice di Respirazione Dinamico ben più alti di 1.000 mg O₂/kg VS/h, che rappresenta il valore di riferimento per non considerare biodegradabile il rifiuto trattato.

Figura 3.5.9 - Smaltimento pro capite di rifiuti urbani biodegradabili (RUB) e smaltimento pro capite in discarica, per regione, anno 2021



Fonte: ISPRA

3.6. Il trasporto transfrontaliero dei rifiuti urbani

Il presente paragrafo riporta il quadro relativo all'import/export dei rifiuti urbani. A tal fine, sono state elaborate le dichiarazioni MUD relative all'anno 2021, prendendo in considerazione i seguenti flussi di rifiuti: rifiuti urbani indifferenziati, frazioni merceologiche da raccolta differenziata, rifiuti di imballaggio di provenienza urbana e rifiuti derivanti da impianti di trattamento meccanico biologico di rifiuti urbani.

Nel 2021 sono state esportate circa 659 mila tonnellate di rifiuti urbani e ne sono stati importati 219 mila tonnellate.

I rifiuti esportati sono costituiti per il 30% da "Rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti" e per il 24% da "Combustibile Solido Secondario". I rifiuti importati sono, invece, costituiti essenzialmente da rifiuti di "Vetro" (29,3%), rifiuti di "Oli e grassi commestibili" (14,8%), rifiuti di "Metallo" (14%) e da rifiuti di "Plastica" (13%).

3.6.1. Esportazione

Nel 2021, i rifiuti del circuito urbano esportati sono circa 659 mila tonnellate, di cui solo 4.436 tonnellate pericolosi. Rispetto al 2020, i rifiuti esportati aumentano del 13,3%.

Nella tabella 3.6.1 sono riportate le quantità esportate per Paese di destinazione, negli anni 2020 - 2021.

L'Austria, il Portogallo e la Spagna si confermano i Paesi a cui sono destinate le maggiori quantità di rifiuti urbani, rispettivamente circa 135 mila tonnellate (il 20,4% del totale esportato), oltre 66 mila tonnellate (il 10,1% del totale) e oltre 63 mila tonnellate (il 9,6% del totale).

Seguono l'Ungheria e i Paesi Bassi che ricevono rispettivamente l'8,6% e l'8,2% del totale dei rifiuti esportati dall'Italia.

Tabella 3.6.1 - Rifiuti urbani esportati per Paese di destinazione (tonnellate), anni 2020 - 2021

| PAESE ESTERO | 2020 | | | 2021 | | |
|--------------|----------------|------------|---------|----------------|------------|---------|
| | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale |
| AUSTRIA | 120.237 | 229 | 120.466 | 134.070 | 492 | 134.562 |
| PORTOGALLO | 56.258 | 828 | 57.086 | 66.059 | 219 | 66.278 |
| SPAGNA | 58.189 | 780 | 58.969 | 61.895 | 1.465 | 63.360 |
| UNGHERIA | 41.358 | - | 41.358 | 56.389 | - | 56.389 |
| PAESI BASSI | 14.980 | - | 14.980 | 53.847 | - | 53.847 |
| CIPRO | 29.335 | - | 29.335 | 44.662 | - | 44.662 |
| GERMANIA | 45.807 | 423 | 46.230 | 41.145 | 828 | 41.973 |
| GRECIA | 3.439 | - | 3.439 | 30.771 | - | 30.771 |
| TUNISIA | 33.314 | - | 33.314 | 28.599 | - | 28.599 |
| SLOVACCHIA | 26.286 | - | 26.286 | 27.224 | - | 27.224 |
| SVEZIA | - | - | - | 19.305 | - | 19.305 |
| TURCHIA | 25.798 | - | 25.798 | 13.172 | - | 13.172 |
| DANIMARCA | 29.339 | 45 | 29.384 | 10.904 | 20 | 10.924 |
| BULGARIA | 9.568 | - | 9.568 | 10.431 | - | 10.431 |
| SLOVENIA | 24.845 | - | 24.845 | 9.745 | - | 9.745 |
| INDONESIA | 6.988 | - | 6.988 | 9.523 | - | 9.523 |
| INDIA | 10.217 | - | 10.217 | 8.421 | - | 8.421 |
| CROAZIA | 8.320 | - | 8.320 | 5.225 | - | 5.225 |
| SVIZZERA | 5.604 | 1.309 | 6.913 | 2.376 | 1.262 | 3.638 |
| AFGHANISTAN | 2.482 | - | 2.482 | 2.869 | - | 2.869 |
| FRANCIA | 973 | 141 | 1.114 | 2.707 | 150 | 2.857 |
| CECHIA | 411 | - | 411 | 2.151 | - | 2.151 |
| PAKISTAN | 2.316 | - | 2.316 | 2.004 | - | 2.004 |
| MALESIA | 3.920 | - | 3.920 | 1.774 | - | 1.774 |
| FILIPPINE | - | - | - | 1.559 | - | 1.559 |
| POLONIA | 2.835 | - | 2.835 | 1.363 | - | 1.363 |

| PAESE ESTERO | 2020 | | | 2021 | | |
|---------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale |
| BELGIO | 4.524 | - | 4.524 | 1.261 | - | 1.261 |
| LITUANIA | 788 | - | 788 | 1.173 | - | 1.173 |
| Altri Paesi | 9.378 | - | 9.378 | 3.768 | - | 3.768 |
| Totale | 577.509 | 3.755 | 581.264 | 654.392 | 4.436 | 658.828 |

Fonte: ISPRA

I rifiuti pericolosi, pari a 4.436 tonnellate, destinati principalmente in Spagna e in Svizzera, sono costituiti da "imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze" (EER 150110*) e da "altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, contenenti sostanze pericolose" (EER 191211*); tali rifiuti sono essenzialmente prodotti in Lombardia e in Piemonte.

La tabella 3.6.2 mostra, per gli anni 2020 -2021, i rifiuti esportati dalle regioni italiane e le relative quantità.

Nel 2021, la regione che destina all'estero le maggiori quantità di rifiuti è la Campania, oltre 274 mila tonnellate, pari al 41,6% del totale esportato. Si tratta principalmente di "rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti" (EER 191212) pari a 147 mila tonnellate, destinate prevalentemente in Spagna, Portogallo e Germania e di "Parte dei rifiuti urbani e simili non compostata" (EER 190501) pari a circa 104 mila tonnellate, destinate in Austria e Paesi Bassi.

Il Lazio esporta oltre 98 mila tonnellate di rifiuti urbani, costituiti da oltre 62 mila tonnellate di "Combustibile Solido Secondario" (EER 191210) destinato principalmente in Portogallo e a Cipro per la valorizzazione energetica; circa 13 mila tonnellate di "imballaggi in carta e cartone" (EER 150101) sono esportati in Austria per essere avviati a recupero di materia. Il Lazio esporta anche circa 11 mila tonnellate di "Compost fuori specifica" (EER 190503) in Ungheria che vengono smaltite in discarica.

L'Abruzzo esporta circa 50 mila tonnellate di rifiuti urbani, costituiti prevalentemente da "Combustibile Solido Secondario" (EER 191210), 48 mila tonnellate.

Tabella 3.6.2 - Rifiuti urbani esportati per Regione di provenienza (tonnellate), anni 2020 - 2021

| REGIONE | 2020 | | | 2021 | | |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale |
| Campania | 252.872 | - | 252.872 | 274.215 | - | 274.215 |
| Lazio | 54.006 | - | 54.006 | 98.177 | 206 | 98.383 |
| Abruzzo | 35.202 | - | 35.202 | 49.519 | - | 49.519 |
| Friuli-Venezia Giulia | 46.598 | 26 | 46.624 | 49.146 | 42 | 49.188 |
| Veneto | 51.790 | 374 | 52.164 | 47.566 | 647 | 48.213 |
| Lombardia | 36.470 | 1.595 | 38.065 | 27.593 | 1.612 | 29.205 |
| Calabria | 22.956 | - | 22.956 | 37.348 | - | 37.348 |
| Emilia-Romagna | 28.720 | 33 | 28.753 | 30.230 | 68 | 30.298 |
| Piemonte | 16.163 | 1.548 | 17.711 | 16.027 | 1.696 | 17.723 |
| Toscana | 19.246 | 65 | 19.311 | 11.910 | 22 | 11.932 |
| Trentino-Alto Adige | 6.612 | 55 | 6.667 | 5.987 | 143 | 6.130 |
| Sardegna | 2.483 | - | 2.483 | 2.923 | - | 2.923 |
| Puglia | 3.997 | - | 3.997 | 1.416 | - | 1.416 |
| Marche | 166 | - | 166 | 1.193 | - | 1.193 |
| Sicilia | 143 | - | 143 | 1.076 | - | 1.076 |
| Liguria | 38 | 59 | 97 | 24 | - | 24 |
| Basilicata | - | - | - | 22 | - | 22 |
| Molise | 47 | - | 47 | 20 | - | 20 |
| Totale | 577.509 | 3.755 | 581.264 | 654.392 | 4.436 | 658.828 |

Fonte: ISPRA

Come mostrano la figura 3.6.1 e la tabella 3.6.3, il 26,3% dei rifiuti esportati, circa 172 mila tonnellate, è costituito da "rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani" (EER 191212) e per una piccola quota (1.426 tonnellate) da "altri rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani, contenente sostanze pericolose" (EER 191211*). L'85% di tali rifiuti, pari ad oltre 147 mila tonnellate, provengono dagli impianti di trattamento

meccanico biologico situati in Campania e sono destinati principalmente in Spagna (58 mila tonnellate), in Portogallo e in Germania (circa 23 mila tonnellate ciascuno). Tali rifiuti sono per il 60% sottoposti ad ulteriori trattamenti intermedi e per il 40% recuperati sotto forma di energia.

Il 23,9% dei rifiuti esportati è costituito da "*Combustibile Solido Secondario*" - CSS - (EER 191210), oltre 157 mila tonnellate, prodotto prevalentemente nelle regioni: Lazio (oltre 62 mila tonnellate), Abruzzo (circa 48 mila tonnellate) e Friuli-Venezia Giulia (oltre 30 mila tonnellate). Il CSS viene totalmente recuperato sotto forma di energia e le destinazioni principali sono l'isola di Cipro (circa 45 mila tonnellate), il Portogallo (circa 43 mila tonnellate), l'Austria (oltre 22 mila tonnellate) e la Grecia (circa 15 mila tonnellate).

I rifiuti di imballaggio rappresentano il 15,9% del totale esportato, circa 105 mila tonnellate, costituiti essenzialmente da 44 mila tonnellate di "*imballaggi in plastica*" (EER 150102), da circa 36 mila tonnellate di "*imballaggi in carta e cartone*" (EER 150101) e da oltre 17 mila tonnellate di "*imballaggi in legno*" (EER 150103).

Il 15,7% dei rifiuti esportati è costituito da "*parte dei rifiuti urbani e simili non compostata*" (EER 190501) prodotti in Campania e destinati prevalentemente in Austria e Paesi Bassi. Tali rifiuti sono recuperati per il 49% sotto forma di materia e per il 51% sotto forma di energia.

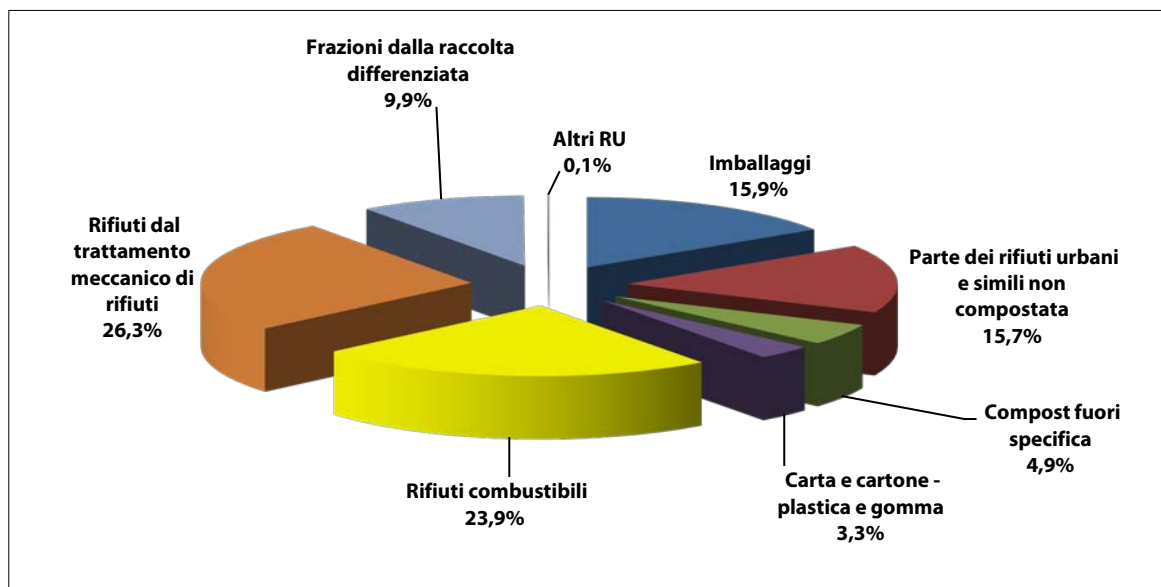
Le frazioni merceologiche di rifiuti urbani da raccolta differenziata, pari a oltre 65 mila tonnellate, costituiscono il 9,9% del totale esportato. Tali rifiuti sono costituiti principalmente da rifiuti di abbigliamento, circa 48 mila tonnellate, prodotti prevalentemente in Lombardia, Toscana e Piemonte (10 mila tonnellate ciascuna) destinati al recupero soprattutto in Tunisia (circa 29 mila tonnellate). Gli "*oli e grassi commestibili*" (EER 200125), pari a circa 6 mila tonnellate, prodotti essenzialmente in Lombardia, sono destinati in Austria e Svizzera ai fini del loro recupero.

Il 4,9% dei rifiuti urbani esportati (oltre 32 mila tonnellate) è costituito da "*compost fuori specifica*" (EER 190503), esportato in Ungheria dalle regioni Emilia-Romagna e Lazio; il 67% di tale rifiuto viene recuperato sotto forma di materia, il restante 33% è smaltito in discarica.

Infine, il 3,2% dei rifiuti esportati è, invece, costituito da "*rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti*" (EER 191201, 191202, 191203, 191204) carta, cartone, plastica e gomma (circa 22 mila tonnellate).

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

Figura 3.6.1 – Rifiuti urbani esportati per tipologia di rifiuto, anno 2021



Fonte: ISPRA

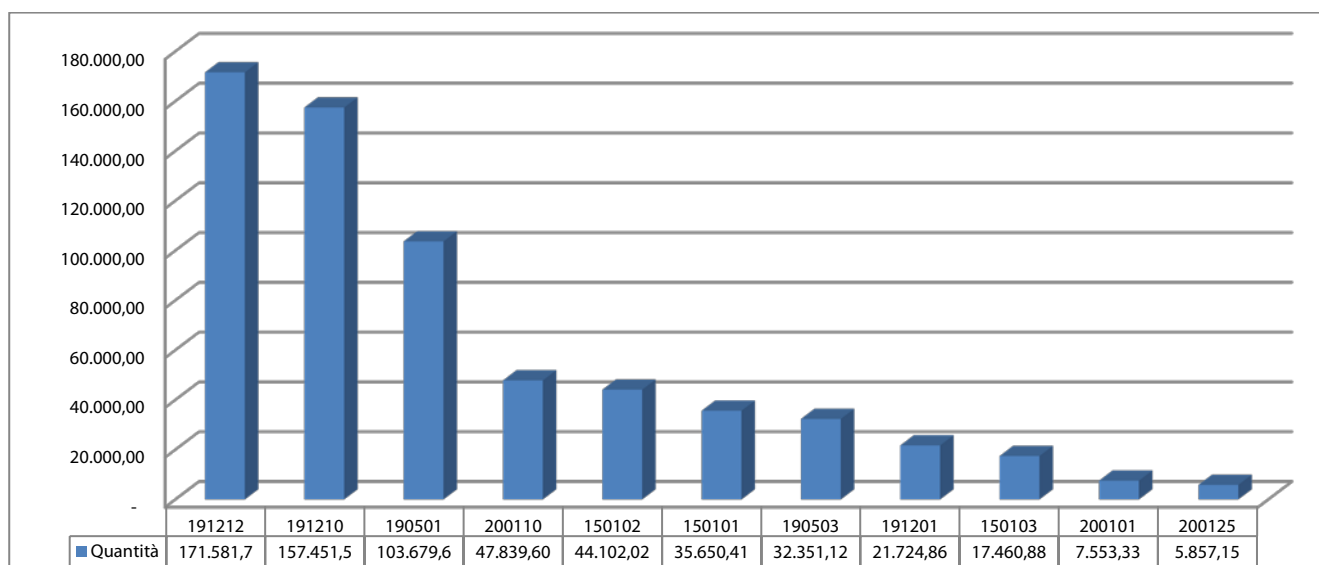
Tabella 3.6.3 – Rifiuti urbani esportati per tipologia di rifiuto (tonnellate), anno 2021

| Tipologia di rifiuto | Subcapitolo | Quantità |
|--|-----------------|----------------|
| Imballaggi | 1501 | 104.909 |
| Parte dei rifiuti urbani e simili non compostata | 190501 | 103.678 |
| Compost fuori specifica | 190503 | 32.351 |
| Carta e cartone -plastica e gomma | 191201-191204 | 21.725 |
| Rifiuti combustibili | 191210 | 157.451 |
| Rifiuti dal trattamento meccanico di rifiuti | 191211*- 191212 | 173.008 |
| Frazioni dalla raccolta differenziata | 2001* | 65.200 |
| Altri RU | 200201-2003* | 506 |
| Totale | | 658.828 |

Fonte: ISPRA

La figura 3.6.2 mostra in dettaglio la tipologia dei rifiuti urbani maggiormente esportati, distinti per codice EER. Nel 2021, i rifiuti prevalentemente esportati sono i "rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti" (EER 191212), pari al 26% del totale esportato, seguiti dal "Combustibile Solido Secondario" - CSS - (EER 191210), che costituisce il 23,9% del totale.

Figura 3.6.2 – Principali tipologie di rifiuti urbani esportati (tonnellate), anno 2021



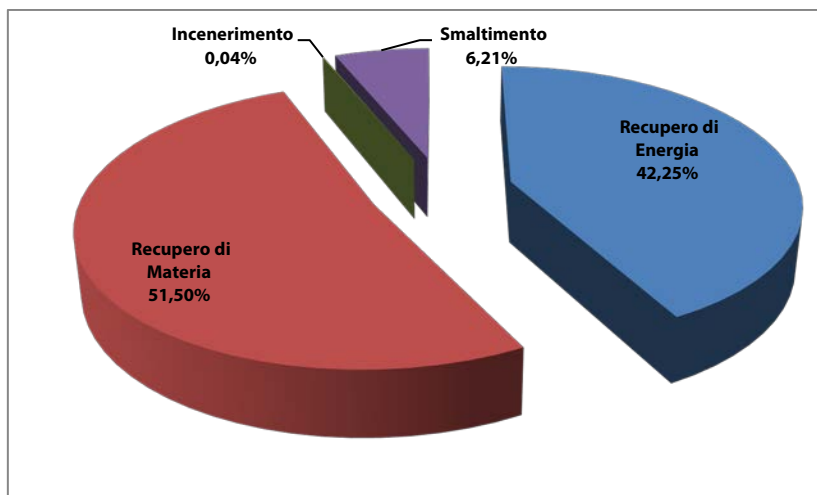
EER 191212: Rifiuti dal trattamento meccanico di rifiuti; **EER 191210:** Rifiuti combustibili; **EER 190501:** parte dei rifiuti urbani e simili non compostata; **EER 200110:** abbigliamento; **EER 150102:** imballaggi in plastica; **EER 150101:** imballaggi in carta e cartone; **EER 190503:** compost fuori specifica; **EER 191201:** carta e cartone; **EER 150103:** imballaggi in legno; **EER 200101:** carta e cartone; **EER 200125** oli e grassi commestibili.
Fonte: ISPRA

Riguardo alle modalità di gestione dei rifiuti esportati, l'analisi dei dati rileva che il 51,5% sono avviati a recupero di materia (oltre 339 mila tonnellate), il 42,3% sono destinati a recupero di energia (oltre 278 mila tonnellate), il 6,2% sono avviati a operazioni di smaltimento (circa 41 mila tonnellate) e solo lo 0,04% è avviato a incenerimento (273 tonnellate) – figura 3.6.3.

I rifiuti avviati a recupero di materia sono essenzialmente costituiti da "rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani" (EER 191212), 99 mila tonnellate, sui quali vengono effettuati ulteriori trattamenti intermedi; seguono "parte dei rifiuti urbani e simili non compostata" (EER 190501), con circa 51 mila tonnellate e i "rifiuti di abbigliamento" (EER 200110), con oltre 46 mila tonnellate. I rifiuti avviati a recupero di energia sono costituiti,

prevalentemente, dal "*Combustibile Solido Secondario*" - CSS – (EER 191210), 156 mila tonnellate e da "*rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti urbani*" (EER 191212), 67 mila tonnellate; i rifiuti smaltiti sono, invece, essenzialmente "*compost fuori specifica*" (EER 190503), oltre 32 mila tonnellate.

Figura 3.6.3 – La gestione dei rifiuti urbani esportati, anno 2021



Fonte: ISPRA

Infine, la tabella 3.6.4 mostra il dettaglio delle tipologie di rifiuti destinate ai Paesi maggiori importatori.

Nel 2021, l’Austria ha importato circa 135 mila tonnellate di rifiuti urbani. I maggiori quantitativi sono costituiti da "*parte dei rifiuti urbani e simili non compostata*" (EER 190501), 63 mila tonnellate provenienti dalla Campania, e da "*Combustibile Solido Secondario*" - CSS - (EER 191210), circa 24 mila tonnellate provenienti dal Friuli-Venezia Giulia e dal Veneto. La prima tipologia di rifiuti viene principalmente recuperata sotto forma di materia, mentre il CSS è recuperato sotto forma di energia. L’Austria riceve, inoltre, circa 19 mila tonnellate di "*imballaggi di carta e cartone*" (EER 150101), recuperati sotto forma di materia.

Il Portogallo importa oltre 66 mila tonnellate di rifiuti urbani, costituiti principalmente da "*Combustibile Solido Secondario*" - CSS - (EER 191210), circa 43 mila tonnellate proveniente dal Lazio e utilizzato per produrre energia.

La Spagna importa oltre 63 mila tonnellate di rifiuti urbani, prevalentemente "*rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti*" (EER 191212), 58 mila tonnellate, provenienti esclusivamente dalla Campania e avviati a ulteriori trattamenti.

L’Ungheria riceve dall’Italia 56 mila tonnellate di rifiuti urbani, si tratta principalmente di "*compost fuori specifica*" (EER 190503), 32 mila tonnellate; tale rifiuto proviene all’Emilia Romagna e dal Lazio e viene principalmente recuperato sotto forma di materia, la restante parte è, invece, smaltita in discarica.

Tabella 3.6.4 - Paesi maggiori importatori di rifiuti urbani (tonnellate), anno 2021

| Tipologia di rifiuto | EER | AUSTRIA | PORTOGALLO | SPAGNA | UNGHERIA | PAESI BASSI | CIPRO | GERMANIA | GRECIA | TUNISIA | SLOVACCHIA |
|---|---------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Imballaggi carta e cartone | 150101 | 18.717 | - | 124 | 266 | - | - | 7.131 | - | - | - |
| Imballaggi in plastica | 150102 | 6.035 | - | 2.737 | 2.343 | - | - | 1.773 | 573 | - | 691 |
| Imballaggi in legno | 150103 | 114 | - | - | 1.658 | - | - | - | - | - | 14.213 |
| Imballaggi metallici | 150104 | 15 | - | 21 | 277 | 37 | - | 123 | 39 | - | - |
| Imballaggi materiali compositi | 150105 | 8 | - | - | - | 211 | - | 833 | - | - | - |
| Imballaggi in materiali misti | 150106 | - | - | 231 | - | - | - | 3 | - | - | 44 |
| Imballaggi in vetro | 150107 | 494 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose | 150110* | 492 | 120 | 1.159 | - | - | - | 68 | - | - | - |
| Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose | 150111* | - | - | - | - | - | - | 224 | - | - | - |
| Parte dei rifiuti urbani e simili non compostata | 190501 | 62.912 | - | - | - | 34.132 | - | 3.500 | - | - | - |
| Compost fuori specifica | 190503 | - | - | - | 32.350 | - | - | - | - | - | - |
| Carta e Cartone | 191201 | 3.749 | - | 17 | 2.062 | - | - | 248 | - | - | - |
| Rifiuti combustibili: CSS | 191210 | 23.674 | 42.528 | - | 14.254 | - | 44.662 | - | 14.714 | - | 7.077 |
| Altri rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti contenenti sostanze pericolose | 191211* | - | - | - | - | - | - | 206 | - | - | - |
| Rifiuti prodotti dal trattamento dei rifiuti | 191212 | 10.366 | 23.530 | 58.428 | - | 18.977 | - | 25.387 | 15.445 | - | - |
| Carta e Cartone | 200101 | 2.868 | - | 62 | 139 | - | - | 1.223 | - | - | - |
| Vetro | 200102 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Rifiuti biodegradabili di cucine e mense | 200108 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Abbigliamento | 200110 | - | - | - | 3.040 | 460 | - | 628 | - | 28.599 | 5.151 |
| Oli e grassi commestibili | 200125 | 4.129 | - | - | - | - | - | 131 | - | - | 48 |
| Vernici, inchiostri, adesivi e resine contenenti sostanze pericolose | 200127* | - | 100 | 306 | - | - | - | 330 | - | - | - |
| Vernici, inchiostri, adesivi e resine | 200128 | 216 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Medicinali | 200132 | 273 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Apparecchiature elettriche ed elettroniche | 200136 | - | - | 93 | - | - | - | - | - | - | - |
| Legno | 200138 | 89 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Plastica | 200139 | 43 | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - |
| Metallo | 200140 | 358 | - | 166 | - | 30 | - | - | - | - | - |
| Rifiuti biodegradabili | 200201 | - | - | - | - | - | - | 165 | - | - | - |
| TOTALE | | 134.562 | 66.278 | 63.360 | 56.389 | 53.847 | 44.662 | 41.973 | 30.771 | 28.599 | 27.224 |

Fonte: ISPRA

3.6.2. Importazione

Nel 2021, i rifiuti urbani importati sono 219 mila tonnellate, di cui oltre 2 mila tonnellate pericolosi, costituiti prevalentemente da "apparecchiature fuori uso" – RAEE (EER 200123*).

Rispetto al 2020, si registra una lieve diminuzione dei quantitativi importati pari al 7,4% (tabella 3.6.5). La Francia è il Paese da cui proviene il maggior quantitativo di rifiuti urbani, 56 mila tonnellate, corrispondente al 25,5% del totale importato; seguono la Germania con il 21,7% e la Svizzera con il 19,8% del totale.

Tabella 3.6.5 - Rifiuti urbani importati per Paese di provenienza (tonnellate), anni 2020 - 2021

| PAESE ESTERO | 2020 | | | 2021 | | |
|---------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale |
| FRANCIA | 63.082 | 596 | 63.678 | 55.994 | - | 55.994 |
| GERMANIA | 37.686 | 9 | 37.695 | 47.496 | - | 47.496 |
| SVIZZERA | 76.573 | - | 76.573 | 43.472 | - | 43.472 |
| CINA | 12 | - | 12 | 23.702 | - | 23.702 |
| SLOVENIA | 10.531 | 465 | 10.996 | 14.793 | 992 | 15.785 |
| AUSTRIA | 11.889 | 268 | 12.157 | 9.391 | 259 | 9.650 |
| AFGHANISTAN | 10 | - | 10 | 4.059 | - | 4.059 |
| UNGHERIA | 3.590 | - | 3.590 | 2.886 | - | 2.886 |
| PAESI BASSI | 3.126 | - | 3.126 | 2.761 | - | 2.761 |
| MALTA | 2.386 | 894 | 3.280 | 1.305 | 1.075 | 2.380 |
| CROAZIA | 764 | - | 764 | 1.791 | - | 1.791 |
| EMIRATI ARABI UNITI | 27 | - | 27 | 1.591 | - | 1.591 |
| LIBANO | 47 | - | 47 | 1.306 | - | 1.306 |
| REGNO UNITO | 4.287 | - | 4.287 | 1.074 | - | 1.074 |
| ROMANIA | 1.042 | - | 1.042 | 722 | - | 722 |
| IRLANDA | 51 | - | 51 | 695 | - | 695 |
| LUSSEMBURGO | 228 | - | 228 | 594 | 10 | 604 |
| ISRAELE | 1.589 | - | 1.589 | 493 | - | 493 |
| POLONIA | 6.245 | - | 6.245 | 439 | - | 439 |
| CECHIA | 1.003 | - | 1.003 | 405 | - | 405 |
| SPAGNA | 4.063 | - | 4.063 | 398 | - | 398 |
| Altri Paesi | 6.397 | 3 | 6.400 | 1.528 | 5 | 1.533 |
| Totale | 234.628 | 2.235 | 236.863 | 216.895 | 2.341 | 219.236 |

Fonte: ISPRA

I rifiuti urbani provenienti dalla Francia sono costituiti essenzialmente da 27 mila tonnellate di "Vetro" (EER 200102) destinati ad impianti di recupero e lavorazione del vetro, situati soprattutto in Liguria; seguono circa 13 mila tonnellate di rifiuti di "imballaggi di plastica" (EER 150102) destinati in massima parte in Piemonte e in Lombardia, presso aziende che ne effettuano il recupero.

I rifiuti importati dalla Germania invece, sono costituiti principalmente da "abbigliamento" (EER 200110), circa 15 mila tonnellate e da "metalli ferrosi", 13 mila tonnellate (EER 191202).

I rifiuti di abbigliamento sono destinati al recupero presso aziende localizzate in particolare in Campania e in Toscana, mentre i metalli ferrosi sono recuperati esclusivamente in Friuli-Venezia Giulia.

La tabella 3.6.6 mostra, per gli anni 2020 -2021, le regioni italiane che importano i rifiuti urbani e le relative quantità.

La Lombardia, si conferma la regione che ha importato il maggior quantitativo, oltre 40 mila tonnellate (il 18,4% del totale importato). Sono importati principalmente: rifiuti di "carta e cartone" (EER 200101), 20 mila tonnellate e "imballaggi in vetro" (EER 150107), circa 13 mila tonnellate, corrispondenti rispettivamente al 49,8% e al 31,8% del totale importato nella regione; i rifiuti di carta e cartone provengono perlopiù dall'Ungheria mentre gli imballaggi di vetro provengono essenzialmente dalla Svizzera.

Seguono la Campania e la Puglia che importano 31 mila tonnellate ciascuna (il 14% del totale importato). In Campania sono importati quasi esclusivamente i rifiuti di "abbigliamento" (EER 200110), circa 27 mila tonnellate, e rifiuti di "prodotti tessili" (EER 200111), oltre 4 mila tonnellate.

In Puglia sono importati quasi esclusivamente i rifiuti di "oli e grassi commestibili" (EER 200125), circa 31 mila tonnellate, provenienti soprattutto dalla Cina.

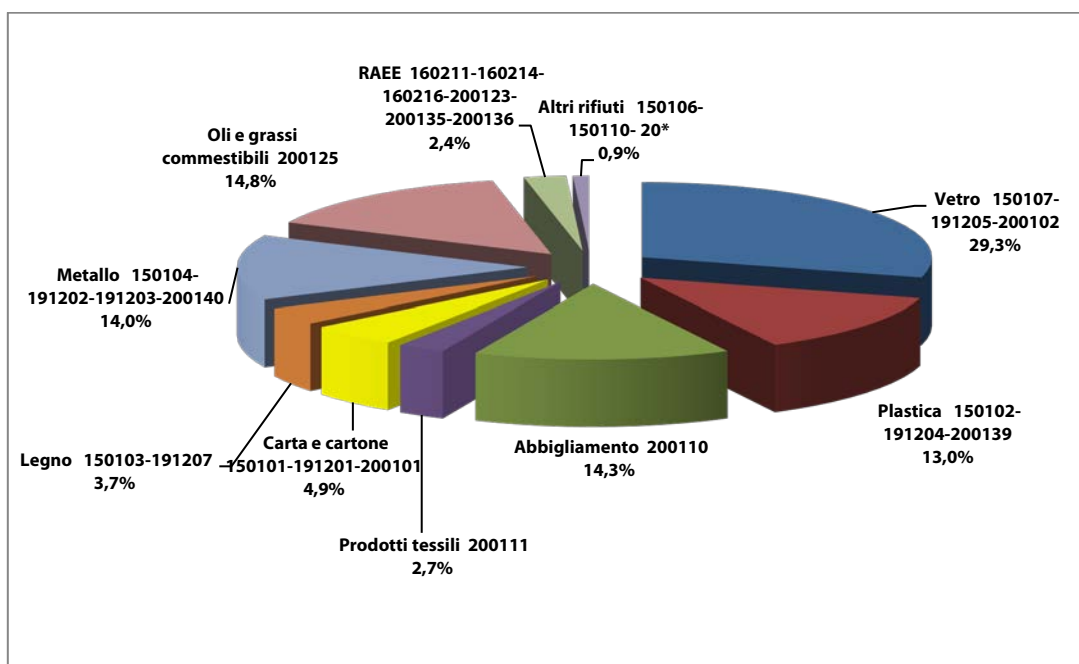
Tabella 3.6.6 - Rifiuti urbani importati per Regione di destinazione (tonnellate), anni 2020 - 2021

| REGIONI | 2020 | | | 2021 | | |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|
| | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale | Non Pericolosi | Pericolosi | Totale |
| Lombardia | 90.240 | 1.213 | 91.453 | 39.507 | 863 | 40.370 |
| Campania | 34.724 | 3 | 34.727 | 31.860 | - | 31.860 |
| Puglia | 150 | - | 150 | 31.093 | - | 31.093 |
| Liguria | 5.973 | - | 5.973 | 27.014 | - | 27.014 |
| Friuli-Venezia Giulia | 18.966 | - | 18.966 | 23.799 | - | 23.799 |
| Veneto | 25.735 | 743 | 26.478 | 14.773 | 1.249 | 16.022 |
| Calabria | 9.797 | - | 9.797 | 13.565 | - | 13.565 |
| Piemonte | 18.761 | - | 18.761 | 11.118 | - | 11.118 |
| Emilia-Romagna | 8.229 | - | 8.229 | 11.030 | 11 | 11.041 |
| Toscana | 11.893 | - | 11.893 | 10.178 | - | 10.178 |
| Marche | 9.752 | - | 9.752 | 2.209 | - | 2.209 |
| Sicilia | 19 | - | 19 | 344 | 218 | 562 |
| Lazio | 27 | 42 | 69 | 191 | - | 191 |
| Trentino-Alto Adige | 148 | - | 148 | 108 | - | 108 |
| Abruzzo | 84 | - | 84 | 96 | - | 96 |
| Sardegna | 28 | - | 28 | 10 | - | 10 |
| Basilicata | 1 | 234 | 235 | - | - | - |
| Umbria | 101 | - | 101 | - | - | - |
| Molise | - | - | - | - | - | - |
| Totale | 234.628 | 2.235 | 236.863 | 216.895 | 2.341 | 219.236 |

Fonte: ISPRA

In linea con le precedenti indagini e, come evidenziano la figura 3.6.4 e la tabella 3.6.7, la principale tipologia di rifiuti importati sono rappresentate dal "vetro" il 29,3% del totale (oltre 64 mila tonnellate). Seguono i rifiuti di "oli e grassi commestibili" (EER 200125), pari al 14,8% (oltre 32 mila tonnellate) e i rifiuti di "abbigliamento" con il 14,3% (oltre 31 mila tonnellate). Infine, i rifiuti di "metallo" e di "plastica" rappresentano, rispettivamente il 14% (circa 31 mila tonnellate) e il 13% (circa 29 mila tonnellate) del totale importato.

Figura 3.6.4 - Rifiuti urbani importati per tipologia di rifiuto, anno 2021



Fonte: ISPRA

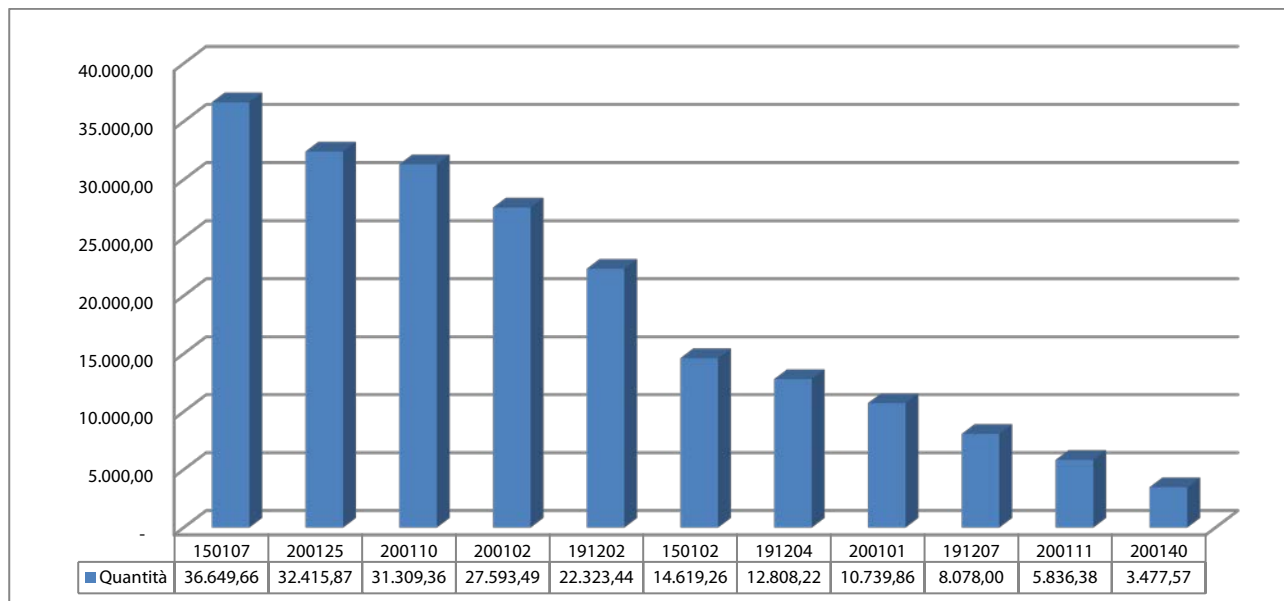
Tabella 3.6.7 - Rifiuti urbani importati per tipologia di rifiuto (tonnellate), anno 2021

| Tipologia di rifiuto | Codice Rifiuto | Quantità |
|---------------------------|---|----------------|
| Vetro | 150107-191205-200102 | 64.336 |
| Oli e grassi commestibili | 200125 | 32.415 |
| Abbigliamento | 200110 | 31.309 |
| Metallo | 150104-191202-191203-200140 | 30.673 |
| Plastica | 150102-191204-200139 | 28.502 |
| Carta e cartone | 150101-191201-200101 | 10.824 |
| Legno | 150103-191207 | 8.204 |
| Prodotti tessili | 200111 | 5.836 |
| RAEE | 160211-160214-160216-200123-200135-200136 | 5.157 |
| Altri rifiuti | 150106-150110- 20* | 1.980 |
| Totale | | 219.236 |

Fonte: ISPRA

La figura 3.6.5 mostra in dettaglio la tipologia dei rifiuti urbani maggiormente importati, distinti per codice EER. Dall'analisi dei dati, si evince che i rifiuti importati in Italia sono destinati totalmente al recupero di materia.

Figura 3.6.5 – Principali tipologie di rifiuti urbani importati (tonnellate), anno 2021



EER 150107: imballaggi in vetro; **200125:** oli e grassi commestibili; **EER 200110:** abbigliamento; **EER 200102:** vetro; **EER 191202:** metalli ferrosi; **EER 150102:** imballaggi in plastica; **EER 191204:** plastica e gomma; **EER 200101:** carta e cartone; **EER 191207:** legno; **EER 200111:** prodotti tessili; **EER 200140:** metallo.

Fonte: ISPRA

CAPITOLO 4

IMBALLAGGI E RIFIUTI DI IMBALLAGGIO

4. Imballaggi e rifiuti di imballaggio

4.1. La rendicontazione dei dati

Il 26 settembre 2020 è entrato in vigore il decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 116, in attuazione delle direttive 2018/851/UE e 2018/852/UE, facenti parte del cosiddetto "Pacchetto Economia Circolare" che modificano, rispettivamente, la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e la direttiva 1994/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio. Tale decreto ha introdotto nell'ordinamento nazionale principi e aspetti generali dell'economia circolare nonché importanti novità anche in materia di imballaggi e rifiuti di imballaggio (Titolo II Gestione degli imballaggi del d.lgs. n.152/2006). Le principali riguardano i criteri informativi dell'attività di gestione integrata dei rifiuti di imballaggio, l'utilizzo di strumenti economici o altre misure volte ad incentivare l'applicazione della gerarchia dei rifiuti, le caratteristiche di riutilizzabilità e recuperabilità degli imballaggi immessi sul mercato e loro etichettatura, i nuovi obblighi di informazione ai consumatori, l'ampliamento delle possibilità di riutilizzo degli imballaggi, anche con sistemi di vuoto a rendere, la modifica dei costi sostenuti da produttori e utilizzatori, oltre all'armonizzazione di alcune definizioni con quelle generali, alla modifica di altre e all'introduzione di nuove. Sono, infine, stati introdotti all'allegato E della parte IV del d.lgs. n.152/2006 nuovi e più ambiziosi obiettivi, sia di riciclaggio complessivo e sia per i singoli materiali, da conseguirsi entro il 31 dicembre 2025 e il 31 dicembre 2030.

A tal riguardo, è prevista la possibilità di definire un livello rettificato degli obiettivi di recupero e riciclaggio, per un determinato anno, tenendo conto della quota media, nei tre anni precedenti, di imballaggi per la vendita riutilizzabili immessi per la prima volta sul mercato e riutilizzati nell'ambito di un sistema di riutilizzo degli imballaggi.

Possono, inoltre, essere prese in considerazione le quantità di imballaggi in legno riparati per il riutilizzo ai fini del calcolo degli obiettivi di riciclaggio relativi a tutti i rifiuti di imballaggio, nonché di quelli relativi al legno contenuto nei rifiuti di imballaggio.

Obiettivi di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio

| | |
|----------------------------------|---|
| Entro il 31 dicembre 2008 | sarà riciclato almeno il 55% e fino all'80% in peso dei rifiuti di imballaggio |
| | saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio, in termini di peso, per i seguenti materiali contenuti nei rifiuti di imballaggio: 60% per il vetro; 60% per la carta e il cartone; 50% per i metalli; 26% per la plastica, tenuto conto esclusivamente dei materiali riciclati sottoforma di plastica; 35% in peso per il legno. |
| Entro il 31 dicembre 2025 | sarà riciclato almeno il 65% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio |
| | saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio, in termini di peso, per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio: 50% per la plastica; 25% per il legno; 70% per i metalli ferrosi; 50% per l'alluminio; 70% per il vetro; 75% per la carta e il cartone; |
| Entro il 31 dicembre 2030 | sarà riciclato almeno il 70% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio |
| | saranno conseguiti i seguenti obiettivi minimi di riciclaggio, in termini di peso, per quanto concerne i seguenti materiali specifici contenuti nei rifiuti di imballaggio: 55% per la plastica; 30% per il legno; 80% per i metalli ferrosi; 60% per l'alluminio; 75% per il vetro; 85% per la carta e il cartone. |

Con riferimento agli obiettivi di riciclaggio fissati a livello comunitario, da conseguire al 2025 e al 2030, vengono definite nuove modalità di calcolo degli stessi, su base nazionale, che ricalcano le disposizioni stabilite dalla direttiva 2018/852/UE (articolo 220 del d.lgs. n.152/2006):

a) è calcolato il peso dei rifiuti di imballaggio prodotti e riciclati in un determinato anno civile. La quantità di rifiuti di imballaggio prodotti può essere considerata equivalente alla quantità di imballaggi immessi sul mercato nel corso dello stesso anno;

b) il peso dei rifiuti di imballaggio riciclati è calcolato come il peso degli imballaggi diventati rifiuti che, dopo essere stati sottoposti a tutte le necessarie operazioni di controllo, cernita e altre operazioni preliminari, per eliminare i materiali di scarto che non sono interessati dal successivo ritrattamento e per garantire un riciclaggio di elevata qualità, sono immessi nell'operazione di riciclaggio sono effettivamente ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze;

c) ai fini della lettera a), il peso dei rifiuti di imballaggio riciclati è misurato all'atto dell'immissione dei rifiuti nell'operazione di riciclaggio. In deroga il peso dei rifiuti di imballaggio riciclati può essere misurato in uscita dopo qualsiasi operazione di cernita, a condizione che:

1) tali rifiuti in uscita siano successivamente riciclati;

2) il peso dei materiali o delle sostanze che sono rimossi con ulteriori operazioni precedenti l'operazione di riciclaggio e che non sono successivamente riciclati non sia incluso nel peso dei rifiuti comunicati come riciclati.

La quantità di rifiuti di imballaggio biodegradabili in ingresso al trattamento aerobico o anaerobico può essere considerata come riciclata se il trattamento produce compost, digestato o altro prodotto in uscita con analoga quantità di contenuto riciclato rispetto ai rifiuti immessi, destinato a essere utilizzato come prodotto, materiale o sostanza riciclati. Quando il prodotto in uscita è utilizzato sul terreno, può essere considerato come riciclato solo se il suo utilizzo comporta benefici per l'agricoltura o un miglioramento sul piano ecologico.

La quantità di materiali dei rifiuti di imballaggio che hanno cessato di essere rifiuti a seguito di un'operazione preparatoria prima di essere ritrattati può essere considerata riciclata, purché tali materiali siano destinati al successivo ritrattamento al fine di ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini.

Non possono, invece, essere considerati ai fini del conseguimento degli obiettivi di riciclaggio, i materiali che hanno cessato di essere rifiuti e che devono essere utilizzati come combustibili o altri mezzi per produrre energia o devono essere inceneriti, usati per operazioni di riempimento o smaltiti in discarica.

Può essere computato il riciclaggio dei metalli separati dopo l'incenerimento dei rifiuti, proporzionalmente alla quota di rifiuti di imballaggio inceneriti, a condizione che i metalli riciclati soddisfino determinati criteri di qualità.

Viene, infine, specificato che i rifiuti di imballaggio, inviati in un altro Stato membro per essere riciclati, possono essere considerati ai fini del conseguimento degli obiettivi solo dallo Stato membro in cui sono stati raccolti.

I rifiuti esportati fuori dell'Unione europea possano essere considerati come riciclati solo laddove l'esportatore possa provare che la spedizione di rifiuti sia conforme agli obblighi del regolamento (Ce) n.1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio sulle spedizioni dei rifiuti, e che il trattamento dei rifiuti di imballaggio abbia avuto luogo in condizioni sostanzialmente equivalenti agli obblighi previsti dal pertinente diritto ambientale dell'Unione.

Le nuove norme per il calcolo, la verifica e la comunicazione dei dati sul conseguimento degli obiettivi di riciclaggio sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio sono state emanate con la decisione di esecuzione (UE) 2019/665 del 17 aprile 2019, di modifica della decisione 2005/270/CE e che ha definito anche il nuovo formato delle tabelle per la rendicontazione alla Commissione europea nonché quello della relazione per il controllo della qualità dei dati comunicati.

Le modifiche riguardanti le regole di calcolo del conseguimento degli obiettivi di riciclo per il 2025 e il 2030 (articoli da 6 bis a 6 quinquies della decisione 2005/270/CE), prevedono, in particolare, che il peso dei rifiuti di imballaggio recuperati o riciclati sia riferito alla quantità (input) di rifiuti di imballaggio immessi in un processo effettivo di recupero o riciclaggio. Ai fini dell'applicazione uniforme delle regole di calcolo e della comparabilità dei dati, sono specificati, nell'Allegato II, i punti di calcolo per i principali materiali di imballaggio e le principali operazioni di riciclaggio.

| Materiali di imballaggio | Punti di calcolo |
|--|--|
| Vetro | Vetro cernito che non subisce ulteriore trattamento prima di essere immesso in una fornace per vetro o nella produzione di mezzi di filtrazione, materiali abrasivi, fibra di vetro per isolamento e materiali da costruzione. |
| Metalli | Metalli cerniti che non subiscono ulteriore trattamento prima di essere immessi in una fonderia o in una fornace per metalli. |
| Carta -cartone | Carta cernita che non subisce ulteriore trattamento prima di essere immessa in un'operazione di riduzione in pasta. |
| Plastica | Plastica separata per polimeri che non subisce ulteriore trattamento prima di essere immessa in operazioni di pellettizzazione, estrusione o stampaggio. Scaglie di plastica che non subiscono ulteriore trattamento prima di essere utilizzate in un prodotto finale. |
| Legno | Legno cernito che non subisce ulteriore trattamento prima di essere utilizzato nella fabbricazione di pannelli truciolari o altri prodotti. Legno cernito che viene immesso in un'operazione di compostaggio. |
| Materie tessili | Materie tessili cernite che non subiscono ulteriore trattamento prima di essere utilizzate nella produzione di fibre tessili, stracci o granuli. |
| Imballaggi compositi e imballaggi composti da molteplici materiali. | Plastica, vetro, metalli, legno, carta e cartone e altri materiali derivanti dal trattamento di imballaggi compositi o di imballaggi composti da molteplici materiali che non subiscono ulteriore trattamento prima di raggiungere il punto di calcolo stabilito per il materiale specifico. |

Le nuove regole di calcolo stabilite si applicano integralmente a partire dai dati sui rifiuti di imballaggio immessi sul mercato e riciclati nell'anno di riferimento 2020.

Ai fini della compilazione delle tabelle e della predisposizione della relazione sulla qualità dei dati, sono fornite e aggiornate da Eurostat informazioni metodologiche contenute nel documento denominato "*Guidance for the compilation and reporting of data on packaging and packaging waste according to Decision 2005/270/EC*".

Il cambiamento delle regole di calcolo influisce sulle quantità di rifiuti di imballaggio rendicontati ai fini del riciclaggio essendo ormai necessario considerare l'effettivo riciclaggio attraverso l'applicazione del concetto di punto di calcolo. Di seguito viene riportato il confronto tra le *vecchie* e le *nuove* regole di calcolo per il raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio.

Confronto tra le regole di calcolo secondo la decisione 2005/270/CE

| Elementi delle regole di calcolo | Regole di calcolo secondo la decisione 2005/270 prima della decisione 2019/665 <i>Vecchie regole di calcolo</i> | Regole di calcolo secondo la decisione 2005/270 modificata dalla decisione 2019/665 <i>Nuove regole di calcolo</i> | Differenze principali |
|--|---|---|---|
| Punto di rendicontazione delle quantità riciclate | <p>Articolo 3, paragrafo 4</p> <p>Il peso dei rifiuti di imballaggio recuperati o riciclati si riferisce alla quantità (input) di rifiuti di imballaggio immessi in un processo efficace di recupero o riciclaggio. Se il prodotto (output) di un impianto di selezione dei rifiuti è sottoposto a processi efficaci di recupero o riciclaggio senza perdite significative, è ammesso considerare che tale prodotto equivalga al peso dei rifiuti di imballaggio recuperati o riciclati.</p> | <p>Articolo 6 quater, paragrafo 1, lettere a) e b)</p> <p>a) la quantità di rifiuti di imballaggio riciclati è la quantità di rifiuti in corrispondenza del punto di calcolo. La quantità di rifiuti di imballaggio che vengono immessi nell'operazione di riciclaggio include i materiali interessati. Essa può includere materiali non interessati soltanto se la loro presenza è ammissibile per l'operazione di riciclaggio specifica. I punti di calcolo applicabili a determinati materiali dei rifiuti di imballaggio e a determinate operazioni di riciclaggio sono indicati nell'allegato II.</p> <p>b) se il punto di misurazione si riferisce al prodotto in uscita da un impianto che manda a riciclo rifiuti di imballaggio senza ulteriore trattamento preliminare, o ai rifiuti in entrata in un impianto in cui i rifiuti di imballaggio sono immessi nell'operazione di riciclaggio senza ulteriore trattamento preliminare, la quantità di rifiuti di imballaggio cerniti che è respinta dall'impianto di riciclaggio non è inclusa nella quantità di rifiuti di imballaggio riciclati</p> | <p>I processi di riciclaggio efficaci sono definiti dai punti di calcolo, e le perdite tra l'uscita dagli impianti di selezione e i punti di calcolo devono essere detratte, siano esse significative o meno. Ciò elimina la possibilità di segnalare come riciclate le quantità in input ad un "processo di riciclaggio" successivo alla cernita, per il quale si verifichino perdite significative durante il processo prima che i materiali in uscita vengano effettivamente ritrattati in prodotti, materiali o sostanze.</p> |
| Trattamento preliminare | <p>Nessuna regola, i rifiuti rimossi dal trattamento preliminare presso gli impianti di riciclaggio potevano essere inclusi nelle quantità segnalate come riciclate.</p> | <p>Articolo 6 quater, paragrafo 1, lettera c)</p> <p>c) Se un impianto effettua un trattamento preliminare prima del punto di calcolo in tale impianto, i rifiuti rimossi durante il trattamento preliminare non sono inclusi nella quantità di rifiuti di imballaggio riciclati comunicata da tale impianto.</p> | <p>I rifiuti rimossi durante il trattamento preliminare presso gli impianti di riciclaggio non possono essere inclusi nelle quantità comunicate come riciclate da tale impianto, ma possono essere comunque inclusi se trattati successivamente lungo la catena di riciclaggio.</p> |
| Imballaggi Biodegradabili | <p>«<i>riciclaggio organico</i>»: il trattamento aerobico (compostaggio) o anaerobico (biometanizzazione), in condizioni controllate e utilizzando microrganismi, delle parti biodegradabili dei rifiuti di imballaggio.</p> | <p>Articolo 6 quater, paragrafo 1, lettera d)</p> <p>d) laddove gli imballaggi biodegradabili soggetti a trattamento aerobico o anaerobico siano inclusi nelle quantità riciclate del rispettivo materiale di imballaggio, la quantità di imballaggi biodegradabili nei rifiuti biodegradabili è determinata eseguendo periodiche analisi di composizione dei rifiuti biodegradabili immessi in tali operazioni. I rifiuti di imballaggio biodegradabili eliminati prima, durante o dopo il processo di riciclaggio non sono inclusi nelle quantità riciclate.</p> <p>Direttiva 94/62/CE come modificata dalla direttiva 2018/852/UE</p> <p>Articolo 6 bis punto 4</p> <p>Ai fini del calcolo del raggiungimento degli obiettivi di cui all'articolo 6, paragrafo 1, lettere da f) a i), la quantità di rifiuti di imballaggio biodegradabili sottoposti a trattamento aerobico o anaerobico può essere considerata riciclata se tale trattamento produce compost, digestato o altro</p> | <p>Viene ulteriormente dettagliato il momento in cui gli imballaggi biodegradabili trattati negli impianti di compostaggio e/o digestione, possono effettivamente essere considerati riciclati per il raggiungimento degli obiettivi.</p> |

| Elementi delle regole di calcolo | Regole di calcolo secondo la decisione 2005/270 prima della decisione 2019/665 <i>Vecchie regole di calcolo</i> | Regole di calcolo secondo la decisione 2005/270 modificata dalla decisione 2019/665 <i>Nuove regole di calcolo</i> | Differenze principali |
|---|---|--|--|
| | | prodotto con una quantità simile di contenuto riciclato rispetto all'input, che deve essere utilizzato come prodotto, materiale o sostanza riciclata. Quando il prodotto in uscita è utilizzato sul terreno, gli Stati membri possono considerarla riciclata solo se tale utilizzo comporta benefici per l'agricoltura o un miglioramento sul piano ecologico. | |
| Imballaggi in materiali compositi | Articolo 3, paragrafo 3 Le informazioni relative agli imballaggi composti sono fornite nella categoria del materiale predominante in peso. | Articolo 6 quater, paragrafo 2 Ai fini del calcolo e della verifica del conseguimento degli obiettivi di cui all'articolo 6, paragrafo 1, lettere da f) a i), della direttiva 94/62/CE, gli imballaggi compositi e altri imballaggi composti da più di un materiale sono calcolati e comunicati sulla base dei singoli materiali contenuti negli imballaggi. Gli Stati membri possono derogare a tale obbligo se un determinato materiale costituisce una parte insignificante dell'unità di imballaggio, in nessun caso superiore al 5 % della massa totale dell'unità di imballaggio. | Le quantità dei diversi materiali al punto di calcolo, ovvero se segnalaste come riciclate, dovrebbero essere riportate per materiale, e non integralmente attribuite al tipo di materiale d'imballaggio predominante in peso (salvo deroga eventualmente prevista). Questa modifica può avere un impatto sia sulla quantità di rifiuti prodotti sia sulla quantità di rifiuti riciclati. |
| Esclusione di materiali non di imballaggio | Articolo 5, paragrafo 2 Il peso dei rifiuti di imballaggio recuperati o riciclati esclude, per quanto possibile, i materiali non di imballaggio raccolti insieme ai rifiuti di imballaggio. | Articolo 6 quater, paragrafo 1 lettera f f) la quantità di rifiuti di imballaggio riciclati esclude i materiali non di imballaggio raccolti insieme ai rifiuti di imballaggio, come i rifiuti dello stesso materiale che non provengono dagli imballaggi e i residui dei prodotti che l'imballaggio conteneva | Le nuove regole rimuovono la disposizione per la detrazione dei materiali non di imballaggio "per quanto possibile", che potrebbe essere interpretata in modi diversi. Gli approcci adottati devono cercare di garantire che il peso degli imballaggi riciclati escluda i materiali non di imballaggio. |

Fonte: Guidance for the compilation and reporting of data on packaging and packaging waste according to Decision 2005/270/EC – April 2022

4.1.1. La risorsa propria della plastica

Il sistema di rendicontazione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio assume un ruolo decisivo non solo ai fini del monitoraggio del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio fissati a livello comunitario e nazionale, ma anche nell'ambito del sistema di risorse proprie dell'UE (MFF, Multiannual financial framework - Piano finanziario pluriennale) che stabilisce i contributi imposti a livello comunitario per finanziare le spese dell'Unione europea.

Dal 1° gennaio 2021, è stato infatti introdotto, come nuova fonte di entrate per il bilancio dell'UE 2021-2027, un contributo calcolato sulla base dei rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati. Al peso dei rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati, infatti, sarà applicata un'aliquota uniforme di prelievo di 0,80 euro per chilogrammo. Un apposito meccanismo servirà ad evitare contributi eccessivi da parte degli Stati membri con un reddito lordo inferiore alla media UE.

Agli Stati membri è lasciata la possibilità di definire le politiche più adeguate a ridurre l'inquinamento da rifiuti di imballaggio di plastica, in linea con il principio di sussidiarietà.

Le regole per il calcolo della risorsa propria basata sui rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati nonché le modalità e la procedura di messa a disposizione di tale risorsa, sono state disposte con il Regolamento 770/2021/UE Euratom del 30 aprile 2021.

In particolare, il regolamento specifica che i contributi vanno calcolati sulla base dei dati che gli Stati membri già forniscono a Eurostat nell'ambito degli obblighi di comunicazione sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio ai sensi della direttiva 94/62/CE e della relativa decisione di esecuzione (decisione 2005/270/CE come modificata dalla decisione 2019/665/UE). Tali dati, infatti, riguardano sia la produzione di rifiuti di imballaggio di plastica sia il loro riciclaggio. La differenza dei suddetti quantitativi costituisce il peso dei rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati nello Stato membro.

Riguardo agli obblighi di comunicazione, entro il 15 aprile di ogni anno, è necessario trasmettere alla Commissione le previsioni concernenti il peso dei rifiuti di imballaggio di plastica che non saranno riciclati per l'anno in corso e l'anno successivo.

Entro il 31 luglio di ogni anno, ciascuno Stato membro trasmette alla Commissione un estratto annuale relativo al secondo anno precedente l'anno corrente che fornisce i dati statistici relativi al peso dei rifiuti di imballaggio di plastica prodotti nello Stato membro, il peso di tali rifiuti che sono stati riciclati, in chilogrammi, e un estratto annuale relativo al secondo anno precedente l'anno corrente che fornisce il calcolo dell'importo della risorsa propria basata sui rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati.

Tale prassi, applicata anche ad altre fonti di entrate per il bilancio dell'UE, prevede dunque il calcolo dei contributi sulla base di previsioni. Quando i dati definitivi saranno comunicati a Eurostat (entro luglio dell'anno n+2), la Commissione europea adeguerà i calcoli dei contributi degli Stati membri di conseguenza.

La prima dichiarazione, da effettuarsi entro luglio 2023 anno in cui entrerà in vigore l'atto di esecuzione in oggetto, si riferisce all'anno 2021. È in fase di predisposizione, da parte del Technical Adaptation Committee (TAC), la decisione sui format per la trasmissione dei dati necessari al calcolo del contributo.

Si segnala, infine, che nell'ambito dei lavori di Eurostat sulla risorsa propria plastica è stato istituito con decisione 2021/C 324/05, il gruppo di esperti sulle statistiche sui rifiuti di imballaggio in plastica. Il Gruppo è incaricato, in particolare, di fornire alla Commissione consulenza e pareri in merito alla comparabilità, affidabilità e completezza delle statistiche sui rifiuti di imballaggio di plastica prodotti e riciclati, all'approntamento di misure volte a rendere i dati più comparabili e affidabili nonché all'emissione di pareri annuali sull'adeguatezza dei dati relativi ai rifiuti di imballaggio di plastica presentati dagli Stati membri ai fini della risorsa propria basata sui rifiuti di imballaggio di plastica non riciclati.

4.1.2. Monitoraggio degli obiettivi di raccolta fissati dalla Direttiva 2019/904/UE sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente

Il 12 giugno 2019 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale europea la Direttiva UE 2019/904, meglio conosciuta come direttiva SUP (*Single Use Plastics*), che impone divieti o limitazioni alla vendita di alcuni prodotti di plastica monouso al fine di prevenire e ridurre la loro incidenza sull'ambiente, in particolare l'ambiente acquatico, e sulla salute umana, promuovendo la transizione verso un'economia circolare attraverso l'incentivazione di modelli imprenditoriali, prodotti e materiali innovativi e sostenibili.

La direttiva prevede, infatti, riduzioni al consumo di taluni prodotti come contenitori per alimenti (destinati al consumo immediato, generalmente consumati nel recipiente, pronti per il consumo) e tazze per bevande inclusi i relativi tappi e coperchi; per altre tipologie di prodotti impone, invece, il divieto di immissione sul mercato¹. I contenitori per bevande con una capacità fino a tre litri, per esempio bottiglie per bevande e relativi tappi e coperchi, nonché imballaggi compositi di bevande e relativi tappi e coperchi, possono essere immessi sul mercato solo se i tappi e i coperchi restano attaccati ai contenitori per la durata dell'uso previsto del prodotto, garantendo i requisiti di robustezza, affidabilità e sicurezza dei sistemi di chiusura dei contenitori per bevande, compresi quelli per bevande gassose.

Ulteriori importanti novità introdotte con la direttiva SUP riguardano:

- obbligo di un contenuto minimo medio nazionale di materiale riciclato per le bottiglie in plastica elencate nella parte F dell'Allegato alla direttiva:
 - 25% al 2025 per le bottiglie in PET con capacità fino a tre litri
 - 30% al 2030 per tutte le bottiglie per bevande con capacità fino a tre litri;
- definizione di livelli minimi di raccolta differenziata per il riciclo delle bottiglie in plastica di cui al punto precedente, individuate alla parte F dell'Allegato, rispetto all'immesso sul mercato:
 - 77% entro il 2025
 - 90% entro il 2029.

Con riferimento all'obbligo di raccolta differenziata individuato, è stata adottata la decisione di esecuzione 2021/1752/UE del 1° ottobre 2021 recante modalità di applicazione della direttiva 2019/904/UE sulla riduzione dell'impatto di determinati manufatti in plastica per quanto riguarda il calcolo, la verifica e la comunicazione dei dati sulla raccolta differenziata dei rifiuti di bottiglie di plastica monouso per bevande.

La percentuale di rifiuti di bottiglie raccolti in modo differenziato è calcolata dividendo il peso dei rifiuti raccolti per il peso delle bottiglie monouso immesse sul mercato.

Il peso dei rifiuti di bottiglie monouso comprende il peso dei loro tappi e coperchi, ma non quello di eventuali residui di bevande.

In generale, i rifiuti di bottiglie monouso sono considerati raccolti separatamente se: a) sono raccolti per essere riciclati separatamente da qualsiasi altro rifiuto; b) sono raccolti in modo differenziato ai fini del riciclaggio insieme ad altre frazioni di rifiuti urbani di imballaggio o ad altre frazioni di rifiuti urbani diversi dagli imballaggi. In entrambi i casi viene esplicitata la metodologia per determinare il peso dei rifiuti di bottiglie monouso raccolti separatamente.

Analogamente, vengono fornite indicazioni per determinare il peso delle bottiglie monouso immesse sul mercato anche sulla base del peso dei rifiuti generati da tali prodotti.

¹ Bastoncini cotonati, posate, piatti, cannucce, agitatori per bevande, aste a sostegno dei palloncini, contenitori per alimenti in polistirene espanso (destinati al consumo immediato, generalmente consumati nel recipiente, pronti per il consumo), contenitori per bevande in polistirene espanso e relativi tappi e coperchi, tazze per bevande in polistirene espanso e relativi tappi e coperchi, prodotti di plastica oxo-degradabile.

4.2. L'accordo ANCI-CONAI

L'accordo ANCI-CONAI, valido sino al 31 dicembre 2024, prevede la possibilità per i Comuni, o soggetti terzi da essi delegati, di sottoscrivere una convenzione con il sistema CONAI–Consorzi di filiera che impegna i Comuni ad effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio e a conferire i materiali raccolti ai Consorzi stessi, secondo le modalità previste dagli specifici allegati tecnici. I Consorzi, a loro volta, garantiscono il ritiro del materiale, il successivo avvio a riciclo e il riconoscimento di un corrispettivo economico in funzione della quantità e della qualità dei rifiuti urbani raccolti.

In tabella 4.1 e 4.2 è riportato il numero delle convenzioni, al 31 dicembre 2021, stipulate secondo l'Accordo tra i Consorzi di filiera ed i Comuni, e le relative percentuali di copertura della popolazione e dei Comuni serviti per macroarea geografica.

Rispetto al 2020, acciaio, legno e vetro, mostrano decrementi nel numero dei soggetti convenzionati che, complessivamente, si attesta a 3.623. Per tutte le frazioni aumenta il numero di comuni serviti, ad eccezione del legno per cui si registra un lieve decremento (-1,1%). La popolazione coperta dalle convenzioni diminuisce per tutte le frazioni, ad eccezione del vetro che rimane pressoché stabile. La frazione con il decremento percentuale maggiore è l'acciaio (-3,3%).

Tabella 4.1 - Convenzioni stipulate al 31 dicembre 2021

| Materiale | N. soggetti convenzionati | N. abitanti | % popolazione coperta | N. comuni | % comuni serviti |
|------------------|---------------------------|-------------|-----------------------|-----------|------------------|
| Acciaio | 431 | 50.289.899 | 85% | 6.033 | 76% |
| Alluminio | 442 | 46.895.852 | 79% | 5.638 | 71% |
| Carta | 983 | 56.200.000 | 95% | 7.026 | 89% |
| Legno | 365 | 41.793.856 | 71% | 4.498 | 57% |
| Plastica | 914 | 58.111.463 | 98% | 7.583 | 96% |
| Vetro | 488 | 57.536.000 | 98% | 7.569 | 96% |

Fonte: CONAI

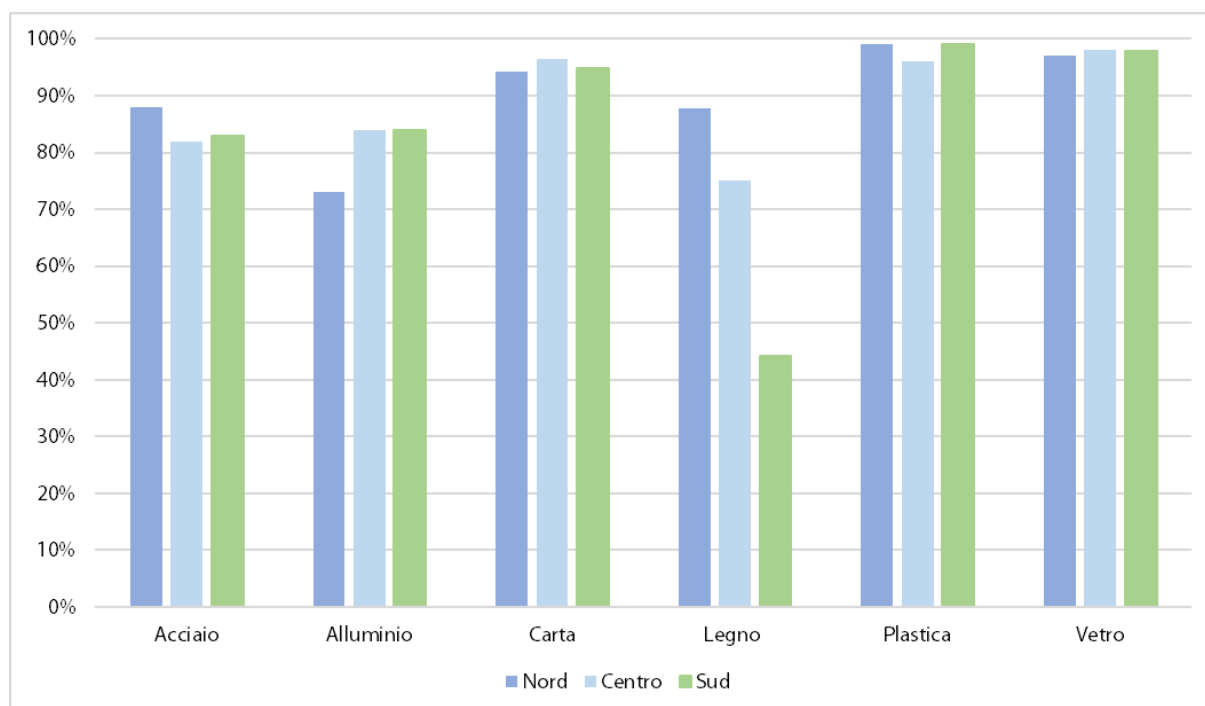
Tabella 4.2 – Percentuali di copertura delle convenzioni stipulate al 31 dicembre 2021, per macroarea geografica

| Materiale | N. Soggetti convenzionati | | | % Popolazione coperta | | | % Comuni serviti | | |
|------------------|---------------------------|--------|-----|-----------------------|--------|-----|------------------|--------|-----|
| | Nord | Centro | Sud | Nord | Centro | Sud | Nord | Centro | Sud |
| Acciaio | 104 | 42 | 285 | 88% | 82% | 83% | 81% | 70% | 70% |
| Alluminio | 74 | 39 | 329 | 73% | 84% | 84% | 72% | 69% | 71% |
| Carta | 170 | 90 | 723 | 94% | 96% | 95% | 90% | 89% | 87% |
| Legno | 142 | 46 | 177 | 88% | 75% | 44% | 78% | 49% | 24% |
| Plastica | 170 | 77 | 658 | 98% | 97% | 97% | 96% | 91% | 90% |
| Vetro | 85 | 69 | 341 | 97% | 98% | 98% | 96% | 96% | 96% |

Fonte: CONAI e Consorzi di filiera

La figura 4.1 mostra la distribuzione, per macroarea geografica, della popolazione coperta dalle convenzioni stipulate al 31/12/2021.

Figura 4.1 - Distribuzione percentuale della popolazione coperta al 31 dicembre 2021, per macroarea geografica



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

4.3. Produzione di imballaggi e rifiuti di imballaggio

Nel 2021, l'immesso al consumo di imballaggi sul mercato nazionale, secondo i dati presentati dal CONAI nel "Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio - Relazione generale consuntiva 2021", si attesta a quasi 14,4 milioni di tonnellate, facendo registrare un aumento dell'8,5% rispetto al 2020, corrispondente a circa 1,1 milioni di tonnellate (Figura 4.2), in linea con l'andamento degli indicatori socioeconomici. Il 2021 si è chiuso, infatti, con un aumento del PIL del 6,7% e delle spese delle famiglie del 5,3% (valori concatenati con anno di riferimento 2015) rispetto al 2020, anno in cui la crisi sanitaria da Covid-19 ha influito in maniera significativa sui consumi sul territorio nazionale a causa delle chiusure degli scambi commerciali e delle misure di restrizione adottate.

Il dato di immesso sul mercato 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.

Con riferimento all'anno 2021, il CONAI ha presentato la Comunicazione Imballaggi-Sezione Consorzi, prevista dal Modello Unico di Dichiarazione ambientale, di cui al DPCM 17 dicembre 2021, riportando, come richiesto nella scheda Materiali (SMAT), i dati relativi agli imballaggi immessi sul mercato da ciascun produttore aderente al CONAI, suddivisi per materiale. Si segnala che, dalla fine del 2020, è entrato a far parte del sistema CONAI anche Biorepack, consorzio di filiera per la gestione a fine vita degli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile raccolti con la frazione organica dei rifiuti. Il Consorzio rappresenta il primo sistema di responsabilità estesa del produttore specificamente dedicato alla gestione del fine vita di questa tipologia di imballaggi.

Gli imballaggi di competenza Biorepack devono essere realizzati in plastica biodegradabile e compostabile certificati UNI EN 13432 e devono riportare uno dei marchi di compostabilità (sul singolo imballaggio o sulla confezione) previsti dal Consorzio. A titolo esemplificativo e non esaustivo, le principali applicazioni sono borse per il trasporto merci (shopper); sacchetti per frutta e verdura o altri alimenti venduti sfusi (reparti del fresco); pellicole estensibili, retine, sacchi, piatti, bicchieri e vassoi; capsule svuotabili per sistemi erogatori di bevande, bottiglie, flaconi, vaschette in espanso per gelati, etc.

Dall'analisi dei dati desunti dal MUD, il valore dell'immesso al consumo risulta pari a circa 14 milioni di tonnellate (Tabella 4.3). Tale dato, calcolato principalmente sulla base del contributo ambientale CONAI (CAC), al netto delle esportazioni dichiarate e differenziate per materiale, è oggetto di ulteriori aggiornamenti, come affermato dal CONAI stesso, a seguito delle successive verifiche eseguite dal Consorzio a consuntivo (Tabella 4.4).

Per tale motivo, ai fini delle elaborazioni necessarie alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio/recupero fissati dalla legislazione europea e da quella nazionale, ISPRA ha deciso di assumere, come base informativa, il dato di immesso al consumo dichiarato nel citato Programma, a seguito degli aggiornamenti previsti.

Tali quantitativi ricomprendono, inoltre, i quantitativi di imballaggi immessi al consumo dai sistemi autonomi attualmente riconosciuti per la gestione dei rifiuti di imballaggio in plastica:

- CORIPET, sistema per la gestione diretta degli imballaggi in PET per liquidi alimentari;
- P.A.R.I., sistema per la gestione degli imballaggi flessibili in PE;
- CONIP, sistema di riciclaggio, recupero, ripresa, raccolta dei pallet e delle casse in plastica CONIP.

Si segnala che i dati relativi all'immesso al consumo di imballaggi e al recupero/riciclaggio dei rifiuti di imballaggio, riportati nei successivi paragrafi, derivano da somme effettuate, con arrotondamento, sui valori di ciascuna frazione merceologica.

Nel 2021, tutte le frazioni merceologiche presentano un incremento dei quantitativi immessi al consumo, confermando l'evoluzione degli stili di consumo, correlati a fattori sociali e demografici, che incidono sulla qualità e sulla tipologia di imballaggi utilizzati (si pensi al crescente mercato degli acquisti online) nonché sulle prestazioni richieste anche alla luce di obiettivi di sostenibilità ambientale (ad esempio, per la riduzione degli sprechi alimentari).

La frazione merceologica che mostra l'incremento percentuale più significativo è rappresentata dall'acciaio (+13,5%) seguito dall'alluminio (+11,4%), dal legno (+11,2%) e dalla carta (+11,1%). Incrementi più modesti si registrano per il vetro (+4,6%) e la plastica (+3%). Quest'ultima risente, infatti, dell'evoluzione normativa europea e nazionale, soprattutto in termini di divieto o riduzione dell'utilizzo di alcuni prodotti monouso in plastica.

La **carta** fa registrare l'aumento più significativo in termini quantitativi, pari a 522 mila tonnellate, passando da oltre 4,7 milioni di tonnellate nel 2020 a 5,2 milioni di tonnellate nel 2021, grazie sia alla ripresa economica sia alle nuove tendenze di consumo legate anche alla sostituzione di imballaggi in plastica. Le principali tipologie di imballaggi in carta e cartone sono rappresentate da: cartone ondulato, barattoli e tubi, buste, carte da imballo, cartone teso, shopper e sacchetti, sacchi, etichette e poliaccoppiati a prevalenza carta. In particolare, il quantitativo di imballaggi compositi idonei al contenimento dei liquidi alimentari, come ad esempio cartoni per bevande, immessi al consumo è pari a circa 79 mila tonnellate.

L'immesso al consumo degli imballaggi in **legno** si attesta a poco meno di 3,4 milioni di tonnellate, con un aumento di 341 mila tonnellate legato principalmente alla riapertura degli scambi commerciali. Le tipologie principali di imballaggi in legno sono costituite, infatti, da pallets, imballaggi industriali (casse, gabbie, bobine) e imballaggi ortofrutticoli. Nel 2021, gli imballaggi in legno ricondizionati e reimmessi al consumo a seguito di attività di ritrattamento rappresentano circa il 28% del totale di imballaggi in legno (+7,3% rispetto al 2020).

Il **vetro**, con un quantitativo di immesso al consumo di oltre 2,8 milioni di tonnellate, conferma il trend di crescita rilevato nel 2020, con circa 125 mila tonnellate in più, a riprova di un progressivo incremento di gradimento sia presso i consumatori sia da parte dei principali settori utilizzatori (birra e vino). Si segnala che il dato di immesso è comprensivo di una quota parte destinata al riutilizzo a seguito di operazioni di ricondizionamento dei contenitori vuoti.

Tornano ad aumentare anche i quantitativi di immesso al consumo per la frazione **plastica**, con quasi 2,3 milioni di tonnellate, seppur in maniera più contenuta rispetto alle altre frazioni merceologiche (+65 mila tonnellate rispetto al 2020). Come sopra evidenziato, concorrono al dato complessivo di immesso al consumo per la

plastica, i quantitativi di imballaggi segnalati dal Consorzio COREPLA (1.862 mila tonnellate di imballaggi di diverse tipologie), e dai sistemi autonomi riconosciuti, CONIP (87 mila tonnellate di cassette e 6.600 tonnellate di pallet), CORIPET (192 mila tonnellate di bottiglie in PET) e P.A.R.I. (14,5 tonnellate di film in PE).

I quantitativi di imballaggi in plastica destinati al circuito domestico rappresentano quasi il 63% del totale, quelli avviati al circuito del commercio e dell'industria, il 37%. Sono nettamente prevalenti gli imballaggi primari rispetto ai secondari e terziari, costituendo il 69% dell'immesso. Il 44% del totale è rappresentato da imballaggi flessibili, mentre il 56% da imballaggi rigidi. A livello di polimeri, l'imballaggio in polietilene risulta essere quello più diffuso ed indirizzato prevalentemente all'imballaggio flessibile, anche se significative sono le percentuali di imballaggi in PET e PP, soprattutto per gli imballaggi rigidi. Anche per questa filiera esistono circuiti di rigenerazione e reimmissione al consumo (fusti e cisternette multimateriale).

Continuano ad aumentare i volumi di consumo dei polimeri compostabili (soprattutto compound da amido destinati a sacchetti asporto merci e sacchetti ultraleggeri).

Gli imballaggi in plastica biodegradabile e compostabile immessi al consumo nel 2021 risultano pari a 74 mila tonnellate. Le principali tipologie di imballaggi (conformi alla norma UNI EN 13432:2002) sono rappresentate dalle borse per trasporto merci e per igiene/alimenti sfusi (oltre il 90% delle quantità complessive) e dalle stoviglie monouso (piatti e bicchieri).

Anche i quantitativi di imballaggi in **acciaio** immessi sul mercato, pari a 542 mila tonnellate, aumentano di circa 65 mila tonnellate. Le tipologie di imballaggio che presentano i maggiori incrementi sono: fusti e cisternette, general line e open top. Inoltre, circa 35 mila tonnellate (fusti e cisternette) sono state reimmesse al consumo a seguito di operazioni di rigenerazione e bonifica. Infatti, tali tipologie di imballaggi in acciaio, per le loro caratteristiche di solidità e resistenza, possono subire diversi processi di rigenerazione tali da consentirne un nuovo impiego.

Il quantitativo di imballaggi in **alluminio** immessi sul mercato nazionale aumenta di 8.000 tonnellate, attestandosi a 78 mila tonnellate. Le principali tipologie sono rappresentate da: lattine per bevande, bombolette, scatolame, vaschette e vassoi, tubetti, capsule e imballaggi flessibili, tra cui i poliaccoppiati a prevalenza alluminio. Il loro impiego è per oltre il 90% destinato al settore alimentare. La destinazione finale dei prodotti imballati in alluminio è rappresentata per il 70% dal settore domestico e per il restante 30% dal settore Ho.Re.Ca (Hotellerie, Restaurant, Catering).

Anche nel 2021, la carta si conferma la frazione maggiormente commercializzata, con il 36,5% del mercato interno, seguita dal legno che copre una quota di mercato pari al 23,6%, dal vetro (19,8%) e dalla plastica (15,8%) (Figure 4.3 e 4.4).

Tabella 4.3 – Immesso al consumo di imballaggi da MUD CONAI (1.000*tonnellate), anno 2021

| Materiale | MUD CONAI (dati 2021) | | | |
|------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| | Produzione imballaggi | Import imballaggi | Export imballaggi | Immesso al consumo |
| Acciaio | 546,9 | 109,6 | 114,2 | 542,3 |
| Alluminio | 56,8 | 43,0 | 21,3 | 78,4 |
| Carta | 4.402,8 | 1.318,7 | 479,0 | 5.242,5 |
| Legno | 3.067,6 | 615,9 | 289,4 | 3.394,0 |
| Plastica | 1.640,3 | 388,9 | 167,5 | 1.861,7 |
| Vetro | 3.063,8 | 815,2 | 1.029,3 | 2.849,8 |
| Altro* | 74,0 | 0,8 | 0,4 | 74,4 |
| Totale | 12.852,2 | 3.292,0 | 2.101,0 | 14.043,1 |

*mix medio dei sei materiali di imballaggio

Fonte: MUD CONAI

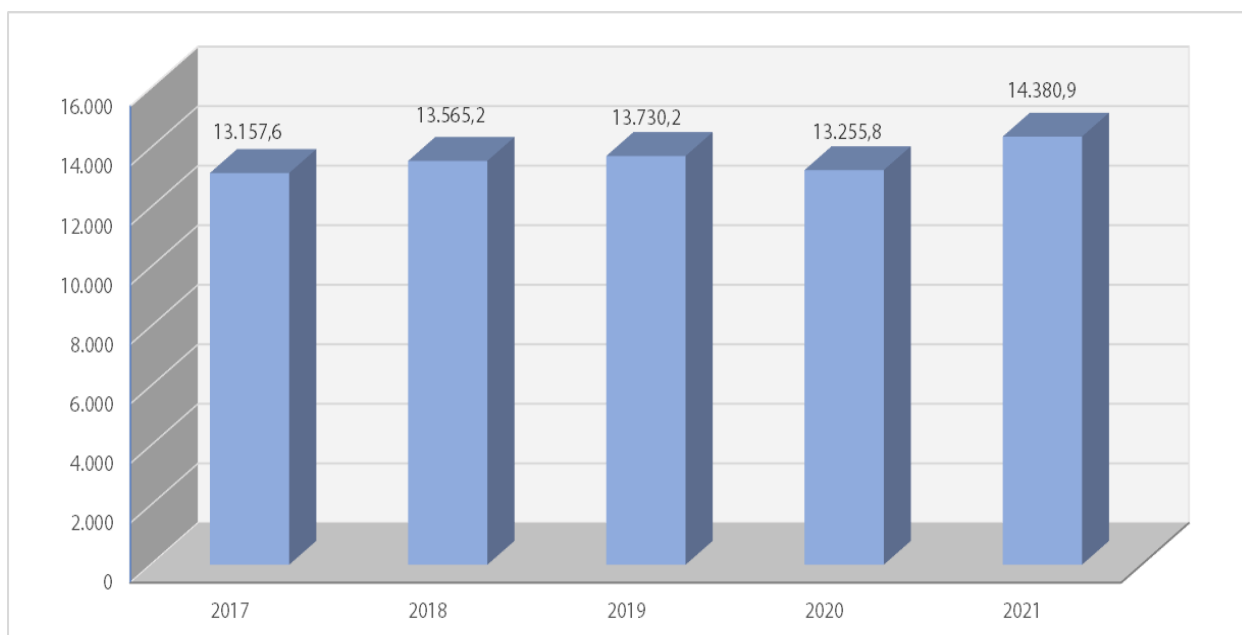
Tabella 4.4 – Imnesso al consumo di imballaggi da Programma CONAI (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021

| Materiale | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| Acciaio | 491,1 | 499,3 | 495,1 | 477,7* | 542,3 |
| Alluminio | 72,2 | 69,4 | 73,4 | 70,4* | 78,4 |
| Carta | 4.868,1 | 4.992,1 | 4.939,0 | 4.720,5* | 5.242,6 |
| Legno | 3.024,8 | 3.142,9 | 3.230,6 | 3.053,3* | 3.394,1 |
| Plastica | 2.271,4 | 2.292,0 | 2.314,4 | 2.208,6* | 2.273,8 |
| Vetro | 2.430,0 | 2.569,5 | 2.677,8 | 2.725,3 | 2.849,8 |
| Totale | 13.157,60 | 13.565,20 | 13.730,22 | 13.255,7 | 14.380,9 |

* dato aggiornato da CONAI e Consorzi

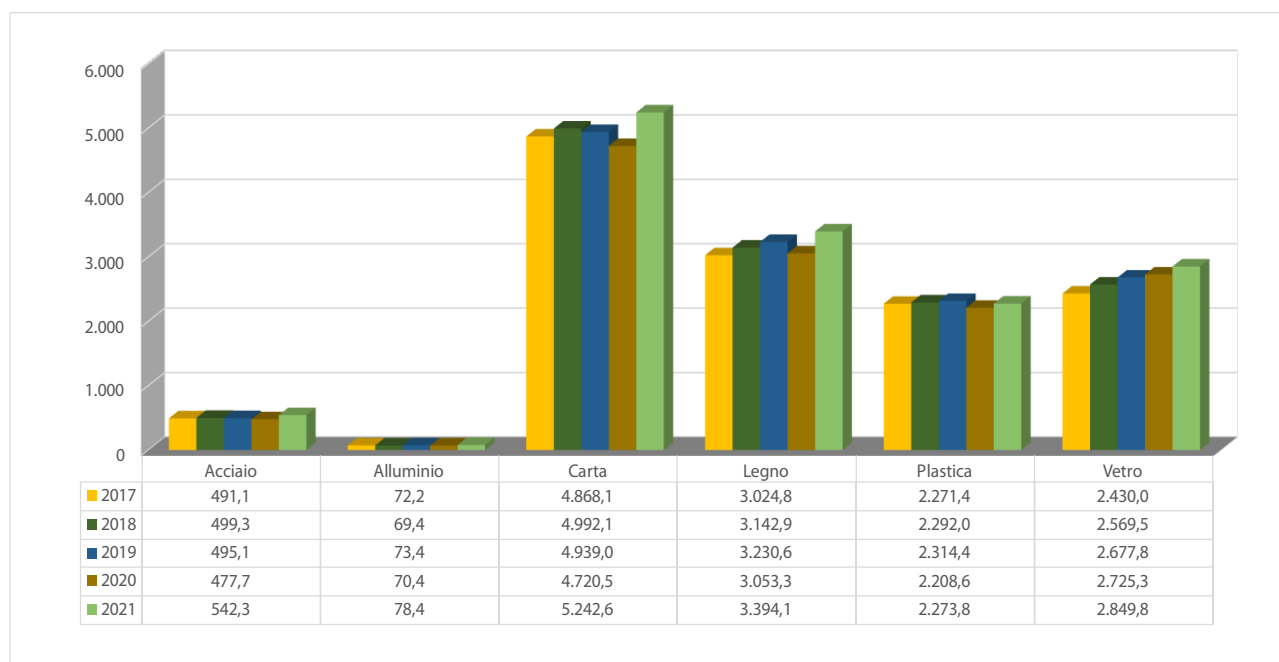
Fonte: CONAI e Consorzi

Figura 4.2 – Imnesso al consumo totale (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021



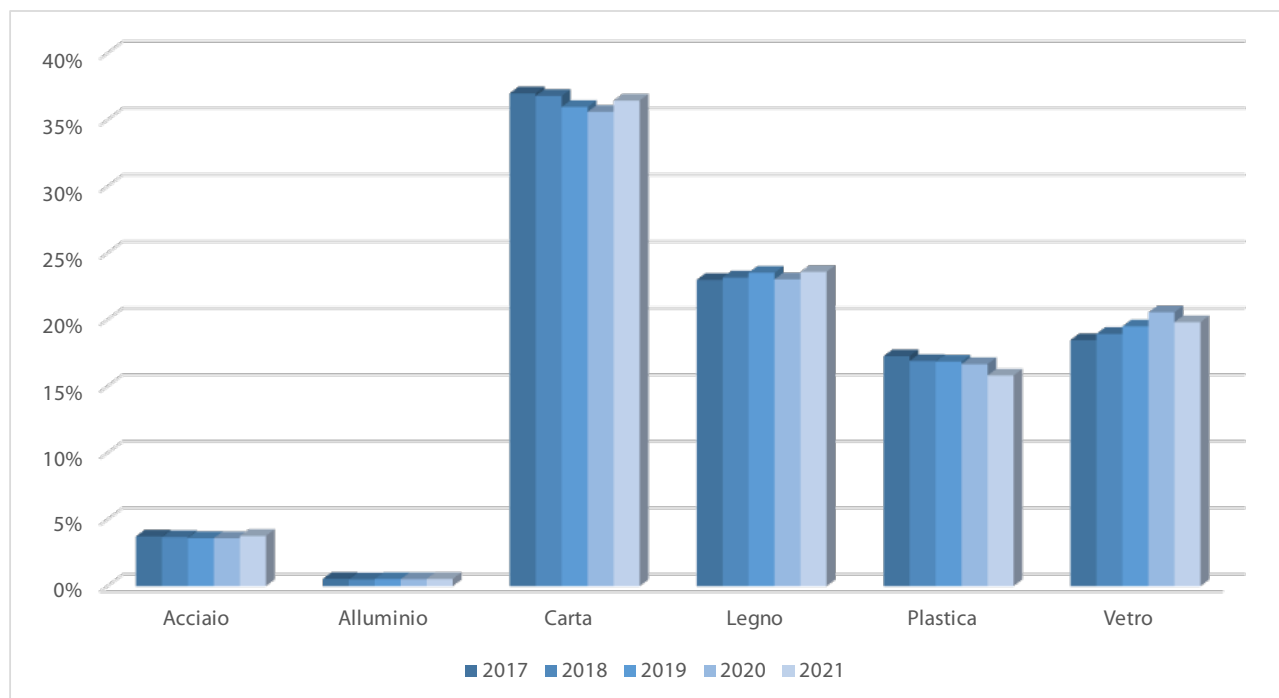
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

Figura 4.3 – Imnesso al consumo per frazione merceologica (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

Figura 4.4 – Distribuzione percentuale dell’impresso al consumo di imballaggi, anni 2017-2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

4.3.1. DATI SULLE BORSE DI PLASTICA

L'Italia ha introdotto, per prima in Europa, disposizioni per ridurre l'impatto ambientale dovuto all'uso di imballaggi in plastica per asporto merci, anticipando l'emanazione della direttiva 2015/720/UE che impone a tutti gli Stati membri di adottare misure per ridurre in maniera sostenuta l'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero.

Con l'articolo 9 bis al decreto-legge 20 giugno 2017, n. 91, convertito con modificazioni dalla legge 3 agosto 2017, n. 123, l'Italia ha recepito, nella parte quarta al decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, la citata direttiva sulla riduzione dell'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero. In particolare, all'articolo 218 comma 1, sono state introdotte le definizioni e le caratteristiche delle borse di plastica:

- *borse di plastica*: borse con o senza manici, in plastica, fornite ai consumatori per il trasporto di merci o prodotti;
- *borse di plastica in materiale leggero*: borse di plastica con uno spessore della singola parete inferiore a 50 micron fornite per il trasporto;
- *borse di plastica in materiale ultraleggero*: borse di plastica con uno spessore della singola parete inferiore a 15 micron richieste a fini di igiene o fornite come imballaggio primario per alimenti sfusi;
- *borse di plastica oxo-degradabili*: borse di plastica composte da materie plastiche contenenti additivi che catalizzano la scomposizione della materia plastica in microframmenti;
- *borse di plastica biodegradabili e compostabili*: borse di plastica certificate da organismi accreditati e rispondenti ai requisiti di biodegradabilità e di compostabilità, come stabiliti dal Comitato europeo di normazione ed in particolare dalla norma EN 13432, recepita con la norma nazionale UNI EN 13432:2002.

L'articolo 226-bis, comma 1 stabilisce che le borse di plastica biodegradabili e compostabili possono essere commercializzate se presentano caratteristiche, attestate da certificazioni rilasciate da organismi accreditati, di biodegradabilità e compostabilità secondo la norma armonizzata UNI EN 13432:2002 e un contenuto minimo di materia prima rinnovabile.

Le borse di plastica riutilizzabili, con maniglia esterna o interna alla dimensione utile del sacco, possono essere commercializzate se rispettano determinate prescrizioni e caratteristiche, in funzione dello spessore della singola parete e della di plastica riciclata contenuta, impiegate come imballaggio per il trasporto, in esercizi che commercializzano generi alimentari o in esercizi che commercializzano esclusivamente merci e prodotti diversi dai generi alimentari.

Per tutte le altre tipologie di borse di plastica vi è il divieto di commercializzazione e vengono definite le specifiche sanzioni amministrative pecuniarie.

Infine, per le borse di plastica in materiale ultraleggero diverse da quelle aventi entrambe le caratteristiche, attestate da certificazioni rilasciate da organismi accreditati di biodegradabilità e compostabilità secondo la norma armonizzata UNI EN 13432:2002, e contenuto minimo di materia prima rinnovabile, è stata avviata la progressiva riduzione della commercializzazione al fine di ridurre l'utilizzo di borse di plastica, in linea con la direttiva 2015/720/UE, secondo la tempistica e le caratteristiche di commercializzazione individuate all'articolo 226-ter del d.lgs. n. 152/2006.

Al fine di fornire idonee modalità di informazione ai consumatori e di consentire il riconoscimento delle borse di plastica commercializzabili, i produttori delle borse, ai sensi dell'articolo 219 comma 3-bis, devono apporre sulle stesse i propri elementi identificativi, nonché diciture idonee ad attestare che le borse prodotte rientrino in una delle tipologie commercializzabili.

Le borse di plastica non possono essere distribuite a titolo gratuito ed il prezzo di vendita per singola unità deve risultare dallo scontrino o fattura d'acquisto delle merci o dei prodotti trasportati per il loro tramite (art. 226-bis, comma 2 e art. 226-ter comma 5 del d.lgs. 152/2006).

Con riferimento all'obbligo di rendicontazione delle informazioni sull'utilizzo delle borse di plastica, l'art. 220-bis del decreto legislativo n. 152/2006, prevede di comunicare alla Commissione europea i dati relativi all'utilizzo annuale delle borse di plastica in materiale leggero unitamente alla relazione sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, in conformità all'articolo 12 della direttiva 94/62/CE.

A tal fine, il Consorzio nazionale imballaggi (CONAI) è tenuto ad acquisire dai produttori e dai distributori di borse di plastica, i dati sull'utilizzo annuale di borse di plastica di materiale leggero, comunicandoli alla Sezione nazionale del Catasto dei rifiuti per via telematica, avvalendosi del modello di dichiarazione ambientale di cui alla legge 25 gennaio 1994, n. 70.

Con il DPCM del 28 dicembre 2017 "*Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2018*", è stata infatti introdotta nella sezione Consorzi del modello un'apposita scheda denominata *SBOP - Immissione sul mercato borse plastica*, con cui sono comunicati i quantitativi di borse di plastica, in termini di peso, immesse sul mercato nazionale. Le informazioni riguardano, in particolare, ciascuna categoria di borse di plastica di cui all'articolo 218, comma 1.

La Decisione di esecuzione (UE) 2018/896 della Commissione del 19 giugno 2018 ha, inoltre, stabilito la metodologia di calcolo dell'utilizzo annuale di borse di plastica in materiale leggero, modificando la decisione 2005/270/CE recante le tabelle da utilizzare per comunicare i dati sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio. In particolare, è prevista la comunicazione dei dati sull'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero sotto forma di numero, o sotto forma di peso. In quest'ultimo caso, è necessario fornire informazioni sul peso medio delle borse di plastica in materiale leggero.

Per tale motivo il modello unico di dichiarazione ambientale di cui al DPCM 24 dicembre 2018, ha previsto l'inserimento nella scheda SBOP anche del peso medio delle borse in plastica immesse sul mercato da ogni produttore

L'elaborazione da parte di ISPRA delle informazioni contenute nella scheda SBOP mostra un quantitativo totale di borse in plastica immesse sul mercato, nel 2021, pari a oltre 91 mila tonnellate, in aumento rispetto al 2020 del 4,4% (circa 3.800 tonnellate).

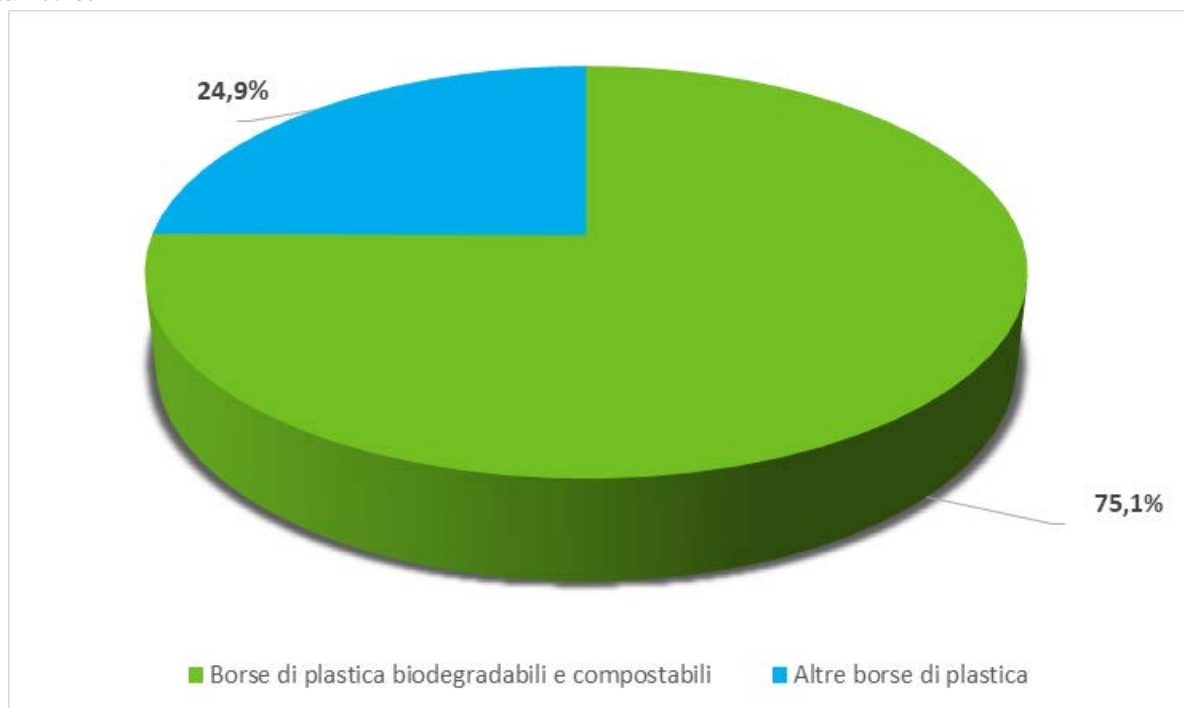
Le tipologie di borse di plastica più diffuse sono costituite dalle borse biodegradabili e compostabili (75,1% del totale, pari a circa 68 mila tonnellate, Figura 4.5); le altre borse di plastica coprono una percentuale del 24,9%

(circa 23 mila tonnellate). Le borse in materiale leggero (con spessore inferiore a 50 micron) e in materiale ultraleggero (spessore inferiore a 15 micron) non sono ormai più prodotte.

Si segnala che il CONAI, nel Programma generale di prevenzione, dichiara che nel 2021 è ancora diffusa sul territorio nazionale la fornitura di sacchetti non a norma, in particolare presso gli esercizi commerciali al dettaglio e i mercati rionali/ambulanti.

Figura 4.5 – Ripartizione percentuale di borse in plastica immesse sul mercato, anno 2021

Fonte: MUD CONAI



La crescita della raccolta differenziata della frazione umida rappresenta senza dubbio un ulteriore stimolo all'utilizzo delle borse biodegradabili e compostabili, risultando idonee al riciclaggio dei rifiuti organici.

In linea con le misure adottate per la riduzione sostenuta dell'utilizzo di borse di plastica in materiale leggero è anche la disposizione introdotta dall'articolo 182-ter del d.lgs. n. 152/2006, come modificato dal d.lgs. n.116/2020, che al comma 2 stabilisce che "Al fine di incrementarne il riciclaggio, entro il 31 dicembre 2021, i rifiuti organici sono differenziati e riciclati alla fonte, anche mediante attività di compostaggio sul luogo di produzione, oppure raccolti in modo differenziato, con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma Uni En13432-2002, senza miscelarli con altri tipi di rifiuti".

Ai sensi del comma 6 del medesimo articolo, inoltre, "i rifiuti anche di imballaggi, aventi analoghe proprietà di biodegradabilità e compostabilità rispetto ai rifiuti organici sono raccolti e riciclati assieme a questi ultimi, laddove:

- a) siano certificati conformi, da organismi accreditati, allo standard europeo En 13432 per gli imballaggi recuperabili mediante compostaggio e biodegradazione, o allo standard europeo En 14995 per gli altri manufatti diversi dagli imballaggi;
- b) siano opportunamente etichettati e riportino, oltre alla menzione della conformità ai predetti standard europei, elementi identificativi del produttore e del certificatore nonché idonee istruzioni per i consumatori di conferimento di tali rifiuti nel circuito di raccolta differenziata e riciclo dei rifiuti organici;
- c) entro il 31 dicembre 2023 siano tracciati in maniera tale da poter essere distinti e separati dalle plastiche convenzionali nei comuni impianti di selezione dei rifiuti e negli impianti di riciclo organico."

Conseguentemente, l'eliminazione degli imballaggi in plastica non compostabili potrà concorrere al miglioramento della conduzione dei processi biologici e ad un incremento della qualità del compost prodotto dagli impianti di trattamento biologico. Una delle maggiori problematiche, sino ad oggi riscontrate presso gli impianti, riguarda, infatti, proprio la presenza di scarti costituiti da materiali plastici.

La produzione di un ammendante di qualità, conforme ai requisiti fissati dal d.lgs n. 75/2010, richiede, infatti, un ciclo gestionale che garantisca un limitato contenuto di materiali e sostanze indesiderate nel rifiuto.

Inoltre, data la variabilità delle tipologie di biopolimeri, per garantire un corretto processo di riciclaggio è necessaria la corretta etichettatura al fine di guidare gli utenti nella scelta consapevole dei sacchetti da utilizzare per la raccolta dell'umido.

4.4. Il recupero dei rifiuti di imballaggio

I quantitativi dei rifiuti di imballaggio recuperati e riciclati indicati nel presente paragrafo sono calcolati applicando la previgente metodologia, ovvero considerando i rifiuti di imballaggio avviati a riciclaggio/recupero secondo quanto previsto dalla decisione di esecuzione 2005/270/CE, prima delle modifiche intervenute con la decisione di esecuzione 2019/665/UE che ha introdotto le nuove regole di calcolo. Gli obiettivi fissati a livello europeo al 2025 e 2030 dovranno, infatti, essere rendicontati con la nuova metodologia prevedendo di contabilizzare il riciclaggio effettivo e non l'avvio a riciclo.

Nel 2021, la quantità di rifiuti di imballaggio avviata a recupero, in base al "Programma generale di prevenzione e di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio-Relazione generale consuntiva 2021" del CONAI, è pari a quasi 11,9 milioni di tonnellate, in aumento del +7,5%, rispetto al 2020, corrispondente in termini quantitativi a circa 824 mila tonnellate (Tabella 4.5).

Nella quota recuperata delle frazioni in plastica, carta, alluminio e vetro sono inclusi anche i quantitativi di rifiuti avviati a riciclo all'estero. 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.

Nel dettaglio, l'88,8% del recupero complessivo è rappresentato dal riciclaggio, corrispondente a 10,5 milioni di tonnellate, comprensivo anche della preparazione per il riutilizzo attraverso operazioni di rigenerazione o riparazione; il restante 11,2%, circa 1,3 milioni di tonnellate, costituisce il recupero energetico.

Tutte le frazioni fanno registrare un aumento del recupero totale. La frazione merceologica che presenta l'incremento più significativo è il legno (+15,7%), seguito dall'alluminio (+9%), dalla carta (+8,6%) dall'acciaio (+5,1%), dalla plastica (+3,5%) e dal vetro (+1,8%) (Figura 4.7). In termini quantitativi, la carta e il legno aumentano, rispettivamente, di 380 mila tonnellate e di 308 mila tonnellate, seguiti dalla plastica con 73 mila tonnellate e dal vetro con quasi 40 mila tonnellate in più rispetto al 2020.

I rifiuti di imballaggio cellulosici si confermano la frazione maggiormente recuperata nel 2021, costituendo il 40,4% del totale recuperato (Figura 4.6).

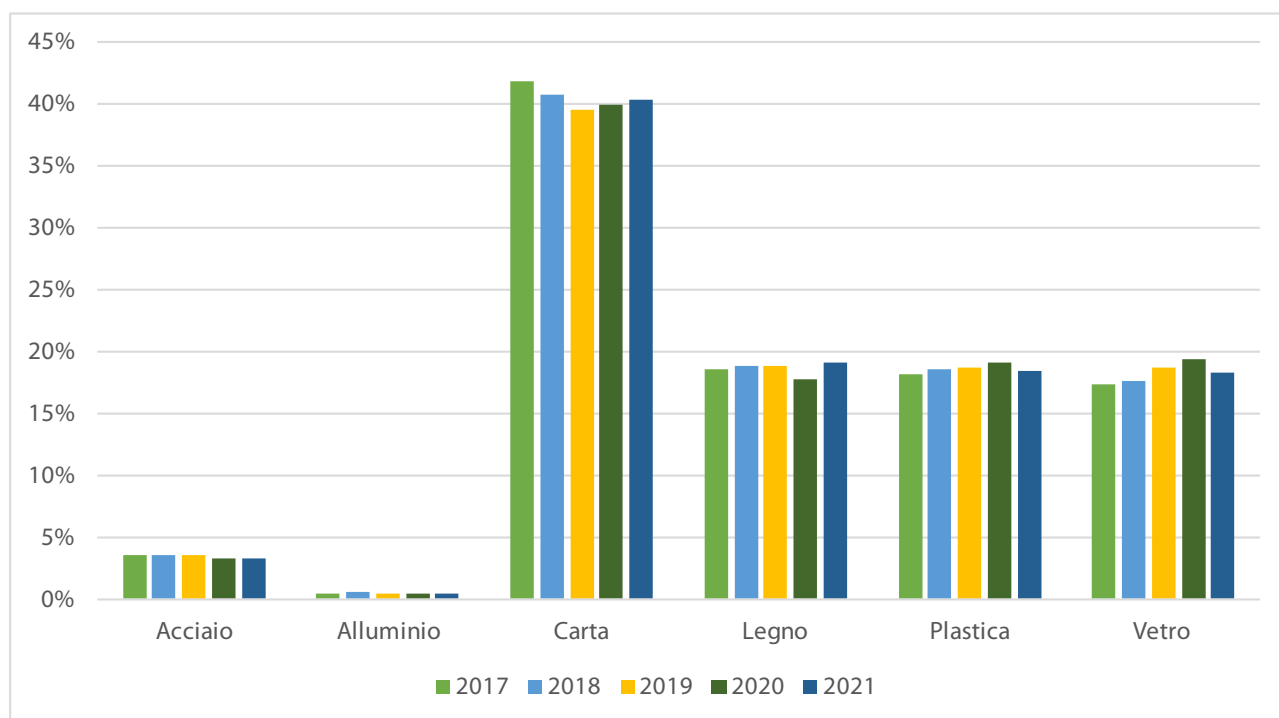
Tabella 4.5 – Quantità di rifiuti di imballaggio riciclati e recuperati provenienti da superfici pubbliche e private (1.000*tonnellate), anni 2017 - 2021

| Materiale | Riciclaggio | | | | |
|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Acciaio | 361,4 | 386,9 | 399,0 | 371,0 | 389,8 |
| Alluminio | 44,2 | 54,3 | 51,4 | 47,4 | 52,9 |
| Carta | 3.885,5 | 3991,8 | 3.988,9 | 4.066,7* | 4.460,5 |
| Legno | 1.819,4 | 1945 | 2.008,5 | 1.891,8* | 2.197,5 |
| Plastica | 949,8 | 1004,5 | 1.043,8 | 1.130,6* | 1.264,3 |
| Vetro | 1.769,20 | 1886 | 2.069,4 | 2.143,2 | 2.182,9 |
| Totale | 8.829,5 | 9.268,5 | 9.561,1 | 9.650,7 | 10.547,8 |
| Materiale | Recupero energetico | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Acciaio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alluminio | 3,6 | 4,3 | 4,5 | 4,5 | 3,7 |
| Carta | 382,8 | 373,8 | 377,0 | 347,3 | 333,8 |
| Legno | 81,3 | 75,7 | 67,1 | 67,1 | 69,2 |
| Plastica | 989,4 | 986,4 | 1.027,6 | 985,7* | 925,1 |
| Vetro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 1.376,6 | 1.440,2 | 1.476,2 | 1.404,6 | 1.331,8 |
| Materiale | Totale recupero | | | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Acciaio | 361,4 | 386,9 | 399,0 | 371,0 | 389,8 |
| Alluminio | 47,8 | 58,6 | 55,9 | 51,9 | 56,6 |
| Carta | 4268,3 | 4365,6 | 4365,9 | 4.414,0 | 4.794,3 |
| Legno | 1900,7 | 2020,7 | 2075,6 | 1.958,9 | 2.266,7 |
| Plastica | 1939,2 | 1990,9 | 2071,5 | 2.116,3 | 2.189,4 |
| Vetro | 1769,2 | 1886,0 | 2069,4 | 2.143,2 | 2.182,9 |
| Totale | 10.286,6 | 10.708,7 | 11.037,3 | 11.055,3 | 11.879,6 |

* dato aggiornato da CONAI e Consorzi

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati CONAI e Consorzi

Figura 4.6 – Distribuzione percentuale del recupero dei rifiuti di imballaggio, anni 2017– 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

Le quantità avviate a riciclaggio, pari a oltre 10,5 milioni di tonnellate, registrano un aumento del 9,3% rispetto al 2020, corrispondente in termini quantitativi a quasi 900 mila tonnellate in più.

L'analisi dei dati per frazione merceologica evidenzia incrementi percentuali significativi per il legno (+16,2%), la plastica (+11,8%) e l'alluminio (+11,5%), seguiti dalla carta (+9,7%), dall'acciaio (+5,1%), e in minor misura dal vetro (+1,8%).

In termini assoluti, per i rifiuti di imballaggio in carta e cartone e per quelli in legno aumentano significativamente i quantitativi riciclati, rispettivamente di 394 mila tonnellate e 306 mila tonnellate.

I rifiuti di imballaggio riciclati provenienti da "superficie pubblica" (flusso dei rifiuti urbani e assimilati) rappresentano circa il 54% del totale riciclato (quasi 5,7 milioni di tonnellate); la restante parte, circa 4,9 milioni di tonnellate, proviene dal flusso di rifiuti di imballaggio secondari e terziari di provenienza industriale e commerciale (Tabella 4.6, Figura 4.7 e 4.8).

Nel dettaglio, la quota relativa al riciclaggio da superfici pubbliche fa registrare un aumento del 9,3% rispetto al 2020, pari a 484 mila tonnellate. Sia la carta sia il vetro rappresentano il 38,2% del totale riciclato da superfici pubbliche nel 2021.

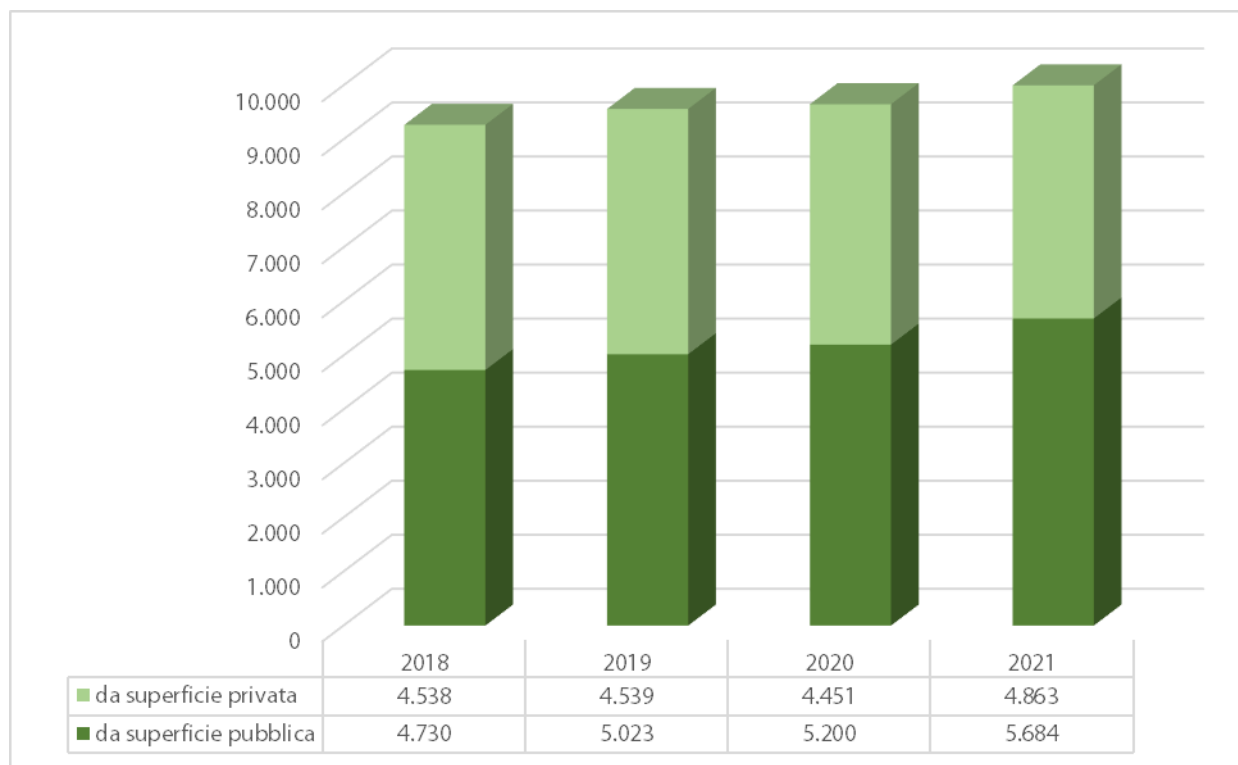
Anche la quota di rifiuti di imballaggio da superficie privata torna ad aumentare, nel 2021, con circa 412 mila tonnellate in più (+9,3%). Le frazioni che incidono maggiormente sul totale riciclato da superfici private sono la carta con il 47,1% e il legno con il 39,9%, quest'ultimo costituito da imballaggi terziari provenienti dalla grande distribuzione.

Tabella 4.6 – Quantità di rifiuti di imballaggio riciclati provenienti da superfici pubbliche e private (1.000*tonnellate), anni 2020 – 2021

| Materiale | Riciclaggio | | | |
|------------------|------------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| | da superficie pubblica | | da superficie privata | |
| | 2020 | 2021 | 2020* | 2021 |
| Acciaio | 199 | 190 | 172 | 200 |
| Alluminio | 47 | 53 | - | - |
| Carta | 1.852* | 2.171 | 2.215 | 2.289 |
| Legno | 220 | 256 | 1.671* | 1.941 |
| Plastica | 740 | 841 | 391* | 423 |
| Vetro | 2.141* | 2.173 | 2 | 10 |
| Totale | 5.200 | 5.684 | 4.451 | 4.863 |

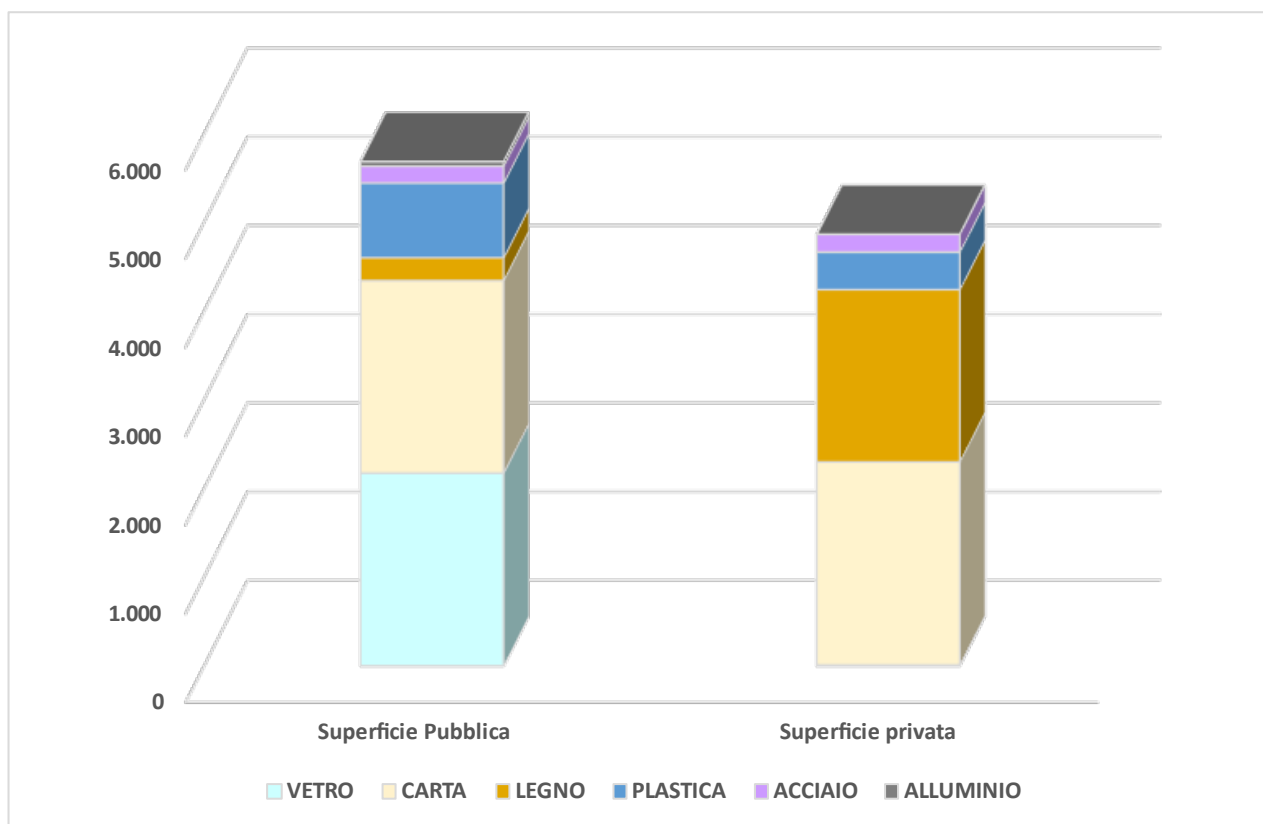
* dato aggiornato da CONAI e Consorzi
Fonte: CONAI e Consorzi

Figura 4.7 – Rifiuti di imballaggio da superfici pubbliche e private avviati a riciclaggio (1.000*tonnellate), anni 2018 – 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

Figura 4.8 – Rifiuti di imballaggio da superfici pubbliche e private per frazione merceologica avviati a riciclaggio (1.000*tonnellate), anno 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

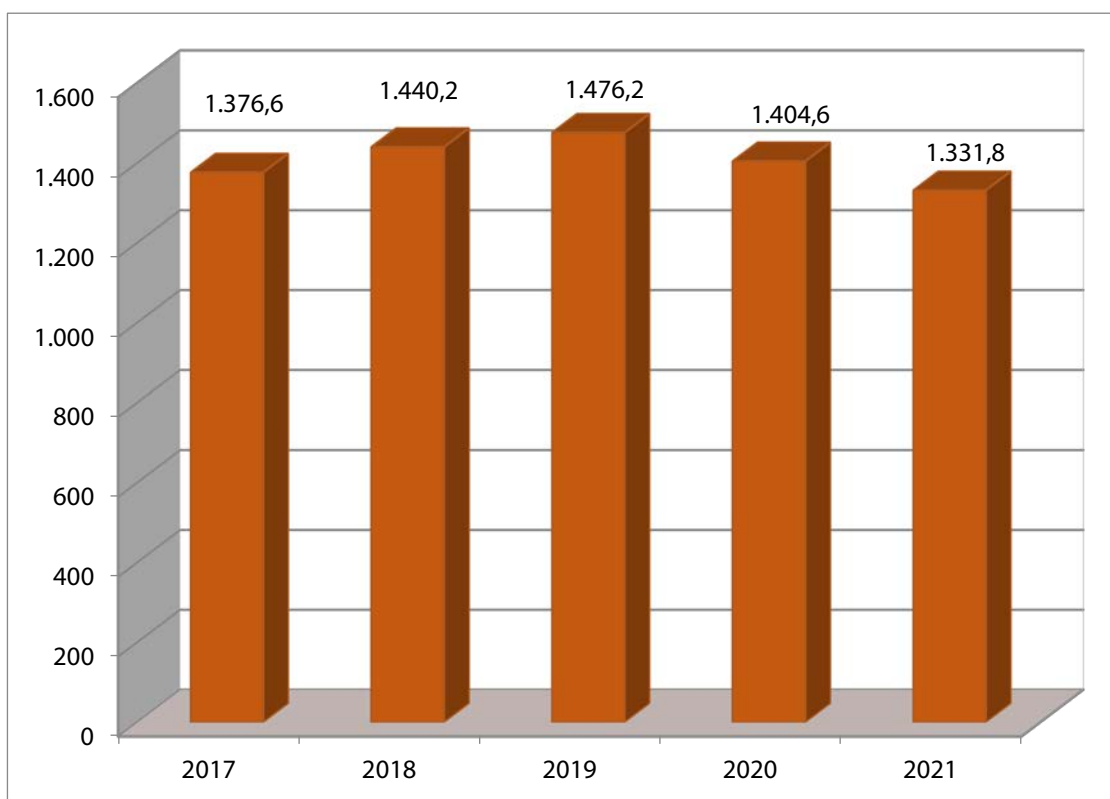
I dati sul recupero energetico (Figura 4.9), relativi alle frazioni legno, alluminio, carta e plastica da superfici pubbliche, si riferiscono sia alle quantità di scarti del trattamento dei rifiuti di imballaggio gestiti direttamente dai Consorzi di filiera, cui viene riconosciuto il corrispettivo economico ANCI/CONAI, sia ai quantitativi di rifiuti di imballaggio presenti nei rifiuti urbani indifferenziati o nel CSS avviati ad impianti di incenerimento con recupero di energia. Questi ultimi vengono determinati dal CONAI sulla base delle informazioni fornite dai gestori di impianti di incenerimento con recupero di energia e dalle verifiche effettuate dallo stesso CONAI, integrate da opportune stime ed indagini realizzate dal Consorzio.

Nel 2021, la quantità di rifiuti di imballaggio avviata a recupero energetico, proveniente da sola superficie pubblica, è pari a oltre 1,3 milioni di tonnellate, facendo rilevare un calo del 5,2% rispetto al 2020, corrispondente a circa 73 mila tonnellate.

Le frazioni maggiormente avviate a recupero energetico sono la plastica (69,5% del totale) e la carta (25,1%), per le quali si rileva, comunque, una riduzione dei quantitativi avviati a questa forma di gestione. I rifiuti di imballaggio in plastica, infatti, passano da 986 mila tonnellate nel 2020 a 925 mila tonnellate nel 2021 (-6,1%), mentre quelli in carta da 347 mila tonnellate a 334 mila tonnellate (-3,9%). Il legno è l'unica frazione merceologica che registra un lieve incremento del 3,2% passando da 67 a 69 mila tonnellate.

Le quantità recuperate comprendono i materiali che derivano dall'attività certificata di impianti di produzione di CSS, dei quali alcuni operano nell'ambito della Convenzione ANCI – CONAI, mentre altri hanno stipulato la Convenzioni direttamente con il Consorzio CIAI.

Figura 4.9 – Rifiuti di imballaggio avviati a recupero energetico (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi di filiera

4.4.1. OBIETTIVI DI RECUPERO E RICICLAGGIO

Gli obiettivi di recupero e riciclaggio, previsti per il 2008, 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), a conferma di un modello di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio ormai consolidato da anni.

Con l'entrata in vigore a livello europeo, a partire dal 4 luglio 2018, delle direttive facenti parte del "pacchetto economia circolare", che modificano le principali norme comunitarie in materia di rifiuti per promuovere l'economia circolare, tali obiettivi sono stati innalzati. In particolare, la direttiva 2018/852/UE di modifica della direttiva 1994/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, recepita nell'ordinamento nazionale con il d.lgs. n.116/2020, ha stabilito specifiche disposizioni in materia di responsabilità estesa del produttore nonché nuovi e ambiziosi obiettivi di riciclaggio, in termini di peso, da raggiungere al 2025 e al 2030 (vedasi paragrafo 4.1).

Questi obiettivi si vanno a combinare con quelli di riciclaggio fissati per i rifiuti urbani dalla direttiva 2008/98/CE, come modificata dalla direttiva 2018/851/UE, nonché con quelli di raccolta differenziata, al 2025 e al 2029, per le bottiglie per bevande in plastica con capacità fino a tre litri (compresi i tappi e coperchi), introdotti dalla direttiva 2019/904/UE sulle plastiche monouso, finalizzati a ridurre l'incidenza sull'ambiente. A ciò si aggiunge anche l'obiettivo di riduzione dello smaltimento in discarica dei rifiuti urbani e il divieto di collocamento in discarica dei rifiuti derivanti dalla raccolta differenziata.

La lettura combinata delle varie disposizioni normative, tutte orientate ad incrementare la raccolta e il riciclaggio delle diverse frazioni merceologiche, rende evidente sia il ruolo degli imballaggi nel ciclo complessivo dei rifiuti urbani, sia l'importanza di un'adeguata organizzazione, sin dalla fase di raccolta, dei sistemi di gestione dei vari flussi di rifiuti al fine di massimizzarne il riciclo.

Ciò richiederà inevitabilmente una stretta interazione tra le amministrazioni pubbliche locali e i sistemi di responsabilità estesa del produttore, rappresentati dai sistemi consortili obbligatori e dai sistemi autonomi, sia in forma collettiva che individuale.

Come precedentemente evidenziato, con la decisione di esecuzione 2019/665/UE, che ha modificato la decisione 2005/270/CE recante il formato delle tabelle per la rendicontazione alla Commissione europea nonché quello della relazione per il controllo della qualità dei dati comunicati, sono state dettate nuove regole di misurazione e rendicontazione degli obiettivi di riciclaggio. Per verificare il conseguimento dei nuovi obiettivi, a partire dall'anno di riferimento 2020, vanno, infatti, contabilizzati i quantitativi di rifiuti di imballaggio immessi in un processo effettivo di riciclaggio. A tal fine, il peso totale dei rifiuti riciclati deve essere uguale al peso dei rifiuti nel punto di calcolo inteso come il punto di immissione dei rifiuti di imballaggio nell'operazione di riciclaggio con la quale i rifiuti sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze che non sono rifiuti, oppure il punto in cui i rifiuti cessano di essere rifiuti in seguito a un'operazione preparatoria prima di essere ritrattati.

Tale diverso approccio metodologico è in linea con quello sinora adottato per alcune frazioni merceologiche, mentre per altre, quali plastica e acciaio, ha determinato una lieve riduzione della percentuale di riciclo.

Al fine di confrontare i dati di riciclo relativi al 2021 con la serie storica sino ad ora rappresentata, si riportano i dati relativi al recupero e al riciclaggio calcolati secondo la previgente metodologia.

Nel 2021, il recupero complessivo dei rifiuti di imballaggio è pari all'82,6% dell'immesso al consumo, in lieve calo di rispetto al 2020 (Tabella 4.7, Figura 4.10). La percentuale di riciclaggio sull'immesso al consumo passa dal 72,8% al 73,3%, quella del recupero energetico diminuisce di oltre un punto percentuale, collocandosi al di sotto del 10% (10,6% nel 2020, 9,3% nel 2021).

Con riferimento ai singoli materiali, nel biennio 2020-2021, si osserva per quasi tutte le frazioni merceologiche, ad eccezione del legno e della plastica, una diminuzione della percentuale di recupero complessivo. Tali risultati risentono della crescita economica post pandemia che ha determinato un aumento dei quantitativi di imballaggi immessi al consumo più sostenuto rispetto a quello dei rifiuti recuperati.

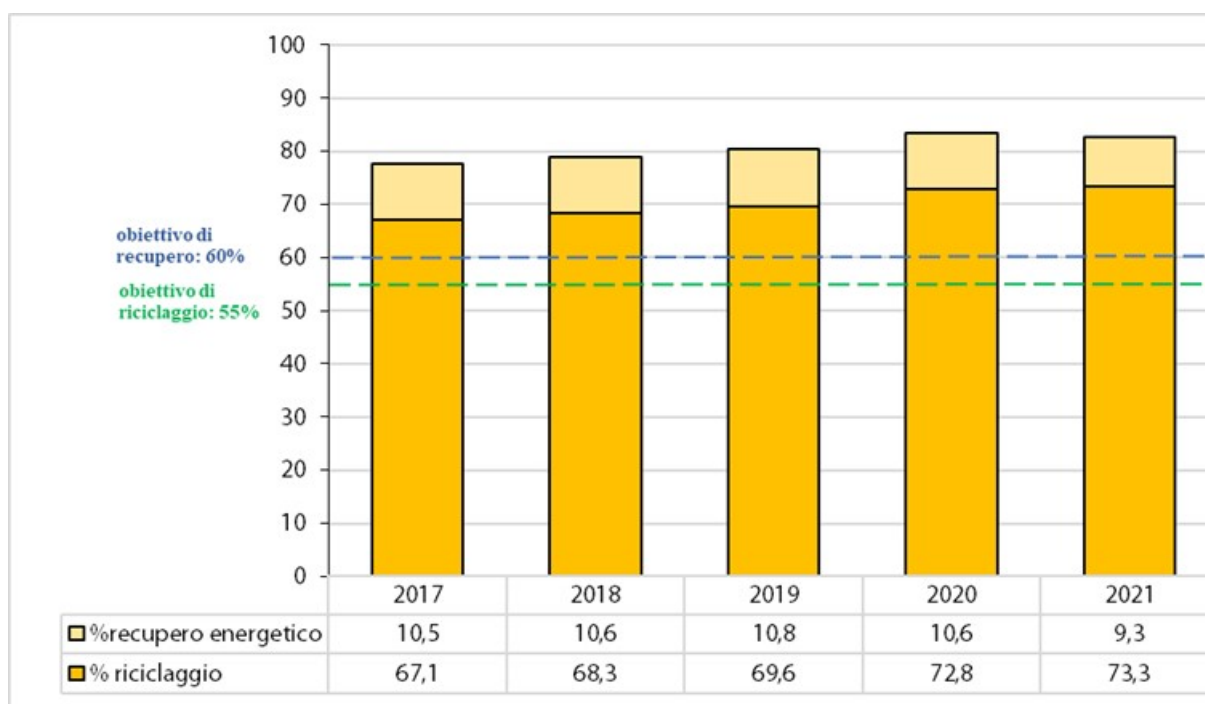
A livello nazionale, sono ancora presenti forti differenze nei diversi contesti territoriali. In tale senso, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha inserito tra le proprie missioni, il miglioramento della gestione dei rifiuti come strumento fondamentale per l'attuazione dell'economia circolare, rafforzando le infrastrutture per la raccolta differenziata, ammodernando e sviluppando nuovi impianti per il trattamento dei rifiuti e colmando il divario esistente tra il Nord ed il Centro-Sud, al fine di raggiungere gli sfidanti obiettivi di riciclo fissati dalla normativa europea anche per i rifiuti urbani, cui i rifiuti di imballaggio possono contribuire.

Tabella 4.7 – Percentuale del recupero totale sull'immesso al consumo, secondo la previgente metodologia di calcolo, anni 2017 - 2021

| Materiale | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Acciaio | 73,6 | 77,5 | 80,6 | 77,7 | 71,9 |
| Alluminio | 66,2 | 84,4 | 76,2 | 73,7 | 72,1 |
| Carta | 87,7 | 87,5 | 88,4 | 93,5 | 91,4 |
| Legno | 62,8 | 64,3 | 64,2 | 64,2 | 66,8 |
| Plastica | 81,8 | 86,9 | 89,5 | 95,8 | 96,3 |
| Vetro | 72,8 | 73,4 | 77,3 | 78,6 | 76,6 |
| Totale | 77,6 | 78,9 | 80,4 | 83,4 | 82,6 |

Fonte: CONAI

Figura 4.10 – Percentuali di recupero e riciclaggio dei rifiuti di imballaggio, secondo la previgente metodologia di calcolo, anni 2017 - 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

Tabella 4.8 – Percentuali di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio per frazione merceologica rispetto agli obiettivi di riciclaggio al 2025, secondo la previgente metodologia di calcolo, anni 2020 – 2021

| Materiale | 2020 | 2021 | Obiettivi al 2025 |
|------------------|-------------|-------------|-------------------|
| Acciaio | 77,6 | 71,9 | 70% |
| Alluminio | 67,3 | 67,4 | 50% |
| Carta | 86,2 | 85,1 | 75% |
| Legno | 62,0 | 64,7 | 25% |
| Plastica | 51,2 | 55,6 | 50% |
| Vetro | 78,6 | 76,6 | 70% |
| TOTALE | 72,8 | 73,3 | 65% |

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

Il confronto delle percentuali di riciclaggio raggiunte nel 2021 considerando le previgenti regole di calcolo con gli obiettivi previsti al 2025 ed introdotti dalla direttiva 2018/852/UE di modifica della direttiva 1994/62/CE, mostra che tutte le frazioni merceologiche hanno già ampiamente raggiunto tali obiettivi (Tabella 4.8, Figura 4.11).

L'applicazione della nuova metodologia di calcolo per la verifica del raggiungimento degli specifici obiettivi mostra per alcune frazioni merceologiche, quali la plastica e l'acciaio, sia per il 2020 sia in via preliminare per il 2021, una perdita di qualche punto percentuale considerando l'incidenza della nuova valutazione degli scarti sulla percentuale di riciclaggio nonché gli aspetti legati alla rendicontazione degli imballaggi compositi e alla percentuale di imballaggi nelle ceneri da incenerimento dei rifiuti. Come sopra evidenziato, invece, per le altre frazioni merceologiche il sistema nazionale di rendicontazione è già in linea con le nuove regole di calcolo (Tabella 4.9).

L'analisi preliminare dei dati sulla frazione plastica, infatti, porterebbe a stimare, secondo CONAI, una percentuale di riciclaggio per il 2021 del 47,2% rispetto al 55,6% calcolata secondo la precedente metodologia. Tale percentuale risulta, comunque, superiore di oltre 3 punti percentuali rispetto a quella del 2020, a conferma dei miglioramenti nell'ambito del riciclaggio della plastica ottenuti a seguito delle misure messe in atto per raggiungere gli ambiziosi obiettivi fissati a livello europeo.

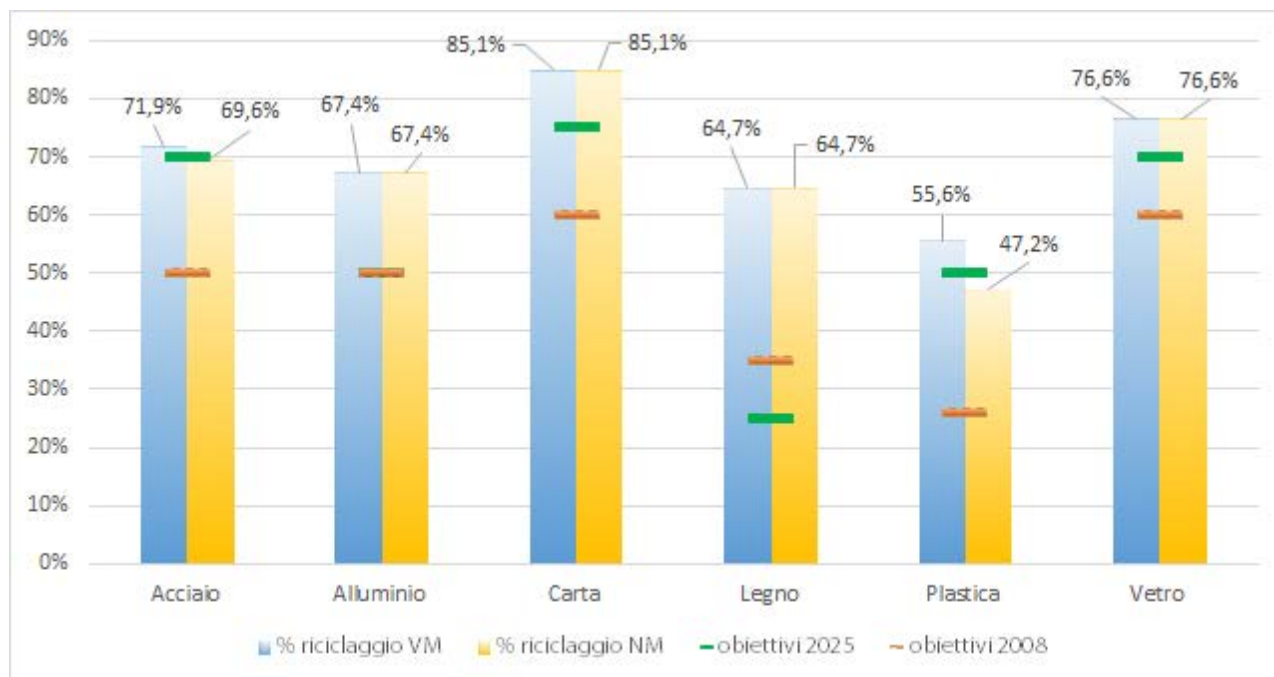
Tabella 4.9 - Confronto delle percentuali di riciclaggio secondo la vecchia metodologia (VM) e la nuova metodologia di calcolo (NM) introdotta dalla Decisione 2019/665/UE, anni 2020 e 2021

| Anno 2020 | Quantità a riciclo secondo la vecchia metodologia | % riciclaggio VM | Quantità a riciclo secondo la nuova metodologia | % riciclaggio NM | Differenza punti percentuali |
|---------------|---|------------------|---|------------------|------------------------------|
| Acciaio | 371,0 | 77,7% | 353,4 | 74,0% | -3,7 |
| Alluminio | 47,4 | 67,3% | 47,4 | 67,3% | 0,0 |
| Carta | 4.066,7 | 86,1% | 4.066,7 | 86,1% | 0,0 |
| Legno | 1.891,8 | 62,0% | 1.891,8 | 62,0% | 0,0 |
| Plastica | 1.130,6 | 51,2% | 967,0 | 43,8% | -7,4 |
| Vetro | 2.143,2 | 78,6% | 2.143,2 | 78,6% | 0,0 |
| Totale | 9.650,7 | 72,8% | 9.469,5 | 71,4% | -1,4 |
| Anno 2021 | Quantità a riciclo secondo la vecchia metodologia | % riciclaggio VM | Quantità a riciclo secondo la nuova metodologia (*) | % riciclaggio NM | Differenza punti percentuali |
| Acciaio | 389,8 | 71,9% | 377,4 | 69,6% | -2,3 |
| Alluminio | 52,9 | 67,4% | 52,9 | 67,4% | 0,0 |
| Carta | 4.460,5 | 85,1% | 4.460,5 | 85,1% | 0,0 |
| Legno | 2.197,5 | 64,7% | 2.197,5 | 64,7% | 0,0 |
| Plastica | 1.264,3 | 55,6% | 1.072,9 | 47,2% | -8,4 |
| Vetro | 2.182,9 | 76,6% | 2.182,9 | 76,6% | 0,0 |
| Totale | 10.547,9 | 73,3% | 10.344,0 | 71,9% | -1,4 |

(*) dati preliminari CONAI

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CONAI

Figura 4.11 - Confronto delle percentuali di riciclaggio secondo la vecchia metodologia (VM) e la nuova metodologia di calcolo (NM) introdotta dalla Decisione 2019/665/UE, anni 2021



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CONAI

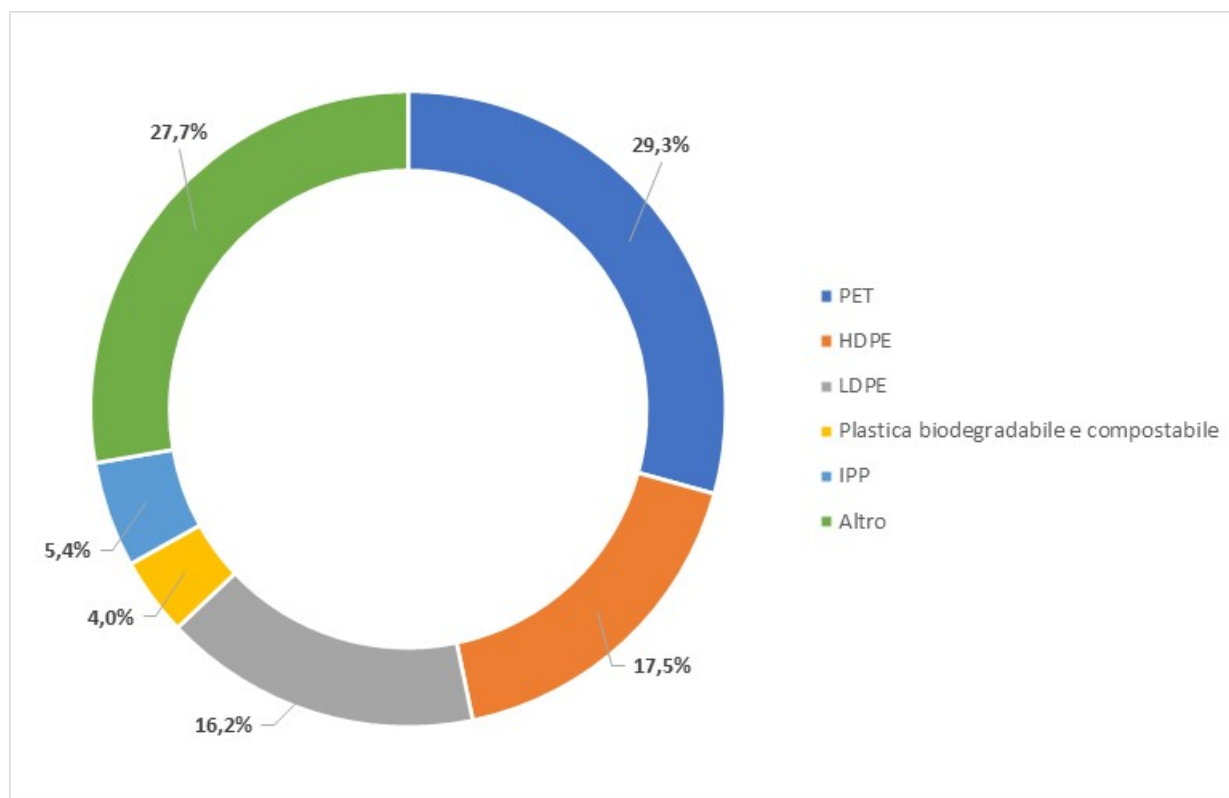
Attualmente la raccolta differenziata dei rifiuti plastici si concentra sulla sola frazione di imballaggio. In tabella 4.10 si riportano le tipologie di polimeri maggiormente riciclati, nel biennio 2020-2021, dai Consorzi di filiera, COREPLA e BIOREPACK, e dai sistemi autonomi riconosciuti, CORIPET, CONIP, PARI attraverso il riciclaggio meccanico, quello chimico, la rigenerazione e come utilizzo di agente riducente. Non sono ricompresi i quantitativi di rifiuti di imballaggio avviati a riciclo da operatori indipendenti. Il PET rappresenta la tipologia di polimero maggiormente riciclato, il 29,3% del totale riciclato nel 2021. Il polietilene rappresenta complessivamente il 34%, ripartito tra polietilene a bassa densità (LDPE) e ad alta intensità (HDPE); il polipropilene copre il 5,4% circa del totale, mentre la plastica biodegradabile e compostabile il 4% (Figura 4.12).

Tabella 4.10 - Quantitativi di rifiuti di imballaggio riciclati, per tipologia di polimeri, anni 2020-2021

| Tipologia di polimeri | Anno 2020 | Anno 2021 |
|--|----------------|----------------|
| PET | 289.537 | 282.904 |
| HDPE | 161.744 | 168.555 |
| LDPE | 142.275 | 156.411 |
| Plastica biodegradabile e compostabile | - | 38.400 |
| IPP (Polipropilene) | 47.144 | 51.930 |
| Altro (Imballaggi misti, polistirolo espanso EPS, Secondary Reducing Agent, eccetera) | 203.424 | 267.668 |
| Totale | 844.124 | 965.868 |

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI, Consorzi di filiera e Consorzi autonomi

Figura 4.12 - Ripartizione percentuale dei rifiuti di imballaggio riciclati, per tipologia di polimeri, anno 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI, Consorzi di filiera e Consorzi autonomi

Con riferimento agli obblighi di raccolta differenziata delle bottiglie in PET da raggiungere al 2025 (77%) e al 2030 (90%) (vedasi paragrafo 4.1.2), il CONAI ha effettuato una stima preliminare dei quantitativi raccolti, sulla base delle informazioni disponibili nei Piani Specifici di Prevenzione dei due sistemi EPR coinvolti, COREPLA e CORIPET, secondo cui la percentuale di raccolta si attesterebbe al 69%, come riportato nel Programma generale. Devono, dunque, essere programmati interventi e soluzioni infrastrutturali specifiche per poter adempiere agli obblighi comunitari, integrando i modelli di raccolta tradizionale. In tale ambito si segnala il “Programma sperimentale Mangiaplastica” che definisce i criteri, le condizioni e le modalità per la concessione ed erogazione del contributo da parte del MASE, in favore dei Comuni, per l’acquisto, l’installazione di eco-compattatori al fine di contenere la dispersione dei rifiuti in plastica e di favorirne la raccolta selettiva migliorandone l’intercettazione e il riciclo in un’ottica di economia circolare.

Si segnala che anche la Strategia sulla Plastica, prevista all’interno del Piano d’azione europeo per l’economia circolare, benché non abbia carattere vincolante, è funzionale a dettare un indirizzo politico per le azioni comunitarie in materia. In particolare, emerge la volontà della Commissione di far sì che entro il 2030 tutti gli imballaggi in plastica immessi nel mercato UE siano riutilizzabili o riciclabili secondo criteri di economicità. Altro tema molto rilevante contenuto nella Strategia è la necessità di introdurre standard di qualità per la plastica riciclata per aumentarne la domanda e favorire la creazione di un mercato e prevenire il problema dello smaltimento. Anche le nuove norme sulla plastica monouso emanate con la direttiva 2019/204/UE, recepita nell’ordinamento nazionale con il d.lgs. n.196/2021, intendono prevenire e ridurre l’incidenza di determinati prodotti di plastica sull’ambiente e promuovere la transizione verso un’economia circolare. Inoltre, prevede l’adozione di una Strategia nazionale per la lotta contro l’inquinamento da plastica che comprenda in particolare misure volte a incentivare l’adozione un comportamento responsabile nell’acquisto di prodotti in plastica monouso nonché la comunicazione ai consumatori di specifiche informazioni.

All’interno della Strategia nazionale per l’economia circolare, il documento programmatico con cui sono individuate le azioni, gli obiettivi e le misure da perseguire per assicurare un’effettiva transizione verso un’economia circolare, con riferimento al settore della plastica viene proposta, pertanto, la redazione di una Strategia Nazionale sulla plastica, che consenta di:

-
- fornire un inquadramento del contesto europeo e nazionale (in termini di produzione, utilizzo, gestione dei rifiuti, filiere produttive, quadro normativo di riferimento);
 - definire obiettivi strategici (innovazione di processo ed ecodesign, strumenti di prevenzione della produzione dei rifiuti, sviluppo della raccolta, calcolo degli obiettivi di riciclo);
 - approfondire le tecnologie di riciclo delle plastiche (riciclo meccanico, riciclo chimico, compostaggio/bioplastiche)
 - sviluppare strumenti finanziari e non per il sostegno delle filiere circolari (Responsabilità estesa del produttore, fiscalità e incentivi);
 - - definire obiettivi, indicatori, strumenti e governance per il monitoraggio degli obiettivi e degli indicatori.

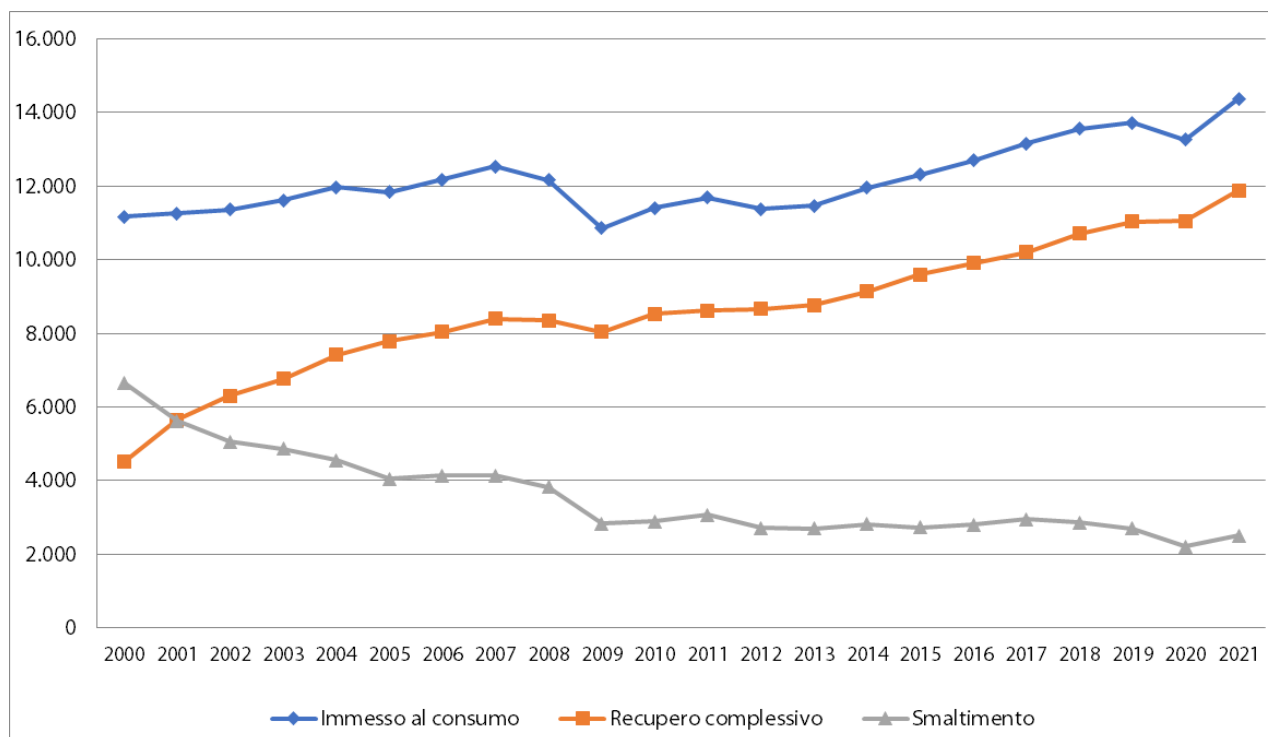
Nell'ambito del Programma Nazionale per la Gestione dei rifiuti, che rappresenta uno strumento di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione della gestione dei rifiuti, viene sottolineato come elemento di criticità nell'ambito del settore della plastica, il *plasmix*, ossia *l'insieme dei rifiuti misti di plastica che derivano dal riciclaggio meccanico degli imballaggi, caratterizzato da estrema eterogeneità per il quale ad oggi non è stata ancora individuata una soluzione strutturale e consolidata di valorizzazione*. Per colmare i gap impiantistici a livello nazionale, il Programma mira a sviluppare e realizzare impianti con nuove tecnologie di riciclaggio delle frazioni di scarto (ad esempio, mediante processi di riciclaggio chimico per le frazioni non riciclabili meccanicamente e quindi destinate a discarica o termovalorizzazione).

Si evidenzia, infine, che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, che ha come obiettivo quello di migliorare la capacità di gestione efficiente e sostenibile dei rifiuti e il paradigma dell'economia circolare, prevede fondi sia per migliorare e rafforzare le infrastrutture per la raccolta differenziata sia per ammodernare o realizzare nuovi impianti di trattamento della plastica mediante riciclo meccanico e chimico anche in appositi "Plastic Hubs".

L'analisi dei dati relativi allo smaltimento, calcolato da ISPRA come differenza tra i quantitativi di imballaggi immessi al consumo ed i quantitativi di rifiuti di imballaggio complessivamente recuperati, mostra, tra il 2000 ed il 2021, una riduzione di circa il 62%, pari a quasi 4,2 milioni di tonnellate (Figura 4.13).

Se si analizzano i dati dell'ultimo decennio, a fronte di una crescita dell'immesso al consumo del 26%, la quantità recuperata è aumentata del 37%, mentre la quantità smaltita è calata dell'8%. Va, tuttavia, rilevato come lo smaltimento rappresenta ancora il 17,4% dell'immesso al consumo degli imballaggi (2,5 milioni di tonnellate nel 2021). Rispetto al 2020, i quantitativi di rifiuti di imballaggio smaltiti risultano in aumento di circa 301 mila tonnellate (+13,7%).

Figura 4.13 – Recupero totale e smaltimento dei rifiuti di imballaggio (1.000*tonnellate), anni 2000 – 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI e Consorzi

4.5. La gestione degli imballaggi secondari e terziari

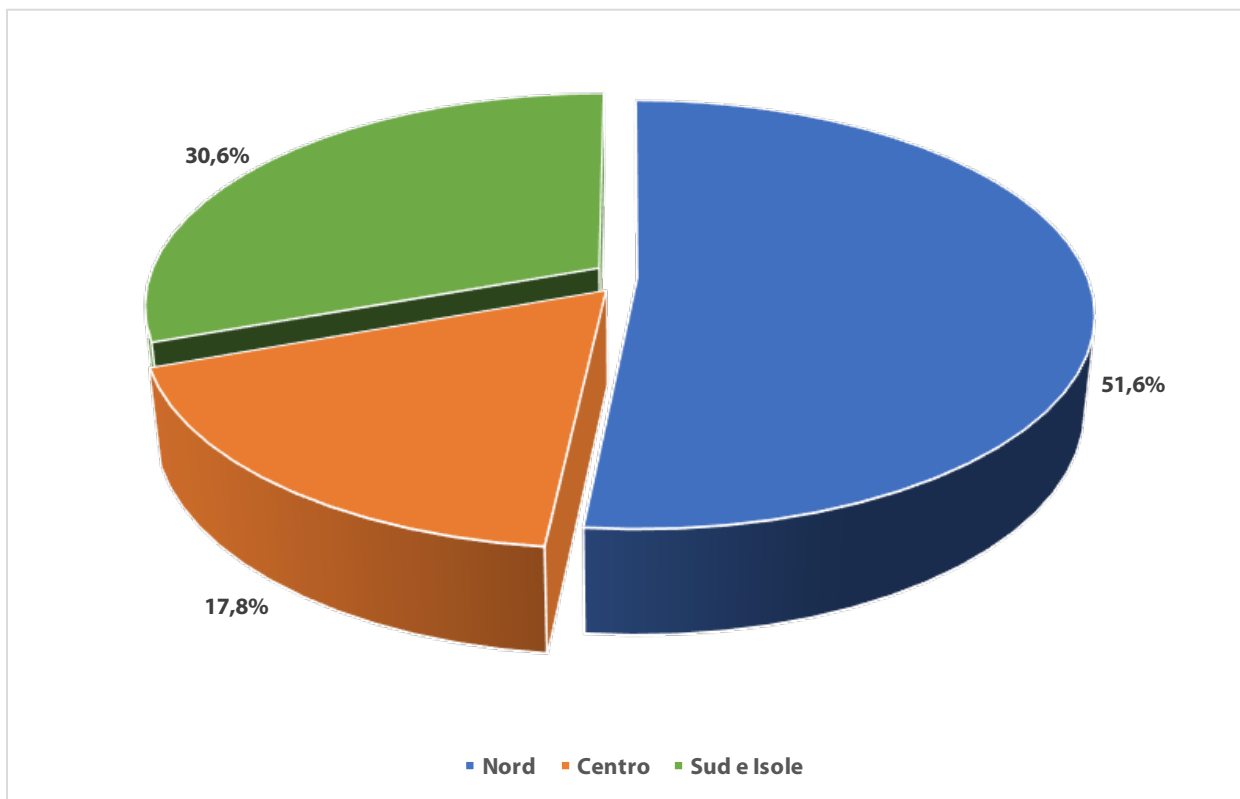
L'articolo 221 del d.lgs. n.152/2006, prevede che le imprese produttrici di imballaggi organizzino luoghi di raccolta da concordare con le imprese utilizzatrici, ove queste ultime possano conferire i rifiuti di imballaggio secondari e terziari, eventualmente non conferiti al servizio pubblico di raccolta. Per tali rifiuti, la gestione dell'intero ciclo resta di competenza del sistema delle imprese, al contrario di quelli di imballaggi primari o, comunque, conferiti al servizio pubblico, per i quali è previsto che i produttori e utilizzatori di imballaggi assicurino la copertura dei costi aggiuntivi della raccolta differenziata svolta dai Comuni.

Alcuni consorzi di filiera, quali COMIECO, COREPLA, RILEGNO e RICREA, hanno individuato, sul territorio nazionale, delle piattaforme in grado di ricevere gratuitamente i rifiuti di imballaggio provenienti dalle imprese industriali, commerciali, artigianali e dei servizi, al di fuori del servizio pubblico di raccolta.

Al 31 dicembre 2021 risultano appartenere al sistema CONAI 579 piattaforme, di cui 299 al Nord, 103 al Centro e 177 al Sud. Complessivamente, 85 sono piattaforme monomateriale per la carta, 66 per la plastica, 343 per la frazione legnosa e 7 per l'acciaio. Tre piattaforme possono ricevere le frazioni carta-legno-plastica, le rimanenti 75 ricevono due tipologie di materiali (carta-legno, carta-plastica, legno-plastica, plastica-acciaio) (Tabella 4.11).

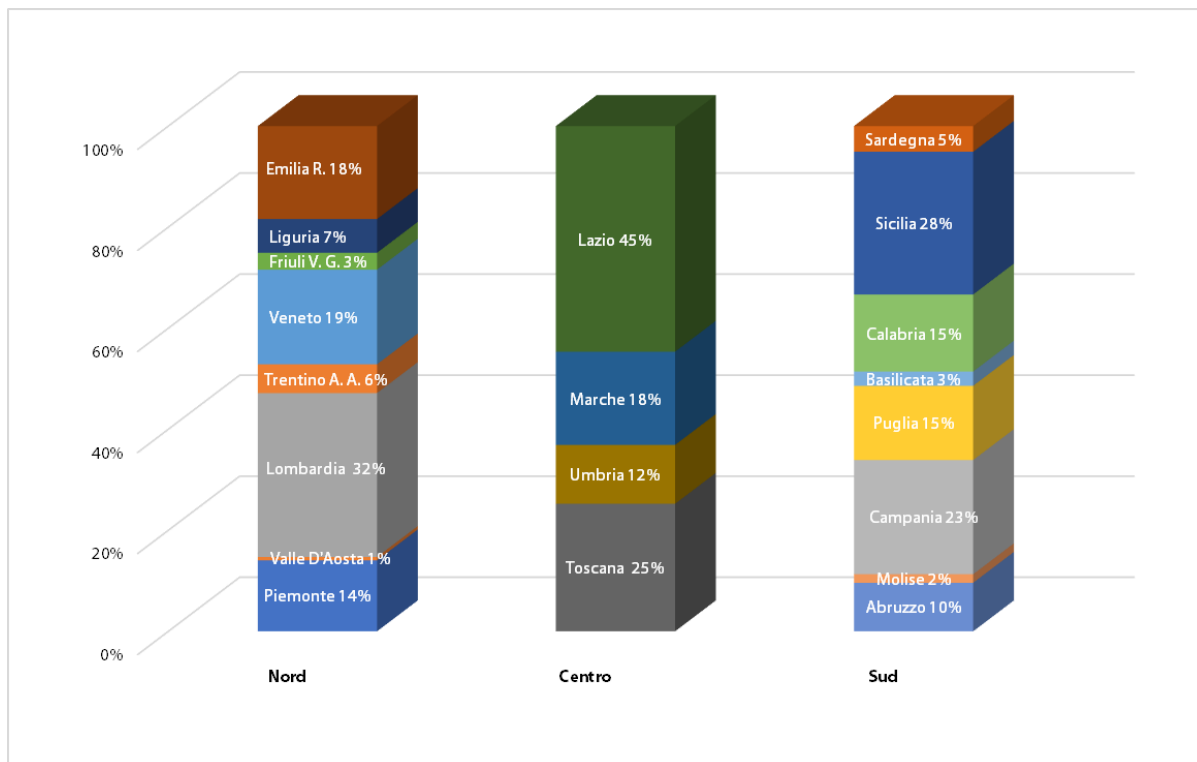
Il 51,6% delle piattaforme è localizzato nel nord del Paese, seguito dal Sud con il 30,6% e dal Centro con il 17,8% (Figura 4.14). Il numero maggiore di piattaforme (97) si trova in Lombardia con il 32,4% delle piattaforme della macroarea geografica. Al Centro, il 46,6% delle piattaforme si trova nel Lazio (48), mentre al Sud, Sicilia e Campania hanno, rispettivamente, il 28,2% e 22,6% delle piattaforme della macroarea geografica (50 e 40) (Figura 4.15).

Figura 4.14 - Distribuzione percentuale delle piattaforme per macroarea geografica, anno 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

Figura 4.15 - Distribuzione percentuale delle piattaforme nelle macroaree geografiche, anno 2021



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

Tabella 4.11 – Distribuzione territoriale delle piattaforme, per Regione, al 31 dicembre 2021

| Regione | Carta | Legno | Plastica | Acciaio | Carta Legno | Carta Plastica | Legno Plastica | Carta Legno Plastica | Plastica Acciaio | Totale 2021 |
|------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|-------------|----------------|----------------|----------------------|------------------|-------------|
| Piemonte | 6 | 22 | 4 | 1 | 2 | - | 2 | - | 5 | 42 |
| Valle D'Aosta | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| Lombardia | 16 | 43 | 18 | 2 | 4 | - | - | - | 14 | 97 |
| Trentino-Alto Adige | 4 | 11 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | 17 |
| Veneto | 7 | 31 | 9 | 1 | 4 | - | 2 | - | 2 | 56 |
| Friuli-Venezia Giulia | 1 | 6 | 2 | - | 1 | - | - | - | - | 10 |
| Liguria | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 20 |
| Emilia-Romagna | 6 | 33 | 6 | - | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 55 |
| Totale Nord | 42 | 162 | 41 | 5 | 18 | 2 | 6 | 1 | 22 | 299 |
| Toscana | - | 14 | 5 | 1 | 2 | - | 2 | 1 | 1 | 26 |
| Umbria | 1 | 5 | 2 | - | 2 | - | 2 | - | - | 12 |
| Marche | 1 | 16 | - | - | 2 | - | - | - | - | 19 |
| Lazio | 3 | 38 | 2 | 1 | 2 | - | - | - | - | 46 |
| Totale Centro | 5 | 73 | 9 | 2 | 8 | - | 4 | 1 | 1 | 103 |
| Abruzzo | 2 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | - | 17 |
| Molise | - | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - | 3 |
| Campania | 16 | 14 | 4 | - | 4 | - | 1 | - | 1 | 40 |
| Puglia | 5 | 15 | 3 | - | - | 1 | 1 | 1 | - | 26 |
| Basilicata | 1 | 2 | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 5 |
| Calabria | 5 | 19 | - | - | 3 | - | - | - | - | 27 |
| Sicilia | 6 | 38 | 4 | - | 2 | - | - | - | - | 50 |
| Sardegna | 3 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 9 |
| Totale Sud | 38 | 108 | 16 | - | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 177 |
| Totale Italia | 85 | 343 | 66 | 7 | 35 | 3 | 13 | 3 | 24 | 579 |

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

4.6. Il riutilizzo degli imballaggi

Il riutilizzo degli imballaggi comunicato dal CONAI risulta, nel 2021, pari complessivamente a oltre 2,3 milioni di tonnellate, in aumento rispetto al 2020 del 4,5%, corrispondente a 101 mila tonnellate.

Nel dettaglio, circa 378 mila tonnellate di imballaggi sono state riutilizzate per uso alimentare e quasi 2 milioni di tonnellate per altri usi (Tabella 4.12, Figura 4.16). La gran parte di questi quantitativi è costituita da pallets in legno e in plastica, contenitori in acciaio e bottigliame in vetro.

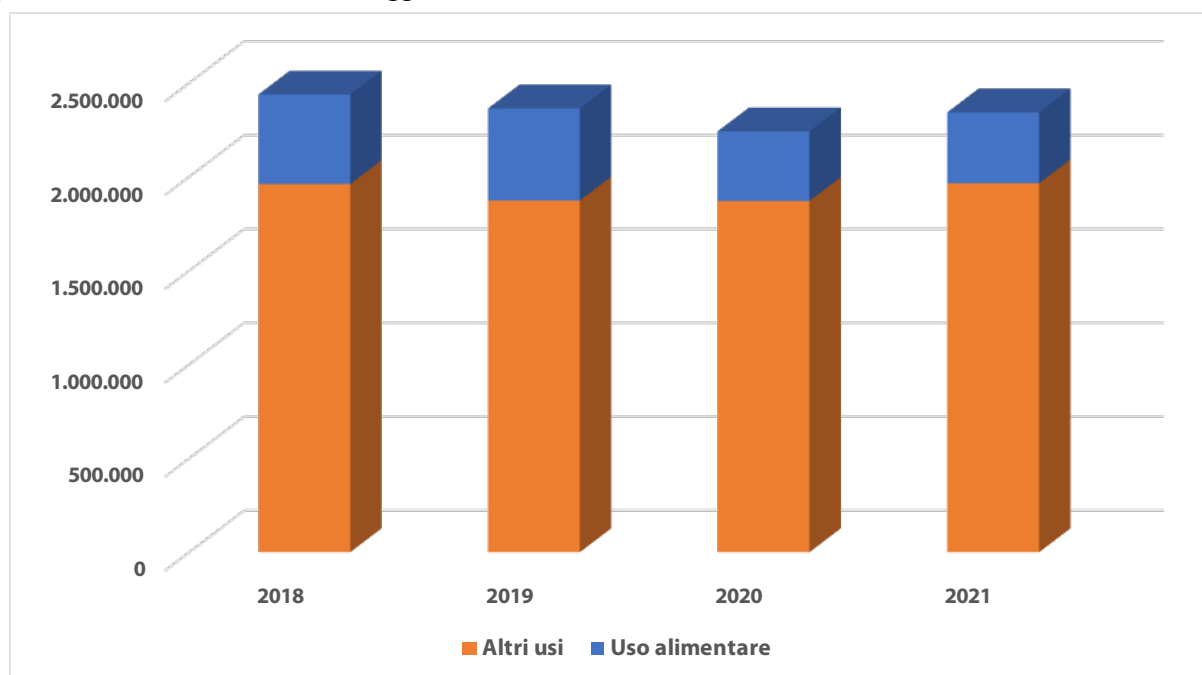
Dall'analisi dei dati emerge che gli imballaggi riutilizzati per uso alimentare interessano maggiormente il bottigliame in vetro (49,4% del totale) e le casse in plastica (37,6%), mentre quelli riutilizzati per usi diversi da quello alimentare sono, principalmente, pallets in legno (47,5% del totale) e pallets in plastica (22,7%). Si osserva, inoltre, il ricorso al riutilizzo per altri usi di contenitori e fusti in acciaio (complessivamente 18,1%) e di imballaggi industriali in legno (7,1%).

Tabella 4.12 – Imballaggi riutilizzati in Italia (tonnellate), anni 2020 - 2021

| Materiale | Tipo di imballaggio | Quantità riutilizzata 2020 | | Quantità riutilizzata 2021 | |
|---------------|-------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | | Uso alimentare | Altri usi | Uso alimentare | Altri usi |
| Vetro | Bottigliame | 186.361 | - | 186.361 | - |
| | Contenitori | - | - | - | - |
| Carta | Scatole | - | - | - | - |
| | Contenitori | - | - | - | - |
| | Fusti | - | - | - | - |
| Alluminio | Contenitori <= 50 l | - | 34.475 | - | 38.267 |
| | Fusti > 50 l e >= 300 l | - | - | - | - |
| Acciaio | Contenitori <= 50 l | 27.877 | 303.167 | 31.173 | 302.860 |
| | Fusti > 50 l e <= 300 l | - | 50.216 | - | 52.135 |
| Legno | Cassette ortofrutta | 1.867 | - | 1.837 | - |
| | Industriali | - | 107.744 | - | 139.045 |
| | Pallets | - | 847.089 | - | 934.384 |
| Plastica | Flessibili – sacchi | - | 49.390 | - | 40.115 |
| | Bottiglie / flaconi | 4.208 | - | 6.437 | - |
| | Pallets | - | 474.940 | - | 446.630 |
| | Fusti | - | 4.563 | - | 12.103 |
| | Casse | 141.236 | - | 141.918 | - |
| | Altri rigidi | 8.984 | - | 9.874 | - |
| Totale | | 370.533 | 1.871.584 | 377.600 | 1.965.539 |

Fonte: CONAI

Figura 4.16 – Quantità totale di imballaggi riutilizzati in Italia (tonnellate), anni 2018 - 2021



Fonte: CONAI

CAPITOLO 5

VALUTAZIONE DEI COSTI DI GESTIONE DEL SERVIZIO DI IGIENE URBANA, ANNO 2021

5. Valutazione dei costi di gestione del servizio di igiene urbana, anno 2021

5.1. Premessa

Nel presente capitolo vengono analizzati i costi di gestione per il servizio di igiene urbana sostenuti dai comuni. La Legge 205 del 2017, all'art.1, comma 527, ha assegnato all'Autorità di Regolazione per l'Energia e le Reti e Ambiente (ARERA) funzioni di regolazione e il controllo in materia di rifiuti urbani e similari. La disposizione attribuisce all'Autorità, tra le altre, le funzioni di:

- “diffusione della conoscenza e della trasparenza delle condizioni di svolgimento dei servizi a beneficio dell'utenza” (lett. c);
- “tutela dei diritti degli utenti [...]” (lett. d);
- “predisposizione ed aggiornamento del metodo tariffario per la determinazione dei corrispettivi del servizio integrato dei rifiuti e dei singoli servizi che costituiscono attività di gestione, a copertura dei costi di esercizio e di investimento, compresa la remunerazione dei capitali, sulla base della valutazione dei costi efficienti e del principio ‘chi inquina paga’” (lett. f);
- “approvazione delle tariffe definite, ai sensi della legislazione vigente, dall'ente di governo dell'ambito territoriale ottimale per il servizio integrato e dai gestori degli impianti di trattamento” (lett. h);
- “verifica della corretta redazione dei piani di ambito esprimendo osservazioni e rilievi” (lett. i).

Con la Deliberazione 443 del 2019, l'Autorità ha adottato il Metodo Tariffario Rifiuti (MTR) recante i “criteri di riconoscimento dei costi efficienti di esercizio e di investimento del servizio integrato dei rifiuti, per il periodo 2018-2021”. Con la Deliberazione 238 del 2020 ARERA ha integrato la Deliberazione 443/2019, per il periodo 2020-2021 al fine di tener conto dell'emergenza epidemiologica da COVID-19. La Deliberazione, al Titolo II, definisce le entrate tariffarie di riferimento per il servizio integrato di gestione, esprimendole come la sommatoria delle entrate tariffarie relative alle componenti di costo variabili e delle entrate tariffarie relative alle componenti di costo fisso.

Con la Deliberazione 443/2019 (art.1, punto 1.2), l'Autorità definisce il perimetro gestionale assoggettato al nuovo metodo tariffario, al fine di renderlo uniforme su tutto il territorio nazionale. Il perimetro gestionale comprende:

- a) spazzamento e lavaggio delle strade;
- b) raccolta e trasporto dei rifiuti urbani;
- c) gestione tariffe e rapporti con gli utenti;
- d) trattamento e recupero dei rifiuti urbani;
- e) trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani.

Inoltre, l'allegato alla Deliberazione va anche a definire le attività esterne al ciclo integrato dei rifiuti (art.1, punto 1.1), sebbene a titolo esemplificativo ma non esaustivo.

Nel presente capitolo, tenendo conto delle Deliberazioni ARERA, sono stati analizzati i costi relativi al ciclo di gestione dei rifiuti urbani. In particolare, sono esaminati i “Costi operativi” e i “Costi Comuni” di cui al Titolo III, nonché i “Costi d'uso del capitale” di cui al Titolo IV, delle Deliberazioni 443, 238 e 493.

L'analisi delle voci di costo è stata effettuata tramite l'elaborazione dei dati finanziari, riportati nella scheda CG della sezione “Comunicazione Rifiuti Urbani” del Modello Unico di Dichiarazione (MUD) di cui al DPCM 17 dicembre 2021, “*Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2022*”. I soggetti obbligati annualmente a tale comunicazione sono i comuni, i loro consorzi, le unioni dei comuni e altri gestori pubblici e privati (comma 5 dell'articolo 189, D.lgs. 152/2006). La scheda CG riporta i dati del Piano Economico

Finanziario (PEF), redatto secondo il Titolo VI della Deliberazione 443/2019, così come integrata dalle deliberazioni 238/2020 e 493/2020.

Inoltre, è stato condotto un approfondimento sui comuni che adottano il sistema di tariffazione puntuale, effettuando il censimento dei comuni e l'analisi delle voci di costo che concorrono alla definizione dei costi di gestione.

Il capitolo si conclude con l'analisi dei costi relativi ad alcuni flussi di rifiuti raccolti in modo differenziato.

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

- costo annuo pro capite per le attività di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT) e per kg di rifiuto indifferenziato;
- costo annuo pro capite per le attività di raccolta e trasporto della raccolta differenziata (CRD) e per kg di rifiuto differenziato;
- costo annuo pro capite per le attività di trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR);
- costo annuo pro capite per le attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS);
- costo annuo totale pro capite del servizio e per kg di rifiuto totale;
- censimento dei comuni italiani che adottano il sistema di tariffazione puntuale;
- costi annui pro capite e per kg di rifiuto di alcune frazioni merceologiche derivanti dalle raccolte differenziate e/o selettive.

5.2. Fonte dei dati

I dati utilizzati per la determinazione degli indicatori economici del ciclo di gestione dei rifiuti urbani sono i seguenti:

- dati comunali relativi alla produzione dei rifiuti urbani ed alla raccolta differenziata per l'anno 2021, derivanti dalle elaborazioni effettuate dall'ISPRA e riportate nel capitolo 2;
- dati relativi alla popolazione residente al 31 dicembre 2021 a livello comunale, derivanti dal Bilancio Demografico ISTAT annuale.

L'analisi dei costi e dei proventi pro capite annui derivanti dall'applicazione della "TARI" e/o tariffa è riferita alla popolazione residente. Va, tuttavia, rilevato che il servizio di igiene urbana copre sia le utenze domestiche che le utenze non domestiche (quali quelle commerciali, artigianali, industriali, uffici, ecc., nonché i costi dovuti alla presenza di non residenti, quali lavoratori pendolari, studenti e turisti), per le quali sarebbe opportuno introdurre il parametro "numero di abitanti equivalenti".

Per determinare il costo totale pro capite e per kg di rifiuto urbano, si è tenuto conto delle voci:

- *CRT* - costi dell'attività di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati;
- *CTS* - costi dell'attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani;
- *CTR* - costi dell'attività di trattamento e recupero dei rifiuti urbani;
- *CRD* - costi dell'attività di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate;
- COV^{exp}_{TV} , COV^{exp}_{TF} - voci di natura previsionale destinate alla copertura degli oneri variabili e fissi attesi, relativi al conseguimento di target di miglioramento dei livelli di qualità e/o alle modifiche del perimetro gestionale;
- $COV^{exp}_{TV,2021}$, $COV^{exp}_{TF,2021}$ - componenti aggiuntive di costo variabile e fisso, aventi natura previsionale, destinate alla copertura degli scostamenti attesi rispetto ai valori di costo effettivi dell'anno di riferimento;

- COS^{exp}_{TV} - voce di natura previsionale destinata alla copertura degli oneri variabili derivanti dall'attuazione delle misure di tutela a favore delle utenze domestiche economicamente disagiate, come individuate dalla deliberazione 158/2020/R/RIF;
- CSL - costi dell'attività di spazzamento e di lavaggio;
- CC - Costi comuni, che comprendono:
 - $CARC$ - costi operativi per l'attività di gestione delle tariffe e dei rapporti con gli utenti;
 - CGG - costi di gestione relativi sia al personale non direttamente impiegato sia alla quota parte dei costi di struttura;
 - CCD - costi relativi alla quota dei crediti inesigibili;
 - $COAL$ - include la quota degli oneri di funzionamento degli enti territorialmente competenti, di ARERA e degli oneri locali;
- CK - Costi d'uso del capitale, che comprendono:
 - AMM - è la componente a copertura degli ammortamenti delle immobilizzazioni del gestore;
 - ACC - componente a copertura degli accantonamenti ammessi al riconoscimento tariffario;
 - R - remunerazione del capitale investito netto per il servizio del ciclo integrato;
 - R_{LIC} - componente relativa alla remunerazione delle immobilizzazioni in corso per il servizio del ciclo integrato;
 - detrazione in caso di equilibrio economico finanziario della gestione.

Le dichiarazioni MUD sono state verificate al fine di individuare eventuali inesattezze e/o incompletezze attraverso un processo di bonifica. L'operazione di bonifica consiste nella verifica, per step successivi, degli importi delle singole voci di costo. In alcuni casi si è reso necessario un confronto con i soggetti dichiaranti. Nel caso delle dichiarazioni effettuate da Consorzi, Comunità Montane e Unioni di comuni, non essendo possibile la disaggregazione per singolo comune, i dati sono stati analizzati in forma aggregata.

Per il periodo antecedente al 2020, le voci di costo sono state espresse tenendo conto del metodo tariffario individuato dal DPR 158/99 che, basandosi su filiere indipendenti, consentiva di giungere alla determinazione del costo relativo alla gestione dei rifiuti indifferenziati (CGIND) e al costo inerente ai rifiuti differenziati (CGD) espresso per abitante e per chilogrammo di rifiuto prodotto (Figura 5.1).

Con il nuovo metodo tariffario introdotto da ARERA, che si basa su una filiera interconnessa, viene superato in parte il concetto di costo di gestione associato al flusso di rifiuti differenziati e indifferenziati (Figura 5.2). Nello specifico, le modifiche hanno un effetto diretto sulle componenti di costo CTS (trattamento e smaltimento) e CTR (trattamento e recupero). Infatti, la prima viene riferita "*all'attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani, incluse eventuali operazioni di pretrattamento dei rifiuti urbani residui, nonché dalle seguenti operazioni:*

- *trattamento presso gli impianti di trattamento meccanico-biologico costituiti da: unità di trattamento meccanico (per esempio: separatori, compattatori, sezioni di tritovagliatura) e/o unità di trattamento biologico (a titolo esemplificativo, bioessiccazione, biostabilizzazione, digestione anaerobica), attribuiti secondo un criterio di ripartizione basato sulla quantità dei rifiuti urbani avviati a successivo smaltimento;*
- *smaltimento presso gli impianti di incenerimento senza recupero energetico e smaltimento in impianti di discarica controllata".*

La seconda componente di costo, CTR (trattamento e recupero), "*è relativa ai costi operativi per l'attività di trattamento e di recupero dei rifiuti urbani e delle operazioni per il conferimento delle frazioni della raccolta differenziata alle piattaforme o agli impianti di trattamento (finalizzato al riciclo e al riutilizzo, o in generale al recupero), che include le seguenti operazioni:*

- *trattamento presso gli impianti di trattamento meccanico-biologico costituiti da unità di trattamento meccanico e/o unità di trattamento biologico, attribuiti secondo un criterio di ripartizione basato sulla quantità dei rifiuti urbani avviati a successivo recupero;*
- *recupero energetico realizzato presso gli impianti di incenerimento;*
- *conferimento della frazione organica agli impianti di compostaggio, di digestione anaerobica o misti;*
- *commercializzazione e valorizzazione delle frazioni differenziate dei rifiuti raccolti'.*

Pertanto, le voci CTS e CTR, contrariamente a quanto stabilito dal DPR 158/99, non sono più relazionabili nella loro interezza al solo flusso di rifiuto indifferenziato e differenziato. Resta, invece, associata al flusso di rifiuto indifferenziato la voce relativa al costo di raccolta e trasporto CRT, così come al flusso dei rifiuti differenziati, la voce di costo di raccolta e trasporto CRD. Pertanto, dall'anno 2020 non risulta possibile associare in maniera univoca i quantitativi di rifiuti urbani alle voci di costo riferite al kg CTS e CTR, come effettuato nelle precedenti edizioni del Rapporto.

Le Figure 5.1 e 5.2 mostrano le differenze di approccio tra i due metodi.

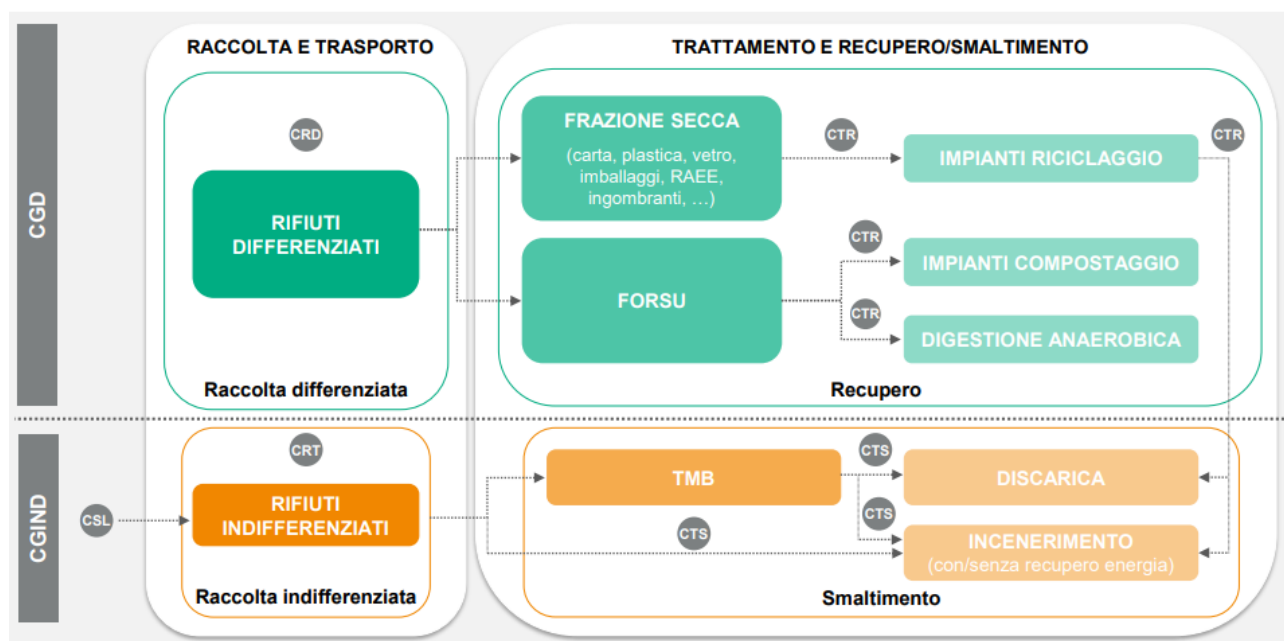
Figura 5.1 – Modello tradizionale a filiere indipendenti

Attribuzione dei costi operativi di gestione nel D.P.R. 158/99

$$CG_a = CGIND_a + CGD_a$$

$$CGIND_a = CSL_a + CRT_a + CTS_a$$

$$CGD_a = CRD_a + CTR_a$$

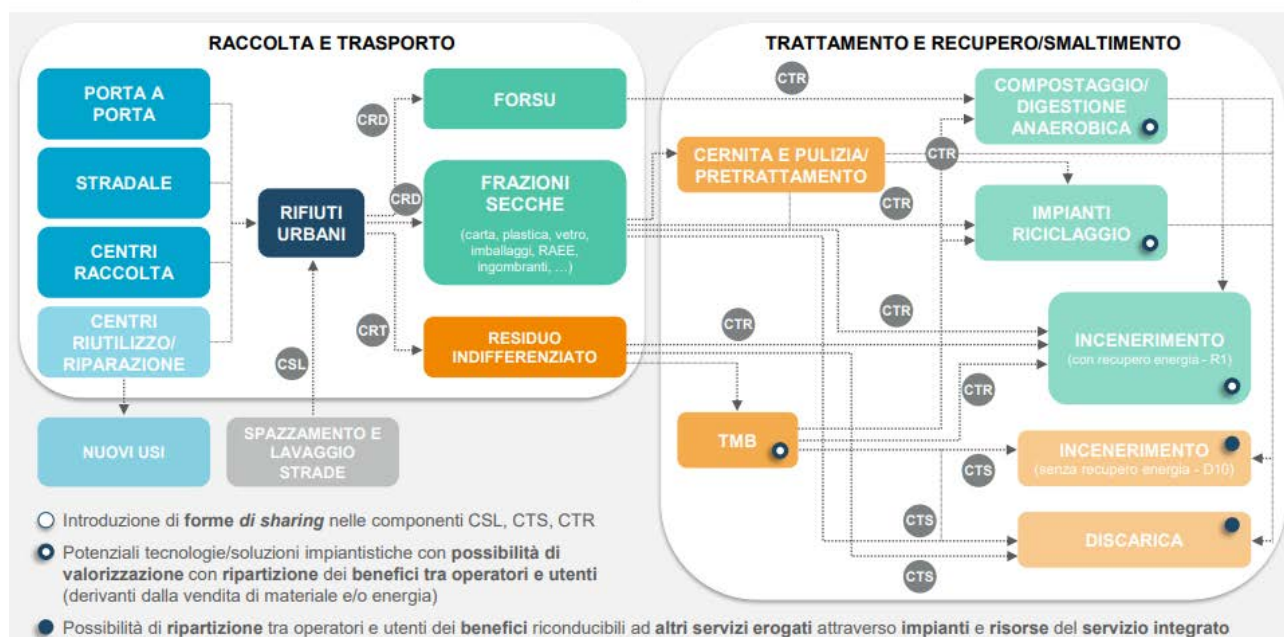


Fonte: ARERA

Figura 5.2 – Nuovo modello a filiera interconnessa (Deliberazione 443/2019)

Attribuzione dei costi operativi di gestione proposta nel DCO 351/2019/R/rif

$$CG_a = CSL_a + CRT_a + CTS_a + CRD_a + CTR_a$$



5.3. Analisi dei dati

L'analisi dei dati è stata condotta su un campione di comuni costituito da 6.670 unità. Sul campione sono stati determinati i costi annui pro capite e per kg di rifiuto; i costi sono stati definiti per ciascuna fase del servizio di igiene urbana (spazzamento e lavaggio, raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati e differenziati, trattamento e smaltimento e trattamento e recupero dei rifiuti urbani).

5.3.1. Analisi della composizione dei costi totali del servizio di igiene urbana

Nell'anno 2021 il campione è costituito da 6.670 comuni, percentualmente pari al 84,4% dei comuni italiani (7.903), corrispondente in termini di popolazione a 53.164.123 di abitanti residenti, ovvero il 90,1% della popolazione italiana (58.983.122). Rispetto al 2020, si rileva un incremento del campione di 411 comuni (+6,6%) a cui corrisponde un numero pari a 2.224.330 di abitanti. Si segnala che, nell'anno 2021, il dato Istat relativo alla popolazione nazionale, ha registrato una riduzione dello 0,5%, con oltre 274 mila residenti in meno.

In termini di copertura geografica, Tabella 5.1, il campione riferito alla popolazione è così distribuito: al Nord la copertura è pari a 96,1% (la regione Valle d'Aosta mostra la minor copertura, pari al 73,2%), al Centro raggiunge il 93,9% e, infine, al Sud si raggiunge la minor copertura pari al 79,7%. In quest'ultima area del Paese la regione Puglia mostra la minore percentuale di copertura, sia a livello nazionale che di macroarea, con il 71,7%. Rispetto al 2020 l'aumento percentuale di copertura risulta essere +1,2% al Nord, +5,9% al Centro e infine per il Sud +7,1%.

In via preliminare è necessario segnalare che dall'analisi dei dati MUD è risultato che in molti casi il dichiarante, invece di assegnare alle singole voci di costo lo specifico dato, ha fornito un valore aggregato attribuendolo ad una sola voce di costo, ciò nonostante, il campione comprende anche queste casistiche.

Tabella 5.1 – Consistenza del campione esaminato, anno 2021

| Regione | Comuni Italia 2021 | Abitanti Italia 2021 | Comuni analizzati | | Popolazione dei comuni analizzati | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|
| | N. | N. | N. | % | N. | % |
| Piemonte | 1.181 | 4.252.279 | 1.050 | 88,9% | 3.908.950 | 91,9% |
| Valle d'Aosta | 74 | 123.337 | 73 | 98,6% | 90.282 | 73,2% |
| Lombardia | 1.506 | 9.965.046 | 1.371 | 91,0% | 9.494.915 | 95,3% |
| Trentino-Alto Adige | 282 | 1.077.932 | 280 | 99,3% | 1.072.793 | 99,5% |
| Veneto | 563 | 4.854.633 | 555 | 98,6% | 4.800.581 | 98,9% |
| Friuli-Venezia Giulia | 215 | 1.197.295 | 207 | 96,3% | 1.150.746 | 96,1% |
| Liguria | 234 | 1.507.438 | 210 | 89,7% | 1.407.288 | 93,4% |
| Emilia-Romagna | 328 | 4.431.816 | 321 | 97,9% | 4.415.236 | 99,6% |
| NORD | 4.383 | 27.409.776 | 4.067 | 92,8% | 26.340.791 | 96,1% |
| Toscana | 273 | 3.676.285 | 240 | 87,9% | 3.480.831 | 94,7% |
| Umbria | 92 | 859.572 | 77 | 83,7% | 814.251 | 94,7% |
| Marche | 227 | 1.489.789 | 202 | 89,0% | 1.368.254 | 91,8% |
| Lazio | 378 | 5.715.190 | 297 | 78,6% | 5.356.296 | 93,7% |
| CENTRO | 970 | 11.740.836 | 816 | 84,1% | 11.019.632 | 93,9% |
| Abruzzo | 305 | 1.273.660 | 228 | 74,8% | 1.095.042 | 86,0% |
| Molise | 136 | 290.769 | 98 | 72,1% | 240.932 | 82,9% |
| Campania | 550 | 5.590.681 | 422 | 76,7% | 4.692.289 | 83,9% |
| Puglia | 257 | 3.912.166 | 135 | 52,5% | 2.804.903 | 71,7% |
| Basilicata | 131 | 539.999 | 82 | 62,6% | 403.210 | 74,7% |
| Calabria | 404 | 1.844.586 | 249 | 61,6% | 1.397.696 | 75,8% |
| Sicilia | 390 | 4.801.468 | 266 | 68,2% | 3.818.584 | 79,5% |
| Sardegna | 377 | 1.579.181 | 307 | 81,4% | 1.351.044 | 85,6% |
| SUD | 2.550 | 19.832.510 | 1.787 | 70,1% | 15.803.700 | 79,7% |
| TOTALE | 7.903 | 58.983.122 | 6.670 | 84,4% | 53.164.123 | 90,1% |

Fonte: ISPRA

Di seguito sono analizzate le voci di costo desunte dalle dichiarazioni e la loro incidenza percentuale.

La Figura 5.3 mostra, relativamente alle voci di costo aventi natura variabile che il maggiore costo sostenuto è quello attinente alla raccolta e al trasporto delle frazioni differenziate (CRD), con il 26,1% (+0,3% rispetto al 2020) del totale dei costi. Il costo di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS) rappresenta il 12,5% (-0,9% rispetto al 2020) del costo totale, il costo di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT) è pari all'11,1% (-1,1% rispetto al 2020) e, infine, il costo di trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR) è pari al 10,9% (+0,5% rispetto al 2020).

Le voci aventi natura fissa, i costi comuni (CC) e il costo di spazzamento e lavaggio (CSL), si attestano rispettivamente al 14,5% (-0,6% rispetto al 2020) e 12,2% (-0,4% rispetto al 2020) del totale dei costi, mentre i costi d'uso del capitale (CK) si attestano al 10% (+1,0% rispetto al 2020).

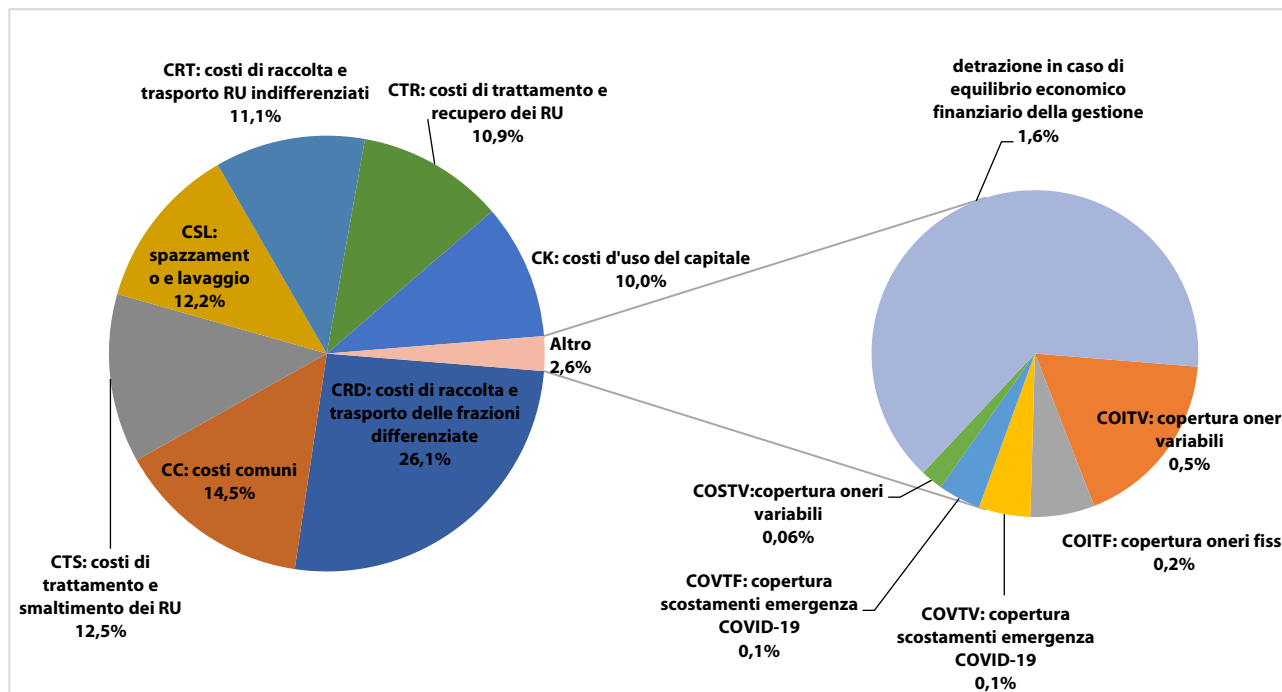
Infine, il 2,6% dei costi totali (+1,1% rispetto al 2020) è costituito da voci di natura previsionale quali:

- voci destinate alla copertura degli oneri variabili e fissi attesi, relativi al conseguimento di target di miglioramento dei livelli di qualità e/o alle modifiche del perimetro gestionale (COV^{exp}_{TV} , COV^{exp}_{TF}),
- componente aggiuntiva di costo variabile e fisso, destinata alla copertura degli scostamenti attesi rispetto ai valori di costo effettivi dell'anno di riferimento ($COV^{exp}_{TV,2021}$, $COV^{exp}_{TF,2021}$)

- voce di copertura degli oneri variabili derivanti dall'attuazione delle misure di tutela a favore delle utenze domestiche economicamente disagiate ($COS^{exp_{TV}}$).

Inoltre, sono state considerate anche le detrazioni in caso di equilibrio economico finanziario di cui all'art.4, punto 4.5 della Deliberazione 443/2019.

Figura 5.3 – Articolazione dei costi di gestione, anno 2021



Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CTS = Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani; CTR = Costi di trattamento e recupero dei rifiuti urbani; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate; $COI^{exp_{TV}}$, $COI^{exp_{TF}}$ = voci di natura previsionale destinate alla copertura degli oneri variabili e fissi attesi, relativi al conseguimento di target di miglioramento dei livelli di qualità e/o alle modifiche del perimetro gestionale; $COV^{exp_{TV,2021}}$, $COV^{exp_{TF,2021}}$ = componente aggiuntiva di costo variabile e fisso, avente natura previsionale, destinata alla copertura degli scostamenti attesi rispetto ai valori di costo effettivi dell'anno di riferimento; $COS^{exp_{TV}}$ = voce di natura previsionale destinata alla copertura degli oneri variabili derivanti dall'attuazione delle misure di tutela a favore delle utenze domestiche economicamente disagiate, come individuate dalla deliberazione 158/2020/R/RIF; CSL = Costi di spazzamento e lavaggio; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Nella determinazione del costo medio nazionale, del costo medio espresso per macroarea e per regione non si è tenuto conto dei proventi della vendita di materiale/energia, dei ricavi CONAI, delle voci inerenti a conguagli e ad altre ulteriori detrazioni. Si evidenzia che tali fattori sono, invece, espressamente considerati nella determinazione della copertura delle entrate tariffarie.

A livello nazionale, l'analisi dei dati mostra, per l'anno 2021, un costo medio annuo pro capite - CTOT - pari a 194,5 euro/abitante (Figura 5.4 - Tabella 5.2). Le voci di costo aventi natura variabile che maggiormente incidono sul costo totale sono:

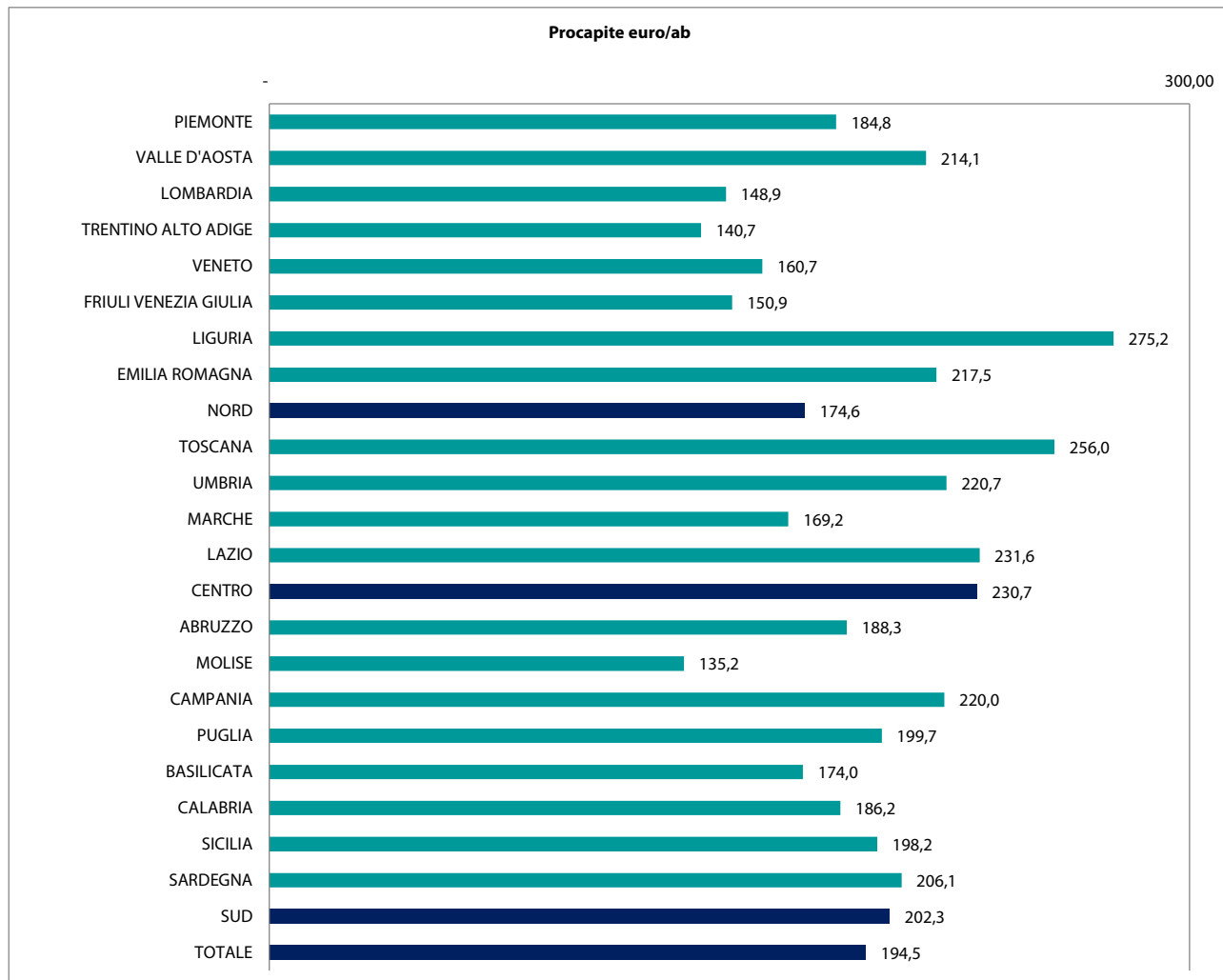
- raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD) 50,7 euro/abitante;
- trattamento e smaltimento (CTS), 24,4 euro/abitante;
- raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT), 21,7 euro/abitante;
- trattamento e recupero (CTR), 21,2 euro/abitante.

Le voci aventi natura fissa, che incidono maggiormente, sono: costi comuni (CC), 28,2 euro/abitante, costo di spazzamento e lavaggio (CSL), 23,8 euro/abitante, infine, costi d'uso del capitale (CK), 19,5 euro/abitante.

Nel 2020, il costo totale è risultato pari a 185,6 euro/abitante, si assiste, nel 2021, ad un aumento di 8,89 euro/abitante (+4,8%). In particolare, un aumento si registra per le voci di costo CK, CRD e CTR rispettivamente

di 2,8 euro/abitante, 2,7 euro/abitante e 1,9 euro/abitante. Diversamente, le voci di costo CRT e CTS diminuiscono di 0,9 euro/abitante e di 0,6 euro/abitante. Per completezza di informazione si evidenzia che il costo totale di gestione dei rifiuti urbani sostenuto dai 6.670 comuni analizzati si attesta, nel suo complesso, a 10,3 (+0,8 miliardi di euro), rispetto al 2020 +9,4%.

Figura 5.4 – Medie regionali del costo totale pro capite (euro/abitante per anno), anno 2021



Fonte: ISPRA

Nel 2021, il costo totale annuo pro capite del servizio per macroarea geografica, risulta maggiore al Centro con 230,74 euro/abitante (+8,99 euro/abitante rispetto al 2020), seguito dal Sud con 202,3 euro/abitante (+6,63 euro/abitante rispetto al 2020) e dal Nord con 174,61 euro/abitante (+9,02 euro/abitante rispetto al 2020). I dati confermano il Nord quale macroarea con il minor costo pro capite sebbene rispetto al 2020 si assiste al maggior aumento per abitante.

La voce che maggiormente incide sul costo totale è quella relativa alla raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD) con 60,2 euro/abitante al Centro (+3,5 rispetto al 2020), con 53,6 euro/abitante al Sud (+3,8 rispetto al 2020) e con 45,0 euro/abitante al Nord (+1,5% rispetto al 2020).

Per il costo di trattamento e smaltimento (CTS), al Centro si rileva un valore di 34,8 euro/abitante (-1,7 rispetto al 2020), al Sud di 31,4 euro/abitante (-1,0 rispetto al 2020) e al Nord di 15,8 euro/abitante (-0,4 rispetto al 2020).

Il costo di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT) si attesta a 26,8 euro/abitante al Sud (-1,4 rispetto al 2020), a 23,2 euro/abitante al Centro (-2,5 rispetto al 2020) e a 18,0 euro/abitante al Nord (-0,2 rispetto

al 2020). Infine, il costo del trattamento e recupero (CTR) si attesta a 21,9 euro/abitante al Nord (+1,6 rispetto al 2020), 21,5 euro/abitante al Centro (+2,0 rispetto al 2020) e 19,6 euro/abitante al Sud (+2,3 rispetto al 2020).

L'analisi a livello regionale evidenzia che i maggiori costi pro-capite sono associati, al Nord, alla Liguria che si riconferma la regione con il maggior costo pro capite, 275,2 euro/abitante (+11,9 euro/abitante rispetto al 2020). Al Centro il maggiore costo è stato rilevato in Toscana con 255,98 euro/abitante (+19,6 euro/abitante rispetto al 2020) e nel Lazio con 231,57 euro/abitante (+5,15 euro/abitante rispetto al 2020). Al Sud la regione con il maggior costo si conferma la Campania con 220,03 euro/abitante (+11,1 euro/abitante rispetto al 2020). Le regioni con il minor costo pro-capite sono: al Nord il Trentino-Alto Adige con 140,73 euro/abitante (+2,75 euro/abitante rispetto al 2020), al Centro la regione Marche con 169,22 euro/abitante (+5,82 euro/abitante rispetto al 2020) e al Sud la regione Molise con 135,21 euro/abitante (+3,47 euro/abitante rispetto al 2020).

In linea generale, rispetto al 2020, si segnala un aumento del costo totale di gestione pro capite tranne che per le regioni Piemonte con -4,15 euro/abitante e Calabria con -3,93 euro/abitante.

Tabella 5.2 – Medie regionali dei costi specifici annui pro capite (euro/abitante per anno), anno 2021

| Regione | N. comuni campione 2021 | N. Abitanti campione 2021 | % comuni campione | % Abitanti campione | Produzione pro cap. RU kg/ab*anno | % RD | CRT €/ab*anno | CTS €/ab*anno | CTR €/ab*anno | CRD €/ab*anno | COItv €/ab*anno | COVtv €/ab*anno | COS €/ab*anno | CSL €/ab*anno | CC €/ab*anno | CK €/ab*anno | COItf €/ab*anno | COVtf €/ab*anno | detrazione equilibrio economico finanziario €/ab*anno | CTOT €/ab*anno |
|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|---|----------------|
| Piemonte | 1.050 | 3.908.950 | 88,9% | 91,9% | 502,97 | 66,1% | 21,3 | 13,3 | 24,5 | 47,4 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 18,9 | 31,5 | 23,0 | 0,3 | 0,0 | 4,3 | 184,81 |
| Valle d'Aosta | 73 | 90.282 | 98,6% | 73,2% | 652,97 | 63,6% | 21,5 | 33,8 | 22,1 | 49,7 | 0,6 | 1,1 | 0,0 | 11,4 | 28,9 | 44,1 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 214,08 |
| Lombardia | 1.371 | 9.494.915 | 91,0% | 95,3% | 479,84 | 73,4% | 13,6 | 10,8 | 20,2 | 36,6 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 24,4 | 24,8 | 13,8 | 0,1 | 0,4 | 3,6 | 148,88 |
| Trentino-A. A. | 280 | 1.072.793 | 99,3% | 99,5% | 502,14 | 72,6% | 20,7 | 18,2 | 14,3 | 37,2 | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 16,7 | 23,4 | 9,8 | 0,1 | - 0,9 | 0,0 | 140,73 |
| Veneto | 555 | 4.800.581 | 98,6% | 98,9% | 488,35 | 76,2% | 15,3 | 16,9 | 20,1 | 42,4 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 15,5 | 28,1 | 19,1 | 0,9 | 0,1 | 1,5 | 160,73 |
| Friuli-V. G. | 207 | 1.150.746 | 96,3% | 96,1% | 490,07 | 68,0% | 16,3 | 17,0 | 20,6 | 35,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 27,1 | 16,2 | 0,6 | 0,0 | 4,8 | 150,88 |
| Liguria | 210 | 1.407.288 | 89,7% | 93,4% | 545,22 | 55,0% | 39,3 | 42,2 | 15,2 | 64,9 | 1,5 | 0,8 | 0,0 | 34,3 | 50,5 | 25,1 | 0,7 | - 0,7 | 1,3 | 275,20 |
| Emilia-Romagna | 321 | 4.415.236 | 97,9% | 99,6% | 641,05 | 72,3% | 20,4 | 18,0 | 29,9 | 62,0 | 1,5 | - 1,0 | 0,1 | 21,7 | 27,3 | 28,9 | 0,4 | 1,0 | 7,2 | 217,53 |
| NORD | 4.067 | 26.340.791 | 92,8% | 96,1% | 517,29 | 71,3% | 18,0 | 15,8 | 21,9 | 45,0 | 0,6 | 0,1 | 0,0 | 21,2 | 28,3 | 19,3 | 0,4 | 0,3 | 3,7 | 174,61 |
| Toscana | 240 | 3.480.831 | 87,9% | 94,7% | 597,18 | 64,5% | 21,3 | 32,7 | 35,8 | 64,7 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 28,7 | 31,1 | 27,0 | 0,1 | 0,0 | 12,8 | 255,98 |
| Umbria | 77 | 814.251 | 83,7% | 94,7% | 523,62 | 66,7% | 10,7 | 28,7 | 17,2 | 46,7 | 1,2 | 2,1 | 0,0 | 17,6 | 65,6 | 29,2 | 1,4 | 0,3 | 0,0 | 220,74 |
| Marche | 202 | 1.368.254 | 89,0% | 91,8% | 533,59 | 71,7% | 18,6 | 15,8 | 17,6 | 50,7 | 0,1 | 1,2 | 0,0 | 21,9 | 24,0 | 16,5 | 0,1 | 0,4 | 2,3 | 169,22 |
| Lazio | 297 | 5.356.296 | 78,6% | 93,7% | 512,02 | 52,6% | 27,4 | 42,0 | 13,9 | 61,7 | 0,3 | 0,6 | 0,0 | 34,1 | 29,5 | 20,5 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 231,57 |
| CENTRO | 816 | 11.019.632 | 84,1% | 93,9% | 542,46 | 60,1% | 23,2 | 34,8 | 21,5 | 60,2 | 0,8 | 0,6 | 0,0 | 29,7 | 32,0 | 22,7 | 0,3 | 0,4 | 4,6 | 230,74 |
| Abruzzo | 228 | 1.095.042 | 74,8% | 86,0% | 465,70 | 63,7% | 19,3 | 24,4 | 22,4 | 51,0 | 0,1 | - 0,1 | 1,0 | 17,7 | 30,8 | 15,8 | 0,7 | - 0,6 | 5,8 | 188,29 |
| Molise | 98 | 240.932 | 72,1% | 82,9% | 392,54 | 59,5% | 16,3 | 19,3 | 10,2 | 45,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 13,3 | 17,9 | 10,4 | 0,0 | 0,5 | 1,3 | 135,21 |
| Campania | 422 | 4.692.289 | 76,7% | 83,9% | 477,47 | 53,9% | 31,7 | 34,5 | 25,7 | 56,9 | 2,6 | 0,7 | 0,6 | 26,8 | 19,4 | 20,9 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 220,03 |
| Puglia | 135 | 2.804.903 | 52,5% | 71,7% | 488,01 | 56,3% | 20,2 | 25,9 | 20,3 | 51,1 | 0,8 | 0,2 | 0,0 | 28,8 | 31,3 | 18,1 | 0,6 | 0,1 | 2,4 | 199,71 |
| Basilicata | 82 | 403.210 | 62,6% | 74,7% | 358,56 | 63,8% | 34,7 | 23,1 | 19,3 | 49,3 | 0,7 | 0,3 | 0,8 | 14,7 | 21,0 | 10,0 | 0,5 | - 0,5 | 0,1 | 173,98 |
| Calabria | 249 | 1.397.696 | 61,6% | 75,8% | 417,81 | 52,8% | 25,0 | 42,6 | 12,5 | 42,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 20,4 | 24,2 | 17,3 | 0,1 | 0,2 | 0,9 | 186,19 |
| Sicilia | 266 | 3.818.584 | 68,2% | 79,5% | 470,81 | 46,7% | 31,3 | 35,4 | 14,9 | 51,0 | 1,2 | 0,0 | 0,0 | 21,6 | 28,7 | 12,7 | 0,2 | 0,1 | 1,0 | 198,20 |
| Sardegna | 307 | 1.351.044 | 81,4% | 85,6% | 477,46 | 74,9% | 18,0 | 19,2 | 17,3 | 70,1 | 0,9 | 1,2 | 0,0 | 26,7 | 26,1 | 23,9 | 0,1 | 0,0 | 2,7 | 206,13 |
| SUD | 1.787 | 15.803.700 | 70,1% | 79,7% | 467,31 | 55,3% | 26,8 | 31,4 | 19,6 | 53,6 | 1,3 | 0,3 | 0,3 | 24,2 | 25,6 | 17,6 | 0,2 | 0,0 | 1,4 | 202,30 |
| TOTALE | 6.670 | 53.164.123 | 84,4% | 90,1% | 507,65 | 64,4% | 21,7 | 24,4 | 21,2 | 50,7 | 0,9 | 0,3 | 0,1 | 23,8 | 28,2 | 19,5 | 0,3 | 0,2 | 3,2 | 194,47 |

Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CTS = Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani; CTR = Costi di trattamento e recupero dei rifiuti urbani; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate; COI^{exp}_{TV}, COI^{exp}_{TF} = voci di natura previsionale destinate alla copertura degli oneri variabili e fissi attesi, relativi al conseguimento di target di miglioramento dei livelli di qualità e/o alle modifiche del perimetro gestionale; COV^{exp}_{TV,2021}, COV^{exp}_{TF,2021} = componente aggiuntiva di costo variabile e fisso, avente natura previsionale, destinata alla copertura degli scostamenti attesi rispetto ai valori di costo effettivi dell'anno di riferimento; COS^{exp}_{TV} = voce di natura previsionale destinata alla copertura degli oneri variabili derivanti dall'attuazione delle misure di tutela a favore delle utenze domestiche economicamente disagiate, come individuate dalla deliberazione 158/2020/R/RIF; CSL = Costi di spazzamento e lavaggio; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

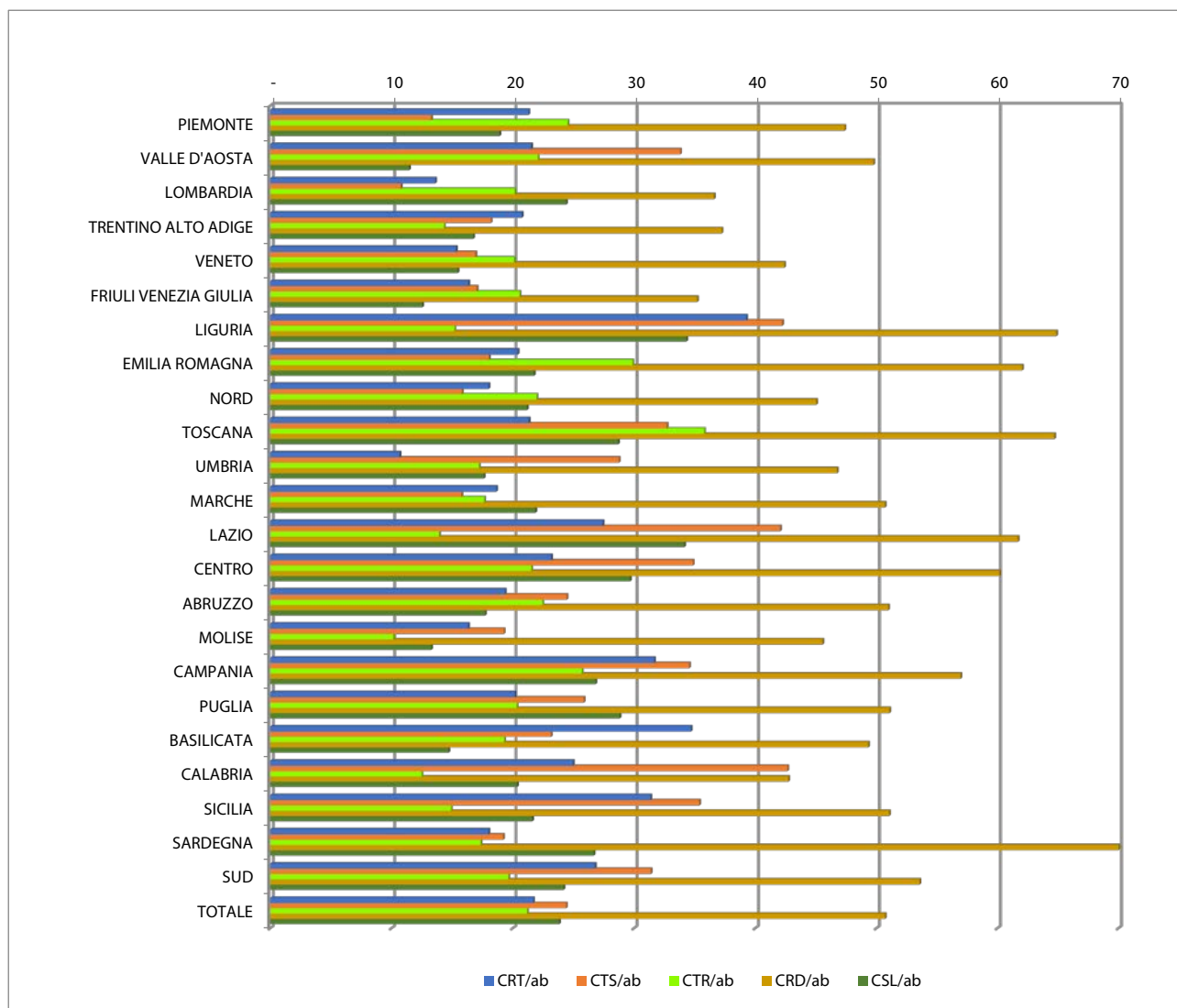
Fonte: ISPRA

Con la Figura 5.5 si rappresentano le medie regionali per alcune voci di costo che maggiormente incidono sul costo totale pro capite. Il grafico mostra che per tutte le regioni la voce più rilevante è quella relativa alla raccolta e al trasporto delle frazioni differenziate (CRD); in particolare, il maggior costo si registra per la Sardegna, 70,1 euro/abitante, seguono la Liguria e la Toscana rispettivamente con 64,9 euro/abitante e 64,7 euro/abitante. Mentre il minor costo si registra per la regione Friuli-Venezia Giulia, con 35,2 euro/abitante, seguita dalla Lombardia e dal Trentino-Alto Adige, rispettivamente con 36,6 e 37,2 euro/abitante. In linea generale, più contenuti sono risultati i costi relativi alla raccolta e al trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT); in tale contesto, si è rilevato per la regione Umbria il minor costo di 10,7 euro/abitante e il massimo valore di costo per la Liguria con 39,3 euro/abitante.

Per quanto riguarda le voci relative al costo di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS), si evidenzia un massimo valore di costo per la Liguria con 42,2 euro/abitante e un minimo valore con 10,8 euro/abitante per la Lombardia. Per il trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR), il costo oscilla tra 35,8 euro/abitante rilevato per la Toscana e 10,2 euro/abitante rilevato per la regione Molise.

Infine, il maggior costo di spazzamento e lavaggio si è registrato in Liguria con 34,3 euro/abitante mentre il minore in Valle d'Aosta con 11,4 euro/abitante.

Figura 5.5 – Medie regionali dei costi annui pro capite di gestione, per singole voci (euro/abitante per anno), anno 2021



Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CTS = Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani; CTR = Costi di trattamento e recupero dei rifiuti urbani; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate, CSL=costi dell'attività di spazzamento e di lavaggio.
Fonte: ISPRA

In Figura 5.6 è riportato l'andamento delle voci di costo più rappresentative a livello nazionale per il periodo 2011-2021. La figura mostra un andamento crescente del costo di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), che passa da 29,1 euro/abitante nel 2011 a 50,7 euro/abitante nel 2021; l'incremento di tale voce è strettamente relazionabile all'aumento della percentuale di raccolta differenziata a livello nazionale che nel periodo in esame passa dal 37,8% al 64%.

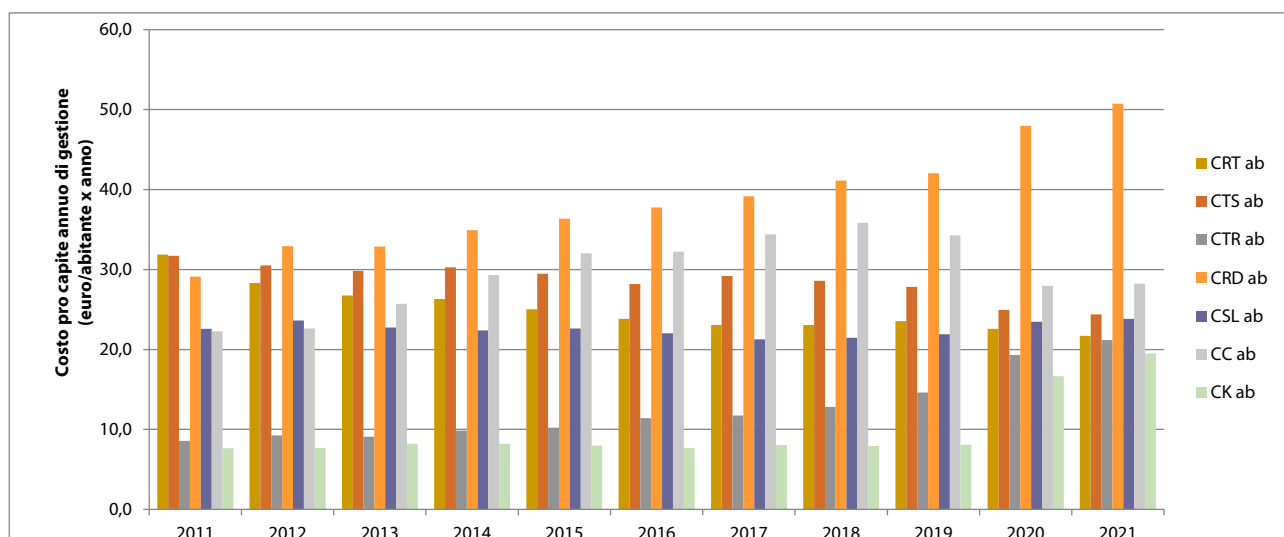
Analogo andamento si registra anche per il costo di trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR) che, sebbene con valori più contenuti, passa da 8,6 euro/abitante nel 2011 a 21,2 euro/abitante nel 2021.

Tendenza inversa, invece, per il costo relativo al trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS), che passa da 31,7 euro/abitante nel 2011 a 24,4 euro/abitante nel 2021 e per quello relativo alla raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT), che passa da 31,9 euro/abitante a 21,7 euro/abitante.

Pressoché costante risulta l'andamento del costo di spazzamento e lavaggio (CSL) variando tra 22,6 euro/abitante nel 2011 e 23,8 euro/abitante nel 2021.

Si evidenzia che l'applicazione del nuovo metodo tariffario non rende del tutto confrontabili le voci di costo CTR e CTS con gli anni precedenti al 2020. Purtroppo, considerando che il costo di trattamento e recupero insiste maggiormente sul flusso differenziato, mentre il costo di trattamento e smaltimento sul flusso indifferenziato, si è proceduto ad un confronto di tali valori che consente comunque di trarre delle indicazioni.

Figura 5.6 – Andamento a livello nazionale di alcune voci di costo medio pro capite (euro/abitante per anno), anni 2011-2021



Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CTS = Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani; CTR = Costi di trattamento e recupero dei rifiuti urbani; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate; CSL = Costi di spazzamento e lavaggio; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Per quanto riguarda i costi espressi per kg di rifiuto prodotto, si evidenzia che i costi di spazzamento e lavaggio (CSL), costi comuni (CC) e costi d'uso del capitale (CK) sono rapportati alla quantità totale di rifiuti urbani prodotti. Alla quantità di rifiuto indifferenziato è invece associata la voce relativa al costo di raccolta e trasporto CRT, mentre alla quantità dei rifiuti differenziati è associata la voce di costo di raccolta e trasporto CRD. Per quanto concerne le voci di costo relative al trattamento e smaltimento (CTS) e al trattamento e recupero (CTR), per quanto sopra evidenziato con riferimento al modello della filiera interconnessa adottato da ARERA, non è più possibile procedere alla valutazione del costo per kg di rifiuto.

Nel 2021, il costo medio nazionale di gestione del rifiuto urbano totale è risultato pari a 38,3 euro centesimi/kg (+0,7 euro centesimi/kg rispetto al 2020) e comprende anche le altre componenti di costo non direttamente imputabili alla gestione della frazione indifferenziata e di quella differenziata (costi di spazzamento e lavaggio delle strade, costi comuni e costi d'uso del capitale), come da Tabella 5.3. Rispetto al 2020, anno in cui si è registrato un costo pari a 37,6 euro centesimi/kg, si è rilevato un aumento del 2%.

Tabella 5.3 – Medie regionali del costo totale per kg di rifiuto (euro centesimi/kg), anno 2021

| Regione | N. comuni Italia 2021 | N. Abitanti Italia 2021 | N. comuni campione 2021 | N. Abitanti campione 2021 | % comuni campione | % Abitanti campione | Produzione pro cap. RU kg/ab *anno | % RD | CTOT €cent/kg |
|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|-------------|---------------|
| Piemonte | 1.181 | 4.252.279 | 1.050 | 3.908.950 | 88,9% | 91,9% | 502,97 | 66,1 | 36,7 |
| Valle d'Aosta | 74 | 123.337 | 73 | 90.282 | 98,6% | 73,2% | 652,97 | 63,6 | 32,8 |
| Lombardia | 1.506 | 9.965.046 | 1.371 | 9.494.915 | 91,0% | 95,3% | 479,84 | 73,4 | 31,0 |
| Trentino-A. A. | 282 | 1.077.932 | 280 | 1.072.793 | 99,3% | 99,5% | 502,14 | 72,6 | 28,0 |
| Veneto | 563 | 4.854.633 | 555 | 4.800.581 | 98,6% | 98,9% | 488,35 | 76,2 | 32,9 |
| Friuli-V. G. | 215 | 1.197.295 | 207 | 1.150.746 | 96,3% | 96,1% | 490,07 | 68,0 | 30,8 |
| Liguria | 234 | 1.507.438 | 210 | 1.407.288 | 89,7% | 93,4% | 545,22 | 55,0 | 50,5 |
| Emilia-Romagna | 328 | 4.431.816 | 321 | 4.415.236 | 97,9% | 99,6% | 641,05 | 72,3 | 33,9 |
| NORD | 4.383 | 27.409.776 | 4.067 | 26.340.791 | 92,8% | 96,1% | 517,29 | 71,3 | 33,8 |
| Toscana | 273 | 3.676.285 | 240 | 3.480.831 | 87,9% | 94,7% | 597,18 | 64,5 | 42,9 |
| Umbria | 92 | 859.572 | 77 | 814.251 | 83,7% | 94,7% | 523,62 | 66,7 | 42,2 |
| Marche | 227 | 1.489.789 | 202 | 1.368.254 | 89,0% | 91,8% | 533,59 | 71,7 | 31,7 |
| Lazio | 378 | 5.715.190 | 297 | 5.356.296 | 78,6% | 93,7% | 512,02 | 52,6 | 45,2 |
| CENTRO | 970 | 11.740.836 | 816 | 11.019.632 | 84,1% | 93,9% | 542,46 | 60,1 | 42,5 |
| Abruzzo | 305 | 1.273.660 | 228 | 1.095.042 | 74,8% | 86,0% | 465,70 | 63,7 | 40,4 |
| Molise | 136 | 290.769 | 98 | 240.932 | 72,1% | 82,9% | 392,54 | 59,5 | 34,4 |
| Campania | 550 | 5.590.681 | 422 | 4.692.289 | 76,7% | 83,9% | 477,47 | 53,9 | 46,1 |
| Puglia | 257 | 3.912.166 | 135 | 2.804.903 | 52,5% | 71,7% | 488,01 | 56,3 | 40,9 |
| Basilicata | 131 | 539.999 | 82 | 403.210 | 62,6% | 74,7% | 358,56 | 63,8 | 48,5 |
| Calabria | 404 | 1.844.586 | 249 | 1.397.696 | 61,6% | 75,8% | 417,81 | 52,8 | 44,6 |
| Sicilia | 390 | 4.801.468 | 266 | 3.818.584 | 68,2% | 79,5% | 470,81 | 46,7 | 42,1 |
| Sardegna | 377 | 1.579.181 | 307 | 1.351.044 | 81,4% | 85,6% | 477,46 | 74,9 | 43,2 |
| SUD | 2.550 | 19.832.510 | 1.787 | 15.803.700 | 70,1% | 79,7% | 467, | 55,3 | 43,3 |
| TOTALE | 7.903 | 58.983.122 | 6.670 | 53.164.123 | 84,4% | 90,1% | 507,65 | 64,4 | 38,3 |

Legenda: CTOT = Costi totali.

Fonte: ISPRA

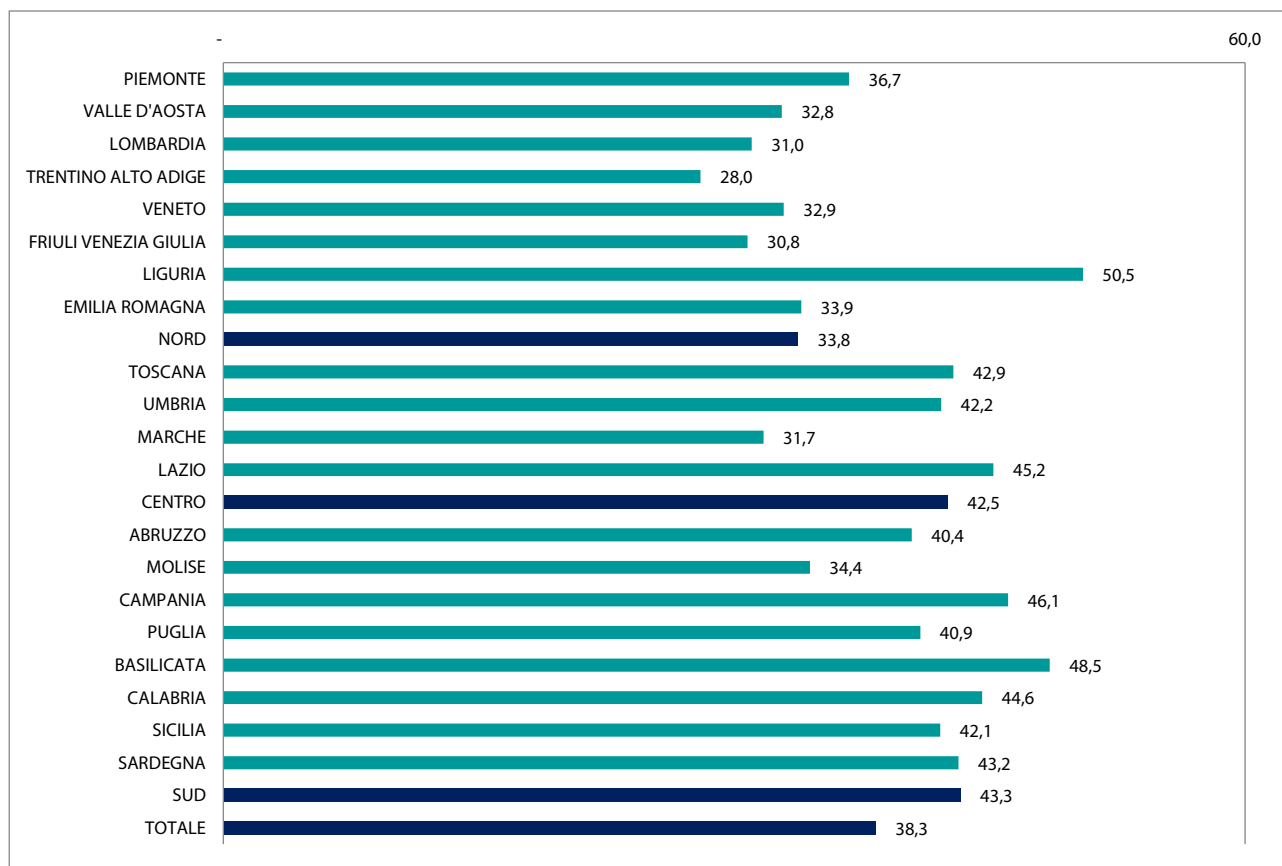
Nella Figura 5.7 viene rappresentato, a livello regionale e di macroarea geografica, il costo totale di gestione dei rifiuti urbani espresso in euro centesimi su kg.

La macroarea con il maggior costo è il Sud, con 43,3 euro centesimi/kg (-0,6 euro centesimi/kg rispetto al 2020), seguito dal Centro con 42,5 euro centesimi/kg (+0,7 euro centesimi/kg rispetto al 2020) e dal Nord con 33,8 euro centesimi/kg (+1,1 euro centesimi/kg rispetto al 2020).

Al Sud, la Basilicata con 48,5 euro centesimi/kg, è la regione con il maggior costo per kg (+1,1 euro centesimi/kg rispetto al 2020), seguita dalla Campania con 46,1 euro centesimi/kg (-0,1 euro centesimi/kg rispetto al 2020). Al Centro, la regione con il maggior costo per kg è il Lazio con 45,2 euro centesimi/kg restando stabile rispetto al 2020, seguita dalla Toscana con 42,9 euro centesimi/kg (+2,6 euro centesimi/kg rispetto al 2020). La Liguria è la regione del Nord dove si registra il maggior costo pari a 50,5 euro centesimi/kg pressoché stabile rispetto al 2020, seguita dal Piemonte con 36,7 euro centesimi/kg (-2 euro centesimi/kg rispetto al 2020).

Rispetto al 2020, in linea generale si assiste ad un aumento in valore assoluto di 7,4 euro centesimi/kg per la Valle d'Aosta di 4,7 per l'Emilia-Romagna e di 2,6 euro centesimi/kg per la Toscana; si registra, invece, una diminuzione di 5,9 euro centesimi/kg per la Calabria e di 2 per il Piemonte.

Figura 5.7 – Medie regionali del costo totale per kg di rifiuto (euro centesimi/kg), anno 2021



Fonte: ISPRA

In Tabella 5.4 sono riportate alcune voci di costo; in particolare, è stato definito il costo di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT), risultato a livello nazionale pari a 12 euro centesimi/kg (-0,7 euro centesimi/kg rispetto al 2020). Per l'attività di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), si evidenzia un costo pari a 15,5 euro centesimi/kg (+0,3 euro centesimi/kg rispetto al 2020); il costo di spazzamento e lavaggio (CSL) si attesta a 4,7 euro centesimi/kg (-0,1 euro centesimi/kg rispetto al 2020). Infine, per i costi comuni (CC) e i costi d'uso capitale (CK) è stato rilevato un valore, rispettivamente, pari a 5,6 euro centesimi/kg (-0,1 euro centesimi/kg rispetto al 2020) e 3,8 euro centesimi/kg (+0,4 euro centesimi/kg rispetto al 2020).

Si evidenzia che, relativamente all'attività di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT), il maggior costo, 26,7 euro centesimi/kg, è registrato la Basilicata, mentre il minor costo in Umbria, 6,1 euro centesimi/kg.

La Sicilia presenta, invece, il maggior valore di costo di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), con 23,2 euro centesimi/kg, mentre il minor valore è stato registrato in Trentino-Alto Adige con 10,2 euro centesimi/kg.

Tabella 5.4 – Medie regionali di alcune voci di costo per kg di rifiuto (euro centesimi/kg), anno 2021

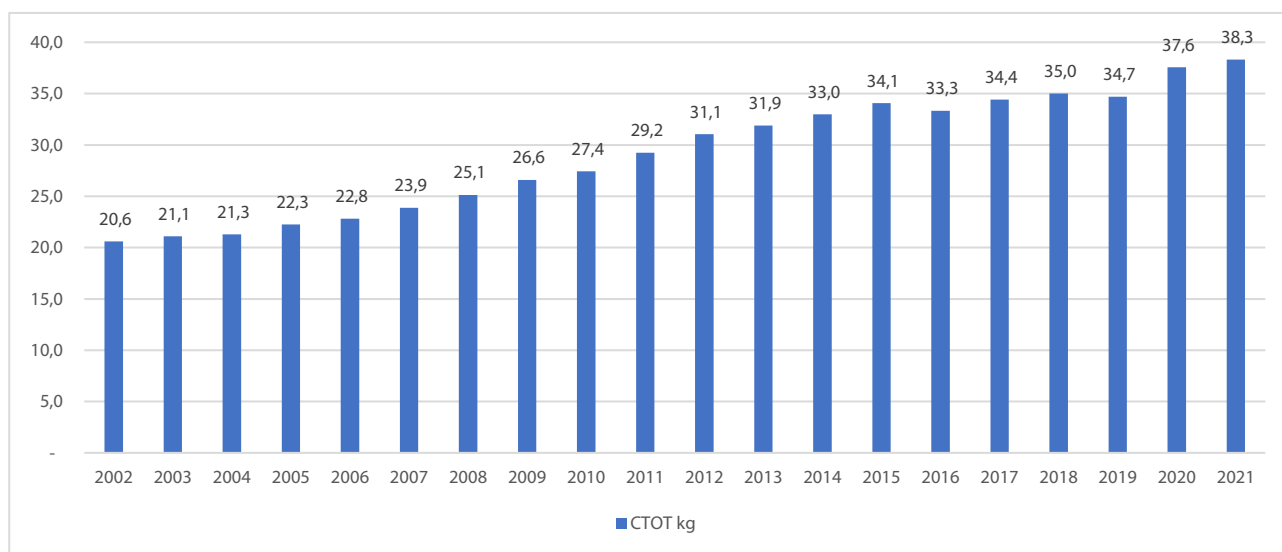
| Regione | N. comuni Italia 2021 | N. Abitanti Italia 2021 | N. comuni campione 2021 | N. Abitanti campione 2021 | % comuni campione | % Abitanti campione | Produzione pro cap. RU kg/ab *anno | % RD | CRT €cent/kg | CRD €cent/kg | CSL €cent/kg | CC €cent/kg | CK €cent/kg | CSL+CC+C K €cent/kg |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|---------------------|
| Piemonte | 1.181 | 4.252.279 | 1.050 | 3.908.950 | 88,9% | 91,9% | 502,97 | 66,1% | 12,5 | 14,2 | 3,8 | 6,3 | 4,6 | 14,6 |
| Valle d'Aosta | 74 | 123.337 | 73 | 90.282 | 98,6% | 73,2% | 652,97 | 63,6% | 9,1 | 12,0 | 1,8 | 4,4 | 6,8 | 12,9 |
| Lombardia | 1.506 | 9.965.046 | 1.371 | 9.494.915 | 91,0% | 95,3% | 479,84 | 73,4% | 10,7 | 10,4 | 5,1 | 5,2 | 2,9 | 13,1 |
| Trentino-Alto Adige | 282 | 1.077.932 | 280 | 1.072.793 | 99,3% | 99,5% | 502,14 | 72,6% | 15,1 | 10,2 | 3,3 | 4,7 | 2,0 | 10,0 |
| Veneto | 563 | 4.854.633 | 555 | 4.800.581 | 98,6% | 98,9% | 488,35 | 76,2% | 13,2 | 11,4 | 3,2 | 5,8 | 3,9 | 12,8 |
| Friuli-Venezia Giulia | 215 | 1.197.295 | 207 | 1.150.746 | 96,3% | 96,1% | 490,07 | 68,0% | 10,4 | 10,6 | 2,6 | 5,5 | 3,3 | 11,4 |
| Liguria | 234 | 1.507.438 | 210 | 1.407.288 | 89,7% | 93,4% | 545,22 | 55,0% | 16,0 | 21,6 | 6,3 | 9,3 | 4,6 | 20,2 |
| Emilia-Romagna | 328 | 4.431.816 | 321 | 4.415.236 | 97,9% | 99,6% | 641,05 | 72,3% | 11,5 | 13,4 | 3,4 | 4,3 | 4,5 | 12,2 |
| NORD | 4.383 | 27.409.776 | 4.067 | 26.340.791 | 92,8% | 96,1% | 517,29 | 71,3% | 12,1 | 12,2 | 4,1 | 5,5 | 3,7 | 13,3 |
| Toscana | 273 | 3.676.285 | 240 | 3.480.831 | 87,9% | 94,7% | 597,18 | 64,5% | 10,1 | 16,8 | 4,8 | 5,2 | 4,5 | 14,5 |
| Umbria | 92 | 859.572 | 77 | 814.251 | 83,7% | 94,7% | 523,62 | 66,7% | 6,1 | 13,4 | 3,4 | 12,5 | 5,6 | 21,5 |
| Marche | 227 | 1.489.789 | 202 | 1.368.254 | 89,0% | 91,8% | 533,59 | 71,7% | 12,3 | 13,3 | 4,1 | 4,5 | 3,1 | 11,7 |
| Lazio | 378 | 5.715.190 | 297 | 5.356.296 | 78,6% | 93,7% | 512,02 | 52,6% | 11,3 | 22,9 | 6,7 | 5,8 | 4,0 | 16,4 |
| CENTRO | 970 | 11.740.836 | 816 | 11.019.632 | 84,1% | 93,9% | 542,46 | 60,1% | 10,7 | 18,5 | 5,5 | 5,9 | 4,2 | 15,6 |
| Abruzzo | 305 | 1.273.660 | 228 | 1.095.042 | 74,8% | 86,0% | 465,70 | 63,7% | 11,4 | 17,2 | 3,8 | 6,6 | 3,4 | 13,8 |
| Molise | 136 | 290.769 | 98 | 240.932 | 72,1% | 82,9% | 392,54 | 59,5% | 10,3 | 19,5 | 3,4 | 4,6 | 2,6 | 10,6 |
| Campania | 550 | 5.590.681 | 422 | 4.692.289 | 76,7% | 83,9% | 477,47 | 53,9% | 14,4 | 22,1 | 5,6 | 4,1 | 4,4 | 14,1 |
| Puglia | 257 | 3.912.166 | 135 | 2.804.903 | 52,5% | 71,7% | 488,01 | 56,3% | 9,5 | 18,6 | 5,9 | 6,4 | 3,7 | 16,0 |
| Basilicata | 131 | 539.999 | 82 | 403.210 | 62,6% | 74,7% | 358,56 | 63,8% | 26,7 | 21,6 | 4,1 | 5,9 | 2,8 | 12,8 |
| Calabria | 404 | 1.844.586 | 249 | 1.397.696 | 61,6% | 75,8% | 417,81 | 52,8% | 12,7 | 19,3 | 4,9 | 5,8 | 4,2 | 14,8 |
| Sicilia | 390 | 4.801.468 | 266 | 3.818.584 | 68,2% | 79,5% | 470,81 | 46,7% | 12,5 | 23,2 | 4,6 | 6,1 | 2,7 | 13,4 |
| Sardegna | 377 | 1.579.181 | 307 | 1.351.044 | 81,4% | 85,6% | 477,46 | 74,9% | 15,0 | 19,6 | 5,6 | 5,5 | 5,0 | 16,0 |
| SUD | 2.550 | 19.832.510 | 1.787 | 15.803.700 | 70,1% | 79,7% | 467,31 | 55,3% | 12,8 | 20,7 | 5,2 | 5,5 | 3,8 | 14,4 |
| TOTALE | 7.903 | 58.983.122 | 6.670 | 53.164.123 | 84,4% | 90,1% | 507,65 | 64,4% | 12,0 | 15,5 | 4,7 | 5,6 | 3,8 | 14,1 |

Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate; CSL = Costi di spazzamento e lavaggio; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

Nella Figura 5.8 è riportato l'andamento del costo totale medio per chilogrammo di rifiuto prodotto nel periodo 2002-2021.

Figura 5.8 – Andamento a livello nazionale del costo medio totale di gestione per kg di rifiuto prodotto (CTOTkg) (euro centesimi/kg), anni 2002 – 2021



Fonte: ISPRA

5.3.2. Analisi dei costi pro capite del servizio di igiene urbana dei capoluoghi di regione

Con riferimento ai capoluoghi di regione, la Tabella 5.5 mostra i costi pro capite delle singole voci di costo.

Nel 2021 a livello nazionale, il costo annuo pro capite più elevato è stato registrato per la città di Venezia, con 389,8 euro/abitante, seguita da Cagliari con 307 euro/abitante e Firenze con 299,4 euro/abitante. Diversamente accade per le città di Catanzaro e Campobasso dove si registrano i valori minimi, rispettivamente di 160,3 euro/abitante e 165,2 euro/abitante.

Rispetto alle macroaree, al Nord, oltre a Venezia, il costo totale pro capite più alto si è registrato a Genova e Torino con, rispettivamente, 292 euro/abitante (+13,9 euro/abitante rispetto al 2020) e 252,7 euro/abitante (+17 euro/abitante rispetto al 2020). Mentre il costo più basso si è registrato per la città di Trento con 177,3 euro/abitante (-0,6 euro/abitante rispetto al 2020).

Al Centro Firenze presenta il costo pro capite più alto, pari a 299,4 euro/abitante (+26,3 euro/abitante rispetto al 2020), seguono Perugia e Roma rispettivamente con 296,2 euro/abitante (+8 euro/abitante rispetto al 2020) e 273,9 euro/abitante (+16,8 euro/abitante rispetto al 2020); il costo minore è stato, invece, registrato per la città di Ancona con 201,4 euro/abitante (-3,8 euro/abitante rispetto al 2020).

Al Sud, alla città di Cagliari, si aggiungono Napoli e Potenza, rispettivamente con 273,0 euro/abitante (+41,8 euro/abitante rispetto al 2020) e 231,4 euro/abitante (+18,3 euro/abitante rispetto al 2020). Diversamente, il minor costo si registra per Catanzaro con 160,3 euro/abitante non presente nel campione 2020.

Si evidenzia riguardo alle città di Trento, Potenza e Cagliari che le stesse hanno adottato il sistema di tariffazione puntuale a partire rispettivamente dal 2013, 2018 e 2021.

Tabella 5.5 – Costi pro capite del servizio di igiene urbana dei capoluoghi di regione, anno 2021

| Macro area | Regione | Capoluogo di regione | Popolazione 2021 | CRT/ab | CTS/ab | CTR/ab | CRD/ab | COI ^{exp} _{TV} /ab | CSL/ab | CC/ab | CK/ab | COI ^{exp} _{TF} /ab | COS ^{exp} _{TV} /ab | COV ^{exp} _{TV} /ab | COV ^{exp} _{TF} /ab | detrazioni equilibrio economico-finanziario/ab | Costo totale/ab | Costo totale/ab 2020 |
|------------|----------------|----------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------------------------------------|--------|-------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------|----------------------|
| NORD | Piemonte | Torino | 848.885 | 26,6 | 0,0 | 51,2 | 46,2 | 0,0 | 30,9 | 45,2 | 40,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,3 | 252,7 | 261,7 |
| | V. d'Aosta | Aosta | 33.186 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | 200,9 |
| | Lombardia | Milano | 1.371.498 | 23,9 | 20,4 | 17,2 | 35,0 | 0,0 | 71,5 | 28,1 | 12,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,8 | 210,5 | 201,0 |
| | Trentino-A. A. | Trento | 118.509 | 45,4 | 5,5 | 18,3 | 60,6 | 0,0 | 13,6 | 30,0 | 21,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | - 3,8 | 0,0 | 177,3 | 177,9 |
| | Veneto | Venezia | 254.661 | 19,3 | 12,8 | 11,1 | 68,3 | 0,0 | 71,4 | 61,9 | 47,3 | 0,0 | - 3,1 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 389,8 | 376,0 |
| | Friuli-V.G. | Trieste | 200.594 | 71,6 | 61,1 | 46,3 | 30,3 | 0,0 | 32,3 | 38,8 | 17,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 194,1 | 194,9 |
| | Liguria | Genova | 560.688 | 27,1 | 0,0 | 8,5 | 40,9 | 0,0 | 27,6 | 68,7 | 22,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 292,0 | 275,1 |
| CENTRO | Emilia-R. | Bologna | 392.203 | 62,9 | 60,5 | 16,5 | 57,2 | 7,7 | 44,5 | 25,7 | 41,2 | 0,5 | - 4,7 | 0,0 | 2,2 | 0,0 | 243,6 | 237,2 |
| | Toscana | Firenze | 367.150 | 23,0 | 29,8 | 34,6 | 50,5 | 0,0 | 51,1 | 35,2 | 30,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 299,4 | 273,1 |
| | Umbria | Perugia | 163.598 | 20,1 | 52,1 | 25,3 | 9,4 | 1,5 | 22,8 | 135,9 | 60,5 | 2,6 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 25,9 | 296,2 | 288,2 |
| | Marche | Ancona | 98.664 | 1,1 | 33,5 | 14,8 | 39,2 | 0,0 | 25,7 | 45,8 | 23,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 201,4 | 205,2 |
| | Lazio | Roma | 2.761.632 | 25,4 | 27,0 | 11,4 | 67,7 | 0,0 | 46,7 | 33,7 | 25,2 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 273,9 | 257,1 |
| SUD | Abruzzo | L'aquila | 69.508 | 32,6 | 55,0 | 11,6 | 43,4 | 0,0 | 8,3 | 43,3 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 197,6 | 196,3 |
| | Molise | Campobasso | 47.334 | 47,2 | 35,4 | 6,7 | 53,6 | 2,2 | 14,8 | 24,7 | 13,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 165,2 | 160,5 |
| | Campania | Napoli | 914.758 | 15,9 | 28,5 | 17,1 | 64,1 | 8,5 | 42,3 | 18,0 | 33,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,3 | 273,0 | 231,2 |
| | Puglia | Bari | 316.140 | 35,0 | 54,4 | 15,3 | 38,8 | 0,0 | 30,5 | 64,8 | 20,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 230,2 | 227,9 |
| | Basilicata | Potenza | 64.786 | 20,0 | 40,2 | 6,0 | 75,7 | 0,0 | 16,4 | 32,7 | 9,6 | 0,0 | 1,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 231,4 | 213,1 |
| | Calabria | Catanzaro | 86.590 | 53,2 | 36,0 | 8,4 | 43,5 | 0,0 | 15,2 | 55,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 160,3 | n.d. |
| | Sicilia | Palermo | 630.828 | 10,9 | 26,4 | 0,0 | 44,6 | 0,0 | 23,0 | 33,7 | 13,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 195,4 | 197,6 |
| | Sardegna | Cagliari | 148.881 | 32,2 | 48,5 | 43,7 | 83,2 | 8,1 | 58,0 | 28,3 | 57,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 307,0 | 299,8 |

Legenda: CRT = Costi di raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati; CTS = Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani; CTR = Costi di trattamento e recupero dei rifiuti urbani; CRD = Costi di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate; COI^{exp}_{TV}, COI^{exp}_{TF} = voci di natura previsionale destinate alla copertura degli oneri variabili e fissi attesi, relativi al conseguimento di target di miglioramento dei livelli di qualità e/o alle modifiche del perimetro gestionale; COV^{exp}_{TV,2021}, COV^{exp}_{TF,2021} = componente aggiuntiva di costo variabile e fisso, avente natura previsionale, destinata alla copertura degli scostamenti attesi rispetto ai valori di costo effettivi dell'anno di riferimento; COS^{exp}_{TV} = voce di natura previsionale destinata alla copertura degli oneri variabili derivanti dall'attuazione delle misure di tutela a favore delle utenze domestiche economicamente disagiate, come individuate dalla deliberazione 158/2020/R/RIF; CSL = Costi di spazzamento e lavaggio; CC = Costi comuni; CK = Costi d'uso del capitale.

Fonte: ISPRA

In Tabella 5.6 è, invece, riportato il costo totale per kg di rifiuto per i capoluoghi di regione.

In particolare, si segnala che il costo più elevato si è registrato per la città di Venezia 66,4 euro centesimi/kg a fronte di un quantitativo di rifiuti prodotti pari 149,4 mila tonnellate, di cui 97,4 mila tonnellate raccolte in modo differenziato. Segue Cagliari con 65,2 euro centesimi/kg con un quantitativo di rifiuti prodotti pari 70,1 mila tonnellate, di cui 52 mila tonnellate raccolte in modo differenziato.

A Genova si è registrato un costo di 56,6 euro centesimi/kg con un quantitativo di rifiuti prodotti di 289,3 mila tonnellate, di cui 115,5 mila tonnellate raccolte in modo differenziato; il costo più basso è stato registrato a Palermo con 34,3 euro centesimi/kg a fronte di una produzione di 359,7 mila tonnellate, di cui 48,9 mila tonnellate raccolte in modo differenziato.

Tabella 5.6 – Costo totale per kg di rifiuto dei capoluoghi di regione, anno 2021

| Macroarea | Regione | Provincia | Comune | Popolazione 2020 | RU tonnellate | % RD | Costo totale €cent/kg |
|---------------|----------------|-----------|------------|---------------------|------------------|-------|--------------------------|
| NORD | Piemonte | TO | TORINO | 848.885 | 412.115 | 53,3% | 52,0 |
| | Valle d'Aosta | AO | AOSTA | 33.186 | n.d. | n.d. | n.d. |
| | Lombardia | MI | MILANO | 1.371.498 | 629.031 | 62,5% | 45,9 |
| | Trentino-A. A. | TN | TRENTO | 118.509 | 54.350 | 82,0% | 38,7 |
| | Veneto | VE | VENEZIA | 254.661 | 149.441 | 65,2% | 66,4 |
| | Friuli-V.G. | UD | TRIESTE | 200.594 | 95.223 | 41,7% | 40,9 |
| | Liguria | GE | GENOVA | 560.688 | 289.258 | 39,9% | 56,6 |
| CENTRO | Emilia-Romagna | BO | BOLOGNA | 392.203 | 204.809 | 57,2% | 46,7 |
| | Toscana | FI | FIRENZE | 367.150 | 220.857 | 53,5% | 49,8 |
| | Umbria | PG | PERUGIA | 163.598 | 91.718 | 71,0% | 52,8 |
| | Marche | AN | ANCONA | 98.664 | 49.277 | 60,0% | 40,3 |
| | Lazio | RM | ROMA | 2.761.632 | 1.589.688 | 45,0% | 47,6 |
| SUD | Abruzzo | AQ | L'AQUILA | 69.508 | 34.342 | 39,4% | 40,0 |
| | Molise | CB | CAMPOBASSO | 47.334 | 20.238 | 38,4% | 38,6 |
| | Campania | NA | NAPOLI | 914.758 | 502.785 | 37,5% | 49,7 |
| | Puglia | BA | BARI | 316.140 | 174.594 | 38,3% | 41,7 |
| | Basilicata | PZ | POTENZA | 64.786 | 26.561 | 61,9% | 56,4 |
| | Calabria | CZ | CATANZARO | 86.590 | 37.179 | 69,3% | 36,9 |
| | Sicilia | PA | PALERMO | 630.828 | 359.666 | 13,6% | 34,3 |
| | Sardegna | CA | CAGLIARI | 148.881 | 70.142 | 74,1% | 65,2 |

Fonte: ISPRA

5.3.3. Analisi dei costi e della relativa copertura per classi dimensionali di popolazione residente

Nel presente paragrafo si riportano i risultati dell'analisi dei costi totali di gestione annui pro capite e per kg di rifiuto prodotto, in funzione della dimensione comunale, valutata sulla base della popolazione residente, suddividendo i comuni nelle seguenti quattro classi dimensionali:

- A. Comuni con popolazione fino a 5.000 abitanti;
- B. Comuni con popolazione compresa tra 5.001 e 15.000 abitanti;
- C. Comuni con popolazione compresa tra 15.001 e 50.000 abitanti;
- D. Comuni con popolazione uguale o superiore ai 50.001 abitanti.

Ai fini dell'analisi i Consorzi, le Comunità Montane e le Unioni di comuni sono stati inseriti nella classe di popolazione corrispondente agli abitanti complessivamente serviti. Infatti, il servizio di igiene urbana, in genere, viene svolto per tutti i comuni del consorzio con le stesse modalità operative per le fasi di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani ed i costi specifici per abitante e per quantità di rifiuto sono, in genere, gli stessi per tutti i comuni appartenenti a ciascun consorzio.

Nelle Figure 5.9 e 5.10 e nelle Tabelle 5.7 e 5.8 sono riportate, per classi di popolazione residente, le medie regionali dei costi pro capite e per kg di rifiuto prodotto, relativi ai costi totali di gestione, riferiti all'anno 2021.

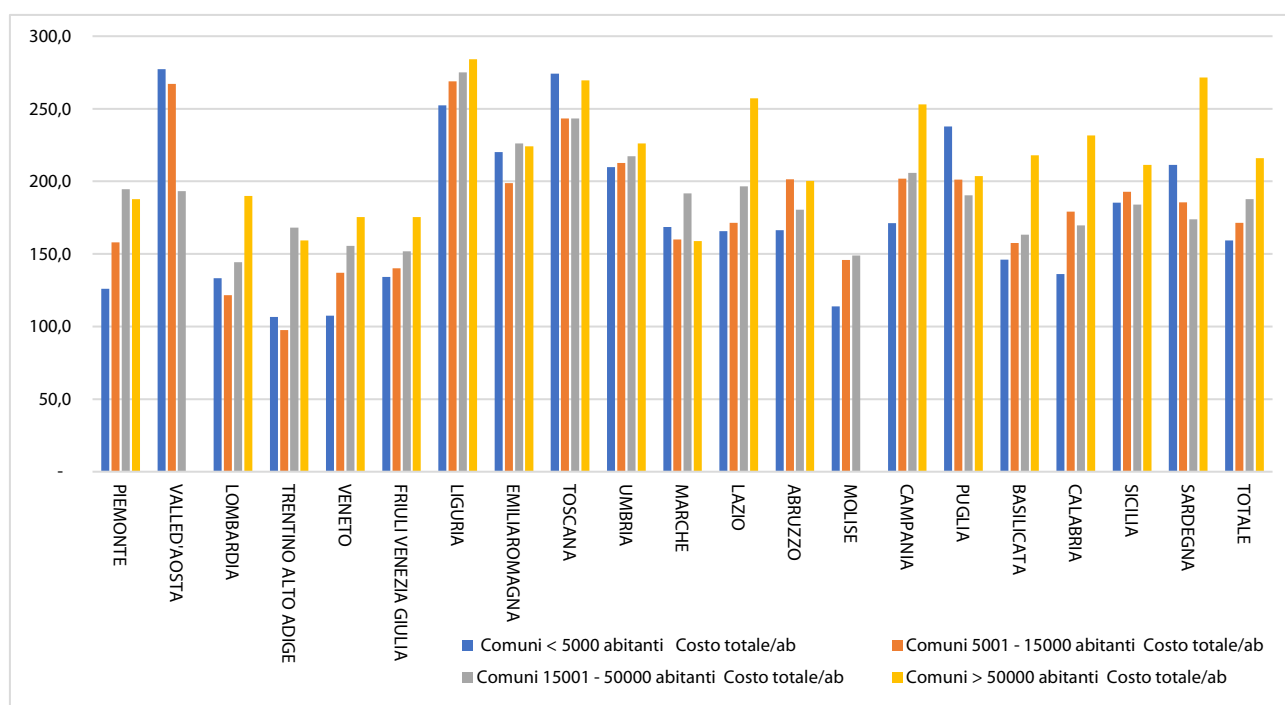
Esaminando la classe dei comuni con popolazione residente fino a 5.000 abitanti, si evince che la regione con il maggior costo medio totale pro-capite è la Valle d'Aosta (277,2 euro/abitante), seguita dalla Toscana e dalla Liguria (rispettivamente con 274,1 euro/abitante e 252,3 euro/abitante). Per la stessa classe di popolazione il costo più elevato su kg di rifiuto prodotto, si è registrato per la Basilicata e la Sardegna, entrambe con 48 euro centesimi/kg, seguite dalla Puglia con 47,7 euro centesimi/kg.

L'esame riferito alla classe dei comuni con popolazione residente compresa tra 5.001 e 15.000 abitanti mostra che, anche in questa classe, le regioni che presentano il maggior costo medio totale pro-capite sono la Liguria, la Valle d'Aosta e la Toscana, rispettivamente, con 269, 267,2 e 243,4 euro/abitante. L'analisi relativa al costo per kg di rifiuto prodotto evidenzia, invece, che la regione con il maggior costo è l'Abruzzo, con 46,6 euro centesimi/kg, seguita dalla Sicilia e dalla Basilicata, con rispettivamente 46,4 e 45,9 euro centesimi/kg.

L'esame dei comuni rientranti nella classe con popolazione residente compresa tra i 15.001 e i 50.000 abitanti ha evidenziato che il costo medio totale pro capite maggiore si registra in Liguria e in Toscana, con 275,1 euro/abitante e con 243,3 euro/abitante. Relativamente al costo su kg di rifiuto prodotto, la regione con il maggior costo è la Liguria con 50,7 euro centesimi/kg, seguita dalla Sicilia con 44,2 euro centesimi/kg.

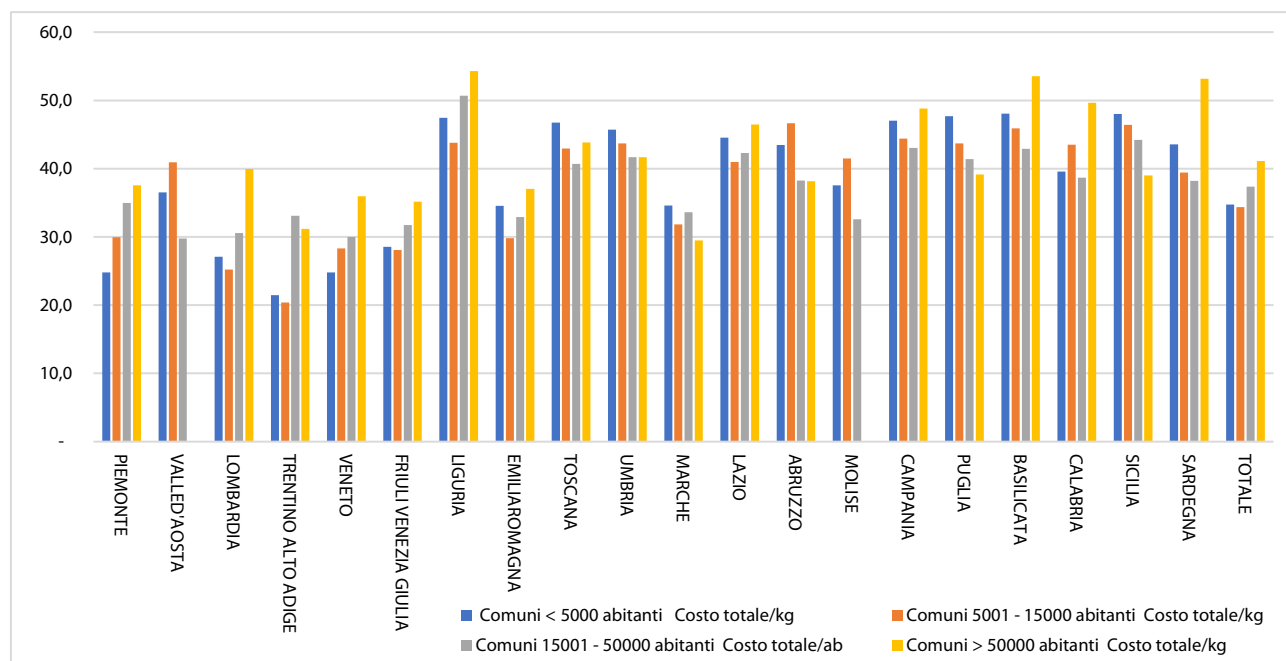
Analizzando l'ultima classe di popolazione residente, ossia quella con popolazione superiore a 50.000 abitanti, si è riscontrato che il costo medio totale pro capite maggiore si ha in Liguria con 284,2 euro/abitante, e in Toscana con 269,6 euro/abitante. Il costo su kg di rifiuto prodotto risulta, invece, maggiore in Liguria e Basilicata, rispettivamente 54,3 e 53,6 euro centesimi/kg.

Figura 5.9 – Medie regionali del costo totale pro capite di gestione del servizio di igiene urbana, per classe di popolazione residente, anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 5.10 – Medie regionali del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana per kg di rifiuto prodotto, per classe di popolazione residente, anno 2021



Fonte: ISPRA

Tabella 5.7 – Medie regionali del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana pro capite e per kg, per classe di popolazione residente fino a 15.000 abitanti, anno 2021

| Regione | Comuni < 5.000 abitanti | | | | Comuni 5.001 - 15.000 abitanti | | | |
|----------------|-------------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | N. comuni | Popolazione 2021 | Costo totale/ab | Costo totale/kg | N. comuni | Popolazione 2021 | Costo totale/ab | Costo totale/kg |
| Piemonte | 101 | 160.972 | 125,92 | 24,8 | 10 | 85.199 | 157,97 | 30,0 |
| Valle d'Aosta | 4 | 1.926 | 277,20 | 36,5 | 25 | 23.141 | 267,22 | 40,9 |
| Lombardia | 885 | 1.803.155 | 133,23 | 27,1 | 333 | 2.704.634 | 121,65 | 25,2 |
| Trentino-A. A. | 114 | 255.993 | 106,51 | 21,5 | 23 | 143.286 | 97,47 | 20,4 |
| Veneto | 123 | 328.687 | 107,44 | 24,8 | 121 | 858.514 | 137,05 | 28,3 |
| Friuli-V. G. | 148 | 260.726 | 134,22 | 28,6 | 50 | 406.997 | 140,08 | 28,1 |
| Liguria | 166 | 220.634 | 252,28 | 47,5 | 35 | 288.189 | 268,99 | 43,8 |
| Emilia-Romagna | 125 | 319.569 | 220,17 | 34,5 | 133 | 1.176.843 | 198,84 | 29,8 |
| Toscana | 101 | 227.933 | 274,11 | 46,8 | 86 | 779.820 | 243,40 | 42,9 |
| Umbria | 34 | 73.625 | 209,88 | 45,7 | 8 | 74.344 | 212,57 | 43,7 |
| Marche | 97 | 193.299 | 168,47 | 34,6 | 34 | 237.357 | 159,99 | 31,8 |
| Lazio | 180 | 330.334 | 165,76 | 44,5 | 68 | 521.663 | 171,45 | 41,0 |
| Abruzzo | 140 | 211.130 | 166,46 | 43,5 | 27 | 195.115 | 201,51 | 46,6 |
| Molise | 85 | 93.677 | 113,89 | 37,5 | 1 | 10.944 | 145,87 | 41,5 |
| Campania | 260 | 520.007 | 171,26 | 47,0 | 93 | 829.335 | 201,85 | 44,4 |
| Puglia | 31 | 84.199 | 237,92 | 47,7 | 56 | 515.260 | 201,28 | 43,7 |
| Basilicata | 55 | 112.791 | 146,03 | 48,0 | 11 | 94.074 | 157,44 | 45,9 |
| Calabria | 195 | 368.276 | 136,23 | 39,6 | 40 | 329.724 | 179,24 | 43,5 |
| Sicilia | 108 | 267.582 | 185,22 | 48,0 | 78 | 733.494 | 192,93 | 46,4 |
| Sardegna | 75 | 167.497 | 211,37 | 43,5 | 151 | 423.425 | 185,45 | 39,4 |
| TOTALE | 3.027 | 6.002.012 | 159,35 | 34,7 | 1.383 | 10.431.358 | 171,39 | 34,4 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.8 – Medie regionali del costo totale di gestione del servizio di igiene urbana pro capite e per kg, per classe di popolazione residente sopra i 15.000 abitanti, anno 2021

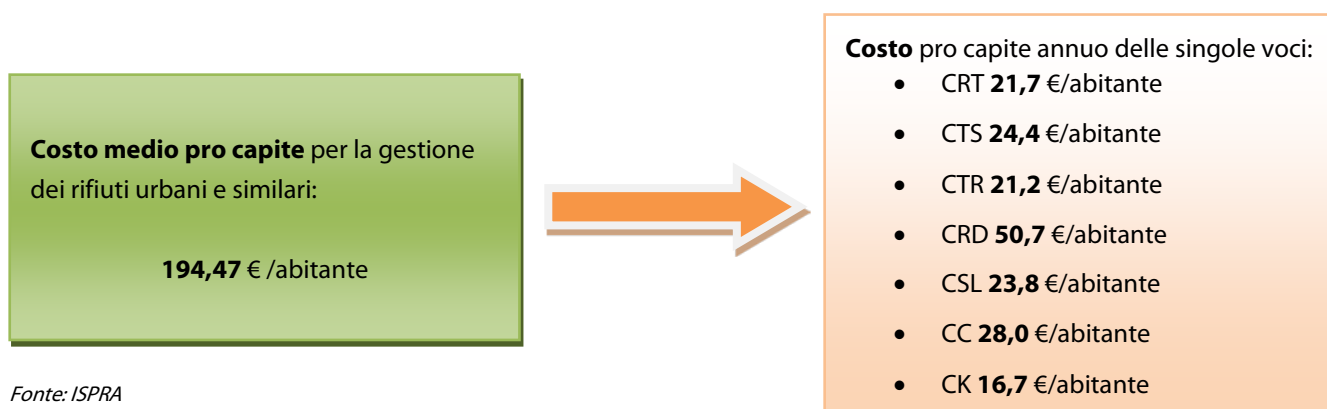
| Regione | Comuni 15.001 - 50000 abitanti | | | | Comuni ≥ 50.001 abitanti | | | |
|----------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| | N. comuni | Popolazione 2021 | Costo totale/ab | Costo totale/kg | N. comuni | Popolazione 2021 | Costo totale/ab | Costo totale/kg |
| Piemonte | 4 | 141.698 | 194,67 | 35,0 | 935 | 3.521.081 | 187,76 | 37,6 |
| Valle d'Aosta | 44 | 65.215 | 193,36 | 29,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lombardia | 96 | 2.259.766 | 144,28 | 30,6 | 57 | 2.727.360 | 190,05 | 39,9 |
| Trentino-A. A. | 95 | 279.095 | 168,06 | 33,1 | 48 | 394.419 | 159,31 | 31,2 |
| Veneto | 46 | 753.982 | 155,51 | 30,0 | 265 | 2.859.398 | 175,34 | 35,9 |
| Friuli-V. G. | 6 | 132.850 | 151,91 | 31,7 | 3 | 350.173 | 175,44 | 35,2 |
| Liguria | 5 | 133.844 | 275,09 | 50,7 | 4 | 764.621 | 284,17 | 54,3 |
| Emilia-Romagna | 40 | 927.225 | 226,05 | 32,9 | 23 | 1.991.599 | 224,20 | 37,1 |
| Toscana | 41 | 1.062.812 | 243,30 | 40,7 | 12 | 1.410.266 | 269,56 | 43,8 |
| Umbria | 11 | 242.916 | 217,21 | 41,7 | 24 | 423.366 | 226,09 | 41,7 |
| Marche | 12 | 365.221 | 191,77 | 33,6 | 59 | 572.377 | 158,91 | 29,5 |
| Lazio | 38 | 1.025.976 | 196,65 | 42,3 | 11 | 3.478.323 | 257,13 | 46,5 |
| Abruzzo | 45 | 314.842 | 180,52 | 38,3 | 16 | 373.955 | 200,24 | 38,2 |
| Molise | 12 | 136.311 | 149,01 | 32,6 | 0 | 0 | n.d. | n.d. |
| Campania | 55 | 1.485.402 | 205,92 | 43,1 | 14 | 1.857.545 | 253,08 | 48,8 |
| Puglia | 37 | 966.538 | 190,44 | 41,4 | 11 | 1.238.906 | 203,70 | 39,1 |
| Basilicata | 14 | 71.690 | 163,23 | 42,9 | 2 | 124.655 | 217,94 | 53,6 |
| Calabria | 8 | 179.131 | 169,60 | 38,7 | 6 | 520.565 | 231,65 | 49,7 |
| Sicilia | 53 | 1.094.042 | 184,05 | 44,2 | 27 | 1.723.466 | 211,45 | 39,0 |
| Sardegna | 78 | 429.199 | 173,96 | 38,2 | 3 | 330.923 | 271,66 | 53,2 |
| TOTALE | 740 | 12.067.755 | 187,72 | 37,4 | 1520 | 24.662.998 | 216,09 | 41,1 |

Fonte: ISPRA

Nello schema A, è stata riportata una sintesi delle voci dei costi specifici espressi in euro/abitante per anno.

Schema A – Sintesi dei costi pro capite annui di gestione dei rifiuti urbani e similari (€/abitante), anno 2021

I comuni facenti parte del campione 6.670 con popolazione pari a 53.164.123.

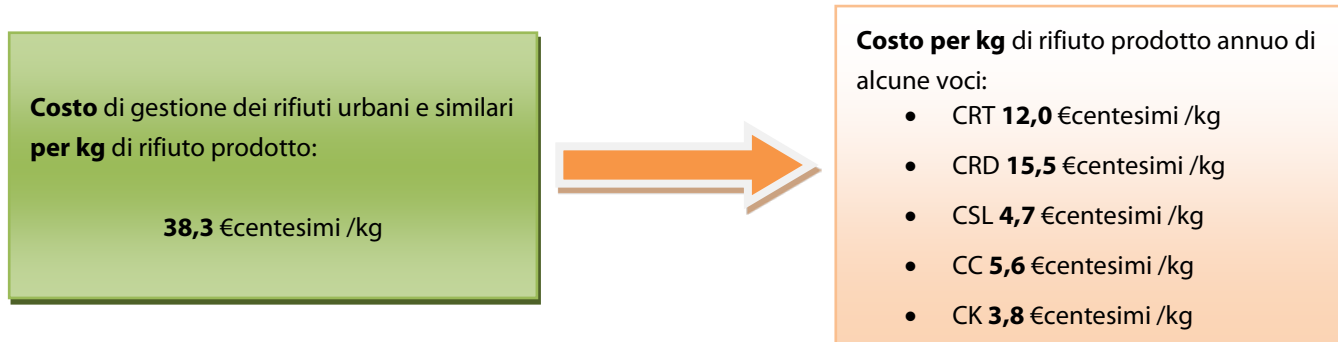


Fonte: ISPRA

Per la determinazione dei costi specifici per kg di rifiuto, le voci esaminate sono state rapportate alla quantità totale di rifiuti urbani prodotti e alle quantità di rifiuto indifferenziato e differenziato.

Nello schema B, è stata riportata una sintesi delle voci di costo espresse in euro centesimi/kg.

Schema B – Sintesi dei costi di gestione dei rifiuti urbani e similari per kg di rifiuto prodotto (€centesimi /kg), anno 2021



Fonte: ISPRA

5.4. Censimento dei comuni che adottano il sistema della tariffazione puntuale in Italia: i risultati dell'indagine ISPRA, anno 2021

L'ISPRA ha effettuato, in riferimento al 2021, un approfondimento sui comuni italiani che hanno adottato il sistema della tariffazione puntuale (di seguito TP). La prima fase dell'analisi ha riguardato il censimento di tali comuni. A tal fine, oltre ai dati desunti dal Modello Unico di Dichiarazione (MUD) di cui al DPCM 17 dicembre 2021, "Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2022", sono stati utilizzati i dati forniti dalle Sezioni regionali del Catasto (ARPA/APPA) che utilizzano l'applicativo O.R.SO. per la gestione completa delle informazioni richieste annualmente ai comuni per la produzione e gestione dei rifiuti urbani. In particolare, alle Sezioni regionali è stato chiesto di fornire l'elenco dei comuni a TP nell'anno 2021, attraverso uno specifico format predisposto da ISPRA.

In riferimento al regime tariffario applicato, sono state censite le seguenti forme di tariffazione: Tari tributo puntuale, Tariffa puntuale corrispettiva e Tariffa puntuale corretta.

I dati raccolti sono stati aggregati in un unico database, integrati con i dati ISTAT di popolazione al 31/12/2021 e con i dati elaborati da ISPRA sulla raccolta differenziata.

In alcuni casi si è verificata l'adozione del sistema di tariffazione puntuale, attraverso riscontri documentali (delibere, regolamenti, etc.) e, laddove non disponibili, attraverso contatti diretti con le amministrazioni comunali o con i soggetti gestori del servizio.

L'indagine ISPRA, se pur non esaustiva dell'intero universo del numero di comuni italiani che, per l'anno 2021, hanno adottato il sistema di tariffazione puntuale, ha lo scopo di fornire una fotografia, il più dettagliata possibile, della diffusione a livello nazionale di questo sistema di tariffazione, considerato tra gli strumenti più idonei ad assicurare la corretta applicazione della gerarchia europea per la gestione dei rifiuti, nonché ad assicurare il passaggio da un sistema economico "lineare" a uno "circolare".

Il sistema a tariffazione puntuale, che risponde ai principi europei di "chi inquina paga" e "paga per quello che butti" (PAYT - "Pay-As-You-Throw"), attraverso la misurazione del rifiuto conferito dall'utente, permette a quest'ultimo di avere una tariffa più vantaggiosa. Tale meccanismo di premialità, per l'utente diventa elemento dominante nell'assunzione di un comportamento ambientale responsabile che non viene dettato esclusivamente da un sistema sanzionatorio.

In quest'ottica, il Legislatore con la legge di bilancio 2021 (legge 30 dicembre 2020, n. 178) ha stabilito al comma 767, dell'art.1, la costituzione di un «Fondo per la promozione della tariffazione puntuale», con una dotazione pari a 5 milioni, per ciascuno degli anni 2021 e 2022. Tale fondo ha la finalità di incentivare l'adozione dei sistemi di misurazione puntuale dei rifiuti conferiti dalle utenze domestiche al servizio pubblico, nei comuni aventi la propria superficie, in tutto o in parte, compresa all'interno di una Zona economica ambientale (ZEA). Per completezza si evidenzia che il 17 novembre 2021 è stato emanato dal Ministero della Transizione Ecologica il

D.M. recante "Criteri e modalità per il riconoscimento di un contributo economico volto ad incentivare l'adozione dei sistemi di misurazione puntuale dei rifiuti conferiti dalle utenze domestiche al servizio pubblico".

5.4.1. I comuni in tariffazione puntuale: numerosità, distribuzione territoriale e per classe di popolazione, anno 2021

Secondo l'indagine ISPRA, i comuni che nel 2021 adottano il sistema di tariffazione puntuale (TP) del servizio di gestione dei rifiuti urbani, sono 1.198, con una popolazione complessiva di 8.268.861 abitanti, pari al 15,2% del totale dei comuni italiani e al 14% della popolazione nazionale (Censimento ISTAT 2021).

La Tabella 5.9 mostra la distribuzione del numero di comuni a TP censiti per regione, nell'anno 2021. Come mostra la tabella nella regione Campania nessun comune ha adottato il sistema di tariffazione puntuale.

Predomina la macroarea del Nord con 1.011 comuni a tariffazione puntuale, pari all'84,4% del totale dei comuni censiti; in Veneto si registra il maggior numero di comuni a TP pari a 274 unità, corrispondente al 48,7% del totale regionale, in termini di popolazione quasi 2,2 milioni di abitanti, ovvero il 44,4% della popolazione regionale. Segue il Trentino-Alto Adige con 249 comuni su 282, ovvero l'88,3% del totale regionale, in termini di popolazione più di un milione di abitanti, pari all'88,4% della popolazione regionale.

Tabella 5.9 – Distribuzione regionale dei comuni a tariffazione puntuale in Italia, anno 2021

| Regione | Numero di comuni a TP anno 2021 | Popolazione comuni a TP anno 2021 | Comuni ISTAT 31/12/2021 | Popolazione ISTAT 31/12/2021 | % comuni a TP | % della popolazione a TP |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------|--------------------------|
| Piemonte | 130 | 425.711 | 1.181 | 4.252.279 | 11,0% | 10,0% |
| Valle d'Aosta | 11 | 5.586 | 74 | 123.337 | 14,9% | 4,5% |
| Lombardia | 196 | 1.264.530 | 1.506 | 9.965.046 | 13,0% | 12,7% |
| Trentino-Alto Adige | 249 | 953.407 | 282 | 1.077.932 | 88,3% | 88,4% |
| Veneto | 274 | 2.155.648 | 563 | 4.854.633 | 48,7% | 44,4% |
| Friuli-Venezia Giulia | 35 | 165.175 | 215 | 1.197.295 | 16,3% | 13,8% |
| Liguria | 20 | 127.436 | 234 | 1.507.438 | 8,5% | 8,5% |
| Emilia-Romagna | 96 | 1.536.226 | 330 | 4.431.816 | 29,1% | 34,7% |
| NORD | 1.011 | 6.633.719 | 4.385 | 27.409.776 | 23,1% | 24,2% |
| Toscana | 52 | 627.496 | 273 | 3.676.285 | 19,0% | 17,1% |
| Umbria | 20 | 196.855 | 92 | 859.572 | 21,7% | 22,9% |
| Marche | 5 | 15.466 | 225 | 1.489.789 | 2,2% | 1,0% |
| Lazio | 14 | 144.940 | 378 | 5.715.190 | 3,7% | 2,5% |
| CENTRO | 91 | 984.757 | 968 | 11.740.836 | 9,4% | 8,4% |
| Abruzzo | 12 | 32.478 | 305 | 1.273.660 | 3,9% | 2,5% |
| Molise | 5 | 7.203 | 136 | 290.769 | 3,7% | 2,5% |
| Campania | 0 | 0 | 550 | 5.590.681 | 0,0% | 0,0% |
| Puglia | 9 | 100.325 | 257 | 3.912.166 | 3,5% | 2,6% |
| Basilicata | 19 | 113.212 | 131 | 539.999 | 14,5% | 21,0% |
| Calabria | 31 | 118.166 | 404 | 1.844.586 | 7,7% | 6,4% |
| Sicilia | 16 | 125.817 | 391 | 1.579.181 | 4,1% | 8,0% |
| Sardegna | 4 | 153.184 | 377 | 4.801.468 | 1,1% | 3,2% |
| SUD | 96 | 650.385 | 2.551 | 19.832.510 | 3,8% | 3,3% |
| ITALIA | 1.198 | 8.268.861 | 7.904 | 58.983.122 | 15,2% | 14,0% |

Fonte: ISPRA

La Lombardia è la terza regione per numero di comuni a tariffazione puntuale, con 196 comuni, pari al 13% del totale regionale, a cui corrisponde una popolazione di oltre 1,2 milioni di abitanti, il 12,7% della popolazione regionale. Infine, in Piemonte si segnalano 130 comuni, l'11% del totale regionale, a cui corrisponde una popolazione di circa 425 mila abitanti, il 10% della popolazione regionale.

Per le regioni del Centro e del Sud, rispetto al 2020, si è registrato un significativo incremento dei comuni a tariffazione puntuale; nello specifico, nel 2021 si sono censiti 91 comuni al Centro e 96 al Sud, in termini percentuali, rispettivamente, il 7,6% e l'8% del totale dei comuni censiti a TP. Nella macroarea del Centro, la Toscana, con 52 comuni su 273, pari al 19% del totale regionale, è la prima regione per numero di comuni a TP, con una popolazione di oltre 627 mila abitanti e rappresenta il 17,1% della popolazione regionale. La Calabria è la regione più rappresentativa nel Sud Italia, con 31 comuni censiti a TP e rappresenta il 32,3% dei 96 comuni a TP della macroarea.

La Tabella 5.10 riporta in forma sintetica la distribuzione per macroarea.

Tabella 5.10 – Distribuzione per macroarea geografica dei comuni a tariffazione puntuale in Italia, anno 2021

| Macroarea | Numero di comuni a TP anno 2021 | Popolazione comuni a TP anno 2021 | Comuni per macroarea a TP % | Abitanti per macroarea a TP % |
|-----------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| NORD | 1011 | 6.633.719 | 84,4% | 80,2% |
| CENTRO | 91 | 984.757 | 7,6% | 11,9% |
| SUD | 96 | 650.385 | 8,0% | 7,9% |
| ITALIA | 1.198 | 8.268.861 | 100% | 100% |

Fonte: ISPRA

La Tabella 5.11 mostra la distribuzione dei comuni per classi dimensionali di popolazione. Nella classe di popolazione minore o uguale a 5.000 abitanti confluiscono 736 comuni a TP censiti, ovvero il 13,3% del totale dei comuni italiani appartenenti a questa classe di popolazione. Per quanto riguarda la classe di popolazione compresa tra 5.001 e 10.000 abitanti, il numero di comuni censiti è pari a 255, il 21,9% del totale dei comuni italiani ricadenti in tale classe di popolazione. Nella classe di popolazione compresa tra 10.001 e 50.000 abitanti, ricadono 193 comuni a TP, che rappresentano il 18,2% del totale dei comuni italiani compresi in tale classe di popolazione. Nella classe di popolazione compresa tra 50.001 e 150.000 abitanti, il numero di comuni a TP rilevati è pari a 12, il 10,5% del totale dei comuni italiani afferenti a tale classe. Infine, nella classe di popolazione maggiore o uguale a 150.001 abitanti, il numero di comuni a TP è solo pari a 2, l'8% del totale dei comuni italiani compresi in questa classe di popolazione.

Tabella 5.11 - Distribuzione per classe di popolazione dei comuni a tariffazione puntuale in Italia, anno 2021

| Classi di popolazione | Numero di comuni a TP anno 2021 | Popolazione comuni a TP anno 2021 | Comuni ISTAT per classe di popolazione | Popolazione ISTAT per classe di popolazione | % dei comuni | % della popolazione |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--|---|--------------|---------------------|
| ≤ 5.000 abitanti | 736 | 1.507.990 | 5.535 | 9.742.885 | 13,3% | 15,5% |
| 5.001 - 10.000 abitanti | 255 | 1.807.499 | 1.166 | 8.243.367 | 21,9% | 21,9% |
| 10.001 - 50.000 abitanti | 193 | 3.404.678 | 1.062 | 20.798.590 | 18,2% | 16,4% |
| 50.001 - 150.000 abitanti | 12 | 1.183.010 | 114 | 8.661.002 | 10,5% | 13,7% |
| ≥ 150.001 abitanti | 2 | 365.684 | 26 | 11.537.278 | 7,7% | 3,2% |
| Totale | 1.198 | 8.268.861 | 7.903 | 58.983.122 | 15,2% | 14,0% |

Fonte: ISPRA

La Tabella 5.12 mostra, per i comuni oggetto di indagine, il regime di tariffazione applicato al 31 dicembre 2021.

In particolare, le forme di tariffazione censite, nell'indagine ISPRA, sono le seguenti:

- TARI TRIBUTO PUNTUALE, la cui natura indica che la parte variabile del tributo è calcolata attraverso sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferita; l'applicazione dei sistemi di misurazione previsti dal DM 20 aprile 2017 per il tributo puntuale è facoltativa e non obbligatoria;
- TARIFFA PUNTUALE CORRISPETTIVA, che si basa su una controprestazione del servizio avente natura patrimoniale (non tributaria), volontariamente istituita dalle autorità comunali che hanno realizzato sistemi di misurazione puntuale: è specificatamente diretta a garantire l'effettiva commisurazione tra la tariffa richiesta a ciascuna utenza e il servizio in concreto ad essa offerto e/o da essa usufruito. La tariffa corrispettiva trova la propria disciplina normativa speciale nel combinato disposto dell'art. 1, c. 667 e c. 668 della L. 147/2013 e, rispetto alla tradizionale tassa sui rifiuti, si caratterizza per una maggiore attuazione del principio "chi inquina paga". Per la tariffa rifiuti di natura patrimoniale l'applicazione dei sistemi di misurazione previsti dal DM 20 aprile 2017 è obbligatoria;
- TARIFFA PUNTUALE CORRETTA, che indica una tariffa rifiuti di natura patrimoniale (non tributaria). In questo caso la ripartizione dei costi del servizio di gestione rifiuti tra le utenze tiene conto, oltre che della misurazione puntuale, della quantità di rifiuti conferiti da ciascuna di esse, anche dei sistemi correttivi conformi alla previsione dell'art. 9 del DM 20 aprile 2017.

Il censimento complessivo, che vede coinvolti 1.198 comuni, tiene conto dei dati dell'indagine effettuata nel 2020; di questi, il 29,3% (351 comuni), applicano la TARI Tributo puntuale. La Tariffa Puntuale corrispettiva è adottata da 670 comuni, pari al 55,9% dei comuni a TP; infine, il 14,8% (177 comuni) applicano la Tariffa Puntuale Corretta.

Tabella 5.12 - Regime di prelievo applicato al 31-12-2021 dai comuni censiti

| Regime di prelievo | Numero di comuni totale a TP | Popolazione comuni a TP anno 2021 | % dei comuni che applicano il regime di prelievo sul totale dei comuni censiti | % della popolazione che applicano il regime di prelievo sul totale dei comuni censiti |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| TARI TRIBUTO PUNTUALE | 351 | 2.466.462 | 29,3% | 29,8% |
| TARIFFA PUNTUALE CORRISPETTIVA | 670 | 4.312.829 | 55,9% | 52,2% |
| TARIFFA PUNTUALE CORRETTA | 177 | 1.489.570 | 14,8% | 18,0% |
| TOTALE | 1.198 | 8.268.861 | 100% | 100% |

Fonte: ISPRA

La rappresentazione cartografica seguente (Figura 5.11) permette di cogliere un importante aspetto della diffusione a livello nazionale dell'adozione del sistema di tariffazione puntuale. La figura evidenzia la concentrazione del sistema a TP soprattutto nel nord-est del Paese. In particolare, il maggior numero di comuni si concentra tra le province di Trento e Bolzano in Trentino-Alto Adige, di Treviso e Padova in Veneto, di Mantova, Brescia e Bergamo in Lombardia. Da evidenziare anche la provincia di Alessandria nel nord est e la new entry, nella rilevazione ISPRA, della città di Cagliari in Sardegna. La figura mostra che nonostante l'aumento dei comuni a TP nelle macroaree del Centro e del Sud, ancora è presente una forte disomogeneità sul territorio nazionale.

Figura 5.11 – Comuni a tariffazione puntuale in Italia, anno 2021



Fonte: ISPRA

La Tabella 5.13 riporta i comuni con oltre 50.000 abitanti che applicano la tariffazione puntuale. Il comune italiano con la popolazione in assoluto maggiore è Parma (quasi 197 mila abitanti), seguito da Reggio nell'Emilia (oltre 169 mila abitanti), Cagliari (oltre 148 mila abitanti) e poi da Ferrara (oltre 131 mila abitanti). Gli unici capoluoghi di regione che applicano la TP risultano Cagliari, Potenza e Trento.

Tabella 5.13 - Comuni con oltre 50.00 abitanti che applicano la tariffazione puntuale, anno 2021

| Regione | Comune | Provincia | Regime tariffario | Popolazione ISTAT 2021 |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|------------------------|
| Basilicata | Potenza | PZ | Tariffa puntuale corrispettiva | 64.786 |
| Emilia-Romagna | Carpi | MO | Tariffa puntuale corretta | 71.711 |
| Emilia-Romagna | Ferrara | FE | Tariffa puntuale corretta | 131.091 |
| Emilia-Romagna | Forlì | FC | Tariffa puntuale corretta | 116.861 |
| Emilia-Romagna | Parma | PR | Tari tributo puntuale | 196.655 |
| Emilia-Romagna | Reggio nell'Emilia | RE | Tari tributo puntuale | 169.029 |
| Liguria | La Spezia | SP | Tariffa puntuale corrispettiva | 92.216 |
| Lombardia | Rho | MI | Tariffa puntuale corrispettiva | 50.604 |
| Sardegna | Cagliari | CA | Tari tributo puntuale | 148.881 |
| Toscana | Lucca | LU | Tariffa puntuale corrispettiva | 89.219 |
| Trentino-Alto Adige | Bolzano | BZ | Tariffa puntuale corretta | 107.025 |
| Trentino-Alto Adige | Trento | TN | Tariffa puntuale corrispettiva | 118.509 |
| Umbria | Terni | TR | Tariffa puntuale corrispettiva | 107.314 |
| Veneto | Treviso | TV | Tariffa puntuale corrispettiva | 84.793 |

Fonte: ISPRA

5.5. Analisi dei costi di gestione dei comuni a tariffazione puntuale, anno 2021

Nel presente paragrafo viene riportata una valutazione dei costi relativi al ciclo di gestione dei rifiuti urbani, sostenuti dai comuni italiani e dagli altri Enti gestori dei comuni che applicano il sistema di tariffazione puntuale.

L'analisi dei costi di gestione del servizio di igiene urbana dei comuni a TP, relativa all'anno 2021, è stata effettuata tramite l'elaborazione dei dati finanziari, riportati nella sezione "Comunicazione Rifiuti Urbani" del Modello Unico di Dichiarazione (MUD) di cui al DPCM 17 dicembre 2021, "Approvazione del modello unico di dichiarazione ambientale per l'anno 2022". In particolare, per i comuni a TP del campione presenti in tale sezione, è stata elaborata la scheda CG relativa ai costi di gestione, presentata dai comuni, loro consorzi ed altri gestori pubblici e privati mentre, per i comuni non presenti nella scheda CG del MUD, i dati sono stati integrati sia con quelli forniti dalle Sezioni regionali del Catasto dei rifiuti che adottano l'applicativo O.R.SO., sia con quelli reperiti mediante il questionario ISPRA. L'analisi dei costi ha riguardato in particolare, l'attività di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT), l'attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS), l'attività di trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR), l'attività di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), lo spazzamento ed il lavaggio delle strade (CSL), i costi comuni (CC) e i costi d'uso del capitale (CK).

I dati utilizzati per la determinazione degli indicatori economici del ciclo di gestione dei rifiuti urbani dei comuni a TP sono i seguenti:

- ammontare dei costi di gestione derivanti da tariffazione puntuale;
- dati comunali quantitativi relativi alla produzione dei rifiuti urbani ed alla raccolta differenziata per l'anno 2021, derivanti dalle elaborazioni effettuate dall'ISPRA riportate nel capitolo 2;
- dati relativi alla popolazione residente al 31 dicembre 2021 a livello comunale, derivanti dal Bilancio Demografico ISTAT annuale.

5.5.1. Analisi della composizione del campione dei comuni a tariffazione puntuale, anno 2021

Per l'anno 2021, il campione di indagine è costituito da 887 comuni, 311 comuni in meno rispetto ai comuni censiti (1.198 comuni) per i quali non è stato possibile reperire le informazioni relative alle singole voci di costo. Il campione costituito dall'11,2% dei comuni italiani (7.903), corrisponde, in termini di popolazione, a 6.422.805 abitanti residenti, ovvero il 10,9% della popolazione italiana (58.983.122 abitanti).

Rispetto al 2020, anno in cui il campione era costituito da 873 comuni (6.486.786 abitanti), il campione oggetto di indagine è stato incrementato di 14 comuni, in termini di popolazione c'è stata, al contrario, una diminuzione pari a 63.981 abitanti, in linea con l'andamento nazionale.

La Tabella 5.14 mostra che, in termini di popolazione, al Nord la copertura è pari al 17,8% e al Centro raggiunge il 7,8% (la regione Marche mostra la minor copertura, pari allo 0,7%). Infine, il Sud è la macroarea che presenta la minor copertura di popolazione, pari al 3,2%.

Tabella 5.14 – Distribuzione regionale del campione a TP, anno 2021

| Regione | Comuni ISTAT 31/12/2021 | Popolazione ISTAT 31/12/2021 | Comuni campione TP | | Popolazione dei comuni campione TP | |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|
| | | | N. | % | N. | % |
| Piemonte | 1.181 | 4.252.279 | 6 | 0,5% | 69.944 | 1,6% |
| Valle d'Aosta | 74 | 123.337 | 11 | 14,9% | 5.586 | 4,5% |
| Lombardia | 1.506 | 9.965.046 | 179 | 11,9% | 1.195.479 | 12,0% |
| Trentino-Alto Adige | 282 | 1.077.932 | 246 | 87,2% | 947.218 | 87,9% |
| Veneto | 563 | 4.854.633 | 133 | 23,6% | 833.858 | 17,2% |
| Friuli-Venezia Giulia | 215 | 1.197.295 | 34 | 15,8% | 162.065 | 13,5% |
| Liguria | 234 | 1.507.438 | 20 | 8,5% | 127.436 | 8,5% |
| Emilia-Romagna | 328 | 4.431.816 | 96 | 29,3% | 1.536.226 | 34,7% |
| NORD | 4.383 | 27.409.776 | 725 | 16,5% | 4.877.812 | 17,8% |
| Toscana | 273 | 3.676.285 | 48 | 17,6% | 611.451 | 16,6% |
| Umbria | 92 | 859.572 | 9 | 9,8% | 156.411 | 18,2% |
| Marche | 227 | 1.489.789 | 4 | 1,8% | 10.665 | 0,7% |
| Lazio | 378 | 5.715.190 | 12 | 3,2% | 132.794 | 2,3% |
| CENTRO | 970 | 11.740.836 | 73 | 7,5% | 911.321 | 7,8% |
| Abruzzo | 305 | 1.273.660 | 12 | 3,9% | 32.478 | 2,5% |
| Molise | 136 | 290.769 | 4 | 2,9% | 5.036 | 1,7% |
| Campania | 550 | 5.590.681 | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |
| Puglia | 257 | 3.912.166 | 8 | 3,1% | 99.862 | 2,6% |
| Basilicata | 131 | 539.999 | 19 | 14,5% | 113.212 | 21,0% |
| Calabria | 404 | 1.844.586 | 27 | 6,7% | 106.618 | 5,8% |
| Sicilia | 390 | 4.801.468 | 15 | 3,8% | 123.282 | 2,6% |
| Sardegna | 377 | 1.579.181 | 4 | 1,1% | 153.184 | 9,7% |
| SUD | 2.550 | 19.832.510 | 89 | 3,5% | 633.672 | 3,2% |
| TOTALE | 7.903 | 58.983.122 | 887 | 11,2% | 6.422.805 | 10,9% |

Fonte: ISPRA

Le medie regionali dei costi specifici annui pro capite del servizio di gestione dei rifiuti urbani dei comuni a tariffazione puntuale, sono riportati nella Tabella 5.15A. Sul campione in esame, l'analisi dei dati rileva che il costo medio totale nazionale annuo è pari a 180,5 euro/abitante. Rispetto al 2020, si assiste a un aumento di circa 30 euro/abitante (+19,9%).

Nella macroarea del Nord nella quale è concentrato l'81,7% dei comuni a TP e il 75,9% in termini di popolazione, si rileva un costo medio che si attesta a 165,5 euro/abitante. La voce di costo che maggiormente incide è relativa al costo sostenuto per la raccolta e il trasporto del flusso differenziato (CRD) con 50,9 euro/abitante, mentre il costo di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS) è risultato essere pari a 10 euro/abitante. Tale risultato è in linea con i valori elevati di raccolta differenziata riscontrati per il campione, pari all'80,7%; si evidenzia che, a livello nazionale, il valore di RD registrato al Nord è pari al 71%. A livello regionale, i maggiori costi si sono rilevati per le regioni Liguria ed Emilia-Romagna con, rispettivamente, 234,4 e 223 euro/abitante; i costi minori si sono rilevati per il Veneto (125,8 euro/abitante), per il Friuli-Venezia Giulia (130,8 euro/abitante) e per la Lombardia (133,6 euro/abitante).

Per quanto riguarda le macroaree del Centro e del Sud (composte rispettivamente da 73 e 89 comuni), si rileva un aumento del numero di comuni a TP rispetto al 2020, permettendo una prima analisi dei costi per queste zone che nelle precedenti indagini non era stata possibile. Analogamente a quanto evidenziato per la macroarea Nord, anche per queste due macroaree, il costo per la raccolta e il trasporto del flusso differenziato (CRD) è la voce che incide maggiormente sul costo pro capite regionale (78,3 euro/abitante al Centro e 59,1 euro/abitante al Sud). Il costo dell'attività di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani (CTS) assume valori maggiori (17,9 euro/abitante al Centro e 24,7 euro/abitante al Sud) rispetto a quelli rilevati per il Nord e questo risulta in linea con il dato di raccolta differenziata che ammonta a percentuali inferiori rispetto a quelle riportate per la macroarea settentrionale. Al Centro si riscontra un costo medio pari a 236,3 euro/abitante. In questa area più della metà dei comuni sono localizzati in Toscana, che presenta un costo medio pari a 256,4 euro/abitante (a livello regionale è l'area per la quale si riscontrano i costi più alti del Centro). Al Sud il costo medio rilevato è pari a 215,7 euro/abitante. La Calabria con 27 comuni e un equivalente in popolazione di 106.618 abitanti, rappresenta la regione della macroarea con il maggior numero di comuni che adottano la TP.

L'analisi dei costi dei comuni a tariffazione puntuale per kg di rifiuto prodotto in euro centesimi/kg per alcune delle voci di costo è riportata in Tabella 5.15B. In particolare, è stato definito il costo di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT), risultato a livello nazionale pari a 17,1 euro centesimi/kg. Per l'attività di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), si evidenzia un costo pari a 14,7 euro centesimi/kg; il costo di spazzamento e lavaggio (CSL) si attesta a 3,7 euro centesimi/kg. Infine, per i costi comuni (CC) e i costi d'uso capitale (CK) è stato rilevato un valore, rispettivamente, pari a 5,8 euro centesimi/kg e 4,0 euro centesimi/kg. Si evidenzia che, relativamente all'attività di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati (CRT), il maggior costo, 57,8 euro centesimi/kg, si è registrato nelle Marche, mentre il minor costo in Valle d'Aosta 5,9 euro centesimi/kg. La Basilicata presenta, invece, il maggior valore di costo di raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD), con 28,6 euro centesimi/kg, mentre il minor valore è stato registrato nelle Marche con 5,5 euro centesimi/kg.

Tabella 5.15A – Costo medio delle specifiche voci di costo dei comuni a TP (euro/abitante per anno), anno 2021

| Regione | N. comuni campione 2021 | N. Abitanti campione 2021 | % comuni campione | % Abitanti campione | % RD | % RD media nazionale | CRT €/ab*anno | CTS €/ab*anno | CTR €/ab*anno | CRD €/ab*anno | COItv €/ab*anno | COVtv €/ab*anno | COS €/ab*anno | CSL €/ab*anno | CC €/ab*anno | CK €/ab*anno | COItf €/ab*anno | COVtf €/ab*anno | detrazione equilibrio economico finanziario €/ab*anno | CTOT €/ab*anno |
|----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|--------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------|--|-------------------|
| Piemonte | 6 | 69.944 | 0,5% | 1,6% | 80,3% | 65,8% | 26,1 | 12,9 | 9,4 | 34,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,1 | 52,4 | 23,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 181,7 |
| Valle d'Aosta | 11 | 5.586 | 14,9% | 4,5% | 78,5% | 64,1% | 5,8 | 7,9 | 18,2 | 52,2 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 8,0 | 24,1 | 74,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 193,1 |
| Lombardia | 179 | 1.195.479 | 11,9% | 12,0% | 82,9% | 73,0% | 9,5 | 6,8 | 19,9 | 41,3 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 13,5 | 21,8 | 12,4 | 0,4 | 1,1 | 6,2 | 133,6 |
| Trentino-A. A. | 246 | 947.218 | 87,2% | 87,9% | 71,2% | 72,6% | 21,2 | 16,7 | 15,1 | 35,9 | 0,1 | 0,6 | 0,5 | 17,9 | 24,9 | 10,7 | 0,1 | -1,0 | 0,0 | 142,6 |
| Veneto | 133 | 833.858 | 23,6% | 17,2% | 81,3% | 76,2% | 10,6 | 10,1 | 18,4 | 46,7 | 0,7 | 1,2 | 0,0 | 7,6 | 17,3 | 13,5 | 0,1 | -0,6 | 0,4 | 125,8 |
| Friuli-V. G. | 34 | 162.065 | 15,8% | 13,5% | 80,2% | 67,9% | 8,9 | 12,8 | 8,1 | 48,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,1 | 29,9 | 11,3 | 1,2 | 0,0 | 6,3 | 130,8 |
| Liguria | 20 | 127.436 | 8,5% | 8,5% | 77,4% | 55,2% | 27,3 | 21,7 | 21,9 | 78,1 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 27,4 | 35,4 | 14,9 | 1,0 | 0,0 | 1,3 | 234,4 |
| Emilia-R. | 96 | 1.536.226 | 29,3% | 34,7% | 83,4% | 72,2% | 17,7 | 6,9 | 33,7 | 68,6 | 0,9 | 0,5 | 0,0 | 20,2 | 31,9 | 29,1 | 0,4 | 0,8 | 12,2 | 223,0 |
| NORD | 725 | 4.877.812 | 16,5% | 17,8% | 80,7% | 71,0% | 15,2 | 10,0 | 22,6 | 50,9 | 0,6 | 0,6 | 0,1 | 15,6 | 25,9 | 17,8 | 0,3 | 0,2 | 5,7 | 165,5 |
| Toscana | 48 | 611.451 | 17,6% | 16,6% | 80,7% | 64,1% | 17,9 | 16,0 | 32,1 | 89,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 21,1 | 35,2 | 26,1 | 0,2 | 0,0 | 17,1 | 256,4 |
| Umbria | 9 | 156.411 | 9,8% | 18,2% | 74,8% | 66,9% | 8,1 | 22,7 | 13,5 | 52,7 | 0,4 | 0,4 | 0,0 | 15,7 | 55,9 | 15,0 | 2,2 | 0,0 | 0,0 | 186,7 |
| Marche | 4 | 10.665 | 1,8% | 0,7% | 79,9% | 71,6% | 48,9 | 10,3 | 10,5 | 18,5 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 7,7 | 23,7 | 8,9 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 131,6 |
| Lazio | 12 | 132.794 | 3,2% | 2,3% | 73,4% | 53,4% | 18,0 | 21,7 | 15,3 | 60,9 | 1,6 | 0,0 | 0,2 | 22,9 | 33,0 | 35,7 | 0,9 | 0,0 | 0,1 | 210,1 |
| CENTRO | 73 | 911.321 | 7,5% | 7,8% | 78,9% | 60,4% | 16,6 | 17,9 | 26,2 | 78,3 | 1,0 | 0,1 | 0,0 | 20,3 | 38,3 | 25,4 | 0,7 | 0,0 | 11,5 | 236,3 |
| Abruzzo | 12 | 32.478 | 3,9% | 2,5% | 71,4% | 64,6% | 32,5 | 17,7 | 27,3 | 54,6 | 0,0 | -4,5 | 0,0 | 53,9 | 26,0 | 10,8 | 2,2 | -2,0 | 0,1 | 218,6 |
| Molise | 4 | 5.036 | 2,9% | 1,7% | 62,3% | 58,8% | 16,9 | 15,6 | 6,6 | 30,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,1 | 12,3 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 97,4 |
| Campania | 0 | 0 | 0,0% | 0,0% | n.d. | 54,6% | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Puglia | 8 | 99.862 | 3,1% | 2,6% | 69,0% | 57,2% | 12,3 | 23,7 | 22,7 | 57,7 | 2,6 | 0,3 | 0,0 | 33,6 | 18,2 | 17,0 | 2,0 | 0,0 | 1,4 | 191,5 |
| Basilicata | 19 | 113.212 | 14,5% | 21,0% | 62,8% | 62,7% | 54,2 | 27,1 | 6,5 | 67,1 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 11,8 | 21,1 | 6,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 195,6 |
| Calabria | 27 | 106.618 | 6,7% | 5,8% | 47,7% | 53,1% | 35,6 | 47,7 | 5,8 | 48,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 11,5 | 19,9 | 18,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 188,0 |
| Sicilia | 15 | 123.282 | 3,8% | 2,6% | 64,5% | 46,9% | 28,3 | 32,5 | 10,7 | 35,6 | 0,4 | 0,0 | 0,7 | 16,2 | 42,1 | 7,1 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 174,3 |
| Sardegna | 4 | 153.184 | 1,1% | 9,7% | 74,2% | 74,9% | 26,0 | 3,2 | 43,0 | 82,1 | 7,8 | 0,0 | 0,0 | 56,9 | 27,7 | 55,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 302,4 |
| SUD | 89 | 633.672 | 3,5% | 3,2% | 65,1% | 55,7% | 31,2 | 24,7 | 19,6 | 59,1 | 2,4 | 0,0 | 0,1 | 29,1 | 26,3 | 22,4 | 0,4 | -0,1 | 0,3 | 215,7 |
| TOTALE | 887 | 6.422.805 | 11,2% | 10,9% | 79,1% | 64,0% | 17,0 | 12,6 | 22,8 | 55,6 | 0,8 | 0,4 | 0,1 | 17,6 | 27,7 | 19,3 | 0,4 | 0,2 | 6,0 | 180,5 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.15B - Medie regionali di alcune voci di costo per kg di rifiuto (euro centesimi/kg), anno 2021

| Regione | N. comuni Italia 2021 | N. Abitanti Italia 2021 | N. comuni campione 2021 | N. Abitanti campione 2021 | % comuni campione | % Abitanti campione | Produzione pro cap. RU kg/ab *anno | % RD | CRT €cent/kg | CRD €cent/kg | CSL €cent/kg | CC €cent/kg | CK €cent/kg | CSL+CC+CK €cent/kg |
|----------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|------------------------------------|-------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|
| Piemonte | 1.181 | 4.252.279 | 6 | 69.944 | 0,5% | 1,6% | 545,8 | 80,3% | 24,4 | 7,8 | 4,2 | 9,6 | 4,3 | 18,1 |
| Valle d'Aosta | 74 | 123.337 | 11 | 5.586 | 14,9% | 4,5% | 458,2 | 78,5% | 5,9 | 14,5 | 1,8 | 5,3 | 16,2 | 23,2 |
| Lombardia | 1.506 | 9.965.046 | 179 | 1.195.479 | 11,9% | 12,0% | 486,8 | 82,9% | 11,4 | 10,2 | 2,8 | 4,5 | 2,5 | 9,8 |
| Trentino-A. A. | 282 | 1.077.932 | 246 | 947.218 | 87,2% | 87,9% | 379,0 | 71,2% | 19,4 | 13,3 | 4,7 | 6,6 | 2,8 | 14,1 |
| Veneto | 563 | 4.854.633 | 133 | 833.858 | 23,6% | 17,2% | 445,0 | 81,3% | 12,8 | 12,9 | 1,7 | 3,9 | 3,0 | 8,6 |
| Friuli-V. G. | 215 | 1.197.295 | 34 | 162.065 | 15,8% | 13,5% | 436,1 | 80,2% | 10,3 | 13,8 | 0,9 | 6,8 | 2,6 | 10,4 |
| Liguria | 234 | 1.507.438 | 20 | 127.436 | 8,5% | 8,5% | 506,2 | 77,4% | 23,9 | 19,9 | 5,4 | 7,0 | 2,9 | 15,4 |
| Emilia-R. | 328 | 4.431.816 | 96 | 1.536.226 | 29,3% | 34,7% | 549,5 | 83,4% | 19,4 | 15,0 | 3,7 | 5,8 | 5,3 | 14,8 |
| NORD | 4.383 | 27.409.776 | 725 | 4.877.812 | 16,5% | 17,8% | 478,1 | 80,7% | 16,5 | 13,2 | 3,3 | 5,4 | 3,7 | 12,4 |
| Toscana | 273 | 3.676.285 | 48 | 611.451 | 17,6% | 16,6% | 560,0 | 80,7% | 16,5 | 19,8 | 3,8 | 6,3 | 4,7 | 14,7 |
| Umbria | 92 | 859.572 | 9 | 156.411 | 9,8% | 18,2% | 454,8 | 74,8% | 7,1 | 15,5 | 3,5 | 12,3 | 3,3 | 19,1 |
| Marche | 227 | 1.489.789 | 4 | 10.665 | 1,8% | 0,7% | 420,3 | 79,9% | 57,8 | 5,5 | 1,8 | 5,6 | 2,1 | 9,6 |
| Lazio | 378 | 5.715.190 | 12 | 132.794 | 3,2% | 2,3% | 436,3 | 73,4% | 15,5 | 19,0 | 5,3 | 7,6 | 8,2 | 21,0 |
| CENTRO | 970 | 11.740.836 | 73 | 911.321 | 7,5% | 7,8% | 522,3 | 78,9% | 15,0 | 19,0 | 3,9 | 7,3 | 4,9 | 16,1 |
| Abruzzo | 305 | 1.273.660 | 12 | 32.478 | 3,9% | 2,5% | 362,7 | 71,4% | 31,4 | 21,1 | 14,9 | 7,2 | 3,0 | 25,0 |
| Molise | 136 | 290.769 | 4 | 5.036 | 2,9% | 1,7% | 269,8 | 62,3% | 16,6 | 18,0 | 4,5 | 4,6 | 1,3 | 10,4 |
| Campania | 550 | 5.590.681 | 0 | 0 | 0,0% | 0,0% | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Puglia | 257 | 3.912.166 | 8 | 99.862 | 3,1% | 2,6% | 447,4 | 69,0% | 8,9 | 18,7 | 7,5 | 4,1 | 3,8 | 15,4 |
| Basilicata | 131 | 539.999 | 19 | 113.212 | 14,5% | 21,0% | 373,3 | 62,8% | 39,0 | 28,6 | 3,2 | 5,7 | 1,8 | 10,6 |
| Calabria | 404 | 1.844.586 | 27 | 106.618 | 6,7% | 5,8% | 415,9 | 47,7% | 16,3 | 24,6 | 2,8 | 4,8 | 4,5 | 12,0 |
| Sicilia | 390 | 4.801.468 | 15 | 123.282 | 3,8% | 2,6% | 346,0 | 64,5% | 23,0 | 15,9 | 4,7 | 12,2 | 2,0 | 18,9 |
| Sardegna | 377 | 1.579.181 | 4 | 153.184 | 1,1% | 9,7% | 467,0 | 74,2% | 21,5 | 23,7 | 12,2 | 5,9 | 11,9 | 30,0 |
| SUD | 2.550 | 19.832.510 | 89 | 633.672 | 3,5% | 3,2% | 408,1 | 65,1% | 21,9 | 22,2 | 7,1 | 6,4 | 5,5 | 19,1 |
| TOTALE | 7.903 | 58.983.122 | 887 | 6.422.805 | 11,2% | 10,9% | 477,4 | 79,1% | 17,1 | 14,7 | 3,7 | 5,8 | 4,0 | 13,5 |

Fonte: ISPRA

Nella Tabella 5.16 sono stati riportati i costi totali medi espressi in euro centesimi/kg per anno. Per l'anno 2021, il costo totale medio nazionale è risultato pari a 37,8 euro centesimi/kg; rispetto al 2020, si assiste ad un aumento del 21,5% pari a 6,7 euro centesimi/kg. Per il Nord si rileva un costo di 34,6 euro centesimi/kg, per il Centro di 45,2 euro centesimi/kg e, infine, per il Sud di 52,9 euro centesimi/kg. La regione con il maggior costo è la Sardegna con 64,7 euro centesimi/kg, seguita dall'Abruzzo con 60,3 euro centesimi/kg. Le regioni con il minor costo sono concentrate nella macroarea Nord e sono la Lombardia e il Veneto rispettivamente con 27,4 e 28,3 euro centesimi/kg.

Tabella 5.16 – Costo totale medio dei comuni a TP (euro centesimi/kg per anno), anno 2021

| Regione | Comuni campione N. | Popolazione dei comuni campione N. | Comuni campione % | Popolazione dei comuni campione % | RU tonnellate | % RD | C _{TOT} euro/kg |
|-----------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|
| Piemonte | 6 | 69.944 | 0,5% | 1,6% | 38.172 | 80,3% | 33,3 |
| Valle d'Aosta | 11 | 5.586 | 14,9% | 4,5% | 2.559 | 78,5% | 42,2 |
| Lombardia | 179 | 1.195.479 | 11,9% | 12,0% | 581.941 | 82,9% | 27,4 |
| Trentino-Alto Adige | 246 | 947.218 | 87,2% | 87,9% | 358.971 | 71,2% | 37,6 |
| Veneto | 133 | 833.858 | 23,6% | 17,2% | 371.052 | 81,3% | 28,3 |
| Friuli-Venezia Giulia | 34 | 162.065 | 15,8% | 13,5% | 70.681 | 80,2% | 30,0 |
| Liguria | 20 | 127.436 | 8,5% | 8,5% | 64.504 | 77,4% | 46,3 |
| Emilia-Romagna | 96 | 1.536.226 | 29,3% | 34,7% | 844.100 | 83,4% | 40,6 |
| NORD | 725 | 4.877.812 | 16,5% | 17,8% | 2.331.980 | 80,7% | 34,6 |
| Toscana | 48 | 611.451 | 17,6% | 16,6% | 342.409 | 80,7% | 45,8 |
| Umbria | 9 | 156.411 | 9,8% | 18,2% | 71.136 | 74,8% | 41,1 |
| Marche | 4 | 10.665 | 1,8% | 0,7% | 4.482 | 79,9% | 31,3 |
| Lazio | 12 | 132.794 | 3,2% | 2,3% | 57.935 | 73,4% | 48,2 |
| CENTRO | 73 | 911.321 | 7,5% | 7,8% | 475.962 | 78,9% | 45,2 |
| Abruzzo | 12 | 32.478 | 3,9% | 2,5% | 11.779 | 71,4% | 60,3 |
| Molise | 4 | 5.036 | 2,9% | 1,7% | 1.359 | 62,3% | 36,1 |
| Campania | 0 | 0 | 0,0% | 0,0% | 0 | 0,0% | n.d. |
| Puglia | 8 | 99.862 | 3,1% | 2,6% | 44.682 | 69,0% | 42,8 |
| Basilicata | 19 | 113.212 | 14,5% | 21,0% | 42.267 | 62,8% | 52,4 |
| Calabria | 27 | 106.618 | 6,7% | 5,8% | 44.338 | 47,7% | 45,2 |
| Sicilia | 15 | 123.282 | 3,8% | 2,6% | 42.656 | 64,5% | 50,4 |
| Sardegna | 4 | 153.184 | 1,1% | 9,7% | 71.538 | 74,2% | 64,7 |
| SUD | 89 | 633.672 | 3,5% | 3,2% | 258.619,4 | 65,1% | 52,9 |
| TOTALE | 887 | 6.422.805 | 11,2% | 10,9% | 3.066.561,7 | 79,1% | 37,8 |

Fonte: ISPRA

Nello schema C, è stata riportata una sintesi delle voci dei costi specifici espressi in euro/abitante per i comuni a TP censiti per l'anno 2021.

Schema C – Sintesi dei costi pro capite annui di gestione dei rifiuti urbani e similari nei comuni a tariffazione puntuale (€/abitante), anno 2021

I comuni facenti parte del campione 887 con popolazione pari a 6.422.805.

Costo medio pro capite per la gestione dei rifiuti urbani e similari:
180,5 € /abitante

Fonte: ISPRA



Costo pro capite annuo delle singole voci:

- CRT **17,0** €/abitante
- CTS **12,6** €/abitante
- CTR **22,8** €/abitante
- CRD **55,6** €/abitante
- CSL **17,6** €/abitante
- CC **27,7** €/abitante
- CK **19,3** €/abitante

Per la determinazione dei costi specifici per kg di rifiuto, le voci esaminate sono state rapportate alla quantità totale di rifiuti urbani prodotti e alle quantità di rifiuto indifferenziato e differenziato.

Nello schema D, è stata riportata una sintesi delle voci di costo espresse in euro centesimi/kg per i comuni a TP censiti per l'anno 2021.

Schema D – Sintesi dei costi di gestione dei rifiuti urbani e similari per kg di rifiuto prodotto nei comuni a tariffazione puntuale (€centesimi/kg), anno 2021

Costo di gestione dei rifiuti urbani e similari per kg di rifiuto prodotto:
37,8 €centesimi /kg

Fonte: ISPRA



Costo per kg di rifiuto prodotto annuo di alcune voci:

- CRT **17,1** €centesimi /kg
- CRD **14,7** €centesimi /kg
- CSL **3,7** €centesimi /kg
- CC **5,8** €centesimi /kg
- CK **4,0** €centesimi /kg

5.6. Stato dell'arte della tipologia di raccolta adottata nei comuni che applicano il sistema di tariffazione puntuale, anno 2021

Nel presente paragrafo vengono illustrate le tipologie di raccolta adottate dai comuni che applicano il sistema di tariffazione puntuale. Le informazioni sono state desunte dal Modello Unico di Dichiarazione (MUD) e dal questionario predisposto da ISPRA compilato dalle Sezioni Regionali (ARPA/APPA). Dei 1.198 comuni a TP censiti, hanno fornito informazione sulle tipologie di raccolta solamente 1.008 comuni.

Le tipologie di raccolta adottate rientrano tra quelle di seguito indicate:

- A. Contenitore in caso di sistemi "porta a porta":
 - 1. Sistema con cartellini dotati di codici a barre;
 - 2. Contenitori riutilizzabili dotati di transponder;
 - 3. Sacchi a perdere dotati di transponder UHF;
 - 4. Identificazione con pesatura;
 - 5. Sacco prepagato;
 - 6. Sacco prepagato in fattura.

Nella tipologia A, senza indicazione del numero, sono stati riportati i comuni che applicano due o più delle modalità sopra descritte (es. A.1+A.2=A).

- B. Modalità di raccolta puntuale nei contenitori di raccolta stradali e in punti notevoli di conferimento;
- C. Modalità di raccolta combinata (Es. A.1+B);
- D. La voce D o "altro" indica il caso in cui il comune non rientri in nessuna delle tipologie descritte nei punti A, B, C.

La Tabella 5.17 mostra le percentuali delle modalità di raccolta adottate nei 1.008 comuni del campione esaminato. Il sistema di raccolta maggiormente utilizzato risulta essere, in caso di raccolta porta a porta, il sistema A.2 (Contenitori riutilizzabili dotati di transponder) che è adottato da 455 comuni pari al 45,1% dei comuni campione.

Notevole è il numero di comuni, esattamente 153, pari al 24,4% dei comuni campione, che hanno preferito adottare il sistema combinato C (il maggiormente diffuso risulta essere quello con i contenitori riutilizzabili dotati di transponder e rilevazione puntuale nei contenitori di raccolta stradali e in punti di conferimento). Il 2% dei comuni (20 comuni) adotta il sistema A.6 (Sacco prepagato in fattura). L' 1,5% (15 comuni) utilizza, invece, il sistema A.1 (Cartellini dotati di codici a barre); mentre il sacco prepagato (sistema A.5) interessa l'1,9% dei comuni del campione (19 comuni).

Circa il 4,2% dei comuni (42 comuni) a TP adotta esclusivamente la modalità di raccolta B, mediante l'utilizzo di contenitori di raccolta stradali e in punti notevoli di conferimento. Appare residuale l'adozione delle altre modalità di raccolta elencate, mentre le modalità di raccolta rientranti nella voce "Altro" dell'elenco, risultano abbastanza diffuse (23,4% dei comuni del campione).

Tabella 5.17 – Tipologia di raccolta nei comuni a tariffazione puntuale, anno 2021

| Tipologia di raccolta | | Numero comuni | % della tipologia di raccolta sul totale |
|-----------------------|-----|---------------|--|
| A | | 59 | 5,8% |
| | A.1 | 15 | 1,5% |
| | A.2 | 455 | 45,1% |
| | A.3 | 6 | 0,6% |
| | A.4 | 3 | 0,3% |
| | A.5 | 19 | 1,9% |
| | A.6 | 20 | 2,0% |
| B | | 42 | 4,2% |
| C | | 153 | 15,2% |
| D | | 236 | 23,4% |
| Totale | | 1.008 | 100% |

Fonte: ISPRA

5.7. Valutazione dei costi specifici di gestione delle raccolte differenziate

5.7.1. Metodologia di analisi dei costi di gestione delle raccolte differenziate

Nel presente paragrafo si riporta, per l'anno 2021, un'analisi statistica dei costi di gestione per alcune frazioni merceologiche, individuate con gli specifici codici dell'Elenco Europeo dei Rifiuti, raccolte in modo differenziato.

- carta e cartone (EER 150101 e 200101);
- vetro (EER 150107 e 200102);
- plastica (EER 150102 e 200139);
- metalli (EER 150104 e 200140);
- legno (EER 150103 e 200138);
- tessili (EER 200110 e 200111);
- frazione umida (EER 200108 e 200302);
- frazione verde (EER 200201);
- rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) (EER 200123*, 200135* e 200136 e di 2° livello 16.02);
- frazione da raccolta multimateriale (EER 150106).

La raccolta differenziata delle principali frazioni merceologiche, costituite da carta e cartone, vetro, plastica, metalli, legno, tessili, frazione umida, frazione verde, RAEE e frazione multimateriale, come riportato nella Tabella 5.18, ammonta complessivamente, nel 2021, a 16.783.422 tonnellate, e costituiscono l'88,5% dei 19 milioni di tonnellate della RD a livello nazionale nello stesso anno. Nella Tabella 5.18 sono confrontate le percentuali di rappresentatività, a livello di quantità, del campione di comuni relativo a ciascuna frazione merceologica analizzata, calcolate come rapporto tra il quantitativo raccolto relativo al campione in esame e quello raccolto complessivamente a livello nazionale.

Sotto l'aspetto quantitativo, la rappresentatività complessiva media del campione di comuni esaminati, che hanno indicato nel dettaglio i dati di costo delle raccolte differenziate delle diverse frazioni merceologiche nelle dichiarazioni MUD, risulta del 23,04% nel 2021.

Il quantitativo di ciascuna frazione merceologica non comprende la quota parte derivante dalla selezione della frazione multimateriale, in quanto per quest'ultima, il modulo MDCR della dichiarazione MUD, riporta il relativo costo.

Per ciascuna delle frazioni oggetto di studio vengono riportati:

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

I valori dei costi specifici per abitante e per kg di materiale sono dati dalla somma del costo di raccolta/trasporto CRD e di trattamento/riciclo CTR. A differenza degli anni precedenti, tali voci di costo sono riportate, nelle tabelle, in forma aggregata e non più distintamente; tale scelta discende dalla circostanza che il dichiarante in molti casi ha attribuito a un'unica voce il costo (CTR o CRD) il complessivo delle due, oppure ha indicato unicamente la somma delle due voci (CTR+CRD). Questa modalità di compilazione del modulo MDCR è stata confermata dai soggetti dichiaranti contattati da ISPRA nella fase di bonifica dei dati desunti dallo stesso modulo. Inoltre, durante la predetta fase si è anche constatato che in alcuni casi, il dichiarante ha sottratto, dalle voci di costo considerate (CTR e CRD) i ricavi derivanti dalla vendita di materia ed energia, ciò ha determinato l'esclusione dal campione della dichiarazione.

Nella presentazione dei risultati dell'elaborazione i dati sono riportati per macroarea e per regione.

Tabella 5.18 – Rappresentatività del campione in esame rispetto alla raccolta differenziata nazionale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | 2021 | | |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|
| | RD Italia | RD campione | Rappresentatività del campione |
| | Quantità (t) | Quantità (t) | % |
| Carta e cartone | 3.517.630 | 853.354 | 24,3% |
| Vetro | 1.795.586 | 510.258 | 28,4% |
| Plastica | 766.392 | 228.571 | 29,8% |
| Metalli | 221.262 | 45.477 | 20,6% |
| Legno | 990.367 | 316.531 | 32,0% |
| Tessili | 152.144 | 20.071 | 13,2% |
| Frazione umida | 5.196.486 | 1.521.015 | 29,3% |
| Frazione verde | 1.925.867 | 601.228 | 31,2% |
| RAEE | 288.776 | 47.845 | 16,6% |
| Frazione multimateriale | 1.928.912 | 438.279 | 22,7% |
| Totale principali frazioni RD | 16.783.422 | 4.582.629 | 27,3% |

Fonte: ISPRA

5.7.2. Carta e cartone

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione carta e cartone, come riportato nella Tabella 5.19, ha riguardato un campione di 2.095 comuni per complessivi 15.955.508 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 853.354 tonnellate, di cui 178.917 tonnellate di carta e cartone di imballaggio (EER 150101) e 674.437 tonnellate di carta e cartone (EER 200101). I comuni analizzati rappresentano il 26,5% dei comuni italiani, il 27,1% degli abitanti e il 24,3% del quantitativo complessivo della sola raccolta differenziata di carta e cartone a livello nazionale, pari a 3.517.630 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione il costo medio di gestione della frazione carta e cartone (EER 150101 - EER 200101) pari a 17,85 euro centesimi/kg e di 9,55 euro/abitante a fronte di un conferimento pro capite di 53,48 kg.

L'incidenza dei costi di gestione della RD della carta e cartone (EER 200101) sui costi totali, risulta pari al 77,4%, mentre il quantitativo della stessa sulla raccolta totale risulta del 79,0%.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 15,47 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 57,71 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 20,96 euro centesimi/kg e di un conferimento pro capite di 57,98 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 25,23 euro centesimi/kg con un conferimento pro capite di 40,61 kg.

Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 8,93 euro/abitante al Nord, a 12,15 euro/abitante al Centro e a 10,25 euro/abitante al Sud.

5.7.3. Vetro

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione vetro, come riportato nella Tabella 5.20, ha riguardato un campione di 1.763 comuni, per complessivi 13.061.075 abitanti, con un quantitativo raccolto di 510.258 tonnellate, di cui 497.330 tonnellate di vetro da imballaggio (EER 150107) e 12.928 tonnellate di altro vetro da raccolta differenziata (EER 200102). I comuni analizzati rappresentano il 22,3% dei comuni italiani, il 22,1% degli abitanti e il 28,4% del quantitativo raccolto a livello nazionale, pari a 1.795.586 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione il costo medio di gestione della frazione del vetro (EER 150107 - EER 200102) pari a 13,20 euro centesimi/kg e di 5,16 euro/abitante a fronte di un conferimento pro capite di 39,07 kg.

L'incidenza dei costi di gestione della RD del vetro da imballaggio (EER 150107) sui costi totali, risulta pari al 97,8%, mentre il quantitativo della stessa sulla raccolta totale risulta del 97,5%.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 10,85 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 42,06 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 17,93 euro centesimi/kg e di un conferimento pro capite di 38,85 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 20,83 euro centesimi/kg con un conferimento pro capite di 29,97 kg.

Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 4,56 euro/abitante al Nord, a 6,97 euro/abitante al Centro e a 6,24 euro/abitante al Sud.

5.7.4. Plastica

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione della plastica, come riportato nella Tabella 5.21, ha riguardato un campione di 1.483 comuni, per complessivi 11.238.063 abitanti, con un quantitativo raccolto di 228.571 tonnellate, di cui 219.565 tonnellate di plastiche di imballaggio (EER 150102) e 9.006 tonnellate di altri rifiuti in plastica da raccolta differenziata (EER 200139). I comuni analizzati rappresentano il 18,8% dei comuni italiani, il 19,1% degli abitanti e il 29,8% del quantitativo raccolto a livello nazionale, pari a 766.392 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione il costo medio di gestione della frazione della plastica (EER 150102 - EER 200139) pari a 21,90 euro centesimi/kg e di 4,45 euro/abitante a fronte di un conferimento pro capite di 20,34 kg.

L'incidenza dei costi di gestione della RD della plastica da imballaggio (EER 150102) sui costi totali, risulta pari al 96,6%, mentre il quantitativo della stessa sulla raccolta totale risulta del 96,1%.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 21,46 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 21,40 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 18,83 euro centesimi/kg e di un conferimento pro capite di 14,94 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 25,14 euro centesimi/kg con un conferimento pro capite di 18,05 kg.

Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 4,59 euro/abitante al Nord, a 2,81 euro/abitante al Centro e a 4,54 euro/abitante al Sud.

5.7.5. Metalli

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione dei rifiuti metallici, come riportato nella Tabella 5.22, ha riguardato un campione di 1.359 comuni, corrispondenti a 9.453.206 abitanti, con un conferimento globale di 45.477 tonnellate, di cui 4.186 tonnellate di rifiuti di imballaggi metallici (EER 150104) e 41.291 tonnellate di altri metalli da raccolta differenziata (EER 200140). I comuni analizzati rappresentano il 17,2% dei comuni italiani, il 16,0% degli abitanti e il 20,6% del quantitativo raccolto pari a 221.262 tonnellate derivanti dalla raccolta differenziata di rifiuti metallici ferrosi e non ferrosi a livello nazionale.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione di 14,45 euro centesimi/kg e di 0,69 euro/abitante, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 4,81 kg.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 12,83 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 5,84 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 18,15 euro centesimi/kg e di un conferimento pro capite di 4,08 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 27,25 euro centesimi/kg con un conferimento pro capite di 1,86 kg.

Il costo annuo pro-capite è pari, invece, a 0,75 euro/abitante al Nord, 0,74 euro/abitante al Centro e 0,51 euro/abitante al Sud.

Tabella 5.19 – Costi e quantità della raccolta differenziata di carta e cartone, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 150101 | Quantità CER 200101 | Quantità totali | Costi CER 150101 | Costi CER 200101 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 457 | 1.675.675 | 19.241 | 63.117 | 82.358 | 3.551.407 | 12.470.272 | 16.021.679 | 49,15 | 9,56 | 19,45 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 532 | 5.039.839 | 22.511 | 250.157 | 272.668 | 2.548.557 | 31.968.170 | 34.516.727 | 54,10 | 6,85 | 12,66 |
| Trentino-A.A. | 216 | 793.830 | 21.627 | 32.711 | 54.338 | 2.664.393 | 5.039.483 | 7.703.876 | 68,45 | 9,70 | 14,18 |
| Veneto | 122 | 1.233.645 | 2.172 | 72.341 | 74.513 | 289.019 | 10.039.156 | 10.328.175 | 60,40 | 8,37 | 13,86 |
| Friuli-V.G. | 114 | 459.902 | 2.093 | 25.328 | 27.420 | 269.171 | 3.733.971 | 4.003.142 | 59,62 | 8,70 | 14,60 |
| Liguria | 135 | 499.230 | 9.580 | 23.791 | 33.371 | 1.829.488 | 4.391.513 | 6.221.001 | 66,85 | 12,46 | 18,64 |
| Emilia-R. | 7 | 845.819 | 17.757 | 46.332 | 64.089 | 3.810.757 | 11.564.621 | 15.375.378 | 75,77 | 18,18 | 23,99 |
| NORD | 1.583 | 10.547.940 | 94.981 | 513.776 | 608.757 | 14.962.792 | 79.207.186 | 94.169.978 | 57,71 | 8,93 | 15,47 |
| Toscana | 6 | 375.760 | 9.448 | 15.972 | 25.420 | 1.802.675 | 3.905.156 | 5.707.831 | 67,65 | 15,19 | 22,45 |
| Umbria | 13 | 191.440 | 1.120 | 10.193 | 11.313 | 277.555 | 2.426.960 | 2.704.515 | 59,09 | 14,13 | 23,91 |
| Marche | 67 | 472.099 | 10.082 | 19.340 | 29.422 | 1.825.718 | 3.309.782 | 5.135.500 | 62,32 | 10,88 | 17,45 |
| Lazio | 31 | 400.119 | 4.055 | 13.254 | 17.309 | 1.008.771 | 2.938.765 | 3.947.536 | 43,26 | 9,87 | 22,81 |
| CENTRO | 117 | 1.439.418 | 24.705 | 58.758 | 83.464 | 4.914.719 | 12.580.663 | 17.495.383 | 57,98 | 12,15 | 20,96 |
| Abruzzo | 59 | 417.288 | 6.944 | 17.110 | 24.054 | 1.785.268 | 4.553.748 | 6.339.017 | 57,64 | 15,19 | 26,35 |
| Molise | 13 | 68.244 | 184 | 823 | 1.008 | 66.146 | 249.932 | 316.078 | 14,77 | 4,63 | 31,37 |
| Campania | 77 | 754.104 | 11.151 | 18.949 | 30.100 | 3.617.325 | 6.742.048 | 10.359.372 | 39,91 | 13,74 | 34,42 |
| Puglia | 19 | 696.438 | 13.634 | 9.569 | 23.203 | 2.085.277 | 1.389.028 | 3.474.304 | 33,32 | 4,99 | 14,97 |
| Basilicata | 10 | 62.004 | 836 | 1.554 | 2.390 | 162.107 | 309.767 | 471.874 | 38,55 | 7,61 | 19,74 |
| Calabria | 22 | 200.631 | 3.561 | 3.572 | 7.133 | 947.701 | 870.435 | 1.818.136 | 35,56 | 9,06 | 25,49 |
| Sicilia | 87 | 1.330.076 | 16.860 | 28.648 | 45.509 | 4.497.845 | 7.407.586 | 11.905.431 | 34,22 | 8,95 | 26,16 |
| Sardegna | 108 | 439.365 | 6.060 | 21.676 | 27.737 | 1.383.859 | 4.593.419 | 5.977.278 | 63,13 | 13,60 | 21,55 |
| SUD | 395 | 3.968.150 | 59.231 | 101.903 | 161.134 | 14.545.527 | 26.115.963 | 40.661.490 | 40,61 | 10,25 | 25,23 |
| ITALIA | 2.095 | 15.955.508 | 178.917 | 674.437 | 853.354 | 34.423.039 | 117.903.812 | 152.326.850 | 53,48 | 9,55 | 17,85 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.20 – Costi e quantità della raccolta differenziata del vetro, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 150107 | Quantità CER 200102 | Quantità totali | Costi CER 150107 | Costi CER 200102 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 518 | 1.674.794 | 66.624 | 238 | 66.861 | 7.118.916 | 43.947 | 7.162.863 | 39,92 | 4,28 | 10,71 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 373 | 4.102.805 | 174.446 | 6.051 | 180.497 | 17.873.273 | 512.263 | 18.385.536 | 43,99 | 4,48 | 10,19 |
| Trentino-A.A. | 183 | 675.521 | 30.463 | 937 | 31.400 | 2.989.467 | 106.472 | 3.095.939 | 46,48 | 4,58 | 9,86 |
| Veneto | 123 | 1.204.058 | 47.975 | 1.300 | 49.275 | 4.881.181 | 242.366 | 5.123.547 | 40,92 | 4,26 | 10,40 |
| Friuli-V.G. | 93 | 434.774 | 19.412 | 254 | 19.666 | 2.133.090 | 25.422 | 2.158.512 | 45,23 | 4,96 | 10,98 |
| Liguria | 81 | 395.473 | 15.174 | 155 | 15.329 | 3.064.437 | 33.972 | 3.098.409 | 38,76 | 7,83 | 20,21 |
| Emilia-R. | 6 | 453.616 | 12.929 | 130 | 13.059 | 1.748.963 | 13.215 | 1.762.178 | 28,79 | 3,88 | 13,49 |
| NORD | 1.377 | 8.941.041 | 367.022 | 9.065 | 376.087 | 39.809.327 | 977.657 | 40.786.984 | 42,06 | 4,56 | 10,85 |
| Toscana | 4 | 285.259 | 12.004 | 105 | 12.109 | 2.717.776 | 21.011 | 2.738.787 | 42,45 | 9,60 | 22,62 |
| Umbria | 12 | 188.031 | 4.844 | 2.797 | 7.641 | 831.968 | 177.529 | 1.009.497 | 40,64 | 5,37 | 13,21 |
| Marche | 63 | 425.093 | 16.646 | n.d. | 16.646 | 2.450.124 | n.d. | 2.450.124 | 39,16 | 5,76 | 14,72 |
| Lazio | 21 | 306.559 | 10.419 | n.d. | 10.419 | 2.196.725 | n.d. | 2.196.725 | 33,99 | 7,17 | 21,08 |
| CENTRO | 100 | 1.204.942 | 43.914 | 2.902 | 46.816 | 8.196.593 | 198.540 | 8.395.133 | 38,85 | 6,97 | 17,93 |
| Abruzzo | 56 | 410.042 | 13.727 | 89 | 13.817 | 3.633.150 | 35.776 | 3.668.926 | 33,70 | 8,95 | 26,55 |
| Molise | 13 | 31.743 | 908 | n.d. | 908 | 159.362 | n.d. | 159.362 | 28,61 | 5,02 | 17,54 |
| Campania | 74 | 678.773 | 19.323 | 403 | 19.726 | 4.320.609 | 93.857 | 4.414.466 | 29,06 | 6,50 | 22,38 |
| Puglia | 22 | 774.401 | 21.980 | 15 | 21.995 | 2.595.182 | 4.290 | 2.599.472 | 28,40 | 3,36 | 11,82 |
| Basilicata | 7 | 42.306 | 1.358 | n.d. | 1.358 | 207.264 | n.d. | 207.264 | 32,10 | 4,90 | 15,26 |
| Calabria | 24 | 186.011 | 3.475 | 36 | 3.510 | 800.408 | 7.648 | 808.056 | 18,87 | 4,34 | 23,02 |
| Sicilia | 77 | 726.654 | 20.532 | 417 | 20.949 | 4.937.606 | 173.133 | 5.110.739 | 28,83 | 7,03 | 24,40 |
| Sardegna | 13 | 65.162 | 5.092 | n.d. | 5.092 | 1.225.333 | n.d. | 1.225.333 | 78,15 | 18,80 | 24,06 |
| SUD | 286 | 2.915.092 | 86.395 | 960 | 87.355 | 17.878.914 | 314.704 | 18.193.618 | 29,97 | 6,24 | 20,83 |
| ITALIA | 1.763 | 13.061.075 | 497.330 | 12.928 | 510.258 | 65.884.835 | 1.490.901 | 67.375.736 | 39,07 | 5,16 | 13,20 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.21 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti in plastica, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 150102 | Quantità CER 200139 | Quantità totali | Costi CER 150102 | Costi CER 200139 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 310 | 1.198.105 | 14.899 | 711 | 15.610 | 4.278.358 | 214.198 | 4.492.556 | 13,03 | 3,75 | 28,78 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 470 | 4.348.833 | 123.990 | 3.542 | 127.532 | 23.739.042 | 639.441 | 24.378.483 | 29,33 | 5,61 | 19,12 |
| Trentino-A.A. | 162 | 673.402 | 4.411 | 1.724 | 6.134 | 558.742 | 228.166 | 786.908 | 9,11 | 1,17 | 12,83 |
| Veneto | 30 | 545.752 | 838 | 599 | 1.436 | 134.608 | 104.109 | 238.717 | 2,63 | 0,44 | 16,62 |
| Friuli-V.G. | 61 | 542.798 | 4.038 | 652 | 4.691 | 517.591 | 74.344 | 591.935 | 8,64 | 1,09 | 12,62 |
| Liguria | 91 | 390.800 | 6.801 | 163 | 6.965 | 1.620.511 | 25.295 | 1.645.806 | 17,82 | 4,21 | 23,63 |
| Emilia-R. | 4 | 725.342 | 17.942 | n.d. | 17.942 | 6.553.352 | n.d. | 6.553.352 | 24,74 | 9,03 | 36,52 |
| NORD | 1.128 | 8.425.032 | 172.920 | 7.391 | 180.311 | 37.402.205 | 1.285.553 | 38.687.758 | 21,40 | 4,59 | 21,46 |
| Toscana | 2 | 70.648 | 1 | 54 | 56 | 79 | 10.956 | 11.035 | 0,79 | 0,16 | 19,84 |
| Umbria | 28 | 200.242 | 5.638 | 8 | 5.646 | 841.322 | 1.428 | 842.750 | 28,19 | 4,21 | 14,93 |
| Marche | 63 | 401.512 | 2.657 | 67 | 2.725 | 735.712 | 8.753 | 744.465 | 6,79 | 1,85 | 27,32 |
| Lazio | 17 | 134.962 | 3.606 | 27 | 3.633 | 664.990 | 7.355 | 672.345 | 26,92 | 4,98 | 18,51 |
| CENTRO | 110 | 807.364 | 11.902 | 157 | 12.059 | 2.242.103 | 28.492 | 2.270.595 | 14,94 | 2,81 | 18,83 |
| Abruzzo | 20 | 253.109 | 295 | 85 | 380 | 109.862 | 28.715 | 138.578 | 1,50 | 0,55 | 36,51 |
| Molise | 2 | 3.318 | 64 | 3 | 66 | 27.472 | 993 | 28.465 | 20,02 | 8,58 | 42,86 |
| Campania | 25 | 216.509 | 2.197 | 214 | 2.411 | 454.615 | 58.087 | 512.702 | 11,13 | 2,37 | 21,27 |
| Puglia | 7 | 93.598 | 2.294 | 48 | 2.342 | 529.930 | 11.478 | 541.408 | 25,02 | 5,78 | 23,12 |
| Basilicata | 4 | 33.388 | 945 | 4 | 949 | 145.472 | 620 | 146.092 | 28,41 | 4,38 | 15,40 |
| Calabria | 12 | 98.456 | 362 | 18 | 380 | 87.590 | 3.770 | 91.360 | 3,86 | 0,93 | 24,04 |
| Sicilia | 74 | 856.992 | 15.343 | 874 | 16.218 | 4.328.546 | 218.785 | 4.547.331 | 18,92 | 5,31 | 28,04 |
| Sardegna | 101 | 450.297 | 13.244 | 212 | 13.456 | 3.048.841 | 45.214 | 3.094.055 | 29,88 | 6,87 | 22,99 |
| SUD | 245 | 2.005.667 | 34.743 | 1.458 | 36.201 | 8.732.329 | 367.662 | 9.099.991 | 18,05 | 4,54 | 25,14 |
| ITALIA | 1.483 | 11.238.063 | 219.565 | 9.006 | 228.571 | 48.376.637 | 1.681.707 | 50.058.344 | 20,34 | 4,45 | 21,90 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.22 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti metallici, anno 2021

| Regione | Campione comuni | Campione abitanti | Quantità CER 150104 | Quantità CER 200140 | Quantità totali | Costi CER 150104 | Costi CER 200140 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 330 | 875.361 | 860 | 3.086 | 3.946 | 476.019 | 586.947 | 1.062.966 | 4,51 | 1,21 | 26,94 |
| Lombardia | 353 | 2.349.326 | 724 | 15.724 | 16.448 | 115.604 | 1.781.087 | 1.896.691 | 7,00 | 0,81 | 11,53 |
| Trentino-A.A. | 160 | 653.035 | 1.037 | 6.080 | 7.117 | 127.904 | 582.453 | 710.357 | 10,90 | 1,09 | 9,98 |
| Veneto | 32 | 598.730 | 92 | 3.167 | 3.259 | 14.557 | 346.563 | 361.120 | 5,44 | 0,60 | 11,08 |
| Friuli-V.G. | 84 | 369.054 | 31 | 2.720 | 2.751 | 2.023 | 227.093 | 229.116 | 7,45 | 0,62 | 8,33 |
| Liguria | 104 | 984.408 | 185 | 2.660 | 2.845 | 21.134 | 587.786 | 608.920 | 2,89 | 0,62 | 21,40 |
| Emilia-R. | 5 | 727.338 | 44 | 1.889 | 1.933 | 1.493 | 43.998 | 45.491 | 2,66 | 0,06 | 2,35 |
| NORD | 1.068 | 6.557.252 | 2.973 | 35.326 | 38.299 | 758.734 | 4.155.927 | 4.914.661 | 5,84 | 0,75 | 12,83 |
| Toscana | 3 | 224.825 | n.d. | 652 | 652 | n.d. | 111.612 | 111.612 | 2,90 | 0,50 | 17,13 |
| Umbria | 3 | 14.472 | n.d. | 58 | 58 | n.d. | 12.563 | 12.563 | 4,04 | 0,87 | 21,51 |
| Marche | 61 | 398.835 | 319 | 1.704 | 2.023 | 37.194 | 300.607 | 337.801 | 5,07 | 0,85 | 16,70 |
| Lazio | 13 | 173.739 | 87 | 489 | 576 | 50.890 | 87.502 | 138.392 | 3,31 | 0,80 | 24,04 |
| CENTRO | 80 | 811.871 | 406 | 2.902 | 3.309 | 88.084 | 512.284 | 600.368 | 4,08 | 0,74 | 18,15 |
| Abruzzo | 32 | 332.270 | 18 | 464 | 482 | 2.571 | 149.177 | 151.748 | 1,45 | 0,46 | 31,45 |
| Molise | 2 | 21.861 | n.d. | 50 | 50 | n.d. | 3.981 | 3.981 | 2,28 | 0,18 | 7,98 |
| Campania | 18 | 215.162 | 190 | 147 | 336 | 78.315 | 43.379 | 121.694 | 1,56 | 0,57 | 36,17 |
| Puglia | 11 | 189.005 | 5 | 199 | 204 | 1.102 | 63.973 | 65.075 | 1,08 | 0,34 | 31,92 |
| Basilicata | 5 | 25.067 | 2 | 65 | 67 | 1.602 | 46.914 | 48.516 | 2,67 | 1,94 | 72,48 |
| Calabria | 5 | 79.980 | 5 | 67 | 71 | 1.268 | 16.436 | 17.704 | 0,89 | 0,22 | 24,80 |
| Sicilia | 38 | 848.370 | 407 | 626 | 1.033 | 133.021 | 150.779 | 283.800 | 1,22 | 0,33 | 27,46 |
| Sardegna | 100 | 372.368 | 180 | 1.445 | 1.625 | 52.884 | 308.852 | 361.736 | 4,36 | 0,97 | 22,26 |
| SUD | 211 | 2.084.083 | 807 | 3.063 | 3.869 | 270.763 | 783.491 | 1.054.254 | 1,86 | 0,51 | 27,25 |
| ITALIA | 1.359 | 9.453.206 | 4.186 | 41.291 | 45.477 | 1.117.581 | 5.451.702 | 6.569.283 | 4,81 | 0,69 | 14,45 |

Fonte: ISPRA

5.7.6. Legno

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione legno, come riportato nella Tabella 5.23, ha riguardato un campione di 1.881 comuni, per complessivi 16.582.663 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 316.531 tonnellate, di cui 23.511 tonnellate di rifiuti di imballaggi in legno (EER 150103) e 293.020 tonnellate di altri rifiuti in legno non contenenti sostanze pericolose (EER 200138).

I comuni analizzati rappresentano il 23,8% dei comuni italiani, il 28,1% degli abitanti complessivi e il 32% del quantitativo raccolto a livello nazionale pari a 990.367 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione della frazione legno (EER 150103 - EER 200138) pari a 13,43 euro centesimi/kg e di 2,56 euro/abitante a fronte di un conferimento pro capite di 19,09 kg.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 12,03 euro centesimi al Nord, a fronte di un conferimento di 23,17 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 16,11 euro centesimi/kg, a fronte di un conferimento di 18,77 Kg. Al Sud, il costo risulta pari a 23,61 euro centesimi/kg, con un conferimento pro capite di 7,39 kg.

Il costo annuo pro-capite è pari, invece, a 2,79 euro/abitante al Nord, a 3,02 euro/abitante al Centro e a 1,74 euro/abitante al Sud.

5.7.7. Tessili

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione tessili, come riportato nella Tabella 5.24, ha riguardato un campione di 708 comuni, corrispondenti a 7.314.119 abitanti, con un conferimento globale di 20.071 tonnellate, costituiti da 18.996 tonnellate di rifiuti di abbigliamento (EER 200110) e da 1.075 tonnellate di rifiuti di altri prodotti tessili (EER 200111). I comuni analizzati rappresentano il 9,0% dei comuni italiani, il 12,4% degli abitanti e il 13,2% del quantitativo raccolto a livello nazionale pari a 152.144 tonnellate. Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione pari a 19,58 euro centesimi/kg e di 0,54 euro/abitante, a fronte di un conferimento pro capite di 2,74 kg.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è di 14,54 euro centesimi al Nord e 17,71 euro centesimi al Centro a fronte di un conferimento rispettivamente pari a 2,93 e 3,33 kg. Al Sud si è rilevato un costo, invece, pari a 34,48 euro centesimi/kg in corrispondenza di un conferimento pro capite di 2,20 kg.

Il costo annuo pro capite, invece, risulta pari a 0,43 euro/abitante al Nord, a 0,59 euro/abitante al Centro e 0,76 euro/abitante al Sud.

5.7.8. Frazione umida

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione umida, come riportato nella Tabella 5.25, è costituito da un campione di 1.960 comuni, per complessivi 19.262.798 abitanti, con un quantitativo totale raccolto pari a 1.521.015 tonnellate, di cui 1.517.556 di organico proveniente da cucine e mense (EER 200108) e 3.459 tonnellate di scarti mercatali (EER 200302). I comuni analizzati rappresentano il 24,8% dei comuni italiani, il 32,7% degli abitanti e il 29,3% del quantitativo raccolto a livello nazionale pari a 5.196.486 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio della frazione umida pari a 24,38 euro centesimi/kg a fronte di un conferimento e costo pro capite rispettivamente di 78,96 kg e di 19,25 euro/abitante.

A livello di macroarea il costo specifico per kg è pari a 21,20 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 71,43 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 26,53 euro centesimi e di un conferimento pro capite di 88,86 kg/abitante. Al Sud il costo risulta di 29,02 euro centesimi/kg, con un conferimento pro capite di 92,11 kg. Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 15,14 euro/abitante al Nord, 23,57 euro/abitante al Centro e 26,73 euro/abitante al Sud.

Tabella 5.23 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti in legno, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 150103 | Quantità CER 200138 | Quantità totali | Costi CER 150103 | Costi CER 200138 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 462 | 1.679.614 | 547 | 38.981 | 39.528 | 93.824 | 5.289.875 | 5.383.699 | 23,53 | 3,21 | 13,62 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 538 | 4.819.291 | 13.562 | 93.686 | 107.248 | 2.013.549 | 10.153.498 | 12.167.047 | 22,25 | 2,52 | 11,34 |
| Trentino-A.A. | 210 | 756.766 | 296 | 20.244 | 20.540 | 30.773 | 1.969.311 | 2.000.084 | 27,14 | 2,64 | 9,74 |
| Veneto | 108 | 1.175.539 | 1.522 | 24.187 | 25.709 | 238.354 | 2.221.601 | 2.459.955 | 21,87 | 2,09 | 9,57 |
| Friuli-V.G. | 94 | 651.564 | 474 | 11.232 | 11.705 | 256.006 | 775.629 | 1.031.635 | 17,96 | 1,58 | 8,81 |
| Liguria | 161 | 1.311.819 | 662 | 31.966 | 32.628 | 138.125 | 5.989.973 | 6.128.098 | 24,87 | 4,67 | 18,78 |
| Emilia-R. | 11 | 851.202 | 5.505 | 17.724 | 23.229 | 249.943 | 1.915.835 | 2.165.777 | 27,29 | 2,54 | 9,32 |
| NORD | 1.584 | 11.245.795 | 22.567 | 238.020 | 260.587 | 3.020.574 | 28.315.722 | 31.336.296 | 23,17 | 2,79 | 12,03 |
| Toscana | 6 | 381.749 | 254 | 9.146 | 9.399 | 18.797 | 2.138.541 | 2.157.338 | 24,62 | 5,65 | 22,95 |
| Umbria | 28 | 209.028 | 1 | 2.981 | 2.982 | 104 | 127.124 | 127.228 | 14,26 | 0,61 | 4,27 |
| Marche | 63 | 426.410 | 39 | 9.369 | 9.408 | 4.577 | 1.473.278 | 1.477.856 | 22,06 | 3,47 | 15,71 |
| Lazio | 26 | 433.846 | 45 | 5.406 | 5.451 | 10.296 | 615.397 | 625.693 | 12,57 | 1,44 | 11,48 |
| CENTRO | 123 | 1.451.033 | 339 | 26.902 | 27.241 | 33.774 | 4.354.340 | 4.388.114 | 18,77 | 3,02 | 16,11 |
| Abruzzo | 25 | 379.411 | n.d. | 3.062 | 3.062 | n.d. | 938.854 | 938.854 | 8,07 | 2,47 | 30,66 |
| Molise | 1 | 47.334 | n.d. | 259 | 259 | n.d. | 23.692 | 23.692 | 5,47 | 0,50 | 9,15 |
| Campania | 23 | 544.421 | 323 | 4.639 | 4.961 | 158.478 | 1.046.797 | 1.205.275 | 9,11 | 2,21 | 24,29 |
| Puglia | 23 | 769.032 | 36 | 7.922 | 7.958 | 23.008 | 1.023.827 | 1.046.835 | 10,35 | 1,36 | 13,15 |
| Basilicata | 3 | 17.006 | n.d. | 72 | 72 | n.d. | 19.459 | 19.459 | 4,23 | 1,14 | 27,03 |
| Calabria | 7 | 89.337 | 2 | 320 | 323 | 555 | 75.462 | 76.017 | 3,61 | 0,85 | 23,56 |
| Sicilia | 63 | 1.839.020 | 57 | 9.820 | 9.877 | 8.748 | 3.021.640 | 3.030.388 | 5,37 | 1,65 | 30,68 |
| Sardegna | 29 | 200.274 | 187 | 2.003 | 2.191 | 55.027 | 382.016 | 437.043 | 10,94 | 2,18 | 19,95 |
| SUD | 174 | 3.885.835 | 605 | 28.098 | 28.703 | 245.816 | 6.531.747 | 6.777.563 | 7,39 | 1,74 | 23,61 |
| ITALIA | 1.881 | 16.582.663 | 23.511 | 293.020 | 316.531 | 3.300.164 | 39.201.809 | 42.501.974 | 19,09 | 2,56 | 13,43 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.24 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei rifiuti tessili, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 200110 | Quantità CER 200111 | Quantità totali | Costi CER 200110 | Costi CER 200111 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 167 | 1.202.577 | 3.103 | 20 | 3.122 | 352.674 | 6.528 | 359.202 | 2,60 | 0,30 | 11,50 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 54 | 742.261 | 2.555 | 27 | 2.582 | 337.064 | 6.702 | 343.766 | 3,48 | 0,46 | 13,31 |
| Trentino-A.A. | 159 | 657.718 | 2.315 | 74 | 2.389 | 154.798 | 6.507 | 161.305 | 3,63 | 0,25 | 6,75 |
| Veneto | 10 | 282.585 | 842 | n.d. | 842 | 135.323 | 48 | 135.371 | 2,98 | 0,48 | 16,07 |
| Friuli-V.G. | 21 | 156.173 | 243 | n.d. | 243 | 26.732 | n.d. | 26.732 | 1,56 | 0,17 | 10,99 |
| Liguria | 28 | 734.234 | 1.963 | n.d. | 1.963 | 555.134 | n.d. | 555.134 | 2,67 | 0,76 | 28,28 |
| Emilia-R. | 7 | 845.819 | 2.411 | n.d. | 2.411 | 389.216 | n.d. | 389.216 | 2,85 | 0,46 | 16,14 |
| NORD | 446 | 4.621.367 | 13.432 | 120 | 13.552 | 1.950.941 | 19.785 | 1.970.726 | 2,93 | 0,43 | 14,54 |
| Toscana | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Umbria | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Marche | 60 | 336.609 | 1.152 | n.d. | 1.152 | 199.927 | n.d. | 199.927 | 3,42 | 0,59 | 17,36 |
| Lazio | 9 | 180.931 | 572 | n.d. | 572 | 105.300 | n.d. | 105.300 | 3,16 | 0,58 | 18,41 |
| CENTRO | 69 | 517.540 | 1.724 | n.d. | 1.724 | 305.227 | n.d. | 305.227 | 3,33 | 0,59 | 17,71 |
| Abruzzo | 55 | 362.782 | 1.039 | 23 | 1.062 | 279.512 | 7.235 | 286.747 | 2,93 | 0,79 | 26,99 |
| Molise | 3 | 23.418 | 78 | n.d. | 78 | 6.015 | n.d. | 6.015 | 3,33 | 0,26 | 7,71 |
| Campania | 43 | 605.433 | 935 | 842 | 1.777 | 406.873 | 315.818 | 722.691 | 2,94 | 1,19 | 40,66 |
| Puglia | 13 | 554.221 | 544 | 54 | 598 | 271.611 | 16.922 | 288.533 | 1,08 | 0,52 | 48,26 |
| Basilicata | 3 | 16.824 | 38 | n.d. | 38 | 13.650 | n.d. | 13.650 | 2,28 | 0,81 | 35,57 |
| Calabria | 6 | 82.266 | 166 | n.d. | 166 | 42.848 | n.d. | 42.848 | 2,01 | 0,52 | 25,86 |
| Sicilia | 30 | 379.179 | 640 | 34 | 675 | 177.579 | 6.035 | 183.614 | 1,78 | 0,48 | 27,21 |
| Sardegna | 40 | 151.089 | 401 | 1 | 401 | 109.172 | 379 | 109.551 | 2,66 | 0,73 | 27,31 |
| SUD | 193 | 2.175.212 | 3.840 | 955 | 4.795 | 1.307.259 | 346.389 | 1.653.648 | 2,20 | 0,76 | 34,48 |
| ITALIA | 708 | 7.314.119 | 18.996 | 1.075 | 20.071 | 3.563.428 | 366.174 | 3.929.602 | 2,74 | 0,54 | 19,58 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.25 – Costi e quantità della raccolta differenziata della frazione umida, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità CER 200108 | Quantità CER 200302 | Quantità totali | Costi CER 200108 | Costi CER 200132 | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 371 | 2.129.969 | 81.159 | 667 | 81.826 | 32.832.942 | 81.128 | 32.914.070 | 38,42 | 15,45 | 40,22 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 506 | 5.207.405 | 434.579 | 23 | 434.602 | 78.142.549 | 1.378 | 78.143.927 | 83,46 | 15,01 | 17,98 |
| Trentino-A.A. | 144 | 654.206 | 50.799 | n.d. | 50.799 | 9.683.456 | 24 | 9.683.480 | 77,65 | 14,80 | 19,06 |
| Veneto | 77 | 892.507 | 72.536 | n.d. | 72.536 | 13.806.594 | n.d. | 13.806.594 | 81,27 | 15,47 | 19,03 |
| Friuli-V.G. | 164 | 962.816 | 62.444 | 1.075 | 63.519 | 10.608.269 | 846.293 | 11.454.562 | 65,97 | 11,90 | 18,03 |
| Liguria | 144 | 1.290.329 | 83.329 | n.d. | 83.329 | 16.922.118 | n.d. | 16.922.118 | 64,58 | 13,11 | 20,31 |
| Emilia-R. | 8 | 847.815 | 69.436 | n.d. | 69.436 | 18.546.116 | n.d. | 18.546.116 | 81,90 | 21,88 | 26,71 |
| NORD | 1414 | 11.985.047 | 854.283 | 1.765 | 856.048 | 180.542.044 | 928.823 | 181.470.867 | 71,43 | 15,14 | 21,20 |
| Toscana | 6 | 440.901 | 46.444 | n.d. | 46.444 | 14.945.063 | n.d. | 14.945.063 | 105,34 | 33,90 | 32,18 |
| Umbria | 35 | 343.894 | 22.126 | n.d. | 22.126 | 6.938.111 | n.d. | 6.938.111 | 64,34 | 20,18 | 31,36 |
| Marche | 11 | 153.470 | 15.696 | n.d. | 15.696 | 3.135.202 | n.d. | 3.135.202 | 102,28 | 20,43 | 19,97 |
| Lazio | 55 | 720.648 | 63.147 | n.d. | 63.147 | 14.087.972 | n.d. | 14.087.972 | 87,62 | 19,55 | 22,31 |
| CENTRO | 107 | 1.658.913 | 147.413 | n.d. | 147.413 | 39.106.348 | n.d. | 39.106.348 | 88,86 | 23,57 | 26,53 |
| Abruzzo | 80 | 467.709 | 48.216 | n.d. | 48.216 | 15.214.344 | n.d. | 15.214.344 | 103,09 | 32,53 | 31,55 |
| Molise | 15 | 69.066 | 4.331 | n.d. | 4.331 | 1.785.563 | n.d. | 1.785.563 | 62,71 | 25,85 | 41,23 |
| Campania | 118 | 1.257.124 | 149.754 | 10 | 149.764 | 50.567.405 | 3.471 | 50.570.876 | 119,13 | 40,23 | 33,77 |
| Puglia | 29 | 1.011.255 | 87.563 | n.d. | 87.563 | 18.155.045 | n.d. | 18.155.045 | 86,59 | 17,95 | 20,73 |
| Basilicata | 7 | 46.171 | 4.654 | n.d. | 4.654 | 1.038.156 | n.d. | 1.038.156 | 100,80 | 22,49 | 22,31 |
| Calabria | 27 | 226.013 | 17.544 | 664 | 18.208 | 5.713.266 | 192.996 | 5.906.262 | 80,56 | 26,13 | 32,44 |
| Sicilia | 104 | 2.047.589 | 135.299 | 1.020 | 136.319 | 41.027.433 | 487.199 | 41.514.632 | 66,58 | 20,27 | 30,45 |
| Sardegna | 59 | 493.911 | 68.499 | n.d. | 68.499 | 15.990.497 | n.d. | 15.990.497 | 138,69 | 32,38 | 23,34 |
| SUD | 439 | 5.618.838 | 515.860 | 1.694 | 517.554 | 149.491.709 | 683.666 | 150.175.375 | 92,11 | 26,73 | 29,02 |
| ITALIA | 1960 | 19.262.798 | 1.517.556 | 3.459 | 1.521.015 | 369.140.100 | 1.612.489 | 370.752.589 | 78,96 | 19,25 | 24,38 |

Fonte: ISPRA

5.7.9. Frazione verde

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione verde, come riportato nella Tabella 5.26, ha riguardato un campione di 1.967 comuni per complessivi 18.061.396 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 601.228 tonnellate pari al 31,2% del quantitativo nazionale di 1.925.867 tonnellate. I comuni analizzati rappresentano il 24,9% dei comuni italiani e il 30,6% degli abitanti.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione pari a 11,96 euro centesimi/kg, corrispondente a 3,98 euro/abitante, a fronte di un conferimento pro capite di 33,29 kg.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 11,14 euro centesimi al Nord, a fronte di un conferimento di 41,43 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 13,03 euro centesimi e un conferimento pro capite di 34,08 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 21,23 euro centesimi/kg, con un conferimento pro capite di 9,01 kg.

Il costo pro-capite risulta, invece, pari a 4,61 euro/abitante al Nord, 4,44 euro/abitante al Centro e 1,91 euro/abitante al Sud.

5.7.10. Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione RAEE, come riportato nella Tabella 5.27, ha riguardato un campione di 1.334 comuni, per complessivi 10.461.921 abitanti, con un conferimento totale di 47.845 tonnellate, costituite da 23.913 tonnellate di RAEE pericolosi e 23.932 tonnellate di RAEE non pericolosi. I comuni analizzati rappresentano il 16,9% dei comuni italiani, il 17,7% degli abitanti e il 16,6% del quantitativo raccolto a livello nazionale pari a 288.776 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione della frazione RAEE (EER 200123, 200135 e 200136 e di 2° livello 16.02) pari a 16,37 euro centesimi/kg, in corrispondenza di un conferimento pro capite di 4,57 kg ed un costo euro/abitante pari a 0,75 euro.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 12,21 euro centesimi al Nord a fronte di un conferimento di 5,58 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 16,25 euro centesimi e di un conferimento pro capite di 5,14 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 27,11 euro centesimi/kg con un conferimento pro capite di 3,01 kg.

Il costo annuo pro-capite risulta pari a 0,68 euro/abitante al Nord, a 0,83 euro/abitante al Centro e 0,82 euro/abitante al Sud.

5.7.11. Frazione da raccolta multimateriale

Nel 2021, l'analisi relativa alla frazione multimateriale, come riportato nella Tabella 5.28, ha riguardato un campione di 1.529 comuni per complessivi 11.187.723 abitanti, con un quantitativo totale raccolto di 438.279 tonnellate. I comuni analizzati rappresentano il 19,3% dei comuni italiani, il 19,0% degli abitanti complessivi e il 22,7% del quantitativo raccolto a livello nazionale, pari a 1.928.912 tonnellate.

Dall'analisi effettuata sul campione è risultato un costo medio di gestione della frazione multimateriale (EER 150106) pari a 22,12 euro centesimi/kg e di 8,67 euro/abitante, a fronte di un conferimento pro capite di 39,18 kg.

A livello di macroarea, il costo specifico per kg è pari a 19,91 euro centesimi al Nord, a fronte di un conferimento di 39,56 kg/abitante; al Centro si è rilevato un costo di 24,76 euro centesimi/kg, e un conferimento pro capite di 41,32 kg. Al Sud, il costo risulta pari a 26,15 euro centesimi/kg, con un conferimento pro capite di 37,52 kg.

Il costo annuo pro-capite risulta, invece, pari a 7,88 euro/abitante al Nord, a 10,23 euro/abitante al Centro e a 9,81 euro/abitante al Sud.

Tabella 5.26 – Costi e quantità della raccolta differenziata della frazione verde, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità totale | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 463 | 1.689.427 | 74.633 | 8.387.269 | 44,18 | 4,96 | 11,24 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 588 | 5.323.182 | 218.890 | 24.374.406 | 41,12 | 4,58 | 11,14 |
| Trentino-A.A. | 213 | 772.780 | 30.518 | 2.689.802 | 39,49 | 3,48 | 8,81 |
| Veneto | 122 | 1.228.061 | 63.244 | 6.251.221 | 51,50 | 5,09 | 9,88 |
| Friuli-V.G. | 122 | 914.340 | 44.292 | 4.196.193 | 48,44 | 4,59 | 9,47 |
| Liguria | 123 | 1.261.734 | 20.522 | 4.347.632 | 16,26 | 3,45 | 21,19 |
| Emilia-R. | 8 | 847.815 | 46.626 | 5.287.678 | 55,00 | 6,24 | 11,34 |
| NORD | 1.639 | 12.037.339 | 498.725 | 55.534.200 | 41,43 | 4,61 | 11,14 |
| Toscana | 6 | 440.901 | 25.836 | 4.314.108 | 58,60 | 9,78 | 16,70 |
| Umbria | 33 | 341.043 | 9.047 | 674.388 | 26,53 | 1,98 | 7,45 |
| Marche | 64 | 468.801 | 17.653 | 2.654.317 | 37,66 | 5,66 | 15,04 |
| Lazio | 32 | 673.645 | 13.044 | 903.788 | 19,36 | 1,34 | 6,93 |
| CENTRO | 135 | 1.924.390 | 65.579 | 8.546.601 | 34,08 | 4,44 | 13,03 |
| Abruzzo | 20 | 255.800 | 3.250 | 802.825 | 12,71 | 3,14 | 24,70 |
| Molise | 2 | 68.105 | 244 | 37.121 | 3,58 | 0,55 | 15,21 |
| Campania | 38 | 912.461 | 6.618 | 1.411.751 | 7,25 | 1,55 | 21,33 |
| Puglia | 17 | 568.011 | 6.659 | 925.280 | 11,72 | 1,63 | 13,89 |
| Basilicata | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Calabria | 11 | 165.325 | 2.229 | 674.198 | 13,48 | 4,08 | 30,25 |
| Sicilia | 64 | 1.755.919 | 12.461 | 2.647.430 | 7,10 | 1,51 | 21,25 |
| Sardegna | 41 | 374.046 | 5.463 | 1.341.171 | 14,60 | 3,59 | 24,55 |
| SUD | 193 | 4.099.667 | 36.924 | 7.839.776 | 9,01 | 1,91 | 21,23 |
| ITALIA | 1.967 | 18.061.396 | 601.228 | 71.920.577 | 33,29 | 3,98 | 11,96 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.27 – Costi e quantità della raccolta differenziata dei RAEE, anno 2021

| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità P | Quantità NP | Quantità totali | Costi P | Costi NP | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N. | N. | t | t | t | € | € | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 332 | 1.163.455 | 3.482 | 2.849 | 6.331 | 293.794 | 160.603 | 454.397 | 5,44 | 0,39 | 7,18 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 190 | 1.497.670 | 4.853 | 3.202 | 8.055 | 777.850 | 521.230 | 1.299.080 | 5,38 | 0,87 | 16,13 |
| Trentino-A.A. | 158 | 625.301 | 1.365 | 2.672 | 4.038 | 99.289 | 161.166 | 260.455 | 6,46 | 0,42 | 6,45 |
| Veneto | 31 | 592.210 | 845 | 1.670 | 2.515 | 119.094 | 207.589 | 326.683 | 4,25 | 0,55 | 12,99 |
| Friuli-V.G. | 28 | 172.004 | 395 | 681 | 1.076 | 44.762 | 76.344 | 121.106 | 6,26 | 0,70 | 11,26 |
| Liguria | 125 | 491.556 | 1.747 | 1.757 | 3.505 | 427.119 | 410.003 | 837.122 | 7,13 | 1,70 | 23,89 |
| Emilia-R. | 7 | 844.674 | 1.843 | 2.682 | 4.525 | 146.741 | 222.163 | 368.904 | 5,36 | 0,44 | 8,15 |
| NORD | 871 | 5.386.870 | 14.531 | 15.514 | 30.045 | 1.908.649 | 1.759.098 | 3.667.747 | 5,58 | 0,68 | 12,21 |
| Toscana | 4 | 314.044 | 732 | 1.175 | 1.907 | 105.110 | 165.003 | 270.113 | 6,07 | 0,86 | 14,17 |
| Umbria | 7 | 164.757 | 344 | 507 | 850 | 25.423 | 34.511 | 59.934 | 5,16 | 0,36 | 7,05 |
| Marche | 62 | 399.574 | 1.043 | 1.034 | 2.077 | 202.384 | 213.170 | 415.554 | 5,20 | 1,04 | 20,01 |
| Lazio | 23 | 301.350 | 587 | 638 | 1.225 | 125.116 | 113.641 | 238.757 | 4,07 | 0,79 | 19,49 |
| CENTRO | 96 | 1.179.725 | 2.705 | 3.354 | 6.059 | 458.033 | 526.325 | 984.358 | 5,14 | 0,83 | 16,25 |
| Abruzzo | 75 | 429.431 | 870 | 804 | 1.673 | 277.200 | 251.928 | 529.128 | 3,90 | 1,23 | 31,62 |
| Molise | 9 | 74.454 | 152 | 57 | 209 | 15.391 | 7.824 | 23.215 | 2,80 | 0,31 | 11,12 |
| Campania | 63 | 737.573 | 1.424 | 471 | 1.894 | 480.914 | 159.729 | 640.643 | 2,57 | 0,87 | 33,82 |
| Puglia | 14 | 258.358 | 554 | 382 | 936 | 254.944 | 66.650 | 321.594 | 3,62 | 1,24 | 34,36 |
| Basilicata | 7 | 16.611 | 46 | 24 | 70 | 17.800 | 9.967 | 27.767 | 4,20 | 1,67 | 39,83 |
| Calabria | 15 | 166.284 | 358 | 342 | 700 | 95.148 | 92.981 | 188.129 | 4,21 | 1,13 | 26,88 |
| Sicilia | 75 | 1.819.712 | 2.178 | 1.290 | 3.468 | 585.811 | 270.428 | 856.239 | 1,91 | 0,47 | 24,69 |
| Sardegna | 109 | 392.903 | 1.096 | 1.695 | 2.791 | 249.367 | 346.400 | 595.767 | 7,10 | 1,52 | 21,35 |
| SUD | 367 | 3.895.326 | 6.677 | 5.064 | 11.741 | 1.976.576 | 1.205.907 | 3.182.483 | 3,01 | 0,82 | 27,11 |
| ITALIA | 1.334 | 10.461.921 | 23.913 | 23.932 | 47.845 | 4.343.257 | 3.491.330 | 7.834.588 | 4,57 | 0,75 | 16,37 |

Fonte: ISPRA

Tabella 5.28 – Costi e quantità della raccolta della frazione multimateriale, anno 2021

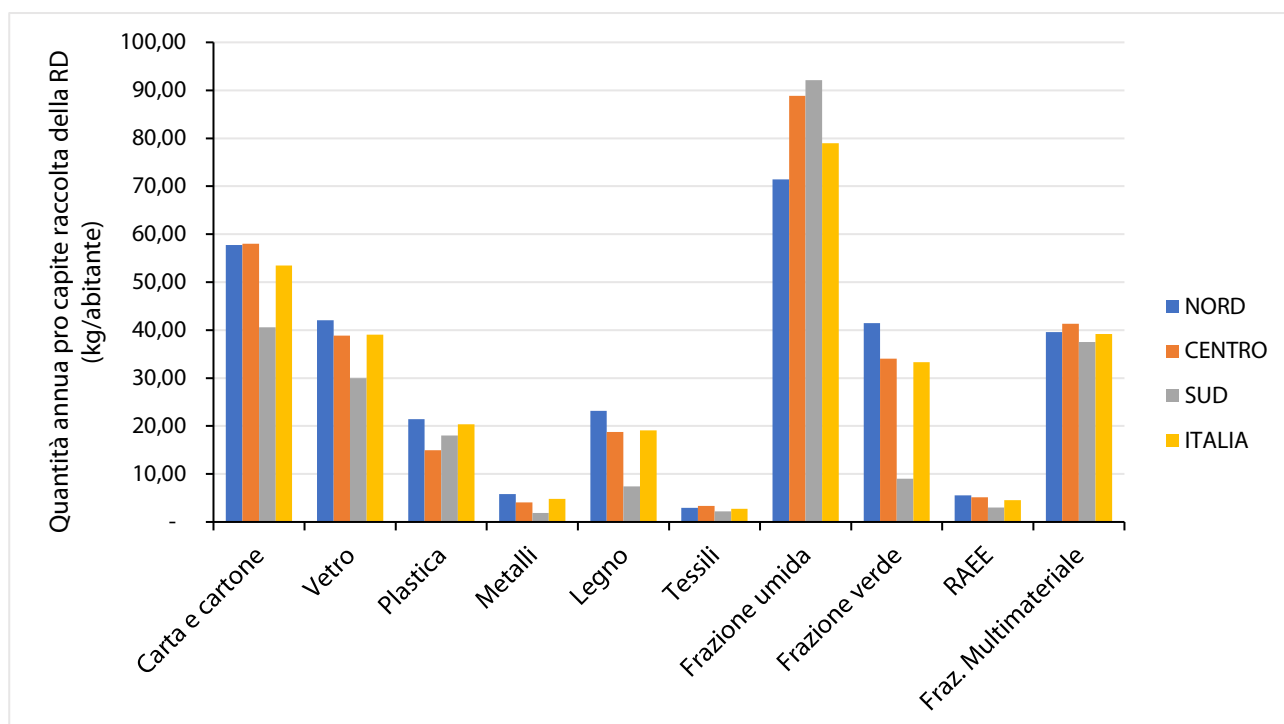
| Regione | Campione Comuni | Campione abitanti | Quantità totale | Costi totali | Raccolta pro capite annua | Costo pro capite annuo | Costo per kg |
|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------------|------------------------|--------------|
| | N° | N° | t | € | kg/ab.*anno | €/ab.*anno | €cent/kg |
| Piemonte | 250 | 1.170.417 | 29.519 | 6.208.745 | 25,22 | 5,30 | 21,03 |
| Valle d'Aosta | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Lombardia | 334 | 2.242.676 | 92.412 | 14.935.027 | 41,21 | 6,66 | 16,16 |
| Trentino-A.A. | 106 | 447.564 | 15.609 | 5.048.521 | 34,87 | 11,28 | 32,34 |
| Veneto | 132 | 1.291.557 | 51.682 | 9.804.094 | 40,02 | 7,59 | 18,97 |
| Friuli-V.G. | 107 | 457.389 | 18.132 | 3.550.558 | 39,64 | 7,76 | 19,58 |
| Liguria | 116 | 423.911 | 20.823 | 4.607.836 | 49,12 | 10,87 | 22,13 |
| Emilia-R. | 7 | 844.674 | 43.938 | 10.028.508 | 52,02 | 11,87 | 22,82 |
| NORD | 1.052 | 6.878.188 | 272.115 | 54.183.289 | 39,56 | 7,88 | 19,91 |
| Toscana | 4 | 254.390 | 13.407 | 3.745.427 | 52,70 | 14,72 | 27,94 |
| Umbria | 8 | 182.102 | 5.421 | 1.520.817 | 29,77 | 8,35 | 28,05 |
| Marche | 63 | 373.655 | 14.142 | 2.531.188 | 37,85 | 6,77 | 17,90 |
| Lazio | 36 | 364.030 | 15.544 | 4.214.040 | 42,70 | 11,58 | 27,11 |
| CENTRO | 111 | 1.174.177 | 48.513 | 12.011.472 | 41,32 | 10,23 | 24,76 |
| Abruzzo | 70 | 450.408 | 16.461 | 5.256.299 | 36,55 | 11,67 | 31,93 |
| Molise | 12 | 86.635 | 3.450 | 887.818 | 39,82 | 10,25 | 25,73 |
| Campania | 65 | 696.018 | 25.832 | 8.029.376 | 37,11 | 11,54 | 31,08 |
| Puglia | 20 | 662.420 | 22.852 | 4.754.861 | 34,50 | 7,18 | 20,81 |
| Basilicata | 6 | 43.328 | 1.474 | 285.075 | 34,01 | 6,58 | 19,34 |
| Calabria | 29 | 202.666 | 5.228 | 1.190.419 | 25,80 | 5,87 | 22,77 |
| Sicilia | 61 | 602.823 | 22.110 | 5.761.592 | 36,68 | 9,56 | 26,06 |
| Sardegna | 103 | 391.060 | 20.243 | 4.594.813 | 51,76 | 11,75 | 22,70 |
| SUD | 366 | 3.135.358 | 117.651 | 30.760.254 | 37,52 | 9,81 | 26,15 |
| ITALIA | 1.529 | 11.187.723 | 438.279 | 96.955.014 | 39,18 | 8,67 | 22,12 |

Fonte: ISPRA

5.7.12. Rappresentazione grafica dei flussi oggetto di studio

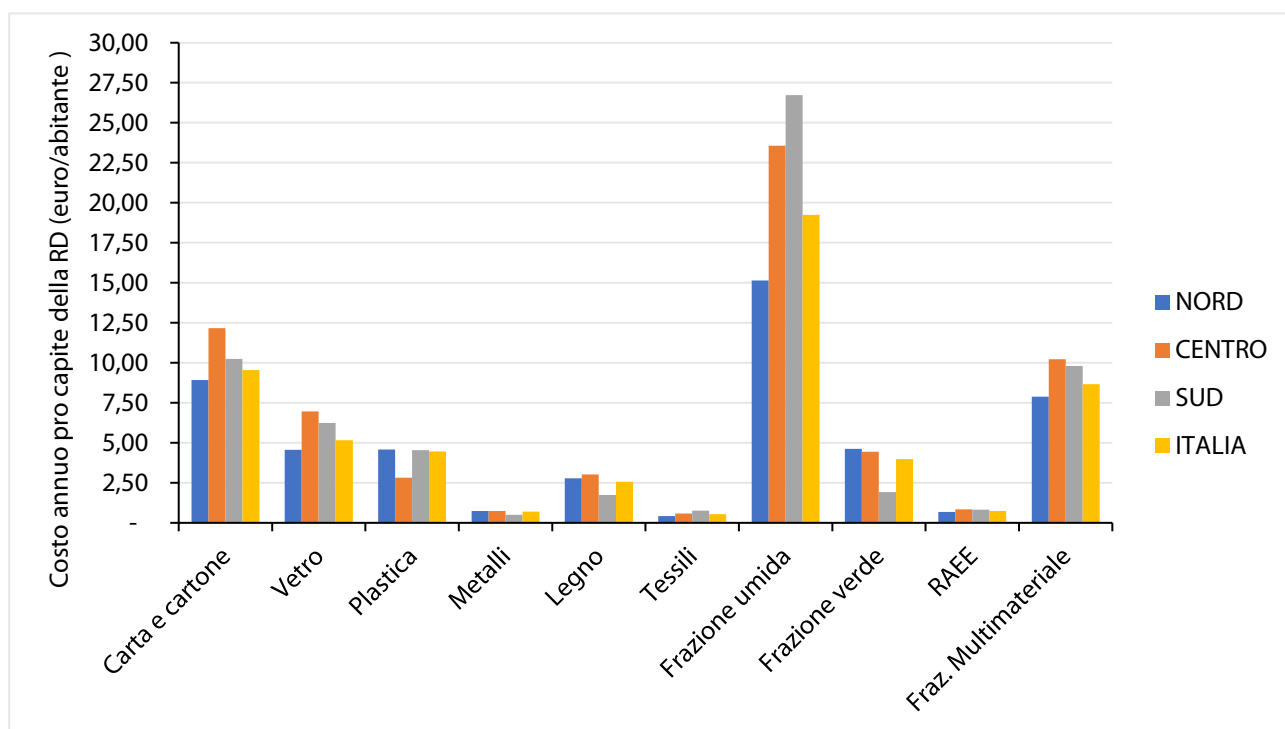
Di seguito si riporta il quadro d'insieme delle informazioni desunte dai campioni relativi ai flussi di rifiuti oggetto di studio. In particolare, negli istogrammi della Figura 5.12 si riportano i valori medi, per frazione merceologica e per macroarea geografica, delle quantità annue pro capite conferite. Negli istogrammi delle Figure 5.13 e 5.14, per lo stesso anno, si riportano le medie dei costi pro capite annui e dei costi specifici per kg di materiale.

Figura 5.12 – Quantità annua pro capite raccolta per frazione merceologica e macroarea geografica (kg/abitante), anno 2021



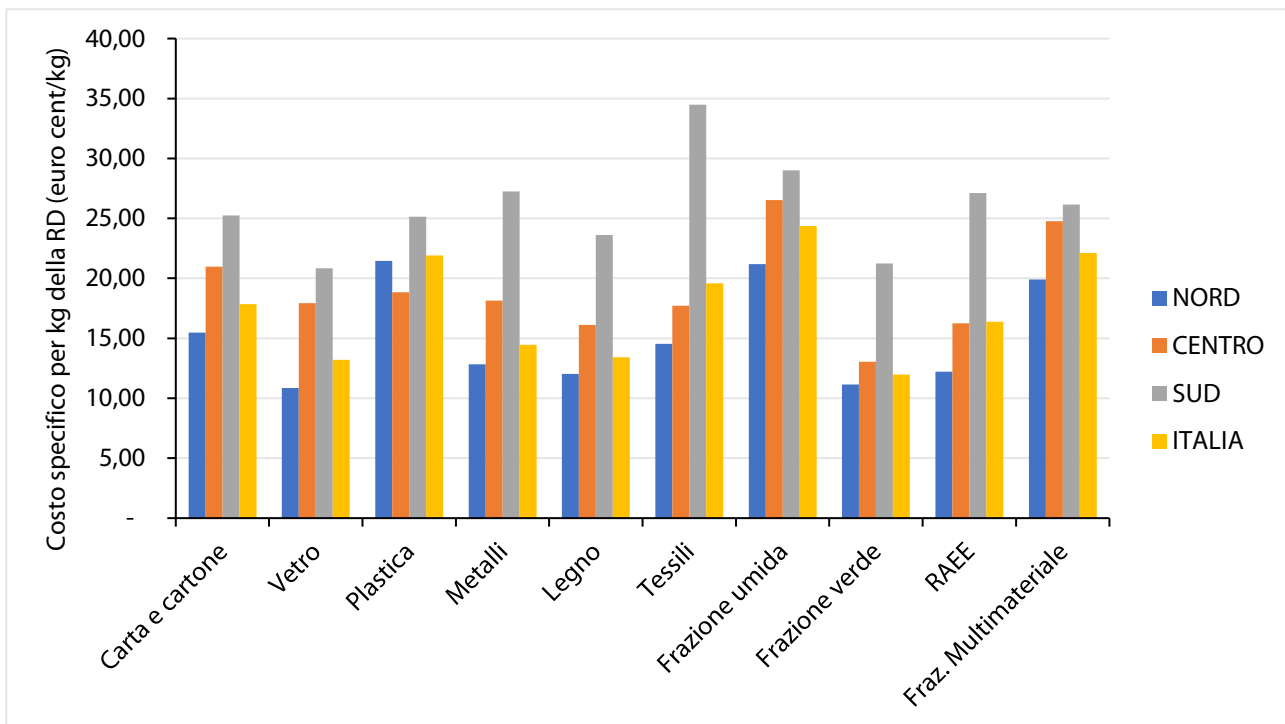
Fonte: ISPRA

Figura 5.13 – Costi pro capite annui di gestione della raccolta differenziata per frazione merceologica e macroarea geografica (euro/abitante), anno 2021



Fonte: ISPRA

Figura 5.14 – Costi specifici per kg di raccolta differenziata per frazione merceologica e macroarea geografica (euro centesimi/kg), anno 2021



Fonte: ISPRA

CAPITOLO 6

PIANIFICAZIONE REGIONALE

6. Pianificazione Nazionale e Regionale

Pianificazione in materia di rifiuti

Il "pacchetto economia circolare" si compone del "Nuovo Piano d'Azione per l'economia circolare" (COM/2020/98) e di quattro direttive entrate in vigore il 4 luglio 2018:

- la direttiva 2018/851/UE di modifica della direttiva in materia di rifiuti (2008/98/CE);
- la direttiva 2018/850/UE di modifica della direttiva discariche (1999/31/CE);
- la direttiva 2018/852/UE di modifica della direttiva imballaggi (94/62/CE);
- la direttiva 2018/849/UE di modifica delle direttive sui veicoli fuori uso (2000/53/CE), su pile e accumulatori (2006/66/CE) e sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (2012/19/UE).

Il Piano d'azione per l'economia circolare detta un programma orientato al futuro per costruire un'Europa più pulita e competitiva in co-creazione con gli operatori economici, i consumatori, i cittadini e le organizzazioni della società civile. Il piano presenta, dunque, una serie di iniziative collegate tra loro, destinate a istituire un quadro strategico in cui i prodotti, i servizi e i modelli imprenditoriali sostenibili costituiranno la norma e a trasformare i modelli di consumo in modo da evitare la produzione di rifiuti, ponendo l'accento sulle catene di valore dei prodotti chiave.

Il Piano indica le misure volte a dissociare la crescita economica dall'uso delle risorse ed a contribuire in modo significativo al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050 e prevede misure legislative e non, per l'intero ciclo dei prodotti, dalla progettazione al riciclo, con l'obiettivo di ridurre l'impronta complessiva della produzione e del consumo dell'Unione europea e contribuire in tal modo al raggiungimento degli obiettivi del Green Deal.

In particolare, il Piano prevede la predisposizione di misure per ridurre i rifiuti e garantire il buon funzionamento del mercato interno dell'UE per le materie prime secondarie di alta qualità. Introduce, così, una prospettiva nuova, di natura industriale, coerente con le finalità di tutela dell'ambiente e di partecipazione al processo generale di transizione ecologica che ha i propri punti di forza nella prevenzione della produzione dei rifiuti e nella capacità di sviluppare filiere di recupero di materia e riciclo.

Nel medesimo Piano, la Commissione incoraggia gli Stati membri ad adottare o aggiornare le rispettive strategie, piani e misure nazionali in materia di economia circolare alla luce degli ambiziosi obiettivi ivi delineati.

In materia di pianificazione, la direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE, modificata dalla direttiva 2018/851/UE, all'articolo 28, stabilisce che è un obbligo degli Stati membri dell'Unione europea la stesura dei piani di gestione dei rifiuti. I piani riguardano, singolarmente o in combinazione tra loro, l'intero territorio geografico di uno Stato membro e devono essere conformi ai principi dettati dagli articoli 1, 4, 13 e 16 della direttiva stessa: la protezione dell'ambiente e della salute umana, la riduzione degli effetti negativi della produzione e della gestione dei rifiuti, la riduzione degli impatti globali dell'uso delle risorse, la gerarchia della gestione dei rifiuti e l'applicazione dei principi di autosufficienza e prossimità. Gli Stati membri comunicano alla Commissione i piani di gestione dei rifiuti, una volta adottati, e eventuali revisioni sostanziali dei piani stessi.

Le direttive del pacchetto economia circolare nel nostro ordinamento sono state recepite con:

- il decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 116, (Gazzetta Ufficiale n. 226 dell'11 settembre 2020 (ed entrato in vigore il 26 settembre 2020)), che ha recepito la direttiva (UE) 2018/851 e la direttiva (UE) 2018/852, le quali a propria volta avevano modificato la direttiva-quadro relativa ai rifiuti (direttiva 2008/98/CE) e la direttiva 1994/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio;
- il decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 118, attuativo della direttiva (UE) 2018/849 (relativa a rifiuti di pile e accumulatori e rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche);

-
- il decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 119, attuativo della direttiva (UE) 2018/849 (relativa ai veicoli fuori uso), entrambi pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale n. 227 del 12 settembre 2020 e entrati in vigore il 27 settembre 2020;
 - il decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 121, attuativo della direttiva (UE) 2018/850 (relativa alle discariche di rifiuti), pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 228 del 14 settembre 2020 ed entrato in vigore il 29 settembre 2020.

Il programma nazionale per la gestione dei rifiuti

Nell'ambito dell'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza, sono state individuate una serie di Investimenti e Riforme ad essi connesse e complementari, che consentiranno di raggiungere gli obiettivi previsti a livello europeo per la transizione verso un'economia circolare. Tra le Riforme vi sono il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti e la Strategia nazionale per l'economia circolare, mentre gli Investimenti sono volti a selezionare e finanziare progetti relativi a raccolta differenziata, impianti di riciclo e iniziative "flagship" per le filiere di carta e cartone, plastiche, RAEE, tessili.

La Strategia nazionale per l'economia circolare è un documento programmatico che individua le azioni, gli obiettivi e le misure che si intendono perseguire entro il 2035 per assicurare una reale transizione verso l'economia circolare, adottata con D.M. 24 giugno 2022 n. 259 nel rispetto del target fissato a livello europeo.

Il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti è uno strumento di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione e gestione dei rifiuti, preordinato a orientare le politiche pubbliche e incentivare le iniziative private per lo sviluppo di un'economia sostenibile e circolare. Il decreto legislativo 116/2020 ha introdotto, con il nuovo articolo 198 bis del d.lgs. 152/2006, la previsione del Programma Nazionale per la gestione dei rifiuti, accanto ai piani regionali e ne disciplina i contenuti e le procedure per l'approvazione e l'aggiornamento. Il Programma è stato adottato con D.M. 24 giugno 2022 n. 257, nel rispetto del target europeo e potrà essere aggiornato almeno ogni 6 anni, tenendo conto, tra l'altro, delle modifiche normative, organizzative e tecnologiche intervenute nello scenario nazionale e sovranazionale (comma 5 del medesimo articolo 198-bis).

L'articolo 198-bis del d.lgs. 152/2006, al comma 1, stabilisce che il Programma Nazionale sia predisposto dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, con il supporto di ISPRA e successivamente approvato con decreto del Ministro, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano.

In sede di prima applicazione, il Programma è approvato entro 18 mesi dall'entrata in vigore dell'articolo 198 bis del d.lgs. 152/2006.

Il Programma nazionale di gestione dei rifiuti rappresenta lo strumento nazionale di programmazione del settore dei rifiuti e costituisce una riforma strutturale prevista dal PNRR nella relativa Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica, Componente 1 – Economia circolare e agricoltura sostenibile.

Il Programma contiene gli indirizzi strategici ai quali le Regioni e le Province autonome devono attenersi nell'elaborazione dei Piani regionali di gestione dei rifiuti, previsti dall'articolo 199 del d.lgs.152/2006, ed ha come obiettivo principale quello di colmare il gap impiantistico e aumentare il tasso di raccolta differenziata e di riciclaggio anche al fine di sviluppare nuove catene di approvvigionamento di materie prime seconde dal ciclo dei rifiuti, in sostituzione di quelle tradizionali contribuendo così alla transizione energetica.

Inoltre, esso mira ad orientare le politiche pubbliche e ad incentivare le iniziative private per lo sviluppo di una economia sostenibile e circolare.

La prima stesura del Programma è stata direttamente sottoposta a VAS, in virtù della decisione assunta dal Tavolo tecnico-istituzionale, istituito a novembre 2020 dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica; il Tavolo ha avuto lo scopo di definire le linee strategiche per sviluppare un programma condiviso al quale hanno partecipato le Regioni, le Province Autonome, l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca

ambientale (ISPRA), l'Associazione nazionale dei Comuni italiani (ANCI), il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e l'Autorità di Regolazione per energia Reti e Ambiente (ARERA).

La struttura del Programma Nazionale di Gestione dei Rifiuti è stata articolata in coerenza con il disposto dell'articolo 198-bis¹ del d.lgs. 152/2006.

Nella prima parte il Programma delinea le finalità ed il contesto normativo nonché il raccordo con il PNRR e definisce il quadro degli obiettivi generali, dei macro-obiettivi e delle macroazioni; viene, poi, rappresentato il quadro conoscitivo della gestione dei rifiuti a livello nazionale, con una particolare attenzione ai flussi identificati come strategici, alle azioni ed ai target che i piani regionali dovranno considerare per ridurre i gap impiantistici e consentire il raggiungimento degli obiettivi imposti dalla normativa comunitaria.

Nella seconda parte, vengono individuati i criteri e le linee strategiche per una pianificazione regionale efficace, i criteri per la definizione delle macroaree, linee strategiche del Piano per la comunicazione e la conoscenza ambientale in materia di rifiuti ed economia circolare ed infine la modalità di monitoraggio per la verifica del raggiungimento degli obiettivi strategici.

In merito ai contenuti, occorre ricordare che l'articolo 198-bis, alla lettera i), prevedeva anche il piano di gestione delle macerie e dei materiali derivanti dal crollo e dalla demolizione degli edifici e infrastrutture a seguito di un evento sismico. Il D.L. 30 aprile 2022, n. 36, convertito dalla legge n. 79/2022, all'articolo 25 ha abrogato tale previsione e stabilito che il Piano di gestione delle macerie, costituisce parte integrante dei Piani regionali per la gestione dei rifiuti.

L'articolo 199 del d.lgs. 152/2006 prevede che i piani delle macerie si conformino alle linee guida che saranno adottate entro sei mesi dall'entrata in vigore della disposizione, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Il Programma indica, inoltre, i target volti a colmare i divari impiantistici collegati al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e agli obiettivi europei ai quali i Piani regionali dovranno contribuire:

- entro il 31 dicembre 2023 la differenza tra la media nazionale e la regione con i peggiori risultati nella raccolta differenziata si riduca a 20 punti percentuali, considerando una base di partenza del 22,8%;

¹ Articolo 198-bis Programma nazionale per la gestione dei rifiuti

Il Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare predispose, con il supporto di Ispra, il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti. Il Programma nazionale è sottoposto a verifica di assoggettabilità a Vas, ai sensi dell'articolo 12 del presente decreto, ed è approvato, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, con decreto del Ministro dell'ambiente della tutela del territorio e del mare.

2. Il Programma nazionale fissa i macro-obiettivi, definisce i criteri e le linee strategiche cui le Regioni e le Province autonome si attengono nella elaborazione dei Piani regionali di gestione dei rifiuti di cui all'articolo 199 del presente decreto.

3. Il Programma nazionale contiene

a) i dati inerenti alla produzione, su scala nazionale, dei rifiuti per tipo, quantità, e fonte;

b) la ricognizione impiantistica nazionale, per tipologia di impianti e per Regione;

c) l'adozione di criteri generali per la redazione di piani di settore concernenti specifiche tipologie di rifiuti, incluse quelle derivanti dal riciclo e dal recupero dei rifiuti stessi, finalizzati alla riduzione, il riciclaggio, il recupero e l'ottimizzazione dei flussi stessi;

d) l'indicazione dei criteri generali per l'individuazione di macroaree, definite tramite accordi tra Regioni ai sensi dell'articolo 117, ottavo comma, della Costituzione, che consentano la razionalizzazione degli impianti dal punto di vista localizzativo, ambientale ed economico, sulla base del principio di prossimità, anche relativamente agli impianti di recupero, in coordinamento con quanto previsto all'articolo 195, comma 1, lettera f);

e) lo stato di attuazione in relazione al raggiungimento degli obiettivi derivanti dal diritto dell'Unione europea in relazione alla gestione dei rifiuti e l'individuazione delle politiche e degli obiettivi intermedi cui le Regioni devono tendere ai fini del pieno raggiungimento dei medesimi;

f) l'individuazione dei flussi omogenei di produzione dei rifiuti, che presentano le maggiori difficoltà di smaltimento o particolari possibilità di recupero sia per le sostanze impiegate nei prodotti base sia per la quantità complessiva dei rifiuti medesimi, i relativi fabbisogni impiantistici da soddisfare, anche per macroaree, tenendo conto della pianificazione regionale, e con finalità di progressivo riequilibrio socioeconomico fra le aree del territorio nazionale;

g) l'individuazione di flussi omogenei di rifiuti funzionali e strategici per l'economia circolare e di misure che ne possano promuovere ulteriormente il loro riciclo;

h) la definizione di un Piano nazionale di comunicazione e conoscenza ambientale in tema di rifiuti e di economia circolare;

4. Il Programma nazionale può, inoltre, contenere:

a) l'indicazione delle misure atte ad incoraggiare la razionalizzazione della raccolta, della cernita e del riciclaggio dei rifiuti;

b) la definizione di meccanismi vincolanti di solidarietà tra Regioni finalizzata alla gestione di eventuali emergenze.

5. In sede di prima applicazione, il Programma nazionale per la gestione dei rifiuti è approvato entro 18 mesi dalla entrata in vigore della presente disposizione. Il Ministero dell'ambiente della tutela del territorio e del mare aggiorna il Programma almeno ogni 6 anni, tenendo conto, tra l'altro, delle modifiche normative, organizzative e tecnologiche intervenute nello scenario nazionale e sovranazionale.

-
- entro il 31 dicembre 2024 la variazione tra la media della raccolta differenziata delle tre Regioni più virtuose e la medesima media delle tre Regioni meno virtuose si riduca del 20%, considerando una base di partenza di 27,6%;
 - entro il 31 dicembre 2023 si raggiunga una riduzione delle discariche irregolari in procedura di infrazione NIF 2003/2007 da 33 a 7;
 - entro il 31 dicembre 2023 si raggiunga una riduzione delle discariche irregolari in procedura di infrazione NIF 2011/2215 da 34 a 14;

Il Programma prevede che le pianificazioni regionali siano adottate sulla base di una quantificazione dei flussi dei rifiuti per tutte le tipologie di rifiuto, mediante l'applicazione della analisi dei flussi, a questo fine il programma individua 12 flussi strategici di rifiuti da inserire nei piani regionali.

I flussi sono stati individuati dal Tavolo tecnico interistituzionale, sulla base delle priorità indicate dalle Regioni: rifiuti urbani indifferenziati, rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani, scarti derivanti dai trattamenti; rifiuti organici rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), rifiuti inerti da costruzione e demolizione, rifiuti tessili, rifiuti in plastica, rifiuti contenenti amianto, veicoli fuori uso, rifiuti sanitari a rischio infettivo, fanghi da depurazione delle acque reflue urbane. Per ciascun flusso, il Programma analizza lo stato attuale (quantità, modalità di raccolta, operazioni di gestione), individua gli obiettivi da raggiungere fissati dalla legislazione europea, le modalità di calcolo delle quantità riciclate/recuperate e le strategie per il raggiungimento di tali obiettivi, stima il divario impiantistico e formula scenari alternativi di evoluzione del sistema.

In sintesi, di seguito, gli obiettivi generali del PNGR:

- I. Contribuire alla sostenibilità nell'uso delle risorse e ridurre i potenziali impatti ambientali negativi del ciclo dei rifiuti;
- II. Progressivo riequilibrio dei divari socioeconomici, nella gestione dei rifiuti;
- III. Rafforzare la consapevolezza e i comportamenti virtuosi degli attori economici e dei cittadini per la riduzione e la valorizzazione dei rifiuti;
- IV. Promuovere una gestione del ciclo dei rifiuti che contribuisca al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica.

Gli obiettivi generali possono essere raggiunti attraverso l'attuazione dei seguenti macro-obiettivi:

- A. Ridurre il divario di pianificazione e di dotazione impiantistica tra le diverse regioni e aree del territorio nazionale;
- B. Garantire il raggiungimento degli obiettivi di prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti e di riduzione dello smaltimento;
- C. Razionalizzazione e ottimizzare il sistema impiantistico e infrastrutturale nazionale secondo criteri di sostenibilità, inclusi quelli relativi ai beni culturali e paesaggistici, efficienza, efficacia ed economicità, nel rispetto dei principi di autosufficienza e prossimità;
- D. Garantire una dotazione impiantistica con elevati standard qualitativi di tipo gestionale e tecnologico;
- E. Aumentare la conoscenza ambientale e migliorare i comportamenti ambientali (incluso beni culturali e paesaggio) per quanto riguarda il tema di rifiuti e l'economia circolare.

La realizzazione dei macro-obiettivi è attuabile con l'adozione delle seguenti macro-azioni:

1. Promuovere l'adozione dell'approccio basato sulla analisi dei flussi per l'applicazione del LCA;
2. Individuare e colmare i gap gestionali e impiantistici;
3. Verificare che la pianificazione delle Regioni sia conforme agli indirizzi e ai metodi del PNGR;

-
4. Promuovere la comunicazione e la conoscenza ambientale in tema di rifiuti ed economia circolare;
 5. Promuovere l'attuazione delle componenti rilevanti del PNRR e di altre politiche incentivanti;
 6. Minimizzare il ricorso alla pianificazione per macroaree;
 7. Assicurare un adeguato monitoraggio dell'attuazione del PNRR e dei suoi impatti.

Infine, il Programma prevede il monitoraggio finalizzato a misurare lo stato di attuazione delle indicazioni del programma nazionale, valutare l'efficacia degli obiettivi per consentire l'introduzione delle necessarie azioni correttive.

Il Programma si pone quindi come uno strumento fondamentale per garantire l'attuazione della Strategia Nazionale dell'Economia Circolare e si relaziona con altri strumenti finanziari e regolatori per l'economia circolare tra cui il PNRR, il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti al quale è strettamente correlato anche in considerazione della predisposizione dei Piani Regionali di gestione dei rifiuti.

In considerazione dell'importanza che riveste il Programma, nel decreto-legge 23 settembre 2022, n. 144, convertito con modificazioni, dalla legge 17 novembre 2022, n. 175 è stato introdotto l'articolo 22 che prevede che le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari ai fabbisogni impiantistici individuati dal Programma nazionale per la gestione dei rifiuti costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti. Nel medesimo articolo è stato, altresì, previsto che nei procedimenti autorizzativi non di competenza statale relativi a opere, impianti e infrastrutture necessari ai fabbisogni impiantistici individuati dal Programma nazionale per la gestione dei rifiuti e dal Piano nazionale di ripresa e resilienza, se l'autorità competente non provvede sulla domanda di autorizzazione entro i termini previsti, il Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica, assegna all'autorità medesima un termine non superiore a quindici giorni per provvedere. In caso di perdurante inerzia, su proposta del Presidente del Consiglio dei ministri o del Ministro della transizione ecologica, sentita l'autorità competente, il Consiglio dei ministri nomina un commissario ad acta, al quale attribuisce, in via sostitutiva, il potere di adottare gli atti o i provvedimenti necessari.

Adeguamento dei programmi regionali di gestione dei rifiuti ai nuovi indirizzi normativi

Il Programma non modifica le competenze regionali/provinciali in materia di gestione dei rifiuti per cui saranno i Piani regionali di gestione dei rifiuti ad individuare le tipologie di impianti da realizzare, nonché ad individuare i criteri per la loro localizzazione. I piani regionali saranno sottoposti alla specifica procedura di Valutazione ambientale strategica.

In considerazione dell'attuale e rinnovato sistema normativo e regolatorio, le Regioni devono, però, provvedere all'aggiornamento dei Piani regionali di gestione dei rifiuti. L'articolo 199, comma 8, del d.lgs. 152/2006 prevede che entro 18 mesi dall'adozione del Programma nazionale per la gestione dei rifiuti, le Regioni e le Province autonome dovranno adeguare i propri Piani al Programma, qualora non conformi alle disposizioni in esso previste, a meno che gli stessi non siano già conformi nei contenuti o in grado di garantire comunque il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa europea. In tale caso i piani regionali di gestione dei rifiuti sono adeguati in occasione della prima approvazione o aggiornamento degli stessi almeno ogni sei anni. Fino a tale momento, restano in vigore i piani regionali vigenti.

Il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, a dicembre 2020, ha trasmesso alle Regioni una Comunicazione che richiamava la nota ARES 2020-7646779 con la quale la Commissione europea ha posto l'attenzione sull'obbligo, da parte dell'Italia, di adeguare i piani regionali di gestione dei rifiuti e i programmi di prevenzione dei rifiuti, al fine di conformarsi alle disposizioni della direttiva (UE) 2018/851 entro la data prevista per il recepimento della stessa (5 luglio 2020).

Inoltre, l'aggiornamento dei Piani regionali rientra all'interno delle condizioni abilitanti, a livello regionale, per l'accesso a determinati finanziamenti del FESR (Fondo Europeo di Sviluppo Regionale) e al Fondo di coesione.

Il Ministero ha fornito alle Regioni alcuni elementi di indirizzo invitando a provvedere ad adeguare il proprio Piano di gestione dei rifiuti alle nuove direttive europee del "Pacchetto Economia circolare", anche al fine di scongiurare l'apertura di nuove procedure di infrazione.

I piani aggiornati o in aggiornamento devono, pertanto, rispettare tutti i requisiti previsti dall'art. 199 del d. lgs. 152/06, così come modificato dal d. lgs. 116/2020 e conformarsi alla normativa europea.

Con riferimento alla norma citata si rammentano le modifiche previste dalla legge 29 Luglio 2021 n. 108 che ha introdotto al comma 3 la lettera r) quater relativa all'analisi dei flussi derivanti da materiali da costruzione e demolizione e per i rifiuti contenenti amianto, idonee modalità di gestione e smaltimento nell'ambito regionale, allo scopo di evitare rischi sanitari e ambientali connessi all'abbandono incontrollato di tali rifiuti.

Inoltre, come già accennato, la legge 29 giugno 2022, n. 79 ha introdotto il comma 6 bis per il quale il Piano di gestione delle macerie e dei materiali derivanti dal crollo e dalla demolizione di edifici ed infrastrutture a seguito di un evento sismico costituisce parte integrante del Piano di gestione dei rifiuti.

I Piani regionali di gestione dei rifiuti devono, così, inserirsi nel percorso delineato dall'Unione Europea con il "Nuovo Piano d'Azione per l'economia circolare" (COM/2020/98), che mira ad accelerare il cambiamento richiesto dal Green Deal europeo e divenire lo strumento per favorire la transizione ecologica e stimolare anche la crescita economica e le opportunità di lavoro.

L'aggiornamento si rende, altresì, necessario allo scopo di valutare la coerenza dei Piani già adottati con le nuove indicazioni normative intervenute e con il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati e dovrebbe prendere l'avvio dall'analisi del contesto determinato dalla precedente pianificazione per rafforzare il quadro conoscitivo e successivamente svolgere un'analisi degli obiettivi fissati dalle direttive comunitarie e dalle normative nazionali per andare a definire i nuovi obiettivi da perseguire e le azioni che il nuovo Piano intende programmare.

I Piani di gestione rappresentano, infatti, il quadro di riferimento unitario per tutti i livelli della pianificazione e della programmazione degli interventi a livello regionale e di ambito territoriale ottimale per la gestione dei rifiuti e costituiscono la base di riferimento per gli altri strumenti di programmazione territoriale per il periodo di validità.

Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti

Nel Programma Nazionale di gestione dei rifiuti c'è un rinvio all'aggiornamento del Programma Nazionale di prevenzione dei rifiuti, adottato nel 2013, che prevedeva obiettivi di riduzione quantitativa dei Rifiuti urbani e Speciali, pericolosi e non pericolosi. Nel nuovo Programma potranno essere indicati gli strumenti idonei che concorreranno in modo decisivo a realizzare i nuovi obiettivi europei, ad esempio i sistemi cauzionali, l'utilizzo dei criteri ambientali minimi (CAM) nell'ambito del GPP, strumenti economici sotto forma di incentivi e disincentivi, Responsabilità estesa del produttore, ecodesign.

Il decreto legislativo 116/2020, in linea con gli articoli 9 (sulle misure per la prevenzione dei rifiuti) e 29 (sui programmi di prevenzione dei rifiuti) della direttiva 98/2008/CE, come modificati della direttiva 851/2018/UE, ha introdotto l'obbligo di adozione di specifiche misure dirette ad evitare la produzione dei rifiuti e riscritto l'articolo 180 del d.lgs. 152/2006 prevedendo, l'adozione di un Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti da parte del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica di concerto con il Ministero delle Imprese e del Made in Italy e il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste. Il Programma deve fissare idonei indicatori e obiettivi qualitativi e quantitativi per la valutazione dell'attuazione delle misure di prevenzione dei rifiuti in esso stabilite (comma 1).

Le misure da comprendere nel Programma nazionale:

- promuovono e sostengono modelli di produzione e consumo sostenibili;
- promuovono la riduzione del contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti, fatti salvi i requisiti giuridici armonizzati relativi a tali materiali e prodotti stabiliti a livello dell'Unione;
- incoraggiano la progettazione, la fabbricazione e l'uso di prodotti efficienti sotto il profilo delle risorse, durevoli, anche in termini di durata di vita e di assenza di obsolescenza programmata, scomponibili, riparabili, riutilizzabili e aggiornabili nonché l'utilizzo di materiali ottenuti dai rifiuti nella loro produzione;
- incoraggiano il riutilizzo di prodotti e la creazione di sistemi che promuovano attività di riparazione e di riutilizzo, in particolare per le apparecchiature elettriche ed elettroniche, i tessili e i mobili, nonché imballaggi e materiali e prodotti da costruzione;
- incoraggiano, se del caso e fatti salvi i diritti di proprietà intellettuale, la disponibilità di pezzi di ricambio, i manuali di istruzioni e di manutenzione, le informazioni tecniche o altri strumenti, attrezzature o software che consentano la riparazione e il riutilizzo dei prodotti senza comprometterne la qualità e la sicurezza;
- incoraggiano la donazione di alimenti e altre forme di redistribuzione per il consumo umano, dando priorità all'utilizzo umano rispetto ai mangimi e al ritrattamento per ottenere prodotti non alimentari;
- riducono la produzione di rifiuti nei processi inerenti alla produzione industriale, all'estrazione di minerali, all'industria manifatturiera, alla costruzione e alla demolizione, tenendo in considerazione le migliori tecniche disponibili;
- riducono la produzione di rifiuti alimentari nella produzione primaria, nella trasformazione e nella fabbricazione, nella vendita e in altre forme di distribuzione degli alimenti, nei ristoranti e nei servizi di ristorazione, nonché nei nuclei domestici come contributo all'obiettivo di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite di ridurre del 50% i rifiuti alimentari globali pro capite a livello di vendita al dettaglio e di consumatori e di ridurre le perdite alimentari lungo le catene di produzione e di approvvigionamento entro il 2030. Il Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti comprende una specifica sezione dedicata al Programma di prevenzione dei rifiuti alimentari che favorisce l'impiego degli strumenti e delle misure finalizzate alla riduzione degli sprechi secondo le disposizioni di cui alla legge 19 agosto 2016, n.166;
- riducono la produzione di rifiuti, in particolare dei rifiuti che non sono adatti alla preparazione per il riutilizzo o al riciclaggio. Inoltre, le misure:
- riguardano prodotti che contengono materie prime critiche, onde evitare che tali materie diventino rifiuti;
- identificano i prodotti che sono le principali fonti della dispersione dei rifiuti, in particolare negli ambienti terrestri e acquatici, e adottano le misure adeguate per prevenire e ridurre la dispersione di rifiuti da tali prodotti;
- mirano a porre fine alla dispersione di rifiuti in ambiente acquatico;
- sviluppano e supportano campagne di informazione per sensibilizzare alla riduzione della produzione dei rifiuti e alla prevenzione della loro dispersione.

Il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica ha istituito il Tavolo interistituzionale per la redazione del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti. Nelle more dell'adozione del nuovo Programma, rimane vigente quello adottato con decreto direttoriale del 7 ottobre 2013.

Secondo quanto stabilito dall'articolo 199 del d.lgs. 152/2006, alla lettera *r*), i Piani regionali di gestione dei rifiuti prevedono un Programma di prevenzione dei rifiuti che dovrà essere elaborato sulla base del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti che descriva le misure di prevenzione esistenti e fissi ulteriori misure adeguate anche per la riduzione dei rifiuti alimentari. Il programma deve, anche, definire obiettivi e misure di prevenzione, finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti e contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi anche mediante la fissazione di indicatori.

Stato di attuazione della pianificazione regionale

Si rappresentano di seguito i dati di sintesi, aggiornati a novembre 2022, dello stato di attuazione della pianificazione regionale sulla gestione dei rifiuti e il monitoraggio dell'adozione/aggiornamento da parte di Regioni o Province autonome di Piani o Programmi di prevenzione della produzione dei rifiuti.

Le informazioni sono state fornite dalle Regioni, dalle Province e dalle Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente; inoltre, si è fatto riferimento alle informazioni pubblicate dalle Regioni, che secondo il disposto dell'articolo 199, comma 12 del d.lgs. 152/2006, devono assicurare la pubblicazione annuale nel proprio sito WEB di tutte le informazioni utili a definire lo stato di attuazione dei piani regionali e dei programmi previsti dallo stesso articolo.

In base a tali informazioni, si rileva che la maggior parte delle regioni, in ottemperanza a quanto indicato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica hanno predisposto l'aggiornamento dei Piani adottandoli ovvero approvandoli tramite atto amministrativo, come previsto al comma 1 dell'articolo 199 del d.lgs. 152/2006. Per alcune regioni il procedimento di aggiornamento è in itinere.

| PIEMONTE |
|---|
| DGR n. 30-5191 del 14 giugno 2022 pubblicato sul BUR n. 25 del 23 giugno 2022 |
| <i>Adozione del progetto di Piano regionale di gestione dei Rifiuti Urbani e di Bonifica delle Aree Inquinare (PRUBAI), quale aggiornamento per le finalità di cui alla nota ARES CE 2020-7646779 ed approvazione del Rapporto Ambientale, Sintesi non Tecnica e del Piano Monitoraggio Ambientale, ai fini del processo di pianificazione in materia rifiuti e contestuale VAS.</i> |
| Il 14 giugno 2022 la Regione Piemonte ha adottato il Progetto di Piano regionale di gestione dei Rifiuti Urbani e di Bonifica delle Aree Inquinare (PRUBAI) ed approvato il relativo Rapporto Ambientale, il Piano Monitoraggio Ambientale e la Sintesi non tecnica del Rapporto Ambientale, ai fini del processo di pianificazione e contestuale Valutazione Ambientale Strategica (VAS). L'obiettivo generale del Piano è quello di "promuovere la transizione da un'economia lineare ad un'economia circolare" e, per renderlo possibile, sono stati individuati cinque target in ordine di priorità. Oltre all'rd, si vuole ridurre la produzione dei rifiuti urbani ad un quantitativo non superiore a 2.000.000 di tonnellate. Inoltre, si vuole aumentare del 50% rispetto al 2019 la produzione di energia termica da termovalorizzazione |
| D.G.R. del 12/03/2021 n. 14-2969 |
| <i>Legge regionale 1/2018, articolo 3. Approvazione di atto di indirizzo in materia di programmazione della gestione dei rifiuti urbani e bonifiche - Aggiornamento della pianificazione regionale e adeguamento alla disciplina nazionale di recepimento delle direttive europee relative al pacchetto Economia circolare.</i> |
| D.G. R. n. 13-166917 del luglio 2020 |
| <i>Legge regionale 1/2018, articolo 3. Approvazione dell'Atto di indirizzo relativo alla gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (EER 190805), al fine di adeguare la pianificazione regionale all'evoluzione normativa di Settore ed alle migliori tecnologie disponibili.</i> |
| D.G.R. n. 253 – 2215 del 16/01/2018 |
| <i>Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali (PRRS).</i> |
| L.R. n. 1 del 10/01/2018 |
| <i>Norme in materia di gestione dei rifiuti e servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani e modifiche alle leggi regionali 26 aprile 2000, n. 44 e 24 maggio 2012, n. 7.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Piano di gestione dei rifiuti urbani, al CAPITOLO 11 - Il programma di prevenzione della produzione dei rifiuti |

VALLE D'AOSTA

L. R. n. 4 del 9 maggio 2022

Approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti per il quinquennio 2022/2026.

Tra gli obiettivi ci sono quello di raggiungere, entro il 2026, un tasso netto di riciclo per i rifiuti urbani del 65% e un tasso di raccolta differenziata almeno pari all'80%. Tali obiettivi del Piano sono conformi a quelli stabiliti dal pacchetto europeo di misure sull'economia circolare, che supera il concetto di differenziazione del rifiuto e spinge sulle politiche di riduzione della produzione dei rifiuti e del miglioramento della capacità di recupero.

L'aggiornamento del Piano si articola nella gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti speciali, nella bonifica delle aree inquinate e nei criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti e delle aree idonee al trattamento dei rifiuti.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti urbani, l'obiettivo generale è quello di ridurre l'attuale tendenza di aumento della produzione pro-capite dei rifiuti, di ridurre il conferimento in discarica, al fine di raggiungere l'obiettivo del 10% di rifiuti conferiti in discarica al 2035. Il conseguimento degli obiettivi di Piano sarà perseguito anche attraverso l'estensione della raccolta porta a porta e l'attivazione della tariffazione puntuale. Sempre in materia di rifiuti urbani, si prevede il rafforzamento delle attività di controllo e di vigilanza in materia di tutela ambientale, il miglioramento della dotazione impiantistica regionale, il monitoraggio costante della gestione dei rifiuti e l'analisi di fattibilità di adottare un modello di gestione incentrato su di un unico ATO.

Sotto il profilo impiantistico, la previsione è quella di integrare l'attuale impiantistica per chiudere all'interno della regione il ciclo di recupero dell'umido, del verde e dei fanghi di depurazione trasformandoli in prodotti quali compost di qualità da riutilizzare nel settore agricolo e nei recuperi ambientali. Fatta salva la previsione di una riorganizzazione delle discariche comunali di rifiuti inerti, non è prevista la realizzazione di nuove discariche.

Il Piano disciplina anche il tributo speciale per il conferimento dei rifiuti in discarica: la tabella è stata aggiornata tenendo conto della sentenza della Corte costituzionale n. 82 del 2021, secondo cui non è legittimo differenziare l'importo del tributo speciale per i rifiuti speciali non pericolosi ammessi allo smaltimento in discariche per rifiuti non pericolosi a seconda che siano prodotti in regione o fuori regione. Sono state riformulate le voci delle tipologie di rifiuto e aggiornati alcuni importi di tributi al fine di disincentivarne il conferimento in discarica.

Si prevede infine, oltre all'aggiornamento quinquennale, la possibilità di revisione qualora dal rapporto di monitoraggio intermedio si evidenziasse che i risultati raggiunti non sono in linea con gli obiettivi o le ricadute ambientali del Piano stesso.

D.G.R. n. 1372 del 9/10/2017

Linee guida per la redazione dei piani di gestione dei rifiuti da adottare a livello di SubATO e per l'applicazione puntuale degli oneri di gestione dei rifiuti urbani indifferenziati.

PREVENZIONE

Capitolo 6 Programma di prevenzione della produzione di rifiuti.

LOMBARDIA

D.G.R n. 6408 del 23/05/2022

Aggiornamento del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), comprensivo del programma regionale di bonifica delle aree inquinate (prb) e dei relativi documenti previsti dalla valutazione ambientale strategica (v.a.s) "piano verso l'economia circolare" - (atto da trasmettere al consiglio regionale)

Il Programma concorre all'attuazione delle strategie comunitarie di sviluppo sostenibile, oltre a rappresentare lo strumento di programmazione attraverso il quale sono definite in maniera integrata le politiche in materia di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché di gestione dei siti inquinati da bonificare. L'aggiornamento del PRGR/PRB si basa sulle indicazioni contenute nell' Atto di Indirizzi approvato dal Consiglio Regionale della Lombardia con d.c.r. n° 980/2020 che contiene gli indirizzi e gli obiettivi che devono trovare esplicitazione nel Programma, soprattutto rispetto a quelli che sono i principi dell'Economia Circolare dettati dall'Unione Europea. L'obiettivo sostanziale della Circular Economy è di ridurre il prelievo di risorse naturali, aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse e, più in generale, rendere più competitivo e sostenibile lo sviluppo economico del sistema. L'aggiornamento del Programma dei Rifiuti si allinea alle Direttive del "Pacchetto per l'Economia Circolare".

Il programma contiene scenari evolutivi al 2027 sia per i rifiuti urbani che per i rifiuti speciali, definendo specifici obiettivi e strumenti attuativi, che puntano a favorire i processi di riciclo effettivo e a limitare la realizzazione di nuove volumetrie di discariche.

Il PRGR è corredato anche dai criteri localizzativi da applicare per i nuovi impianti e per le modifiche degli impianti esistenti ed è inoltre composto da specifici piani: Programma di prevenzione rifiuti - Programma di gestione dei rifiuti da imballaggi - Programma di riduzione dei RUB - Programma di gestione dei fanghi - Programma di gestione dei rifiuti contenenti amianto - Programma PCB.

Il Programma include, inoltre, quale parte integrante il Programma regionale di bonifica delle aree inquinate (PRB). A partire dall'analisi del contesto territoriale, il PRB mira a delineare un quadro aggiornato delle criticità presenti sul territorio lombardo e a proporre un organico insieme di azioni da attuare nel breve e medio termine volte a garantire e migliorare lo svolgimento dei procedimenti di bonifica e a perseguire più efficacemente l'obiettivo generale di eliminare, contenere o ridurre le sostanze inquinanti in modo da prevenire e/o limitare i rischi per la salute umana e per l'ambiente connessi alla contaminazione dei suoli, restituendo ai legittimi usi e funzioni porzioni di territorio attualmente compromesse.

D.C.R. n. XI/980 del 21/01/2020

Atto di indirizzi, ai sensi del comma 3 dell'articolo 19 della l.r. 12 dicembre 2003, n. 26 in materia di programmazione della gestione dei rifiuti e delle bonifiche "Piano verso l'economia circolare"

PREVENZIONE

Sezione III Programma di prevenzione dei rifiuti

TRENTINO ALTO ADIGE

I piani di gestione sono predisposti dalle province autonome

Trento

D.G.P. n. 1506 del 26/8/2022

Piano provinciale di gestione dei rifiuti - Stralcio per la gestione dei rifiuti urbani - Quinto aggiornamento. Approvazione definitiva.

La Giunta provinciale ha approvato in via definitiva, il 5° aggiornamento del Piano provinciale di gestione dei rifiuti, per la parte relativa ai rifiuti urbani che analizza la situazione attuale, evidenzia le principali criticità, gli adeguamenti alle direttive europee in particolare sulla "economia circolare" e alla normativa nazionale, necessari anche ai fini dell'accesso ai finanziamenti UE e indica le azioni o gli interventi da implementare in particolare nella gestione dei rifiuti urbani. Rispetto alla proposta di piano adottata in via preliminare, sono state apportate alcune modifiche per accettare parte delle osservazioni pubbliche pervenute.

Per i prossimi sei anni, gli obiettivi che si propone il Piano sono i seguenti:

- riduzione del 2% della produzione attuale pro-capite sia del rifiuto indifferenziato che totale;
- aumento della raccolta differenziata al 78% entro il 2023 e 80% entro il 2028;
- miglioramento della qualità della raccolta differenziata ed incentivazione di nuove forme di recupero di materia;
- perseguimento dell'obiettivo di autosufficienza territoriale anche tramite le linee del Programma Nazionale di Gestione rifiuti;
- monitoraggio trasparente dell'andamento della gestione dei rifiuti urbani tramite opportuni indicatori;
- ottimizzazione territoriale della raccolta dei rifiuti urbani;
- individuazione del sistema impiantistico più idoneo per il territorio provinciale.

Infine, il Quinto aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti definisce e consolida i possibili scenari a breve e medio termine nella gestione dei rifiuti urbani indifferenziati prodotti, riportati nell'allegato 4 del Piano. Resta fermo il termine del 31 dicembre 2022 per l'adozione di una integrazione al Piano che riporterà le valutazioni dal punto di vista tecnico, energetico ed economico sulla necessità o meno di realizzare un impianto provinciale di recupero energetico.

Il documento approvato oggi comprende anche il Piano provinciale della comunicazione sui rifiuti urbani 2022-24. L'intenzione è di coinvolgere in maniera capillare tutti i cittadini, gli Enti pubblici, i Gestori del servizio di raccolta dei rifiuti urbani, le imprese e le associazioni di categoria, così come le scuole, i turisti, la distribuzione organizzata e i mercati, la ristorazione privata e collettiva, gli organizzatori di fiere ed eventi, con l'obiettivo di potenziare l'informazione in materia di rifiuti urbani, incentivare abitudini di consumo a ridotto carico di rifiuti (contro lo spreco alimentare e l'uso eccessivo di imballaggi) e modelli di produzione sostenibili a ridotto carico di rifiuti.

Sul versante della governance, fra i numerosi strumenti di natura economica, fiscale e regolamentare esistenti, il Quinto aggiornamento sottolinea l'urgenza di introdurre sistemi fiscali o di finanziamento premiali per processi produttivi ambientalmente più efficienti e a minor produzione di rifiuto, bandi di finanziamento per le migliori pratiche di economia circolare, una revisione dei meccanismi di tassazione dei conferimenti in discarica per incentivare la riduzione dei rifiuti prodotti, incrementare le raccolte differenziate e migliorarne la qualità.

Tra i numerosi strumenti economici si citano anche le misure di finanziamento previste dal PNRR nazionale per interventi di miglioramento e meccanizzazione della rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani.

Allegato 1 Programma provinciale prevenzione rifiuti

Allegato 2 Programma provinciale riduzione imballaggi e prodotti monouso

Allegato 3 Piano della comunicazione sui rifiuti urbani 2023-2024

Allegato 4 Scenari a lungo termine e confronto tecnologie per impianto finale

| |
|---|
| D.G.P. n. 2295 del 30/12/2020 |
| <i>Art. 65 T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti. - Piano provinciale di gestione dei rifiuti - stralcio per la gestione dei rifiuti speciali - adozione definitiva.</i> |
| Gli obiettivi principali del Piano consistono nell'attuazione a livello provinciale del cosiddetto "Pacchetto europeo di economia circolare" che prevede il ricorso allo smaltimento in discarica dei rifiuti solo in via eccezionale (quindi meno discariche pianificate sul territorio provinciale), la promozione e incentivazione del recupero e riciclaggio dei rifiuti e il rafforzamento dei criteri di localizzazione delle discariche. |
| D.G.P. n. 2175 del 09/12/2014 |
| <i>Piano provinciale smaltimento dei rifiuti - IV aggiornamento gestione rifiuti urbani – adozione definitiva</i> |
| D.G.P. n. 1826 del 27/10/2014 |
| <i>Piano di azione per le biomasse</i> |
| D.G.P. n. 551 del 28/03/2013 |
| <i>Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti. Stralcio per la gestione dei rifiuti non pericolosi provenienti dalle attività di costruzione e demolizione. Approvazione.</i> |
| D.G.P. n. 1730 del 18/08/2006 (terzo aggiornamento relativo alla gestione dei rifiuti urbani). |
| D.G.P. n. 2593 del 12/11/2004 |
| <i>Piano stralcio relativo ai rifiuti pericolosi</i> |
| D.G.P. n. 1974 del 9 agosto 2002 (secondo aggiornamento relativo alla gestione dei rifiuti urbani) |
| D.G.P. n. 4526 del 9 maggio 1997 (primo aggiornamento) |
| D.G.P. n. 5404 del 30 aprile 1993 <i>Piano provinciale di smaltimento dei rifiuti;</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Allegato 1 Programma provinciale prevenzione rifiuti |

| Bolzano |
|--|
| D.G.P. n. 1139 del 28/12/2021 |
| <i>Approvazione del 4° aggiornamento del "Piano di gestione dei rifiuti 2000" capitolo 4</i> |
| <p>In data 31 marzo 2021 è stata inviata al Ministero per l'ambiente la check list compilata concernente i requisiti obbligatori previsti all'art. 28 della direttiva 2008/98/CE. Da questo controllo di conformità emerge che: il piano dovrebbe dedicare un apposito capitolo alla dispersione dei rifiuti e che dovrebbe verificare il rispetto del limite del 10% come percentuale in peso dei rifiuti conferiti in discarica.</p> <p>Inoltre, si ritiene utile verificare il raggiungimento degli obiettivi definiti con le ultime modifiche all'art. 181 del d.lgs. 152/2006 e integrare le misure legate alla riduzione dello spreco alimentare.</p> <p>Le misure per la dispersione dei rifiuti e le misure legate alla riduzione dello spreco alimentare andranno quindi a integrare il programma per la riduzione dei rifiuti approvato con delibera 1431/2016.</p> <p>La verifica degli obiettivi di cui all'art. 181 del d.lgs. 152/2006 (preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti) e dell'art. 5, comma 4 ter del d.lgs. 36/2003 (obiettivi di riduzione del conferimento in discarica) andranno a integrare il capitolo 4 della delibera 2594/2005 così come successivamente integrata nel 2016.</p> |
| D.G.P. n. 1028 del 26/09/2017 |
| <i>Piano gestione dei rifiuti speciali della Provincia autonoma di Bolzano - Alto Adige – approvazione.</i> |
| <p>Dalla valutazione fatta sul Piano gestione dei rifiuti speciali è risultato che lo stesso è ancora valido ai fini del raggiungimento e/o mantenimento degli obiettivi e conforme alle direttive europee (Direttiva (UE) 2018/849, Direttiva (UE) 2018/850, Direttiva (UE) 2018/851 e Direttiva (UE) 2018/852).</p> |
| D.G.P. n. 1431 del 20/12/2016 |
| <i>Approvazione 3° aggiornamento del Piano di gestione dei rifiuti 2000" (capitoli 5 e 7)</i> |
| <p>Piano gestione rifiuti 2000 (delibera n. 6801/1993) - 1° aggiornamento del piano (delibera n. 285/1999); 2° aggiornamento del piano (delibera n. 2594/2005).</p> |
| |
| PREVENZIONE |
| <p>Il Capitolo 4 del 3° aggiornamento del "Piano di gestione dei rifiuti 2000 (d.g.p. n. 1431 del 20.12.2016) contiene il Piano di prevenzione dei rifiuti della Provincia autonoma di Bolzano. Integrato con le misure per la dispersione dei rifiuti e le misure legate alla riduzione dello spreco alimentare.</p> |

VENETO

D. G. R. n. 988 del 09/08/2022

Approvazione dell'Aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani e speciali a seguito della conclusione delle procedure di verifica di assoggettabilità a valutazione ambientale strategica (VAS) e di Valutazione d'Incidenza Ambientale (VINCA). DGR n. 69/CR del 5/07/2022.

L'aggiornamento di Piano al 2030 si sviluppa a partire dagli obiettivi previsti per il 2020, mantenendoli come cardini principali su cui vengono adattati azioni e strumenti finalizzati all'attuazione di quanto non ancora raggiunto e alle recenti previsioni normative comunitarie e nazionali

Principali linee strategiche:

1. miglioramento delle performance nella gestione dei rifiuti in ambito regionale, privilegiando iniziative volte al sostegno dell'allungamento di vita dei beni e alla riduzione della produzione di rifiuti, contrastando le diverse forme di abbandono, promuovendo sistemi premiali per i soggetti pubblici e privati più virtuosi;
2. promozione e incentivazione di sistemi puntuali per il pagamento del servizio di raccolta dei rifiuti urbani e definizione di un'unica tariffa per il conferimento finale del rifiuto urbano residuo sul territorio regionale;
3. individuazione delle misure appropriate per la definizione di una rete integrata e adeguata di impianti di recupero e, residualmente, di smaltimento dei rifiuti urbani non differenziati provenienti dalla raccolta domestica, finalizzata a limitare l'esportazione di rifiuti e rendere residuale il ricorso alla discarica anche attraverso ulteriori sistemi disincentivanti;
4. contenimento del ricorso alle materie prime attraverso il sostegno della preparazione per il riutilizzo, l'utilizzo di sottoprodotti e l'incentivazione del recupero di materia tramite l'individuazione di percorsi agevolati per il riconoscimento della cessazione della qualifica di rifiuto (EoW) attraverso lo sviluppo di specifici progetti, anche avvalendosi di casi studio per determinate filiere produttive;
5. definizione di una strategia regionale per la gestione dei fanghi di depurazione civile, anche allo scopo di valorizzare il recupero della sostanza organica nel suolo per contrastare i cambiamenti climatici, la diminuzione della sostanza organica nei suoli e la desertificazione;
6. attenzione alla gestione dei rifiuti da Costruzione e Demolizione (C&D) e valorizzazione dei prodotti dal recupero degli stessi nel rispetto dei criteri di cessazione di qualifica di rifiuto, ai sensi dell'art. 184-ter ed in conformità alle Linee Guida SNPA per tali tipologie di rifiuto e individuazione di percorsi idonei alla gestione dei materiali contenenti amianto;
7. piano per la bonifica delle aree inquinate, con un aggiornamento dell'anagrafe regionale e individuazione delle risorse necessarie e dei criteri di priorità degli interventi;
8. individuazione dei criteri generali e delle procedure tecnico - amministrative per la gestione dei casi di inquinamento diffuso, come definito all'art. 240, comma 1, lettera r) del D. Lgs. n. 152/2006, nonché per la predisposizione dei piani di cui all'art. 239, comma 3 del medesimo dispositivo;
9. fabbisogno di trattamento dei rifiuti contenenti PFAS con particolare riferimento ai percolati di discarica. Per quanto concerne la raccolta differenziata, va considerata uno strumento utile per massimizzare il recupero di materia e attuare la gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, la massima attenzione sarà rivolta alla diminuzione del rifiuto secco residuo (RUR).

Risulta necessario incentrare le misure correttive dell'aggiornamento di piano sulla prevenzione della produzione di rifiuti. Sono individuati e definiti gli "impianti di piano" funzionali all'autosufficienza regionale relativamente ai rifiuti non differenziati ed agli scarti del trattamento e recupero degli urbani. Vengono ipotizzati tre scenari evolutivi di produzione dei rifiuti urbani legati ai fattori socioeconomici influenti ed all'efficacia delle politiche di riduzione dei rifiuti. Per quanto concerne il fabbisogno impiantistico, l'aggiornamento degli scenari 2020-2030 dovrà effettuare una stima nel rispetto dei principi di autosufficienza e di prossimità per i flussi relativi ai rifiuti urbani indifferenziati e agli scarti dal trattamento e recupero degli stessi.

| |
|--|
| D.C.R. n. 30 del 29/04/2015 - BUR n. 55 del 01/06/2015 |
| <i>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.</i> |
| PREVENZIONE |
| ALLEGATO A1 alla DGR n. 988 del 09 agosto 2022 |

| FRIULI VENEZIA GIULIA |
|---|
| D.P.R. n. 088/Pres del 15/07/2022 |
| <i>LR 34/2017, art. 13, comma 4. Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani. Approvazione.</i> |
| <p>A partire dall'analisi della gestione e della produzione dei rifiuti urbani nel territorio regionale – fatto salvo quanto stabilito dal Programma regionale di prevenzione della produzione dei rifiuti, il piano aggiornato propone soluzioni gestionali ed impiantistiche dirette a favorire prioritariamente il riutilizzo, il riciclo e il recupero dei rifiuti urbani, con l'obiettivo di sfruttare i vantaggi derivanti dal rispetto del principio di prossimità ai luoghi di produzione. Sono, inoltre, previsti la tipologia e il complesso degli impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti necessari a soddisfare il fabbisogno regionale di trattamento, le disposizioni particolari per la gestione di specifiche tipologie di rifiuti, nonché le iniziative dirette e a favorire il recupero di materia e di energia dai rifiuti, nell'ottica dell'economia circolare.</p> <p>Obiettivi di piano:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prolungamento del ciclo di vita dei beni tramite la preparazione per il riutilizzo aumento del numero dei centri di preparazione per il riutilizzo attivi rispetto al 2020; – incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani almeno il 75% di raccolta differenziata, considerando che al 2024 è atteso un valore del 70%; – miglioramento della qualità dei rifiuti raccolti in modo differenziato riduzione dell'indicatore di rispetto al 2020; – potenziamento e regolazione della raccolta differenziata della frazione tessile aumento del quantitativo pro-capite raccolto almeno del 50% rispetto al quantitativo del 2020; – potenziamento della raccolta differenziata dei rifiuti domestici pericolosi effettuazione del servizio in tutti i comuni della regione; – miglioramento della raccolta differenziata della frazione biodegradabile riduzione della percentuale di scarto presente nel compost prodotto rispetto al valore del 2020; – potenziamento della raccolta differenziata degli oli alimentari esausti aumento del quantitativo pro-capite raccolto almeno del 50% rispetto al quantitativo del 2020; – aumento del riciclaggio dei rifiuti urbani aumento dell'indicatore di contesto almeno del 30% in più rispetto al valore del 2020; – diminuzione della produzione pro-capite dei rifiuti urbani residui riduzione di almeno il 23% rispetto al 2015, considerando che al 2024 è attesa una riduzione del 20% rispetto al 2015; – sviluppo di una rete integrata di impianti per la produzione e il recupero energetico del CSS e dei sovralli trattamento presso impianti regionali di recupero energetico del 100% del CSS e dei sovralli recuperabili energeticamente, prodotti dagli impianti regionali di trattamento meccanico del rifiuto urbano residuo; – minimizzazione del conferimento in discarica dei rifiuti urbani e dei rifiuti del trattamento dei rifiuti urbani riduzione almeno al 12%; – riduzione dell'abbandono e della dispersione dei rifiuti mantenimento o aumento dei fondi stanziati rispetto al 2020; |

| FRIULI VENEZIA GIULIA |
|---|
| – utilizzo del biometano ottenuto dal trattamento della frazione biodegradabile aumento del numero di mezzi alimentati a biometano/metano rispetto al 2020. |
| D.P.R. n. 039/Pres del 10/03/2020 |
| <i>Piano regionale di bonifica dei siti contaminati, comprensivo del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica. Approvazione.</i> |
| D.P.R. n. 058/Pres del 19/03/2018 |
| <i>D.lgs. 152/2006. L.r. 34/2017. Approvazione del piano regionale di gestione rifiuti. Criteri localizzativi regionali degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti (clir), comprensivo del rapporto ambientale di vas e della sintesi non tecnica di vas.</i> |
| D.P.R. n. 0259/Pres. del 30 /12 /2016 |
| <i>Approvazione del documento denominato piano regionale di gestione rifiuti – piano regionale di gestione dei rifiuti speciali, comprensivo del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica e della dichiarazione di sintesi di cui all’articolo 17, comma 1, lettera b), del d.lgs. 152/2006.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| D.P.R. n. 034/Pres. del 18/02/2016 - B.U.R. n. 9 del 2/03/2016 |
| <i>Programma regionale di prevenzione della produzione dei rifiuti.</i> |

| LIGURIA |
|--|
| D. C.R. n.11 del 19/07/2022 |
| <i>Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche 2015</i> |
| <p>Pur essendo il vigente piano regionale già conforme ai più recenti indirizzi comunitari è stato ritenuto opportuno, vista l’evoluzione del quadro normativo, un aggiornamento che individua le azioni prioritarie nel prossimo sessennio, affiancandosi al Disegno di Legge di riordino delle competenze in materia di gestione rifiuti, che tra le altre cose prevede la creazione di un’Autorità d’ambito alla quale trasferire competenze fino ad oggi esercitate da Province e Città Metropolitana in materia di affidamento e controllo dei servizi. Il nuovo Piano, coerente agli indirizzi europei e nazionali, ha un approccio improntato sull’economia circolare che consentirà auspicabilmente di aumentare le possibilità per proposte in tema di rifiuti e bonifiche di accedere ai fondi Pnrr.</p> <p>Il documento di piano è articolato in 3 sezioni principali (Rifiuti urbani, Rifiuti speciali e Bonifiche) con i rispettivi allegati e comprende anche specifiche norme di attuazione e criteri di localizzazione degli impianti. È accompagnato da uno specifico Piano di Monitoraggio e dalla Dichiarazione di Sintesi che dà conto di come sono state prese in carico tutte le osservazioni pervenute in sede di Vas, con un ulteriore miglioramento complessivo della sostenibilità del Piano.</p> <p>Per quanto riguarda i rifiuti urbani l’obiettivo prioritario resta la riduzione, con un obiettivo minimo di scendere di un altro 4%, dopo il 12% di riduzione dal 2012 al 2020, con conseguente ulteriore potenziamento del Programma regionale di prevenzione, seguito dall’obiettivo di recuperare quanti più rifiuti possibile, a valle di una raccolta differenziata da incrementare ancora significativamente, arrivando almeno al 67% regionale al 2026.</p> <p>Viene sostanzialmente confermato l’assetto impiantistico già prefigurato dal previgente Piano 2015 e dal Piano d’Ambito 2018, incentrato principalmente su 1 TMB per l’indifferenziato ed 1 biodigestore per l’organico da differenziata per provincia, con</p> |

LIGURIA

discariche di servizio in ogni provincia tranne quella della Spezia, che potrà fino al 2028 conferire scarti non altrimenti valorizzabili presso la discarica genovese. Previsto un ulteriore ampliamento della discarica savonese.

Considerato che l'obiettivo primario è quello di minimizzare il ricorso alla discarica, la novità più rilevante dell'aggiornamento del Piano consiste nel prevedere espressamente la realizzazione di un impianto di chiusura del ciclo a livello locale, adatto a valorizzare circa 160.000 t di rifiuti in uscita dai TMB, attualmente destinati in discarica. La scelta è ricaduta, prioritariamente su un impianto di riciclo chimico ("waste to chemical") in grado di produrre idrogeno e metanolo riutilizzabili localmente in distretti verdi, o, in subordine, ove tale soluzione non potesse trovare concretizzazione, con un impianto di valorizzazione energetica.

Il piano non individua siti specifici ma definisce in dettaglio i criteri localizzativi escludenti, penalizzanti e preferenziali, con criteri integrativi specifici per l'impianto di chiusura del ciclo, sulla cui base le Province individuano zone non idonee e zone idonee entro le quali individuare poi puntualmente il sito.

Per quanto riguarda i rifiuti speciali il nuovo Piano prevede nuove azioni in particolare in tema di rifiuti inerti, tra cui quelli da costruzione e demolizione e terre e rocce da scavo, oltre a percorsi per trovare soluzioni locali per flussi di rifiuti prioritari quali fanghi da depurazione e rifiuti sanitari, oltre che una particolare attenzione ai rifiuti pericolosi, tra cui quelli contenenti amianto.

L'aggiornamento del Piano riguarda infine anche la bonifica dei siti contaminati, su cui, a valle di una approfondita ricognizione è stato riaggiornato il quadro del fabbisogno finanziario.

Sono state integrate ulteriori azioni in tema di qualità dei suoli e delle acque sotterranee e alla semplificazione dei procedimenti amministrativi per la bonifica dei siti contaminati con particolare riferimento alla problematica dei solventi clorurati nelle acque sotterranee e alla gestione dei fondi naturali.

PREVENZIONE

Capitolo IV OBIETTIVO 1 - Favorire e sviluppare la prevenzione (Aggiornamento 2021-2026 Programma regionale per la prevenzione)

EMILIA ROMAGNA

Deliberazione Assembleare n. 87 del 12/07/2022

Decisione sulle osservazioni pervenute e approvazione del Piano Regionale di gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle aree inquinate 2022-2027 (PRRB). (Delibera della Giunta regionale n. 719 del 9 maggio 2022)

Il PRRB, in coerenza con gli obiettivi dettati dalle disposizioni normative, persegue i seguenti obiettivi strategici:

Rifiuti Urbani

- riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL come definito nel Programma nazionale di prevenzione (Decreto direttoriale del MATTM del 7/10/2013);
- raggiungimento dell'80% di raccolta differenziata dei rifiuti urbani non pericolosi al 2025 e mantenimento di tale valore fino al 2027 (Patto per il Lavoro e per il Clima);
- raggiungimento dei seguenti obiettivi specifici di raccolta differenziata dei rifiuti urbani non pericolosi al 2025 e mantenimento di tale valore fino al 2027 per le aree omogenee:
- estensione a tutto il territorio regionale e implementazione della raccolta differenziata dei rifiuti tessili dal 2022 (art. 205 c. 6-quater D.Lgs. 152/2006);

EMILIA ROMAGNA

- raggiungimento del 100% dei Comuni che hanno attivato la raccolta differenziata dei rifiuti organici ovvero attività di compostaggio nel luogo di produzione degli stessi (art. 182-ter, c. 2, del d.lgs. 152/06 già a far data dal 31/12/2021);
- attivazione della raccolta differenziata dei rifiuti urbani pericolosi dal 2025 (art. 20 Direttiva 851);
- mantenimento del tasso di raccolta differenziata dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) (art. 14 d.lgs. 49/2014 come modificato dal d.lgs. 118/2020);
- mantenimento del tasso di raccolta differenziata di pile ed accumulatori (art. 8 d.lgs. 188 del 2008 come modificato dal d.lgs. 118/2020);
- raggiungimento del 100% dei Comuni che hanno attivato la tariffazione puntuale (L.R. 16/2015, art. 5)
- preparazione per il riutilizzo e riciclaggio pari al 66% in termini di peso rispetto al quantitativo totale dei rifiuti urbani al 2027;
- raggiungimento al 2027 di 120 kg/ab anno di rifiuto urbano pro-capite non inviato a riciclaggio (riparametrazione al 2027 dell'obiettivo di 110 kg/ab di rifiuto urbano pro capite non riciclato al 2030 del Patto per il Lavoro e il Clima);
- divieto di avvio a smaltimento in discarica dei rifiuti urbani indifferenziati;
- entro il 2030, tutti i rifiuti idonei al riciclo o al recupero di altro tipo, in particolare i rifiuti urbani, non devono essere ammessi in discarica, ad eccezione dei rifiuti per i quali il collocamento in discarica produca il miglior risultato ambientale;
- autosufficienza per lo smaltimento nell'ambito regionale dei rifiuti urbani non pericolosi e dei rifiuti derivanti dal loro trattamento, mediante l'utilizzo ottimale degli impianti esistenti (art. 182 c. 3 e art. 199 c. 3 lett. g) d.lgs. 152/2006);
- equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti (art.178 d.lgs. 152/2006);
- prevenzione della dispersione di rifiuti (art. 199 c. r-ter d.lgs. 152/2006).
- previsione della installazione di impianti fotovoltaici quale buona pratica per la chiusura delle discariche in fase di gestione post.

Rifiuti speciali

- riduzione del 5% della produzione dei rifiuti speciali non pericolosi e del 10% dei rifiuti speciali pericolosi per unità di PIL come definito nel Programma nazionale di prevenzione (Decreto direttoriale del MATTM del 7/10/2013);
- riduzione della pericolosità dei rifiuti speciali (art. 180 c.2 lett. i) d.lgs. 152/2006);
- riduzione del 10% della produzione di RS da inviare a smaltimento in discarica rispetto ai valori del 2018;
- sviluppo delle filiere del recupero (green economy);
- sviluppo delle filiere di utilizzo dei sottoprodotti in coerenza con Elenco regionale;
- autosufficienza per lo smaltimento nell'ambito regionale dei rifiuti speciali non pericolosi.

Inoltre, il Piano persegue i seguenti obiettivi:

- riduzione del 38% in termini di peso dei rifiuti alimentari al 2027 (riparametrazione al 2027 dell'obiettivo dettato dall'art. 180, comma 2, lett. g) del D.lgs. n. 152/2006, che prevede la riduzione del 50% di tale tipologia di rifiuti entro il 2030);
- riciclaggio di almeno il 65% in peso dei rifiuti di imballaggio entro il 31/12/2025 (Allegato E alla parte IV d.lgs. 152/2006, richiamato dall'art. 220 del d.lgs. 152/2006).

Il Piano rifiuti include anche la bonifica delle aree inquinate.

PREVENZIONE

Il Capitolo 15 è dedicato al Programma di prevenzione della produzione dei rifiuti: Il programma di prevenzione dei rifiuti urbani, la prevenzione dei rifiuti alimentari, la prevenzione dei rifiuti speciali.

TOSCANA

D.G.R. n. 1304 del 06/12/2021

Avvio del procedimento di formazione del "Piano per la gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinanti (Piano per l'economia circolare)"; ai sensi dell'articolo 17 della l.r. 65/2014

RISOLUZIONE 23 febbraio 2022, nn. 173 e 175 Risoluzione approvata nella seduta del Consiglio regionale del 23 febbraio 2022, collegata all'informativa della Giunta regionale n. 3 relativa al documento preliminare al Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti e delle bonifiche (Piano per l'economia circolare), ai sensi dell'articolo 48 dello Statuto.

Inizio di un percorso partecipativo sul nuovo piano regionale dell'economia circolare e delle bonifiche. Nella proposta del "Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche" la Regione si pone obiettivi come il raggiungimento dell'80-85 per cento di raccolta differenziata nel 2035 e del 65 per cento di riciclo di materia al 2035; così come orientare la gestione dei rifiuti verso la realizzazione di una vera e propria "industria dei rifiuti" nel quadro di una forte regia pubblica, partendo dal nuovo strumento dell'avviso pubblico.

D.C.R. n. 55 del 26/07/2017

Modifica del piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati di cui alla deliberazione del Consiglio regionale 18 novembre 2014, n. 94 per la razionalizzazione del sistema impiantistico di trattamento dei rifiuti. Approvazione ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

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

UMBRIA

D. G. R. n. 1135 del 02/11/2022

Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti finalizzato ad implementare l'economia sostenibile e circolare dell'Umbria – Adozione

La nuova Pianificazione regionale ridisegna la realtà regionale con un orizzonte fino al 2035 e si configura quale strumento strategico fondamentale per seguire e governare la gestione dei rifiuti, tutelando l'ambiente sulla base di una piena condivisione dello spirito europeo così come esplicitato nel pacchetto per l'economia circolare. Il Piano individua 6 obiettivi generali:

- Ridurre la produzione dei rifiuti;
- Minimizzare lo smaltimento in discarica (conferimento in discarica massimo del 7% del totale RU entro il 2030, con cinque anni di anticipo rispetto a quanto previsto dalla normativa europea e nazionale);
- Incrementare quali-quantitativamente la raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo al 65% entro il 2030 con cinque anni di anticipo rispetto a quanto previsto dalla normativa europea e nazionale);
- Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta;
- Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare;
- Razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi.

PREVENZIONE

Il Piano prevede nelle politiche di Piano ed Azioni attuative:

- adozione di un Programma regionale di Prevenzione e Riduzione Rifiuti, che contempra meccanismi premianti o incentivanti, entro sei mesi dall'approvazione del Programma Nazionale;
- promozione di intese con enti pubblici e privati operanti nella produzione, distribuzione e commercializzazione, associazioni ambientaliste, di volontariato e consumatori che prevedano iniziative di sostegno alla prevenzione e riduzione dei rifiuti;
- adozione di criteri premianti, nei bandi di concessione di contributi regionali, volti alla riduzione della produzione e pericolosità dei rifiuti prodotti. (4.3.2. riduzione della produzione dei rifiuti).

D.G.R. n. 798 del 11/07/2016 (successivamente integrata dalla **D.G.R. 1129/2016**)

Linee guida regionali per la realizzazione e la gestione dei centri di riuso.

| MARCHE |
|--|
| D.G.R. n. 160 del 22/02/2021 |
| <i>Art. 199 del D.lgs. n. 152/2006 e ss. mm. ii., Direttiva UE 851/2018. Definizione di obiettivi della pianificazione e di modalità operative per l'aggiornamento e l'adeguamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) approvato con Deliberazione Amministrativa della Assemblea legislativa regionale n. 128 del 14 aprile 2015".</i> |
| D.C.R. n. 128 del 14/04/2015 - B.U.R. n. 37 del 30/04/2015 |
| <i>Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (Prgr). Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, N. 152, Articolo 199.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Il Piano regionale di gestione dei rifiuti - Parte Terza - contiene il Programma di prevenzione dei rifiuti. |

| LAZIO |
|---|
| D.C.R. del 5/08/2020, n. 4 – B.U.R. - n. 116 - Supplemento n. 1 del 22/09/2020 |
| <i>Piano regionale di gestione dei rifiuti della regione Lazio</i> |
| D.G.R. n. 49 del 31/01/2019 |
| <i>" Approvazione del Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Lazio Linee Strategiche"</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Nel Piano regionale di gestione dei rifiuti il capitolo 6 contiene il Programma di Prevenzione dei rifiuti che analizza le azioni realizzate, in corso e quelle da realizzare, nonché l'ubicazione e la tipologia delle attività generatrici di rifiuto (realità produttive, commerciali, di servizio, residenziali), per individuare i flussi di rifiuto sui quali si intende programmare ed incentivare azioni di prevenzione della produzione dei rifiuti. |

ABRUZZO

D.G.R. n. 855 del 22/12/2021

Approvazione, ai sensi dell'art. 199, del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 9 – comma 8 della L.R. 45/2007 e, s.m.i., del documento "Aggiornamento del piano regionale di gestione dei rifiuti agli obiettivi conseguenti al recepimento delle direttive UE "economia circolare" (D. Lgs. 116, 118, 119, 121/2020) – Proposta di Piano - Ottobre 2021".

Il vigente Piano regionale sui rifiuti, anche se precedente ai più recenti indirizzi comunitari e nazionali, ne anticipa già i concetti e l'adeguamento del Piano conferma integralmente le ipotesi di pianificazione del Piano 2018, ma lo aggiorna esclusivamente apportando la modifica della definizione di "rifiuti urbani", degli obiettivi di riciclaggio dei rifiuti urbani e degli imballaggi, l'introduzione degli obblighi di raccolta differenziata di particolari flussi di rifiuti, dei contenuti della pianificazione regionale di settore e l'introduzione del "Programma nazionale per la gestione dei rifiuti" al fine di rendere lo strumento di Pianificazione allineato con i nuovi obiettivi dell'EC;

I principali obiettivi di Piano sono i seguenti:

- assicurare le massime garanzie di tutela dell'ambiente e della salute, nonché di salvaguardia dei valori naturali e paesaggistici e delle risorse presenti nel territorio regionale;
- conformare la gestione dei rifiuti ai principi di responsabilizzazione e cooperazione di tutti i soggetti coinvolti, perseguendo l'economicità, l'efficienza e l'efficacia delle attività;
- garantire la tutela del territorio;
- promuovere lo sviluppo di processi di educazione, partecipazione e informazione dei cittadini oltre alla formazione ambientale degli operatori nell'ambito della gestione integrata dei rifiuti urbani e speciali;
- promuovere l'adozione di misure di prevenzione da applicare a tutte le fasi del ciclo di vita di un bene;
- promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo dell'"economia circolare", fornendo impulso al sistema economico produttivo per il superamento della attuale situazione di crisi, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, all'insegna dell'innovazione e della modernizzazione;
- sviluppare iniziative per la preparazione al riutilizzo e al riciclaggio;
- assicurare una gestione integrata dei rifiuti adottando soluzioni innovative, efficaci e sostenibili per tutte le fasi (raccolta, trasporto, trattamento, recupero e smaltimento) dei rifiuti urbani, perseguendo il superamento della frammentazione istituzionale della gestione e favorendo processi di aggregazione e razionalizzazione della gestione tra i Comuni e Consorzi Intercomunali e/o loro Società, garantendo così il contenimento dei costi di gestione;
- aggiornare le previsioni degli andamenti della produzione di rifiuti nell'orizzonte di Piano, sulla base delle politiche e azioni di Piano;
- incrementare l'intercettazione delle frazioni differenziabili avviabili a preparazione per il riutilizzo o recupero, quali ad esempio tessili, FORSU;
- migliorare la qualità delle raccolte differenziate e l'efficienza degli impianti di recupero per contribuire al raggiungimento degli obiettivi normativi, tra cui l'obiettivo di preparazione per il riutilizzo e riciclo per i RU;
- garantire l'autosufficienza del trattamento del RUR, FORSU/verde, della fase di selezione dei principali flussi di raccolte differenziate;
- nel rispetto della gerarchia di gestione dei rifiuti, ridurre lo smaltimento in discarica privilegiando il recupero;
- diminuire i quantitativi di RUB a discarica;
- favorire lo sviluppo delle nuove tecnologie volte ad incrementare il recupero.

L.R. n. 45 30/12/2020

Norme a sostegno dell'economia circolare e di gestione sostenibile dei rifiuti.

D.C.R. n. 110/8 del 02/07/2018

Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti (PRGR). Aggiornamento

ABRUZZO

PREVENZIONE

Il Piano contiene l'aggiornamento del programma di prevenzione e conferma le azioni chiave con maggiori effetti stimai sulla contrazione della produzione dei rifiuti con attenzione alla lotta allo spreco alimentare.

Le azioni da promuovere sono:

- promozione dell'acqua non in bottiglia;
- sostegno alla realizzazione e promozione dei centri del riuso;
- promozione dell'eco design;
- comunicazione e formazione sull'importanza dell'utilizzo del contenitore giusto per
- raccogliere ogni tipologia di rifiuto;
- promozione della formazione ambientale nelle scuole;
- promozione dell'utilizzo dei CAM, oltre che per i bandi pubblici, anche per i privati;
- promozione dell'utilizzo dei pannolini ecosostenibili;
- promozione della tariffazione puntuale;
- promozione delle ecofeste;

MOLISE

D.G.R. n. 251 del 26/07/2022

Aggiornamento del piano regionale per la gestione dei rifiuti (art. 199 d.lgs. 152 del 2006). Indirizzi ed indicazioni operative.

Documento contenente gli obiettivi strategici e le scelte generali del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR). Si tratta di un documento istruttorio che avvia l'iter pianificatorio regionale finalizzato all'adozione del Piano Regionale Gestione Rifiuti che sarà redatto sulla base della disciplina eurounitaria e nazionale e tenendo conto del Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti; il Piano ha un orizzonte temporale di sei anni ed ha l'obiettivo di individuare le politiche regionali e di orientare e incentivare le condotte dei privati verso il pieno sviluppo di un'economia sostenibile e circolare, a beneficio della società e della qualità dell'ambiente.

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

Piano Regionale per la gestione dei rifiuti. Approvazione.

PREVENZIONE

Nella parte II del PRGR (par.4) si individuano degli Obiettivi di un programma di riduzione dei rifiuti e la Pianificazione di una riduzione dei rifiuti urbani.

CAMPANIA

D.C.R. 19/10/2022 - Attestato n. 520/1 - Approvazione D.G.R. n. 364 del 7 luglio 2022 "Aggiornamento del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania"

Il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Speciali in Campania delinea Obiettivi generali, Linee di Indirizzo e azioni attuative, in capo all'amministrazione regionale e ad altri soggetti attuatori, tali da consentire la più corretta ed efficace gestione dei rifiuti speciali nel territorio regionale nell'ottica del perseguimento dei principi dell'economia circolare.

La gestione dei rifiuti speciali è soggetta, alle regole del "libero mercato", per cui essa gode di libertà di movimento sull'intero territorio nazionale. L'approccio del Piano è quello di provare ad orientare questo "mercato", formato principalmente dal mondo dell'imprenditoria privata. Tale orientamento è teso, verso l'innovazione tecnologica dei propri processi produttivi, al fine di ridurre la produzione di rifiuti, verso il riutilizzo dei residui delle proprie lavorazioni attraverso lo sviluppo di nuovi ed innovativi cicli tecnologici di trattamento per il riciclo/recupero. Il PRGRS, che ha tra i suoi destinatari di elezione il comparto privato, ha, dunque, un carattere di indirizzo e di tipo conformativo, per cui le azioni ipotizzate sono per lo più di tipo immateriale: sensibilizzazione, creazione di Tavoli tecnici per la condivisione ed il confronto tra i diversi attori del settore per ciascuna categoria di rifiuto speciale definito dalla norma, forme di incentivazione, ecc.. A tal fine è necessario che tutte le strutture competenti pubbliche e private concorrenti si impegnino a collaborare e coordinarsi reciprocamente per redigere, tra l'altro, linee guida, proposte di regolamenti, standard tecnici veramente adeguati rispetto alle esigenze delle diverse realtà produttive territoriali.

Gli obiettivi del Piano:

- Promuovere la riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti prodotti;
- Promuovere il riutilizzo dei rifiuti prodotti all'interno di cicli produttivi diversi;
- Promuovere la massimizzazione del riciclaggio e di altre forme di recupero e la minimizzazione del ricorso allo smaltimento;
- Favorire il principio di prossimità degli impianti ai luoghi di produzione dei rifiuti nel rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale;
- Favorire il contrasto della gestione illegale dei rifiuti speciali.

Nel Piano, inoltre, si dettano i criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti e per l'individuazione dei luoghi adatti allo smaltimento dei rifiuti.

Delibera della Giunta Regionale n. 223 del 10/05/2022

Avvio della la procedura per l'aggiornamento del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani (PRGRU) in Campania, assicurando il mantenimento della strategia di base definita nel Piano attualmente vigente e dei target generali della raccolta differenziata e di quelli di cui al pacchetto sull'economia circolare da soddisfarsi senza la previsione di ulteriori impianti di termovalorizzazione oltre quello già in esercizio nel territorio del comune di Acerra (NA) nonché in generale coerenza con l'approvando PNGR.

D.G.R. n. 369 del 15/07/2020

Adeguamento preliminare del Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani in Campania alle direttive europee di cui al Pacchetto sull'Economia Circolare

D.G.R. n. 685 del 6/12/2016 - Attestato C.R. n. 445/ 1. Approvazione della D.G.R. n. 685 del 6 /12/ 2016

Adozione dell'aggiornamento del piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani (prgru) ai sensi dei commi 2 e 6 dell'art. 15 della legge regionale 14/2016.

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 del23/12/2015.

D.C.R. n. 777 del 25/10/2013

Piano regionale di bonifica della Campania (prb).

| CAMPANIA |
|---|
| PREVENZIONE |
| D.G.R. n. 564 del 13/12/2013 – B.U.R. n. 3 del 13/01/2014 |
| <i>Approvazione definitiva del piano attuativo integrato per la prevenzione dei rifiuti in attuazione della dgr 731/2011.</i> |

| PUGLIA |
|---|
| D.G.R. n. 1165 del 09/08/2022 |
| <i>Aggiornamento del documento "A.2. SEZIONE PROGRAMMATICA: RIFIUTI URBANI E RIFIUTI DEL LORO TRATTAMENTO 2. Criteri per la definizione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento rifiuti" a seguito di DGR del 25 novembre 2021, n. 1908.</i> |
| D. G. R. n. 673 del 11/05/2022 |
| <i>Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali - Approvazione.</i> |
| <p>Il Piano intende: ● assumere alla base dei principi ispiratori della pianificazione regionale in materia di rifiuti speciali gli obiettivi del Pacchetto sull'economia circolare; ● integrare nello strumento di pianificazione regionale le modifiche normative recentemente introdotte a livello nazionale; ● dotare la Regione Puglia di uno strumento di pianificazione in materia di rifiuti speciali aggiornato anche in considerazione del ritorno di esperienza sino ad oggi maturato in ordine all'effettiva efficacia del vigente PRGRS.</p> <p>Il Piano definisce in maniera uniforme i criteri per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri generali indicati ai sensi dell'articolo 195, comma 1, lettera p) del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.. La Regione intende adottare i medesimi criteri applicabili ad impianti che trattino rifiuti urbani, speciali ovvero entrambe le tipologie di rifiuto al fine di superare le difformità e le difficoltà interpretative.</p> |
| D.C.R. n. 68 del 14/12/2021 |
| <i>"Piano regionale di gestione dei rifiuti urbani, comprensivo della sezione gestione dei fanghi di depurazione del servizio idrico integrato, e della proposta di Piano delle bonifiche delle aree inquinate".</i> |
| <p>Il Piano di gestione dei rifiuti urbani inquadra in un unico strumento la gestione dei rifiuti urbani e la gestione derivante dal loro trattamento.</p> <p>Gli obiettivi generali contenuti nel documento sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● diffusione della cultura della produzione sostenibile e sensibilizzazione ad un uso consapevole ed efficiente delle risorse naturali; ● integrazione dei criteri ambientali nelle procedure delle Pubbliche Amministrazioni; ● incentivazione delle pratiche di estensione del ciclo di vita dei prodotti e potenziamento della filiera del riutilizzo; ● riduzione della produzione dei rifiuti attraverso la diffusione di buone pratiche, come quelle che contrastano lo spreco alimentare e accordi tra i soggetti coinvolti; ● riduzione della quantità dei rifiuti destinati in discarica, in particolare di beni durevoli. <p>Gli obiettivi strategici sono stati definiti attraverso un'attività di ricognizione riferita al periodo 2010-2019 per una pianificazione dedicata ai prossimi 10 anni.</p> |

| PUGLIA |
|--|
| <p>Gli obiettivi specifici contenuti nel documento sono articolati in capitoli e puntano al raggiungimento di concreti standard ambientali regionali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riduzione della produzione di rifiuti urbani: entro il 2025 riduzione della produzione di rifiuti urbani, a livello regionale e in ogni ambito di raccolta, del 20% in valore assoluto rispetto alla produzione del 2010. • Raccolta differenziata: entro il 2025 raggiungimento del 70% a livello regionale e in ogni ambito di raccolta di raccolta differenziata, calcolata secondo la metodologia stabilita dal Ministero della Transizione Ecologica. • Preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e ritrattamento recupero di energia: riciclaggio del 90% della frazione organica raccolta al 2025 e riciclaggio del 95% al 2030. • Smaltimento in discarica: entro il 2025 raggiungimento del limite massimo del 20% di rifiuti urbani e del loro trattamento, riduzione del 20% del carico ambientale espresso in CO2 equivalente (carbon footprint), raggiungimento del limite massimo del 10% di rifiuti urbani e del loro trattamento. A partire dal 2030 vietato lo smaltimento in discarica di tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, in particolare i rifiuti urbani. |
| |
| PREVENZIONE |
| Il piano di gestione dei rifiuti urbani all'Allegato 3 contiene il programma regionale di prevenzione dei rifiuti. |

| BASILICATA |
|--|
| D.G.R. n. 740 del 17/09/2021 |
| <i>Aggiornamento ed adeguamento della pianificazione regionale per la gestione dei rifiuti. Adempimenti di cui alla L.R. n. 35/2018 e al d.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.</i> |
| Si da avvio alla procedura per l'aggiornamento e l'adeguamento della pianificazione regionale per la gestione dei rifiuti, costituita dal documento di indirizzo del PRGR e del documento preliminare ambientale (cd. scoping), ai sensi della L.R. n. 35/2018 e del D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.; - D.D. n. 23BD.2022-D.00515 del 17.06.2022 - Conclusione fase preliminare VAS |
| D.C. R. n. 568 del 30 /12/2016 |
| <i>Piano Regionale Gestione di gestione dei Rifiuti (PRGR) Approvazione.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Nella parte II del PRGR (par.4) si individuano degli Obiettivi di un programma di riduzione dei rifiuti e la Pianificazione di una riduzione dei rifiuti urbani |

CALABRIA

D.G.R. n. 299 del 08/07/2022.

Modifica al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 156 del 19 dicembre 2016.

Nelle more dell'aggiornamento del PRGR ai nuovi obiettivi comunitari e nazionali, si propone una modifica al vigente Piano che non riguarda né gli obiettivi generali da perseguire, né la natura delle misure previste per il loro perseguimento, ma investe elementi che consentono di eliminare la dipendenza dalla discarica, in accordo con la gerarchia comunitaria sulla gestione dei rifiuti e ai nuovi obiettivi imposti dalle direttive sull'economia circolare che saranno recepiti in sede di aggiornamento del PRGR.

L.R. n. 10 del 20/04/2022

Organizzazione dei servizi pubblici locali dell'ambiente.

La Regione detta le norme sulla regolazione dei servizi pubblici locali a rete di rilevanza economica relativi al settore dei rifiuti urbani e al servizio idrico integrato. Per l'esercizio associato delle funzioni pubbliche relative al servizio idrico integrato e al servizio di gestione dei rifiuti urbani, è istituita l'Autorità Rifiuti e Risorse Idriche Calabria cui partecipano obbligatoriamente tutti i Comuni della Calabria e la Città metropolitana di Reggio Calabria. L'Autorità esercita le proprie funzioni per l'intero ambito territoriale ottimale.

D.G.R. n. 93 del 21/03/2022.

Approvazione "Documento tecnico di indirizzo-Gestione dei Rifiuti urbani" per l'aggiornamento del Piano Regionale di gestione dei rifiuti - Revoca D.G.R. n. 340/2020.

D.G.R. n. 307 del 12/07/2019

Piano d'azione regionale per la riduzione dei rifiuti plastici in mare e sulle spiagge per la valorizzazione delle coste e uno sviluppo territoriale ecosostenibile

D.C.R. n. 256 del 30/10/2017

Integrazione criteri localizzativi Piano regionale gestione rifiuti.

D.C.R. n. 156 del 19/12/2016

Piano regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) e Piano Regionale Amianto per la Calabria (PRAC) - approvazione

PREVENZIONE

Il Programma di prevenzione della produzione dei rifiuti è contenuto nel Piano approvato.

| SICILIA |
|---|
| Decreto Presidenziale n. 8 del 12/03/2021 |
| <i>Regolamento di attuazione dell'art. 9 della legge regionale 8 aprile 2010, n. 9. Approvazione del Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani in Sicilia.</i> |
| Il PRGRU, in attuazione della normativa prescrittiva europea, nazionale e anche dell'art. 9, comma 4, della legge regionale 8 aprile 2010, n. 9 con specifico riferimento alle parti che concernono i rifiuti urbani non pericolosi, individua, definisce e descrive criteri e modalità per la programmazione e l'esercizio della gestione integrata dei rifiuti urbani in ambito regionale, nel rispetto dei principi generali unionali e nazionali di precauzione, trasparenza, partecipazione, imparzialità, buon andamento, efficienza, efficacia, economicità, nonché dei principi di prevenzione, recupero e riciclaggio dei rifiuti. |
| D.G.R. n. 224 del 20/06/2018 |
| <i>Approvazione del disegno di legge recante: "Riforma degli ambiti territoriali ottimali e nuove disposizioni per la gestione integrata dei rifiuti"</i> |
| Il DDL delinea una nuova disciplina della governance della gestione dei rifiuti attraverso l'introduzione dell'Ambito Territoriale Regionale e 9 Ambiti territoriali ottimali. |
| Decreto Presidenziale n. 10 del 21/04/2017 |
| <i>Regolamento di attuazione dell'art. 9 della legge regionale 8 aprile 2010, n. 9. Approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale per la gestione dei rifiuti speciali in Sicilia. Il 30/05/2018 la Commissione Ambiente dell'Assemblea Regionale Siciliana ha approvato il Piano stralcio Rifiuti.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| L'allegato 2 al Piano contiene il Programma per la prevenzione della produzione dei rifiuti in Sicilia |

| SARDEGNA |
|--|
| D.G.R. n. 1/21 del 8/01/2021 |
| <i>Aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti. Sezione rifiuti speciali.</i> |
| D.G.R. n. 69/15 del 23/12/2016 |
| <i>Approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale di gestione dei rifiuti - Sezione rifiuti urbani.</i> |
| |
| PREVENZIONE |
| Il Piano aggiorna il Programma regionale di prevenzione della produzione dei rifiuti approvato dalla Giunta regionale con la deliberazione n. 49/29 del 7/12/2011. |

Fonte: ISPRA

APPENDICE

—

QUADRO REGIONALE

In merito ai dati provinciali si fa notare che dal 2017 i dati sono presentati tenendo conto della nuova ripartizione territoriale della regione Sardegna, nella quale non sono più presenti le province di Carbonia-Iglesias, del Medio Campidano, di Olbia-Tempio e dell'Ogliastra, le cui competenze sono confluite nelle province di Sassari, Nuoro, Oristano e nella nuova provincia Sud Sardegna¹. La provincia di Cagliari è stata, inoltre sostituita dall'omonima città metropolitana. Inoltre, vista l'istituzione delle altre 13 città metropolitane (Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma capitale, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Messina e Catania), ai fini della presentazione dei dati, nell'analisi che segue si è mantenuto il raggruppamento territoriale provinciale, per non perdere il valore delle serie storiche.

Si segnala che per effetto di alcune verifiche puntuali sono stati in parte rivisti, rispetto alle precedenti edizioni del Rapporto, alcuni dati relativi al 2020. Le modifiche sono in ogni caso di entità limitata.

¹ Legge Regionale 4 febbraio 2016, n. 2, " *Riordino del sistema delle autonomie locali della Sardegna*".

1 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE PIEMONTE

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 1.1– Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 4.375.865 | 826.795,58 | 1.222.773,87 | 14.011,70 | 2.063.581,15 | 471,6 | 279,4 | 59,3 |
| 2018 | 4.328.565 | 829.406,49 | 1.323.265,28 | 9.424,58 | 2.162.096,35 | 499,5 | 305,7 | 61,2 |
| 2019 | 4.311.217 | 780.817,30 | 1.355.656,17 | 7.178,45 | 2.143.651,92 | 497,2 | 314,4 | 63,2 |
| 2020 | 4.273.210 | 737.567,22 | 1.334.535,15 | 3.687,97 | 2.075.790,34 | 485,8 | 312,3 | 64,3 |
| 2021 | 4.252.279 | 722.432,03 | 1.404.857,76 | 8.101,42 | 2.135.391,21 | 502,2 | 330,4 | 65,8 |

Figura 1.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Piemonte anni 2017-2021

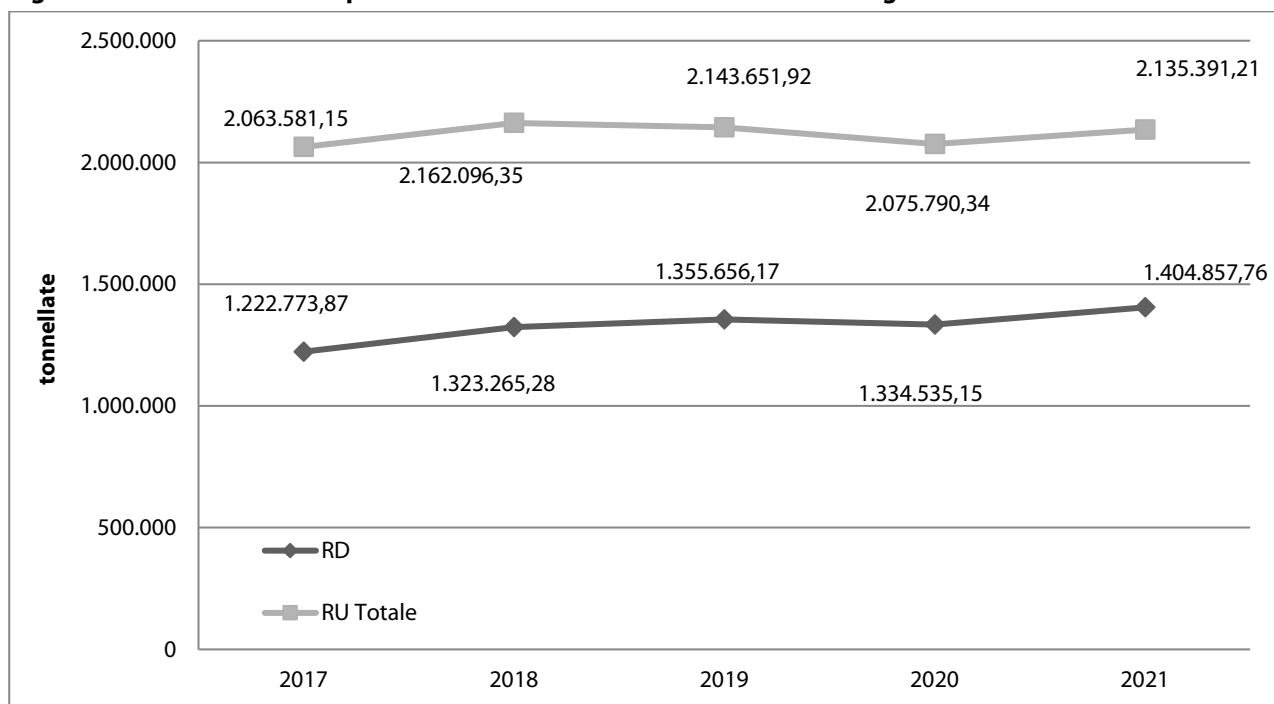
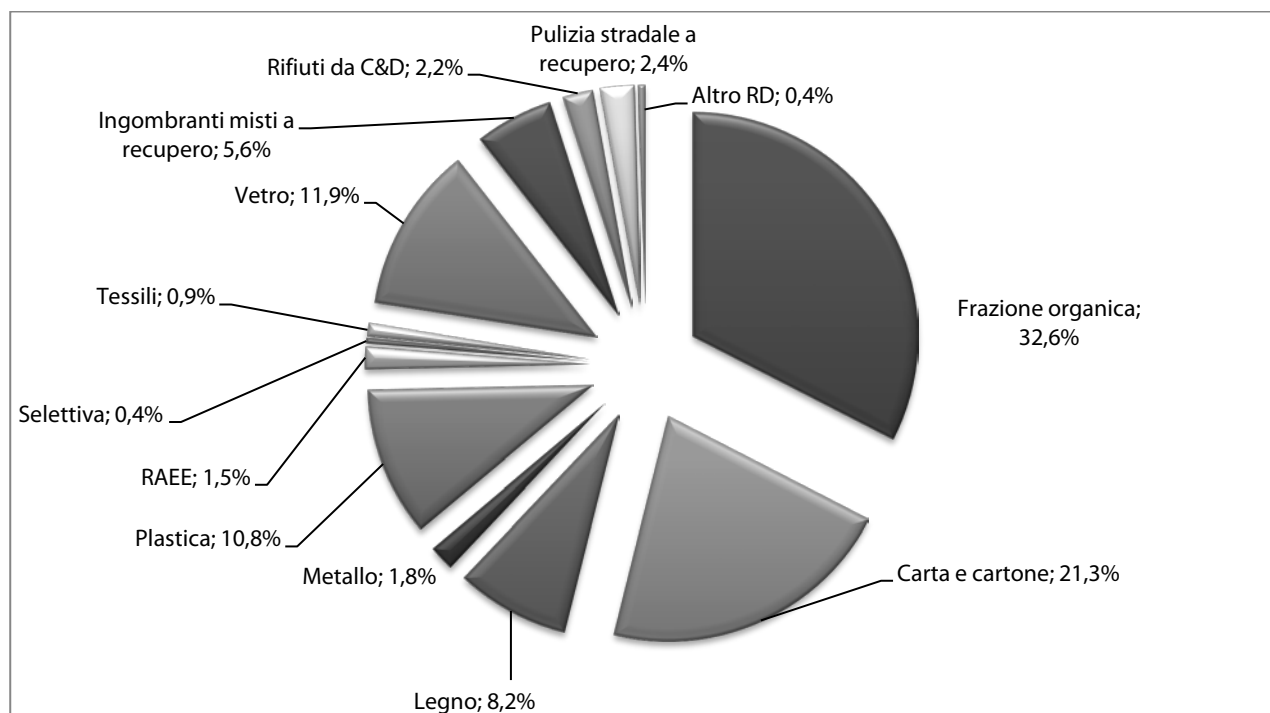


Tabella 1.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Piemonte, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 457.766,49 | 32,6 |
| Carta e cartone | 299.262,14 | 21,3 |
| Legno | 114.649,01 | 8,2 |
| Metallo | 25.618,40 | 1,8 |
| Plastica | 151.625,56 | 10,8 |
| RAEE | 21.503,35 | 1,5 |
| Selettiva | 5.034,87 | 0,4 |
| Tessili | 12.976,64 | 0,9 |
| Vetro | 167.630,21 | 11,9 |
| Ingombranti misti a recupero | 79.063,03 | 5,6 |
| Rifiuti da C&D | 30.287,10 | 2,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 33.260,56 | 2,4 |
| Altro RD | 6.180,42 | 0,4 |
| RD totale | 1.404.857,76 | 100 |

Figura 1.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Piemonte, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 1.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| TORINO | 2.205.104 | 1.081.743,1 | 490,6 | 663.308,9 | 61,3% |
| VERCELLI | 165.760 | 85.132,0 | 513,6 | 57.365,5 | 67,4% |
| NOVARA | 361.845 | 179.415,6 | 495,8 | 142.633,7 | 79,5% |
| CUNEO | 580.789 | 307.393,1 | 529,3 | 217.312,2 | 70,7% |
| ASTI | 207.939 | 95.790,3 | 460,7 | 66.749,8 | 69,7% |
| ALESSANDRIA | 407.049 | 211.608,2 | 519,9 | 131.961,7 | 62,4% |
| BIELLA | 169.560 | 87.484,9 | 516,0 | 61.886,4 | 70,7% |
| VERBANIA | 154.233 | 86.824,1 | 562,9 | 63.639,4 | 73,3% |
| PIEMONTE | 4.252.279 | 2.135.391,2 | 502,2 | 1.404.857,8 | 65,8% |

Figura 1.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

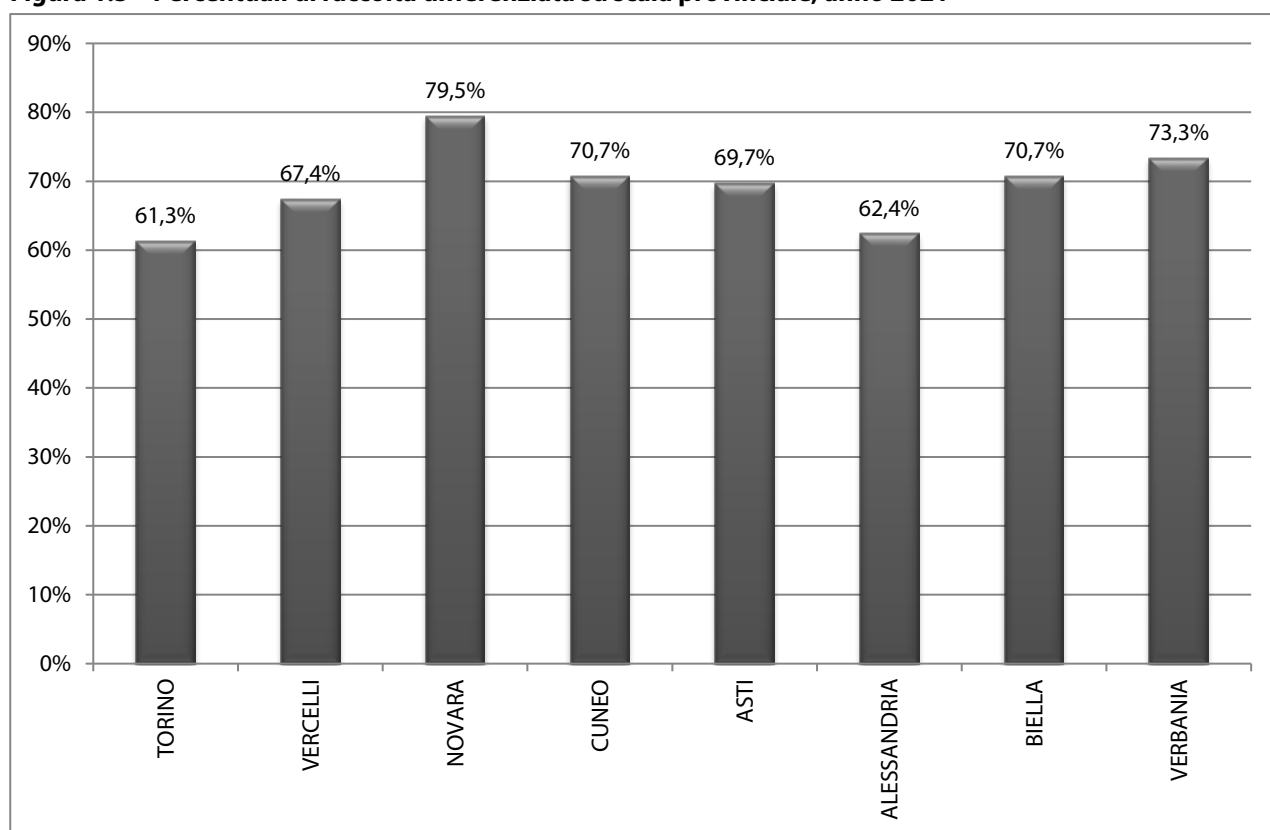


Tabella 1.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------------|
| | Torino | Vercelli | Novara | Cuneo | Asti | Alessandria | Biella | Verbania | Piemonte |
| | (tonnellate) | | | | | | | | |
| Frazione organica | 207.495,31 | 20.530,99 | 53.057,61 | 71.638,00 | 22.148,53 | 43.698,14 | 19.861,38 | 19.336,54 | 457.766,49 |
| Carta e cartone | 153.572,14 | 11.483,42 | 21.924,09 | 46.238,38 | 11.281,51 | 27.243,77 | 14.785,06 | 12.733,77 | 299.262,14 |
| Legno | 65.488,47 | 4.074,95 | 10.537,41 | 17.610,66 | 3.398,29 | 6.536,12 | 2.403,53 | 4.599,57 | 114.649,01 |
| Metallo | 7.616,48 | 644,85 | 3.789,06 | 5.306,01 | 1.502,27 | 2.488,20 | 2.174,53 | 2.097,01 | 25.618,40 |
| Plastica | 65.264,20 | 5.518,77 | 13.482,08 | 28.516,06 | 7.640,41 | 18.186,12 | 5.572,29 | 7.445,64 | 151.625,56 |
| RAEE | 8.350,10 | 886,08 | 2.834,04 | 3.999,80 | 1.209,14 | 2.184,65 | 630,34 | 1.409,20 | 21.503,35 |
| Selettiva | 2.495,30 | 127,21 | 491,99 | 723,54 | 291,72 | 577,67 | 114,27 | 213,18 | 5.034,87 |
| Tessili | 6.079,93 | 428,31 | 1.278,50 | 1.876,24 | 545,03 | 1.349,43 | 697,67 | 721,54 | 12.976,64 |
| Vetro | 75.899,08 | 8.105,04 | 18.528,90 | 21.373,56 | 9.590,96 | 16.577,14 | 8.109,15 | 9.446,39 | 167.630,21 |
| Ingombranti misti a recupero | 40.579,68 | 3.039,57 | 9.034,38 | 4.805,92 | 6.255,05 | 7.489,52 | 4.557,26 | 3.301,66 | 79.063,03 |
| Pulizia stradale a recupero | 14.516,82 | 1.101,26 | 3.752,36 | 6.045,53 | 1.525,90 | 4.310,86 | 906,39 | 1.101,44 | 33.260,56 |
| Rifiuti da C&D | 14.313,35 | 1.322,02 | 3.663,84 | 6.731,24 | 1.168,70 | 1.142,27 | 837,71 | 1.107,98 | 30.287,10 |
| Altro RD | 1.638,06 | 103,04 | 259,49 | 2.447,29 | 192,35 | 177,85 | 1.236,88 | 125,47 | 6.180,42 |
| RD totale | 663.308,92 | 57.365,50 | 142.633,74 | 217.312,21 | 66.749,84 | 131.961,74 | 61.886,45 | 63.639,36 | 1.404.857,76 |
| Indifferenziato | 418.434,15 | 27.766,48 | 36.781,84 | 82.987,20 | 29.011,46 | 78.667,72 | 25.598,50 | 23.184,69 | 722.432,03 |
| Ingombranti a smaltimento | - | - | - | 7.093,68 | 28,99 | 978,74 | - | - | 8.101,41 |
| Totale RU | 1.081.743,07 | 85.131,98 | 179.415,58 | 307.393,09 | 95.790,29 | 211.608,20 | 87.484,95 | 86.824,05 | 2.135.391,21 |

Tabella 1.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Torino, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 2.269.120 | 1.049.046,9 | 462,3 | 577.415,7 | 254,5 | 55,0 |
| 2018 | 2.238.663 | 1.101.284,8 | 491,9 | 626.290,9 | 279,8 | 56,9 |
| 2019 | 2.230.946 | 1.084.945,0 | 486,3 | 627.717,6 | 281,4 | 57,9 |
| 2020 | 2.212.996 | 1.049.528,0 | 474,3 | 622.312,6 | 281,2 | 59,3 |
| 2021 | 2.205.104 | 1.081.743,1 | 490,6 | 663.308,9 | 300,8 | 61,3 |

Figura 1.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Torino, anni 2017-2021

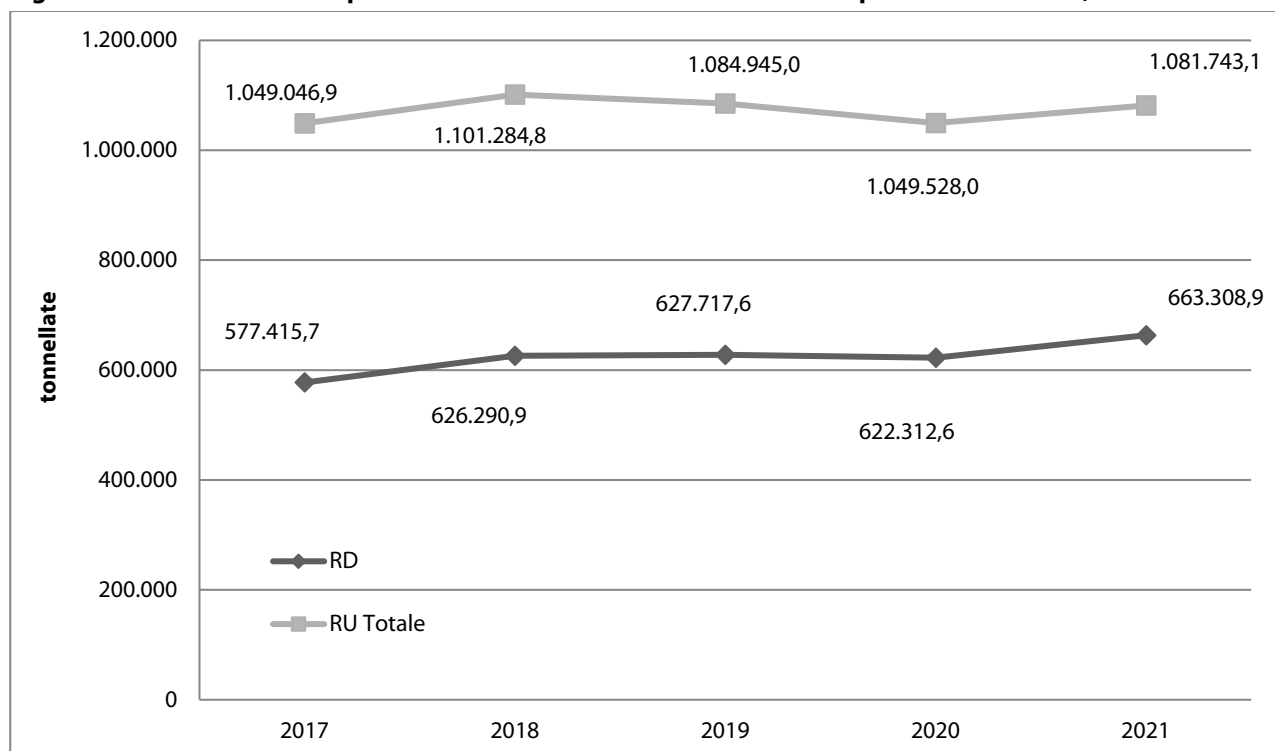


Tabella 1.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vercelli, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 172.307 | 79.892,8 | 463,7 | 51.388,9 | 298,2 | 64,3 |
| 2018 | 170.493 | 84.054,0 | 493,0 | 54.320,6 | 318,6 | 64,6 |
| 2019 | 169.390 | 85.095,4 | 502,4 | 56.790,2 | 335,3 | 66,7 |
| 2020 | 167.189 | 86.717,2 | 518,7 | 58.934,1 | 352,5 | 68,0 |
| 2021 | 165.760 | 85.132,0 | 513,6 | 57.365,5 | 346,1 | 67,4 |

Figura 1.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Vercelli, anni 2017-2021

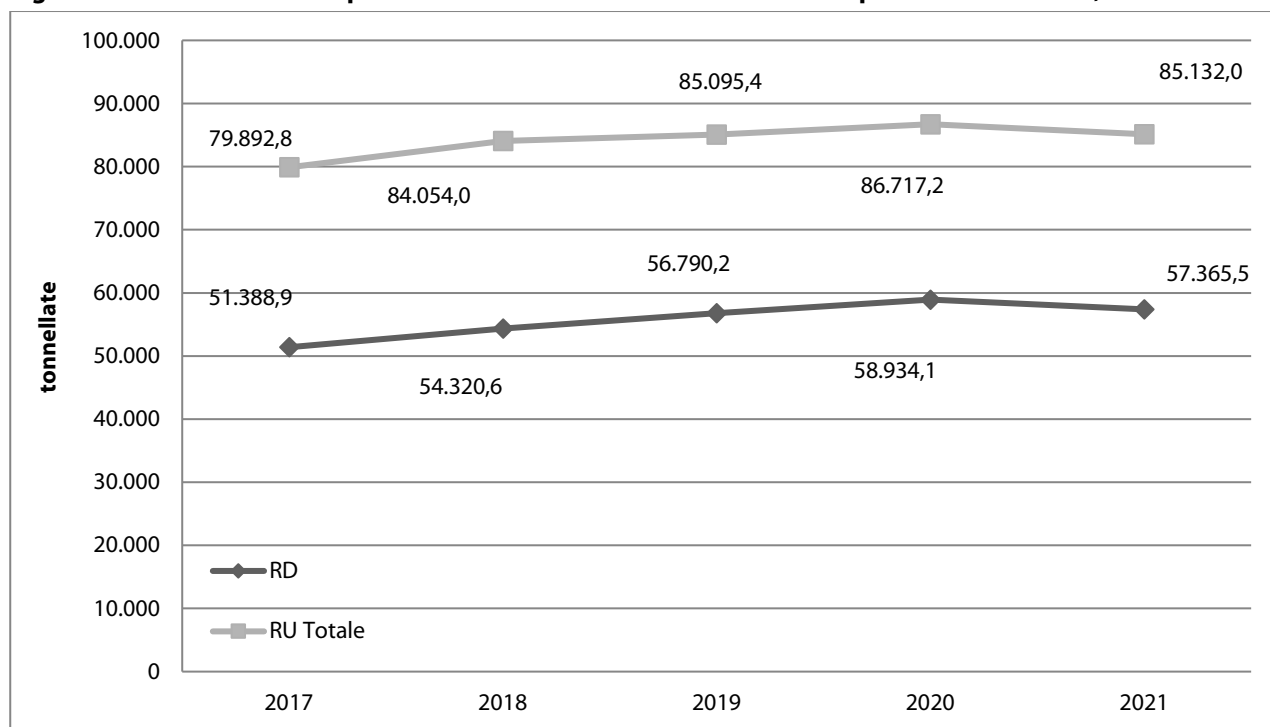


Tabella 1.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Novara, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 369.595 | 171.292,4 | 463,5 | 120.633,8 | 326,4 | 70,4 |
| 2018 | 365.773 | 177.394,7 | 485,0 | 134.228,6 | 367,0 | 75,7 |
| 2019 | 364.980 | 177.735,9 | 487,0 | 139.850,8 | 383,2 | 78,7 |
| 2020 | 362.199 | 174.002,4 | 480,4 | 138.081,4 | 381,2 | 79,4 |
| 2021 | 361.845 | 179.415,6 | 495,8 | 142.633,7 | 394,2 | 79,5 |

Figura 1.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Novara, anni 2017-2021

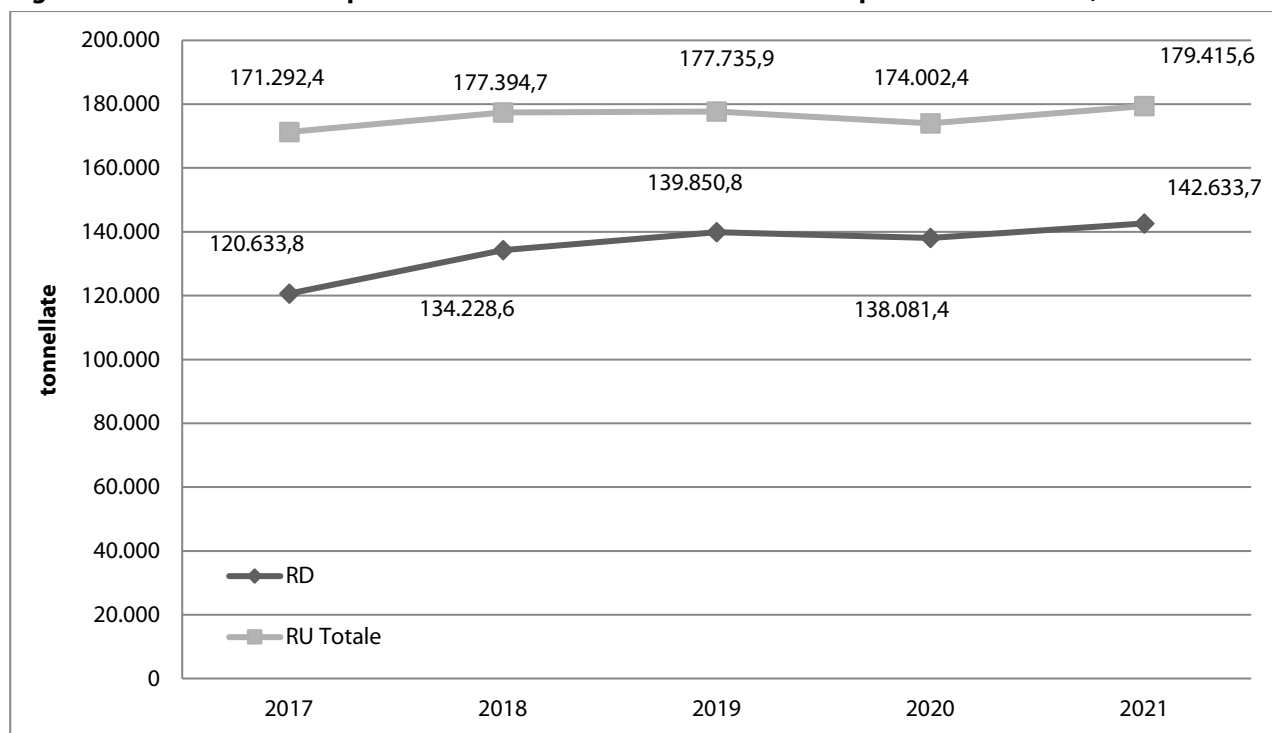


Tabella 1.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cuneo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 588.559 | 282.531,8 | 480,0 | 183.151,0 | 311,2 | 64,8 |
| 2018 | 587.213 | 303.531,9 | 516,9 | 203.655,2 | 346,8 | 67,1 |
| 2019 | 586.113 | 305.806,2 | 521,8 | 213.763,9 | 364,7 | 69,9 |
| 2020 | 582.353 | 297.606,8 | 511,0 | 210.292,3 | 361,1 | 70,7 |
| 2021 | 580.789 | 307.393,1 | 529,3 | 217.312,2 | 374,2 | 70,7 |

Figura 1.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Cuneo, anni 2017-2021

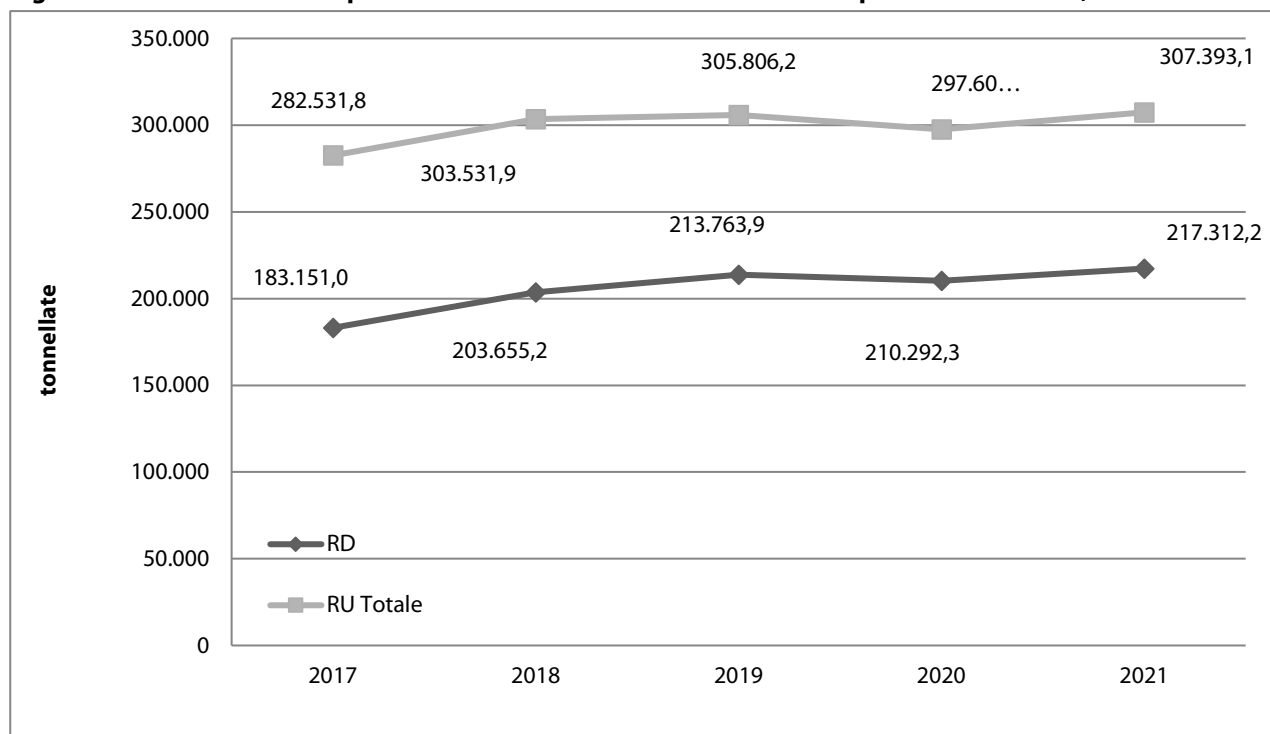


Tabella 1.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Asti, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 215.884 | 93.739,4 | 434,2 | 65.439,2 | 303,1 | 69,8 |
| 2018 | 213.504 | 97.821,6 | 458,2 | 69.060,7 | 323,5 | 70,6 |
| 2019 | 212.010 | 98.409,1 | 464,2 | 69.916,4 | 329,8 | 71,0 |
| 2020 | 209.648 | 94.106,9 | 448,9 | 65.674,1 | 313,3 | 69,8 |
| 2021 | 207.939 | 95.790,3 | 460,7 | 66.749,8 | 321,0 | 69,7 |

Figura 1.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Asti, anni 2017-2021

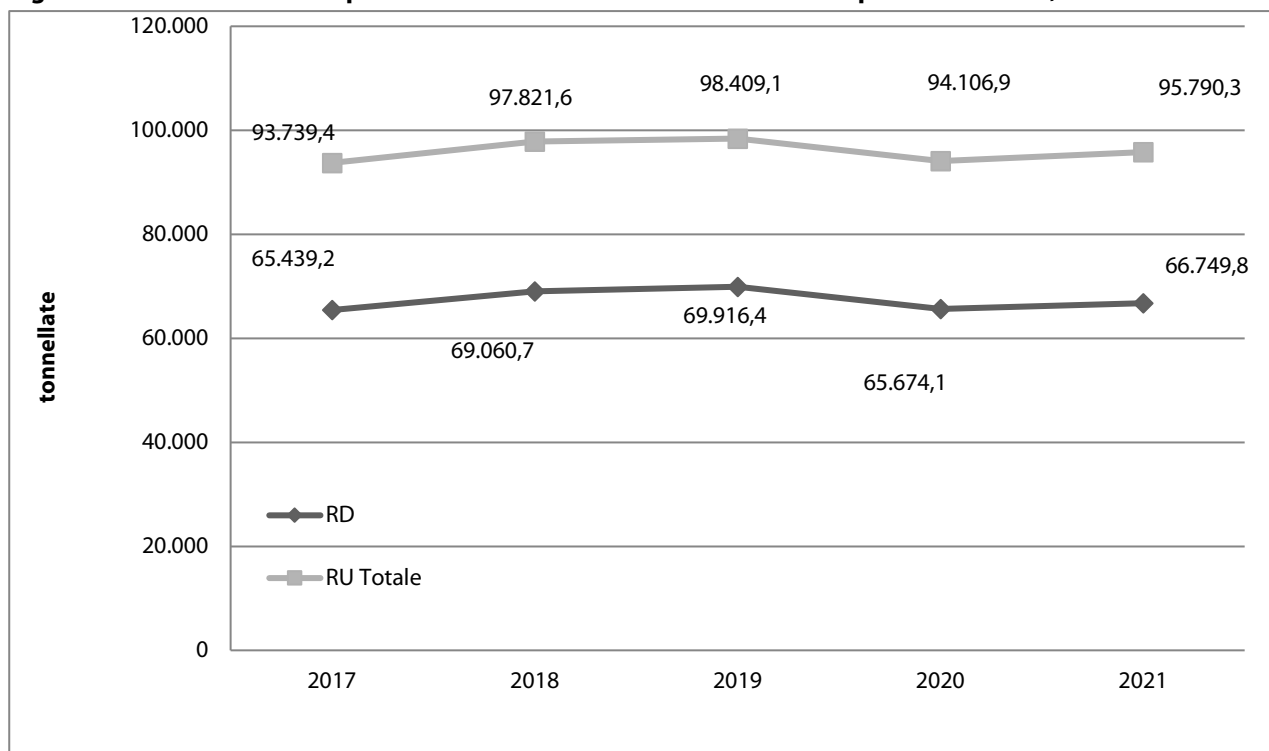


Tabella 1.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Alessandria, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 424.174 | 223.175,9 | 526,1 | 114.745,7 | 270,5 | 51,4 |
| 2018 | 420.300 | 227.004,8 | 540,1 | 118.159,7 | 281,1 | 52,1 |
| 2019 | 417.288 | 220.394,2 | 528,2 | 126.429,8 | 303,0 | 57,4 |
| 2020 | 411.922 | 210.703,5 | 511,5 | 124.829,9 | 303,0 | 59,2 |
| 2021 | 407.049 | 211.608,2 | 519,9 | 131.961,7 | 324,2 | 62,4 |

Figura 1.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Alessandria, anni 2017-2021

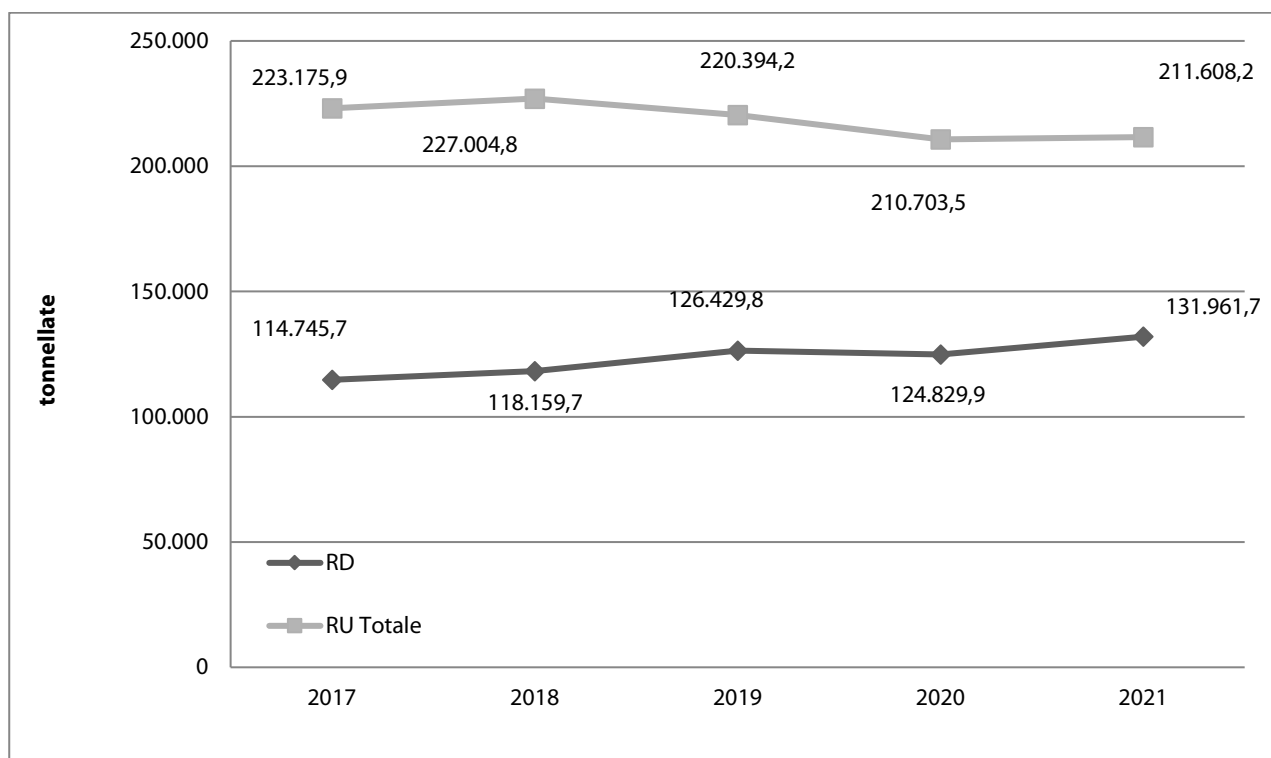


Tabella 1.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Biella, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 177.067 | 81.284,9 | 459,1 | 52.975,0 | 299,2 | 65,2 |
| 2018 | 175.341 | 84.676,4 | 482,9 | 57.163,8 | 326,0 | 67,5 |
| 2019 | 174.170 | 81.958,1 | 470,6 | 56.252,6 | 323,0 | 68,6 |
| 2020 | 171.838 | 80.146,7 | 466,4 | 54.056,2 | 314,6 | 67,4 |
| 2021 | 169.560 | 87.484,9 | 516,0 | 61.886,5 | 365,0 | 70,7 |

Figura 1.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Biella, anni 2017-2021

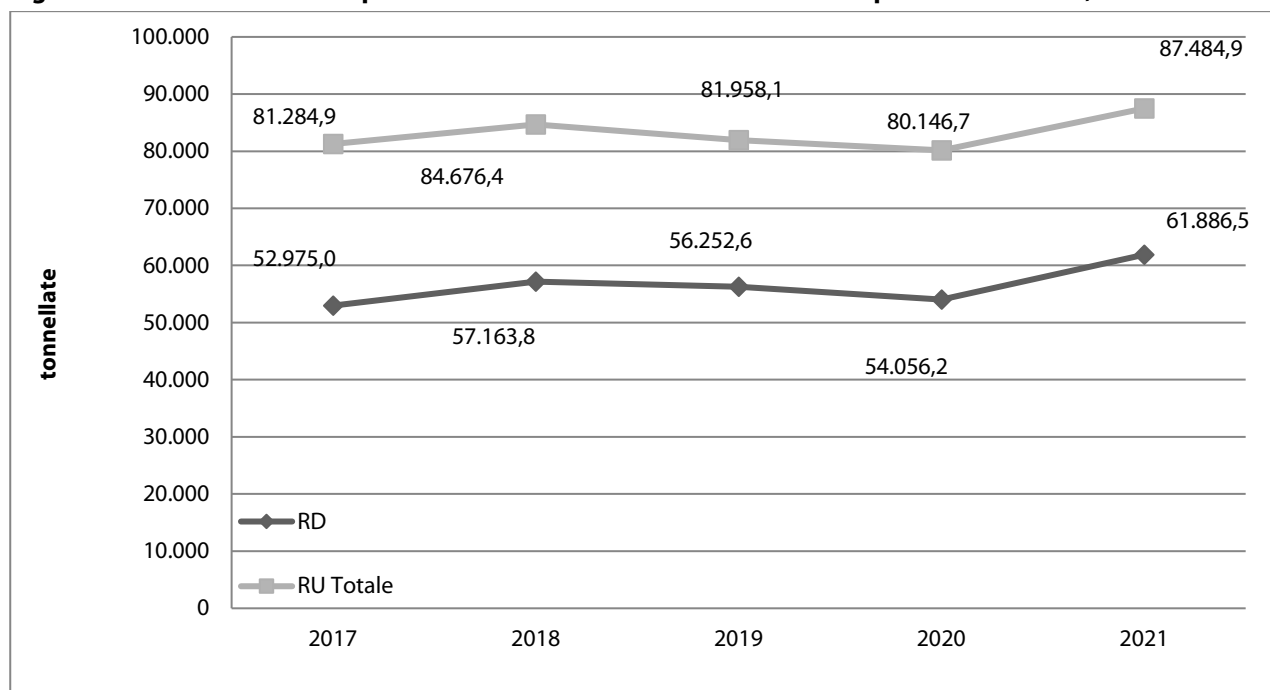
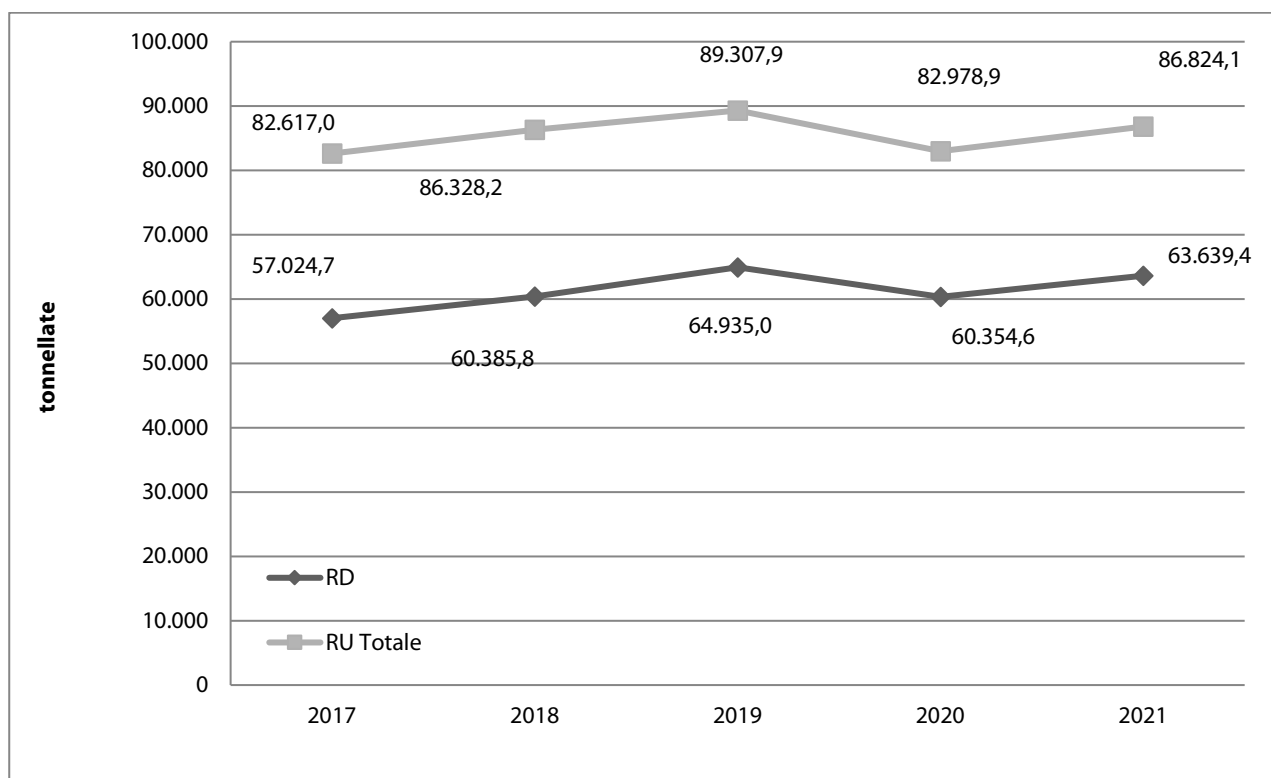


Tabella 1.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Verbania, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 159.159 | 82.617,0 | 519,1 | 57.024,7 | 358,3 | 69,0 |
| 2018 | 157.278 | 86.328,2 | 548,9 | 60.385,8 | 383,9 | 69,9 |
| 2019 | 156.320 | 89.307,9 | 571,3 | 64.935,0 | 415,4 | 72,7 |
| 2020 | 155.065 | 82.978,9 | 535,1 | 60.354,6 | 389,2 | 72,7 |
| 2021 | 154.233 | 86.824,1 | 562,9 | 63.639,4 | 412,6 | 73,3 |

Figura 1.11 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Verbania, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 1.13 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------|--|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| TO | Albiano d'Ivrea | 8.000 | 9.566 | - | 8.846 | - | 720 | cr | 9.599 | - | - | - | - | 9.599 |
| TO | Collegno | 990 | 266 | - | 266 | - | - | cr | 266 | - | - | - | - | 266 |
| TO | Druento | 15.300 | 13.020 | 795 | 7.109 | 5.116 | - | br (biocelle) | - | 4.332 | - | - | - | 4.332 |
| TO | Pinerolo (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr + platea aerata | - | 3.063 | 3.369 | - | - | 6.432 |
| TO | Riva presso Chieri | 18.460 | 7.509 | - | 6.608 | - | 901 | cr | 3.750 | - | - | - | 41 | 3.791 |
| TO | San Mauro Torinese | 14.582 | 6.332 | - | 6.332 | - | - | | 6.332 | - | - | - | - | 6.332 |
| TO | Torino | 24.700 | 5.992 | - | 5.957 | - | 35 | cr | 4.923 | - | - | - | - | 4.923 |
| TO | Vinovo | 1.178 | 1.208 | | 1.194 | - | 14 | cr | 894 | - | - | - | - | 894 |
| VC | Santhià | 36.000 | 26.035 | 22.548 | 3.058 | - | 429 | cr | - | 5.435 | - | - | 6.308 | 11.743 |
| NO | Comignago | 1.000 | 162 | - | 162 | - | - | cr | 162 | - | - | - | - | 162 |
| NO | Novara | 19.500 | 7.983 | - | 7.983 | - | - | cr | 4.350 | - | - | - | - | 4.350 |
| NO | San Nazzaro Sesia | 83.400 | 81.823 | 34.323 | 33.616 | 3.795 | 10.089 | csa | - | - | - | - | 3.402 | 3.402 |
| CN | Borgo S. Dalmazzo (7) | 35.000 | 16.301 | 10.702 | 4.899 | - | 700 | cr + platea aerata | - | 4.035 | - | - | 1.611 | 5.646 |
| CN | Fossano (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | - | 23.608 | - | - | 23.608 |
| CN | Magliano Alfieri | 42.000 | 2.949 | - | 1.465 | 1.477 | 7 | csa + cr | - | - | n.d. | - | 11 | 11 |
| CN | Saluzzo (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | | 24.570 | - | - | 24.570 |
| CN | Sommariva Perno | 64.000 | 51.794 | - | 20.580 | 24.658 | 6.556 | cr | - | 21.661 | - | - | 8.367 | 30.028 |
| AT | San Damiano d'Asti | - | 39.950 | 33.085 | 6.040 | - | 825 | (8) Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr + csa | - | 6.882 | - | - | 8.467 | 15.349 |
| AL | Casal Cermelli (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 10.000 | - | - | - | 10.000 |
| AL | Tortona | 14.300 | 8.125 | 561 | 8 | - | (9) 7.556 | corsie dinamiche aerate | - | 720 | - | - | 1.027 | 1.747 |
| AL | Tortona (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa + cr | - | 3.763 | - | - | - | 3.763 |
| BI | Vigliano Biellese | 12.000 | 179 | - | 179 | - | - | csa | 107 | - | - | - | - | 107 |
| VB | Premosello-Chiovenda | 999 | 61 | - | - | - | 61 | csa | 61 | - | - | - | - | 61 |
| VB | Villadossola | 41.900 | 216 | | 214 | | 2 | cr | 216 | - | - | - | - | 216 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| Totale | | 433.309 | 279.471 | 102.014 | 114.516 | 35.046 | 27.895 | | 30.660 | 59.891 | 51.547 | 0 | 29.234 | 171.332 |

- Note:
- (1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.
- (2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).
- (3) Acv= ammendante compostato verde.
- (4) Acv= ammendante compostato misto.
- (5) acf = ammendante compostato con fanghi.
- (6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in Tabella 1.14.
- (7) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 1.16) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.
- (8) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata, la cui sezione anaerobica è stata avviata in fase di collaudo il 14/12/2021, con la produzione di biogas e recupero di energia avviata a partire da gennaio 2022.
- (9) Il quantitativo in ingresso indicato in "Altro" è costituito da digestato (190604) proveniente dall'impianto di digestione anaerobica di Novi Ligure (AL).
- Fonte: ISPRA

Tabella 1.14 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| TO | Pinerolo (2) | 110.000 | 76.118 | 53.099 | 10.610 | 4.392 | 8.017 | (3) | 18.735 | 8.041.958 | 13.267 | 19.854 | - | (4) 3.309.824 |
| CN | Fossano (5) | 71.600 | 69.030 | 32.382 | 22.070 | 14.272 | 306 | (3) | 7.086 | 4.548.280 | 8.040 | 10.744 | - | - |
| CN | Saluzzo (5) | 56.600 | 43.199 | - | 5.004 | 23.845 | 14.350 | (3) | 12 | 3.496.056 | 8.335 | 3.800 | - | - |
| AL | Casal Cermelli (5) | 126.000 | 106.791 | 98.315 | 98 | 1.129 | 7.249 | (3) | 10.141 | 16.493.384 | 37.168 | 5.859 | - | - |
| AL | Tortona (5) | 60.000 | 35.677 | 32.749 | 1.576 | 953 | 399 | (3) | 11.098 | 3.123.187 | 7.754 | 7.382 | - | - |
| Totale | | 424.200 | 330.815 | 216.545 | 39.358 | 44.591 | 30.321 | 0 | 47.072 | 35.702.865 | 74.564 | 47.639 | 0 | 3.309.824 |

- Note:
- (1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.
- (2) Linea di trattamento integrato anaerobico/aerobico dell'impianto TMB (Tabella 1.16) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alle linee di trattamento integrato anaerobico/aerobico. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 1.13.
- (3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.
- (4) Il biometano prodotto è interamente immesso in rete di distribuzione
- (5) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 1.13.
- Fonte: ISPRA

Tabella 1.15 – Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm³) |
|---------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|----------|-----------|--------------------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---|--------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| AL | Novi Ligure (2) | 26.500 | 20.637 | 16.215 | 4.422 | - | - | 12.875 | 5.368 | 3.131.547 | 4.862 | 377 | - | - |
| Totale | | 26.500 | 20.637 | 16.215 | 4.422 | 0 | 0 | 12.875 | 5.368 | 3.131.547 | 4.862 | 377 | 0 | 0 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene disidratato ed avviato a compostaggio presso l'impianto di Tortona (AL), la frazione liquida viene avviata a depurazione presso impianti esterni.

Fonte: ISPRA

Tabella 1.16 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|---------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|-------|--|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| BI | Cavaglià | 60.000 | 5.241 | - | 5.241 | - | - | BE+CSS u | cr | CSS | 305 | Coincenerimento | 5.047 |
| | | | | | | | | | | CSS | 3.915 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 679 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 148 | Incenerimento con recupero di energia | |
| CN | Villafalletto | 80.000 | 60.525 | 39.863 | 8.865 | 7.110 | 4.687 | BE+CSS u | cr | CSS | 20.576 | Coincenerimento | 44.771 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 19.496 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 2.495 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | BS | 553 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.602 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 49 | Messa in riserva | |
| CN | Roccamare | 36.000 | 21.784 | - | 21.553 | - | 231 | CSS u | | CSS | 18.179 | Coincenerimento | 19.064 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 830 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 24 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 31 | Recupero di materia | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|-------|--|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| CN | Borgo San Dalmazzo | 63.000 | 25.884 | 23.786 | 1.570 | 503 | 25 | CSS u | | BS | 4.396 | Copertura di discarica | 22.063 |
| | | | | | | | | | | BS | 2.542 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 14.256 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 869 | Recupero di materia | |
| AL | Casale Monferrato | 32.000 | 18.492 | 18.485 | - | 4 | 3 | S+BS | cr | BS | 3.589 | Copertura di discarica | 16.523 |
| | | | | | | | | | | BS | 1.459 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 10.497 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 413 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 19 | Messa in riserva | |
| Percolato | 546 | Impianto di depurazione | | | | | | | | | | | |
| AT | Asti | 70.000 | 49.002 | 43.190 | 3.957 | - | 1.855 | S+BS s | bc | BS | 11.577 | Discarica | 45.565 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 31.586 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 3 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 648 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 12 | Messa in riserva | |
| Percolato | 1.739 | Impianto di depurazione | | | | | | | | | | | |
| AL | Alessandria | 169.000 | 148.103 | 123.017 | 2.478 | 22.103 | 505 | S+BS s | cr | BS | 13.639 | Discarica | 125.162 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 110.857 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 666 | Recupero di materia | |
| CN | Magliano Alpi | 50.000 | 15.502 | 15.502 | - | - | - | S+BS s | cr | Frazione secca | 8.432 | Ulteriore trattamento | 15.411 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 222 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non | 3 | Recupero di materia | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|-----------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|--|----------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | ferrosi | | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 6.754 | Impianto di depurazione | |
| CN | Sommariva Bosco | 66.500 | 37.075 | 23.501 | 4.523 | 1.434 | 7.617 | S+BS+CSS s | cr | BS | 8.381 | Discarica | 34.110 |
| | | | | | | | | | | CSS | 20.044 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 423 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 527 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 790 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 15 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 3.930 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 766.500 | 508.257 | 400.919 | 48.187 | 38.560 | 20.591 | | | | 425.034 | 425.034 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumuli statici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; frazione organica non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 1.17 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|--------|----------------|----------------------|----------|---------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| TO | Torino | 426.331 | 102.935 | - | 31.438 | 560.704 | 34.845 | 419.091 |
| Totale | | 426.331 | 102.935 | 0 | 31.438 | 560.704 | 34.845 | 419.091 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 1.18 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|-----------|---------------------------|---------------|----------|----------|---------------|
| CN | Robilante | 60.172 | 60.172 | - | - | 60.172 |
| Totale | | 60.172 | 60.172 | 0 | 0 | 60.172 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 1.19 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Piemonte, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AL | Casale Monferrato | 918.700 | 182.550 | 968 | 10.869 | 758 |
| AL | Novi Ligure | 544.000 | 64.494 | 502 | 24.147 | 20.287 |
| AL | Solero | 559.138 | 120.000 | 938 | 39.989 | 241 |
| AL | Tortona | 454.000 | 37.482 | 82 | 29.597 | 34.582 |
| AT | Cerro Tanaro | 1.428.000 | 398.783 | 29 | 55.318 | 28.478 |
| CN | Magliano Alpi | 441.455 | 154.514 | 940 | 13.484 | 7.064 |
| CN | Sommariva Perno | 370.115 | 7.930 | 47 | 8.097 | 2.106 |
| CN | Villafalletto | 860.000 | 368.247 | 150 | 14.017 | - |
| TO | Druento | 1.043.640 | 737.265 | - | 19.947 | 17 |
| TO | Grosso | 821.800 | 205.828 | - | 37.118 | 1.337 |
| TO | Pinerolo | 197.433 | n.d. | - | 3.946 | - |
| Totale | | | | 3.656 | 256.528 | 94.870 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

2 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE VALLE D'AOSTA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 2.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|-----------|---------------------------|------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 126.202 | 27.126,07 | 45.072,30 | 1.523,08 | 73.721,45 | 584,2 | 357,1 | 61,1 |
| 2018 | 125.653 | 26.603,72 | 46.737,00 | 1.714,86 | 75.055,58 | 597,3 | 372,0 | 62,3 |
| 2019 | 125.034 | 24.885,24 | 48.933,15 | 2.006,50 | 75.824,89 | 606,4 | 391,4 | 64,5 |
| 2020 | 123.895 | 24.858,64 | 48.927,85 | 2.100,88 | 75.887,37 | 612,5 | 394,9 | 64,5 |
| 2021 | 123.337 | 24.439,18 | 47.550,62 | 2.251,80 | 74.241,60 | 601,9 | 385,5 | 64,0 |

Figura 2.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Valle d'Aosta, anni 2017-2021

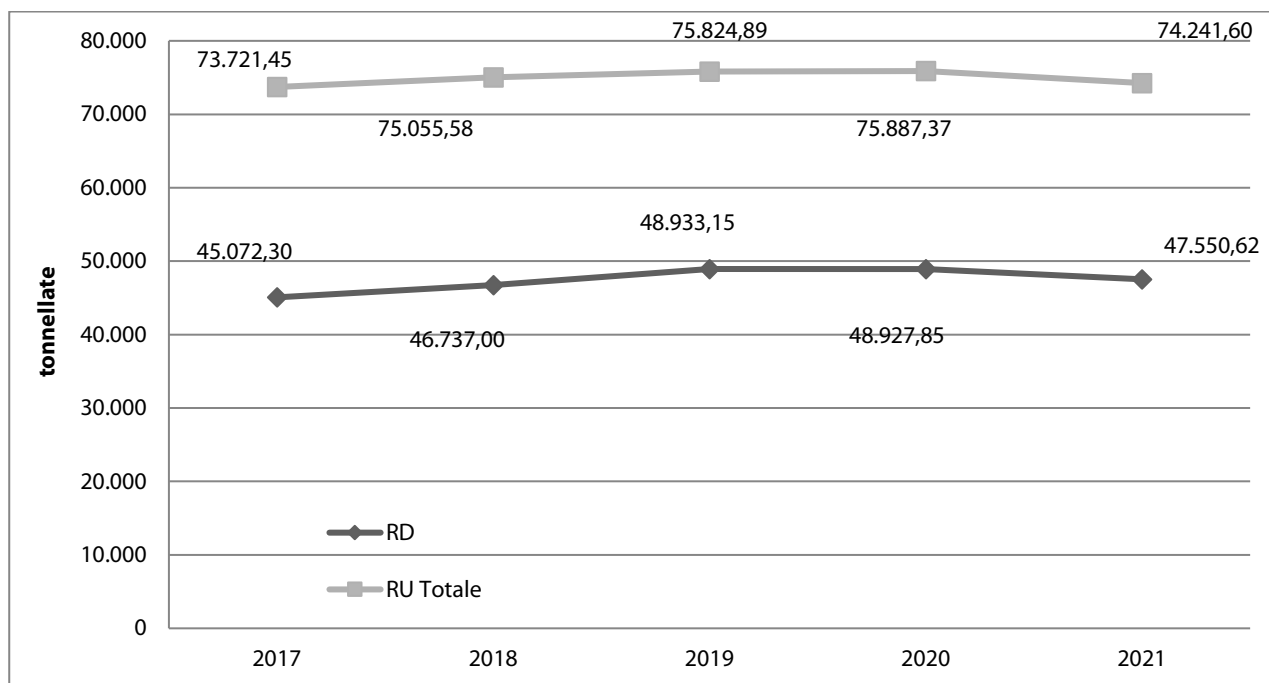
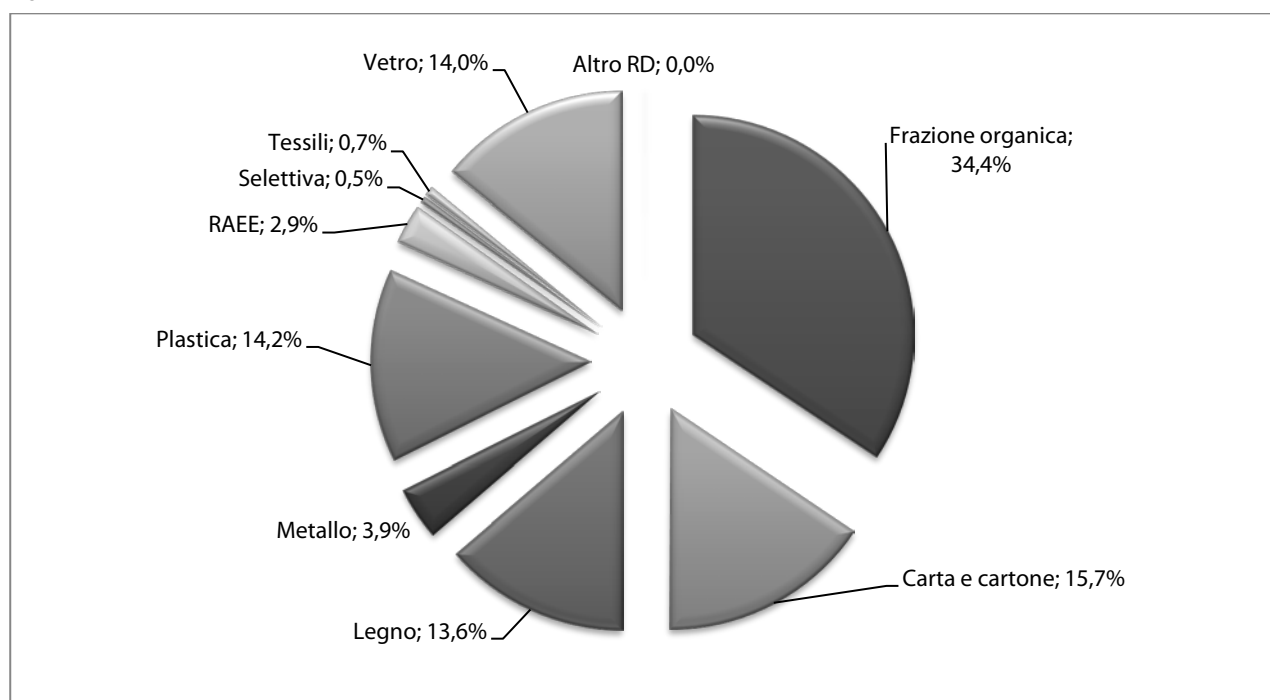


Tabella 2.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Valle d’Aosta, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 16.357,0 | 34,4 |
| Carta e cartone | 7.454,3 | 15,7 |
| Legno | 6.463,1 | 13,6 |
| Metallo | 1.864,2 | 3,9 |
| Plastica | 6.770,1 | 14,2 |
| RAEE | 1.372,4 | 2,9 |
| Selettiva | 232,5 | 0,5 |
| Tessili | 335,4 | 0,7 |
| Vetro | 6.678,8 | 14,0 |
| Ingombranti misti a recupero | - | 0,0 |
| Rifiuti da C&D | 6,7 | 0,0 |
| Pulizia stradale a recupero | - | 0,0 |
| Altro RD | 16,1 | 0,0 |
| RD totale | 47.550,6 | 100 |

Figura 2.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Valle d’Aosta, per frazione merceologica, 2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 2.3 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Valle d'Aosta, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-----------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AO | Brissogne | 777.900 | 368.661 | 23.963 | - | 613 |
| AO | Pontey | 503.593 | 2.119 | 4.373 | - | 51.227 |
| Totale | | | | 28.337 | 0 | 51.841 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

3 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE LOMBARDIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 3.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 10.036.258 | 1.415.143,08 | 3.261.666,57 | 8.679,08 | 4.685.488,73 | 466,9 | 325,0 | 69,6 |
| 2018 | 10.010.833 | 1.395.763,96 | 3.401.830,43 | 13.357,16 | 4.810.951,54 | 480,6 | 339,8 | 70,7 |
| 2019 | 10.027.602 | 1.345.064,46 | 3.488.627,63 | 9.877,48 | 4.843.569,56 | 483,0 | 347,9 | 72,0 |
| 2020 | 9.966.992 | 1.244.156,15 | 3.429.670,67 | 6.479,04 | 4.680.305,86 | 469,6 | 344,1 | 73,3 |
| 2021 | 9.965.046 | 1.277.192,52 | 3.492.962,43 | 12.102,31 | 4.782.257,25 | 479,9 | 350,5 | 73,0 |

Figura 3.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Lombardia, anni 2017-2021

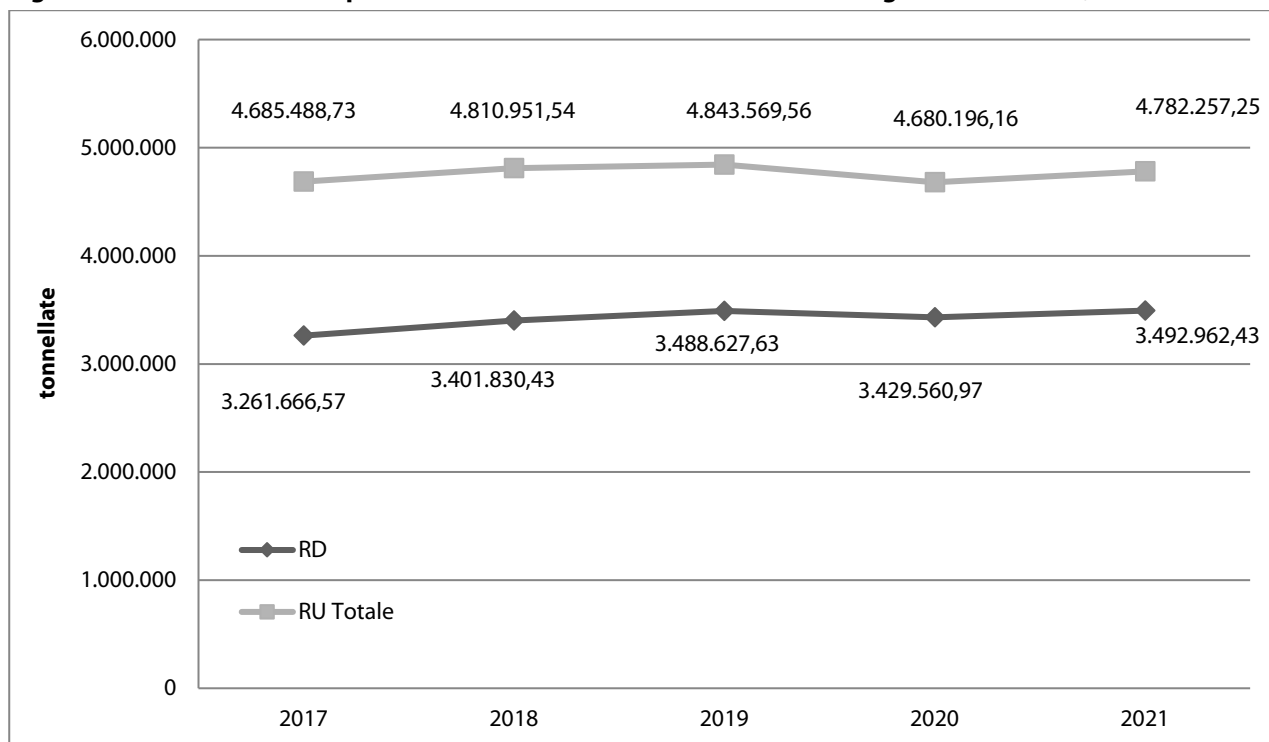
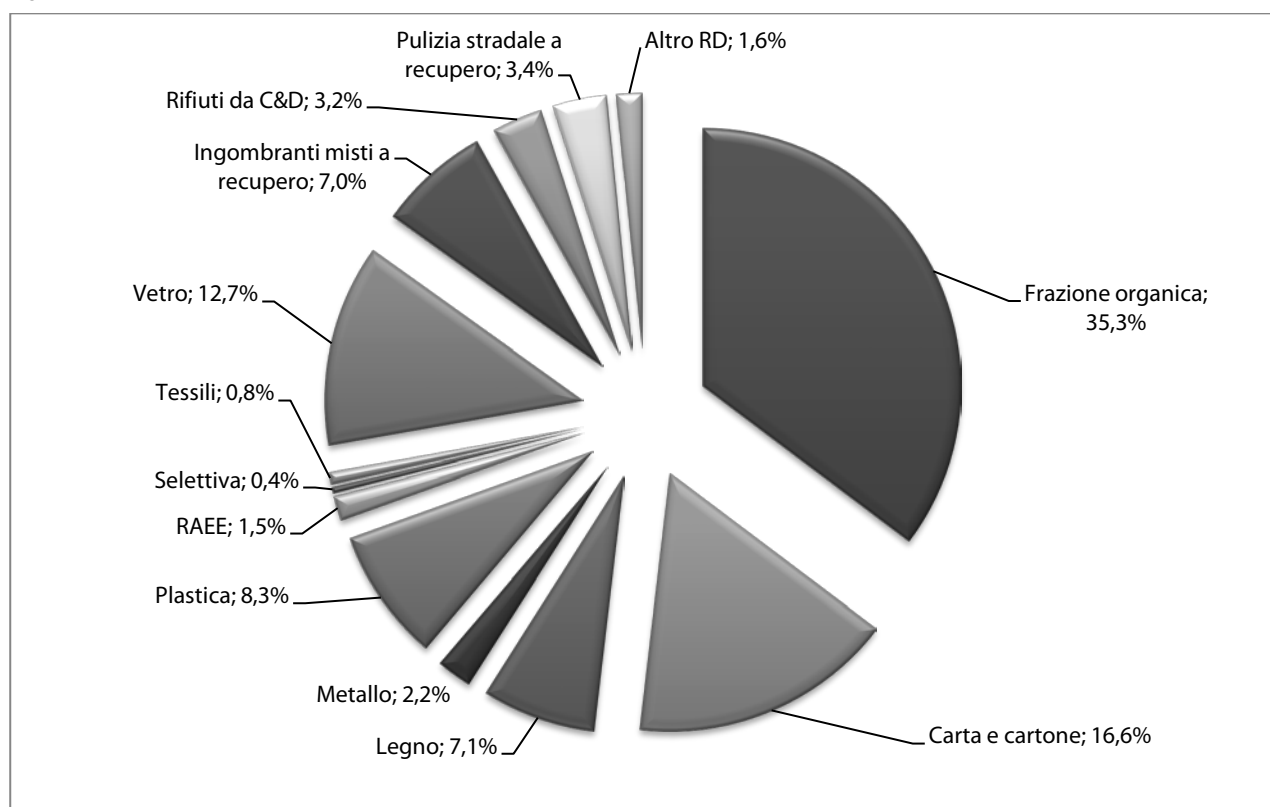


Tabella 3.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Lombardia, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 1.233.173,6 | 35,3 |
| Carta e cartone | 578.252,7 | 16,6 |
| Legno | 249.212,2 | 7,1 |
| Metallo | 77.018,7 | 2,2 |
| Plastica | 291.037,8 | 8,3 |
| RAEE | 53.772,7 | 1,5 |
| Selettiva | 13.363,9 | 0,4 |
| Tessili | 26.604,4 | 0,8 |
| Vetro | 442.713,0 | 12,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 244.562,0 | 7,0 |
| Rifiuti da C&D | 110.698,4 | 3,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 117.063,3 | 3,4 |
| Altro RD | 55.489,7 | 1,6 |
| RD totale | 3.492.962,4 | 100 |

Figura 3.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Lombardia, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 3.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| VARESE | 878.059 | 422.490,4 | 481,2 | 325.614,0 | 77,1% |
| COMO | 594.657 | 291.334,9 | 489,9 | 207.066,5 | 71,1% |
| SONDRIO | 178.208 | 87.516,2 | 491,1 | 50.460,6 | 57,7% |
| MILANO | 3.237.101 | 1.481.260,1 | 457,6 | 1.013.981,0 | 68,5% |
| BERGAMO | 1.102.670 | 521.176,4 | 472,6 | 406.600,2 | 78,0% |
| BRESCIA | 1.254.322 | 663.512,8 | 529,0 | 507.987,7 | 76,6% |
| PAVIA | 534.691 | 274.533,9 | 513,4 | 157.740,9 | 57,5% |
| CREMONA | 351.287 | 174.564,1 | 496,9 | 136.727,6 | 78,3% |
| MANTOVA | 404.440 | 217.756,5 | 538,4 | 188.240,3 | 86,4% |
| LECCO | 332.435 | 163.536,7 | 491,9 | 120.034,9 | 73,4% |
| LODI | 227.064 | 102.397,6 | 451,0 | 76.965,2 | 75,2% |
| MONZA E DELLA BRIANZA | 870.112 | 382.177,7 | 439,2 | 301.543,4 | 78,9% |
| LOMBARDIA | 9.965.046 | 4.782.257,2 | 479,9 | 3.492.962,4 | 73,0% |

Figura 3.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

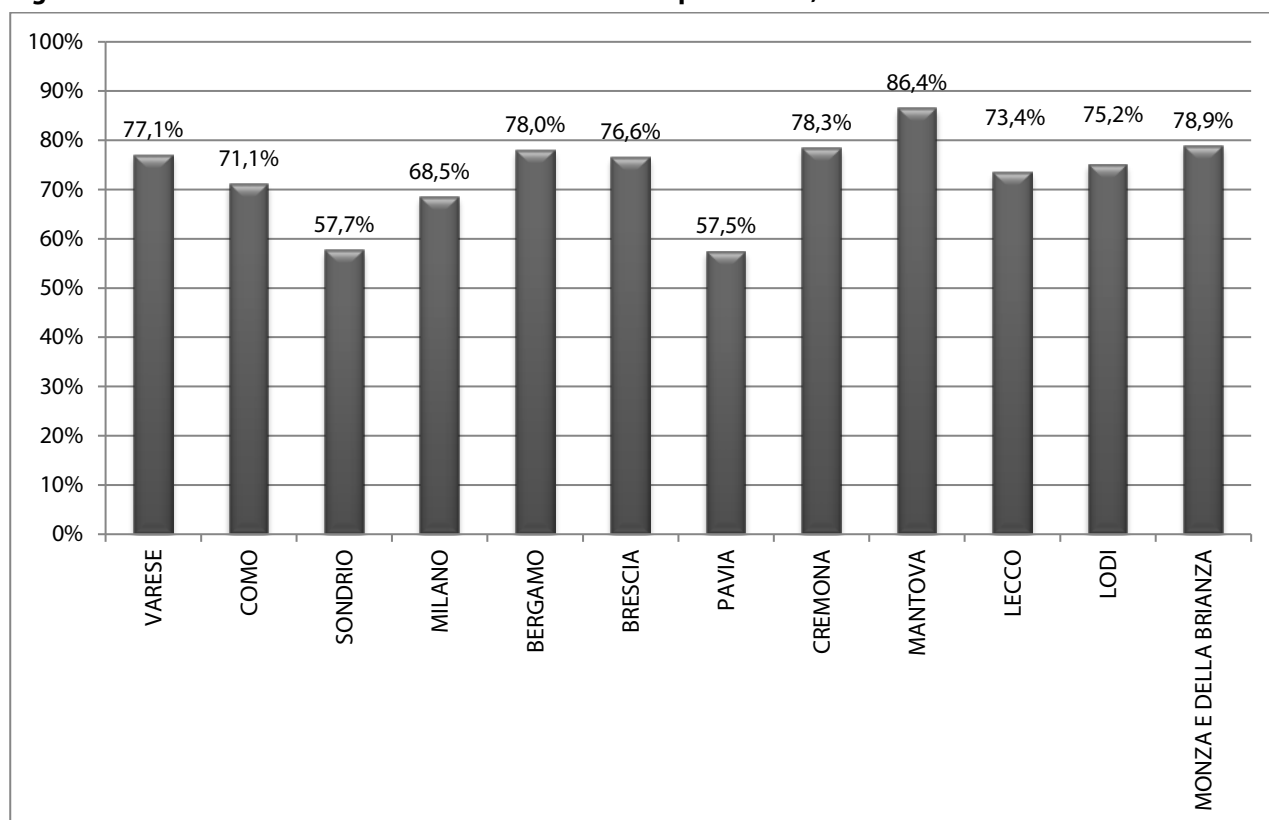


Tabella 3.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|--------------------|
| | Varese | Como | Sondrio | Milano | Bergamo | Brescia | Pavia | Cremona | Mantova | Lecco | Lodi | Monza e della Brianza | Lombardia |
| | (tonnellate) | | | | | | | | | | | | |
| Frazione organica | 116.884,3 | 72.289,1 | 6.844,1 | 341.902,0 | 133.924,3 | 189.618,6 | 56.581,4 | 52.212,3 | 90.802,8 | 44.495,6 | 27.191,3 | 100.427,8 | 1.233.173,6 |
| Carta e cartone | 47.223,9 | 29.608,7 | 11.429,9 | 181.732,8 | 74.207,7 | 83.974,9 | 26.264,9 | 21.161,4 | 26.271,8 | 16.672,5 | 11.834,0 | 47.870,2 | 578.252,7 |
| Legno | 28.141,4 | 17.948,1 | 3.038,1 | 58.289,5 | 34.329,9 | 37.223,9 | 8.637,5 | 8.898,6 | 10.649,1 | 9.743,1 | 5.704,9 | 26.607,9 | 249.212,2 |
| Metallo | 7.456,3 | 4.562,3 | 1.820,4 | 15.664,7 | 11.128,7 | 12.540,3 | 3.502,9 | 2.997,2 | 4.200,0 | 3.380,6 | 2.029,4 | 7.735,9 | 77.018,7 |
| Plastica | 24.163,0 | 13.807,4 | 3.061,6 | 94.565,7 | 30.354,4 | 41.944,1 | 13.903,5 | 13.452,4 | 22.066,2 | 5.099,8 | 6.846,5 | 21.773,3 | 291.037,8 |
| RAEE | 5.538,1 | 2.883,1 | 1.166,3 | 13.296,3 | 6.845,9 | 8.607,7 | 2.947,2 | 2.252,8 | 2.669,9 | 1.868,1 | 1.285,1 | 4.412,1 | 53.772,7 |
| Selettiva | 1.559,2 | 1.002,6 | 193,1 | 3.647,5 | 1.896,7 | 1.575,7 | 466,6 | 528,8 | 646,5 | 369,3 | 309,0 | 1.169,0 | 13.363,9 |
| Tessili | 1.915,3 | 1.892,9 | 45,3 | 9.577,7 | 2.924,2 | 4.332,8 | 962,6 | 574,6 | 1.286,4 | 932,0 | 659,9 | 1.500,6 | 26.604,4 |
| Vetro | 45.856,0 | 30.419,9 | 9.377,8 | 148.790,8 | 49.266,5 | 56.367,2 | 19.504,7 | 12.829,3 | 8.601,6 | 14.801,5 | 9.044,9 | 37.853,0 | 442.713,0 |
| Ingombranti misti a recupero | 23.565,0 | 18.458,8 | 7.141,3 | 64.512,1 | 29.110,0 | 32.644,7 | 11.862,2 | 9.108,9 | 7.497,5 | 13.123,0 | 4.958,8 | 22.580,0 | 244.562,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 7.524,7 | 4.987,6 | 2.882,7 | 40.732,7 | 13.129,4 | 17.445,7 | 5.409,7 | 5.507,6 | 1.652,2 | 3.270,1 | 3.309,4 | 11.211,6 | 117.063,3 |
| Rifiuti da C&D | 11.710,9 | 6.995,7 | 1.943,6 | 27.834,5 | 14.983,7 | 16.606,4 | 2.186,7 | 4.270,9 | 5.497,7 | 4.729,8 | 2.675,1 | 11.263,5 | 110.698,4 |
| Altro RD | 4.075,9 | 2.210,2 | 1.516,4 | 13.434,7 | 4.498,9 | 5.105,7 | 5.511,0 | 2.932,7 | 6.398,8 | 1.549,7 | 1.117,0 | 7.138,7 | 55.489,7 |
| RD totale | 325.614,0 | 207.066,5 | 50.460,6 | 1.013.981,0 | 406.600,2 | 507.987,7 | 157.740,9 | 136.727,6 | 188.240,3 | 120.034,9 | 76.965,2 | 301.543,4 | 3.492.962,4 |
| Indifferenziato | 94.889,0 | 83.136,1 | 36.689,9 | 466.175,1 | 114.010,8 | 154.067,4 | 113.384,5 | 37.832,5 | 27.997,9 | 43.501,7 | 25.018,1 | 80.489,4 | 1.277.192,5 |
| Ingombranti a smaltimento | 1.987,4 | 1.132,4 | 365,6 | 1.103,9 | 565,4 | 1.457,6 | 3.408,5 | 4,0 | 1.518,3 | - | 414,3 | 144,9 | 12.102,3 |
| Totale RU | 422.490,4 | 291.334,9 | 87.516,2 | 1.481.260,1 | 521.176,4 | 663.512,8 | 274.533,9 | 174.564,1 | 217.756,5 | 163.536,7 | 102.397,6 | 382.177,7 | 4.782.257,2 |

Tabella 3.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Varese, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 890.528 | 415.485,5 | 466,6 | 312.505,2 | 350,9 | 75,2 |
| 2018 | 885.085 | 423.792,2 | 478,8 | 321.840,5 | 363,6 | 75,9 |
| 2019 | 884.876 | 424.046,7 | 479,2 | 327.240,0 | 369,8 | 77,2 |
| 2020 | 879.929 | 413.754,2 | 470,2 | 322.782,0 | 366,8 | 78,0 |
| 2021 | 878.059 | 422.490,4 | 481,2 | 325.614,0 | 370,8 | 77,1 |

Figura 3.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Varese, anni 2017-2021

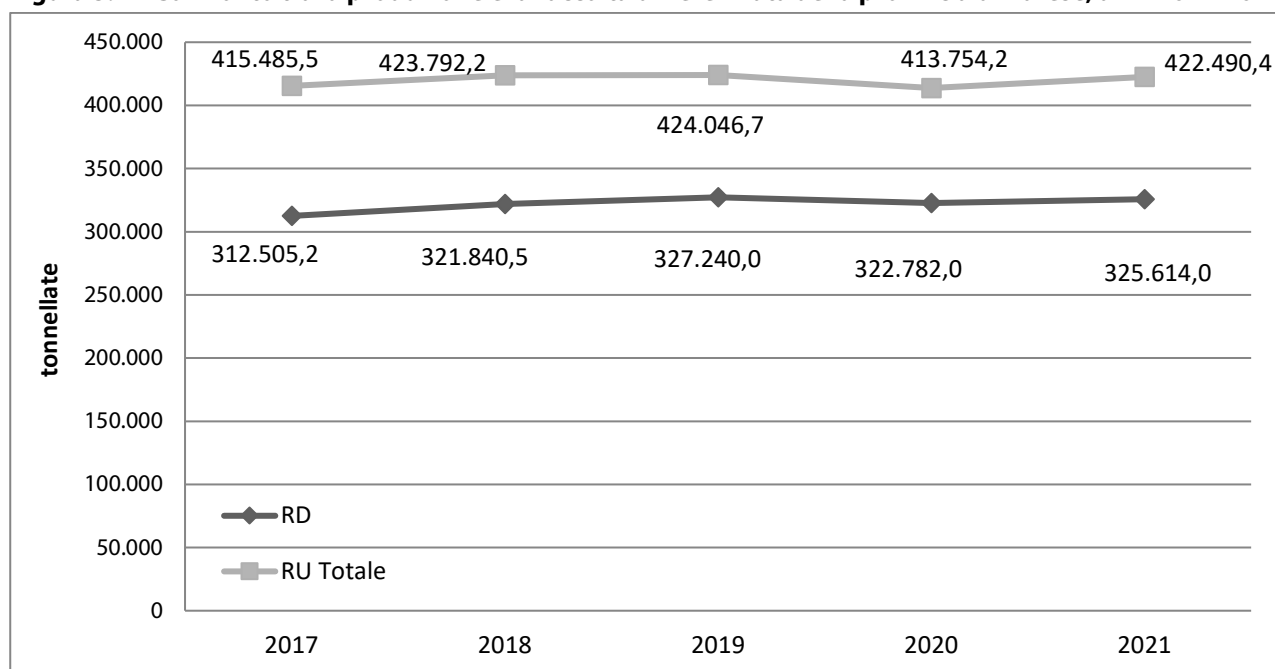


Tabella 3.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Como, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 599.301 | 283.220,5 | 472,6 | 187.990,6 | 313,7 | 66,4 |
| 2018 | 597.807 | 286.461,5 | 479,2 | 190.447,6 | 318,6 | 66,5 |
| 2019 | 597.642 | 286.245,6 | 479,0 | 196.248,0 | 328,4 | 68,6 |
| 2020 | 594.671 | 276.822,1 | 465,5 | 193.925,0 | 326,1 | 70,1 |
| 2021 | 594.657 | 291.334,9 | 489,9 | 207.066,5 | 348,2 | 71,1 |

Figura 3.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Como, anni 2017-2021

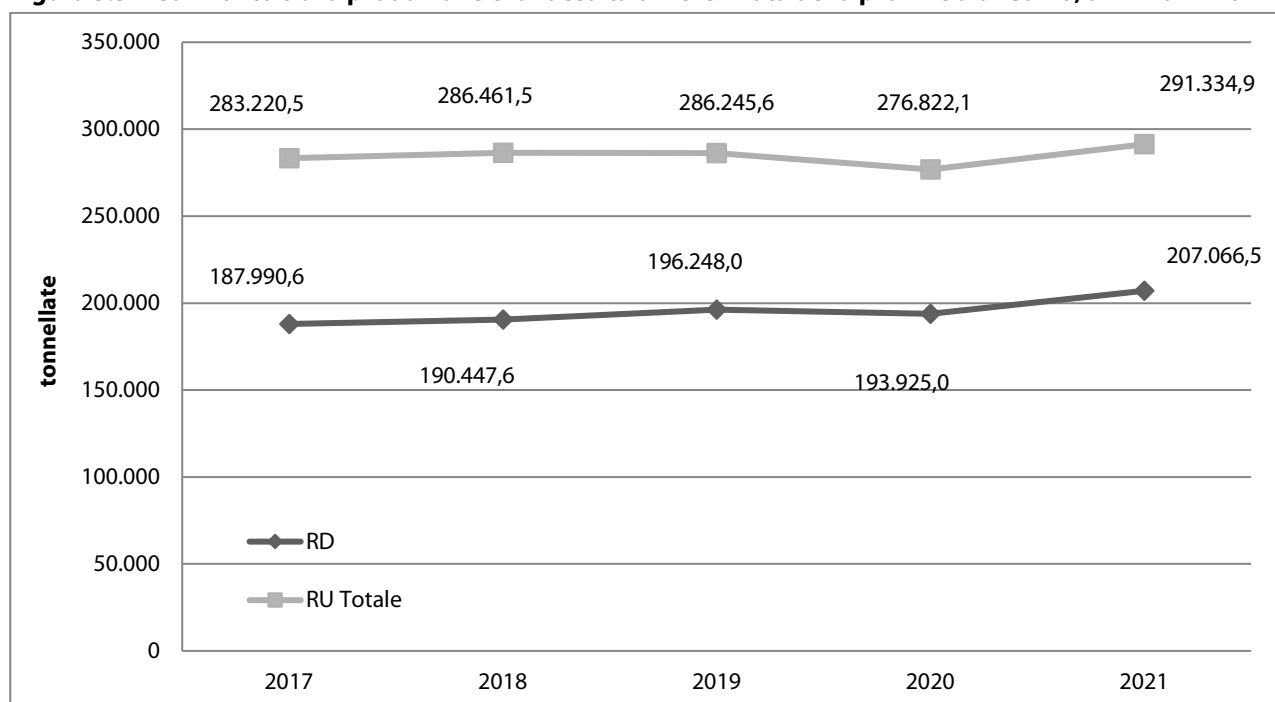


Tabella 3.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Sondrio, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 181.403 | 83.954,5 | 462,8 | 46.147,8 | 254,4 | 55,0 |
| 2018 | 180.680 | 86.584,3 | 479,2 | 48.343,2 | 267,6 | 55,8 |
| 2019 | 180.425 | 87.043,8 | 482,4 | 48.955,3 | 271,3 | 56,2 |
| 2020 | 179.234 | 84.605,9 | 472,0 | 48.429,2 | 270,2 | 57,2 |
| 2021 | 178.208 | 87.516,2 | 491,1 | 50.460,6 | 283,2 | 57,7 |

Figura 3.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Sondrio, anni 2017-2021

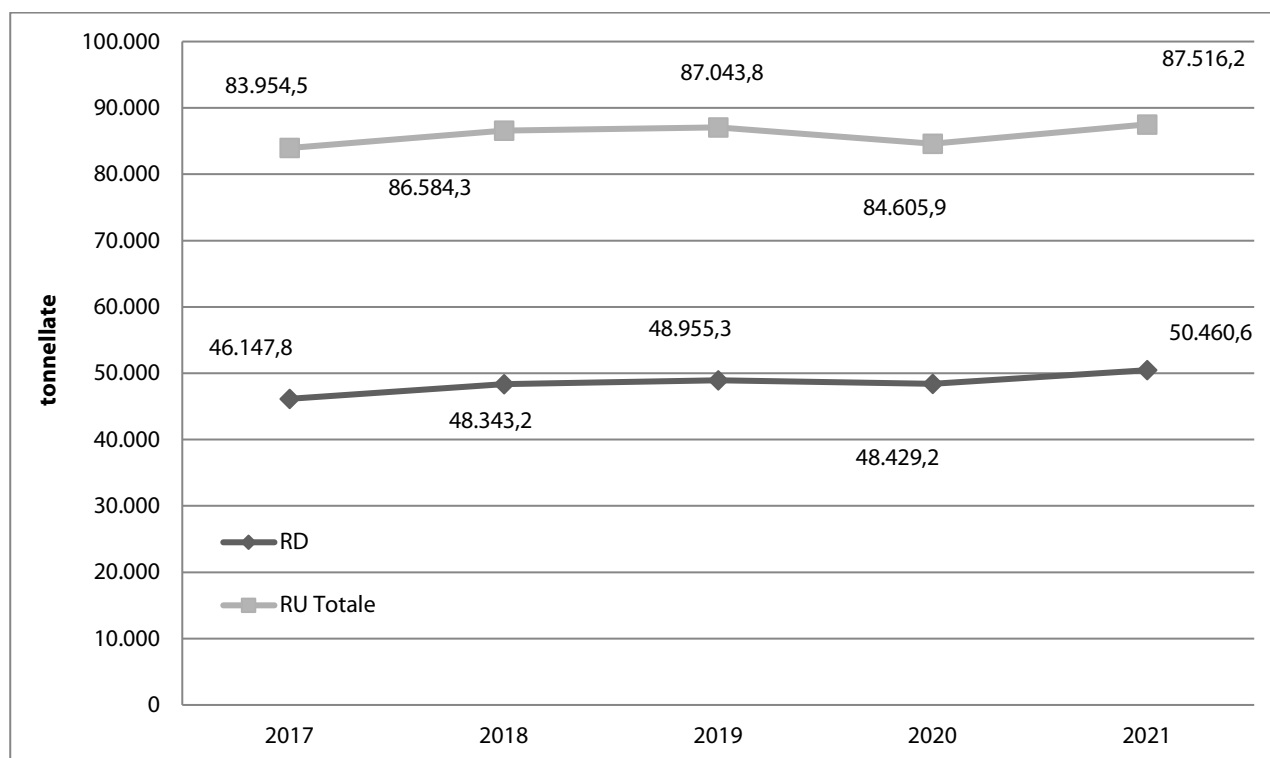


Tabella 3.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Milano, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 3.234.658 | 1.500.123,2 | 463,8 | 974.278,0 | 301,2 | 64,9 |
| 2018 | 3.250.077 | 1.542.058,3 | 474,5 | 1.014.959,1 | 312,3 | 65,8 |
| 2019 | 3.265.327 | 1.559.593,8 | 477,6 | 1.051.371,2 | 322,0 | 67,4 |
| 2020 | 3.249.821 | 1.445.997,8 | 444,9 | 995.791,5 | 306,4 | 68,9 |
| 2021 | 3.237.101 | 1.481.260,1 | 457,6 | 1.013.981,0 | 313,2 | 68,5 |

Figura 3.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Milano, anni 2017-2021

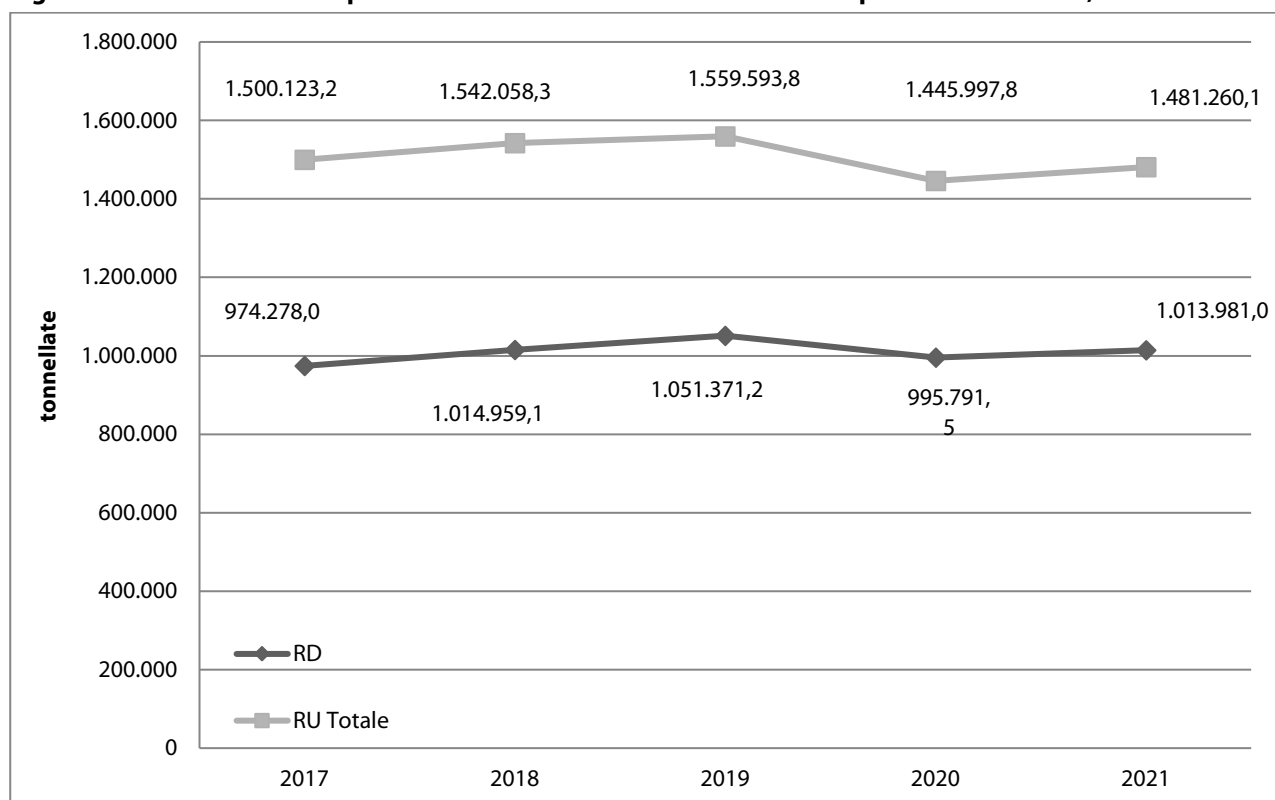


Tabella 3.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bergamo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 1.111.035 | 493.503,3 | 444,2 | 365.311,0 | 328,8 | 74,0 |
| 2018 | 1.107.159 | 511.745,3 | 462,2 | 385.389,6 | 348,1 | 75,3 |
| 2019 | 1.108.126 | 516.596,9 | 466,2 | 393.657,1 | 355,2 | 76,2 |
| 2020 | 1.099.621 | 506.436,7 | 460,6 | 392.128,7 | 356,6 | 77,4 |
| 2021 | 1.102.670 | 521.176,4 | 472,6 | 406.600,2 | 368,7 | 78,0 |

Figura 3.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Bergamo, anni 2017-2021

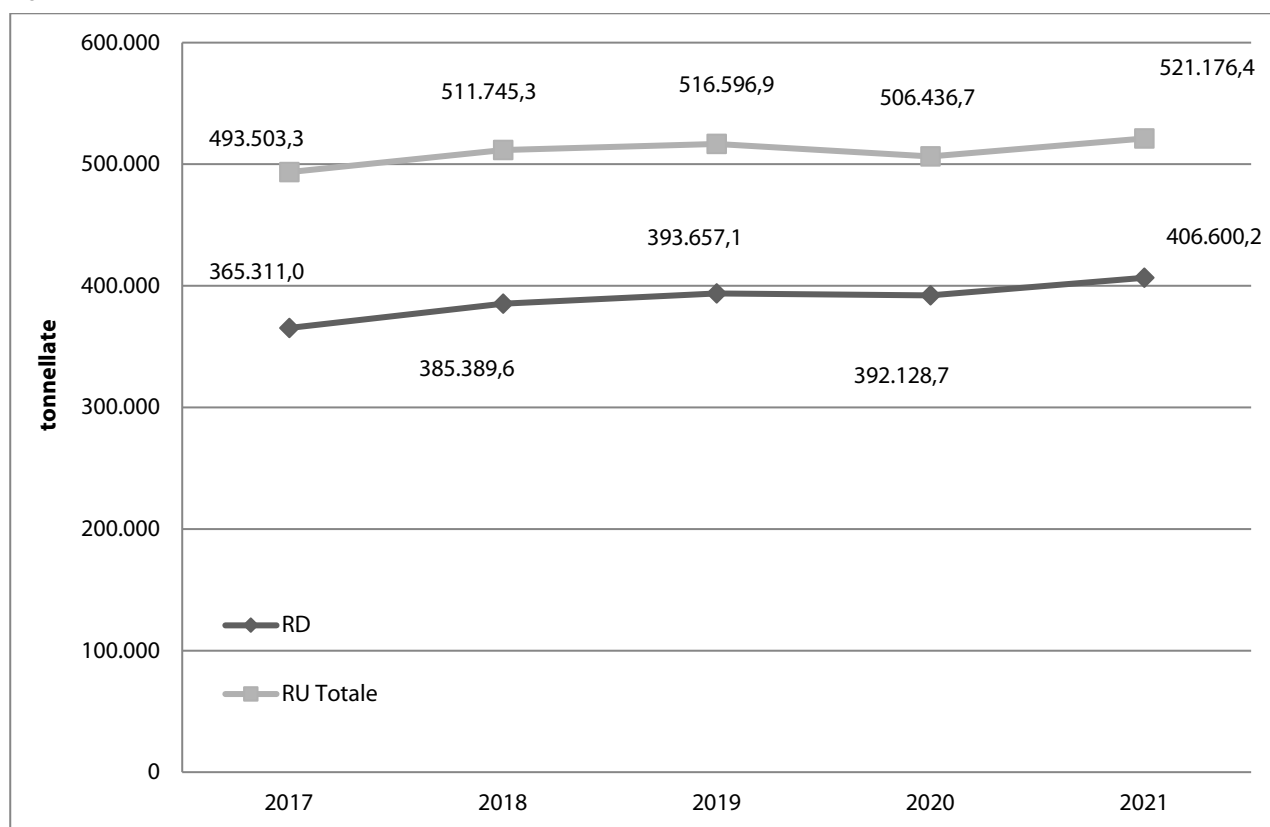


Tabella 3.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Brescia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 1.262.402 | 639.126,7 | 506,3 | 473.490,6 | 375,1 | 74,1 |
| 2018 | 1.254.419 | 659.236,2 | 525,5 | 503.702,8 | 401,5 | 76,4 |
| 2019 | 1.255.437 | 666.789,5 | 531,1 | 512.213,1 | 408,0 | 76,8 |
| 2020 | 1.247.583 | 652.858,5 | 523,3 | 504.503,3 | 404,4 | 77,3 |
| 2021 | 1.254.322 | 663.512,8 | 529,0 | 507.987,7 | 405,0 | 76,6 |

Figura 3.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Brescia, anni 2017-2021

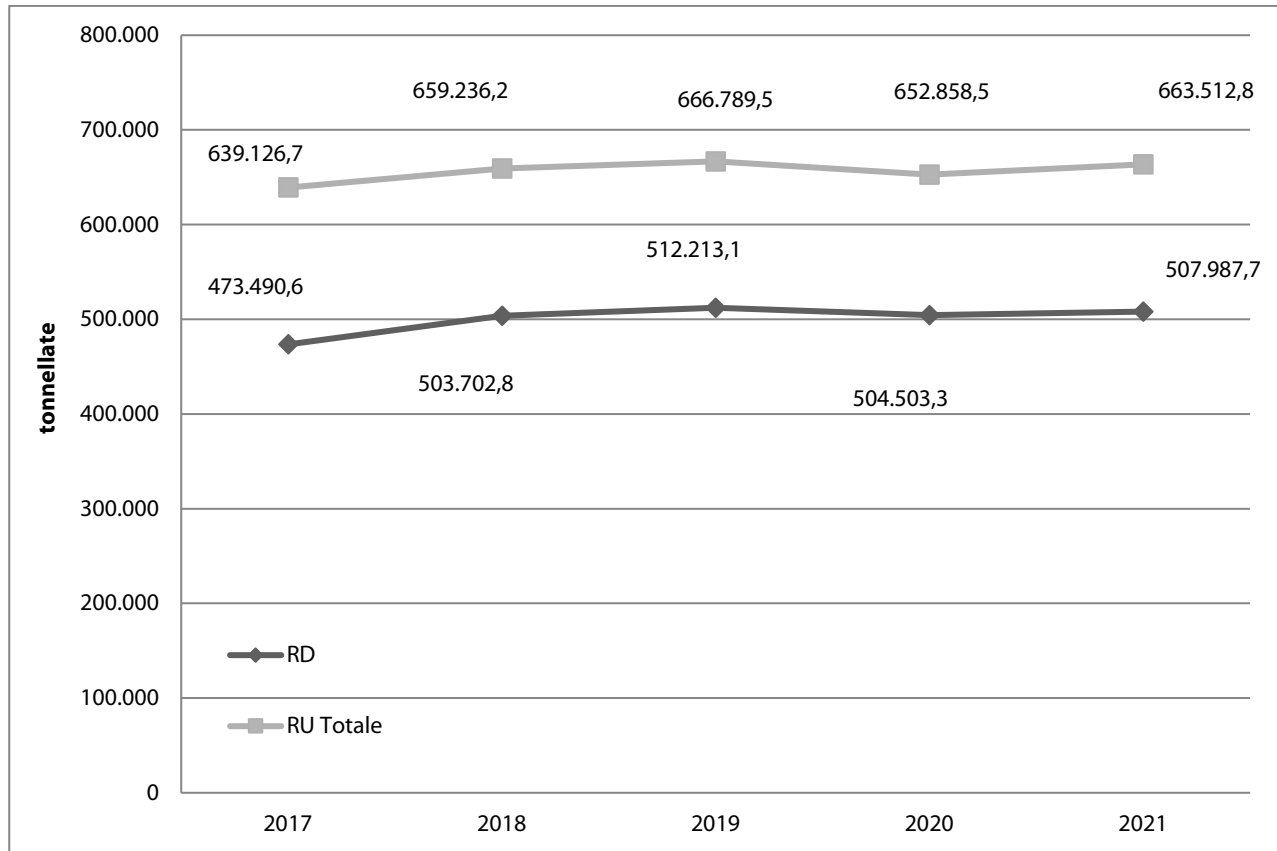


Tabella 3.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pavia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 545.810 | 275.992,5 | 505,7 | 138.594,4 | 253,9 | 50,2 |
| 2018 | 541.717 | 278.159,4 | 513,5 | 143.374,7 | 264,7 | 51,5 |
| 2019 | 540.376 | 275.072,5 | 509,0 | 150.743,0 | 279,0 | 54,8 |
| 2020 | 534.951 | 275.145,0 | 514,3 | 159.817,5 | 298,8 | 58,1 |
| 2021 | 534.691 | 274.533,9 | 513,4 | 157.740,9 | 295,0 | 57,5 |

Figura 3.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pavia, anni 2017-2021

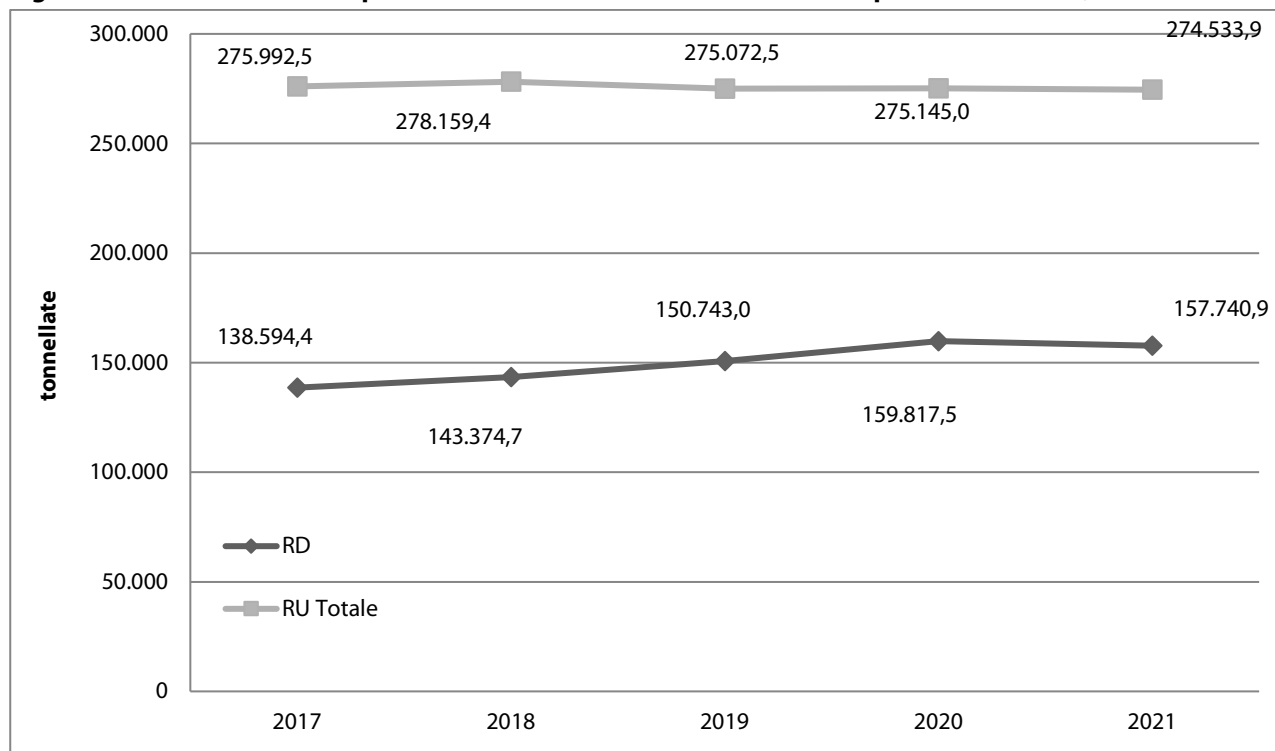


Tabella 3.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cremona, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 358.512 | 168.394,3 | 469,7 | 131.850,8 | 367,8 | 78,3 |
| 2018 | 356.150 | 172.030,5 | 483,0 | 134.736,8 | 378,3 | 78,3 |
| 2019 | 355.908 | 173.719,0 | 488,1 | 136.425,9 | 383,3 | 78,5 |
| 2020 | 351.698 | 172.377,9 | 490,1 | 135.594,9 | 385,5 | 78,7 |
| 2021 | 351.287 | 174.564,1 | 496,9 | 136.727,6 | 389,2 | 78,3 |

Figura 3.11 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Cremona, anni 2017-2021

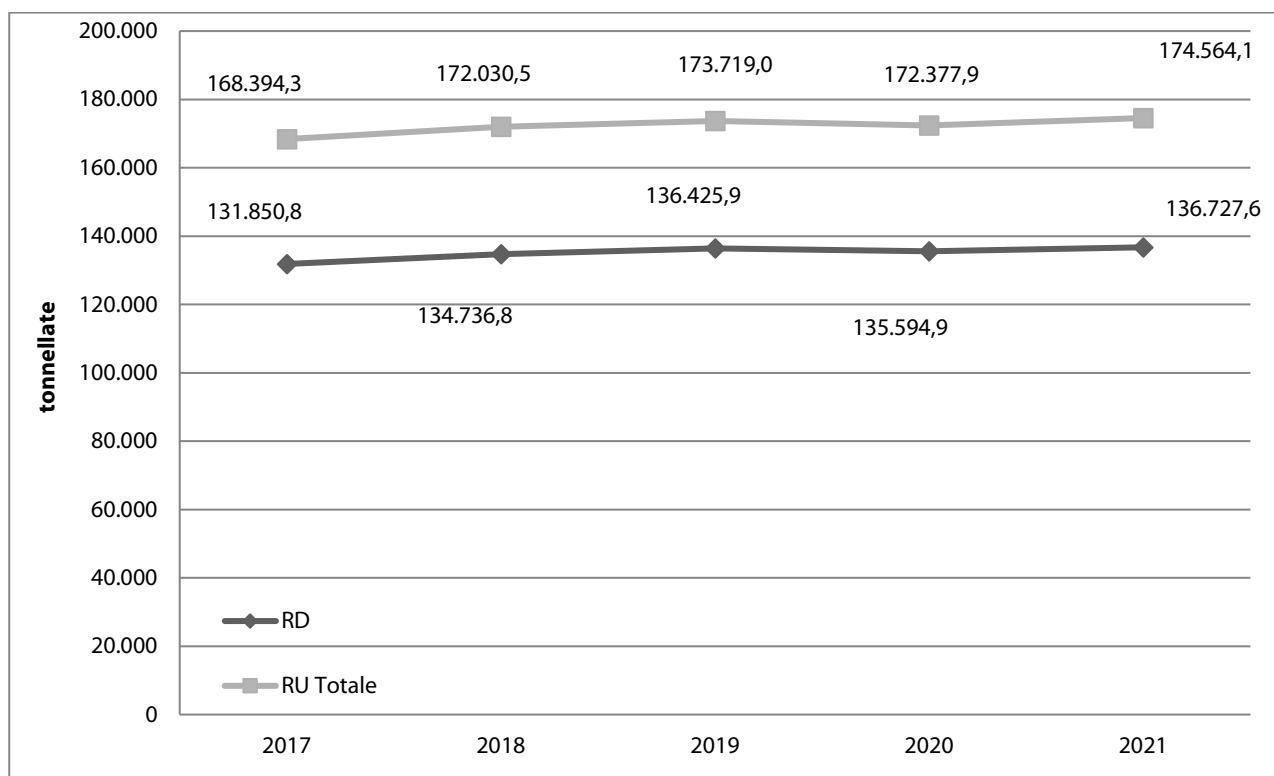


Tabella 3.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Mantova, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 411.762 | 209.047,7 | 507,7 | 181.059,6 | 439,7 | 86,6 |
| 2018 | 407.851 | 217.596,2 | 533,5 | 189.634,4 | 465,0 | 87,1 |
| 2019 | 406.919 | 220.268,4 | 541,3 | 191.253,3 | 470,0 | 86,8 |
| 2020 | 403.585 | 220.755,4 | 547,0 | 192.299,7 | 476,5 | 87,1 |
| 2021 | 404.440 | 217.756,5 | 538,4 | 188.240,3 | 465,4 | 86,4 |

Figura 3.12 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Mantova, anni 2017-2021

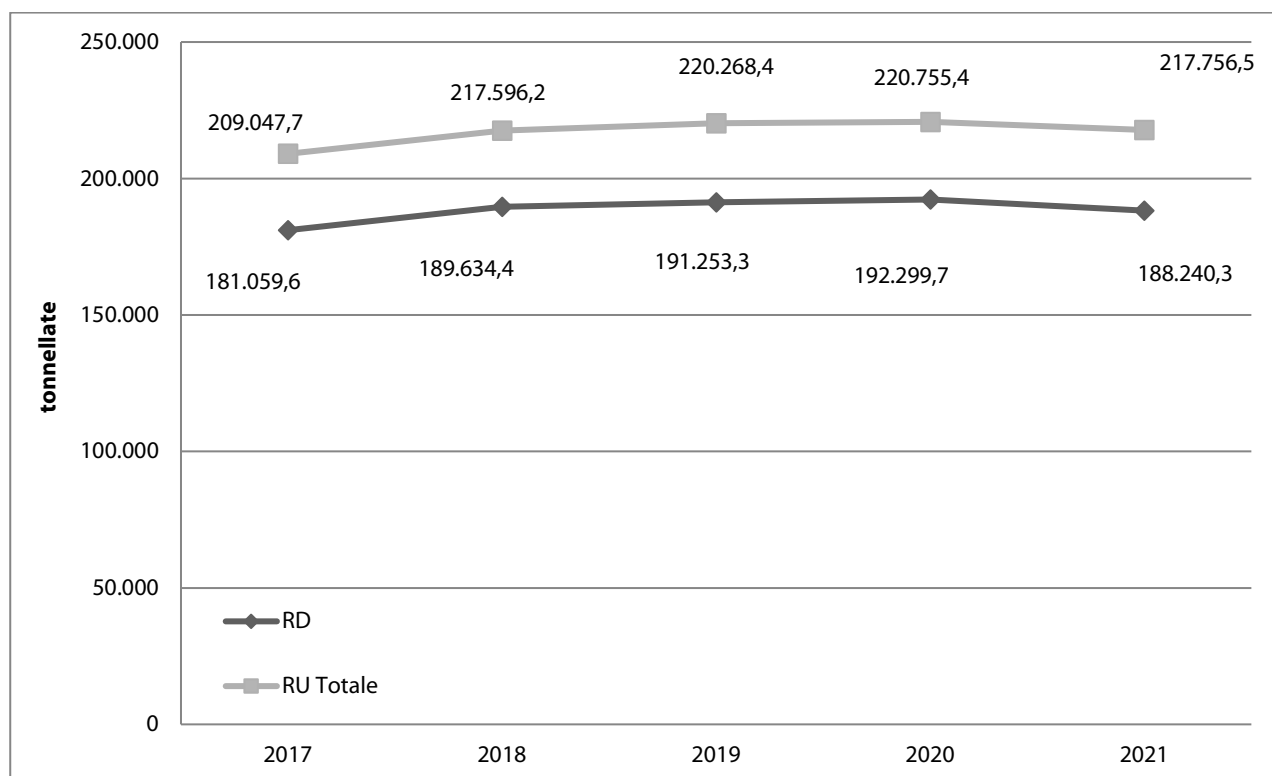


Tabella 3.14 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lecco, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 339.384 | 158.317,1 | 466,5 | 110.853,3 | 326,6 | 70,0 |
| 2018 | 335.554 | 162.848,9 | 485,3 | 115.239,4 | 343,4 | 70,8 |
| 2019 | 334.961 | 162.403,0 | 484,8 | 115.521,7 | 344,9 | 71,1 |
| 2020 | 332.593 | 159.328,8 | 479,1 | 114.197,6 | 343,4 | 71,7 |
| 2021 | 332.435 | 163.536,7 | 491,9 | 120.034,9 | 361,1 | 73,4 |

Figura 3.13 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Lecco, anni 2017-2021

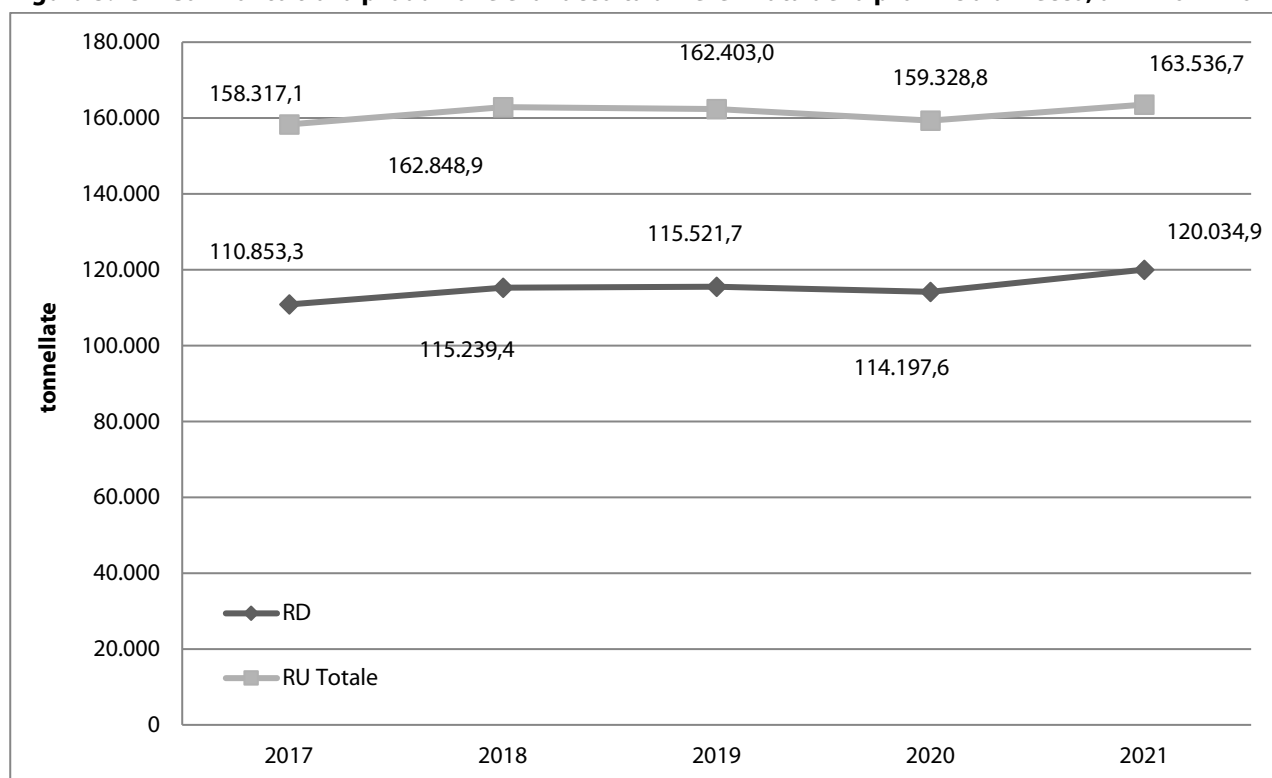


Tabella 3.15 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lodi, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 229.765 | 98.014,1 | 426,6 | 72.978,4 | 317,6 | 74,5 |
| 2018 | 226.949 | 100.520,3 | 442,9 | 74.683,9 | 329,1 | 74,3 |
| 2019 | 227.412 | 100.337,2 | 441,2 | 75.335,2 | 331,3 | 75,1 |
| 2020 | 225.885 | 102.193,0 | 452,4 | 77.159,0 | 341,6 | 75,5 |
| 2021 | 227.064 | 102.397,6 | 451,0 | 76.965,2 | 339,0 | 75,2 |

Figura 3.14 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Lodi, anni 2017-2021

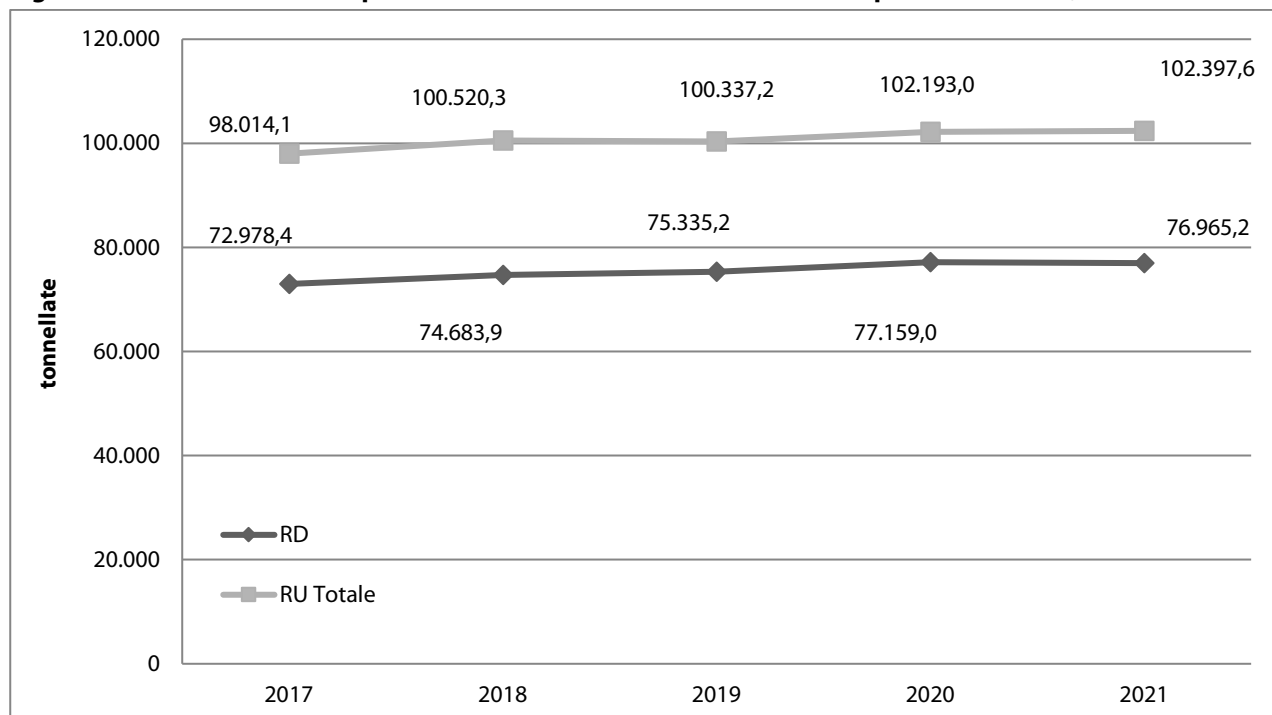
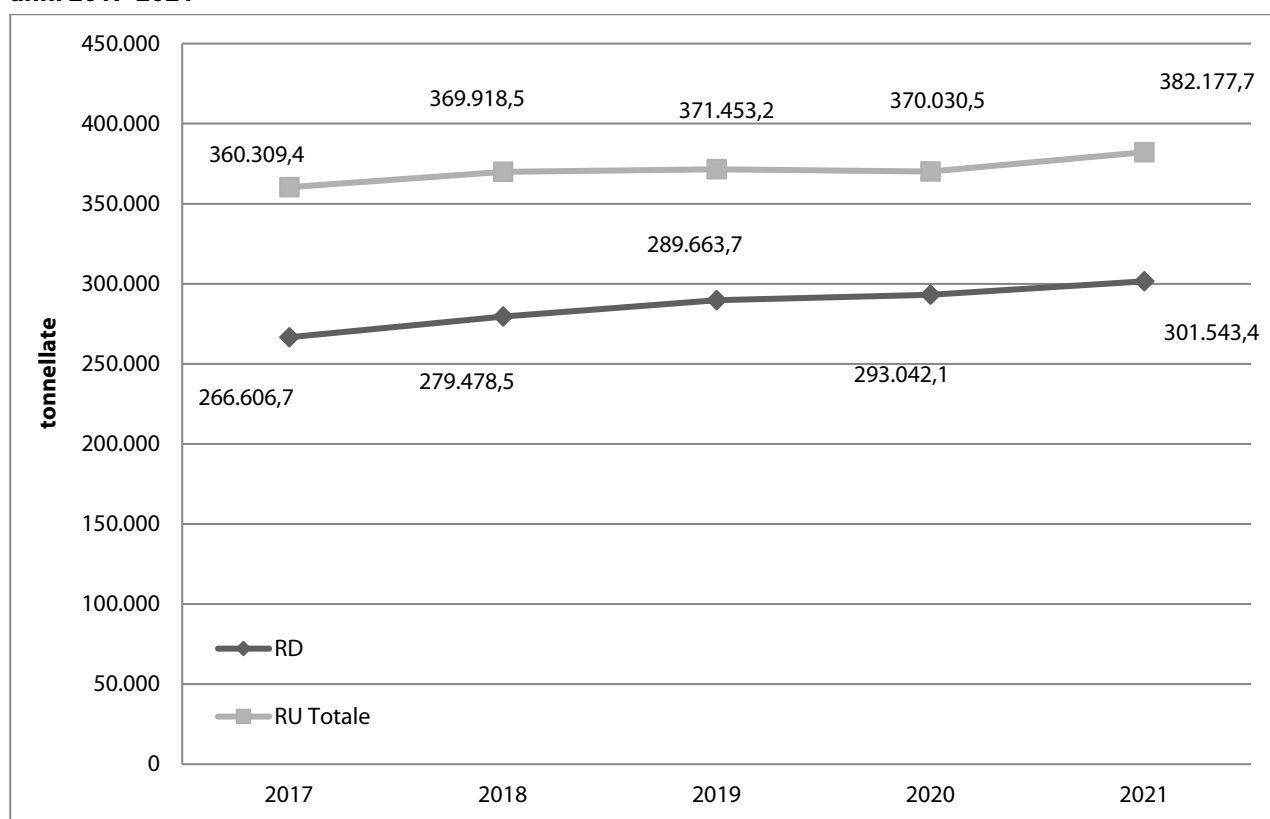


Tabella 3.16 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Monza e della Brianza, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 871.698 | 360.309,4 | 413,3 | 266.606,7 | 305,8 | 74,0 |
| 2018 | 867.385 | 369.918,5 | 426,5 | 279.478,5 | 322,2 | 75,6 |
| 2019 | 870.193 | 371.453,2 | 426,9 | 289.663,7 | 332,9 | 78,0 |
| 2020 | 867.421 | 370.030,5 | 426,6 | 293.042,1 | 337,8 | 79,2 |
| 2021 | 870.112 | 382.177,7 | 439,2 | 301.543,4 | 346,6 | 78,9 |

Figura 3.15 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Monza e della Brianza, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 3.17 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------|--|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| VA | Bodio Lomnago | 500 | 444 | - | 444 | - | - | cr | 444 | - | - | - | - | 444 |
| VA | Castelseprio | 11.150 | 10.777 | - | 10.663 | - | 114 | cr | 3.412 | - | - | - | 5 | 3.417 |
| VA | Comabbio | 980 | 700 | - | 700 | - | - | cr | 700 | - | - | - | - | 700 |
| VA | Gallarate | 32.000 | 18.688 | - | 15.928 | - | 2.760 | csa | 6.222 | - | - | - | 5.553 | 11.775 |
| VA | Galliate Lombardo | 200 | 140 | - | 140 | - | - | cr | 140 | - | - | - | - | 140 |
| VA | Galliate Lombardo | 3.000 | 2.960 | - | 2.960 | - | - | cr | 2.960 | - | - | - | - | 2.960 |
| VA | Luino | 9.000 | 8.602 | - | 8.600 | - | 2 | cr | 4.520 | - | - | - | 553 | 5.073 |
| VA | Solbiate Arno | 400 | 49 | - | 49 | - | - | cr | 49 | - | - | - | - | 49 |
| VA | Somma Lombardo | 250 | 22 | - | 22 | - | - | cr | 22 | - | - | - | - | 22 |
| VA | Tradate | 21.000 | 18.537 | - | 18.537 | - | - | cr | 16.046 | - | - | - | 12 | 16.058 |
| VA | Uboldo | 990 | 525 | - | 525 | - | - | cr | 525 | - | - | - | - | 525 |
| VA | Uboldo | 900 | 877 | - | 877 | - | - | cr | 877 | - | - | - | - | 877 |
| VA | Varese | 2.190 | 3 | - | 3 | - | - | cr | 3 | - | - | - | - | 3 |
| CO | Alta Valle Intelvi | 1.200 | 389 | - | 301 | - | 88 | cr | 388 | - | - | - | - | 388 |
| CO | Cirimido | 90.000 | 55.108 | - | 55.083 | - | 25 | cr | 30.230 | - | - | - | 461 | 30.691 |
| CO | Grandola ed Uniti | 999 | 696 | - | 696 | - | - | cr | 677 | - | - | - | - | 677 |
| CO | Guanzate | 21.500 | 14.718 | 11.655 | 816 | - | 2.247 | cr | | 233 | - | 4.556 | 568 | 5.357 |
| CO | Valmorea | 9.550 | 8.204 | - | 8.145 | - | 59 | cr | 6.027 | - | - | - | 398 | 6.425 |
| CO | Vertemate | 5.200 | 3.851 | - | 2 | - | 3.849 | cr | 1.680 | - | - | - | 332 | 2.012 |
| MI | Albairate (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | 7.537 | - | - | - | 7.537 |
| MI | Arconate | 6.000 | 5.629 | - | 5.562 | - | 67 | cr | 1.408 | - | - | - | 1 | 1.409 |
| MI | Arluno | 885 | 612 | - | 612 | - | - | cr | 300 | - | - | - | - | 300 |
| MI | Bellinzago Lombardo | 10.000 | 1.945 | - | 1.914 | - | 31 | cr | 1.073 | - | - | - | - | 1.073 |
| MI | Carugate | 1.000 | 636 | - | 636 | - | - | cr | 412 | - | - | - | - | 412 |
| MI | Cernusco sul Naviglio | 1.000 | 514 | - | 514 | - | - | cr | 334 | - | - | - | - | 334 |
| MI | Cerro Maggiore | 900 | 734 | - | 734 | - | - | cr | 445 | - | - | - | - | 445 |
| MI | Cologno Monzese | 28.600 | 29.776 | 21.430 | 4.032 | - | 4.314 | br (biocelle) | - | 9.400 | - | - | 2.032 | 11.432 |
| MI | Lacchiarella | 38.000 | 28.635 | 23.418 | 3.658 | - | 1.559 | csa | - | 6.085 | - | - | 5.670 | 11.755 |
| MI | Masate | 29.800 | 7.947 | - | 3.785 | - | 4.162 | cr | 3.973 | - | - | - | 1 | 3.974 |
| MI | Milano | 990 | 702 | - | 702 | - | - | cr | 141 | - | - | - | - | 141 |
| MI | Noviglio | 30.000 | 29.968 | - | 11.635 | - | 18.333 | cr | 5.000 | - | - | - | 1.235 | 6.235 |
| MI | Parabiago | 2.500 | 2.130 | - | 2.039 | - | 91 | cr | 1.172 | - | - | - | - | 1.172 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------|---|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| BG | Bonate Sopra | 250 | 22 | - | 22 | - | - | cr | 15 | - | - | - | - | 15 |
| BG | Bottanuco | 996 | 83 | - | 83 | - | - | cr | 23 | - | - | - | - | 23 |
| BG | Brembate di Sopra | 225 | 106 | - | 106 | - | - | cr | 83 | - | - | - | - | 83 |
| BG | Brembate di Sopra | 3.000 | 2.823 | - | 2.823 | - | - | cr | 2.451 | - | - | - | 80 | 2.531 |
| BG | Calcinante | 105.000 | 100.490 | 50.905 | 36.421 | - | 13.164 | cr | 19.505 | 10.345 | - | - | 650 | 30.500 |
| BG | Cologno al Serio | 10.000 | 9.182 | - | 9.182 | - | - | cr | 4.775 | - | - | - | 6 | 4.781 |
| BG | Curno | 1.000 | 961 | - | 961 | - | - | cr | 576 | - | - | - | - | 576 |
| BG | Ghisalba | 132.000 | 101.936 | - | 30.839 | 47.336 | 23.761 | csa | - | - | 41.000 | - | 306 | 41.306 |
| BG | Grassobbio | 36.500 | 21.333 | - | 18.389 | - | 2.944 | br (biocelle) | 11.086 | - | - | - | 24 | 11.110 |
| BG | Montello (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + csa + cr | - | 142.875 | - | - | - | 142.875 |
| BG | Valbrembo | 970 | 844 | - | 844 | - | - | cr | 550 | - | - | - | - | 550 |
| BS | Bagnolo Mella | 37.400 | 25.878 | 24.370 | 1.508 | - | - | br (biocelle) | | 4.853 | - | - | 1.219 | 6.072 |
| BS | Barbariga | 60.000 | 260 | - | 34 | - | 226 | cr | 378 | - | - | - | 81 | 459 |
| BS | Bedizzole | 80.000 | 44.755 | - | 44.514 | - | 241 | cr | 11.225 | 17.693 | - | - | 499 | 29.417 |
| BS | Calvisano | 60.000 | 56.842 | - | 41.045 | - | 15.797 | cr | - | 47.254 | - | - | 894 | 48.148 |
| BS | Chiari | 30.000 | 27.572 | - | 27.572 | - | - | cr | 21.702 | - | - | - | 2.380 | 24.082 |
| BS | Ghedi | 40.000 | 41.239 | - | 41.234 | - | 5 | cr | 1.403 | 32.748 | - | - | 165 | 34.316 |
| BS | Paderno Franciacorta | 2.200 | 723 | - | 683 | - | 40 | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| BS | Pralboino | 7.490 | 5.729 | - | 5.729 | - | - | cr | 3.960 | - | - | - | 535 | 4.495 |
| BS | Rodengo Saiano | 36.960 | 27.756 | - | 21.827 | - | 5.929 | cr | 22.042 | - | - | - | 170 | 22.212 |
| BS | Rudiano | 65.010 | 42.278 | - | 17.358 | - | 24.920 | cr | 17.691 | - | - | - | 244 | 17.935 |
| PV | Corteolona | 15.000 | 6.032 | - | 5.805 | - | 227 | csa | 2.324 | - | - | - | 1.303 | 3.627 |
| PV | Ferrera Erbognone | 59.000 | 41.779 | - | 20.411 | 15.161 | 6.207 | br (biocelle) + cr | 7.261 | 18.733 | - | - | 29.769 | 55.763 |
| PV | Zinasco (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa | | 2.442 | - | - | - | 2.442 |
| CR | Bagnolo Cremasco | 500 | 341 | - | 341 | - | - | cr | 177 | - | - | - | - | 177 |
| CR | Casale Cremasco - Vidolasco | 18.500 | 2.715 | - | - | 2.715 | - | cr | - | 2.715 | - | - | - | 2.715 |
| CR | Sospiro (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) | - | 3.480 | - | - | - | 3.480 |
| MN | Borgo Mantovano | 20.240 | 19.509 | 9.652 | 9.857 | - | - | cr | - | 5.100 | - | - | 7.272 | 12.372 |
| MN | Castiglione di Stiviere | 69.000 | 46.629 | 30.441 | 11.835 | 4.151 | 202 | cr | - | 11.094 | - | - | 4.854 | 15.948 |
| MN | Mantova | 46.000 | 5.289 | - | 5.179 | - | 110 | cr | - | 3.731 | - | - | 1.754 | 5.485 |
| MN | Medole | 500 | 591 | - | 591 | - | - | cr | 506 | - | - | - | - | 506 |
| MN | Volta Mantovana | 900 | 795 | - | 795 | - | - | cr | 795 | - | - | - | - | 795 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| LC | Annone di Brianza | 28.000 | 26.983 | 19.642 | 7.283 | - | 58 | cr | - | 7.185 | - | - | 614 | 7.799 |
| LO | Sant'Angelo Lodigiano (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr | - | 2.434 | - | - | - | 2.434 |
| LO | Terranova dei Passerini (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr | - | 8.192 | - | - | - | 8.192 |
| MB | Vimercate | 28.500 | 28.151 | - | 25.095 | - | 3.056 | csa | 10.520 | - | - | - | 110 | 10.630 |
| Totale | | 1.355.825 | 944.144 | 191.513 | 548.680 | 69.363 | 134.588 | | 228.228 | 344.129 | 41.000 | 4.556 | 69.750 | 687.663 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in Tabella 3.18.

Fonte: ISPRA

Tabella 3.18 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| MI | Albairate (2) | 90.000 | 81.219 | 77.011 | 4.208 | - | - | (3) | 14.822 | 4.140.397 | 14.421 | - | - | - |
| BG | Montello (2) | 765.000 | 715.160 | 701.872 | 13.288 | - | - | (3) | 44.212 | 115.184.902 | - | - | - | (4) 68.967.045 |
| PV | Zinasco (2) | 30.000 | 22.197 | 19.503 | 2.661 | - | 33 | (5) 1.248 | 19.255 | 2.147.290 | 5.813 | - | - | - |
| CR | Sospiro (2) | 38.040 | 29.350 | 24.527 | 2.602 | - | 2.221 | (6) 10.543 | 4.027 | 3.936.993 | 7.874 | - | - | - |
| LO | S. Angelo Lodigiano (2) | 22.618 | 17.534 | 24 | | 9.455 | 8.055 | (7) | 62 | 3.356.907 | 7.385 | - | - | - |
| LO | Terranova dei Passerini (2) (8) | 64.000 | 41.170 | 32.230 | 8.929 | | 11 | (3) | 28.411 | 5.406.654 | 8.161 | - | - | - |
| Totale | | 1.009.658 | 906.630 | 855.167 | 31.688 | 9.455 | 10.320 | 11.791 | 110.789 | 134.173.143 | 43.654 | 0 | 0 | 68.967.045 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in tabella 3.17.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

(5) Il digestato viene disidratato e in parte avviato alla successiva fase di compostaggio. Il quantitativo indicato in tabella viene avviato a compostaggio presso impianti esterni.

(6) Il digestato viene disidratato e in parte avviato alla successiva fase di compostaggio. Il quantitativo indicato in tabella viene in parte trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura dalla stessa ditta e in parte avviato a compostaggio presso impianti esterni.

(7) Il digestato viene disidratato e in parte avviato alla successiva fase di compostaggio e in parte trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (R10) dalla stessa ditta.

(8) Autorizzata e in corso di installazione linea di produzione del biometano.

Fonte: ISPRA

Tabella 3.19 - Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|----------------|---------------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| CO | Mozzate | 36.135 | 32.660 | 32.660 | - | - | - | (2) 5.320 | 6.170 | 3.652.300 | - | - | 8.193 | - |
| PV | Vellezzo Bellini | 120.000 | 112.043 | - | - | 104.638 | 7.405 | (3) 124.591 | 6 | 4.499.943 | 9.249 | 9.471 | - | - |
| PV | Voghera | 27.000 | 11.852 | 7.796 | - | - | 4.056 | (4) 2.473 | 718 | 768.627 | 2.050 | - | - | - |
| CR | Castelleone | 30.400 | 30.379 | 26.529 | - | - | 3.850 | (3) 91.910 | 5.123 | 6.425.803 | - | - | 12.519 | - |
| MN | Pegognaga | 30.830 | 3.525 | - | - | 3.525 | - | (5) 4.548 | 29 | 2.388.860 | 4.217 | 2.623 | - | - |
| MN | San Benedetto Po | 24.300 | 24.195 | 24.195 | - | - | - | (6) 21.408 | 5.563 | 4.001.935 | 8.006 | - | - | - |
| LO | Ospedaletto Lodigiano | 57.100 | 51.461 | - | - | 48.082 | 3.379 | (4) 3.717 | - | 2.876.431 | 6.787 | 6.678 | 13.465 | - |
| LO | Villanova del Sillaro | 29.900 | 19.391 | 18.740 | - | - | 651 | (6) 12.492 | 3.594 | 2.236.331 | - | 2.978 | - | (7) 747.057 |
| Totale | | 355.665 | 285.506 | 109.920 | 0 | 156.245 | 19.341 | 266.459 | 21.203 | 26.850.230 | 30.309 | 21.750 | 34.177 | 747.057 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene disidratato ed avviato a smaltimento in discarica.

(3) Il digestato viene trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (R10) dalla stessa ditta e deriva anche da biomasse e reflui liquidi, aggiunti ai rifiuti in ingresso.

(4) Il digestato, in parte disidratato e in parte essiccato, viene avviato a compostaggio e depurazione presso impianti esterni.

(5) Il digestato, che deriva anche da reflui liquidi aggiunti al quantitativo di rifiuti in ingresso, viene avviato in parte a compostaggio (frazione solida) e in parte a depurazione (frazione liquida), presso impianti esterni.

(6) Il digestato viene trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (R10) dalla stessa ditta.

(7) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 3.20 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|--------|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrat. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| BG | Bergamo | 72.000 | 49.750 | 49.056 | - | 676 | 18 | | | Frazione organica non compostata | 31.324 | Incenerimento con recupero di energia | 41.641 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 171 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 7.089 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 3.057 | Incenerimento con recupero di energia | |
| PV | Corteolona e Genzone | 160.000 | 111.911 | 48.258 | 42.917 | 5.948 | 14.788 | | | Frazione organica non compostata | 3.474 | Discarica | 94.861 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 392 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 545 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | | CSS | 53.802 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 23.840 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 12.808 | Incenerimento con recupero di energia | |
| PV | Giussago | 80.000 | 10.783 | 10.762 | - | 21 | - | u, BE | | Frazione organica non compostata | 3.646 | Incenerimento con recupero di energia | 8.683 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 3.736 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 1.036 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 265 | Impianto di | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|----------|--------|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrat. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | | | depurazione | |
| MI | Lacchiarella | 75.000 | 58.491 | 26.674 | 13.007 | 2.166 | 16.644 | u, BE | | Frazione organica non compostata | 19.965 | Incenerimento con recupero di energia | 44.592 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 19.437 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 5.190 | Ulteriore trattamento | |
| LO | Montanaso Lombardo | 75.000 | 57.619 | 35.331 | 19.499 | - | 2.789 | | | FS | 16.487 | Incenerimento con recupero di energia | 46.755 |
| | | | | | | | | | | FS | 596 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 29.672 | Ulteriore trattamento | |
| SO | Cedrasco | 45.000 | 44.155 | 38.987 | 4.134 | - | 1.034 | | | Frazione organica non compostata | 32.245 | Incenerimento con recupero di energia | 33.434 |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.189 | Impianto di depurazione | |
| MN | Ceresara | 110.000 | 56.798 | 21.432 | 26.562 | 5.120 | 3.684 | df, S, BS, CSS | | BS | 16.610 | Discarica | 39.476 |
| | | | | | | | | | | BS | 767 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | BS | 275 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 10 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.609 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 12.615 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.300 | Coincenerimento estero | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------|---------------|--|----------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrat. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | FS | 28 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.676 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 770 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 24 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.792 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 617.000 | 389.507 | 230.500 | 106.119 | 13.931 | 38.957 | | | | 309.442 | | 309.442 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 3.21 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|----------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrat. (19xxxx) | Altri RU | RS | (1) Residui in uscita | Quantità prodotta | (2) Destinazione | |
| MB | Monza | 75.000 | 78.728 | 19.213 | 21.761 | 9.756 | 27.998 | CSS | 49.233 | Incenerimento con recupero di energia | 67.422 |
| | | | | | | | | FS | 7.873 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | FS | 10.316 | Discarica | |
| PV | Parona | 380.000 | 32.493 | 32.493 | - | - | - | FS | 31.228 | Incenerimento con recupero di energia | 31.228 |
| VA | Vergiate | 123.000 | 70.534 | 34.999 | 15.461 | 9.032 | 11.042 | CSS | 25.442 | Coincenerimento | 69.862 |
| | | | | | | | | CSS | 387 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | CSS | 27.624 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | FS | 7.486 | Discarica | |
| | | | | | | | | FS | 8.499 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | FS | 424 | Messa in riserva | |
| Totale | | 578.000 | 181.755 | 86.705 | 37.222 | 18.788 | 39.040 | | 168.512 | | 168.512 |

Note:

(1) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(2) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 3.22 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| VA | Busto Arsizio | 44.263 | 3.176 | 17.064 | 16.059 | 80.561 | - | 2.965 |
| BG | Dalmine | 54.632 | 69.060 | - | 25.210 | 148.901 | - | 115.185 |
| BG | Bergamo | - | 58.346 | - | - | 58.346 | 132.985 | 49.990 |
| BS | Brescia | 231.619 | 348.549 | - | 154.127 | 734.295 | 944.478 | 598.176 |
| CO | Como | 86.819 | 2.595 | 57 | 1.650 | 91.121 | 222.945 | 39.527 |
| CR | Cremona | 40.069 | 16.132 | 51 | 6.323 | 62.575 | 50.889 | 20.826 |
| LC | Valmadrera | 64.496 | 14.472 | 5.420 | 9.128 | 93.516 | - | 93.516 |
| MI | Sesto San Giovanni | 9.621 | - | - | 32 | 9.653 | - | 448 |
| MI | Milano | 379.207 | 107.001 | - | 52.908 | 539.116 | 480.838 | 351.957 |
| MI | Trezzo Sull'Adda | 31.567 | 60.061 | - | 56.928 | 148.556 | - | 128.391 |
| MB | Desio | 56.312 | 12.207 | 4.745 | 3.893 | 77.156 | - | 38.403 |
| PV | Corteolona e Genzone | - | 53.802 | - | 9.608 | 63.410 | - | 51.620 |
| PV | Parona | - | 189.385 | - | 19.018 | 208.404 | - | 202.247 |
| Totale | | 998.603 | 934.786 | 27.337 | 354.884 | 2.315.610 | 1.832.135 | 1.693.250 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 3.23 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|-------------------|---------------------------|----------------|----------------|---------------|----------------|
| BG | Calusco D'Adda | 12.607 | 12.607 | 10.432 | - | 23.039 |
| LO | Castiraga Vidardo | 32.260 | 32.260 | - | - | 32.260 |
| VA | Caravate | 9.987 | 9.987 | 10.723 | - | 20.710 |
| VA | Comabbio | 28.463 | 28.463 | 46.904 | 14.952 | 90.319 |
| MN | Sustinente | 18.496 | 18.496 | 99.993 | - | 118.490 |
| Totale | | 101.813 | 101.813 | 168.052 | 14.952 | 284.818 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 3.24 – Discariche per rifiuti non pericolosi e rifiuti pericolosi che smaltiscono RU - Lombardia, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| BS | Bedizzole | n.d. | 42.770 | - | 692 | 64.775 |
| BS | Calcinato | n.d. | 497.000 | - | 3.250 | 105.576 |
| BS | Montichiari | n.d. | 270.000 | 6 | - | 78.896 |
| CO | Mariano Comense | n.d. | 7.000 | - | 1.174 | 895 |
| MI | Inzago | n.d. | 180.193 | - | 6.658 | 34.118 |
| MN | Mariana Mantovana | n.d. | 1.719.032 | 2.014 | 49.256 | 103.135 |
| PV | Albonese | n.d. | 33.000 | 79 | 15.861 | 11.371 |
| PV | Corteolona e Genzone | n.d. | 291.977 | - | 15.147 | 70.455 |
| PV | Giussago | n.d. | 153.717 | 76 | 20.428 | 8.831 |
| VA | Gorla Maggiore | n.d. | 430.500 | 1.918 | 55.925 | 109.238 |
| Totale | | | | 4.091 | 168.389 | 587.287 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

4 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE TRENINO-ALTO ADIGE

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 4.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.067.648 | 136.484,64 | 371.501,21 | 11.048,05 | 519.033,89 | 486,1 | 348,0 | 71,6 |
| 2018 | 1.074.034 | 141.435,02 | 394.373,13 | 7.817,81 | 543.625,96 | 506,2 | 367,2 | 72,5 |
| 2019 | 1.078.069 | 136.559,86 | 399.672,20 | 10.403,91 | 546.635,97 | 507,1 | 370,7 | 73,1 |
| 2020 | 1.078.460 | 130.057,69 | 374.415,90 | 7.867,06 | 512.340,65 | 475,1 | 347,2 | 73,1 |
| 2021 | 1.077.932 | 144.237,23 | 393.951,39 | 4.603,36 | 542.791,98 | 503,5 | 365,5 | 72,6 |

Figura 4.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Trentino-Alto Adige, anni 2017-2021

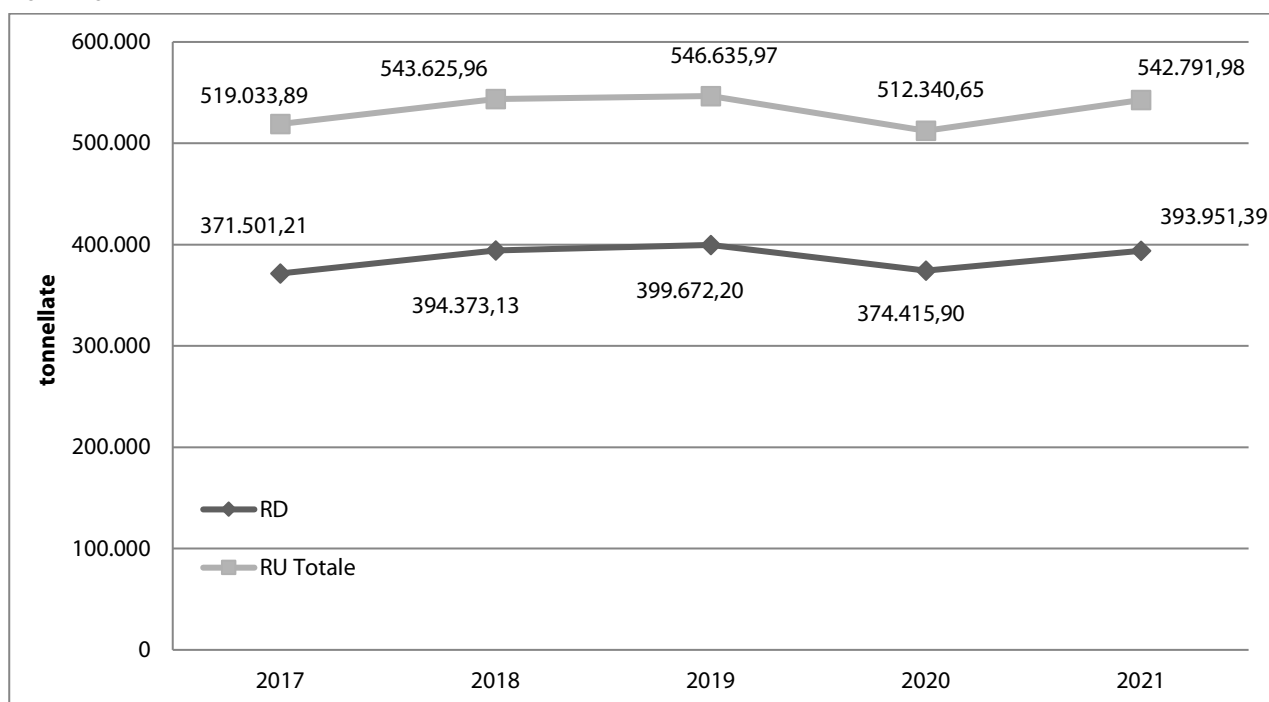
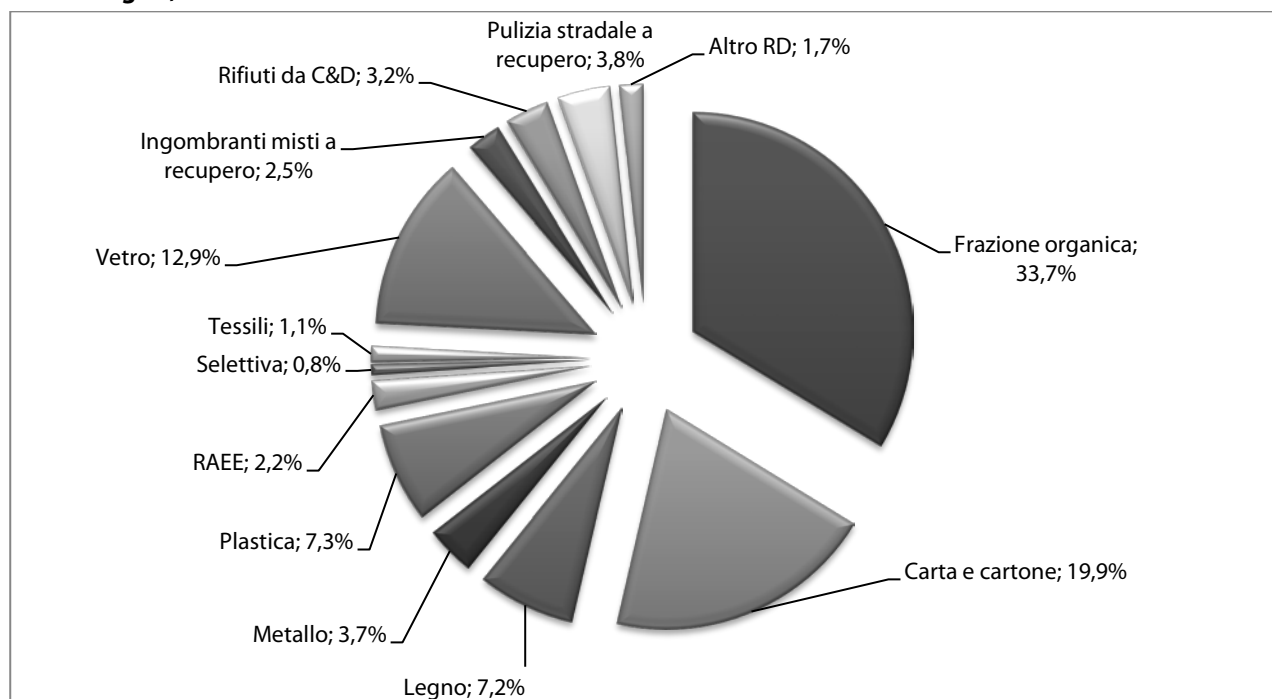


Tabella 4.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 132.849,6 | 33,7 |
| Carta e cartone | 78.441,9 | 19,9 |
| Legno | 28.211,4 | 7,2 |
| Metallo | 14.396,9 | 3,7 |
| Plastica | 28.882,4 | 7,3 |
| RAEE | 8.567,8 | 2,2 |
| Selettiva | 2.993,4 | 0,8 |
| Tessili | 4.322,1 | 1,1 |
| Vetro | 50.853,2 | 12,9 |
| Ingombranti misti a recupero | 9.988,4 | 2,5 |
| Rifiuti da C&D | 12.730,1 | 3,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 15.108,3 | 3,8 |
| Altro RD | 6.605,7 | 1,7 |
| RD totale | 393.951,4 | 100 |

Figura 4.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Trentino-Alto Adige, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 4.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|----------------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| BOLZANO | 535.774 | 258.410,5 | 482,3 | 173.506,5 | 67,1% |
| TRENTO | 542.158 | 284.381,5 | 524,5 | 220.444,9 | 77,5% |
| TRENTINO ALTO ADIGE | 1.077.932 | 542.792,0 | 503,5 | 393.951,4 | 72,6% |

Figura 4.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

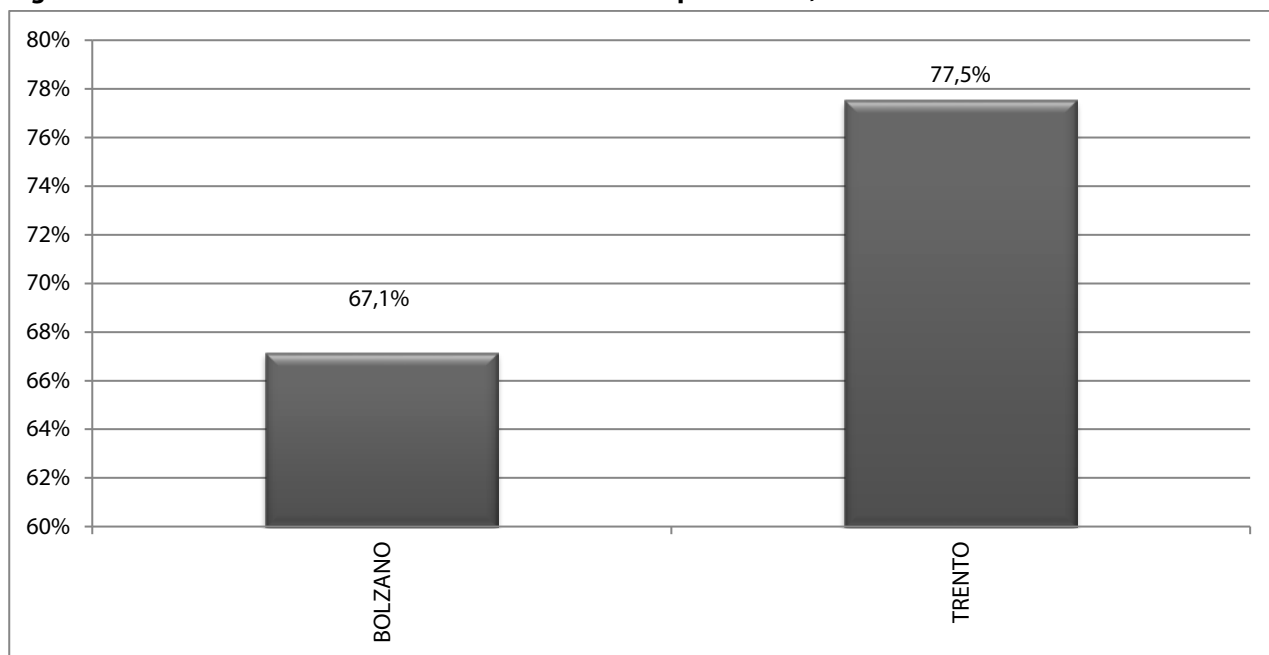


Tabella 4.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|
| | Bolzano | Trento | Trentino-Alto Adige |
| | (tonnellate) | | |
| Frazione organica | 59.817,4 | 73.032,2 | 132.849,6 |
| Carta e cartone | 37.411,0 | 41.030,9 | 78.441,9 |
| Legno | 10.240,5 | 17.970,9 | 28.211,4 |
| Metallo | 6.687,1 | 7.709,8 | 14.396,9 |
| Plastica | 9.266,9 | 19.615,5 | 28.882,4 |
| RAEE | 3.405,3 | 5.162,5 | 8.567,8 |
| Selettiva | 1.664,2 | 1.329,2 | 2.993,4 |
| Tessili | 2.387,4 | 1.934,6 | 4.322,1 |
| Vetro | 25.102,3 | 25.751,0 | 50.853,2 |
| Ingombranti misti a recupero | 5.617,9 | 4.370,5 | 9.988,4 |
| Pulizia stradale a recupero | 6.346,3 | 8.762,0 | 15.108,3 |
| Rifiuti da C&D | 4.824,3 | 7.905,8 | 12.730,1 |
| Altro RD | 735,9 | 5.869,8 | 6.605,7 |
| RD totale | 173.506,5 | 220.444,9 | 393.951,4 |
| Indifferenziato | 83.560,1 | 60.677,1 | 144.237,2 |
| Ingombranti a smaltimento | 1.343,9 | 3.259,4 | 4.603,4 |
| Totale RU | 258.410,5 | 284.381,5 | 542.792,0 |

Tabella 4.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bolzano, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 527.750 | 257.649,9 | 488,2 | 176.590,0 | 334,6 | 68,5 |
| 2018 | 530.313 | 264.438,2 | 498,6 | 183.235,7 | 345,5 | 69,3 |
| 2019 | 532.644 | 264.141,7 | 495,9 | 180.614,4 | 339,1 | 68,4 |
| 2020 | 533.715 | 247.824,1 | 464,3 | 171.592,6 | 321,5 | 69,2 |
| 2021 | 535.774 | 258.410,5 | 482,3 | 173.506,5 | 323,8 | 67,1 |

Figura 4.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Bolzano, anni 2017-2021

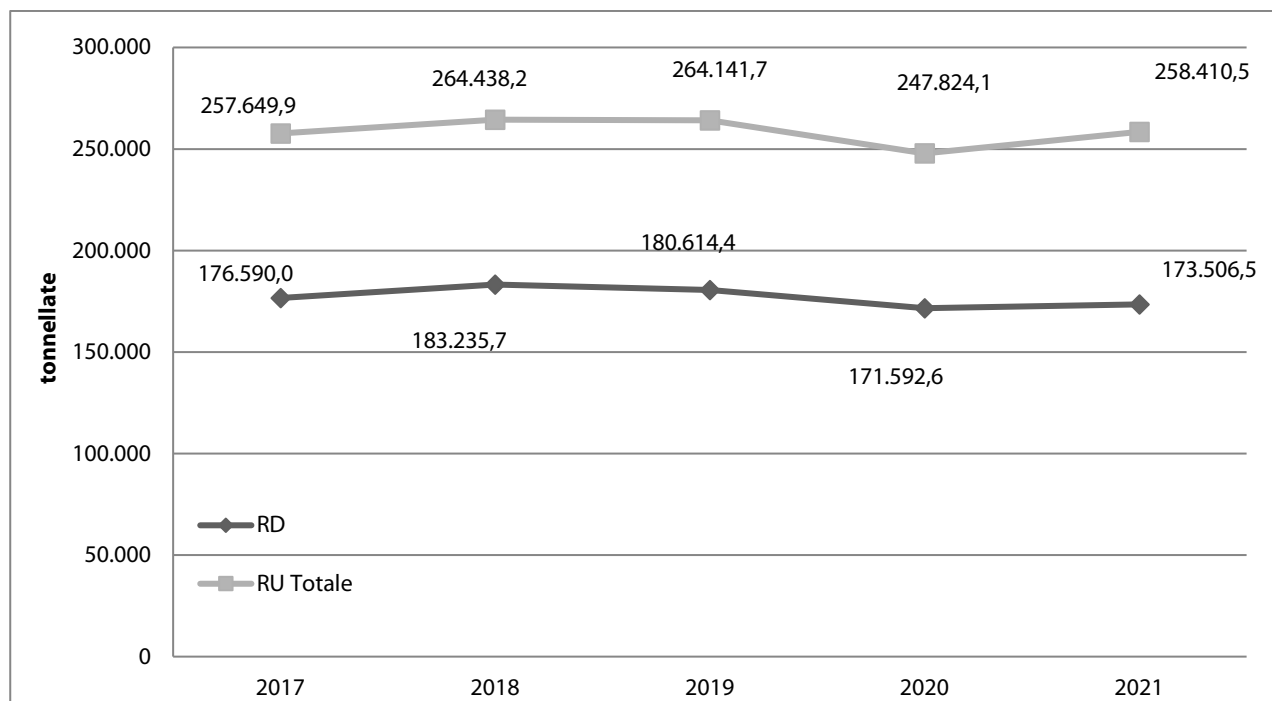
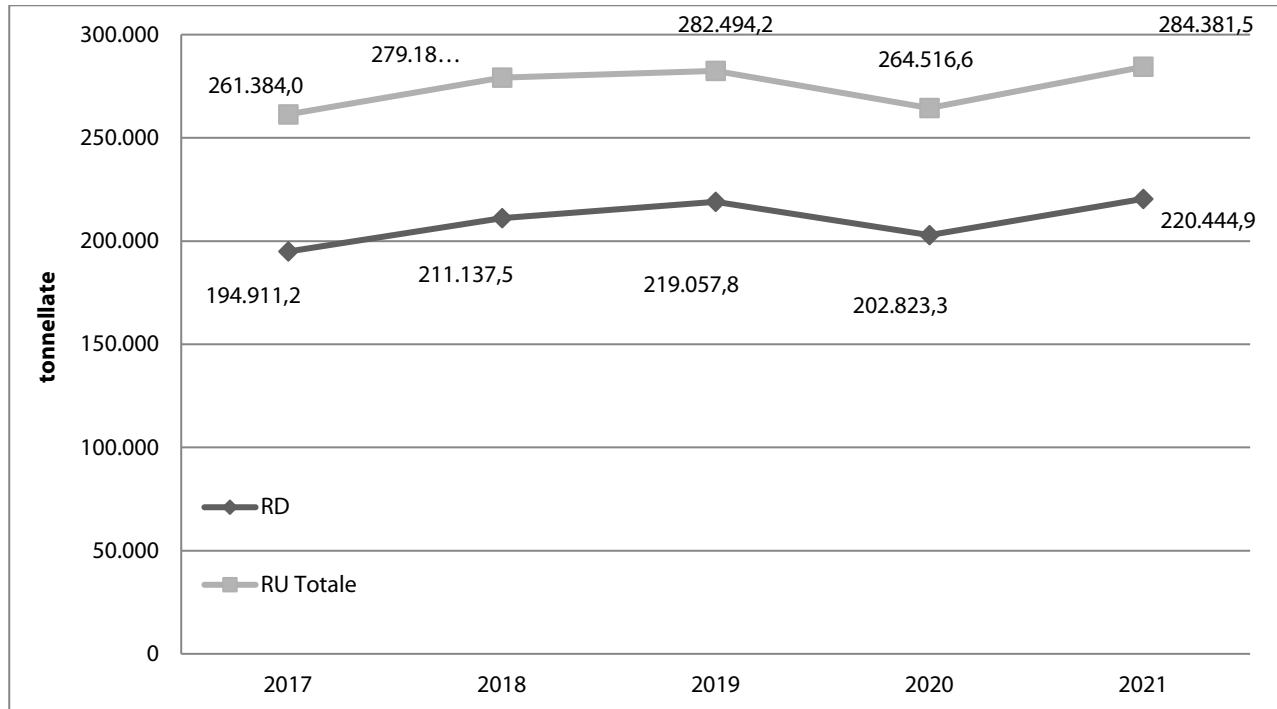


Tabella 4.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Trento, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 539.898 | 261.384,0 | 484,1 | 194.911,2 | 361,0 | 74,6 |
| 2018 | 543.721 | 279.187,7 | 513,5 | 211.137,5 | 388,3 | 75,6 |
| 2019 | 545.425 | 282.494,2 | 517,9 | 219.057,8 | 401,6 | 77,5 |
| 2020 | 544.745 | 264.516,6 | 485,6 | 202.823,3 | 372,3 | 76,7 |
| 2021 | 542.158 | 284.381,5 | 524,5 | 220.444,9 | 406,6 | 77,5 |

Figura 4.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Trento, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 4.7 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | Totale output |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------|----------|--------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| BZ | Appiano | 6.660 | 2.624 | 1.741 | 598 | - | 285 | cr | - | 1.580 | - | - | 500 | 2.080 |
| BZ | Brunico | 6.200 | 6.444 | 3.914 | 2.435 | - | 95 | cr | - | 1.000 | - | - | 908 | 1.908 |
| BZ | Campo Tures | 800 | 586 | 418 | 168 | - | - | cr | - | 564 | - | - | 22 | 586 |
| BZ | Egna | 3.900 | 2.943 | 1.137 | 1.806 | - | - | cr | - | 1.312 | - | - | - | 1.312 |
| BZ | Merano | 6.000 | 3.818 | - | 3.039 | - | 779 | cr | 770 | - | - | - | - | 770 |
| BZ | Naturno | 2.000 | 1.714 | - | 1.714 | - | - | cr | 413 | - | - | - | 360 | 773 |
| BZ | Naz-Sciaves | 11.800 | 8.754 | 4.217 | 4.514 | - | 23 | cr | - | 3.012 | - | - | 653 | 3.665 |
| BZ | Renon | 300 | 54 | - | 247 | - | 7 | cr | - | 254 | - | - | - | 254 |
| BZ | Silandro | 4.100 | 2.508 | 1.478 | 1.030 | - | - | cr | - | 813 | - | - | - | 813 |
| TN | Rovereto | 16.000 | 9.015 | -- | 6.867 | - | 2.148 | br (biocelle) | - | 4.056 | - | - | - | 4.056 |
| TN | San Michele all'Adige (6) | | | | | | | Digestione anaerobica + br (biocelle) | - | 16.037 | - | - | - | 16.037 |
| TN | San Michele all'Adige | 400 | 77 | - | 19 | - | 58 | br (biocelle) + cr | - | 20 | - | - | - | 20 |
| Totale | | 58.160 | 38.737 | 12.905 | 22.437 | 0 | 3.395 | | 1.183 | 28.648 | 0 | 0 | 2.443 | 32.274 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) Acf=ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in Tabella 4.8.

Fonte: ISPRA

Tabella 4.8 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|----------|-----------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| TN | San Michele all'Adige (2) | 55.000 | 53.793 | 38.802 | 14.991 | - | | (3) | 10.759 | n.d. | 6.700 | - | - | (4) 1.010.547 |
| Totale | | 55.000 | 53.793 | 38.802 | 14.991 | 0 | 0 | 0 | 10.759 | 0 | 6.700 | 0 | 0 | 1.010.547 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in tabella 4.7.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Il biometano prodotto è interamente immesso in rete di distribuzione.

Fonte: ISPRA

Tabella 4.9 – Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|------------|------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| BZ | Dobbiaco | 1.300 | 1.199 | 1.199 | - | - | - | (2) 10 | - | 221.800 | 388 | 437 | - | - |
| BZ | Lana | 21.000 | 17.621 | 17.621 | - | - | - | (2) 1.758 | - | 3.383.000 | - | - | 5.513 | - |
| TN | Rovereto (3) | 12.000 | 1.336 | 347 | - | 666 | 323 | (4) | 1.197 | 665.596 | 213 | - | - | - |
| Totale | | 34.300 | 20.156 | 19.167 | 0 | 666 | 323 | 1.768 | 1.197 | 4.270.396 | 601 | 437 | 5.513 | 0 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene disidratato ed avviato a compostaggio presso impianti esterni.

(3) Il trattamento di digestione anaerobica della FORSU è parte integrante della linea di trattamento fanghi biologici dell'impianto di depurazione. La quantità autorizzata è complessiva dell'intero impianto.

(4) L'impianto, oltre ai quantitativi di rifiuti indicati in tabella, tratta anche fanghi e liquami fognari urbani; non essendo possibile distinguere le quote di digestato prodotto dal solo trattamento della FORSU, tale dato non viene indicato.

Fonte: ISPRA

Tabella 4.10 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|---------|---------------|----------------------|----------|---------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| BZ | Bolzano | 91.081 | 4.231 | - | 33.476 | 128.788 | 103.938 | 91.506 |
| Totale | | 91.081 | 4.231 | 0 | 33.476 | 128.788 | 103.938 | 91.506 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 4.11 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Trentino-Alto Adige, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| BZ | Brunico | 420.000 | 187.639 | 455 | 1.215 | 828 |
| BZ | Fortezza | 650.000 | 540.000 | 757 | 343 | 1.274 |
| BZ | Glorenza | 210.000 | 42.600 | 169 | - | 326 |
| BZ | Vadena | 2.060.000 | 893.782 | 640 | - | 25.914 |
| TN | Dimaro Folgarida | 350.000 | 41.575 | 3.476 | - | 291 |
| TN | Imer | 193.000 | 9.301 | 811 | - | 22 |
| TN | Trento | 825.000 | 198.053 | 33.977 | 13.132 | 10.654 |
| Totale | | | | 40.284 | 14.690 | 39.308 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

5 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE VENETO

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 5.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|-------------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 4.905.037 | 605.031,54 | 1.719.476,55 | 10.285,63 | 2.334.793,72 | 476,0 | 350,6 | 73,6 |
| 2018 | 4.884.590 | 603.259,96 | 1.742.927,65 | 17.044,21 | 2.363.231,82 | 483,8 | 356,8 | 73,8 |
| 2019 | 4.879.133 | 591.880,86 | 1.795.250,93 | 16.203,20 | 2.403.334,99 | 492,6 | 367,9 | 74,7 |
| 2020 | 4.852.453 | 538.209,79 | 1.766.330,74 | 16.139,18 | 2.320.679,71 | 478,2 | 364,0 | 76,1 |
| 2021 | 4.854.633 | 547.704,71 | 1.804.268,05 | 16.496,88 | 2.368.469,64 | 487,9 | 371,7 | 76,2 |

Figura 5.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Veneto, anni 2017-2021

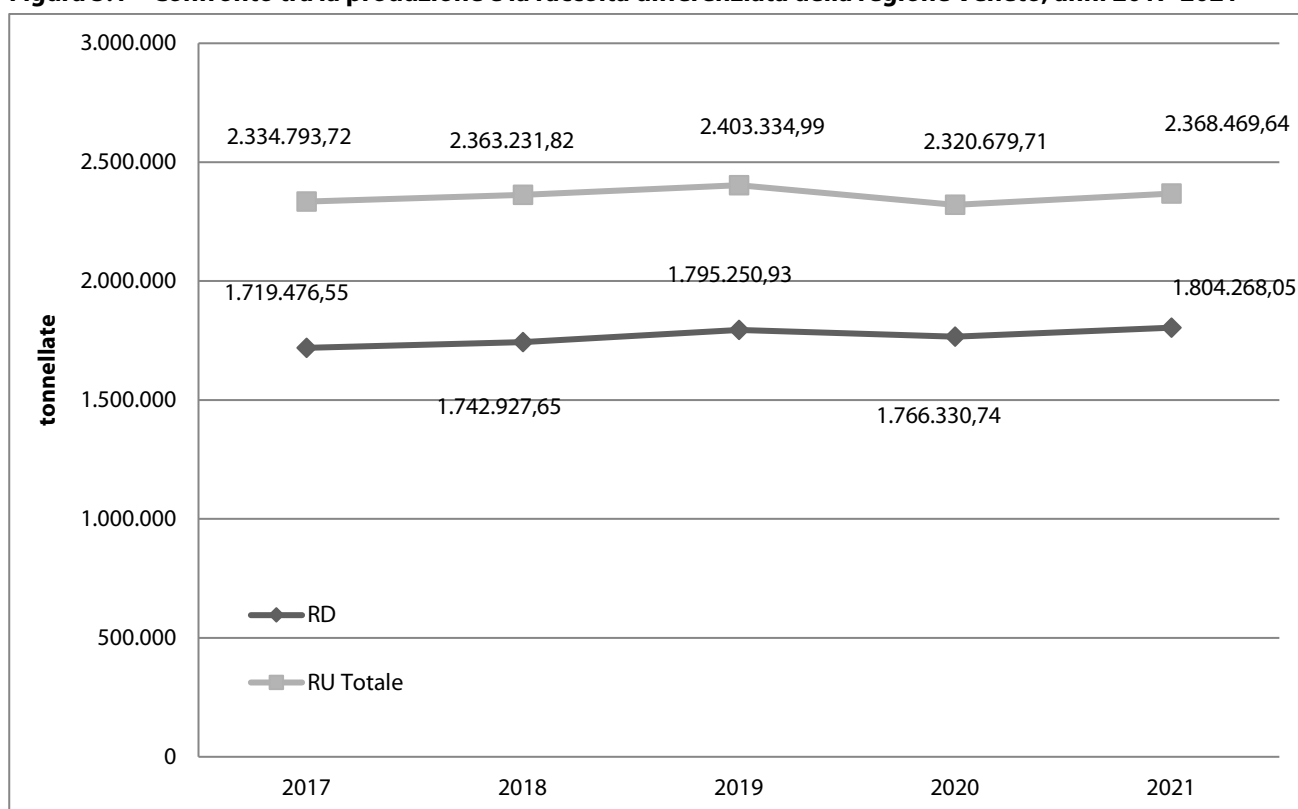
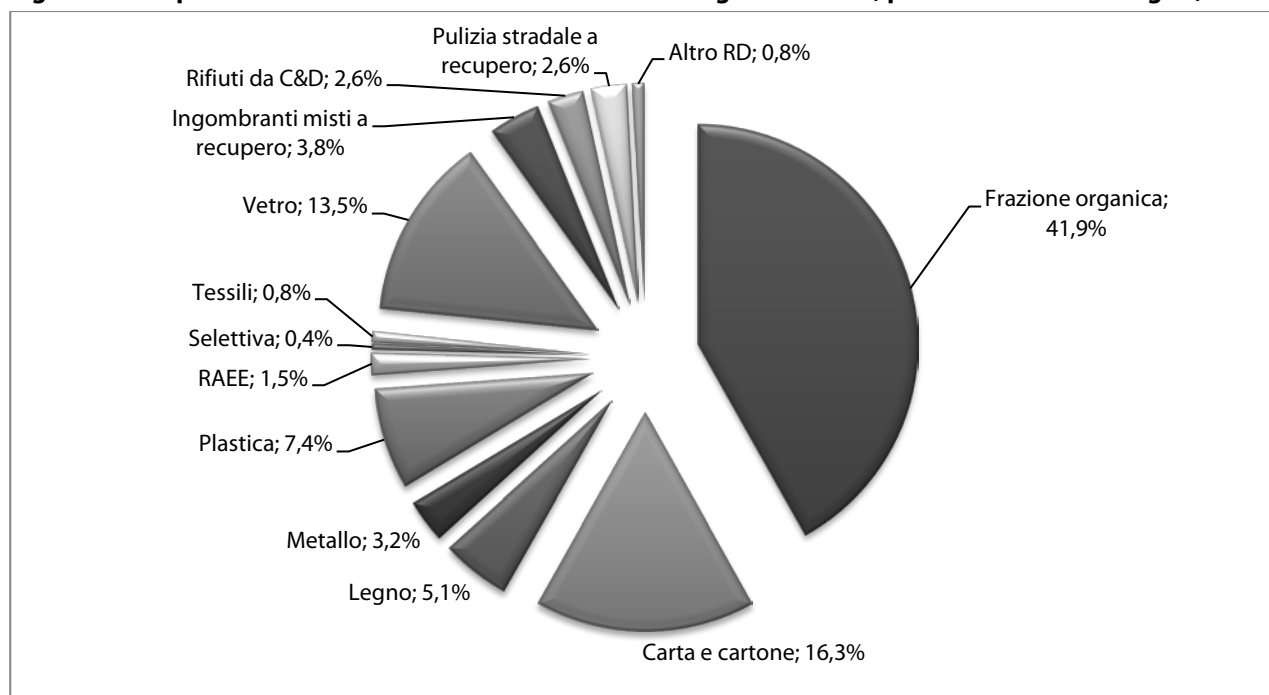


Tabella 5.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Veneto, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 755.916,3 | 41,9 |
| Carta e cartone | 293.266,0 | 16,3 |
| Legno | 91.742,9 | 5,1 |
| Metallo | 57.611,0 | 3,2 |
| Plastica | 134.198,1 | 7,4 |
| RAEE | 27.658,3 | 1,5 |
| Selettiva | 7.610,7 | 0,4 |
| Tessili | 14.217,5 | 0,8 |
| Vetro | 243.946,9 | 13,5 |
| Ingombranti misti a recupero | 68.909,6 | 3,8 |
| Rifiuti da C&D | 47.790,6 | 2,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 46.418,6 | 2,6 |
| Altro RD | 14.981,7 | 0,8 |
| RD totale | 1.804.268,1 | 100 |

Figura 5.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Veneto, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 5.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|---------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| VERONA | 927.108 | 467.583,4 | 504,3 | 338.841,1 | 72,5% |
| VICENZA | 852.861 | 390.671,8 | 458,1 | 305.423,5 | 78,2% |
| BELLUNO | 198.518 | 98.922,3 | 498,3 | 82.889,9 | 83,8% |
| TREVISO | 876.755 | 356.401,6 | 406,5 | 315.720,0 | 88,6% |
| VENEZIA | 839.396 | 477.489,7 | 568,8 | 349.527,8 | 73,2% |
| PADOVA | 930.898 | 449.352,9 | 482,7 | 323.496,8 | 72,0% |
| ROVIGO | 229.097 | 128.047,9 | 558,9 | 88.368,9 | 69,0% |
| VENETO | 4.854.633 | 2.368.469,6 | 487,9 | 1.804.268,1 | 76,2% |

Figura 5.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

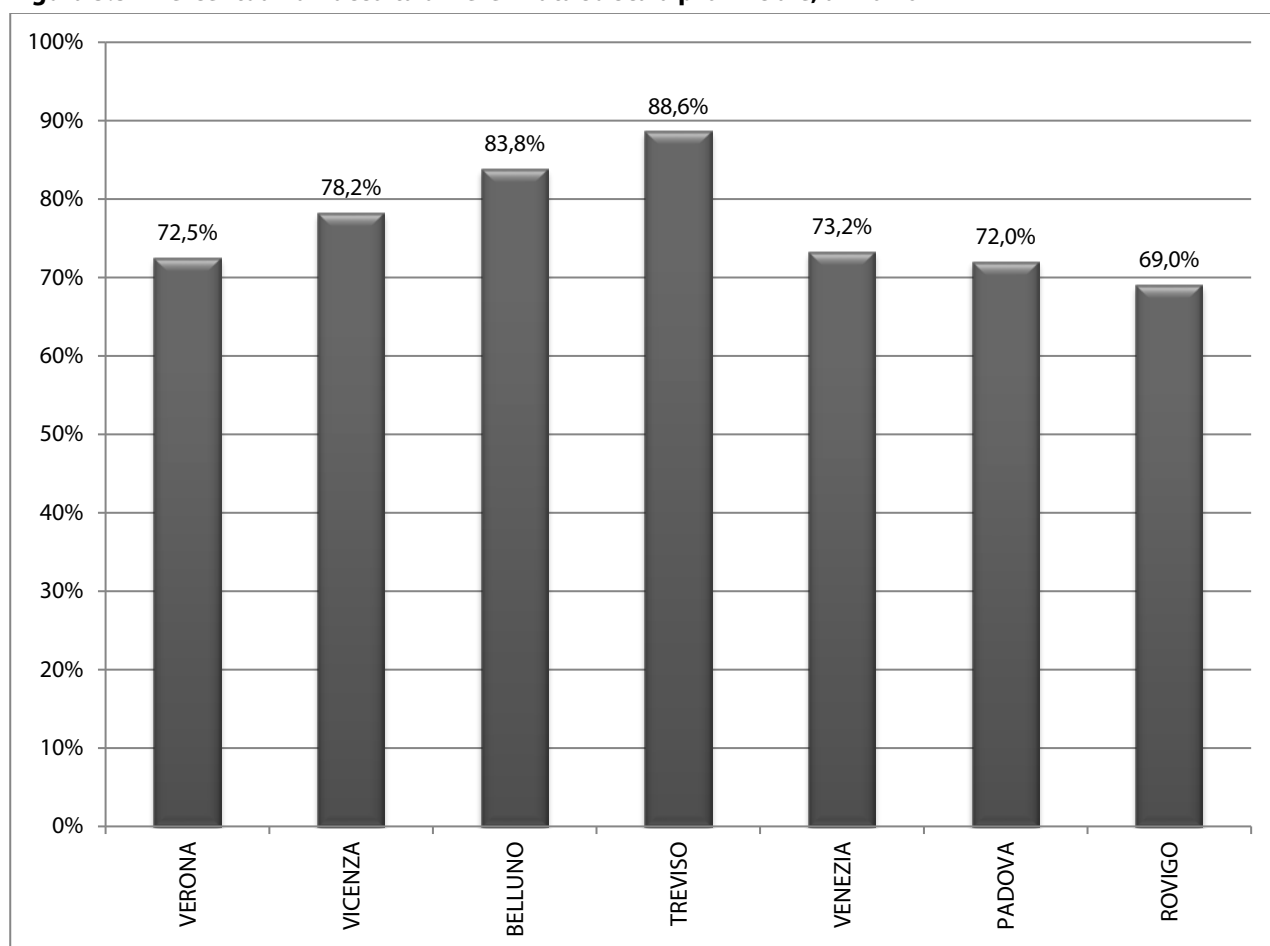


Tabella 5.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Verona | Vicenza | Belluno | Treviso | Venezia | Padova | Rovigo | Veneto |
| | (tonnellate) | | | | | | | |
| Frazione organica | 137.460,3 | 120.289,0 | 26.976,6 | 125.569,9 | 153.510,2 | 147.395,5 | 44.714,8 | 755.916,3 |
| Carta e cartone | 56.226,0 | 49.697,4 | 13.328,0 | 47.542,2 | 58.196,7 | 54.881,9 | 13.393,6 | 293.266,0 |
| Legno | 18.566,6 | 19.764,7 | 5.721,7 | 17.907,7 | 13.056,3 | 13.839,9 | 2.886,0 | 91.742,9 |
| Metallo | 10.123,7 | 10.392,9 | 4.242,0 | 11.993,7 | 8.968,1 | 9.416,6 | 2.474,0 | 57.611,0 |
| Plastica | 28.553,4 | 22.613,1 | 6.151,5 | 20.446,0 | 20.732,8 | 27.455,8 | 8.245,5 | 134.198,1 |
| RAEE | 4.576,7 | 5.421,5 | 1.684,6 | 5.355,9 | 4.733,8 | 4.534,7 | 1.351,0 | 27.658,3 |
| Selettiva | 1.042,5 | 1.620,0 | 523,9 | 1.674,9 | 1.307,6 | 1.127,4 | 314,4 | 7.610,7 |
| Tessili | 3.333,4 | 1.556,7 | 890,7 | 3.192,4 | 2.797,1 | 1.594,6 | 852,6 | 14.217,5 |
| Vetro | 42.846,7 | 40.651,8 | 12.784,2 | 46.055,8 | 54.457,4 | 38.029,5 | 9.121,5 | 243.946,9 |
| Ingombranti misti a recupero | 14.998,8 | 10.953,4 | 3.557,9 | 12.600,6 | 14.320,8 | 11.785,0 | 693,0 | 68.909,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 10.179,4 | 10.713,0 | 3.449,2 | 7.767,7 | 7.571,1 | 5.437,0 | 1.301,4 | 46.418,6 |
| Rifiuti da C&D | 8.790,6 | 10.065,4 | 2.517,1 | 12.333,9 | 5.939,8 | 5.763,5 | 2.380,2 | 47.790,6 |
| Altro RD | 2.143,1 | 1.684,5 | 1.062,5 | 3.279,3 | 3.935,8 | 2.235,5 | 640,9 | 14.981,7 |
| RD totale | 338.841,1 | 305.423,5 | 82.889,9 | 315.720,0 | 349.527,8 | 323.496,8 | 88.368,9 | 1.804.268,1 |
| Indifferenziato | 125.772,4 | 79.487,5 | 16.032,4 | 40.681,6 | 127.961,9 | 123.266,7 | 34.502,2 | 547.704,7 |
| Ingombranti a smaltimento | 2.969,9 | 5.760,8 | - | - | - | 2.589,4 | 5.176,8 | 16.496,9 |
| Totale RU | 467.583,4 | 390.671,8 | 98.922,3 | 356.401,6 | 477.489,7 | 449.352,9 | 128.047,9 | 2.368.469,6 |

Tabella 5.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Verona, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 922.821 | 457.100,0 | 495,3 | 323.048,9 | 350,1 | 70,7 |
| 2018 | 922.857 | 467.844,6 | 507,0 | 325.750,6 | 353,0 | 69,6 |
| 2019 | 924.742 | 471.711,4 | 510,1 | 333.324,9 | 360,5 | 70,7 |
| 2020 | 922.291 | 457.325,4 | 495,9 | 329.117,7 | 356,8 | 72,0 |
| 2021 | 927.108 | 467.583,4 | 504,3 | 338.841,1 | 365,5 | 72,5 |

Figura 5.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Verona, anni 2017-2021

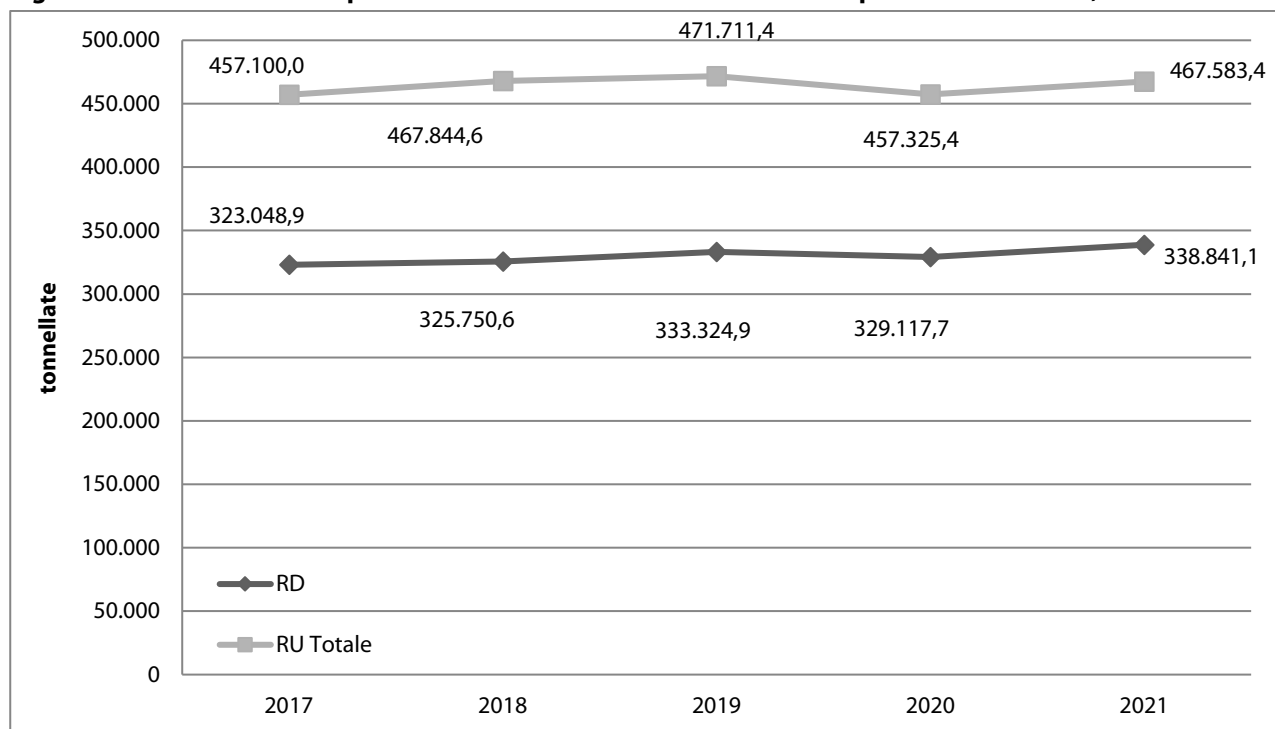


Tabella 5.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vicenza, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 863.204 | 375.350,7 | 434,8 | 290.455,4 | 336,5 | 77,4 |
| 2018 | 856.939 | 379.055,4 | 442,3 | 296.353,7 | 345,8 | 78,2 |
| 2019 | 855.297 | 385.379,7 | 450,6 | 301.068,7 | 352,0 | 78,1 |
| 2020 | 850.379 | 379.545,8 | 446,3 | 296.623,7 | 348,8 | 78,2 |
| 2021 | 852.861 | 390.671,8 | 458,1 | 305.423,5 | 358,1 | 78,2 |

Figura 5.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Vicenza, anni 2017-2021

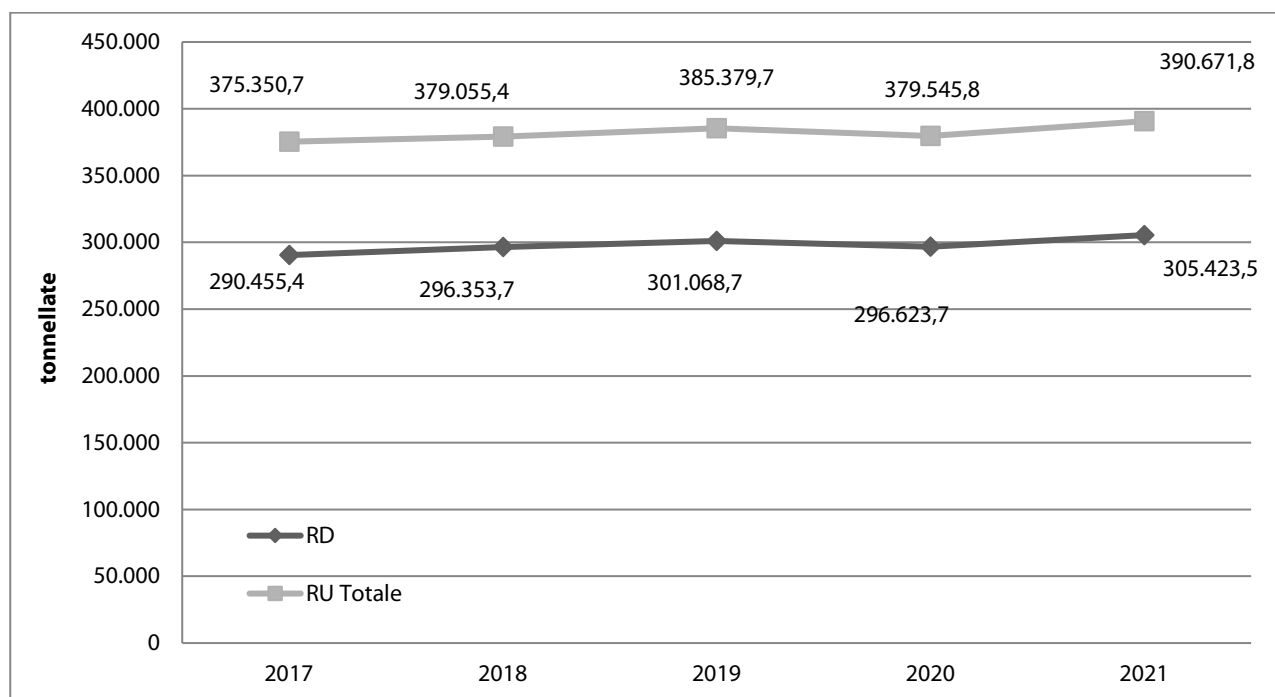


Tabella 5.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Belluno, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 204.900 | 95.448,7 | 465,8 | 79.603,0 | 388,5 | 83,4 |
| 2018 | 202.269 | 95.622,7 | 472,7 | 79.772,2 | 394,4 | 83,4 |
| 2019 | 201.309 | 96.860,8 | 481,2 | 81.703,9 | 405,9 | 84,4 |
| 2020 | 199.599 | 95.554,8 | 478,7 | 80.880,7 | 405,2 | 84,6 |
| 2021 | 198.518 | 98.922,3 | 498,3 | 82.889,9 | 417,5 | 83,8 |

Figura 5.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Belluno, anni 2017-2021

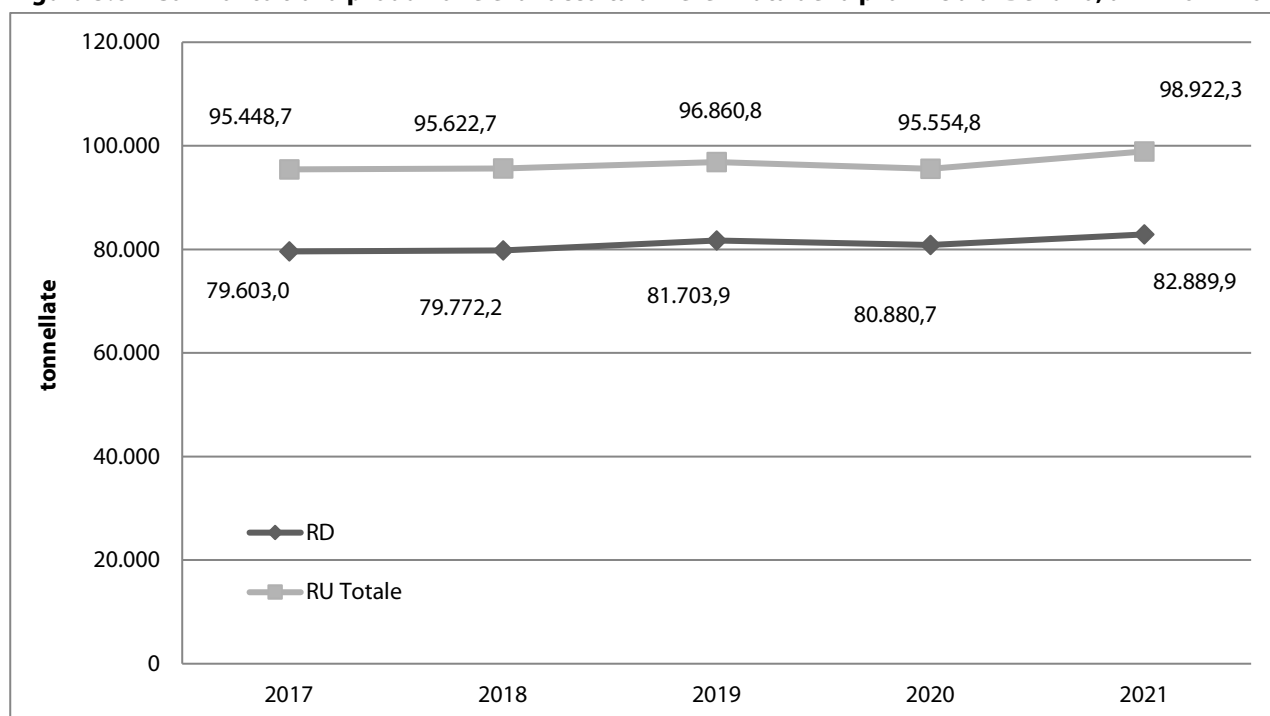


Tabella 5.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Treviso, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 887.420 | 352.925,1 | 397,7 | 309.842,3 | 349,1 | 87,8 |
| 2018 | 884.173 | 344.659,5 | 389,8 | 300.916,5 | 340,3 | 87,3 |
| 2019 | 883.522 | 358.592,0 | 405,9 | 314.570,3 | 356,0 | 87,7 |
| 2020 | 878.070 | 356.596,6 | 406,1 | 314.899,4 | 358,6 | 88,3 |
| 2021 | 876.755 | 356.401,6 | 406,5 | 315.720,0 | 360,1 | 88,6 |

Figura 5.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Treviso, anni 2017-2021

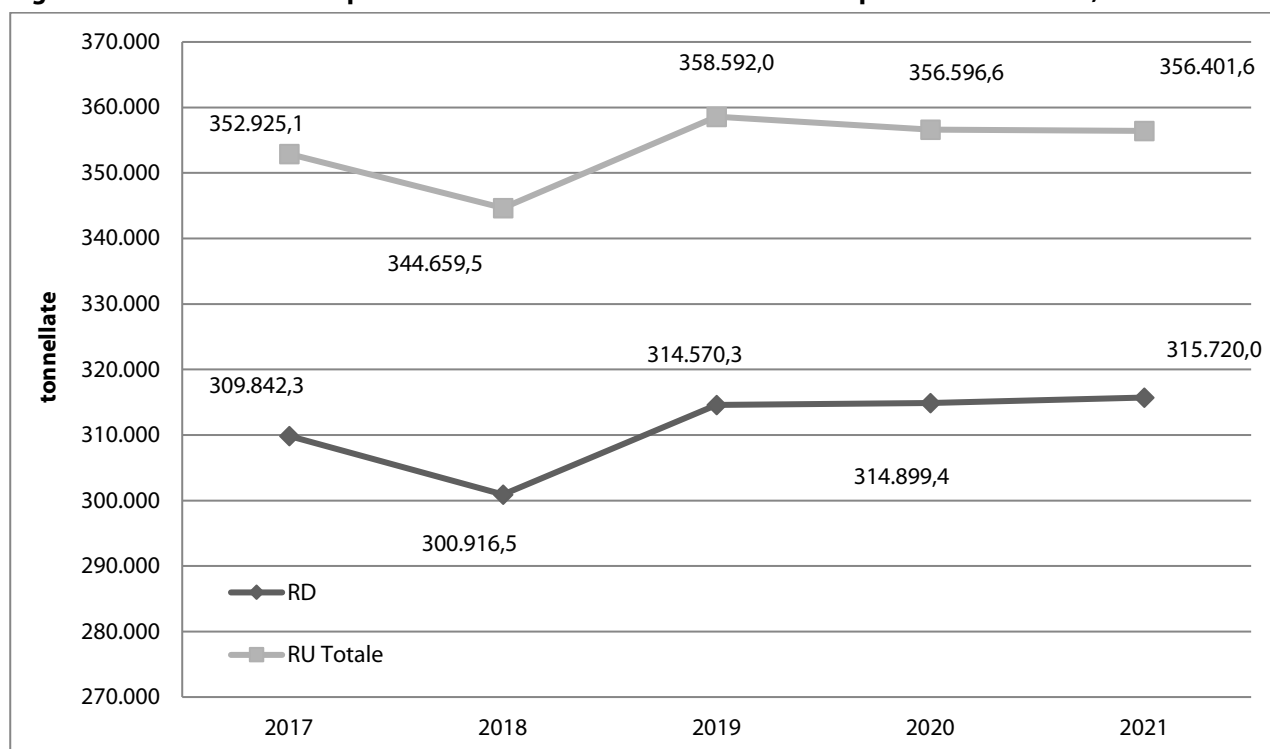


Tabella 5.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Venezia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 853.552 | 497.123,0 | 582,4 | 340.419,1 | 398,8 | 68,5 |
| 2018 | 851.057 | 496.569,8 | 583,5 | 343.060,3 | 403,1 | 69,1 |
| 2019 | 848.829 | 509.868,1 | 600,7 | 361.557,3 | 425,9 | 70,9 |
| 2020 | 842.942 | 462.146,8 | 548,3 | 340.128,0 | 403,5 | 73,6 |
| 2021 | 839.396 | 477.489,7 | 568,8 | 349.527,8 | 416,4 | 73,2 |

Figura 5.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Venezia, anni 2017-2021

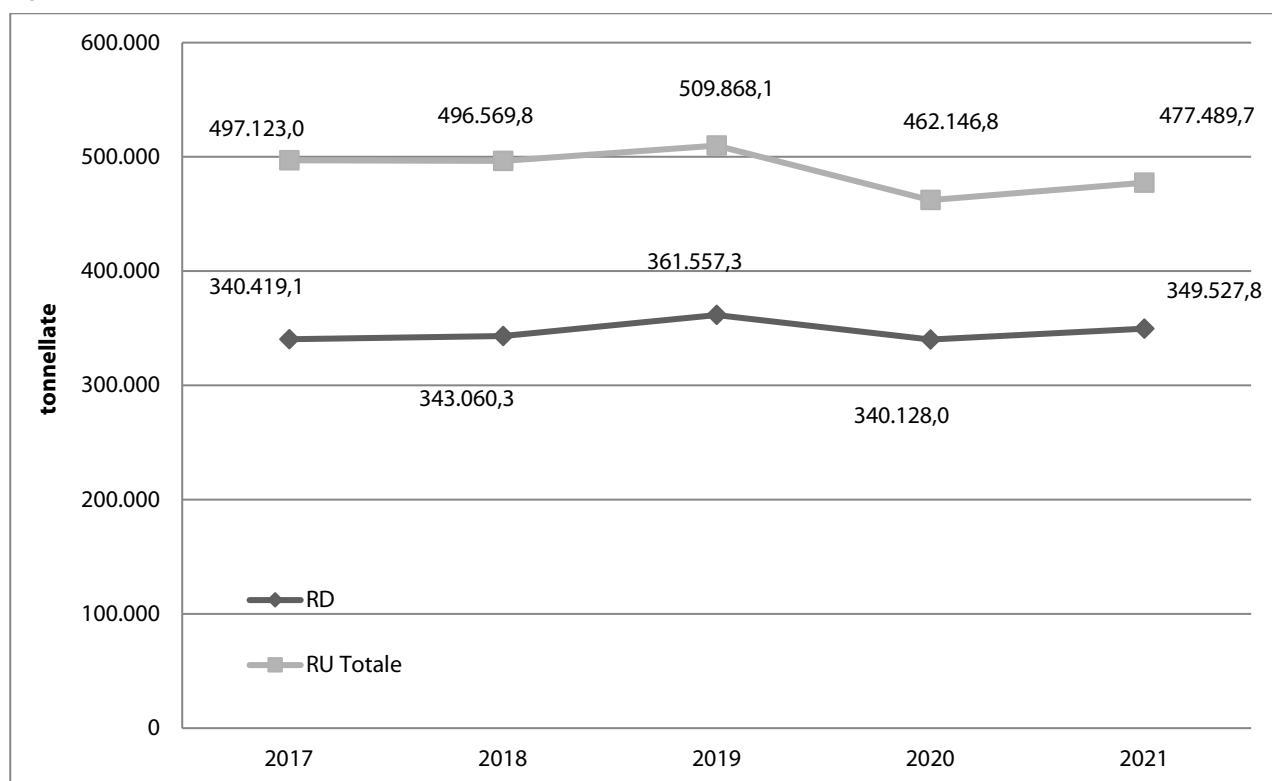


Tabella 5.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Padova, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 936.740 | 431.699,2 | 460,9 | 293.366,5 | 313,2 | 68,0 |
| 2018 | 933.867 | 451.697,4 | 483,7 | 310.732,1 | 332,7 | 68,8 |
| 2019 | 933.700 | 451.162,1 | 483,2 | 315.085,0 | 337,5 | 69,8 |
| 2020 | 929.520 | 440.547,9 | 474,0 | 315.728,1 | 339,7 | 71,7 |
| 2021 | 930.898 | 449.352,9 | 482,7 | 323.496,8 | 347,5 | 72,0 |

Figura 5.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Padova, anni 2017-2021

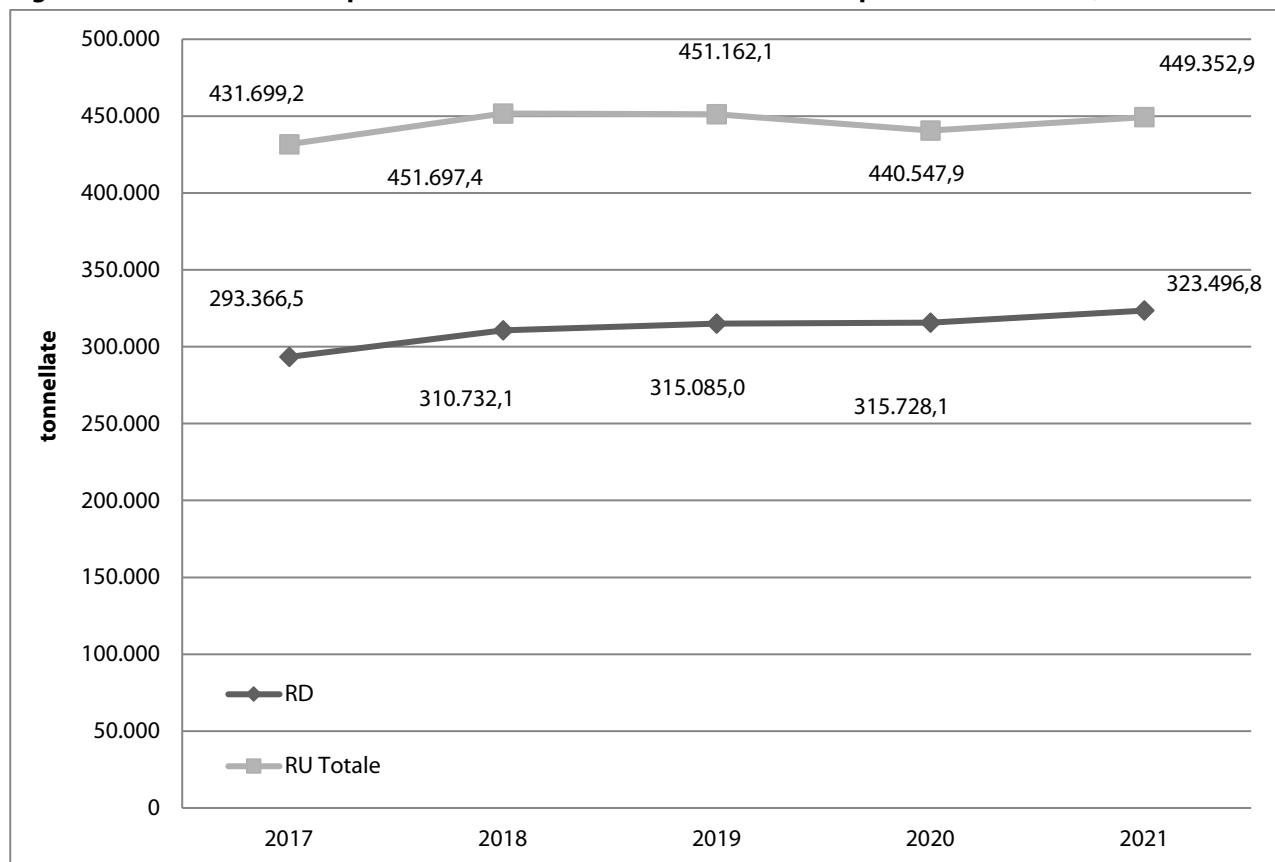
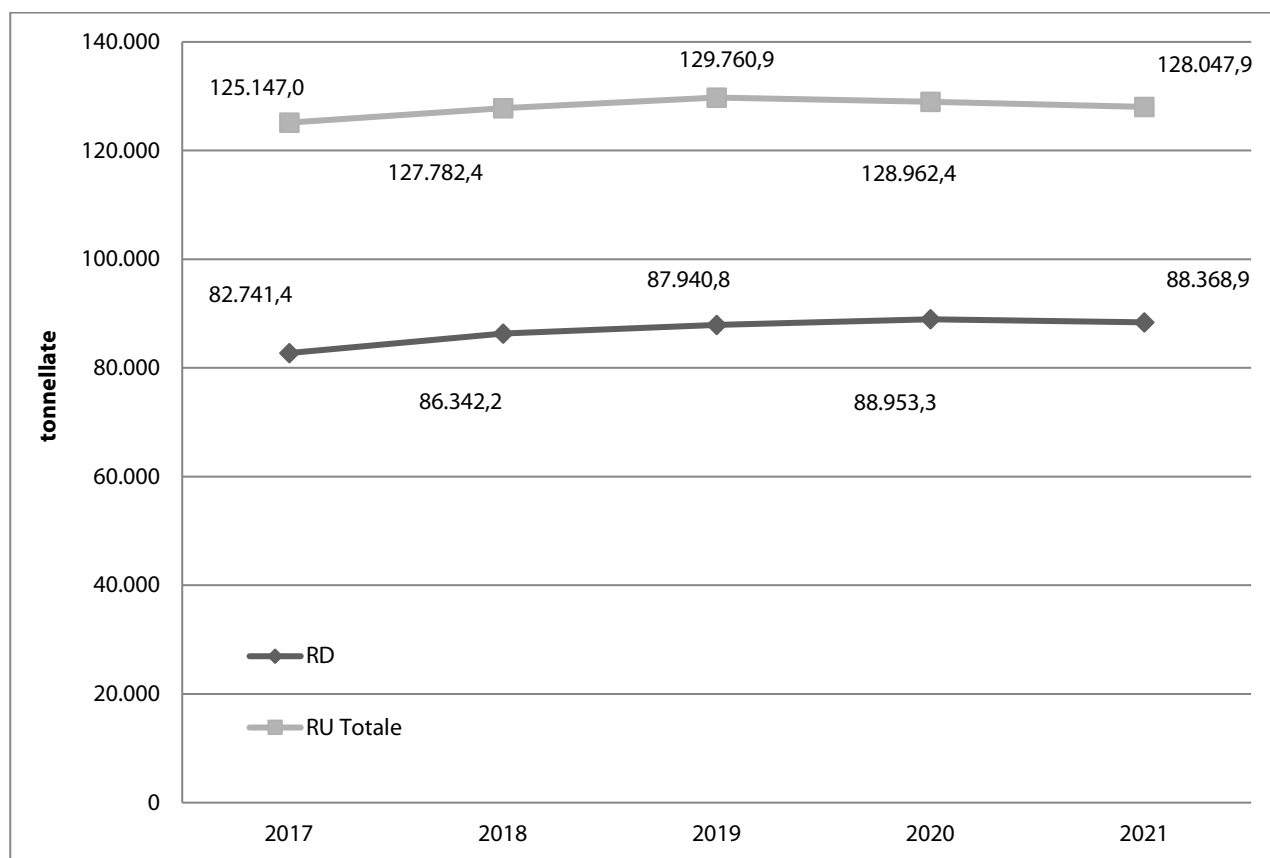


Tabella 5.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rovigo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 236.400 | 125.147,0 | 529,4 | 82.741,4 | 350,0 | 66,1 |
| 2018 | 233.428 | 127.782,4 | 547,4 | 86.342,2 | 369,9 | 67,6 |
| 2019 | 231.734 | 129.760,9 | 560,0 | 87.940,8 | 379,5 | 67,8 |
| 2020 | 229.652 | 128.962,4 | 561,6 | 88.953,3 | 387,3 | 69,0 |
| 2021 | 229.097 | 128.047,9 | 558,9 | 88.368,9 | 385,7 | 69,0 |

Figura 5.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Rovigo, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 5.12 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| VR | Bussolengo | 3.500 | 3.222 | - | 2.338 | - | 884 | cr | 3.222 | - | - | - | - | 3.222 |
| VR | Cerea | 74.520 | 73.918 | 28.532 | 16.578 | 26.494 | 2.314 | cr | - | - | - | (6) 27.558 | 1.897 | 29.455 |
| VR | Isola della Scala (7) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr | - | 14.289 | 6.108 | - | - | 20.397 |
| VR | Isola della Scala | 50.000 | 49.995 | 38.857 | 5.914 | - | 5.224 | cr | - | - | - | (6) 12.340 | - | 12.340 |
| VR | Isola della Scala | 9.300 | 4.406 | - | 4.406 | - | - | cr | 4.355 | - | - | - | - | 4.355 |
| VR | Ronco all'Adige | 9.300 | 6.151 | - | 4.648 | - | 1.503 | cr | 1.638 | - | - | - | 2 | 1.640 |
| VR | San Bonifacio | 37.000 | 62.616 | - | 11.405 | 41.025 | 10.186 | cr | - | - | 12.340 | - | - | 12.340 |
| VR | Valeggio sul Mincio | 48.000 | 54.463 | - | 15.240 | 34.977 | 4.246 | cr | - | - | 20.323 | - | 410 | 20.733 |
| VR | Verona | 2.000 | 607 | - | 607 | | | cr | 430 | - | - | - | - | 430 |
| VR | Villa Bartolomea (7) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr | - | - | 28.383 | - | - | 28.383 |
| VI | Arzignano | 22.000 | 8.025 | - | 7.796 | - | 229 | cr | 3.187 | - | - | - | - | 3.187 |
| VI | Bassano del Grappa (7) | | | | | | | Digestione anaerobica - cr | - | (8) 2.759 | - | - | - | 2.759 |
| VI | Cassola | 999 | 966 | - | 966 | - | - | csa - cr | 712 | - | - | - | - | 712 |
| VI | Montecchio Precalcino | 15.000 | 13.692 | - | 13.692 | - | - | cr | 7.594 | - | - | - | 19 | 7.613 |
| VI | Rosà | 999 | 800 | - | 800 | - | - | csa - cr | 626 | - | - | - | - | 626 |
| BL | Santa Giustina Bellunese (7) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 5.746 | - | - | - | 5.746 |
| TV | Carbonera | 1.000 | 425 | - | 425 | - | - | cr | 235 | - | - | - | - | 235 |
| TV | Castello di Godego | 999 | 806 | - | 806 | - | - | csa - cr | 635 | - | - | - | - | 635 |
| TV | Trevignano | 73.000 | 44.797 | 29.315 | 15.482 | - | - | br (reattore a ciclo continuo) | - | 16.362 | - | - | 5.596 | 21.958 |
| VE | Cavallino Treporti | 999 | 956 | - | 956 | - | - | csa - cr | 800 | - | - | - | - | 800 |
| VE | Cavallino Treporti | 2.999 | 2.865 | - | 2.865 | - | - | csa - cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | Ceggia | 3.240 | 3.138 | - | 3.138 | - | - | cr | 1.500 | - | - | - | - | 1.500 |
| VE | Ceggia | 900 | 701 | - | 701 | - | - | cr | 350 | - | - | - | - | 350 |
| VE | Concordia Sagittaria | 2.990 | 1.550 | - | 1.550 | - | - | cr | 1.090 | - | - | - | 7 | 1.097 |
| VE | Martellago | 998 | 168 | - | 168 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------|--------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| VE | Martellago | 7.000 | 6.991 | - | 6.991 | - | - | cr | 4.500 | - | - | - | 3 | 4.503 |
| VE | Martellago | 999 | 990 | - | 990 | - | - | cr | 450 | - | - | - | - | 450 |
| VE | Mirano | 2.500 | 2.494 | - | 2.494 | - | - | cr | 1.000 | - | - | - | - | 1.000 |
| VE | Musile di Piave | 10.942 | 7.895 | - | 7.895 | - | - | cr | 3.960 | - | - | - | 36 | 3.996 |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 994 | - | 994 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 231 | - | 231 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 984 | - | 984 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 979 | - | 979 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 949 | - | 949 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | 20 | 20 |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 972 | - | 972 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 985 | - | 985 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 668 | - | 668 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | 97 | 97 |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 981 | - | 981 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 981 | - | 981 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 967 | - | 967 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 999 | 869 | - | 869 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 1.000 | 219 | - | 219 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 1.000 | 54 | - | 54 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 1.000 | 58 | - | 58 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | San Michele al Tagliamento | 1.000 | 86 | - | 86 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | Scorzè | 998 | 367 | - | 367 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VE | Scorzè | 10.500 | 6.273 | - | 6.273 | - | - | cr | 1.601 | - | - | - | 96 | 1.697 |
| VE | Scorzè | 10.500 | 9.905 | - | 9.905 | - | - | cr | 5.540 | - | - | - | 122 | 5.662 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|---------------|--|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| VE | Teglio Veneto | 999 | 770 | - | 770 | - | - | cr | 380 | - | - | - | - | 380 |
| PD | Este (7) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (reattore a ciclo continuo) | 12.940 | 27.324 | 71 | - | - | 40.335 |
| PD | San Giorgio delle Pertiche | 999 | 330 | - | 330 | - | - | csa++cr | 59 | - | - | - | - | 59 |
| PD | Sant'Angelo Piove di Sacco | 990 | 847 | - | 847 | - | - | cr | 847 | - | - | - | - | 847 |
| PD | Vigonza | 34.000 | 9.891 | - | 7.675 | 2.216 | -- | br-(reattore-a-ciclo-continuo) | - | - | 3.772 | - | 262 | 4.034 |
| RO | Canda | 36.300 | 20.379 | 4 | 7.091 | 12.232 | 1.052 | br-(reattore-a-ciclo-continuo) | - | - | 10.209 | - | 231 | 10.440 |
| RO | Ceregnano | 16.250 | 8.196 | - | 8.196 | - | | csa++cr | 5.327 | - | - | - | 2 | 5.329 |
| RO | Porto Viro | 3.395 | 1.107 | - | 1.107 | - | | csa++cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| RO | Rovigo | 40.000 | 27.294 | 14.684 | 12.032 | - | 578 | cr | - | 12.267 | - | - | 2.879 | 15.146 |
| RO | Stienta | 8.200 | 6.242 | - | 6.166 | - | 76 | cr | 4.799 | - | - | - | - | 4.799 |
| Totale | | 560.303 | 455.215 | 111.392 | 200.587 | 116.944 | 26.292 | | 67.777 | 78.747 | 81.206 | 39.898 | 11.679 | 279.307 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Il prodotto in uscita indicato in "Altro" è costituito da ammendante compostato misto ed ammendante compostato con fanghi.

(7) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in Tabella 5.13.

(8) Il valore dell'ammendante indicato si riferisce al quantitativo commercializzato nel 2021.

Fonte: ISPRA

Tabella 5.13 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| VR | Isola della Scala (2) | 76.600 | 68.791 | 50.376 | 14.252 | 2.146 | 2.017 | (3) | 3.713 | 348.746 | 603 | 394 | 997 | - |
| VR | Villa Bartolomea (2) | 113.000 | 103.141 | 68.740 | 30.007 | 3.213 | 1.181 | (3) | 29.484 | 3.265.700 | 7.630 | 1.655 | - | - |
| VI | Bassano del Grappa (4) | (5) 44.300 | 46.341 | 40.662 | 5.636 | - | 43 | (6) | 11.330 | 5.434.043 | 11.108 | - | - | - |
| BL | S. Giustina Bellunese (4) | 22.000 | 19.074 | 15.508 | 2.247 | - | 1.319 | (7) 112 | 7.764 | 1.553.147 | 4.109 | - | - | - |
| PD | Este (2) | 565.000 | 504.311 | 414.712 | 66.870 | 1.507 | 21.222 | (3) | 61.279 | 26.262.040 | 59.888 | - | - | (8) 18.539.345 |
| Totale | | 820.900 | 741.658 | 589.998 | 119.012 | 6.866 | 25.782 | 112 | 113.570 | 36.863.676 | 83.338 | 2.049 | 997 | 18.539.345 |

Note:

- (1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.
(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 5.12.
(3) Il digestato viene in parte avviato alla successiva fase di compostaggio (frazione solida) e in parte al depuratore annesso all'impianto (frazione liquida).
(4) Linea di trattamento integrato anaerobico/aerobico dell'impianto TMB (Tabella 5.15) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alle linee di trattamento integrato anaerobico/aerobico. Il quantitativo di compost prodotto è riportato tabella 5.12.
(5) A causa dell'inattività dell'impianto di digestione anaerobica di Camposampiero (PD), si è reso necessario trattare un quantitativo superiore a quello autorizzato al fine di garantire la continuità del servizio di raccolta sul territorio. La Provincia di Vicenza ha autorizzato per l'anno 2021 un aumento straordinario della potenzialità di 2.800 t.
(6) Il digestato viene disidratato e alla successiva fase di compostaggio.
(7) Il digestato viene disidratato e in parte avviato alla successiva fase di compostaggio. Il quantitativo indicato in tabella viene avviato a compostaggio presso impianti esterni.
(8) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 5.14 – Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| VR | Villa Bartolomea | 36.000 | 33.204 | 32.009 | 1.195 | - | - | (2) n.d. | 971 | 3.417.553 | 8.270 | 1.894 | - | - |
| VI | Asigliano | 33.000 | 29.826 | 29.794 | - | - | 32 | (3) 14.561 | 2.024 | 4.089.857 | 8.589 | - | - | - |
| TV | Treviso (4) | 10.000 | 6.944 | 3.940 | - | 3.004 | - | (5) n.d. | - | 336.407 | 480 | 836 | - | - |
| PD | Lozzo Atesino | 87.600 | 50.046 | 49.539 | - | - | 507 | (6) 28.315 | - | 5.735.878 | 14.913 | - | - | - |
| Totale | | 166.600 | 120.020 | 115.282 | 1.195 | 3.004 | 539 | 42.876 | 2.995 | 13.579.695 | 32.252 | 2.730 | 0 | 0 |

Note:

- (1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.
(2) Il digestato viene avviato a compostaggio presso impianto esterno (frazione solida), la frazione liquida al depuratore annesso all'impianto.

(3) Il digestato viene avviato presso impianti esterni, in parte a compostaggio (frazione solida) e in parte a depurazione (frazione liquida).

(4) Linea di digestione anaerobica della FORSU e dei fanghi di depurazione afferente all'impianto di depurazione acque reflue e rifiuti liquidi urbani. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di trattamento anaerobico.

(5) L'impianto, oltre ai quantitativi di rifiuti indicati in tabella, tratta anche fanghi e liquami fognari urbani; non essendo possibile distinguere le quote di digestato prodotto dal solo trattamento della FORSU, tale dato non viene indicato.

(6) Il digestato viene disidratato e avviato a compostaggio presso impianto esterno.

Fonte: ISPPRA

Tabella 5.15 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|-------|--|---------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| RO | Rovigo | 109.200 | 52.424 | 32.242 | 11.286 | 1.838 | 7.058 | S, BS, CSS, df | reattore a ciclo continuo | FS | 36.294 | Discarica | 51.327 |
| | | | | | | | | | | BS | 14.953 | Copertura di discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 72 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 8 | Recupero di materia | |
| TV | Spresiano | 84.000 | 48.671 | 22.524 | 25.138 | - | 1.009 | S, CSS | reattore a ciclo continuo | CSS | 6.725 | Coincenerimento estero | 48.408 |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.365 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 227 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | FS | 15.723 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 13.374 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 9.994 | Trattamento preliminare | |
| VE | Venezia | 258.500 | 159.437 | 131.894 | 27.543 | - | - | | | CSS | 7.023 | Coincenerimento estero | 114.107 |
| | | | | | | | | | | CSS | 35.101 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.104 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 9.347 | Incenerimento con recupero di | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--|----------------|-----------------------|------------------------|------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | | energia | | |
| | | | | | | | | | FS | 60.532 | Discarica | | |
| VR | Legnago | 36.000 | 16.211 | - | 15.865 | 346 | - | S, BS | BS | 12.111 | Copertura di discarica | 12.111 | |
| Totale | | 487.700 | 276.743 | 186.660 | 79.832 | 2.184 | 8.067 | | | 225.953 | - | 225.953 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 5.16 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|----------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| VR | Verona | 156.000 | 57.750 | 57.750 | - | - | - | CSS | 421 | Coincenerimento estero | 54.374 |
| | | | | | | | | CSS | 10.431 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | CSS | 7.356 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | FS | 15.852 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | FS | 19.137 | Discarica | |
| VI | Vicenza | 30.000 | 8.207 | 4.279 | - | 3.928 | - | Metalli ferrosi | 1.177 | Recupero di materia | 7.797 |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 23 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | FS | 7.774 | Discarica | |
| Totale | | 186.000 | 65.957 | 62.029 | 0 | 3.928 | 0 | | 62.171 | | 62.171 |

Note:

(1) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(2) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 5.17 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) - Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|---------|----------------|----------------------|--------------|---------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| PD | Padova | 103.140 | 31.244 | 242 | 11.392 | 146.018 | - | 102.346 |
| VI | Schio | 58.469 | 17.745 | 4.416 | 592 | 81.222 | - | 26.952 |
| VE | Venezia | - | 31.529 | - | 1.273 | 32.801 | - | 21.661 |
| Totale | | 161.609 | 80.517 | 4.659 | 13.257 | 260.041 | 0 | 150.959 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 5.19 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Veneto, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| BL | Cortina d'Ampezzo | 373.722 | 21.326 | 3.885 | - | - |
| BL | Perarolo di Cadore | n.d. | 3.000 | 1.497 | 97 | 15.638 |
| PD | Este | 600.000 | 171.439 | 31 | 34.893 | 2 |
| PD | Sant'Urbano | 2.900.000 | 1.188.026 | 40.696 | 76.740 | 41.678 |
| RO | Villadose | n.d. | 213.228 | 2.089 | 43.645 | 43.761 |
| VE | Jesolo | n.d. | 18.850 | 39 | 35.566 | 32.212 |
| VI | Grumolo delle Abbadesse | 583.965 | 96.767 | 27.223 | 13.618 | 5.122 |
| VI | Montecchio Precalcino | n.d. | - | 28 | - | 61.720 |
| VR | Legnago | 534.600 | 406.210 | 67.133 | 34.084 | 16.260 |
| Totale | | | | 142.621 | 238.643 | 216.393 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

6 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 6.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.215.538 | 189.682,85 | 385.663,75 | 13.671,43 | 589.018,03 | 484,6 | 317,3 | 65,5 |
| 2018 | 1.210.414 | 184.402,30 | 394.957,38 | 16.368,86 | 595.728,55 | 492,2 | 326,3 | 66,3 |
| 2019 | 1.206.216 | 180.565,99 | 405.089,14 | 17.451,41 | 603.106,55 | 500,0 | 335,8 | 67,2 |
| 2020 | 1.198.753 | 174.722,83 | 406.621,21 | 16.277,10 | 597.621,13 | 498,5 | 339,2 | 68,0 |
| 2021 | 1.197.295 | 174.212,41 | 407.555,80 | 18.093,68 | 599.861,89 | 501,0 | 340,4 | 67,9 |

Figura 6.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Friuli-Venezia Giulia, anni 2017-2021

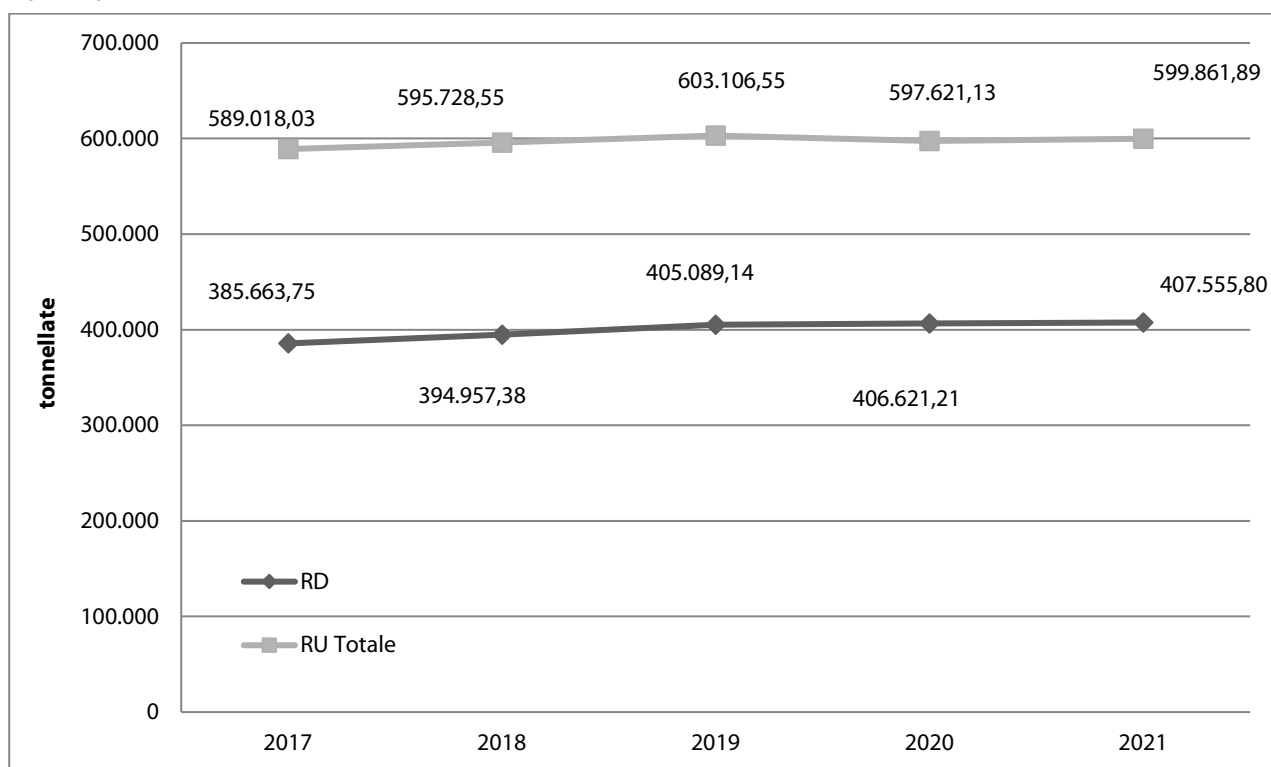
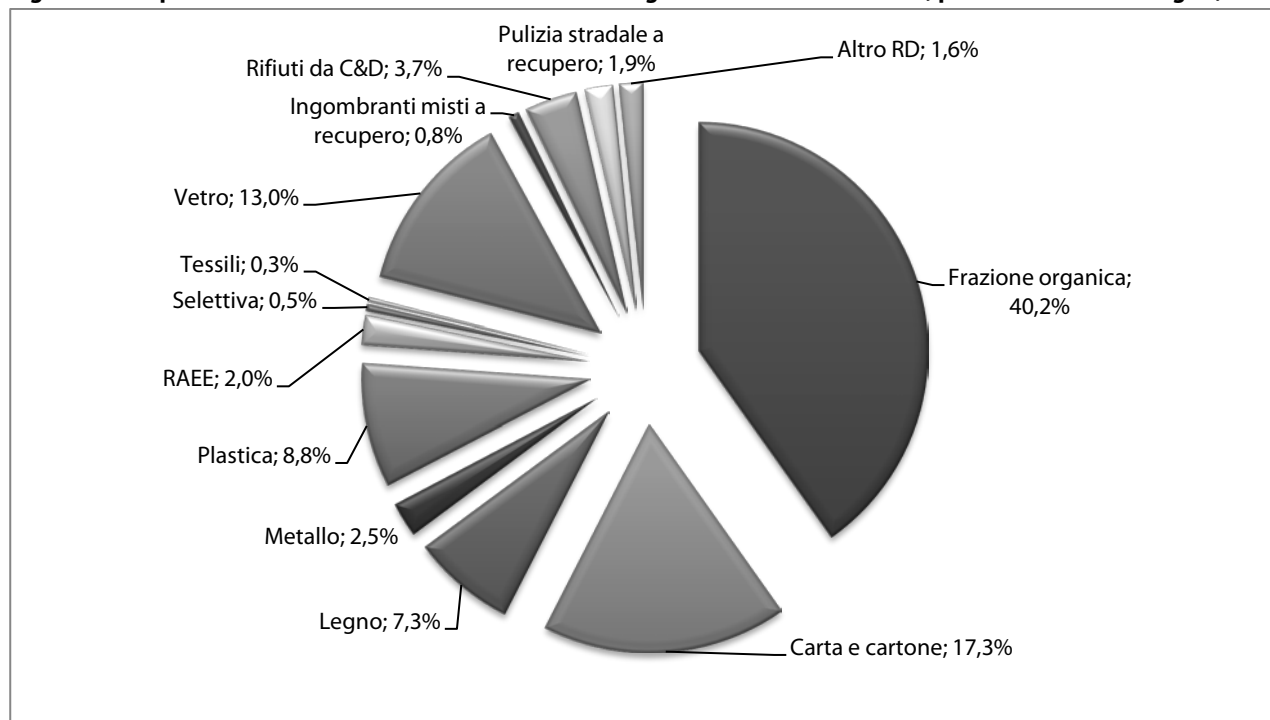


Tabella 6.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 163.805,9 | 40,2 |
| Carta e cartone | 70.649,1 | 17,3 |
| Legno | 29.889,4 | 7,3 |
| Metallo | 10.046,3 | 2,5 |
| Plastica | 35.869,5 | 8,8 |
| RAEE | 8.324,4 | 2,0 |
| Selettiva | 1.989,0 | 0,5 |
| Tessili | 1.356,2 | 0,3 |
| Vetro | 52.983,9 | 13,0 |
| Ingombranti misti a recupero | 3.098,0 | 0,8 |
| Rifiuti da C&D | 15.080,9 | 3,7 |
| Pulizia stradale a recupero | 7.905,2 | 1,9 |
| Altro RD | 6.558,2 | 1,6 |
| RD totale | 407.555,8 | 100 |

Figura 6.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Friuli-Venezia Giulia, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 6.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|------------------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| UDINE | 517.848 | 265.304,8 | 512,3 | 187.684,4 | 70,7% |
| GORIZIA | 138.666 | 72.366,5 | 521,9 | 48.651,1 | 67,2% |
| TRIESTE | 230.623 | 111.041,2 | 481,5 | 48.930,2 | 44,1% |
| PORDENONE | 310.158 | 151.149,4 | 487,3 | 122.290,1 | 80,9% |
| FRIULI VENEZIA GIULIA | 1.197.295 | 599.861,9 | 501,0 | 407.555,8 | 67,9% |

Figura 6.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

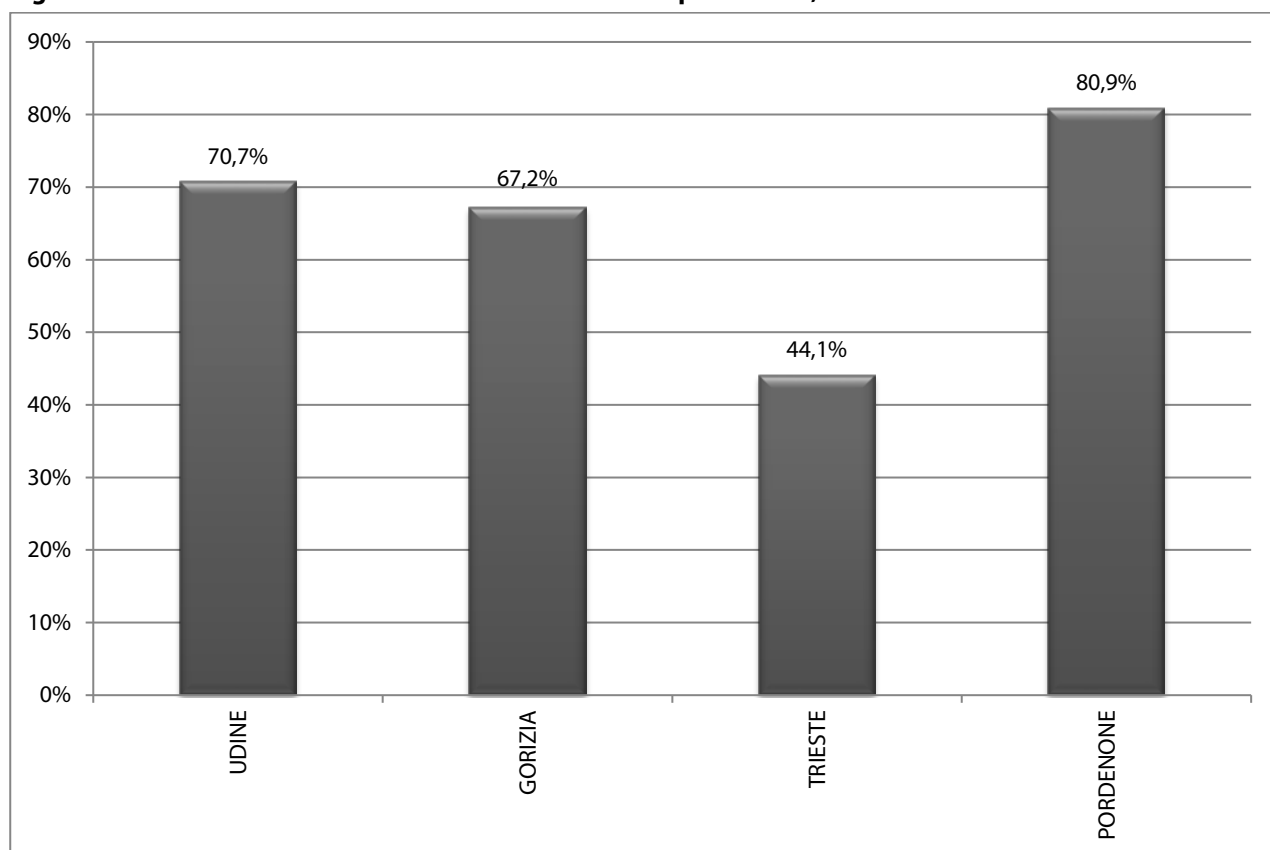


Tabella 6.4– Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------------|
| | Udine | Gorizia | Trieste | Pordenone | Friuli Venezia Giulia |
| | (tonnellate) | | | | |
| Frazione organica | 74.981,9 | 20.400,4 | 14.227,2 | 54.196,3 | 163.805,9 |
| Carta e cartone | 32.818,6 | 7.869,3 | 10.483,1 | 19.478,1 | 70.649,1 |
| Legno | 14.631,8 | 3.506,2 | 4.088,5 | 7.662,9 | 29.889,4 |
| Metallo | 4.577,0 | 1.028,2 | 1.280,1 | 3.161,0 | 10.046,3 |
| Plastica | 16.900,6 | 3.858,9 | 4.853,1 | 10.256,9 | 35.869,5 |
| RAEE | 3.733,6 | 990,3 | 1.514,1 | 2.086,4 | 8.324,4 |
| Selettiva | 879,7 | 235,5 | 322,4 | 551,4 | 1.989,0 |
| Tessili | 68,9 | 409,5 | 416,6 | 461,2 | 1.356,2 |
| Vetro | 25.541,6 | 5.989,6 | 7.221,3 | 14.231,5 | 52.983,9 |
| Ingombranti misti a recupero | 1.178,6 | - | 468,6 | 1.450,7 | 3.098,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 3.788,6 | 1.480,1 | 869,4 | 1.767,0 | 7.905,2 |
| Rifiuti da C&D | 6.319,1 | 2.047,8 | 2.611,4 | 4.102,6 | 15.080,9 |
| Altro RD | 2.264,4 | 835,3 | 574,4 | 2.884,0 | 6.558,2 |
| RD totale | 187.684,4 | 48.651,1 | 48.930,2 | 122.290,1 | 407.555,8 |
| Indifferenziato | 69.875,8 | 22.062,8 | 58.334,9 | 23.939,0 | 174.212,4 |
| Ingombranti a smaltimento | 7.744,7 | 1.652,7 | 3.776,0 | 4.920,2 | 18.093,7 |
| Totale RU | 265.304,8 | 72.366,5 | 111.041,2 | 151.149,4 | 599.861,9 |

Tabella 6.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Udine, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 529.381 | 261.783,0 | 494,5 | 176.275,0 | 333,0 | 67,3 |
| 2018 | 529.230 | 264.564,1 | 499,9 | 180.759,0 | 341,6 | 68,3 |
| 2019 | 526.474 | 266.306,7 | 505,8 | 182.832,7 | 347,3 | 68,7 |
| 2020 | 523.416 | 262.873,8 | 502,2 | 183.370,0 | 350,3 | 69,8 |
| 2021 | 517.848 | 265.304,8 | 512,3 | 187.684,4 | 362,4 | 70,7 |

Figura 6.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Udine, anni 2017-2021

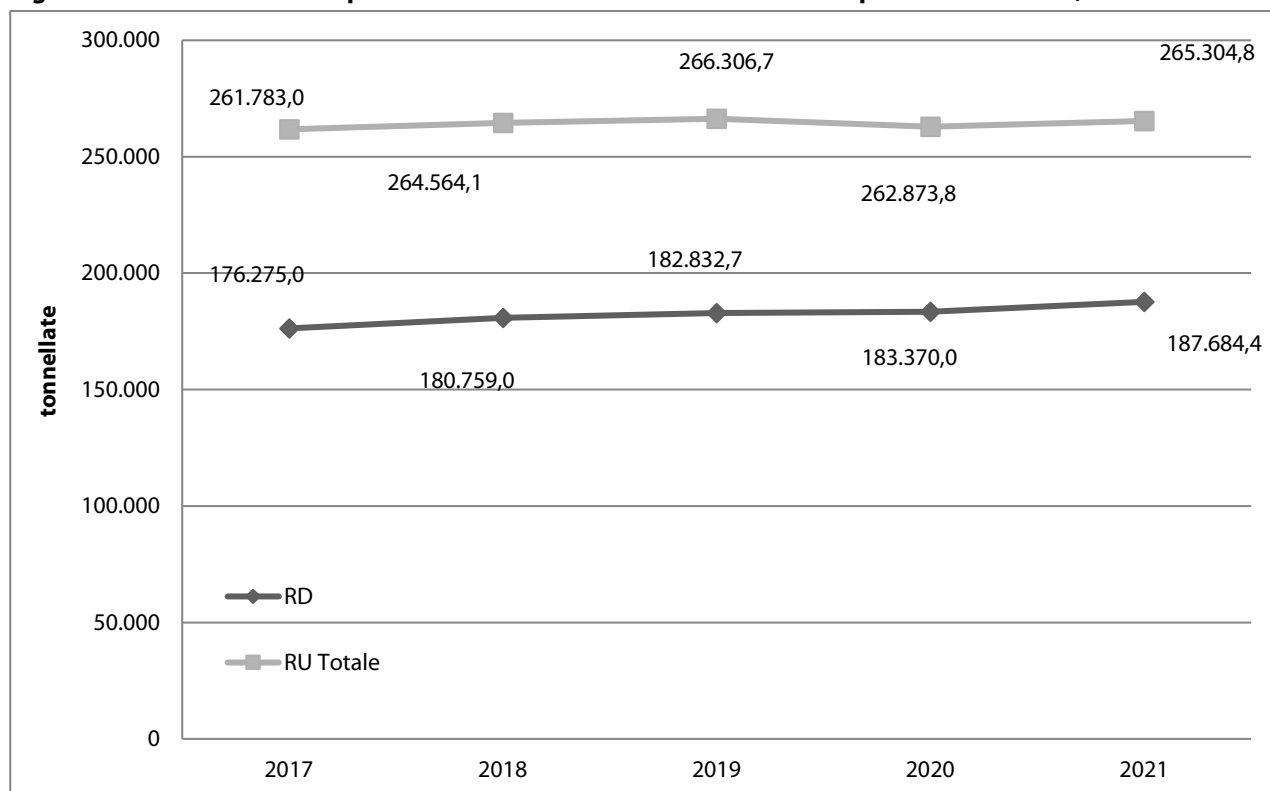


Tabella 6.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Gorizia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 139.439 | 71.188,0 | 510,5 | 47.404,5 | 340,0 | 66,6 |
| 2018 | 138.143 | 71.893,3 | 520,4 | 47.944,0 | 347,1 | 66,7 |
| 2019 | 137.795 | 72.706,2 | 527,6 | 49.066,0 | 356,1 | 67,5 |
| 2020 | 136.809 | 70.947,4 | 518,6 | 48.267,1 | 352,8 | 68,0 |
| 2021 | 138.666 | 72.366,5 | 521,9 | 48.651,1 | 350,9 | 67,2 |

Figura 6.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Gorizia, anni 2017-2021

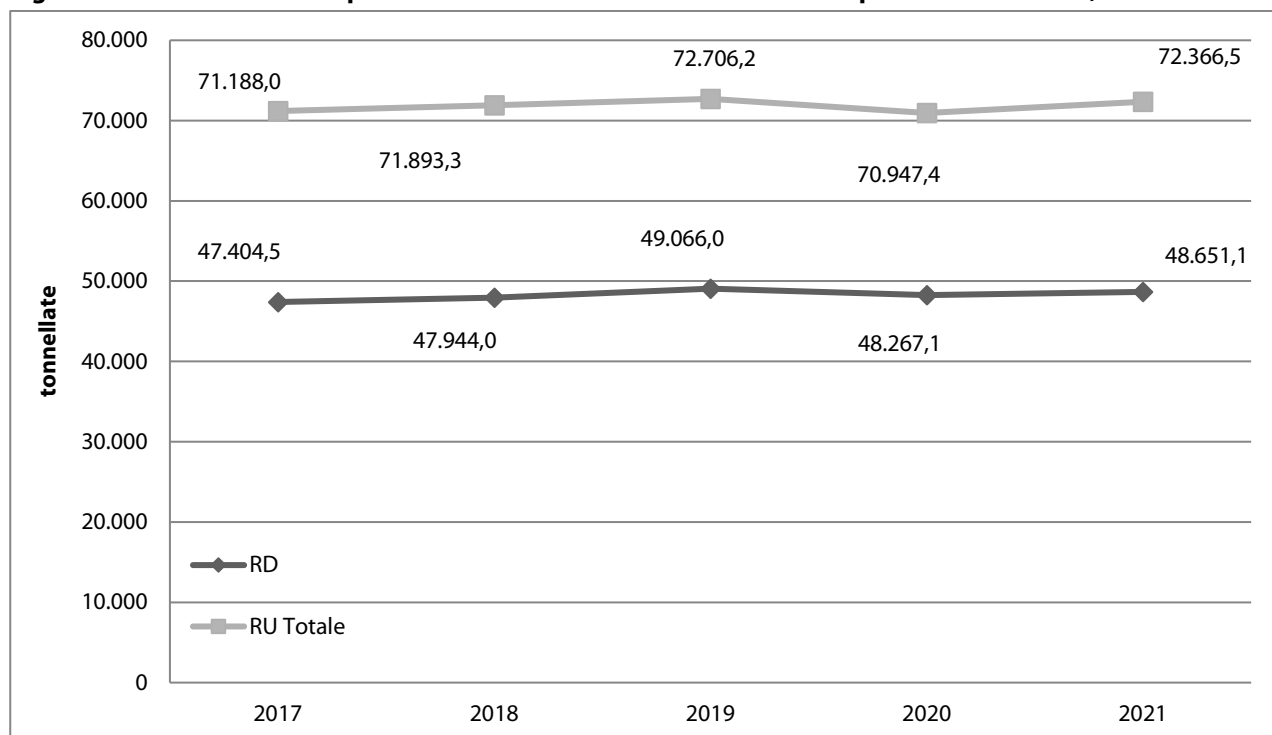


Tabella 6.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Trieste, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 234.638 | 113.324,8 | 483,0 | 45.483,5 | 193,8 | 40,1 |
| 2018 | 232.405 | 113.424,6 | 488,0 | 47.199,7 | 203,1 | 41,6 |
| 2019 | 231.445 | 114.462,7 | 494,6 | 51.215,4 | 221,3 | 44,7 |
| 2020 | 229.470 | 115.865,7 | 504,9 | 54.272,9 | 236,5 | 46,8 |
| 2021 | 230.623 | 111.041,2 | 481,5 | 48.930,2 | 212,2 | 44,1 |

Figura 6.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Trieste, anni 2017-2021

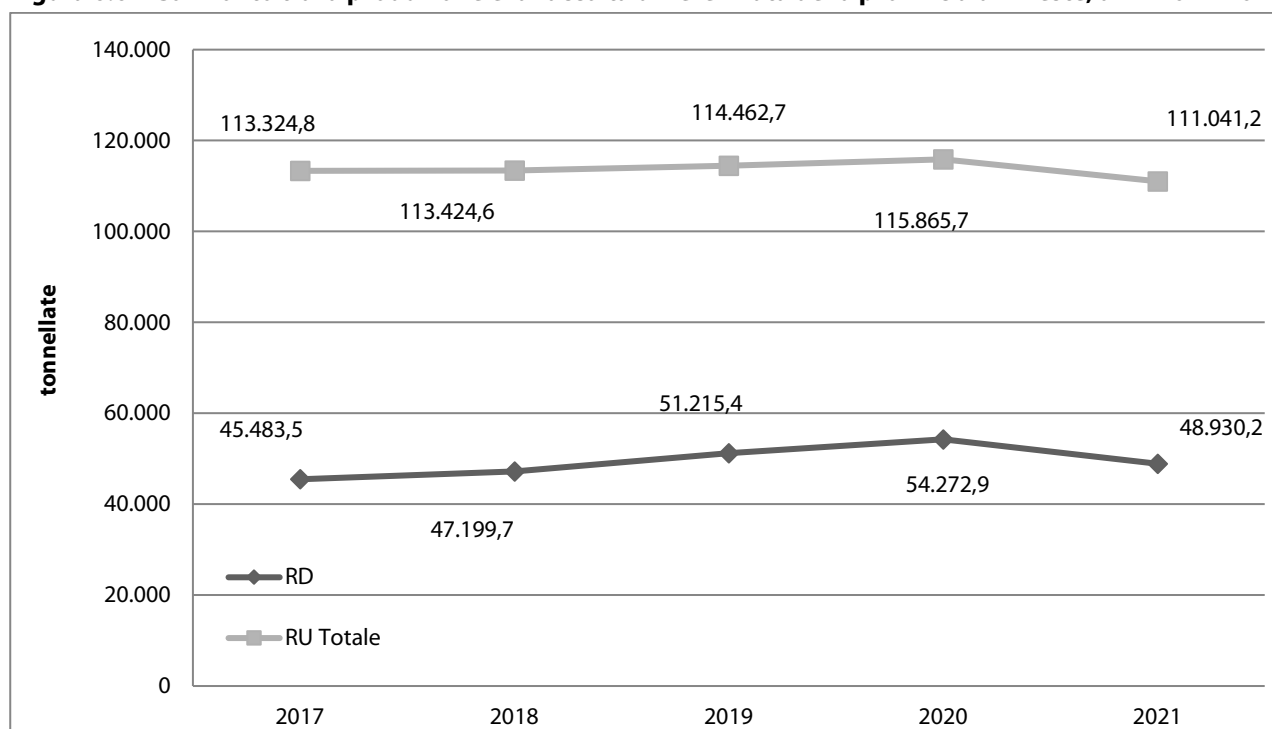
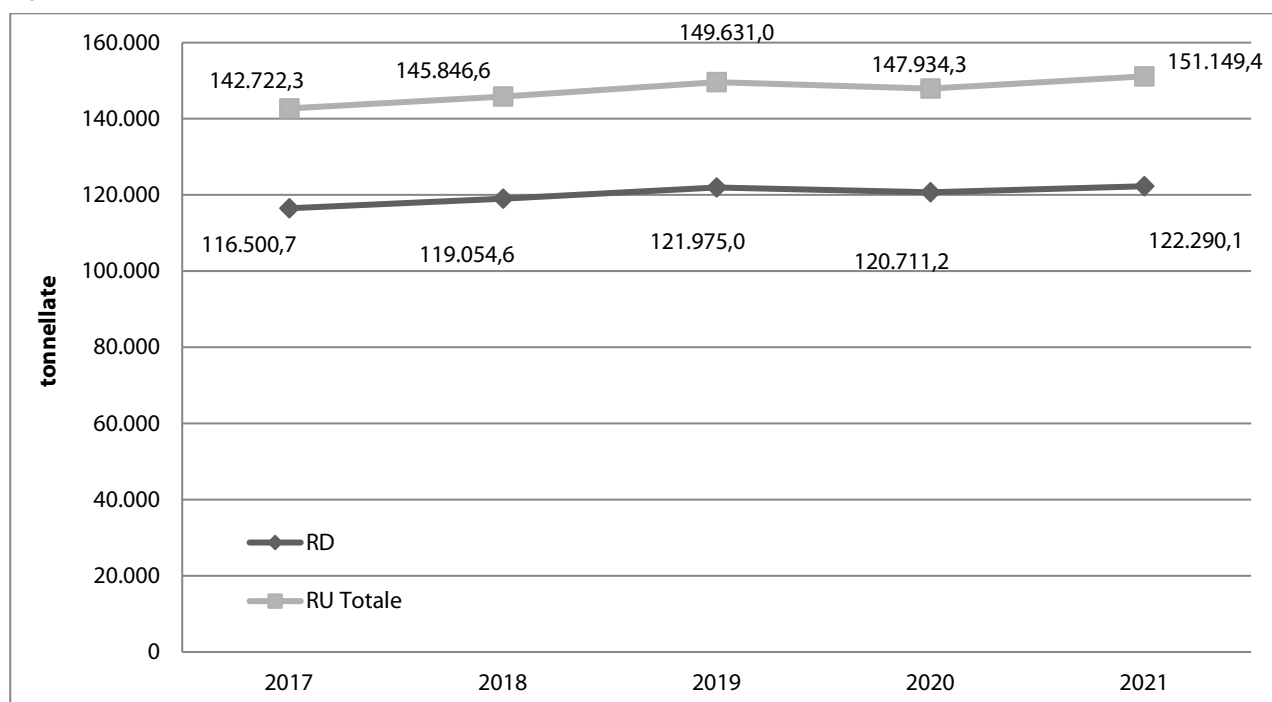


Tabella 6.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pordenone, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 312.080 | 142.722,3 | 457,3 | 116.500,7 | 373,3 | 81,6 |
| 2018 | 310.636 | 145.846,6 | 469,5 | 119.054,6 | 383,3 | 81,6 |
| 2019 | 310.502 | 149.631,0 | 481,9 | 121.975,0 | 392,8 | 81,5 |
| 2020 | 309.058 | 147.934,3 | 478,7 | 120.711,2 | 390,6 | 81,6 |
| 2021 | 310.158 | 151.149,4 | 487,3 | 122.290,1 | 394,3 | 80,9 |

Figura 6.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pordenone, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 6.9 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------|------------|---|---------------------------------|---------------|------------|----------|--------------|---------------|-------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output | |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | | |
| UD | Codroipo (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + csa | - | 7.861 | - | - | - | - | 7.861 |
| UD | Pavia di Udine | 10.000 | 5.330 | - | 4.962 | - | 368 | cr | 1.205 | - | - | - | 806 | 2.011 | |
| UD | San Giorgio di Nogaro (7) | 10.000 | 9.519 | - | 9.519 | - | - | csa | 5.028 | - | - | - | 1.176 | 6.204 | |
| TS | Muggia | 2.999 | 940 | - | 940 | - | - | cr | 314 | - | - | - | 18 | 332 | |
| TS | Sgonico | 999 | 971 | - | 971 | - | - | cr | 971 | - | - | - | - | 971 | |
| PN | Aviano | 3.700 | 2.041 | - | 2.041 | - | - | cr | 680 | - | - | - | - | 680 | |
| PN | Budoia | 5.700 | 7.477 | - | 7.477 | - | - | cr | 4.119 | - | - | - | - | 4.119 | |
| PN | Cordenons | 999 | 994 | - | 994 | - | - | cr | 330 | - | - | - | 6 | 336 | |
| PN | Cordenons | 999 | 998 | - | 998 | - | - | cr | 348 | - | - | - | 2 | 350 | |
| PN | Fiume | 999 | 119 | - | 119 | - | - | cr | 40 | - | - | - | 2 | 42 | |
| PN | Maniago (6) | | | | | | | Digestione anaerobica + br (biocelle) | 2.912 | 26.435 | 806 | - | - | 30.153 | |
| PN | Morsano al Tagliamento | 999 | 997 | - | 997 | - | - | cr | 490 | - | - | - | - | 490 | |
| PN | Morsano al Tagliamento | 999 | 899 | - | 899 | - | - | cr | 445 | - | - | - | - | 445 | |
| PN | Morsano al Tagliamento | 999 | 995 | - | 995 | - | - | cr | 490 | - | - | - | - | 490 | |
| PN | Porcia | 400 | 61 | - | 61 | - | - | cr | 21 | - | - | - | - | 21 | |
| Totale | | 39.792 | 31.341 | 0 | 30.973 | 0 | 368 | | 17.393 | 34.296 | 806 | 0 | 2.010 | 54.505 | |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acv= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 6.10.

(7) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 6.11) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

Fonte: ISPRA

Tabella 6.10 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm³) |
|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---|--------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| UD | Codroipo (2) | 45.000 | 39.149 | 31.520 | 6.755 | 874 | - | (3) | 9.425 | 1.678.756 | 2.908 | - | - | - |
| PN | Maniago (2) | 315.770 | 306.615 | 268.159 | 26.710 | 207 | 11.539 | (3) | 28.852 | 29.190.877 | 45.958 | - | - | (4) 8.557.685 |
| Totale | | 360.770 | 345.764 | 299.679 | 33.465 | 1.081 | 11.539 | 0 | 38.277 | 30.869.633 | 48.866 | 0 | 0 | 8.557.685 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 6.9.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio (8) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

(4) Il biometano prodotto è in parte immesso in rete di distribuzione e in parte destinato ad autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 6.11 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|-------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | (1) Residui in uscita | Quantità prodotta | (2) Destinazione | |
| PN | San Vito al Tagliamento | 90.000 | 46.817 | 13.124 | 8.526 | 18.074 | 7.093 | FS | 1.560 | Discarica | 39.171 |
| | | | | | | | | CSS | 29.406 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | CSS | 2.401 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | CSS | 3.154 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | CSS | 908 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.613 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 57 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Legno | 70 | Recupero di materia | |
| UD | Aviano | 156.500 | 31.106 | 7.762 | 2.574 | 15.573 | 5.197 | Legno | 2 | Messa in riserva | 21.636 |
| | | | | | | | | FS | 6818 | Discarica | |
| | | | | | | | | FS | 7204 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | FS | 3279 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | FS | 1940 | Trattamento preliminare | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | (1) Residui in uscita | Quantità prodotta | (2) Destinazione | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 233 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 4 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 5 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 779 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Legno | 1374 | Recupero di materia | |
| UD | San Giorgio di Nogaro | 71.000 | 39.610 | 39.600 | - | 10 | - | CSS | 12.030 | Incenerimento con recupero di energia | 39.415 |
| | | | | | | | | CSS | 1.811 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | CSS | 3.408 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | CSS | 46 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | FS | 2.068 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | FS | 2.098 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | FS | 636 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | FS | 22 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | FS | 15.870 | Discarica | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 376 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 100 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Legno | 950 | Recupero di materia | |
| Totale | | 317.500 | 117.533 | 60.486 | 11.100 | 33.657 | 12.290 | | 100.222 | | 100.222 |

Note:

(1) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(2) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 6.12– Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|---------|----------------|----------------------|----------|---------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| TS | Trieste | 117.405 | 10.872 | - | 14.952 | 143.228 | 158.180 | 65.392 |
| Totale | | 117.405 | 10.872 | 0 | 14.952 | 143.228 | 158.180 | 65.392 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 6.13– Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Friuli Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|--------|---------------------------|--------------|----------|----------|--------------|
| PN | Fanna | 2.197 | 2.197 | - | - | 2.197 |
| Totale | | 2.197 | 2.197 | 0 | 0 | 2.197 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 6.14 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-----------|--------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| PN | Cordenons | n.d. | 535.831 | 1 | 5.934 | 97.056 |
| PN | Maniago | 364.726 | 114.000 | - | 25.343 | 15.116 |
| Totale | | | | 1 | 31.277 | 112.173 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

7 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE LIGURIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 7.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.556.981 | 424.218,28 | 405.151,56 | 665,88 | 830.035,72 | 533,1 | 260,2 | 48,8 |
| 2018 | 1.532.980 | 418.590,21 | 413.226,30 | 516,26 | 832.332,78 | 543,0 | 269,6 | 49,6 |
| 2019 | 1.524.826 | 382.543,70 | 439.016,54 | 389,24 | 821.949,49 | 539,0 | 287,9 | 53,4 |
| 2020 | 1.509.805 | 368.323,24 | 422.548,04 | 609,37 | 791.480,65 | 524,2 | 279,9 | 53,4 |
| 2021 | 1.507.438 | 367.819,79 | 453.907,00 | 566,51 | 822.293,31 | 545,5 | 301,1 | 55,2 |

Figura 7.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Liguria, anni 2017-2021

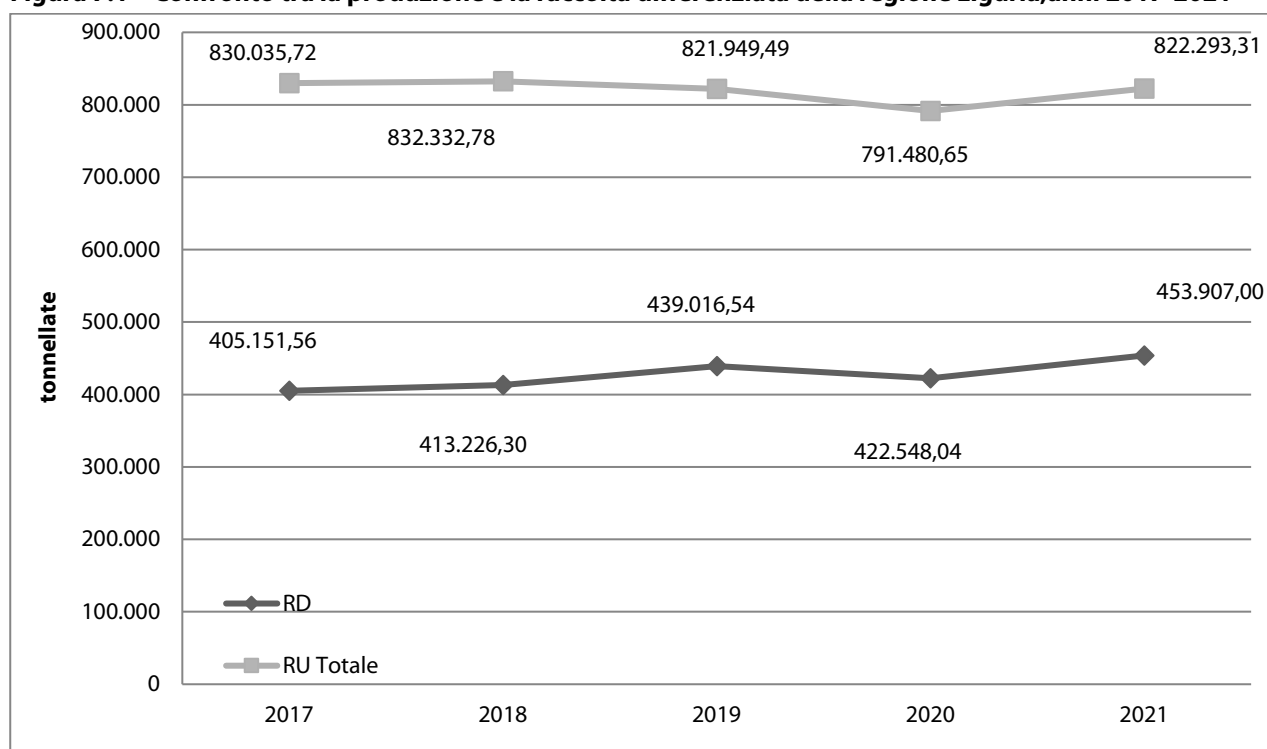
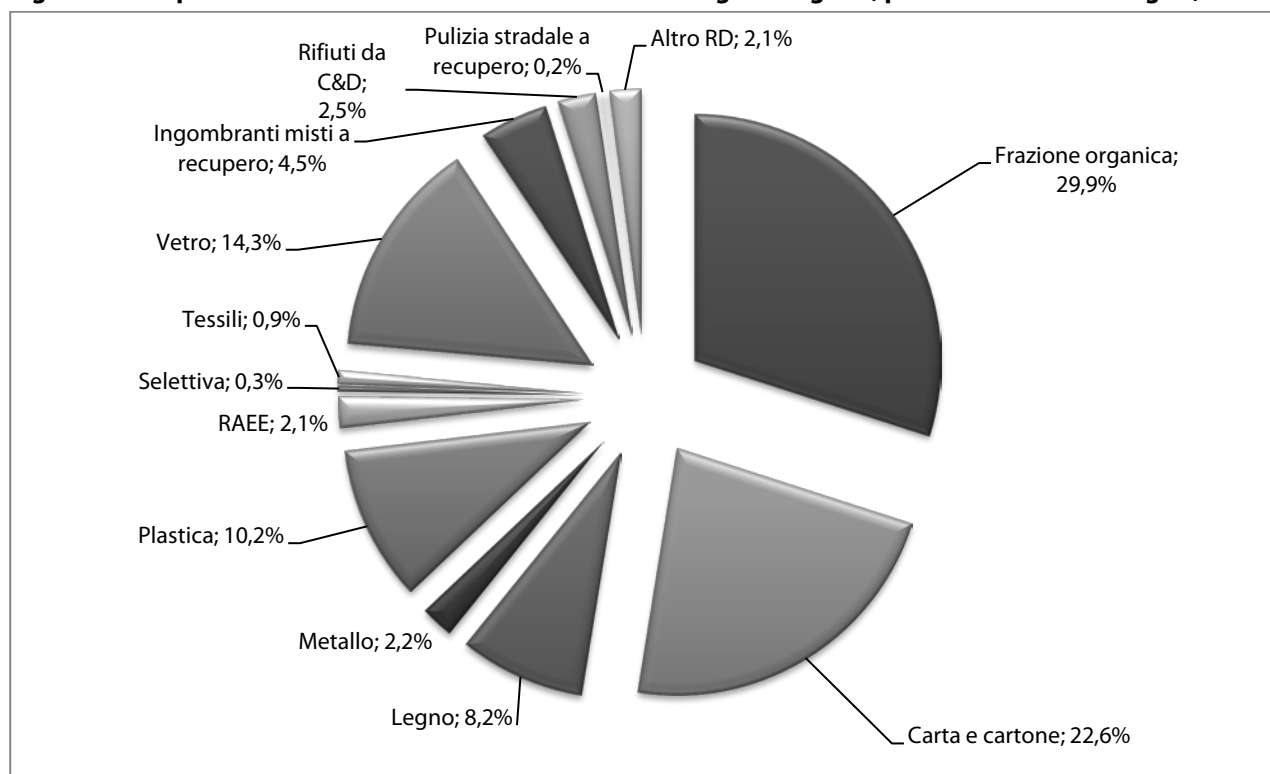


Tabella 7.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Liguria, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 135.940,3 | 29,9 |
| Carta e cartone | 102.609,5 | 22,6 |
| Legno | 37.336,8 | 8,2 |
| Metallo | 9.820,6 | 2,2 |
| Plastica | 46.271,5 | 10,2 |
| RAEE | 9.465,8 | 2,1 |
| Selettiva | 1.565,3 | 0,3 |
| Tessili | 3.870,4 | 0,9 |
| Vetro | 64.845,9 | 14,3 |
| Ingombranti misti a recupero | 20.308,0 | 4,5 |
| Rifiuti da C&D | 11.239,5 | 2,5 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.049,3 | 0,2 |
| Altro RD | 9.584,1 | 2,1 |
| RD totale | 453.907,0 | 100 |

Figura 7.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Liguria, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 7.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| IMPERIA | 208.561 | 123.772,3 | 593,5 | 66.204,7 | 53,5% |
| SAVONA | 267.748 | 159.286,7 | 594,9 | 97.630,0 | 61,3% |
| GENOVA | 816.250 | 425.674,2 | 521,5 | 204.795,5 | 48,1% |
| LA SPEZIA | 214.879 | 113.560,1 | 528,5 | 85.276,7 | 75,1% |
| LIGURIA | 1.507.438 | 822.293,3 | 545,5 | 453.907,0 | 55,2% |

Figura 7.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

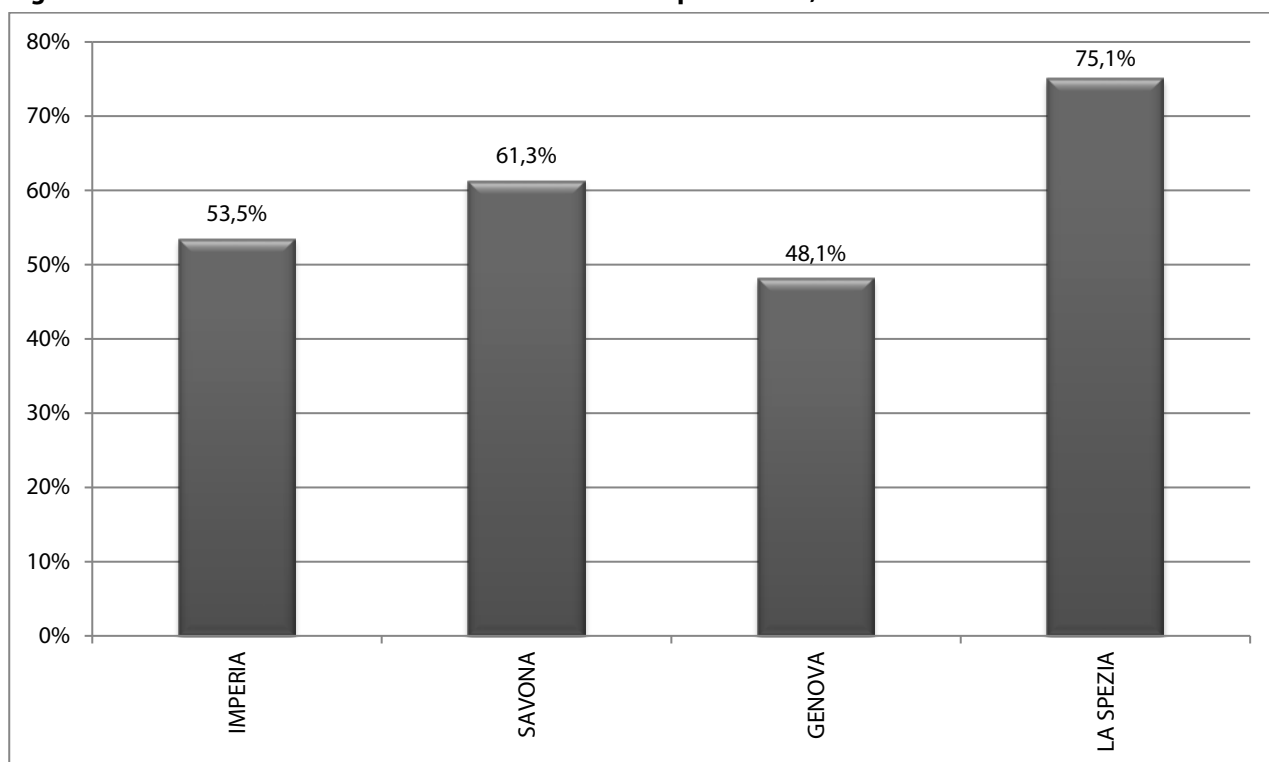


Tabella 7.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Imperia | Savona | Genova | La Spezia | Liguria |
| | (tonnellate) | | | | |
| Frazione organica | 21.479,6 | 34.901,5 | 50.314,1 | 29.245,1 | 135.940,3 |
| Carta e cartone | 12.795,7 | 19.169,6 | 54.392,1 | 16.252,0 | 102.609,5 |
| Legno | 4.921,9 | 7.252,7 | 19.920,7 | 5.241,6 | 37.336,8 |
| Metallo | 1.709,7 | 1.861,0 | 4.657,2 | 1.592,7 | 9.820,6 |
| Plastica | 6.874,3 | 9.834,9 | 20.474,5 | 9.087,7 | 46.271,5 |
| RAEE | 1.422,3 | 1.902,0 | 4.290,7 | 1.850,8 | 9.465,8 |
| Selettiva | 175,3 | 303,6 | 769,7 | 316,6 | 1.565,3 |
| Tessili | 398,7 | 662,7 | 2.260,9 | 548,1 | 3.870,4 |
| Vetro | 11.155,2 | 15.095,7 | 27.570,3 | 11.024,7 | 64.845,9 |
| Ingombranti misti a recupero | 3.003,3 | 3.985,4 | 8.069,9 | 5.249,4 | 20.308,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 12,4 | 5,1 | - | 1.031,9 | 1.049,3 |
| Rifiuti da C&D | 1.257,8 | 1.317,3 | 7.001,1 | 1.663,3 | 11.239,5 |
| Altro RD | 998,6 | 1.338,5 | 5.074,2 | 2.172,8 | 9.584,1 |
| RD totale | 66.204,7 | 97.630,0 | 204.795,5 | 85.276,7 | 453.907,0 |
| Indifferenziato | 57.224,8 | 61.656,7 | 220.654,9 | 28.283,4 | 367.819,8 |
| Ingombranti a smaltimento | 342,7 | - | 223,8 | - | 566,5 |
| Totale RU | 123.772,3 | 159.286,7 | 425.674,2 | 113.560,1 | 822.293,3 |

Tabella 7.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Imperia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 214.305 | 127.599,1 | 595,4 | 56.230,9 | 262,4 | 44,1 |
| 2018 | 209.982 | 130.469,1 | 621,3 | 60.308,1 | 287,2 | 46,2 |
| 2019 | 209.382 | 127.045,8 | 606,8 | 69.110,7 | 330,1 | 54,4 |
| 2020 | 208.585 | 121.003,2 | 580,1 | 65.292,2 | 313,0 | 54,0 |
| 2021 | 208.561 | 123.772,3 | 593,5 | 66.204,7 | 317,4 | 53,5 |

Figura 7.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Imperia, anni 2017-2021

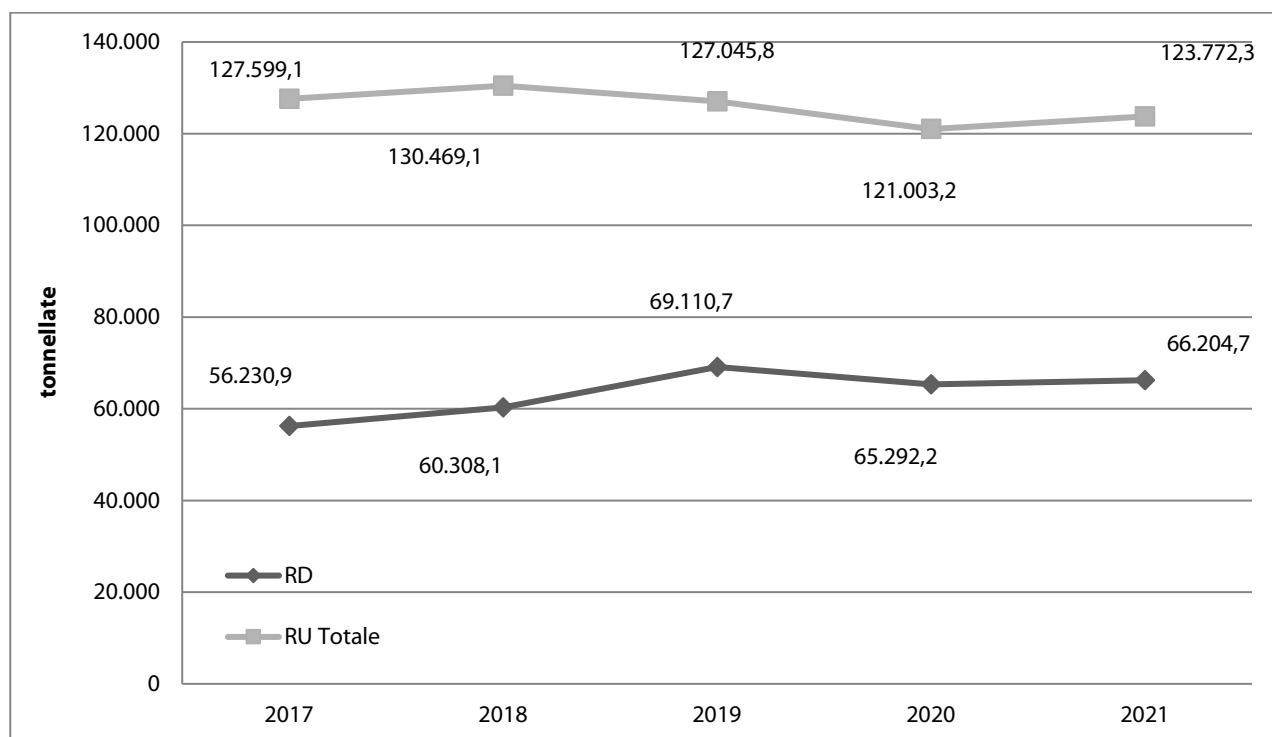


Tabella 7.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Savona, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 277.810 | 167.245,9 | 602,0 | 97.726,5 | 351,8 | 58,4 |
| 2018 | 273.732 | 169.012,9 | 617,4 | 101.360,4 | 370,3 | 60,0 |
| 2019 | 271.832 | 166.883,8 | 613,9 | 102.428,7 | 376,8 | 61,4 |
| 2020 | 268.766 | 153.830,0 | 572,4 | 93.798,1 | 349,0 | 61,0 |
| 2021 | 267.748 | 159.286,7 | 594,9 | 97.630,0 | 364,6 | 61,3 |

Figura 7.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Savona, anni 2017-2021

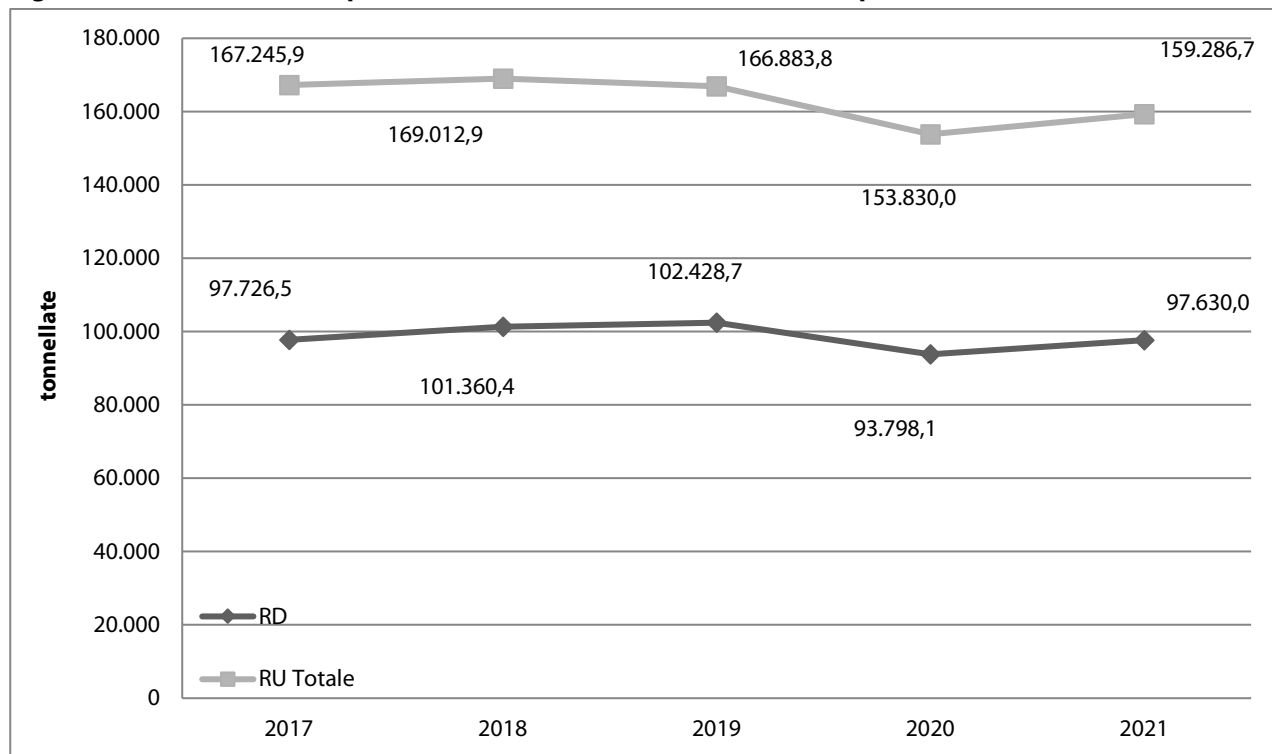


Tabella 7.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Genova, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 844.957 | 427.072,3 | 505,4 | 178.618,9 | 211,4 | 41,8 |
| 2018 | 831.172 | 424.475,0 | 510,7 | 176.263,0 | 212,1 | 41,5 |
| 2019 | 826.194 | 418.761,8 | 506,9 | 186.765,6 | 226,1 | 44,6 |
| 2020 | 816.916 | 410.987,8 | 503,1 | 185.099,6 | 226,6 | 45,0 |
| 2021 | 816.250 | 425.674,2 | 521,5 | 204.795,5 | 250,9 | 48,1 |

Figura 7.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Genova, anni 2017-2021

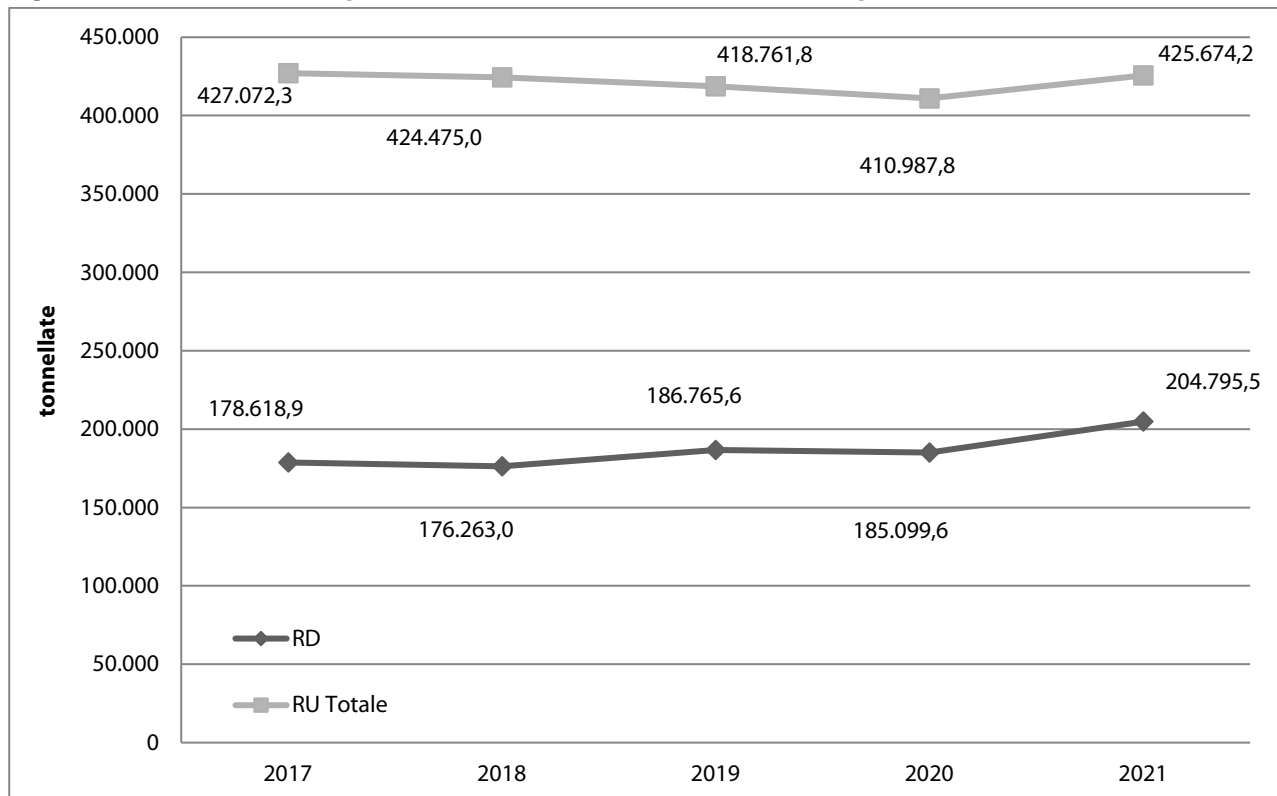
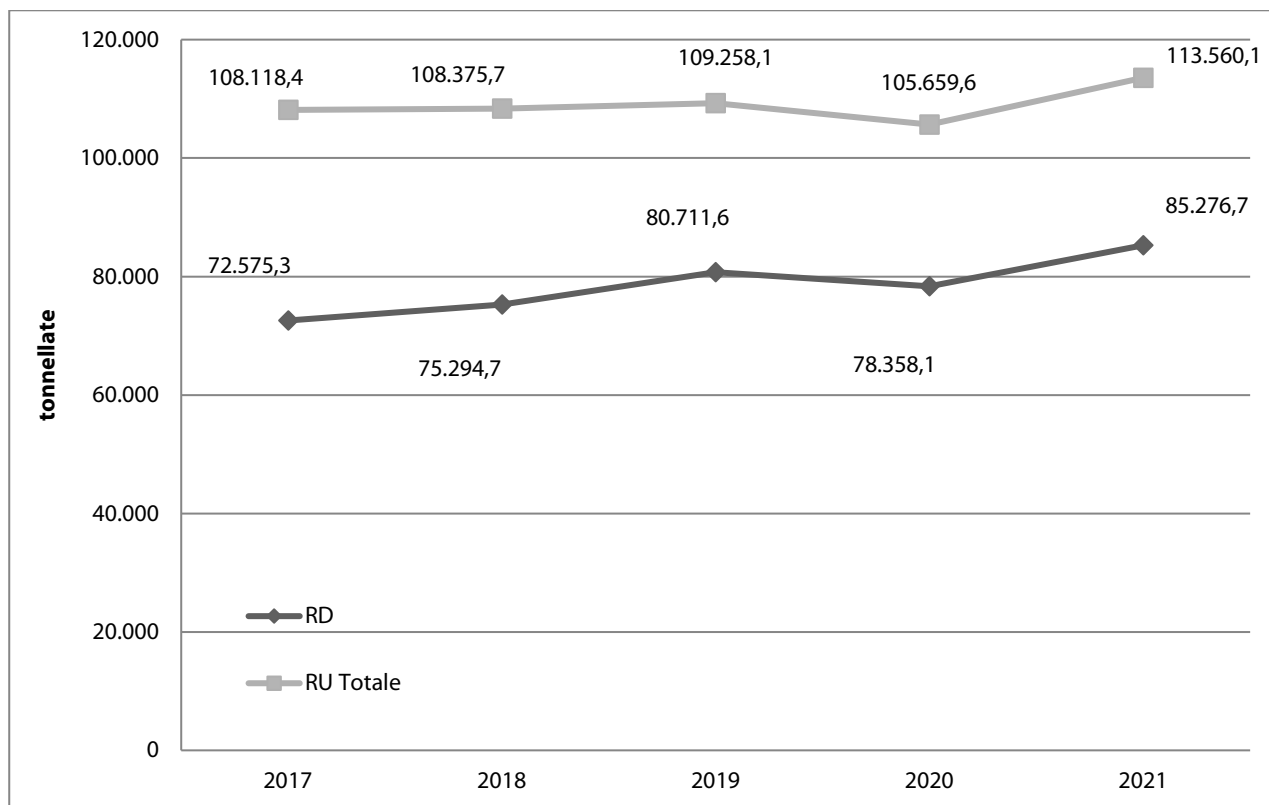


Tabella 7.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di La Spezia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 219.909 | 108.118,4 | 491,7 | 72.575,3 | 330,0 | 67,1 |
| 2018 | 218.094 | 108.375,7 | 496,9 | 75.294,7 | 345,2 | 69,5 |
| 2019 | 217.418 | 109.258,1 | 502,5 | 80.711,6 | 371,2 | 73,9 |
| 2020 | 215.538 | 105.659,6 | 490,2 | 78.358,1 | 363,5 | 74,2 |
| 2021 | 214.879 | 113.560,1 | 528,5 | 85.276,7 | 396,9 | 75,1 |

Figura 7.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di La Spezia, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 7.9 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Liguria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------|----------|-----------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| IM | San Remo | 18.000 | 16.197 | 738 | 14.102 | - | 1.357 | cr | - | 15.532 | - | - | - | 15.532 |
| SV | Cairo Montenotte (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 2.427 | | | - | 2.427 |
| SV | Villanova d'Albenga | 29.000 | 8.626 | - | 7.358 | - | 1.268 | cr | | 8.625 | - | - | 10 | 8.635 |
| GE | Bargagli | 900 | 390 | - | 390 | - | | cr | 50 | | - | - | - | 50 |
| GE | Lumarzo | 1.000 | 220 | - | | - | 220 | cr | 60 | | - | - | - | 60 |
| GE | Sori | 1.000 | 154 | - | 154 | - | | cr | 138 | | - | - | - | 138 |
| Totale | | 49.900 | 25.587 | 738 | 22.004 | 0 | 2.845 | | 248 | 26.584 | 0 | 0 | 10 | 26.842 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 7.10.

Fonte: ISPRA

Tabella 7.10 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Liguria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|----------|-----------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| SV | Cairo Montenotte (2) | 45.000 | 41.938 | 41.340 | 598 | - | - | (3) | 7.868 | 5.354.678 | - | - | 5.062 | (4) 1.653.013 |
| Totale | | 45.000 | 41.938 | 41.340 | 598 | 0 | 0 | 0 | 7.868 | 5.354.678 | 0 | 0 | 5.062 | 1.653.013 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 7.9.

(3) Il digestato viene disidratato e avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) La produzione di biometano è iniziata a luglio 2021 ed è stata interamente avviata in rete di distribuzione.

Fonte: ISPRA

Tabella 7.11 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Liguria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| SV | Vado Ligure | 190.000 | 98.322 | 98.233 | - | 89 | - | S-BS-df | br | Frazione umida | 6.767 | Ulteriore trattamento | 92.369 |
| | | | | | | | | | | FS | 64.562 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | BS | 20.907 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 133 | Recupero di materia | |
| IM | Taggia | 103.000 | 56.458 | 55.742 | 176 | 540 | - | S-BS-df | br | FS | 41.073 | Discarica | 54.367 |
| | | | | | | | | | | BS | 13.126 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 168 | Recupero di materia | |
| SV | Varazze | 40.000 | 31.236 | 31.228 | - | 8 | - | S-BS-df | br | FS | 25.027 | Discarica | 29.408 |
| | | | | | | | | | | BS | 4.356 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 22 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Legno | 3 | Messa in riserva | |
| GE | Uscio | 20.000 | 18.233 | 18.233 | - | - | - | S-BS-df | br | FS | 13.836 | Discarica | 16.995 |
| | | | | | | | | | | FS | 641 | Deposito preliminare | |
| | | | | | | | | | | BS | 2153 | Copertura di discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 365 | Recupero di materia | |
| SP | Vezzano Ligure | 105.000 | 40.229 | 40.229 | - | - | - | S-df | br | Frazione umida | 2.241 | Ulteriore trattamento | 29.831 |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 16.901 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.702 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 229 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 8.434 | Incenerimento con recupero di energia | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------|----------|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 261 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 63 | Recupero di materia | |
| Totale | | 458.000 | 244.478 | 243.665 | 176 | 637 | 0 | | | | 222.970 | | 222.970 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 7.12 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Liguria, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| GE | Genova | 1.319.000 | 1.008.748 | 1.058 | 109.791 | - |
| GE | Uscio e Tribogna | 841.760 | - | 220 | 13.494 | 3 |
| IM | Sanremo | 283.000 | 10.000 | 40 | 54.234 | 864 |
| SV | Cairo Montenotte | 900.000 | 118.000 | - | 6.041 | 108.678 |
| SV | Vado Ligure | 1.740.300 | 111.100 | 3.718 | 92.521 | 87.146 |
| SV | Vado Ligure | 596.100 | 113.300 | - | 14.726 | 150.927 |
| SV | Varazze | 350.000 | 4.967 | - | 29.384 | - |
| Totale | | | | 5.035 | 320.190 | 347.617 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

8 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 8.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 4.452.629 | 1.019.779,24 | 1.825.372,83 | 14.611,31 | 2.859.763,37 | 642,3 | 410,0 | 63,8 |
| 2018 | 4.459.453 | 961.672,58 | 1.981.177,07 | 2.441,10 | 2.945.290,76 | 660,5 | 444,26 | 67,3 |
| 2019 | 4.464.119 | 870.094,14 | 2.089.048,85 | 1.466,11 | 2.960.609,10 | 663,2 | 468,0 | 70,6 |
| 2020 | 4.445.549 | 789.828,32 | 2.053.051,12 | 1.848,34 | 2.844.727,78 | 639,9 | 461,8 | 72,2 |
| 2021 | 4.431.816 | 787.402,34 | 2.050.694,81 | 1.321,10 | 2.839.418,25 | 640,7 | 462,7 | 72,2 |

Figura 8.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Emilia-Romagna, anni 2017-2021

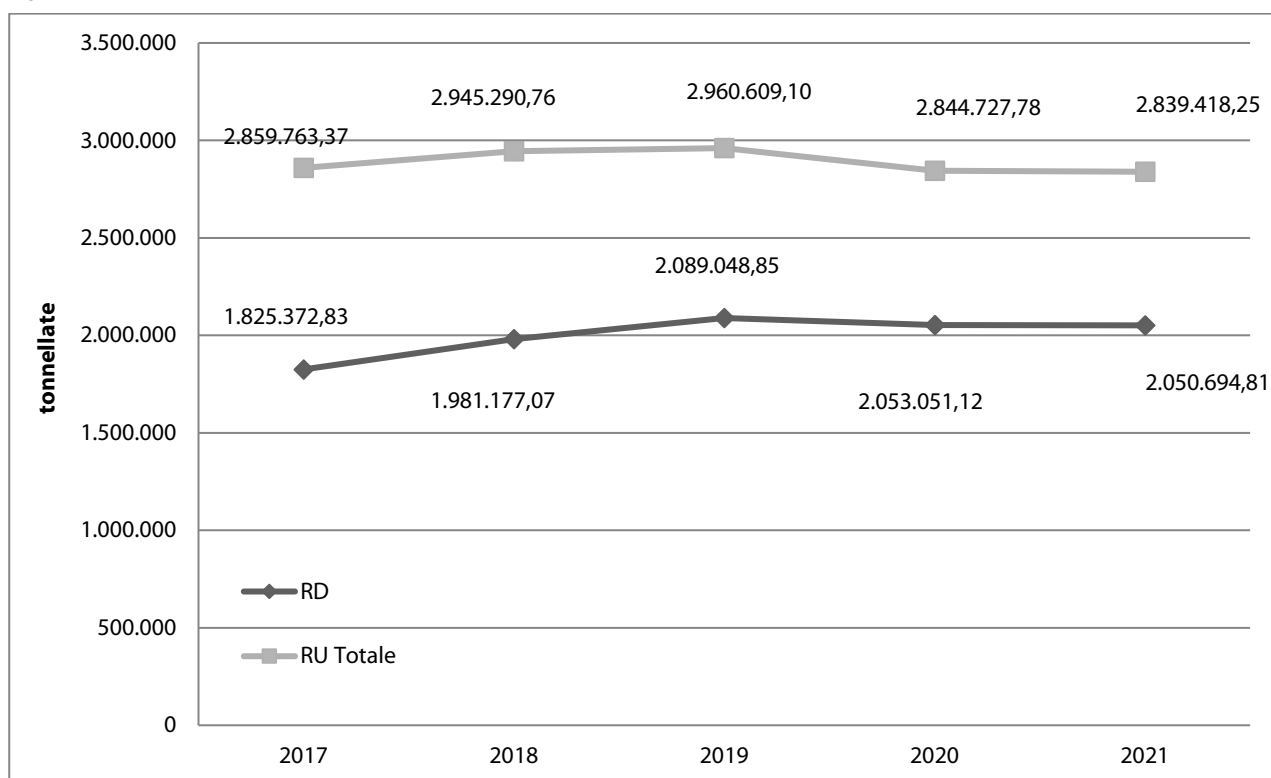
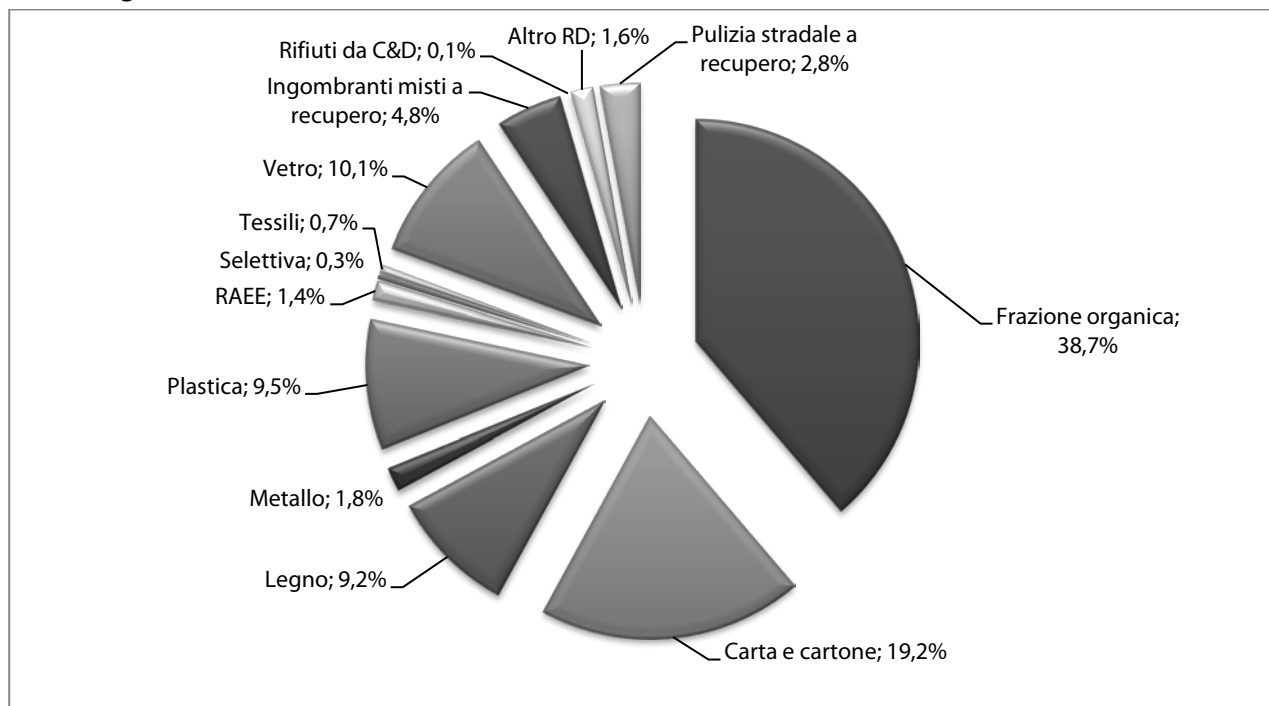


Tabella 8.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Emilia-Romagna, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 794.622,2 | 38,7 |
| Carta e cartone | 393.794,9 | 19,2 |
| Legno | 187.723,2 | 9,2 |
| Metallo | 36.115,6 | 1,8 |
| Plastica | 194.207,5 | 9,5 |
| RAEE | 28.564,1 | 1,4 |
| Selettiva | 5.874,8 | 0,3 |
| Tessili | 13.514,7 | 0,7 |
| Vetro | 206.693,7 | 10,1 |
| Ingombranti misti a recupero | 98.148,8 | 4,8 |
| Rifiuti da C&D | 1.062,2 | 0,1 |
| Pulizia stradale a recupero | 57.589,4 | 2,8 |
| Altro RD | 32.783,6 | 1,6 |
| RD totale | 2.050.694,8 | 100 |

Figura 8.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Emilia-Romagna, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 8.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| PIACENZA | 283.889 | 204.327,6 | 719,7 | 146.226,5 | 71,6% |
| PARMA | 450.044 | 268.849,7 | 597,4 | 213.693,0 | 79,5% |
| REGGIO EMILIA | 524.193 | 399.771,8 | 762,6 | 328.198,4 | 82,1% |
| MODENA | 702.787 | 434.334,7 | 618,0 | 311.654,9 | 71,8% |
| BOLOGNA | 1.015.701 | 569.622,4 | 560,8 | 381.800,2 | 67,0% |
| FERRARA | 340.755 | 210.255,2 | 617,0 | 162.863,8 | 77,5% |
| RAVENNA | 386.007 | 283.549,3 | 734,6 | 175.996,3 | 62,1% |
| FORLI'-CESENA | 391.524 | 233.947,2 | 597,5 | 167.432,2 | 71,6% |
| RIMINI | 336.916 | 234.760,4 | 696,8 | 162.829,5 | 69,4% |
| EMILIA ROMAGNA | 4.431.816 | 2.839.418,3 | 640,7 | 2.050.694,8 | 72,2% |

Figura 8.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

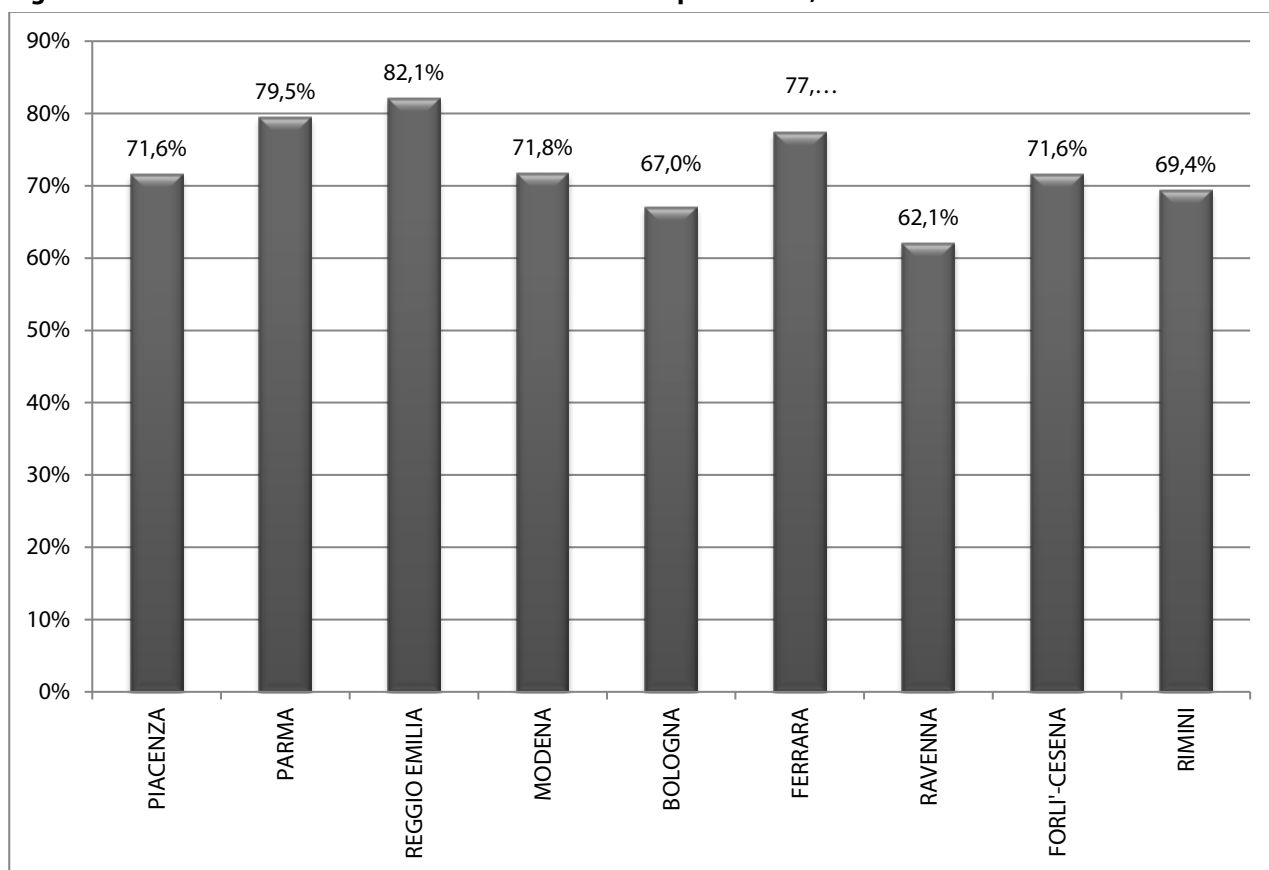


Tabella 8.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Piacenza | Parma | Reggio Emilia | Modena | Bologna | Ferrara | Ravenna | Forlì - Cesena | Rimini | Emilia-Romagna |
| | (tonnellate) | | | | | | | | | |
| Frazione organica | 48.552,2 | 88.255,2 | 138.298,5 | 109.018,8 | 129.180,8 | 71.930,3 | 74.564,2 | 68.629,2 | 66.193,0 | 794.622,2 |
| Carta e cartone | 28.835,5 | 38.964,9 | 56.354,1 | 58.676,2 | 81.552,8 | 28.901,2 | 34.645,4 | 33.842,0 | 32.022,8 | 393.794,9 |
| Legno | 15.601,8 | 15.739,3 | 40.824,3 | 33.017,0 | 35.259,6 | 9.202,1 | 13.704,5 | 13.144,7 | 11.230,0 | 187.723,2 |
| Metallo | 3.238,5 | 4.557,1 | 5.676,3 | 5.753,2 | 7.266,2 | 2.895,7 | 2.227,0 | 2.228,2 | 2.273,3 | 36.115,6 |
| Plastica | 10.139,6 | 17.014,6 | 27.348,8 | 37.385,6 | 38.135,0 | 14.621,3 | 15.313,1 | 18.375,8 | 15.873,6 | 194.207,5 |
| RAEE | 2.546,3 | 2.666,2 | 3.695,4 | 4.622,2 | 6.079,5 | 2.113,4 | 2.818,2 | 2.118,8 | 1.904,3 | 28.564,1 |
| Selettiva | 455,4 | 511,9 | 592,9 | 1.065,1 | 1.462,5 | 514,1 | 526,0 | 417,4 | 329,5 | 5.874,8 |
| Tessili | 493,0 | 1.383,8 | 1.559,5 | 2.814,4 | 4.214,2 | 1.578,5 | 784,6 | 235,4 | 451,3 | 13.514,7 |
| Vetro | 14.313,4 | 23.422,9 | 25.831,9 | 35.028,2 | 44.213,2 | 15.101,8 | 15.927,6 | 15.530,8 | 17.324,0 | 206.693,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 13.936,9 | 10.509,9 | 15.318,3 | 13.008,5 | 18.747,7 | 8.600,4 | 6.974,3 | 5.174,0 | 5.878,7 | 98.148,8 |
| Pulizia stradale a recupero | 4.754,1 | 5.495,7 | 7.948,2 | 7.050,3 | 10.399,5 | 3.554,0 | 5.378,0 | 5.908,1 | 7.101,5 | 57.589,4 |
| Rifiuti da C&D | 14,8 | 109,4 | 61,9 | 228,2 | 473,6 | 113,4 | 52,5 | 8,4 | | 1.062,2 |
| Altro RD | 3.345,1 | 5.062,2 | 4.688,3 | 3.987,2 | 4.815,6 | 3.737,6 | 3.080,7 | 1.819,4 | 2.247,6 | 32.783,6 |
| RD totale | 146.226,5 | 213.693,0 | 328.198,4 | 311.654,9 | 381.800,2 | 162.863,8 | 175.996,3 | 167.432,2 | 162.829,5 | 2.050.694,8 |
| Indifferenziato | 58.101,1 | 54.273,1 | 71.573,4 | 122.353,5 | 187.822,2 | 47.391,5 | 107.456,7 | 66.500,1 | 71.930,9 | 787.402,3 |
| Ingombranti a smaltimento | - | 883,5 | - | 326,3 | - | - | 96,3 | 14,9 | - | 1.321,1 |
| Totale RU | 204.327,6 | 268.849,7 | 399.771,8 | 434.334,7 | 569.622,4 | 210.255,2 | 283.549,3 | 233.947,2 | 234.760,4 | 2.839.418,3 |

Tabella 8.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Piacenza, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 286.781 | 187.646,3 | 654,3 | 114.041,9 | 397,7 | 60,8 |
| 2018 | 286.265 | 199.162,4 | 695,7 | 135.281,5 | 472,6 | 67,9 |
| 2019 | 286.433 | 198.116,6 | 691,7 | 138.265,6 | 482,7 | 69,8 |
| 2020 | 284.075 | 193.818,8 | 682,3 | 137.573,7 | 484,3 | 71,0 |
| 2021 | 283.889 | 204.327,6 | 719,7 | 146.226,5 | 515,1 | 71,6 |

Figura 8.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Piacenza, anni 2017-2021

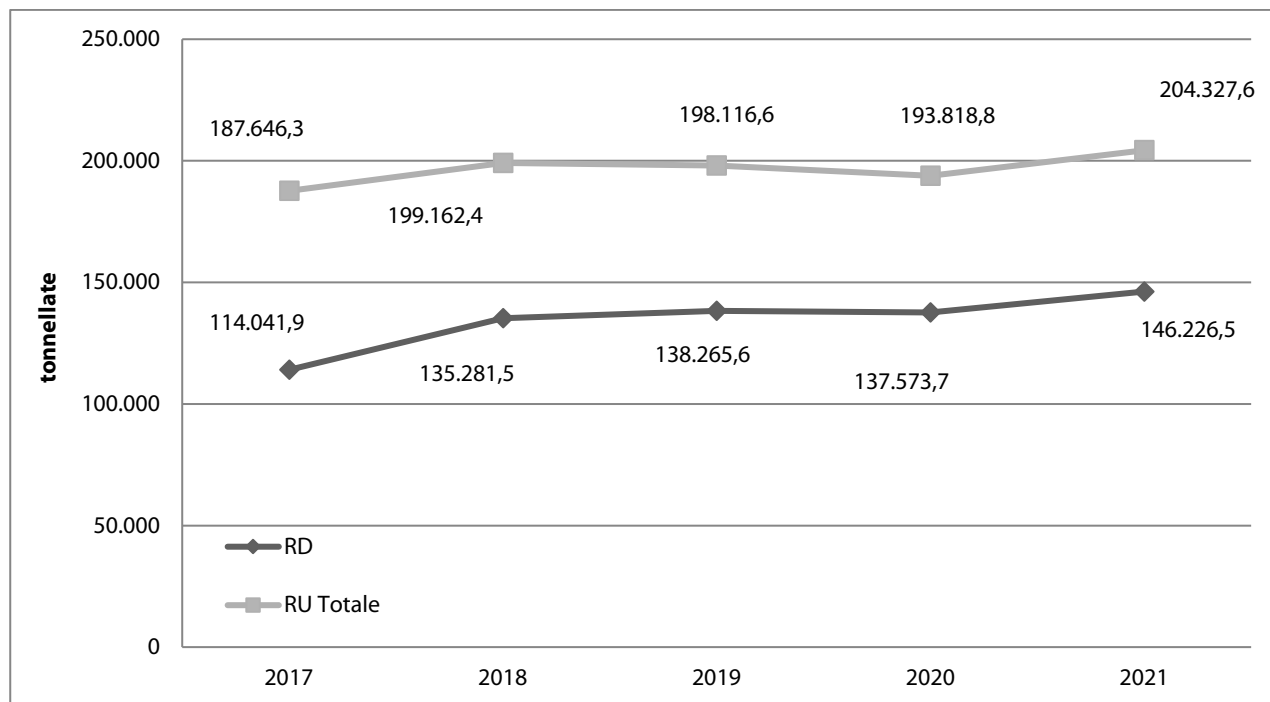


Tabella 8.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Parma, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 450.256 | 254.819,4 | 565,9 | 198.311,6 | 440,4 | 77,8 |
| 2018 | 452.505 | 264.559,5 | 584,7 | 207.531,5 | 458,6 | 78,4 |
| 2019 | 454.873 | 270.442,7 | 594,5 | 212.770,8 | 467,8 | 78,7 |
| 2020 | 453.604 | 271.596,5 | 598,8 | 217.768,2 | 480,1 | 80,2 |
| 2021 | 450.044 | 268.849,7 | 597,4 | 213.693,0 | 474,8 | 79,5 |

Figura 8.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Parma, anni 2017-2021

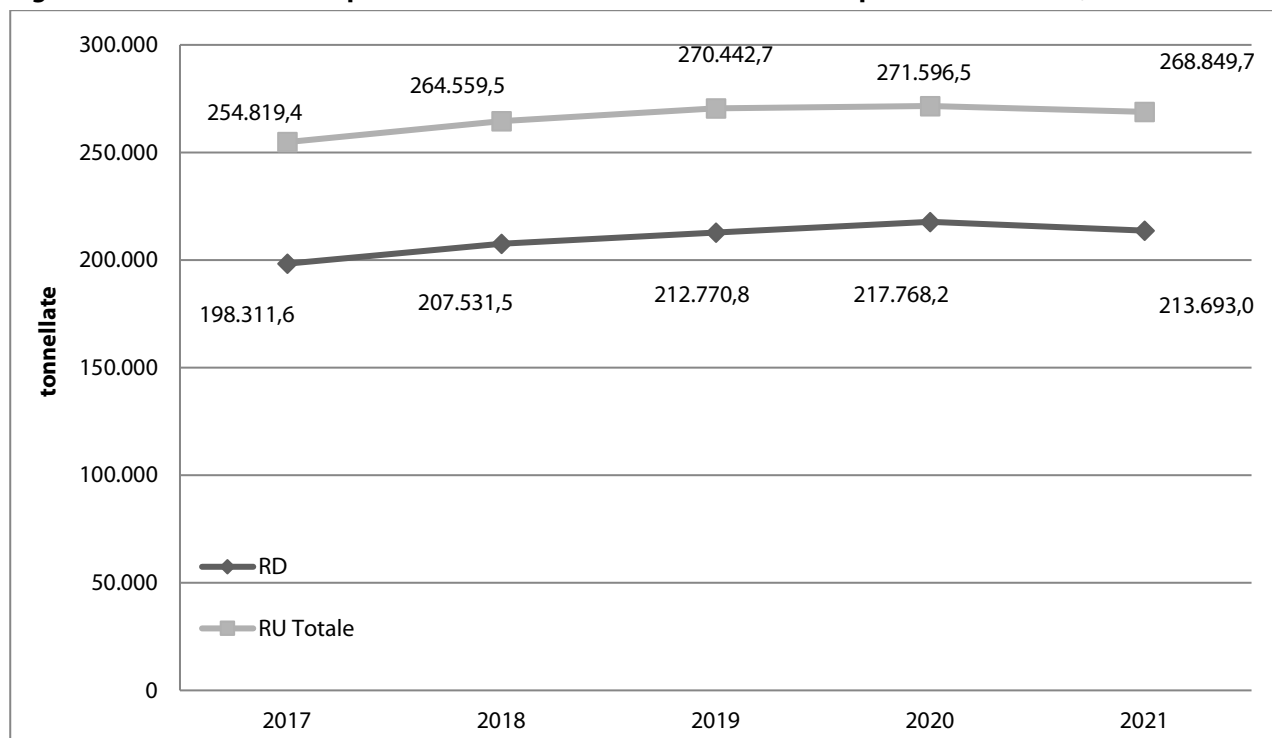


Tabella 8.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Reggio Emilia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 532.575 | 377.013,6 | 707,9 | 266.832,3 | 501,0 | 70,8 |
| 2018 | 529.932 | 404.543,9 | 763,4 | 309.698,7 | 584,4 | 76,6 |
| 2019 | 529.609 | 411.741,8 | 777,4 | 330.823,1 | 624,7 | 80,3 |
| 2020 | 526.349 | 407.799,8 | 774,8 | 334.471,1 | 635,5 | 82,0 |
| 2021 | 524.193 | 399.771,8 | 762,6 | 328.198,4 | 626,1 | 82,1 |

Figura 8.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Reggio Emilia, anni 2017-2021

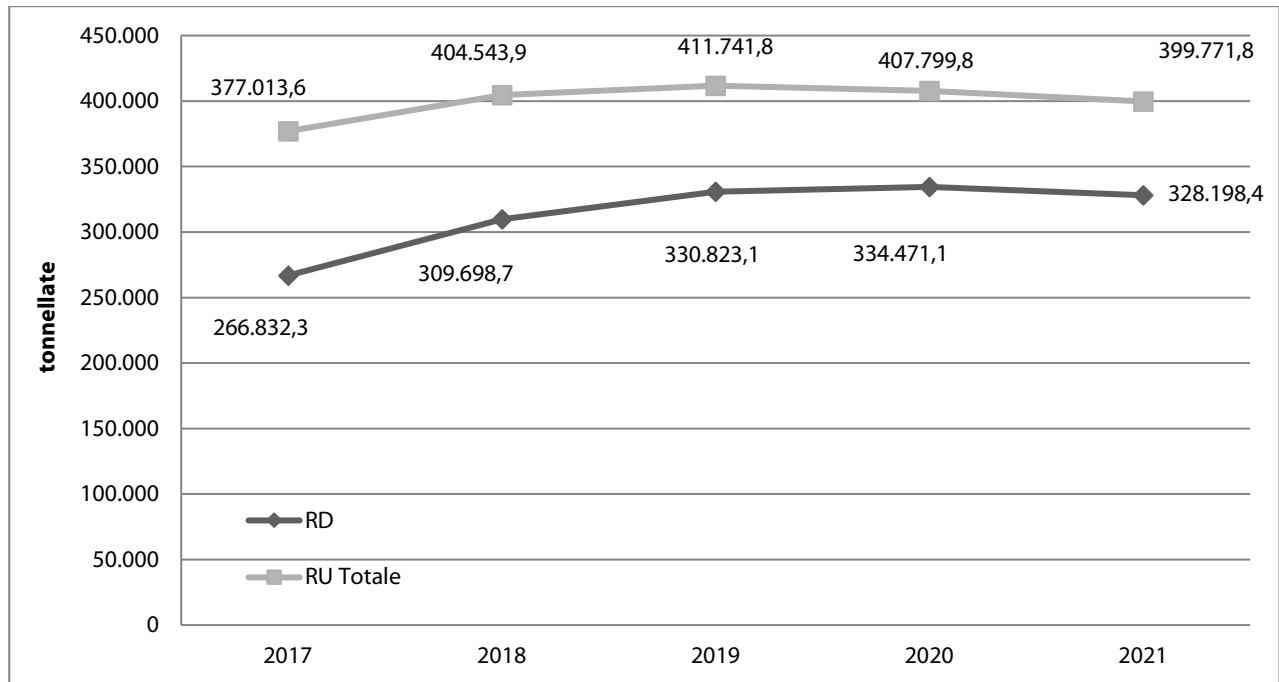


Tabella 8.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Modena, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 701.896 | 427.315,6 | 608,8 | 286.333,2 | 407,9 | 67,0 |
| 2018 | 706.757 | 432.928,5 | 612,6 | 300.111,5 | 424,6 | 69,3 |
| 2019 | 707.119 | 446.040,6 | 630,8 | 322.561,0 | 456,2 | 72,3 |
| 2020 | 704.672 | 438.825,3 | 622,7 | 316.138,8 | 448,6 | 72,0 |
| 2021 | 702.787 | 434.334,7 | 618,0 | 311.654,9 | 443,5 | 71,8 |

Figura 8.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Modena, anni 2017-2021

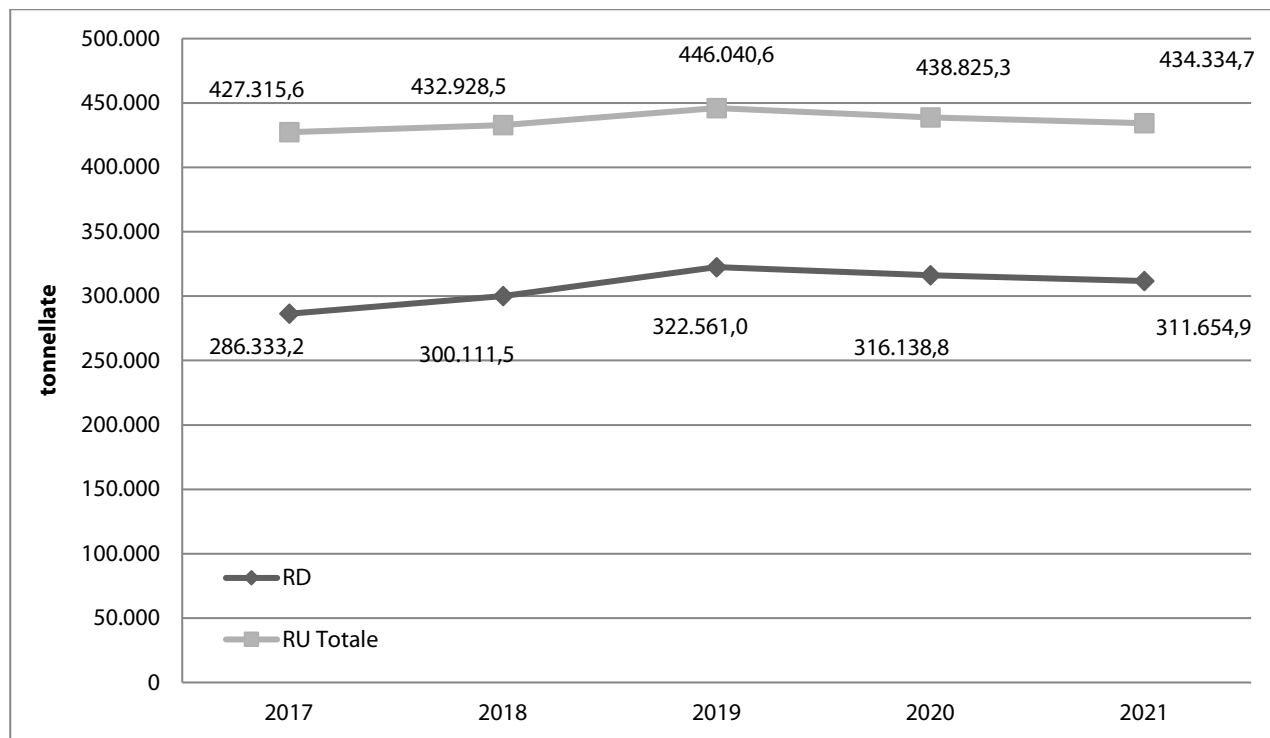


Tabella 8.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bologna, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 1.011.291 | 571.679,2 | 565,3 | 339.188,3 | 335,4 | 59,3 |
| 2018 | 1.017.551 | 594.398,3 | 584,1 | 373.813,3 | 367,4 | 62,9 |
| 2019 | 1.021.501 | 602.771,0 | 590,1 | 394.983,9 | 386,7 | 65,5 |
| 2020 | 1.019.539 | 573.830,8 | 562,8 | 380.314,8 | 373,0 | 66,3 |
| 2021 | 1.015.701 | 569.622,4 | 560,8 | 381.800,2 | 375,9 | 67,0 |

Figura 8.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Bologna, anni 2017-2021

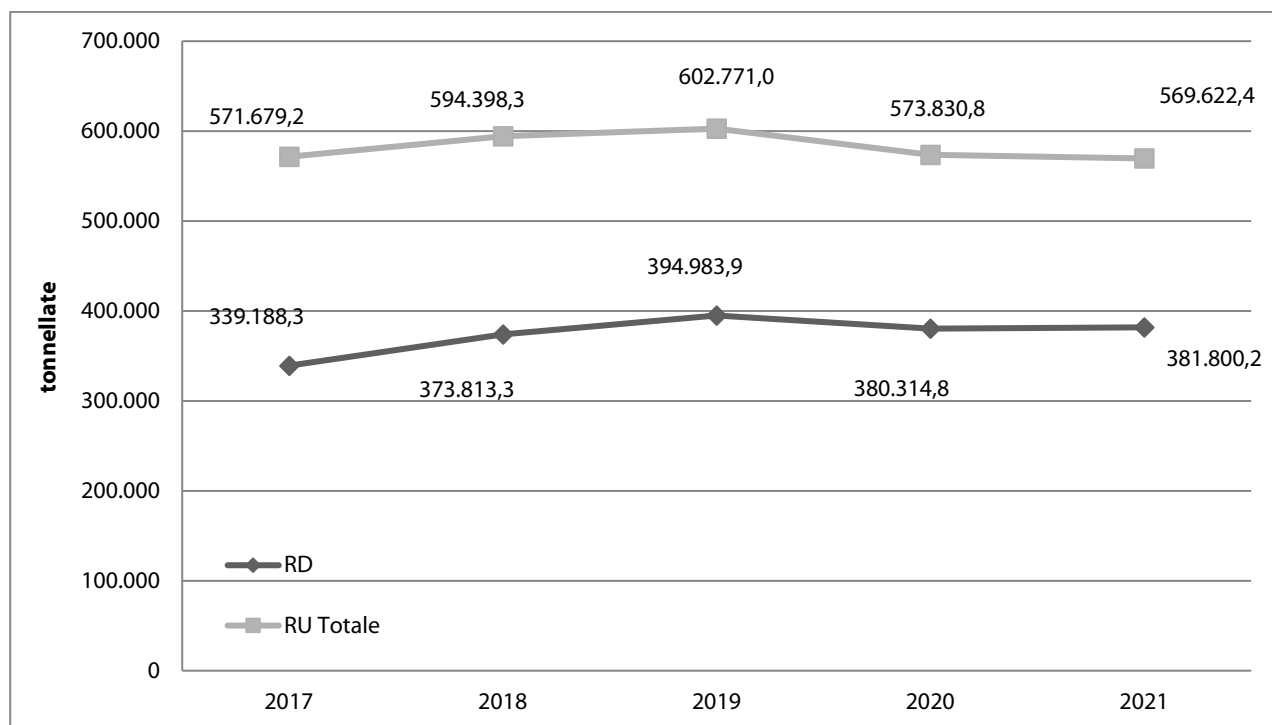


Tabella 8.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ferrara, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 346.975 | 233.936,1 | 674,2 | 158.371,8 | 456,4 | 67,7 |
| 2018 | 345.538 | 221.444,9 | 640,9 | 168.306,3 | 487,1 | 76,0 |
| 2019 | 344.510 | 220.439,2 | 639,9 | 170.252,1 | 494,2 | 77,2 |
| 2020 | 341.967 | 214.475,0 | 627,2 | 169.429,0 | 495,5 | 79,0 |
| 2021 | 340.755 | 210.255,2 | 617,0 | 162.863,8 | 477,9 | 77,5 |

Figura 8.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Ferrara, anni 2017-2021

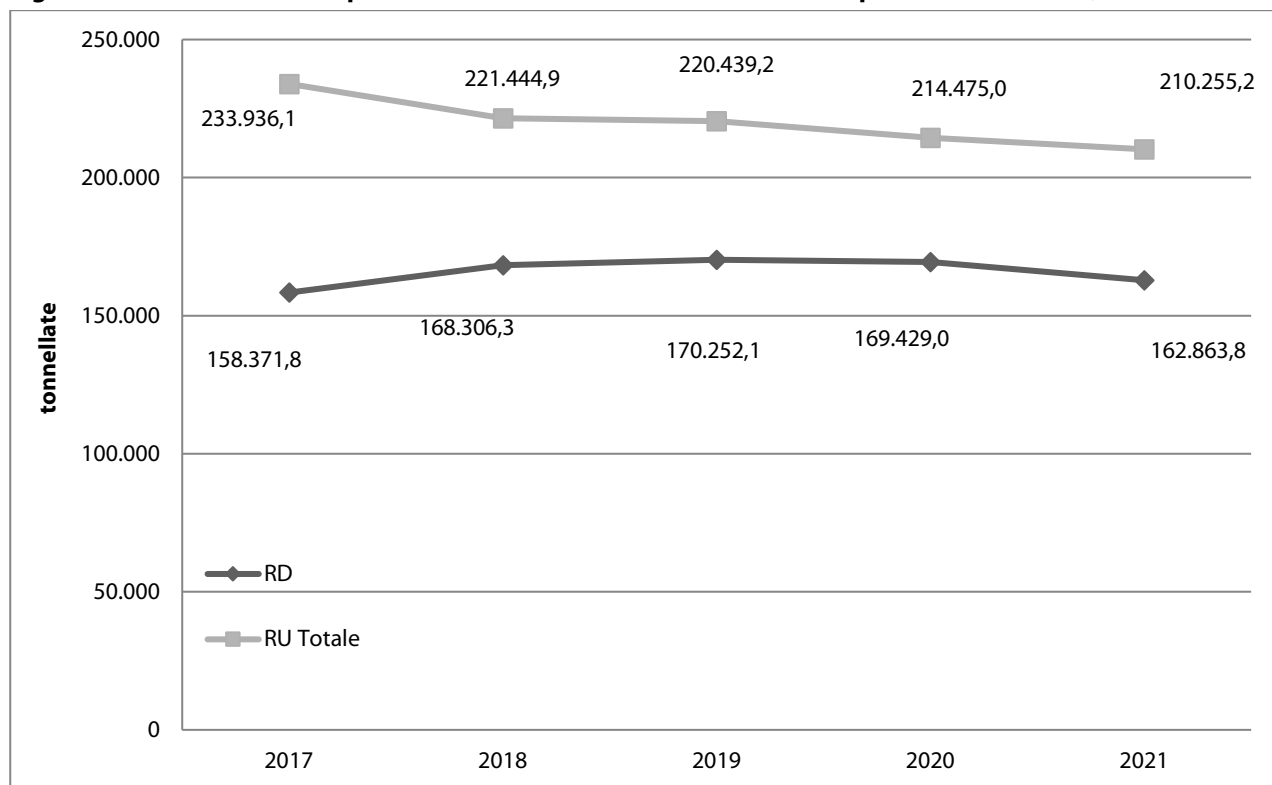


Tabella 8.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ravenna, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 391.345 | 282.308,5 | 721,4 | 149.362,0 | 381,7 | 52,9 |
| 2018 | 388.913 | 286.230,0 | 736,0 | 155.438,6 | 399,7 | 54,3 |
| 2019 | 387.970 | 292.903,7 | 755,0 | 170.398,9 | 439,2 | 58,2 |
| 2020 | 386.309 | 271.289,0 | 702,3 | 162.705,1 | 421,2 | 60,0 |
| 2021 | 386.007 | 283.549,3 | 734,6 | 175.996,3 | 455,9 | 62,1 |

Figura 8.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Ravenna, anni 2017-2021

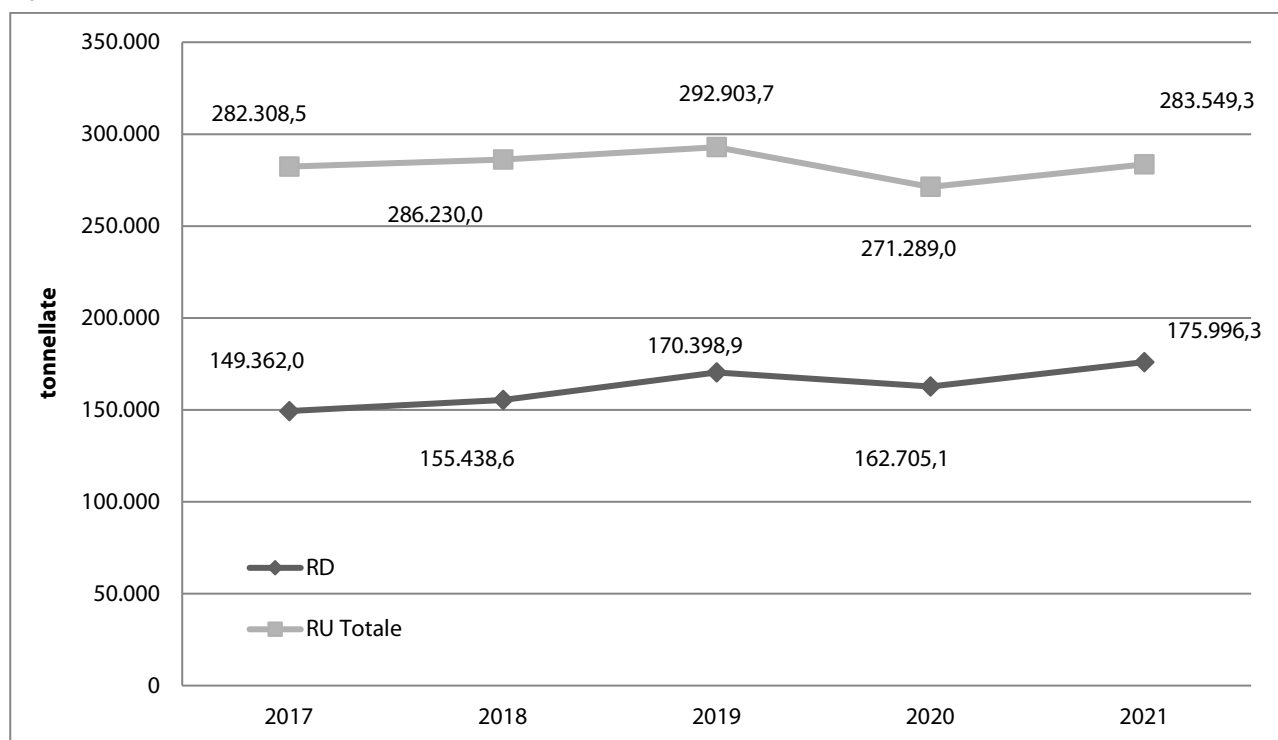


Tabella 8.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Forlì-Cesena, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 394.185 | 279.734,0 | 709,7 | 157.652,7 | 399,9 | 56,4 |
| 2018 | 395.438 | 286.433,4 | 724,3 | 161.339,6 | 408,0 | 56,3 |
| 2019 | 395.306 | 261.499,3 | 661,5 | 170.618,4 | 431,6 | 65,2 |
| 2020 | 393.556 | 239.943,6 | 609,7 | 166.642,4 | 423,4 | 69,5 |
| 2021 | 391.524 | 233.947,2 | 597,5 | 167.432,2 | 427,6 | 71,6 |

Figura 8.11 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Forlì-Cesena, anni 2017-2021

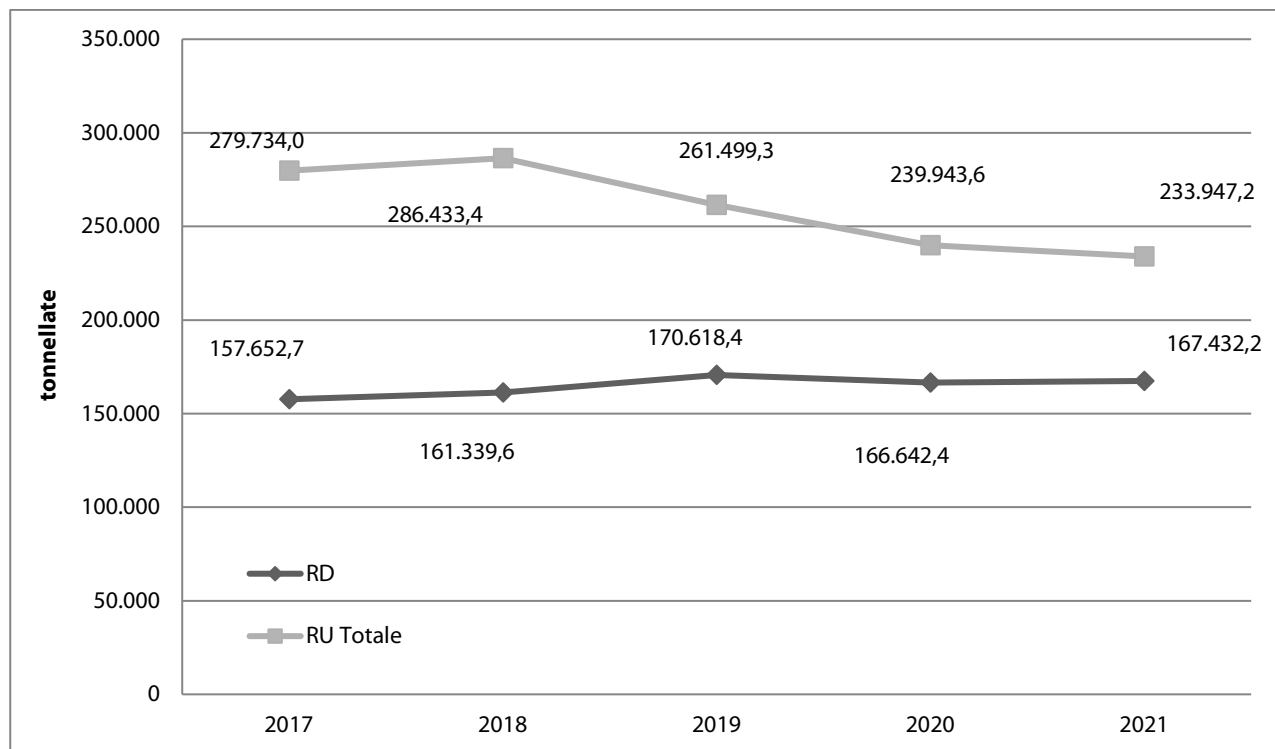
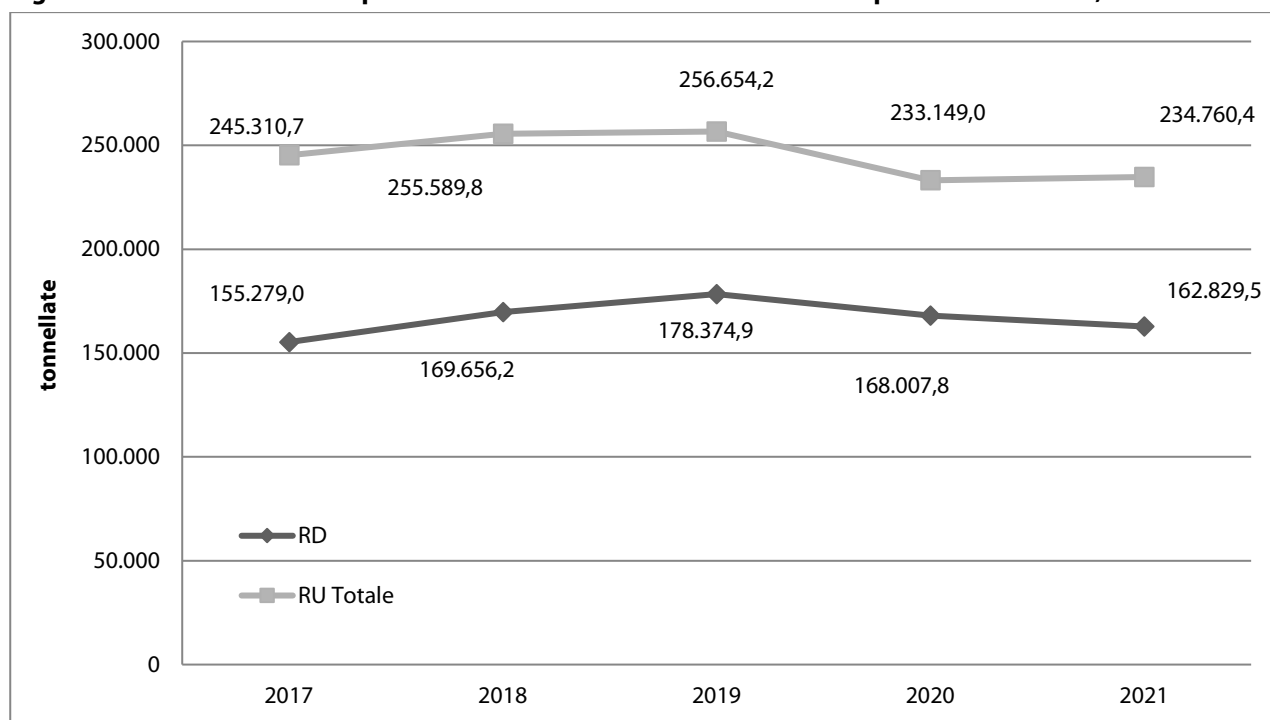


Tabella 8.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rimini, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 337.325 | 245.310,7 | 727,2 | 155.279,0 | 460,3 | 63,3 |
| 2018 | 336.554 | 255.589,8 | 759,4 | 169.656,2 | 504,1 | 66,4 |
| 2019 | 336.798 | 256.654,2 | 762,0 | 178.374,9 | 529,6 | 69,5 |
| 2020 | 335.478 | 233.149,0 | 695,0 | 168.007,8 | 500,8 | 72,1 |
| 2021 | 336.916 | 234.760,4 | 696,8 | 162.829,5 | 483,3 | 69,4 |

Figura 8.12 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Rimini, anni 2016-2020



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 8.14 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|-----------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------|--------|-----------|---|---------------------------------|---------|---------|-------|--------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| PC | Castelvetro | 7.450 | 7.212 | - | 7.212 | - | - | cr | 4.000 | - | - | - | - | 4.000 |
| PC | Sarmato (6) | | | | | | | Digestione anaerobica + br (biocelle) | - | 6.453 | - | - | - | 6.453 |
| PR | Sissa Trecasali | 4.800 | 1.543 | - | - | 1.543 | - | cr | | 401 | - | - | - | 401 |
| RE | Reggio Emilia | 50.000 | 43.686 | - | 43.686 | - | - | cr | 956 | - | - | - | 31.901 | 32.857 |
| MO | Carpi - Loc Fossoli (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | 125 | 19.652 | | | | 19.777 |
| MO | Finale Emilia (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + cr | - | 8.174 | - | - | - | 8.174 |
| MO | Nonantola | 22.000 | 2.530 | 2.530 | - | - | - | cr | - | n.d. | - | - | 502 | 502 |
| BO | Crevalcore | 15.000 | 12.924 | 10.849 | 1.340 | - | 735 | cr | - | 4.129 | - | - | 1.102 | 5.231 |
| BO | Ozzano | 28.000 | 23.722 | - | 23.414 | - | 308 | csa + cr | 6.429 | | - | - | 3.886 | 10.315 |
| BO | San Pietro in Casale (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + cr + csa | - | 4.330 | - | - | - | 4.330 |
| BO | Sant'Agata Bolognese (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa | - | 18.515 | - | - | - | 18.515 |
| FE | Ostellato (7) | 33.000 | 24.594 | 22.967 | 1.501 | - | 126 | br (biocelle) | - | 2.873 | | | 7.030 | 9.903 |
| RA | Faenza | 62.000 | 43.596 | - | 15.862 | 22.512 | 5.222 | br (biotunnel) | 18.640 | 3.710 | 26.827 | - | 455 | 49.632 |
| RA | Lugo (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa | - | 7.600 | - | - | - | 7.600 |
| RA | Ravenna | 13.000 | 6.589 | - | - | 5.457 | 1.132 | cr | | | n.d. | - | - | - |
| RA | Ravenna | 5.000 | 2.493 | - | 2.487 | - | 6 | cr | 2.493 | | - | - | - | 2.493 |
| FC | Cesena (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa | - | 5.239 | - | - | - | 5.239 |
| FC | Cesenatico | 29.500 | 20.195 | 20.075 | -- | - | 120 | csa | - | 8.030 | - | - | 7.829 | 15.859 |
| FC | Sogliano al Rubicone (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + csa | - | 5.397 | - | - | - | 5.397 |
| RN | Rimini (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - csa | - | 3.854 | - | - | - | 3.854 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| Totale | | 269.750 | 189.084 | 56.421 | 95.502 | 29.512 | 7.649 | | 32.643 | 98.357 | 26.827 | 0 | 52.705 | 210.532 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 8.15.

(7) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 8.17) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

Fonte: ISPRA

Tabella 8.15 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Emilia-Romagna, anno2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|----------|---------------|--------------------------|----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| PC | Sarmato (2) | 56.650 | 52.439 | 50.944 | 1.495 | - | - | (3) | 9.914 | 5.189.476 | - | 4.827 | - | (4) 3.677.933 |
| MO | Carpi - Loc Fossoli (5) | 90.000 | 67.405 | 48.282 | 14.291 | - | 4.832 | (3) | 4.993 | 2.791.631 | 4.282 | 849 | - | - |
| MO | Finale Emilia (2) | 50.000 | 48.933 | 38.650 | 6.190 | - | 4.093 | (3) | 24.516 | 3.195.210 | 2.714 | - | - | (6) 918.051 |
| BO | S. Pietro in Casale (2) | 33.700 | 23.419 | 23.419 | | - | - | (3) | 9.097 | 1.101.556 | 1.766 | - | - | - |
| BO | Sant'Agata Bolognese (2) | 135.000 | 129.847 | 99.941 | 29.906 | - | - | (3) | 50.365 | 13.277.232 | - | - | - | (4) 7.608.601 |
| RA | Lugo (2) | 60.000 | 58.457 | 47.744 | 10.075 | - | 638 | (3) | 27.426 | 3.662.626 | 8.659 | - | - | - |
| FC | Cesena (2) | 55.000 | 48.045 | 39.236 | 8.809 | - | | (3) | 17.921 | 4.023.831 | 8.045 | - | - | - |
| FC | Sogliano al Rubicone (2) | 40.000 | 39.760 | 36.100 | 3.555 | - | 105 | (3) | 14.956 | 4.100.121 | - | - | 9.023 | - |
| RN | Rimini (2) | 57.000 | 52.908 | 44.359 | 7.962 | - | 587 | (3) | 23.242 | 3.529.429 | 8.423 | - | - | - |
| Totale | | 577.350 | 521.213 | 428.675 | 82.283 | 0 | 10.255 | 0 | 182.430 | 40.871.112 | 33.889 | 5.676 | 9.023 | 12.204.585 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 8.14.

(3) Il digestato viene disidratato e avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

(5) Linea di trattamento integrato anaerobico/aerobico dell'impianto TMB (Tabella 8.17) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alle linee di trattamento integrato anaerobico/aerobico. Il quantitativo di compost prodotto è riportato tabella xx (Impianti di compostaggio).

(6) Il biometano prodotto è interamente immesso in rete di distribuzione.

Fonte: ISPRA

Tabella 8.16 – Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|--------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|----------------|---------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| RA | Faenza | 320.000 | 299.081 | - | - | 285.058 | 14.023 | (2) n.d. | - | 16.490.724 | 445 | - | 1.975 | (3) 10.228.515 |
| RA | Faenza | 54.000 | 26.529 | - | - | 24.225 | 2.304 | (4) 35.755 | - | 488.688 | 473 | - | - | - |
| Totale | | 374.000 | 325.610 | 0 | 0 | 309.283 | 16.327 | 35.755 | 0 | 16.979.412 | 918 | 0 | 1.975 | 10.228.515 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (R10) dalla stessa ditta.

(3) Il biometano prodotto è immesso in rete di distribuzione.

(4) Il digestato, che deriva anche da reflui liquidi aggiunti al quantitativo di rifiuti in ingresso, viene trattato in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura (R10) dalla stessa ditta.

Fonte: ISPRA

Tabella 8.17 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| BO | Imola | 220.000 | 87.083 | 41.203 | 45.880 | - | - | S, BS | BS | 31.082 | Copertura di discarica | 67.355 | |
| | | | | | | | | | BS | 168 | Messa in riserva | | |
| | | | | | | | | | BS | 7.946 | Copertura di discarica | | |
| | | | | | | | | | FS | 22.094 | Incenerimento con recupero di energia | | |
| | | | | | | | | | FS | 3.780 | Coincenerimento | | |
| | | | | | | | | | FS | 286 | Incenerimento con recupero di energia | | |
| | | | | | | | | | FS | 1.050 | Discarica | | |
| Metalli ferrosi | 949 | Recupero di materia | | | | | | | | | | | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|----------|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| FE | Ostellato | 75.000 | 41.865 | - | 41.865 | - | - | BS | | BS | 21.659 | Ulteriore trattamento estero | 38.569 |
| | | | | | | | | | | BS | 5.600 | Copertura di discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 7.167 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 198 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 3.945 | Discarica | |
| MO | Carpi | 70.000 | 23.434 | 9.002 | 14.432 | - | - | df, BS | cr | BS | 14.637 | Copertura di discarica | 20.561 |
| | | | | | | | | | | FS | 5.914 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 10 | Recupero di materia | |
| PR | Borgo Val di Taro | 58.000 | 12.501 | - | 11.232 | 1.269 | - | BS | | BS | 7.052 | Discarica | 11.458 |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.696 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.681 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 13 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 16 | Recupero di materia | |
| Totale | | 423.000 | 164.883 | 50.205 | 113.409 | 1.269 | 0 | | | | 137.943 | 137.943 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 8.18 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| BO | Gaggio Montano | 61.293 | 19.614 | 19.614 | - | - | - | FS | 14.042 | Discarica | 19.608 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 5.562 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 4 | Recupero di materia | |
| PR | Parma | 160.000 | 64.034 | 64.034 | - | - | - | FS | 49.768 | Incenerimento con recupero di energia | 62.117 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 12.188 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 45 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 116 | Recupero di materia | |
| RA | Ravenna | 60.000 | 26.039 | 26.039 | - | - | - | FS | 17.754 | Discarica | 26.046 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 8.204 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 88 | Recupero di materia | |
| Totale | | 281.293 | 109.687 | 109.687 | 0 | 0 | 0 | | 107.771 | | 107.771 |

Note:

(1) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(2) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 8.19 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|-----------------------|----------------|----------------------|--------------|----------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| MO | Modena | 137.851 | 43.193 | - | 8.892 | 189.936 | 176 | 126.292 |
| BO | Granarolo dell'Emilia | 141.302 | 19.351 | 3.470 | 32.883 | 197.005 | 51.897 | 138.286 |
| PR | Parma | 80.866 | 68.756 | 3.066 | 14.613 | 167.301 | 149.600 | 88.643 |
| FC | Forlì | 119.898 | - | - | - | 119.898 | 11.584 | 67.070 |
| RN | Coriano | 93.228 | 24.631 | - | 22.352 | 140.211 | - | 85.190 |
| FE | Ferrara | 82.291 | 35.689 | - | 23.980 | 141.959 | 75.845 | 75.794 |
| PC | Piacenza | 59.911 | 33.788 | 1.824 | 12.170 | 107.692 | 12.293 | 70.561 |
| Totale | | 715.347 | 225.407 | 8.360 | 114.889 | 1.064.003 | 301.395 | 651.836 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 8.20 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|--------|---------------|---------------------------|---------------|---------------|----------|----------------|
| RA | Faenza | 34.449 | 21.660 | 56.109 | 47.767 | - | 103.876 |
| Totale | | 34.449 | 21.660 | 56.109 | 47.767 | 0 | 103.876 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 8.21 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Emilia-Romagna, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| BO | Gaggio Montano | 225.000 | 102.442 | 1.852 | 32.339 | 23.026 |
| FC | Sogliano al Rubicone | 2.500.000 | 1.272.500 | - | 101.695 | 66.953 |
| FE | Jolanda di savoia | 371.433 | 33.291 | 3.681 | 3.158 | 9.879 |
| MO | Carpi | 600.000 | 15.000 | 532 | 36.907 | 42.624 |
| RA | Ravenna | 1.304.262 | - | 206 | 33.835 | 13.276 |
| Totale | | | | 6.271 | 207.933 | 155.758 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

9 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE TOSCANA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 9.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 3.734.867 | 1.026.208,51 | 1.208.974,35 | 8.637,45 | 2.243.820,30 | 600,8 | 323,7 | 53,9 |
| 2018 | 3.701.343 | 995.381,24 | 1.281.331,96 | 7.430,20 | 2.284.143,40 | 617,1 | 346,2 | 56,1 |
| 2019 | 3.692.555 | 898.624,32 | 1.370.961,79 | 7.667,71 | 2.277.253,82 | 616,7 | 371,3 | 60,2 |
| 2020 | 3.668.333 | 809.797,35 | 1.338.279,70 | 5.310,69 | 2.153.387,74 | 587,0 | 364,8 | 62,1 |
| 2021 | 3.676.285 | 779.593,08 | 1.410.412,13 | 9.458,68 | 2.199.463,89 | 598,3 | 383,7 | 64,1 |

Figura 9.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Toscana, anni 2017-2021

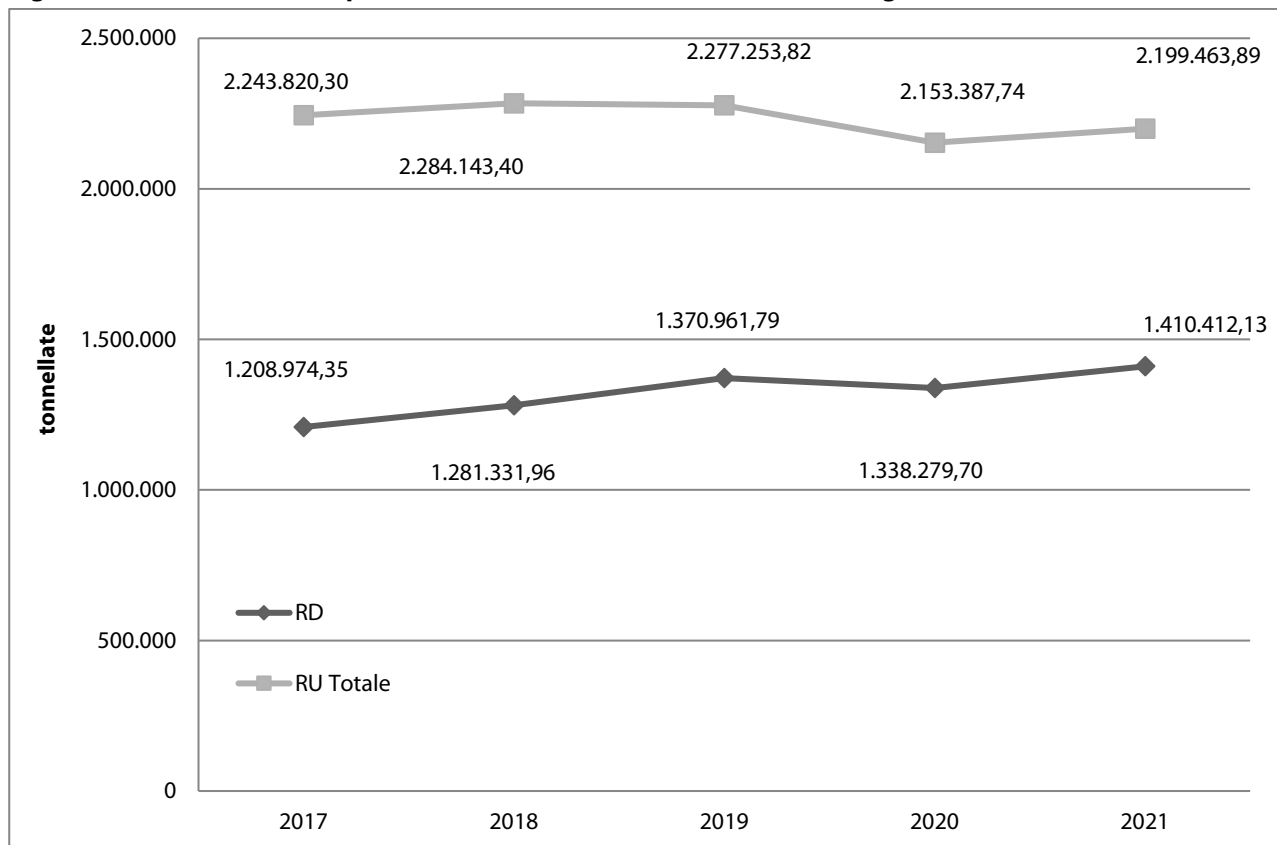
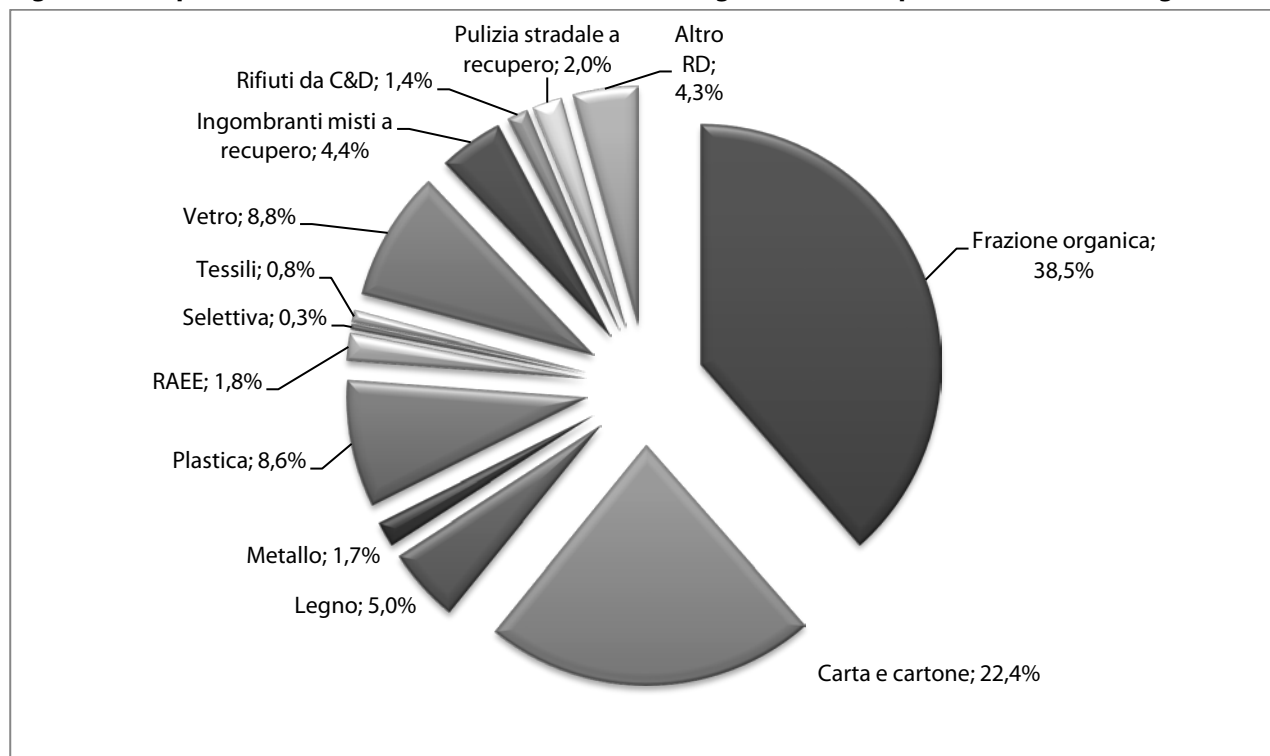


Tabella 9.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Toscana, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 543.178,2 | 38,5 |
| Carta e cartone | 315.239,5 | 22,4 |
| Legno | 70.821,7 | 5,0 |
| Metallo | 24.257,2 | 1,7 |
| Plastica | 120.681,6 | 8,6 |
| RAEE | 25.280,1 | 1,8 |
| Selettiva | 4.918,1 | 0,3 |
| Tessili | 11.466,4 | 0,8 |
| Vetro | 124.076,8 | 8,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 61.438,0 | 4,4 |
| Rifiuti da C&D | 20.029,1 | 1,4 |
| Pulizia stradale a recupero | 28.176,5 | 2,0 |
| Altro RD | 60.849,0 | 4,3 |
| RD totale | 1.410.412,1 | 100 |

Figura 9.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Toscana, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 9.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|----------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| MASSA CARRARA | 188.395 | 111.541,9 | 592,1 | 65.551,4 | 58,8% |
| LUCCA | 381.890 | 249.515,5 | 653,4 | 191.479,3 | 76,7% |
| PISTOIA | 289.256 | 159.945,7 | 553,0 | 92.997,5 | 58,1% |
| FIRENZE | 994.717 | 564.462,8 | 567,5 | 388.890,0 | 68,9% |
| LIVORNO | 326.716 | 230.808,6 | 706,5 | 127.212,3 | 55,1% |
| PISA | 417.245 | 236.707,6 | 567,3 | 163.024,7 | 68,9% |
| AREZZO | 334.634 | 193.882,7 | 579,4 | 101.288,2 | 52,2% |
| SIENA | 262.046 | 151.545,6 | 578,3 | 89.691,0 | 59,2% |
| GROSSETO | 216.989 | 141.965,5 | 654,3 | 73.544,1 | 51,8% |
| PRATO | 264.397 | 159.088,0 | 601,7 | 116.733,6 | 73,4% |
| TOSCANA | 3.676.285 | 2.199.463,9 | 598,3 | 1.410.412,1 | 64,1% |

Figura 9.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

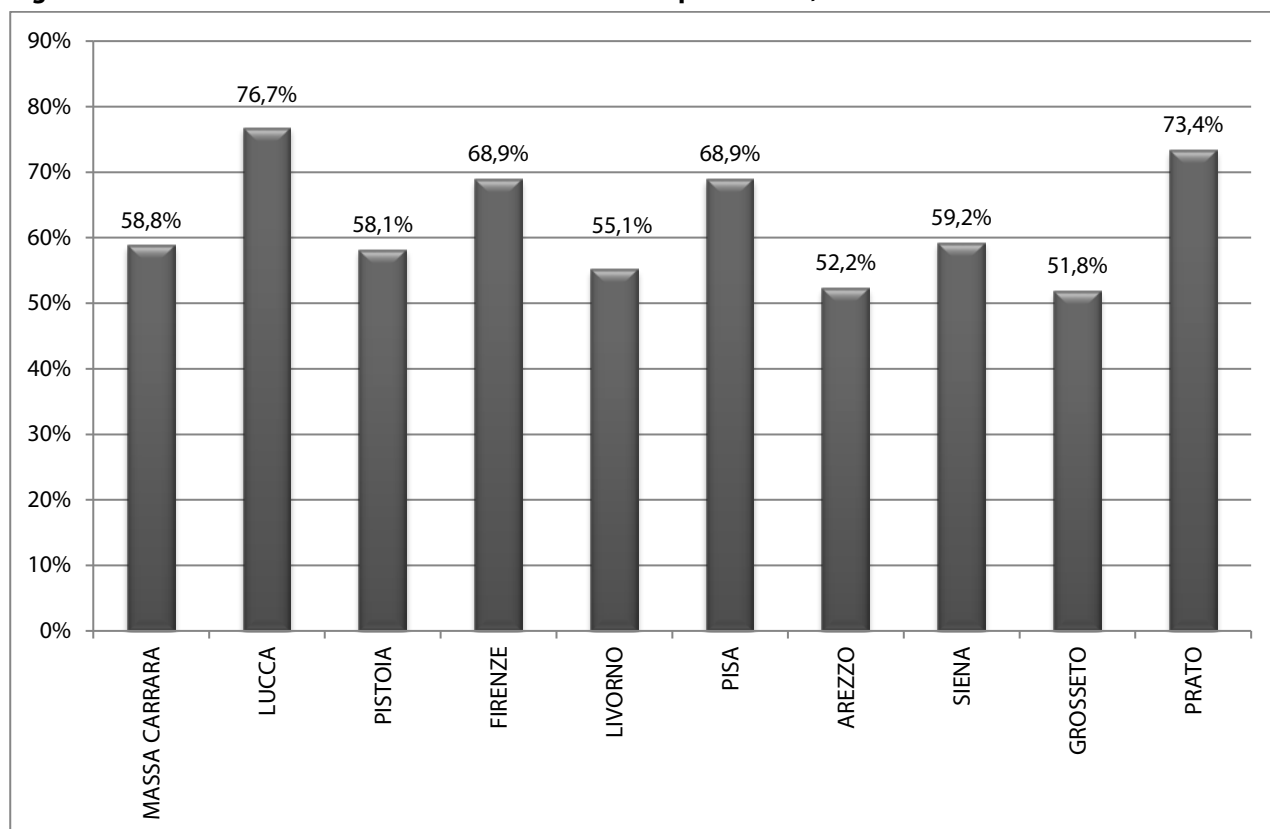


Tabella 9.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Massa Carrara | Lucca | Pistoia | Firenze | Livorno | Pisa | Arezzo | Siena | Grosseto | Prato | Toscana |
| | (tonnellate) | | | | | | | | | | |
| Frazione organica | 28.552,7 | 85.497,6 | 39.960,7 | 153.951,9 | 46.295,4 | 69.305,6 | 34.015,9 | 28.065,8 | 22.088,5 | 35.444,1 | 543.178,2 |
| Carta e cartone | 11.274,1 | 35.092,1 | 19.579,5 | 102.295,1 | 22.207,2 | 29.268,1 | 22.273,2 | 18.542,1 | 14.435,0 | 40.273,1 | 315.239,5 |
| Legno | 3.463,9 | 7.995,7 | 5.161,4 | 13.150,4 | 9.918,2 | 9.558,9 | 7.715,2 | 5.557,0 | 4.218,7 | 4.082,3 | 70.821,7 |
| Metallo | 514,3 | 3.866,7 | 1.290,6 | 4.629,0 | 2.343,4 | 2.922,2 | 2.883,5 | 2.938,1 | 1.705,6 | 1.163,8 | 24.257,2 |
| Plastica | 6.336,8 | 14.478,2 | 8.823,7 | 38.406,7 | 9.332,5 | 12.957,3 | 6.527,8 | 7.186,5 | 4.806,8 | 11.825,2 | 120.681,6 |
| RAEE | 748,5 | 3.027,8 | 1.532,3 | 6.774,3 | 2.768,8 | 2.772,5 | 2.416,8 | 2.011,6 | 1.895,6 | 1.331,8 | 25.280,1 |
| Selettiva | 164,9 | 715,3 | 271,4 | 1.286,7 | 438,7 | 706,9 | 541,0 | 262,7 | 252,5 | 278,1 | 4.918,1 |
| Tessili | 104,1 | 1.194,1 | 1.619,7 | 3.765,4 | 512,0 | 882,1 | 802,7 | 588,6 | 671,6 | 1.325,9 | 11.466,4 |
| Vetro | 8.290,8 | 19.649,2 | 8.570,7 | 26.638,8 | 11.313,6 | 15.072,0 | 9.467,4 | 9.991,9 | 6.167,8 | 8.914,6 | 124.076,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 4.898,6 | 10.822,0 | 143,2 | 11.994,0 | 8.773,9 | 8.853,6 | 635,5 | 3.735,7 | 5.120,9 | 6.460,6 | 61.438,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 688,9 | 3.210,7 | 2.060,4 | 5.794,6 | 2.674,3 | 1.277,8 | 3.681,3 | 3.656,5 | 2.624,8 | 2.507,2 | 28.176,5 |
| Rifiuti da C&D | 340,7 | 2.439,6 | 300,4 | 2.506,8 | 4.245,9 | 3.662,8 | 2.907,9 | 1.777,3 | 1.352,0 | 495,6 | 20.029,1 |
| Altro RD | 173,2 | 3.490,2 | 3.683,4 | 17.696,2 | 6.388,3 | 5.784,9 | 7.420,1 | 5.377,1 | 8.204,2 | 2.631,3 | 60.849,0 |
| RD totale | 65.551,4 | 191.479,3 | 92.997,5 | 388.890,0 | 127.212,3 | 163.024,7 | 101.288,2 | 89.691,0 | 73.544,1 | 116.733,6 | 1.410.412,1 |
| Indifferenziato | 45.987,9 | 58.036,2 | 65.018,1 | 171.992,6 | 103.571,3 | 73.462,0 | 89.717,2 | 61.639,1 | 68.319,3 | 41.849,4 | 779.593,1 |
| Ingombranti a smaltimento | 2,6 | - | 1.930,0 | 3.580,2 | 25,0 | 220,9 | 2.877,3 | 215,5 | 102,1 | 505,0 | 9.458,7 |
| Totale RU | 111.541,9 | 249.515,5 | 159.945,7 | 564.462,8 | 230.808,6 | 236.707,6 | 193.882,7 | 151.545,6 | 141.965,5 | 159.088,0 | 2.199.463,9 |

Tabella 9.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Massa Carrara, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 195.849 | 120.933,9 | 617,5 | 53.780,7 | 274,6 | 44,5 |
| 2018 | 192.835 | 120.841,6 | 626,7 | 53.016,2 | 274,9 | 43,9 |
| 2019 | 191.685 | 121.675,3 | 634,8 | 55.418,3 | 289,1 | 45,5 |
| 2020 | 189.841 | 115.784,6 | 609,9 | 57.323,2 | 302,0 | 49,5 |
| 2021 | 188.395 | 111.541,9 | 592,1 | 65.551,4 | 347,9 | 58,8 |

Figura 9.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Massa Carrara, anni 2017-2021

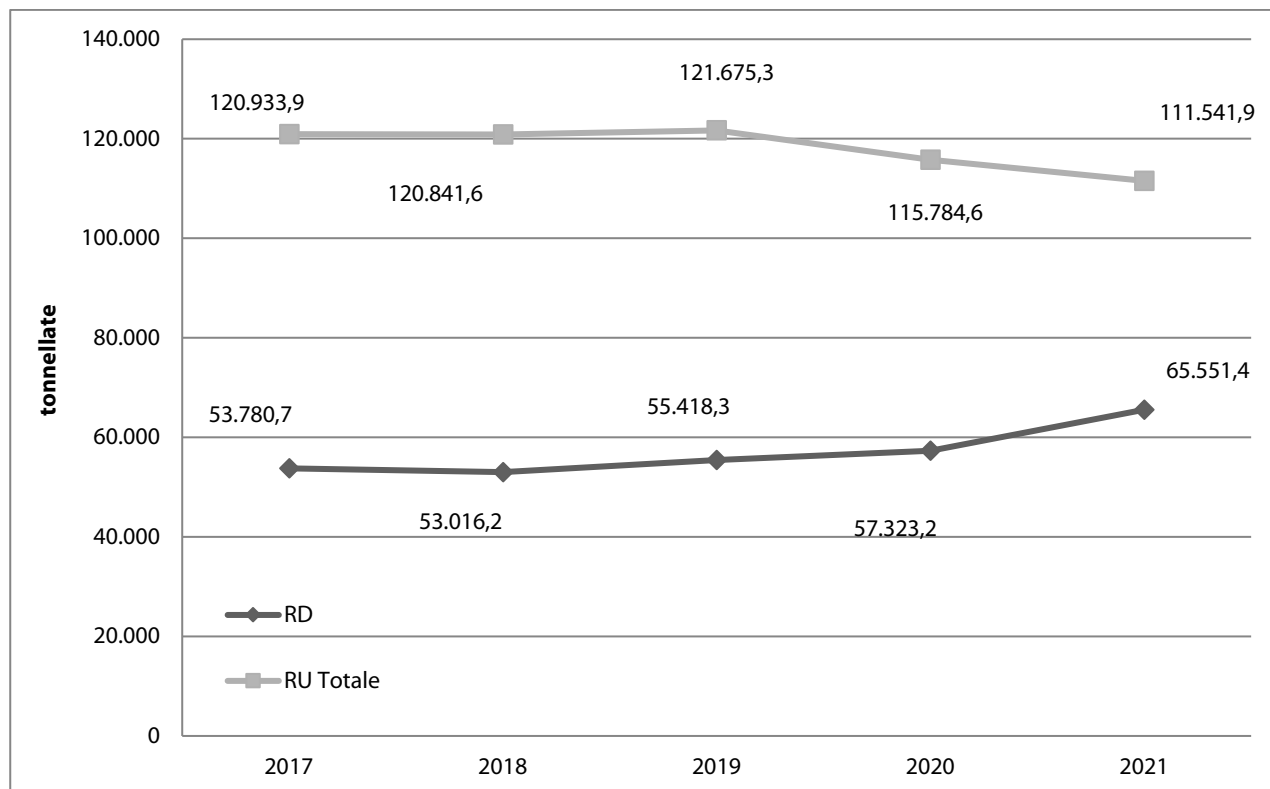


Tabella 9.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lucca, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 389.295 | 241.594,4 | 620,6 | 166.793,7 | 428,5 | 69,0 |
| 2018 | 383.477 | 250.133,4 | 652,3 | 176.004,7 | 459,0 | 70,4 |
| 2019 | 382.543 | 251.900,2 | 658,5 | 185.000,3 | 483,6 | 73,4 |
| 2020 | 380.676 | 239.425,7 | 628,9 | 183.394,2 | 481,8 | 76,6 |
| 2021 | 381.890 | 249.515,5 | 653,4 | 191.479,3 | 501,4 | 76,7 |

Figura 9.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Lucca, anni 2017-2021

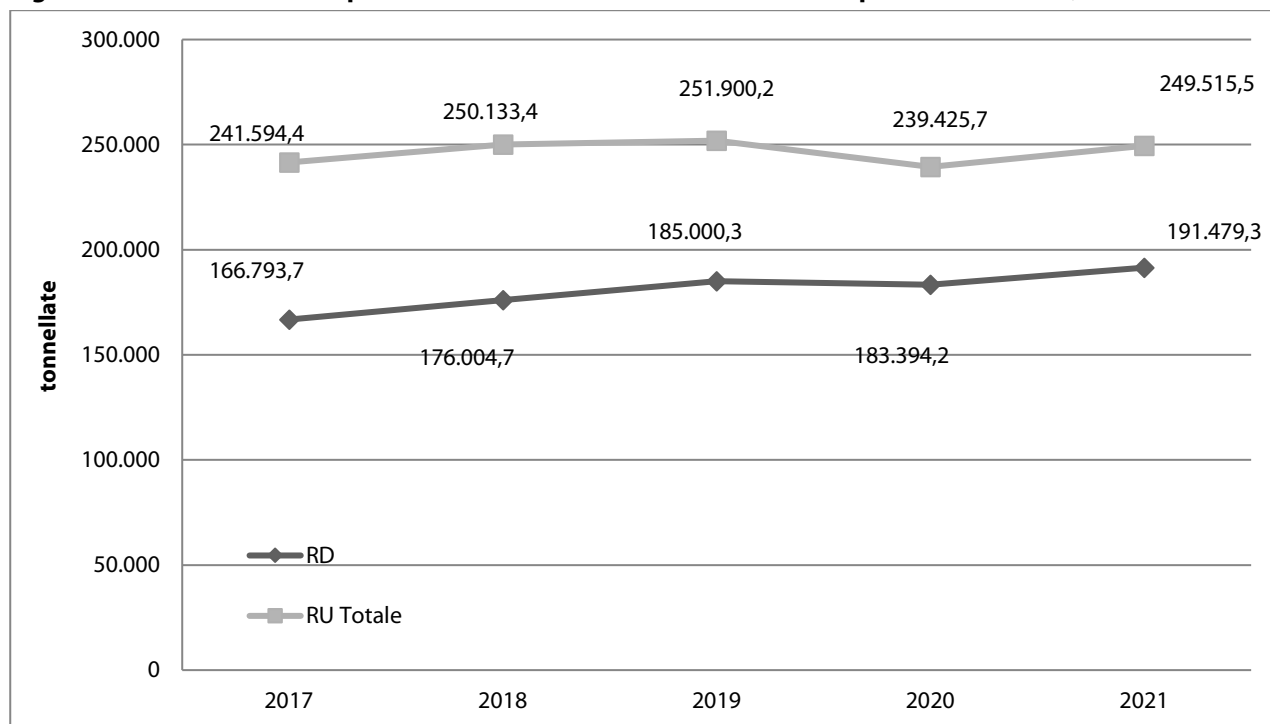


Tabella 9.7– Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pistoia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 291.892 | 163.091,5 | 558,7 | 76.883,7 | 263,4 | 47,1 |
| 2018 | 291.413 | 162.520,7 | 557,7 | 78.951,8 | 270,9 | 48,6 |
| 2019 | 291.697 | 158.648,3 | 543,9 | 89.119,2 | 305,5 | 56,2 |
| 2020 | 290.819 | 158.264,8 | 544,2 | 88.616,6 | 304,7 | 56,0 |
| 2021 | 289.256 | 159.945,7 | 553,0 | 92.997,5 | 321,5 | 58,1 |

Figura 9.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pistoia, anni 2017-2021

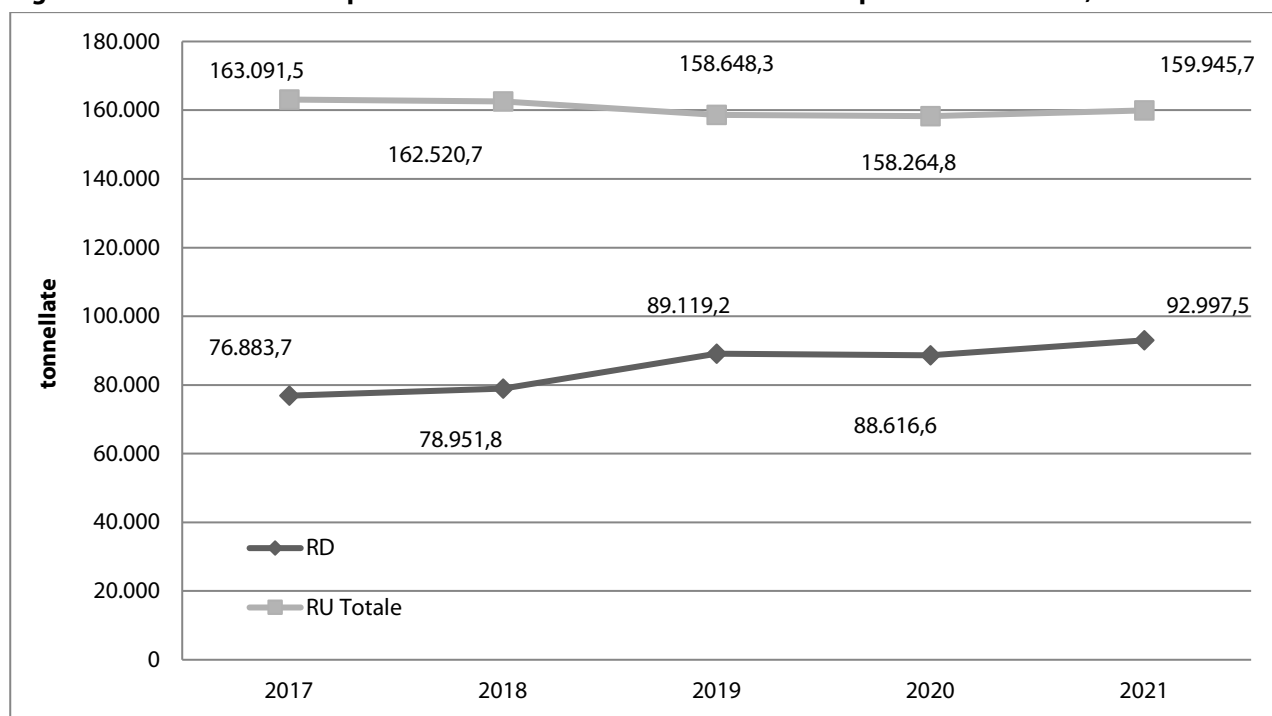


Tabella 9.8– Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Firenze, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 1.013.260 | 600.207,6 | 592,4 | 350.122,3 | 345,5 | 58,3 |
| 2018 | 998.976 | 613.622,0 | 614,3 | 371.449,0 | 371,8 | 60,5 |
| 2019 | 995.517 | 601.696,5 | 604,4 | 389.887,8 | 391,6 | 64,8 |
| 2020 | 986.001 | 550.337,9 | 558,2 | 372.049,7 | 377,3 | 67,6 |
| 2021 | 994.717 | 564.462,8 | 567,5 | 388.890,0 | 391,0 | 68,9 |

Figura 9.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Firenze, anni 2017-2021

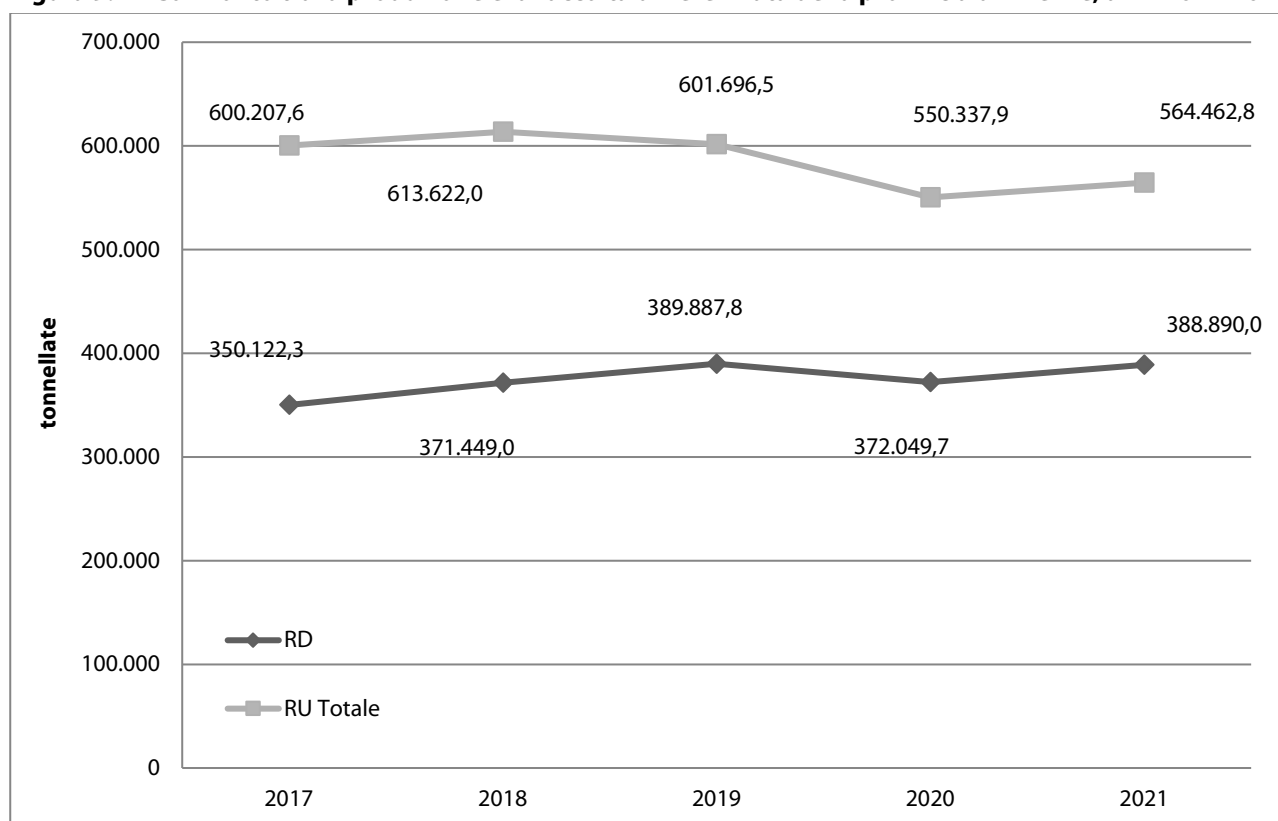


Tabella 9.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Livorno, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 336.215 | 233.750,6 | 695,2 | 102.079,7 | 303,6 | 43,7 |
| 2018 | 332.887 | 233.106,7 | 700,3 | 112.742,8 | 338,7 | 48,4 |
| 2019 | 331.877 | 230.250,3 | 693,8 | 127.926,3 | 385,5 | 55,6 |
| 2020 | 329.590 | 221.324,0 | 671,5 | 120.936,8 | 366,9 | 54,6 |
| 2021 | 326.716 | 230.808,6 | 706,5 | 127.212,3 | 389,4 | 55,1 |

Figura 9.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Livorno, anni 2017-2021

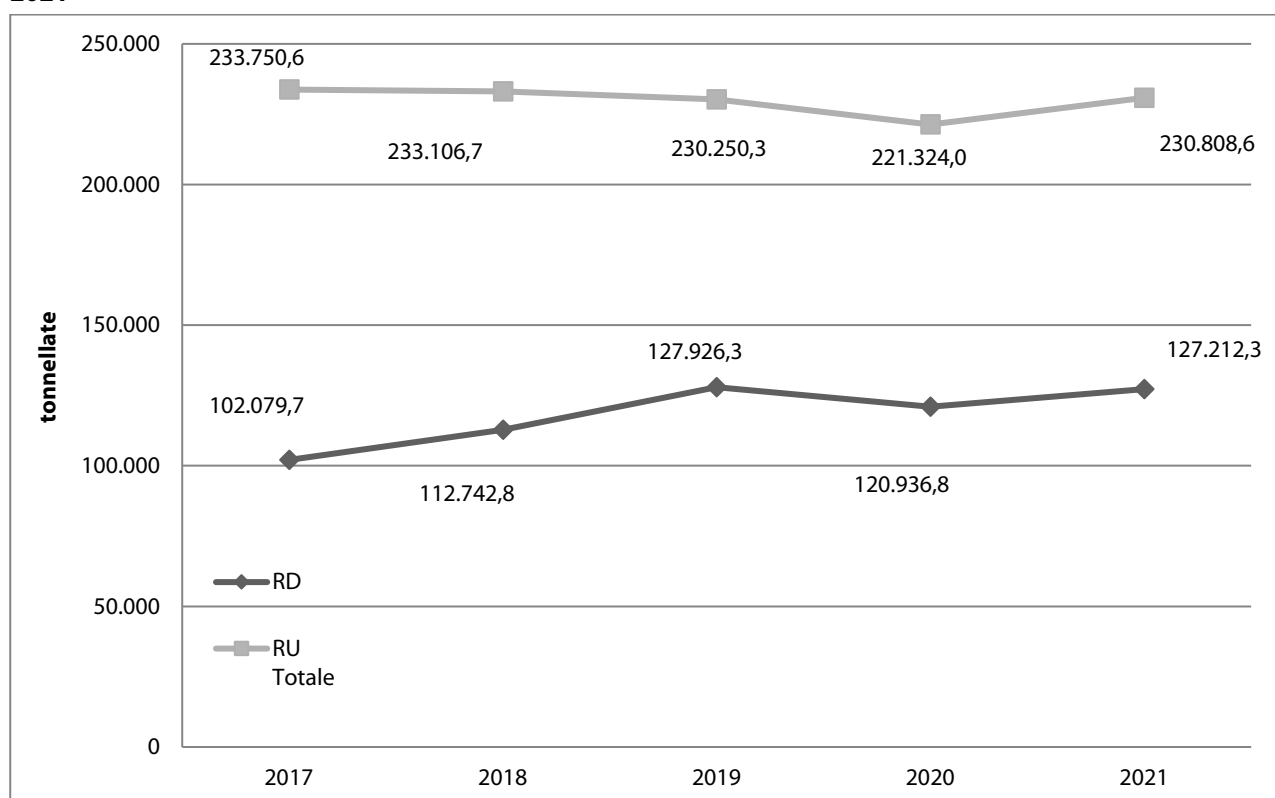


Tabella 9.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pisa, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 420.752 | 232.239,1 | 552,0 | 150.277,8 | 357,2 | 64,7 |
| 2018 | 418.300 | 240.817,8 | 575,7 | 160.172,2 | 382,9 | 66,5 |
| 2019 | 418.122 | 241.570,3 | 577,8 | 162.549,6 | 388,8 | 67,3 |
| 2020 | 416.425 | 230.095,1 | 552,5 | 155.787,3 | 374,1 | 67,7 |
| 2021 | 417.245 | 236.707,6 | 567,3 | 163.024,7 | 390,7 | 68,9 |

Figura 9.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pisa, anni 2017-2021

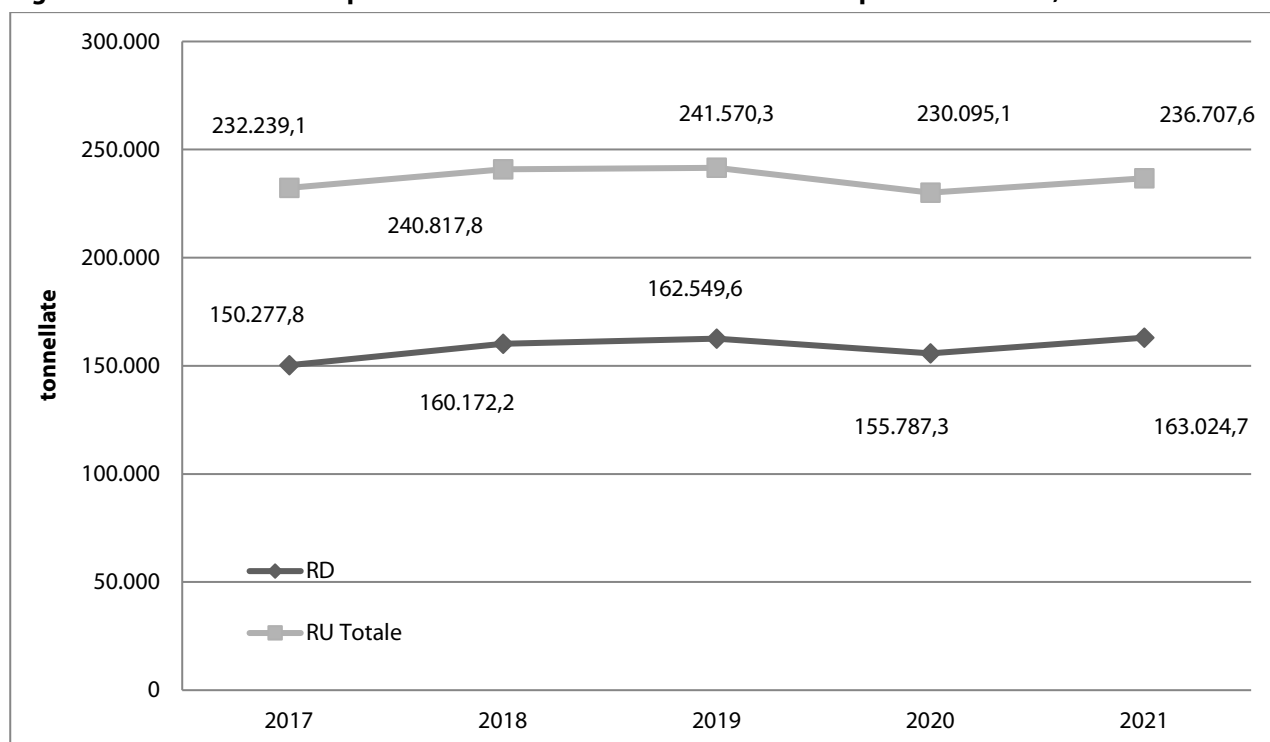


Tabella 9.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Arezzo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 343.449 | 194.574,0 | 566,5 | 78.129,2 | 227,5 | 40,2 |
| 2018 | 340.349 | 197.173,0 | 579,3 | 83.195,9 | 244,4 | 42,2 |
| 2019 | 339.172 | 201.897,5 | 595,3 | 94.698,6 | 279,2 | 46,9 |
| 2020 | 336.870 | 196.268,3 | 582,6 | 99.820,0 | 296,3 | 50,9 |
| 2021 | 334.634 | 193.882,7 | 579,4 | 101.288,2 | 302,7 | 52,2 |

Figura 9.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Arezzo, anni 2017-2021

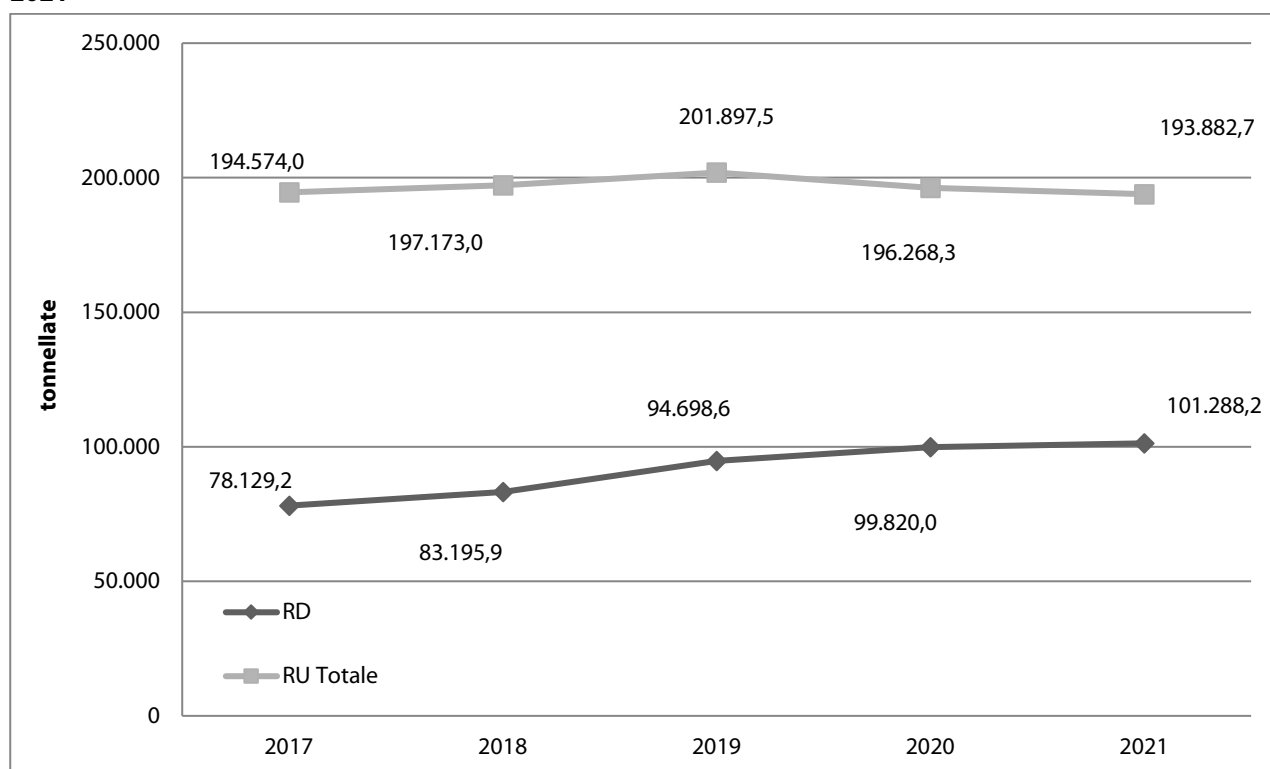


Tabella 9.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Siena, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 268.010 | 160.625,5 | 599,3 | 71.168,3 | 265,5 | 44,3 |
| 2018 | 266.033 | 162.357,7 | 610,3 | 76.222,9 | 286,5 | 46,9 |
| 2019 | 265.179 | 159.126,9 | 600,1 | 83.381,6 | 314,4 | 52,4 |
| 2020 | 263.526 | 150.156,6 | 569,8 | 84.768,7 | 321,7 | 56,5 |
| 2021 | 262.046 | 151.545,6 | 578,3 | 89.691,0 | 342,3 | 59,2 |

Figura 9.11 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Siena, anni 2017-2021

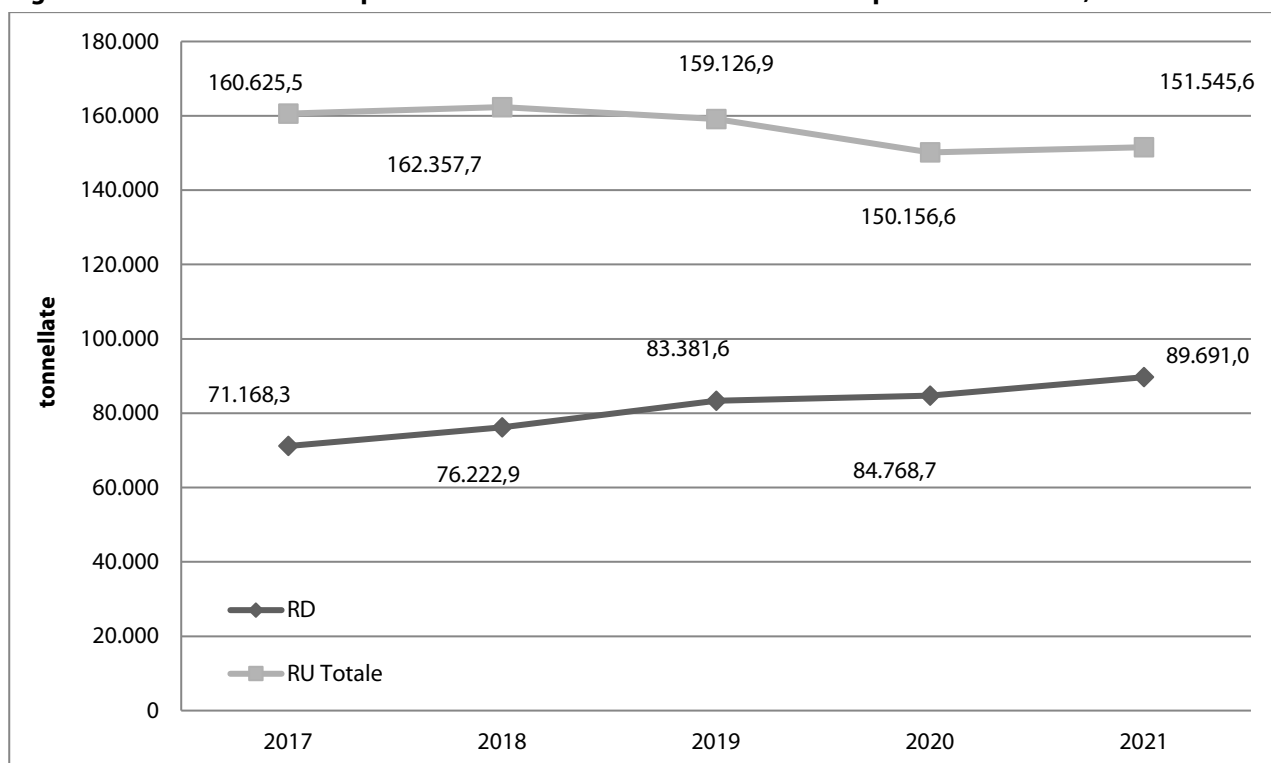


Tabella 9.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Grosseto, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 222.175 | 144.186,7 | 649,0 | 49.178,3 | 221,3 | 34,1 |
| 2018 | 220.539 | 146.459,9 | 664,1 | 54.999,2 | 249,4 | 37,6 |
| 2019 | 219.690 | 146.798,1 | 668,2 | 60.966,3 | 277,5 | 41,5 |
| 2020 | 218.538 | 138.292,7 | 632,8 | 63.193,5 | 289,2 | 45,7 |
| 2021 | 216.989 | 141.965,5 | 654,3 | 73.544,1 | 338,9 | 51,8 |

Figura 9.12 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Grosseto, anni 2017-2021

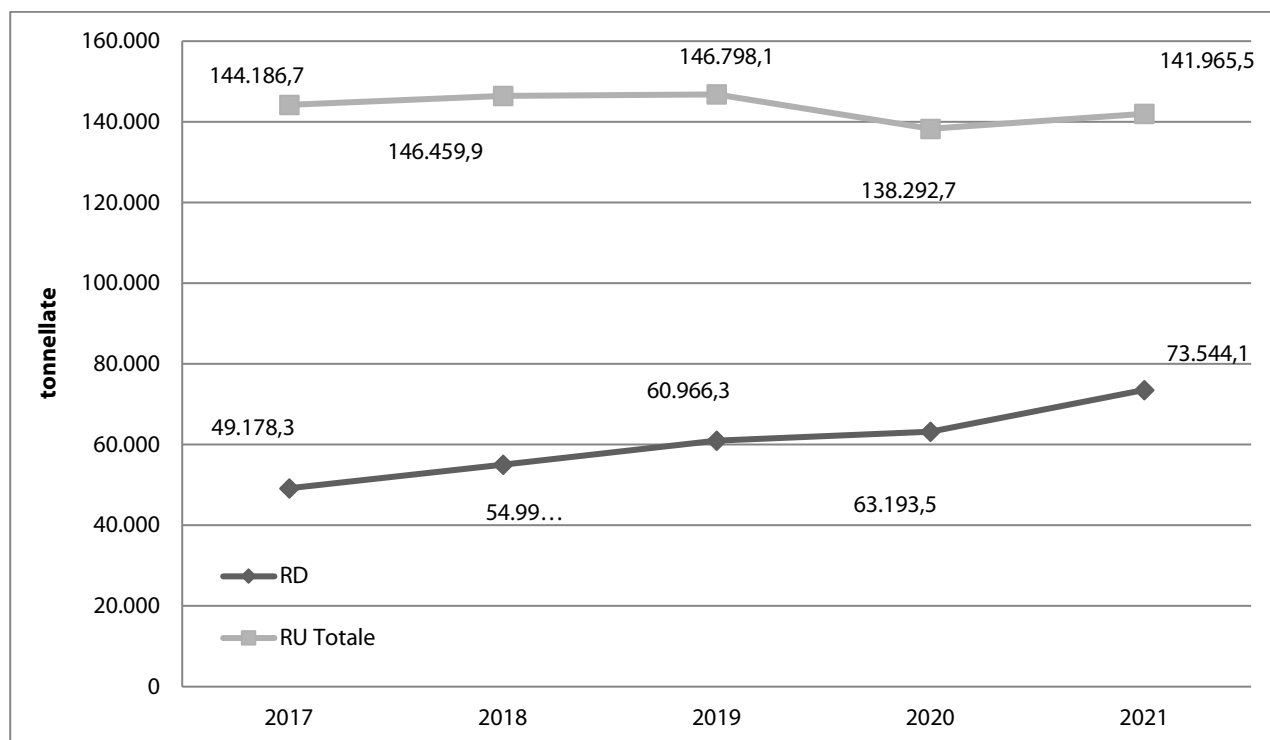
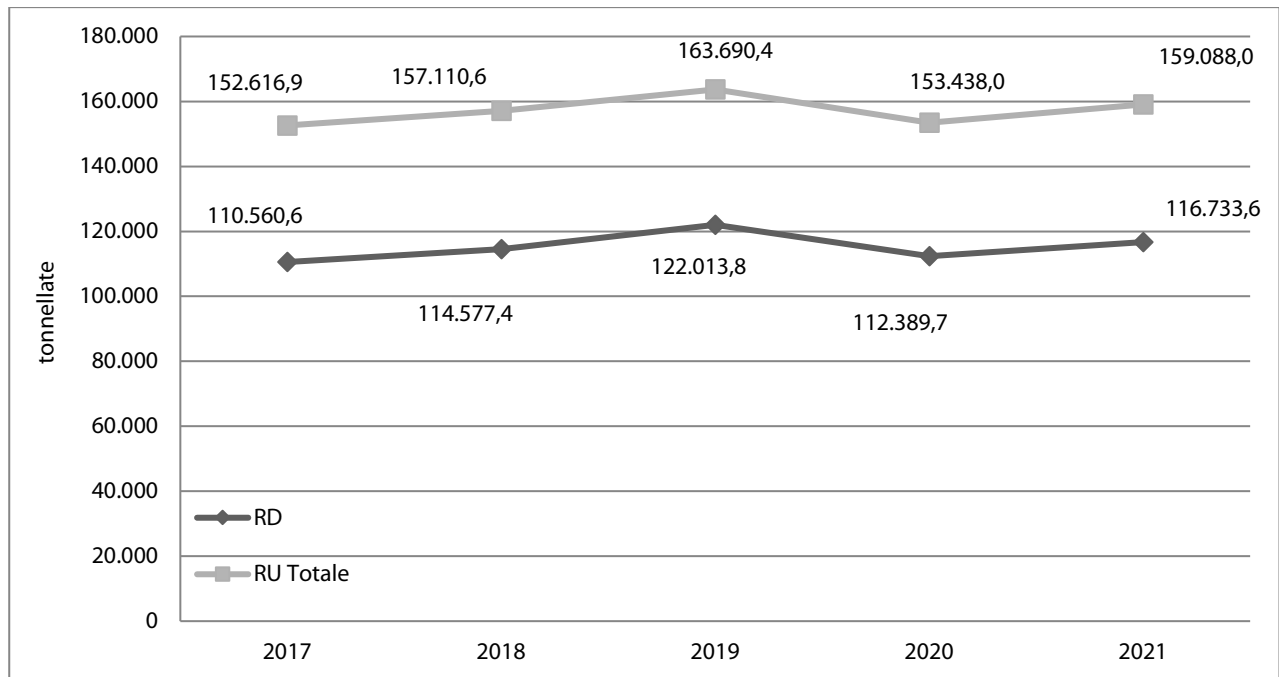


Tabella 9.14 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Prato, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 256.071 | 152.616,9 | 596,0 | 110.560,6 | 431,8 | 72,4 |
| 2018 | 256.534 | 157.110,6 | 612,4 | 114.577,4 | 446,6 | 72,9 |
| 2019 | 257.073 | 163.690,4 | 636,7 | 122.013,8 | 474,6 | 74,5 |
| 2020 | 256.047 | 153.438,0 | 599,3 | 112.389,7 | 438,9 | 73,2 |
| 2021 | 264.397 | 159.088,0 | 601,7 | 116.733,6 | 441,5 | 73,4 |

Figura 9.13 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Prato, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 9.15 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|--|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| MS | Massa (6) | 40.000 | 37.629 | 26.562 | 11.021 | - | 46 | csa + cr | 361 | 1.131 | - | (7) 3.568 | (8) 10.616 | 15.676 |
| LU | Viareggio (9) | 25.200 | 3.087 | - | 2.943 | - | 144 | cr | 2.484 | - | - | - | 174 | 2.658 |
| FI | Borgo S. Lorenzo | 35.000 | 32.637 | 29.336 | 3.229 | - | 72 | br (biocelle) | - | 4.374 | - | - | 6.548 | 10.922 |
| FI | Montespertoli | 180.000 | 89.182 | 72.824 | 16.181 | - | 177 | br (biocelle) | 3.861 | 17.061 | - | - | 17.788 | 38.710 |
| LI | Porto Azzurro (6) | 13.500 | 493 | 134 | 359 | - | - | csa | - | 47 | - | - | (8) 204 | 251 |
| LI | Rosignano Marittimo (6) | 15.000 | 5.883 | - | 5.883 | - | - | cr | 917 | - | - | - | 4.017 | 4.934 |
| PI | Castelnuovo Val di Cecina | 2.500 | 288 | - | 197 | - | 91 | cr | 236 | - | - | - | - | 236 |
| PI | Castelnuovo Val di Cecina | 10.000 | 6.350 | - | 5.688 | - | 662 | cr | nd | - | - | - | 33 | 33 |
| PI | Pomarance | 25.000 | 23.579 | - | 17.848 | - | 5.731 | cr | 12.400 | - | - | - | 155 | 12.555 |
| AR | Anghiari | 10.000 | 7.032 | - | 1.753 | - | 5.279 | cr | - | 2.205 | - | - | - | 2.205 |
| AR | Arezzo (6) | 58.000 | 29.159 | 28.960 | 199 | - | - | csa + cr | - | 1.823 | - | - | 9.410 | 11.233 |
| SI | Abbadia S. Salvatore | 13.000 | 11.493 | 9.765 | 1.728 | - | - | csa | - | 2.054 | - | - | (10) 4.596 | 6.650 |
| SI | Asciano (6) | 25.000 | 17.607 | 15.170 | 2.437 | - | - | csa + cr | - | 2.375 | - | - | (8) 10.001 | 12.376 |
| SI | Siena | 2.600 | 1.247 | - | 1.247 | - | - | cr | 1.247 | - | - | - | - | 1.247 |
| SI | Torrita di Siena | 10.300 | 7.696 | - | 2.269 | 1.076 | 4.351 | cr | - | n.d. | - | - | - | - |
| GR | Grosseto (6) | 33.700 | 21.284 | 16.304 | 4.980 | - | - | br (biotunnel) + cr | - | 1.317 | - | - | (8) 9.628 | 10.945 |
| GR | Monterotondo Marittimo (11) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + csa | - | - | 12.840 | - | - | 12.840- |
| GR | Sorano | 23.000 | 20.767 | - | 1.796 | 18.559 | 412 | cr | - | - | 16.057 | - | 18 | 16.075 |
| Totale | | 521.800 | 315.413 | 199.055 | 79.758 | 19.635 | 16.965 | | 21.506 | 32.387 | 28.897 | 3.568 | 73.188 | 159.546 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 9.17) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) Il prodotto in uscita indicato in "Altro" è costituito da ammendante vegetale semplice non compostato e biomassa.

(8) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (190703).

(9) Impianto operativo fino a maggio 2021. Le operazioni di compostaggio sono proseguite per ulteriori 90 giorni fino al completamento dei processi già avviati.

(10) Il quantitativo di scarti comprende anche il percolato (190703) la cui quota è stimata dall'impianto, non essendo possibile distinguere quella generata dal solo processo di compostaggio rispetto al totale prodotto dal polo impiantistico comprendente anche una discarica per rifiuti non pericolosi.

(11) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 9.16.

Fonte: ISPRA

Tabella 9.16 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|-----------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| GR | Monterotondo Marittimo (2) | 70.000 | 57.804 | 28.135 | 11.742 | 17.927 | - | (3) | 12.022 | 2.623.827 | 5.090 | 863 | - | - |
| Totale | | 70.000 | 57.804 | 28.135 | 11.742 | 17.927 | 0 | 0 | 12.022 | 2.623.827 | 5.090 | 863 | 0 | 0 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 9.15.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

Fonte: ISPRA

Tabella 9.17 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| AR | Terranuova Bracciolini | 90.000 | 64.921 | 64.921 | - | - | - | S+BS df | cr | Frazione organica non compostata | 5.978 | Discarica | 55.868 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 47.336 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 208 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.346 | Impianto depurazione | |
| AR | Arezzo | 78.000 | 60.757 | 57.964 | - | 2.793 | - | S+BS df | csa | Frazione organica non compostata | 3.070 | Discarica | 59.925 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 39.354 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 14.194 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 3.279 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 28 | Recupero di materia | |
| FI | Sesto Fiorentino | 150.000 | 76.171 | 74.009 | 2.162 | - | - | S+BS+CSS | br | BS | 6.227 | Copertura di discarica | 63.756 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 10.665 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 2.160 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 687 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 29.953 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 10.756 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.341 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 967 | Trattamento preliminare | |
| GR | Grosseto | 142.856 | 95.218 | 95.218 | - | - | - | S+BS+BE+CSS | bt | Frazione organica non compostata | 32.353 | Discarica | 76.592 |
| | | | | | | | | | | CSS | 1.319 | Incenerimento con recupero di energia | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | CSS | 391 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 18.309 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 10.542 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 7.687 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2.753 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 208 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.207 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 823 | Impianto di depurazione | |
| LI | Porto Azzurro | 30.000 | 9.908 | 9.640 | - | 187 | 81 | S+BS | csa | Frazione secca | 5.653 | Discarica | 9.908 |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 4.047 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 208 | Impianto di depurazione | |
| LI | Rosignano Marittimo | 86800 | 10.544 | 10.544 | - | - | - | S+BS | csa-cr | Frazione organica non compostata | 2.775 | Copertura di discarica | 9.363 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 1.493 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 3 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 4.876 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 207 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 9 | Recupero di materia | |
| LU | Massarosa | 140.000 | 104.098 | 86.153 | 17.945 | - | - | S+BS+CSS s | - | BS | 6.114 | Copertura di | 104.028 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output | |
|-----------|--------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|-------|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|--|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | | |
| | | | | | | | | | | | | discarica | | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 26.488 | Copertura di discarica | | |
| | | | | | | | | | | CSS | 8.906 | Incenerimento con recupero di energia | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 55.436 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 714 | Messa in riserva | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 6.370 | Impianto di depurazione | | |
| MS | Massa | 100.000 | 91.556 | 74.829 | 2.768 | 7.528 | 6.431 | S+trit+BS | csa | Frazione organica non compostata | 4.708 | Discarica | 69.892 | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 29.899 | Copertura di discarica | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 7.057 | Incenerimento con recupero di energia | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 26.863 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 99 | Messa in riserva | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 323 | Recupero di materia | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 943 | Impianto di depurazione | | |
| MS | Aulla | 142.000 | 35.207 | 5.344 | 18.905 | 9.923 | 1.035 | | | CSS | 1.465 | Coincenerimento | 31.855 | |
| | | | | | | | | | | CSS | 9.439 | Incenerimento con recupero di | | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|----------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|-----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | | | energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 20.638 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 305 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 3 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 5 | Recupero di materia | |
| PI | Peccioli | 120.000 | 67.236 | 63.082 | 4.154 | - | - | S+BS s | br | Frazione organica non compostata | 31.598 | Discarica | 58.248 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 26.338 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 298 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 14 | Messa in riserva | |
| PO | Prato | 150.000 | 77.393 | 68.312 | 3.736 | 4.991 | 354 | S+CSS | br | CSS | 24.633 | Incenerimento con recupero di energia | 76.579 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 36.188 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 159 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 14.950 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 249 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 400 | Messa in riserva | |
| PT | Pistoia | 51.100 | 20.662 | 20.300 | - | 362 | - | S+BS s | csa | BS | 981 | Discarica | 19.903 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non | 313 | Discarica | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | compostata | | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 17.420 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 1.169 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 20 | Incenerimento con recupero di energia | |
| PT | Monsummano Terme | - | 40.120 | 40.066 | - | 54 | - | S+BS s | csa (BCG) | Frazione organica non compostata | 8.418 | Discarica | 36.496 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 28.078 | Discarica | |
| SI | Asciano | 95.000 | 33.688 | 33.688 | - | - | - | S+BS+Def | csa-cr | Frazione organica non compostata | 5.648 | Discarica | 33.340 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 5.098 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 22.552 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 42 | Recupero di materia | |
| Totale | | 1.375.756 | 787.479 | 704.070 | 49.670 | 25.838 | 7.901 | | | | 705.753 | | 705.753 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumuli statici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; frazione organica non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 9.18 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|------------|---------------|----------------------|----------|------------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| PT | Montale | 22.733 | 22.713 | - | 96 | 45.542 | - | - |
| LI | Livorno | 29.558 | 31.361 | - | - | 60.919 | - | 30.267 |
| AR | Arezzo | 4.407 | 39.935 | 0 | 0 | 44.342 | 0 | 18.781 |
| SI | Poggibonsi | 32.323 | 36.384 | - | 204 | 68.911 | - | 38.062 |
| Totale | | 89.021 | 130.392 | 0 | 300 | 219.713 | 0 | 87.110 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 9.19 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|------------------|---------------------------|---------------|---------------|----------|---------------|
| AR | Castel Focognano | 10.419 | 10.419 | 19.980 | - | 30.399 |
| Totale | | 10.419 | 10.419 | 19.980 | 0 | 30.399 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 9.20 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Toscana, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AR | Terranuova Bracciolini | 5.287.768 | 57.385 | 42 | 113.408 | 64.326 |
| FI | Firenze | 254.000 | 152.608 | - | 63.819 | 4.552 |
| GR | Civitella Paganico | 1.960.836 | 461.801 | - | 1.189 | - |
| LI | Rosignano Marittimo | 8.473.000 | 2.612.043 | 17 | 137.384 | 133.577 |
| PI | Peccioli | 4.000.000 | 1.230.861 | 4.057 | 364.716 | - |
| PI | Pontedera | 1.400.000 | 76.388 | 1.402 | 1.203 | 207.964 |
| PT | Monsummano Terme | 1.295.000 | 155.000 | - | 36.495 | 11 |
| PT | Serravalle Pistoiese | n.d. | 797.047 | - | 12.835 | 102.913 |
| SI | Abbadia San Salvatore | 350.000 | 2.000 | - | 38.342 | 2.868 |
| Totale | | | | 5.517 | 769.391 | 516.211 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

10 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE UMBRIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 10.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 884.640 | 166.367,00 | 278.124,75 | 6.338,73 | 450.830,48 | 509,6 | 314,4 | 61,7 |
| 2018 | 873.744 | 162.398,84 | 292.048,23 | 6.163,25 | 460.610,32 | 527,2 | 334,3 | 63,4 |
| 2019 | 870.165 | 147.942,54 | 300.105,84 | 6.205,28 | 454.253,66 | 522,0 | 344,9 | 66,1 |
| 2020 | 865.013 | 141.558,41 | 290.688,57 | 6.655,87 | 438.902,86 | 507,4 | 336,1 | 66,2 |
| 2021 | 859.572 | 139.801,78 | 298.097,01 | 7.422,65 | 445.321,45 | 518,1 | 346,8 | 66,9 |

Figura 10.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Umbria, anni 2017-2021

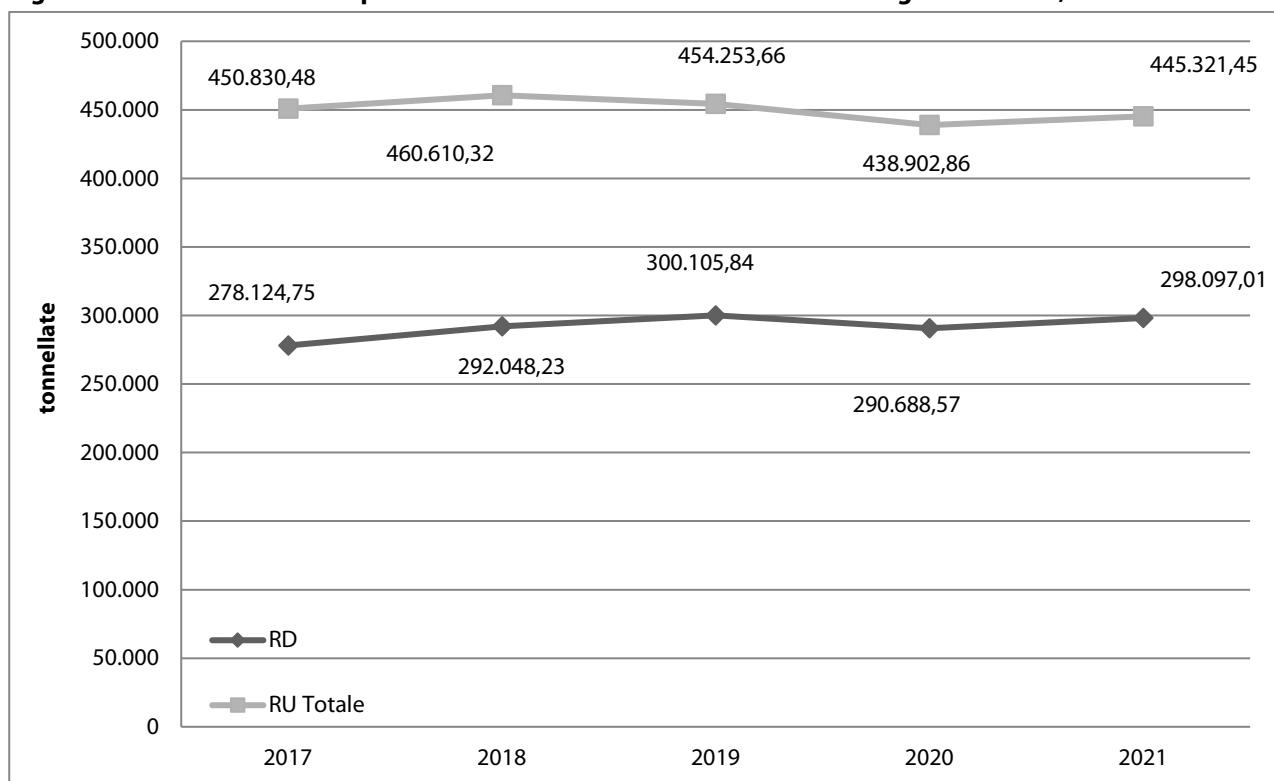
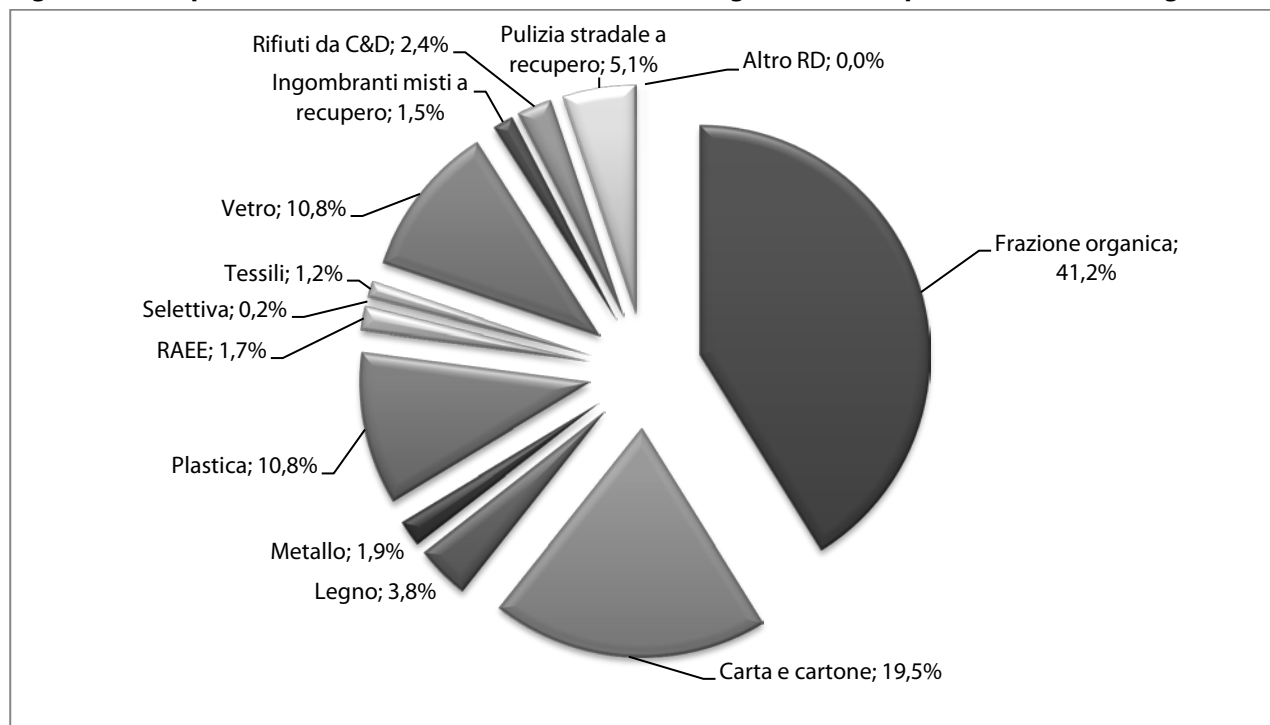


Tabella 10.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Umbria, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 122.740,5 | 41,2 |
| Carta e cartone | 58.096,6 | 19,5 |
| Legno | 11.320,0 | 3,8 |
| Metallo | 5.583,3 | 1,9 |
| Plastica | 32.048,3 | 10,8 |
| RAEE | 4.985,8 | 1,7 |
| Selettiva | 742,8 | 0,2 |
| Tessili | 3.498,7 | 1,2 |
| Vetro | 32.221,8 | 10,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 4.374,6 | 1,5 |
| Rifiuti da C&D | 7.258,4 | 2,4 |
| Pulizia stradale a recupero | 15.093,2 | 5,1 |
| Altro RD | 133,2 | 0,0 |
| RD totale | 298.097,0 | 100 |

Figura 10.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Umbria, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 10.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|---------------|----------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| PERUGIA | 641.318 | 345.639,0 | 539,0 | 225.074,1 | 65,1% |
| TERNI | 218.254 | 99.682,4 | 456,7 | 73.022,9 | 73,3% |
| UMBRIA | 859.572 | 445.321,4 | 518,1 | 298.097,0 | 66,9% |

Figura 10.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

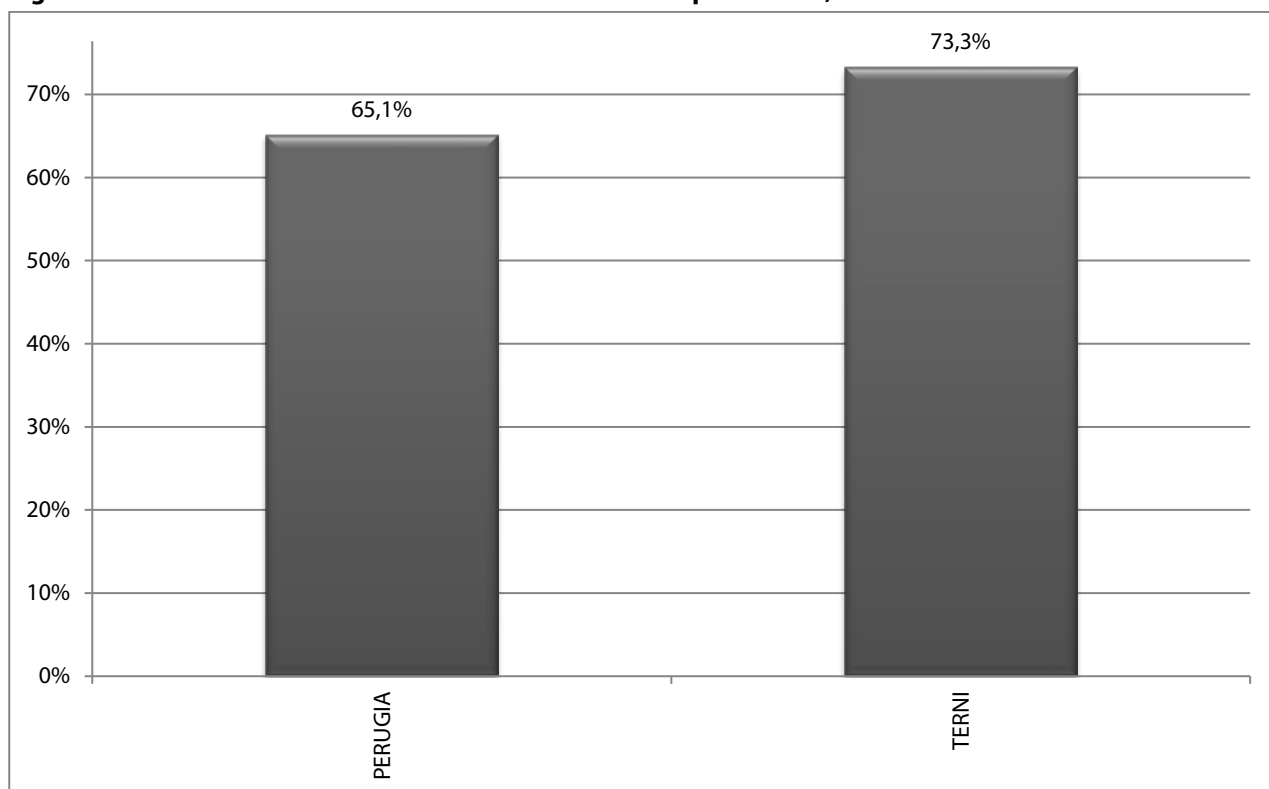


Tabella 10.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
| | Perugia | Terni | Umbria |
| | (tonnellate) | | |
| Frazione organica | 92.589,9 | 30.150,6 | 122.740,5 |
| Carta e cartone | 45.060,4 | 13.036,2 | 58.096,6 |
| Legno | 9.209,9 | 2.110,1 | 11.320,0 |
| Metallo | 3.680,9 | 1.902,5 | 5.583,3 |
| Plastica | 22.845,4 | 9.202,9 | 32.048,3 |
| RAEE | 3.682,9 | 1.302,9 | 4.985,8 |
| Selettiva | 580,9 | 161,9 | 742,8 |
| Tessili | 2.661,6 | 837,1 | 3.498,7 |
| Vetro | 24.180,3 | 8.041,5 | 32.221,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.339,8 | 2.034,7 | 4.374,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 12.807,1 | 2.286,1 | 15.093,2 |
| Rifiuti da C&D | 5.329,7 | 1.928,6 | 7.258,4 |
| Altro RD | 105,3 | 27,9 | 133,2 |
| RD totale | 225.074,1 | 73.022,9 | 298.097,0 |
| Indifferenziato | 114.515,7 | 25.286,1 | 139.801,8 |
| Ingombranti a smaltimento | 6.049,2 | 1.373,4 | 7.422,7 |
| Totale RU | 345.639,0 | 99.682,4 | 445.321,4 |

Tabella 10.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Perugia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 657.786 | 347.960,5 | 529,0 | 204.986,7 | 311,6 | 58,9 |
| 2018 | 648.829 | 355.408,0 | 547,8 | 215.788,6 | 332,6 | 60,7 |
| 2019 | 646.710 | 353.393,5 | 546,4 | 227.150,4 | 351,2 | 64,3 |
| 2020 | 643.311 | 340.914,5 | 529,9 | 220.669,2 | 343,0 | 64,7 |
| 2021 | 641.318 | 345.639,0 | 539,0 | 225.074,1 | 351,0 | 65,1 |

Figura 10.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Perugia, anni 2017-2021

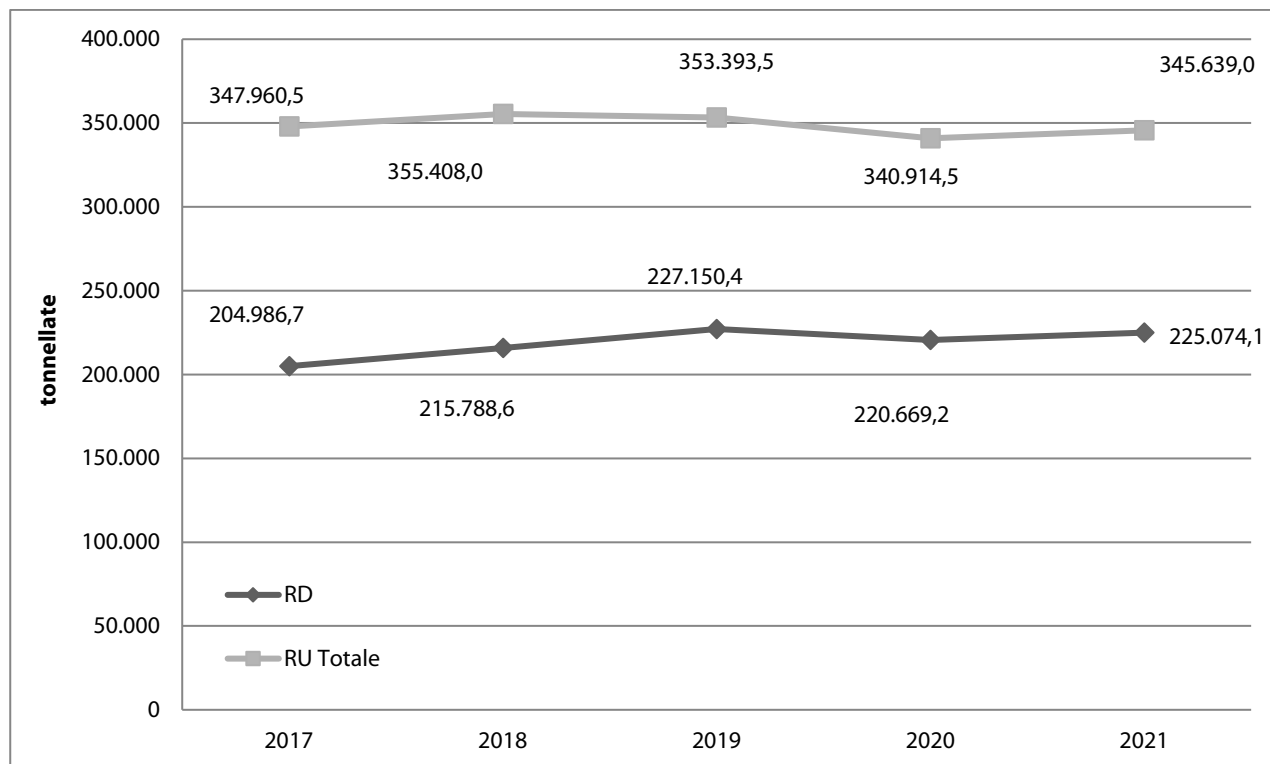
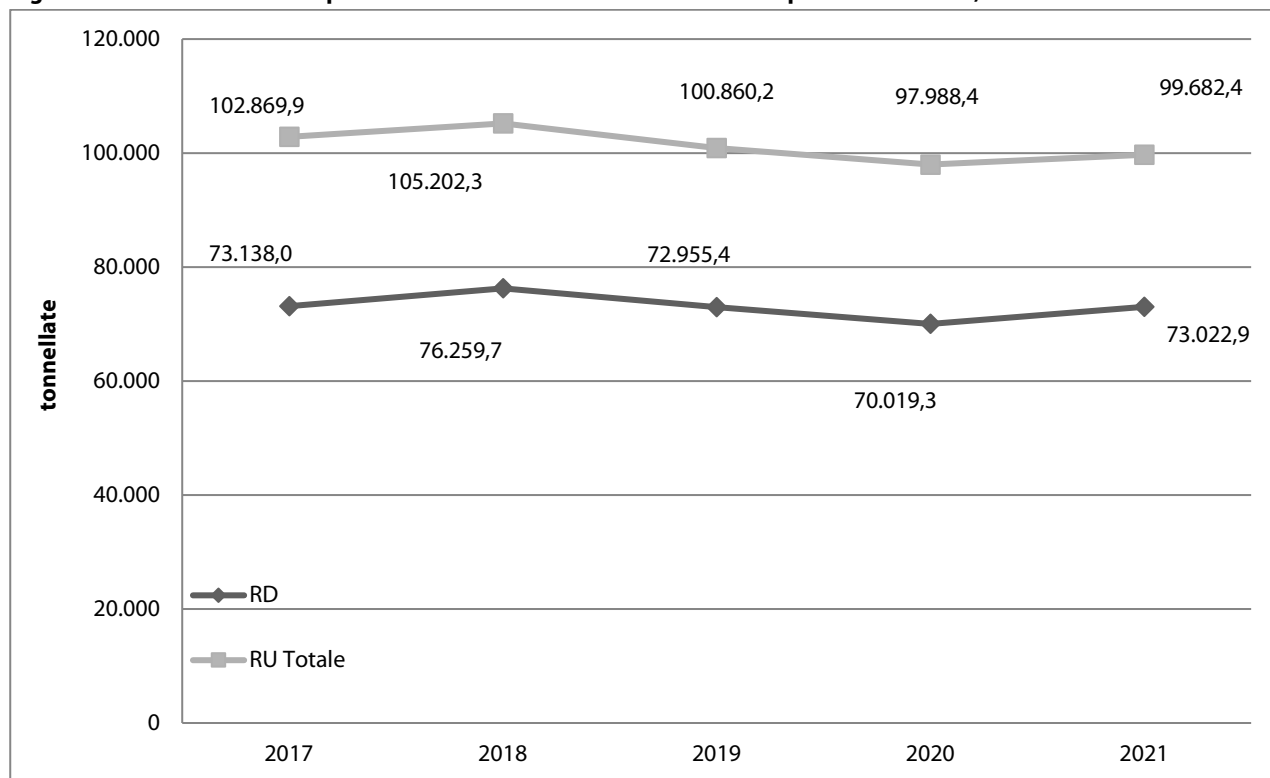


Tabella 10.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Terni, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 226.854 | 102.869,9 | 453,5 | 73.138,0 | 322,4 | 71,1 |
| 2018 | 224.915 | 105.202,3 | 467,7 | 76.259,7 | 339,1 | 72,5 |
| 2019 | 223.455 | 100.860,2 | 451,4 | 72.955,4 | 326,5 | 72,3 |
| 2020 | 221.702 | 97.988,4 | 442,0 | 70.019,3 | 315,8 | 71,5 |
| 2021 | 218.254 | 99.682,4 | 456,7 | 73.022,9 | 334,6 | 73,3 |

Figura 10.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Terni, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 10.7 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Umbria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---|---------------------------------|---------------|---------------|----------|------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| PG | Castiglione del Lago | 33.000 | 6.868 | - | 3.991 | 450 | 2.427 | cr | - | n.d. | - | - | 62 | 62 |
| PG | Città di Castello (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 2.435 | - | - | - | 2.435 |
| PG | Foligno (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | 10.214 | - | - | - | 10.214 |
| PG | Perugia | 54.000 | 38.667 | - | 7.780 | 22.232 | 8.655 | cr | - | - | 11.472 | - | 89 | 11.561 |
| TR | Narni (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 6.779 | - | - | - | 6.779 |
| TR | Orvieto (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + platea aerata | - | 3.559 | - | - | - | 3.559 |
| Totale | | 87.000 | 45.535 | 0 | 11.771 | 22.682 | 11.082 | | 0 | 22.987 | 11.472 | 0 | 151 | 34.610 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 10.8.

Fonte: ISPRA

Tabella 10.8 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Umbria, anno2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm³) |
|---------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|----------|------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---|--------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| PG | Città di Castello (2) | 35.000 | 19.059 | 14.048 | 4.371 | - | 640 | (3) | 4.133 | 456.989 | 690 | - | - | - |
| PG | Foligno (4) | 53.500 | 46.871 | 33.425 | 13.446 | - | - | (3) | 11.166 | 5.576.435 | - | - | - | (5) 2.846.885 |
| TR | Narni (4) | 40.000 | 30.824 | 24.895 | 5.929 | - | - | (3) | 5.888 | 3.541.343 | 4.411 | - | - | - |
| TR | Orvieto (2) | 80.000 | 32.856 | 23.300 | 9.556 | - | - | (3) | 8.276 | 2.564.443 | 4.680 | - | - | - |
| Totale | | 208.500 | 129.610 | 95.668 | 33.302 | 0 | 640 | 0 | 29.463 | 12.139.210 | 9.091 | 0 | 0 | 2.846.885 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Linea di trattamento integrato anaerobico/aerobico dell'impianto TMB (Tabella 10.9) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alle linee di trattamento integrato anaerobico/aerobico. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 10.7.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 10.7.

(5) Il biometano prodotto è interamente utilizzato in autotrazione.

Fonte: ISPR

Tabella 10.9 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Umbria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| TR | Orvieto | 267.000 | 34.136 | 13.265 | 20.871 | - | - | LINEA 1 S-BS-df LINEA 2 BS-df | br | FS | 6.928 | Discarica | 24.561 |
| | | | | | | | | | | BS | 17.585 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 48 | Recupero di materia | |
| PG | Città di Castello | 40.000 | 24.489 | 21.198 | 3.291 | - | - | BS-df | br | FS | 13.930 | Discarica | 23.768 |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 7.119 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 157 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.562 | Impianto di depurazione | |
| PG | Foligno | 88.500 | 36.260 | 36.260 | - | - | - | Linea 1-S-df Linea 2-BS-df | cr | BS | 7.365 | Discarica | 28.762 |
| | | | | | | | | | | FS | 21.124 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 245 | Recupero di | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|----------|----------|--|---------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | | materia | | |
| | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 28 | Recupero di materia | | |
| Totale | | 395.500 | 94.885 | 70.723 | 24.162 | 0 | 0 | | | 77.091 | | 77.091 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 10.10 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Umbria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| TR | Terni | 25.000 | 11.318 | 11.318 | - | - | - | FS | 6.422 | Discarica | 11.317 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 4.874 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 21 | Recupero di materia | |
| PG | Perugia | 188.000 | 55.140 | 55.140 | - | - | - | FS | 30.801 | Discarica | 53.840 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 22.407 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 108 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 253 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 225 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 32 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 6 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 8 | Trattamento preliminare | |
| Totale | | 213.000 | 66.458 | 66.458 | 0 | 0 | 0 | | 65.157 | | 65.157 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 10.11 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Umbria, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| PG | Città di Castello | 1.356.150 | 15.000 | 1.133 | 38.756 | 5.211 |
| PG | Gubbio | 535.823 | 13.700 | 7 | - | - |
| PG | Magione | 1.530.000 | 168.728 | 268 | 47.174 | 7.236 |
| PG | Spoletto | 934.413 | 6.900 | 1.021 | 10.333 | 146 |
| TR | Orvieto | 3.386.327 | 411.986 | 388 | 50.435 | 21.623 |
| Totale | | | | 2.817 | 146.698 | 34.216 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d. = dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

11 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE MARCHE

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 11.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.531.753 | 294.031,23 | 516.717,80 | 6.235,18 | 816.984,21 | 533,4 | 337,3 | 63,2 |
| 2018 | 1.520.321 | 250.430,89 | 555.675,50 | 4.011,51 | 810.117,90 | 532,9 | 365,5 | 68,6 |
| 2019 | 1.512.672 | 219.391,39 | 559.503,63 | 17.394,02 | 796.289,05 | 526,4 | 369,9 | 70,3 |
| 2020 | 1.501.406 | 212.222,69 | 539.102,44 | 2.062,12 | 753.387,25 | 501,8 | 359,1 | 71,6 |
| 2021 | 1.489.789 | 221.879,06 | 562.713,89 | 1.047,41 | 785.640,36 | 527,4 | 377,7 | 71,6 |

Figura 11.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Marche, anni 2017-2021

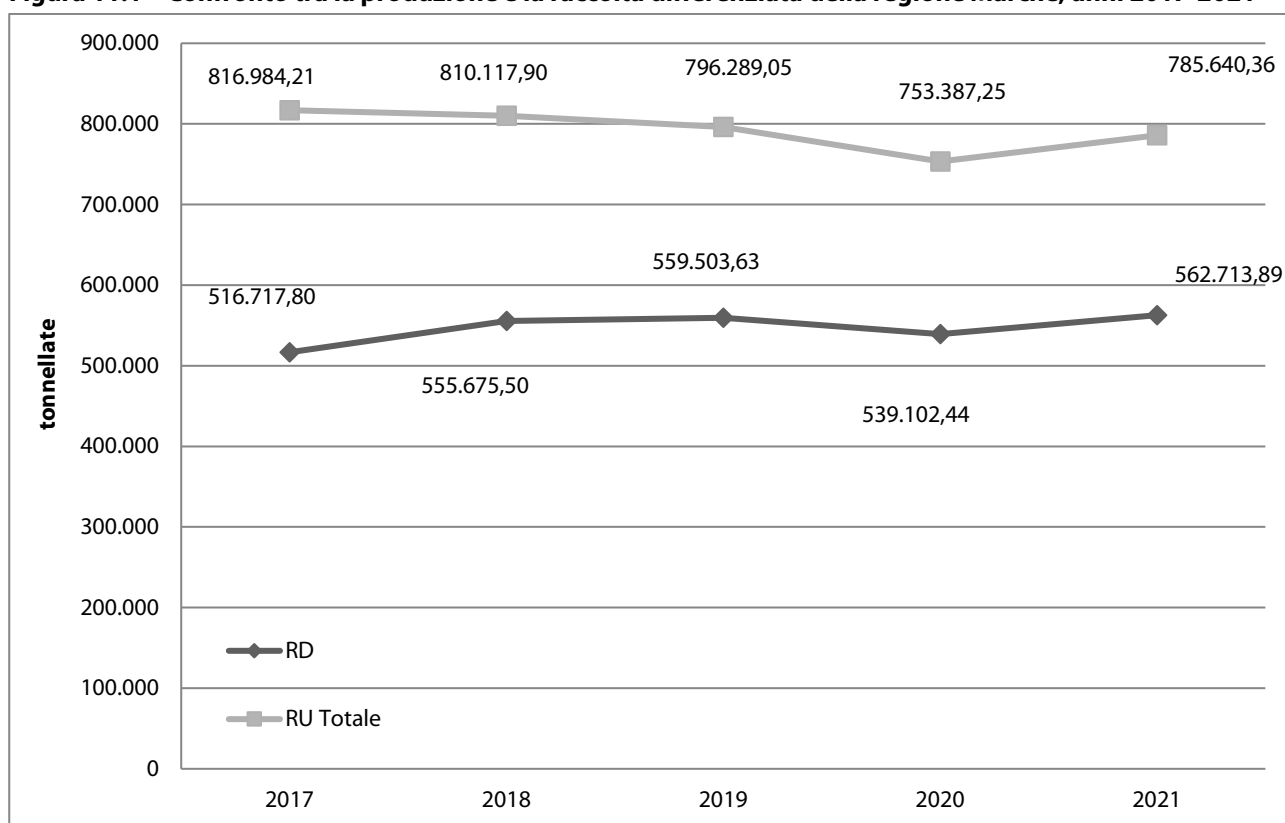
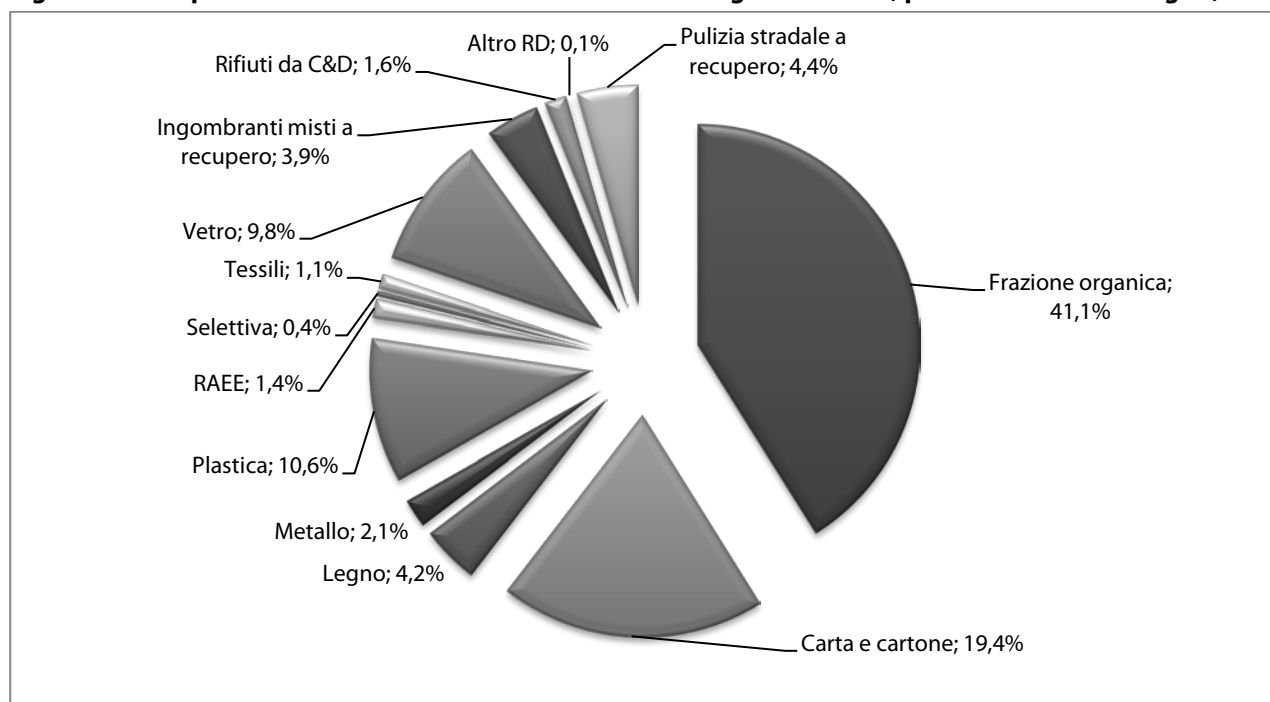


Tabella 11.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Marche, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 231.288,9 | 41,1 |
| Carta e cartone | 108.970,2 | 19,4 |
| Legno | 23.762,1 | 4,2 |
| Metallo | 11.811,7 | 2,1 |
| Plastica | 59.397,1 | 10,6 |
| RAEE | 7.847,0 | 1,4 |
| Selettiva | 2.008,5 | 0,4 |
| Tessili | 6.028,4 | 1,1 |
| Vetro | 55.405,6 | 9,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 22.111,2 | 3,9 |
| Rifiuti da C&D | 8.868,4 | 1,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 24.727,6 | 4,4 |
| Altro RD | 487,2 | 0,1 |
| RD totale | 562.713,9 | 100 |

Figura 11.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Marche, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 11.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| PESARO E URBINO | 351.993 | 197.835,1 | 562,0 | 145.231,5 | 73,4% |
| ANCONA | 461.745 | 237.421,8 | 514,2 | 167.709,7 | 70,6% |
| MACERATA | 305.249 | 158.572,0 | 519,5 | 117.074,1 | 73,8% |
| ASCOLI PICENO | 202.317 | 114.156,5 | 564,2 | 78.274,2 | 68,6% |
| FERMO | 168.485 | 77.655,0 | 460,9 | 54.424,4 | 70,1% |
| MARCHE | 1.489.789 | 785.640,4 | 527,4 | 562.713,9 | 71,6% |

Figura 11.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

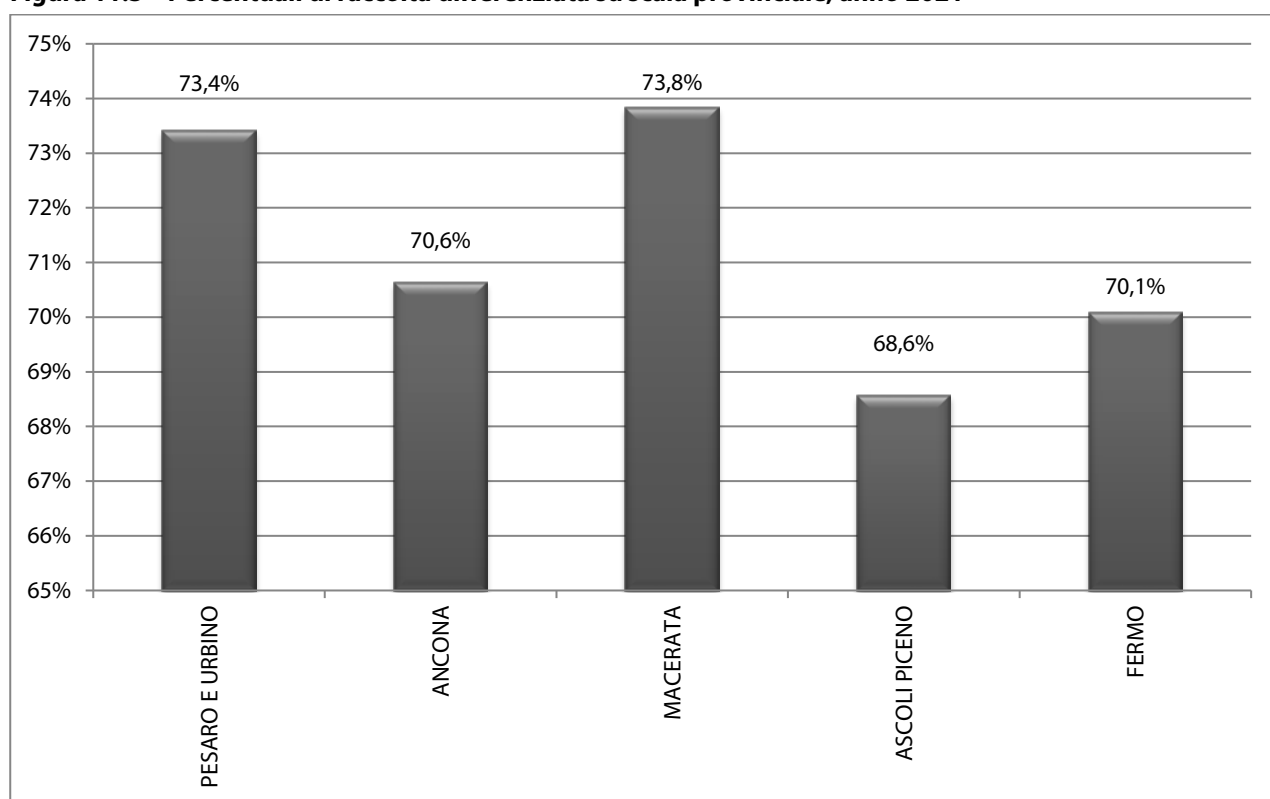


Tabella 11.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| | Pesaro e Urbino | Ancona | Macerata | Ascoli Piceno | Fermo | Marche |
| | (tonnellate) | | | | | |
| Frazione organica | 55.041,8 | 66.627,1 | 49.571,0 | 37.142,9 | 22.906,1 | 231.288,9 |
| Carta e cartone | 36.251,7 | 29.119,4 | 20.525,0 | 12.768,5 | 10.305,6 | 108.970,2 |
| Legno | 4.997,7 | 7.843,9 | 6.744,9 | 1.780,1 | 2.395,5 | 23.762,1 |
| Metallo | 6.257,2 | 2.181,6 | 1.874,7 | 556,7 | 941,5 | 11.811,7 |
| Plastica | 14.601,9 | 17.627,6 | 11.199,0 | 8.817,7 | 7.150,9 | 59.397,1 |
| RAEE | 2.013,6 | 2.593,8 | 1.511,7 | 857,7 | 870,2 | 7.847,0 |
| Selettiva | 534,6 | 611,4 | 454,5 | 206,9 | 201,0 | 2.008,5 |
| Tessili | 1.497,8 | 1.914,7 | 1.044,0 | 778,3 | 793,6 | 6.028,4 |
| Vetro | 14.632,7 | 18.697,1 | 11.793,9 | 5.712,0 | 4.569,9 | 55.405,6 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.430,6 | 4.362,8 | 7.167,0 | 6.827,6 | 1.323,2 | 22.111,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 3.834,8 | 12.255,8 | 4.389,4 | 2.134,0 | 2.113,7 | 24.727,6 |
| Rifiuti da C&D | 2.971,5 | 3.733,2 | 753,4 | 656,4 | 754,0 | 8.868,4 |
| Altro RD | 165,7 | 141,3 | 45,6 | 35,5 | 99,2 | 487,2 |
| RD totale | 145.231,5 | 167.709,7 | 117.074,1 | 78.274,2 | 54.424,4 | 562.713,9 |
| Indifferenziato | 51.556,1 | 69.712,1 | 41.498,0 | 35.882,3 | 23.230,6 | 221.879,1 |
| Ingombranti a smaltimento | 1.047,4 | - | - | - | - | 1.047,4 |
| Totale RU | 197.835,1 | 237.421,8 | 158.572,0 | 114.156,5 | 77.655,0 | 785.640,4 |

Tabella 11.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pesaro, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 360.125 | 221.760,1 | 615,8 | 133.933,5 | 371,9 | 60,4 |
| 2018 | 358.143 | 220.454,2 | 615,5 | 149.887,6 | 418,5 | 68,0 |
| 2019 | 356.497 | 208.955,1 | 586,1 | 154.019,2 | 432,0 | 73,7 |
| 2020 | 354.139 | 190.178,7 | 537,0 | 137.620,3 | 388,6 | 72,4 |
| 2021 | 351.993 | 197.835,1 | 562,0 | 145.231,5 | 412,6 | 73,4 |

Figura 11.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pesaro, anni 2017-2021

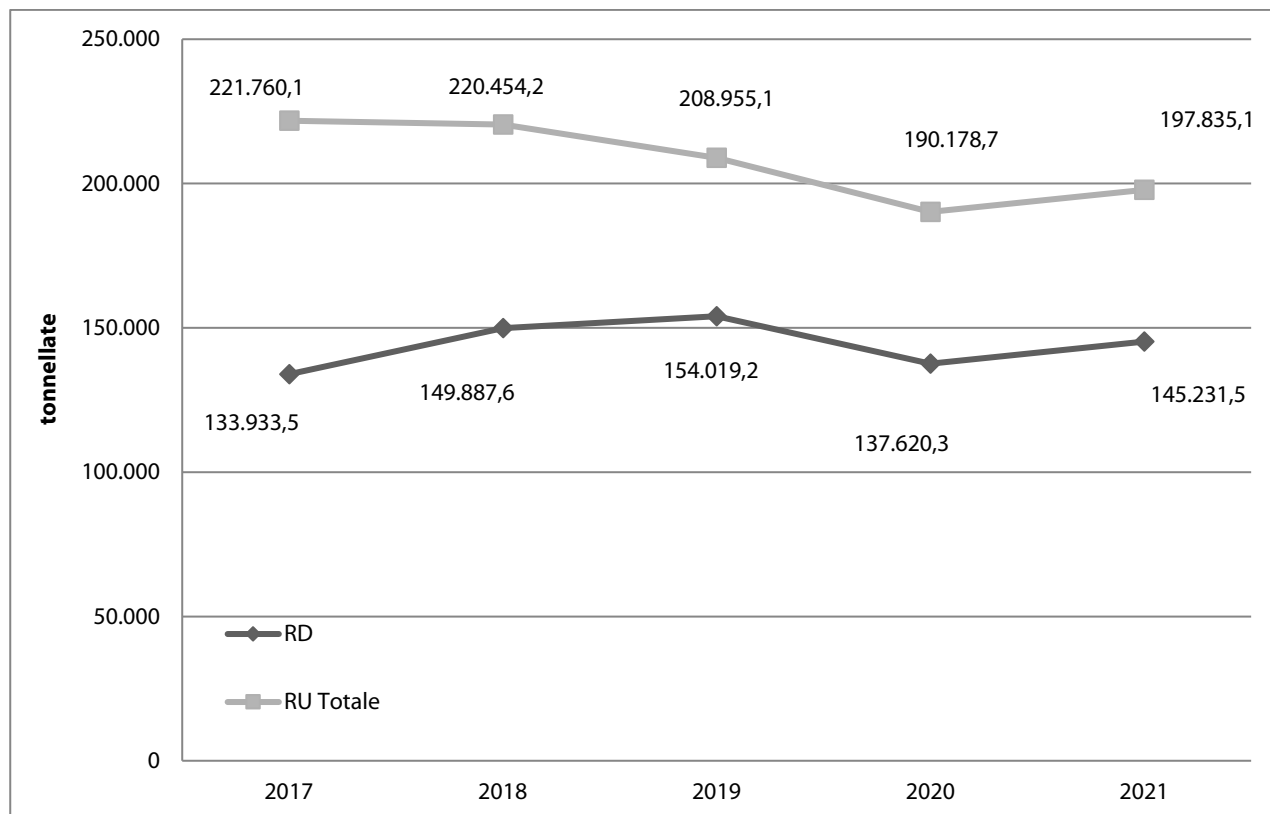


Tabella 11.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ancona, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 472.603 | 240.783,1 | 509,5 | 152.734,3 | 323,2 | 63,4 |
| 2018 | 469.166 | 238.536,3 | 508,4 | 163.938,1 | 349,4 | 68,7 |
| 2019 | 467.451 | 240.633,5 | 514,8 | 166.551,9 | 356,3 | 69,2 |
| 2020 | 465.023 | 227.295,5 | 488,8 | 160.762,3 | 345,7 | 70,7 |
| 2021 | 461.745 | 237.421,8 | 514,2 | 167.709,7 | 363,2 | 70,6 |

Figura 11.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Ancona, anni 2017-2021

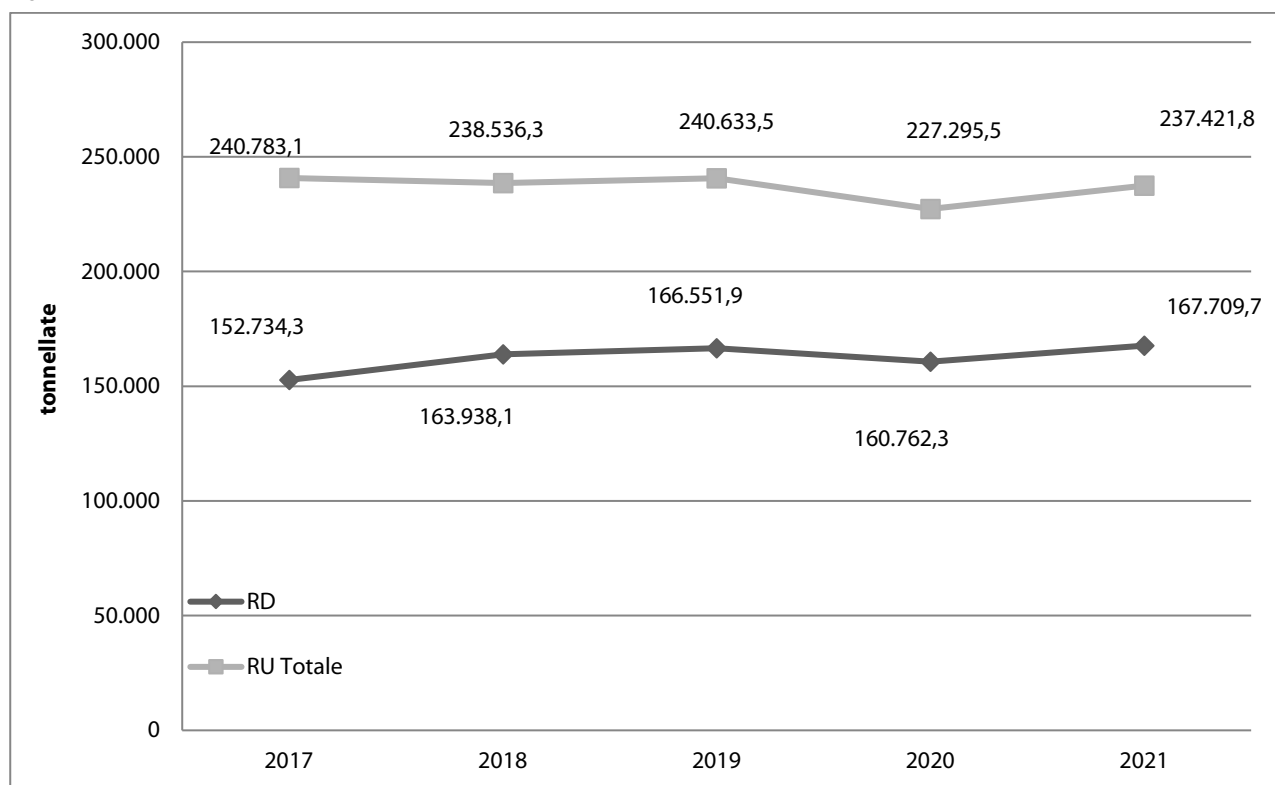


Tabella 11.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Macerata, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 316.310 | 157.753,0 | 498,7 | 115.169,9 | 364,1 | 73,0 |
| 2018 | 313.022 | 155.904,6 | 498,1 | 115.239,3 | 368,2 | 73,9 |
| 2019 | 310.815 | 157.830,1 | 507,8 | 112.120,8 | 360,7 | 71,0 |
| 2020 | 307.421 | 151.481,8 | 492,8 | 113.197,6 | 368,2 | 74,7 |
| 2021 | 305.249 | 158.572,0 | 519,5 | 117.074,1 | 383,5 | 73,8 |

Figura 11.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Macerata, anni 2017-2021

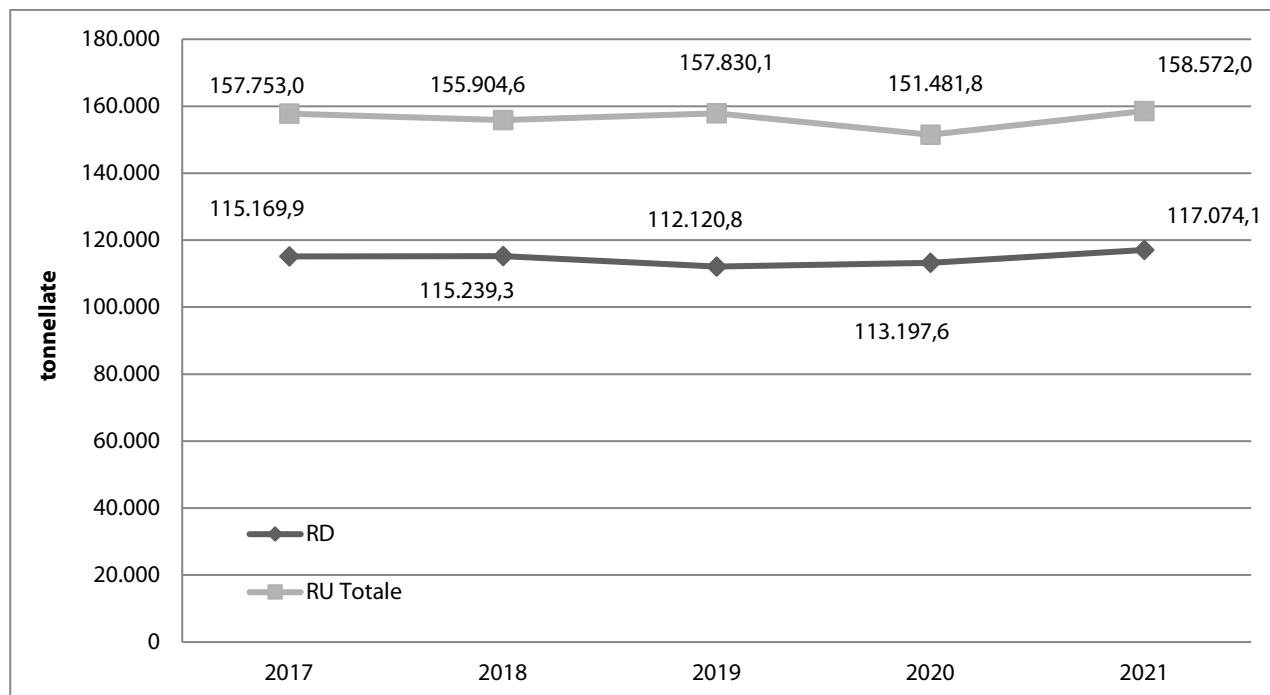


Tabella 11.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ascoli Piceno, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 208.377 | 113.593,9 | 545,1 | 68.209,9 | 327,3 | 60,0 |
| 2018 | 207.309 | 115.203,7 | 555,7 | 75.965,5 | 366,4 | 65,9 |
| 2019 | 206.172 | 111.650,6 | 541,5 | 74.635,3 | 362,0 | 66,8 |
| 2020 | 204.575 | 108.986,6 | 532,7 | 74.910,9 | 366,2 | 68,7 |
| 2021 | 202.317 | 114.156,5 | 564,2 | 78.274,2 | 386,9 | 68,6 |

Figura 11.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Ascoli Piceno, anni 2017-2021

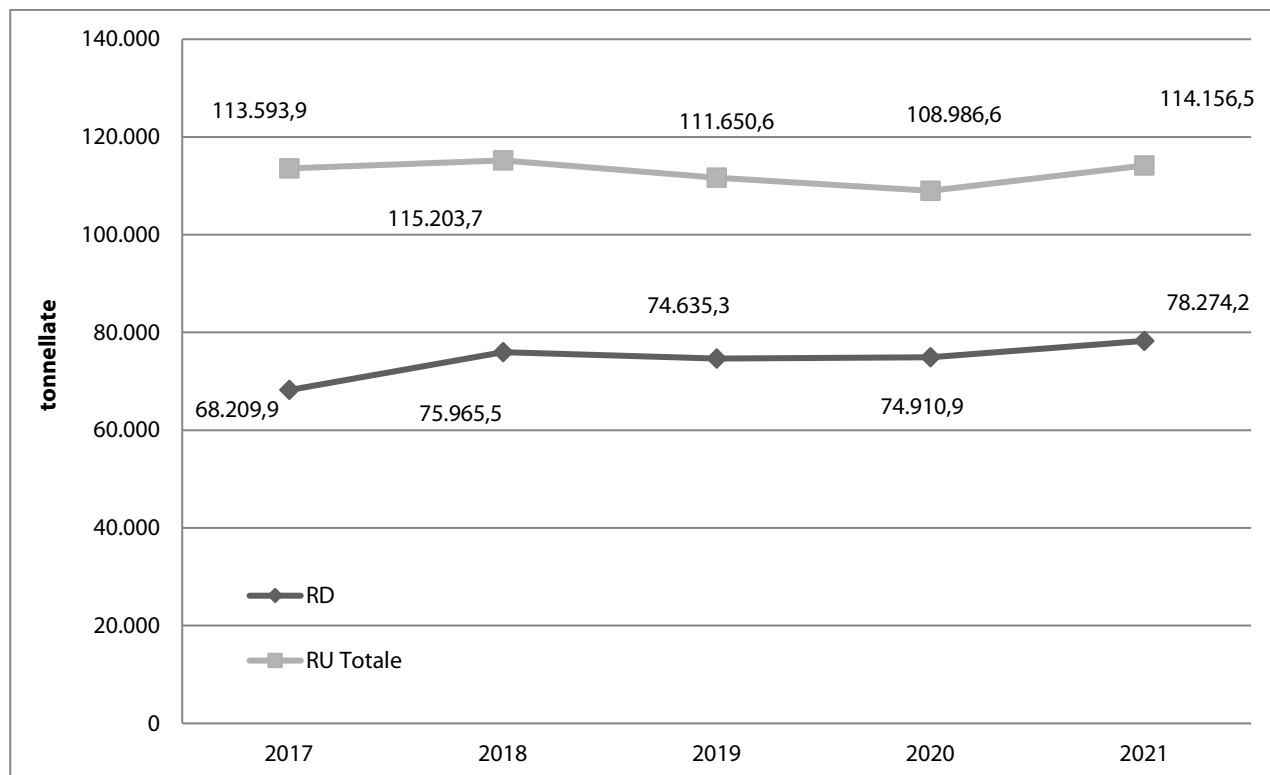
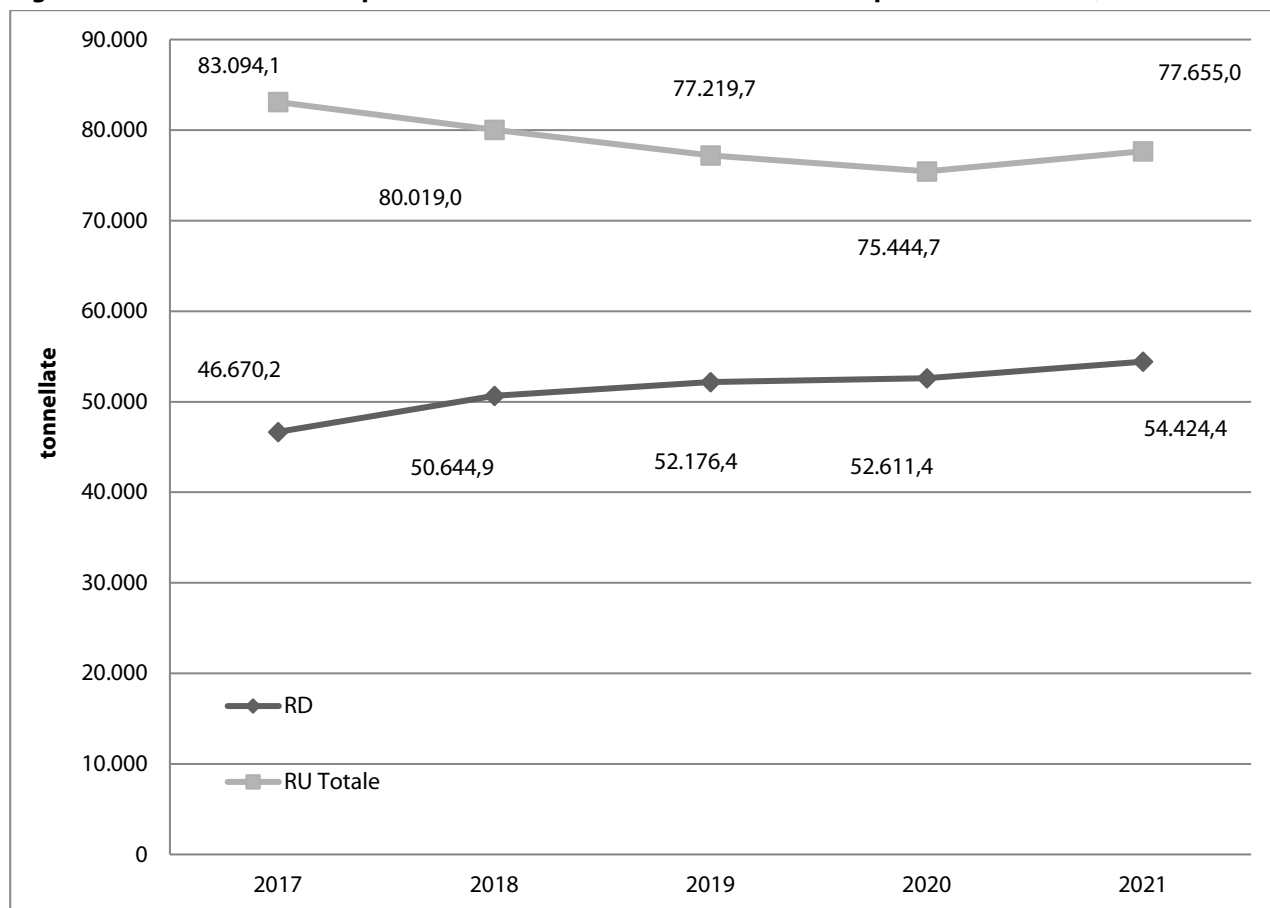


Tabella 11.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Fermo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 174.338 | 83.094,1 | 476,6 | 46.670,2 | 267,7 | 56,2 |
| 2018 | 172.681 | 80.019,0 | 463,4 | 50.644,9 | 293,3 | 63,3 |
| 2019 | 171.737 | 77.219,7 | 449,6 | 52.176,4 | 303,8 | 67,6 |
| 2020 | 170.248 | 75.444,7 | 443,1 | 52.611,4 | 309,0 | 69,7 |
| 2021 | 168.485 | 77.655,0 | 460,9 | 54.424,4 | 323,0 | 70,1 |

Figura 11.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Fermo, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 11.10 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Marche, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------|----------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| AN | Osimo | 2.800 | 2.812 | - | 514 | - | 2.298 | cr | 1.144 | - | - | - | 8 | 1.152 |
| MC | Tolentino (6) | 70.000 | 52.158 | 43.965 | 8.193 | - | - | br (trincea din. aerata) + cr | - | 11.100 | - | - | (7) 22.495 | 33.595 |
| MC | Tolentino | 30.600 | 20.939 | - | 1.221 | 15.867 | 3.851 | cr | - | n.d. | - | - | 102 | 102 |
| AP | Ascoli Piceno (6) | 11.500 | 10.921 | 7.998 | 2.923 | - | - | br (biocelle) | - | 2.184 | - | - | 5.024 | 7.208 |
| FM | Fermo (6) | 27.000 | 26.079 | 22.248 | 3.831 | - | - | cr | - | 5.231 | - | - | 17.613 | 22.844 |
| Totale | | 141.900 | 112.909 | 74.211 | 16.682 | 15.867 | 6.149 | | 1.144 | 18.515 | 0 | 0 | 45.242 | 64.901 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 11.11) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (190703).

Fonte: ISPRA

Tabella 11.11 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Marche, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| AN | Corinaldo | 87.000 | 66.706 | 66.706 | - | - | - | S-BS-df | br | Frazione organica non compostata | 16.910 | Discarica | 64.598 |
| | | | | | | | | | | FS | 44.844 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 20 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.824 | Impianto di depurazione | |
| MC | Tolentino | 50.000 | 57.702 | 41.677 | 16.025 | - | - | S-BS-BE | cr-br | BS | 8.778 | Discarica | 57.434 |
| | | | | | | | | | | FS | 47.680 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 900 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 76 | Recupero di materia | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------|-----------|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| FM | Fermo | 32.452 | 19.704 | 19.681 | - | - | 23 | S-BS-df | cr-br | BS | 6.843 | Discarica | 19.759 |
| | | | | | | | | | | FS | 12.894 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 22 | Recupero di materia | |
| AP | Ascoli Piceno | 80.000 | 35.780 | 34.979 | 102 | 699 | - | BS-df | cr | BS | 9.674 | Discarica | 32.271 |
| | | | | | | | | | | FS | 22.111 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 124 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 362 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 249.452 | 179.892 | 163.043 | 16.127 | 699 | 23 | | | | 174.062 | | 174.062 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 11.12 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Marche, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AN | Corinaldo | 614.000 | 210.000 | 61 | 76.842 | 17.347 |
| AP | Ascoli Piceno | 249.000 | 18.000 | 36 | 31.772 | 29.428 |
| FM | Fermo | 2.455.000 | 75.641 | 2.690 | 38.858 | 16.459 |
| FM | Porto Sant'Elpidio | 194.000 | 8.030 | 59 | - | 6.711 |
| FM | Torre San Patrizio | n.d. | 286.610 | 1 | 22.651 | 35.511 |
| MC | Cingoli | 450.000 | 16.513 | - | 66.663 | - |
| PU | Fano | 930.600 | 273.700 | 23.248 | 14.546 | 22.247 |
| PU | Tavullia | 3.524.830 | 703.465 | 28.648 | 45.458 | 55.488 |
| PU | Urbino | 1.155.049 | 53.798 | 10.305 | 31.818 | 22.216 |
| Totale | | | | 65.048 | 328.609 | 205.407 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

12 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE LAZIO

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 12.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 5.896.693 | 1.598.065,04 | 1.353.905,93 | 9.895,78 | 2.961.866,75 | 502,3 | 229,6 | 45,7 |
| 2018 | 5.773.076 | 1.576.232,88 | 1.445.496,25 | 4.899,54 | 3.026.628,67 | 524,27 | 250,39 | 47,8 |
| 2019 | 5.755.700 | 1.448.064,85 | 1.531.394,01 | 3.090,14 | 2.982.549,00 | 518,2 | 266,1 | 51,4 |
| 2020 | 5.720.796 | 1.336.580,24 | 1.476.774,14 | 1.913,35 | 2.815.267,73 | 492,1 | 258,1 | 52,5 |
| 2021 | 5.715.190 | 1.342.844,87 | 1.539.754,95 | 443,59 | 2.883.043,42 | 504,5 | 269,4 | 53,4 |

Figura 12.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Lazio, anni 2017-2021

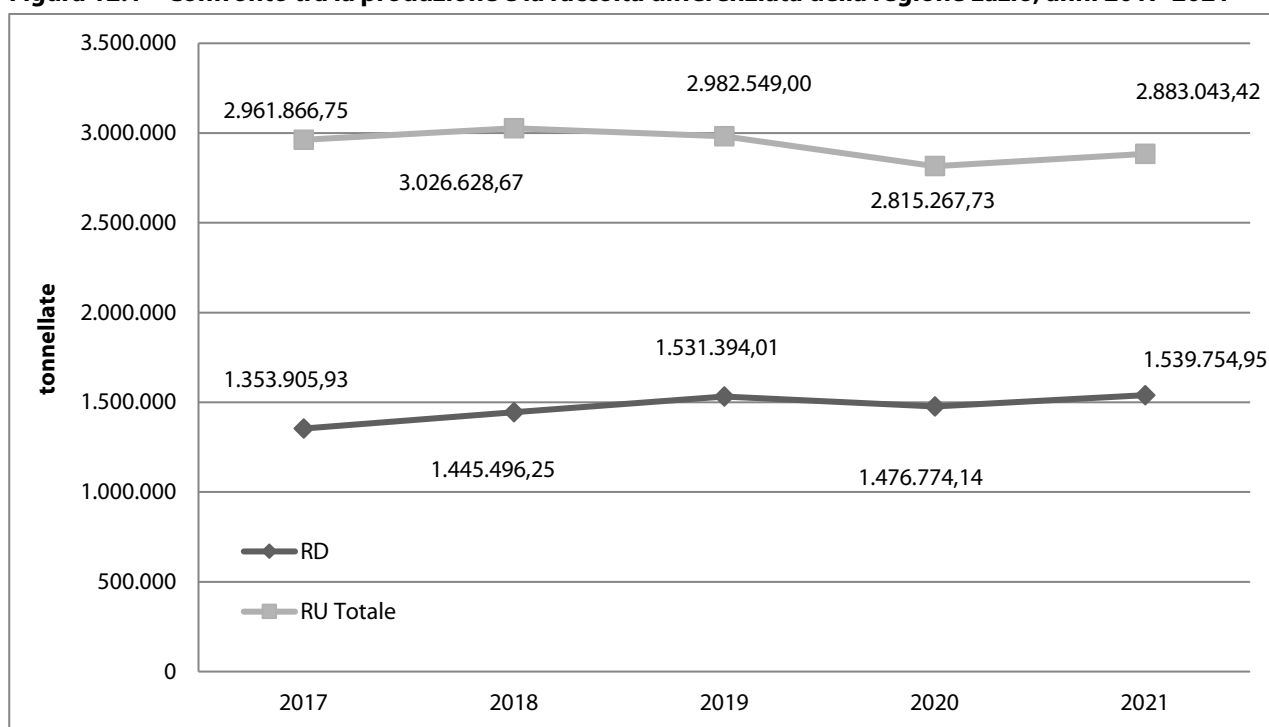
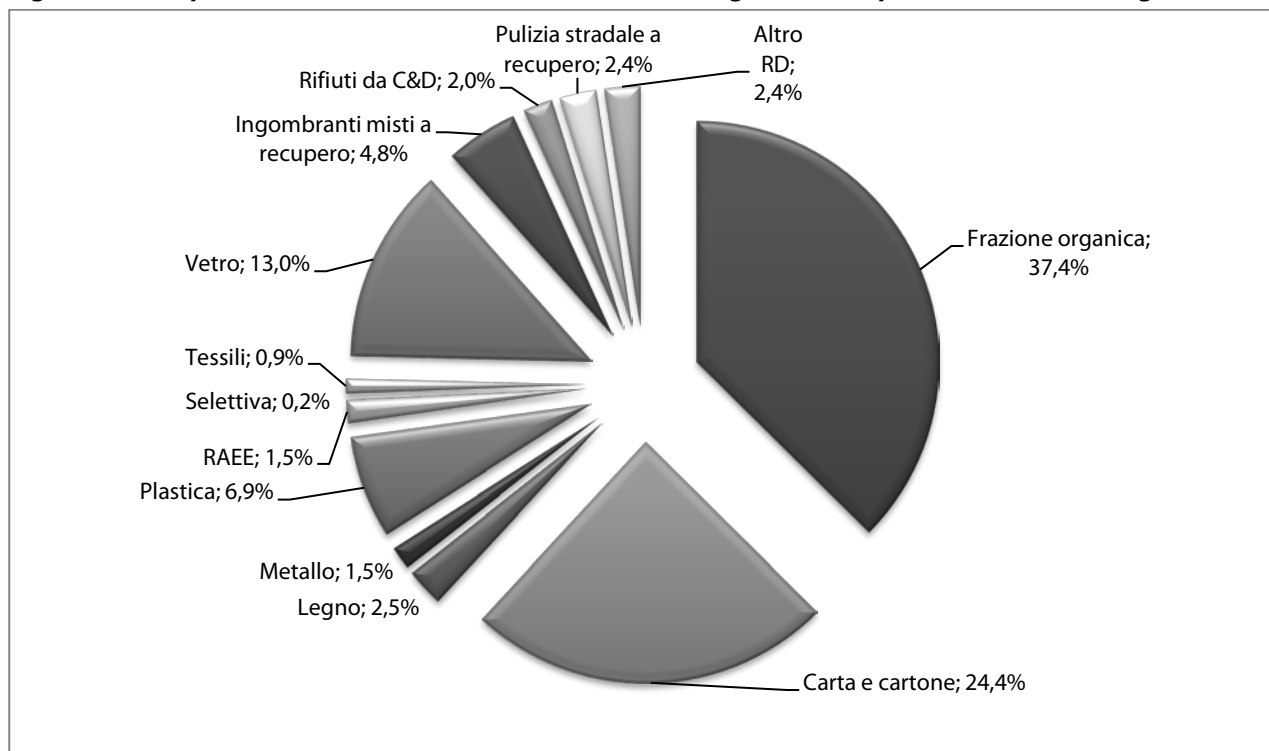


Tabella 12.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Lazio, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 576.496,0 | 37,4 |
| Carta e cartone | 376.056,3 | 24,4 |
| Legno | 39.018,7 | 2,5 |
| Metallo | 23.848,2 | 1,5 |
| Plastica | 105.592,4 | 6,9 |
| RAEE | 22.568,2 | 1,5 |
| Selettiva | 2.941,9 | 0,2 |
| Tessili | 13.891,3 | 0,9 |
| Vetro | 200.462,8 | 13,0 |
| Ingombranti misti a recupero | 74.638,9 | 4,8 |
| Rifiuti da C&D | 30.114,4 | 2,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 37.390,9 | 2,4 |
| Altro RD | 36.734,9 | 2,4 |
| RD totale | 1.539.755,0 | 100 |

Figura 12.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Lazio, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 12.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|--------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| VITERBO | 307.592 | 130.878,4 | 425,5 | 83.026,5 | 63,4% |
| RIETI | 150.689 | 58.267,1 | 386,7 | 33.068,2 | 56,8% |
| ROMA | 4.222.631 | 2.226.989,8 | 527,4 | 1.144.434,6 | 51,4% |
| LATINA | 565.840 | 288.849,2 | 510,5 | 172.685,5 | 59,8% |
| FROSINONE | 468.438 | 178.058,9 | 380,1 | 106.540,1 | 59,8% |
| LAZIO | 5.715.190 | 2.883.043,4 | 504,5 | 1.539.755,0 | 53,4% |

Figura 12.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

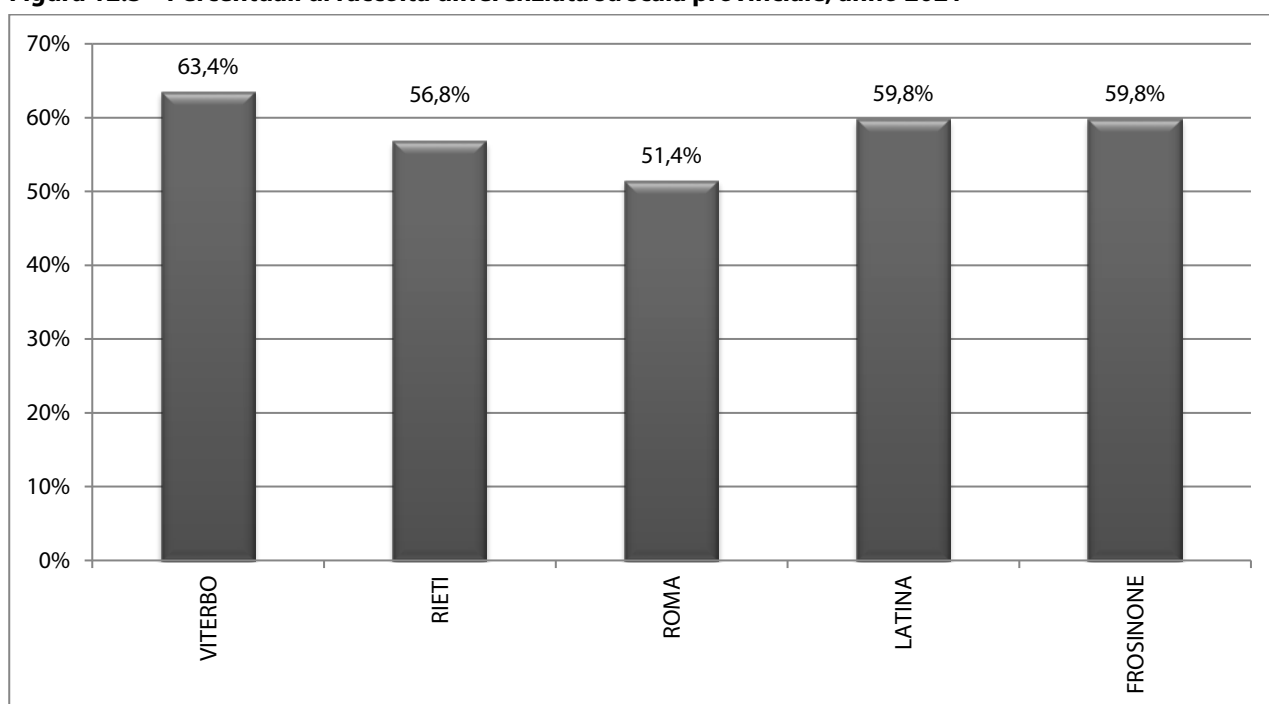


Tabella 12.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Viterbo | Rieti | Roma | Latina | Frosinone | Lazio |
| | (tonnellate) | | | | | |
| Frazione organica | 28.959,8 | 12.526,4 | 421.848,8 | 73.449,5 | 39.711,5 | 576.496,0 |
| Carta e cartone | 14.550,8 | 5.379,7 | 313.310,3 | 22.234,4 | 20.581,1 | 376.056,3 |
| Legno | 4.249,5 | 1.052,4 | 27.313,7 | 5.469,3 | 933,8 | 39.018,7 |
| Metallo | 2.103,4 | 823,3 | 15.920,5 | 3.375,7 | 1.625,2 | 23.848,2 |
| Plastica | 8.340,5 | 2.120,8 | 78.154,9 | 10.940,0 | 6.036,3 | 105.592,4 |
| RAEE | 1.877,5 | 952,0 | 15.311,8 | 2.764,6 | 1.662,4 | 22.568,2 |
| Selettiva | 215,7 | 42,0 | 2.231,9 | 364,3 | 88,0 | 2.941,9 |
| Tessili | 735,2 | 195,1 | 10.975,2 | 1.046,1 | 939,7 | 13.891,3 |
| Vetro | 12.663,0 | 6.756,8 | 128.383,5 | 26.888,0 | 25.771,5 | 200.462,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.813,8 | 1.813,1 | 50.320,8 | 15.005,4 | 4.685,8 | 74.638,9 |
| Pulizia stradale a recupero | 4.016,6 | 762,3 | 27.809,6 | 3.175,0 | 1.627,4 | 37.390,9 |
| Rifiuti da C&D | 1.098,0 | 218,2 | 24.117,7 | 4.050,4 | 630,1 | 30.114,4 |
| Altro RD | 1.402,6 | 426,2 | 28.735,8 | 3.923,0 | 2.247,3 | 36.734,9 |
| RD totale | 83.026,5 | 33.068,2 | 1.144.434,6 | 172.685,5 | 106.540,1 | 1.539.755,0 |
| Indifferenziato | 47.645,6 | 25.160,1 | 1.082.488,4 | 116.146,8 | 71.404,0 | 1.342.844,9 |
| Ingombranti a smaltimento | 206,2 | 38,8 | 66,8 | 17,0 | 114,7 | 443,6 |
| Totale RU | 130.878,4 | 58.267,1 | 2.226.989,8 | 288.849,2 | 178.058,9 | 2.883.043,4 |

Tabella 12.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Viterbo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 318.205 | 129.673,5 | 407,5 | 63.597,1 | 199,9 | 49,0 |
| 2018 | 311.761 | 135.182,4 | 433,6 | 69.401,0 | 222,6 | 51,3 |
| 2019 | 309.795 | 131.048,2 | 423,0 | 71.859,7 | 232,0 | 54,8 |
| 2020 | 306.934 | 129.831,8 | 423,0 | 76.463,8 | 249,1 | 58,9 |
| 2021 | 307.592 | 130.878,4 | 425,5 | 83.026,5 | 269,9 | 63,4 |

Figura 12.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Viterbo, anni 2017-2021

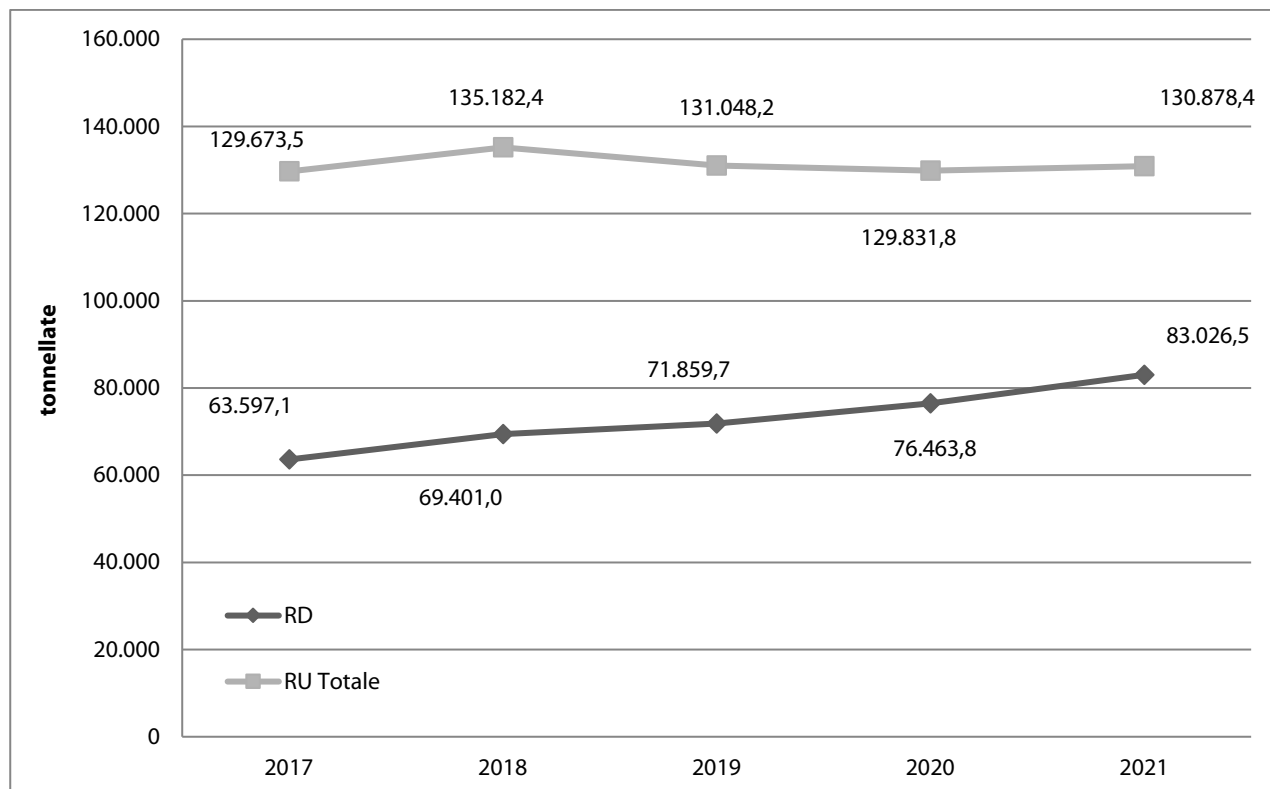


Tabella 12.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rieti, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 156.554 | 60.393,2 | 385,8 | 23.678,0 | 151,2 | 39,2 |
| 2018 | 153.534 | 61.170,3 | 398,4 | 28.681,7 | 186,8 | 46,9 |
| 2019 | 152.497 | 63.590,9 | 417,0 | 37.248,9 | 244,3 | 58,6 |
| 2020 | 151.668 | 57.787,7 | 381,0 | 32.991,2 | 217,5 | 57,1 |
| 2021 | 150.689 | 58.267,1 | 386,7 | 33.068,2 | 219,4 | 56,8 |

Figura 12.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Rieti, anni 2017-2021

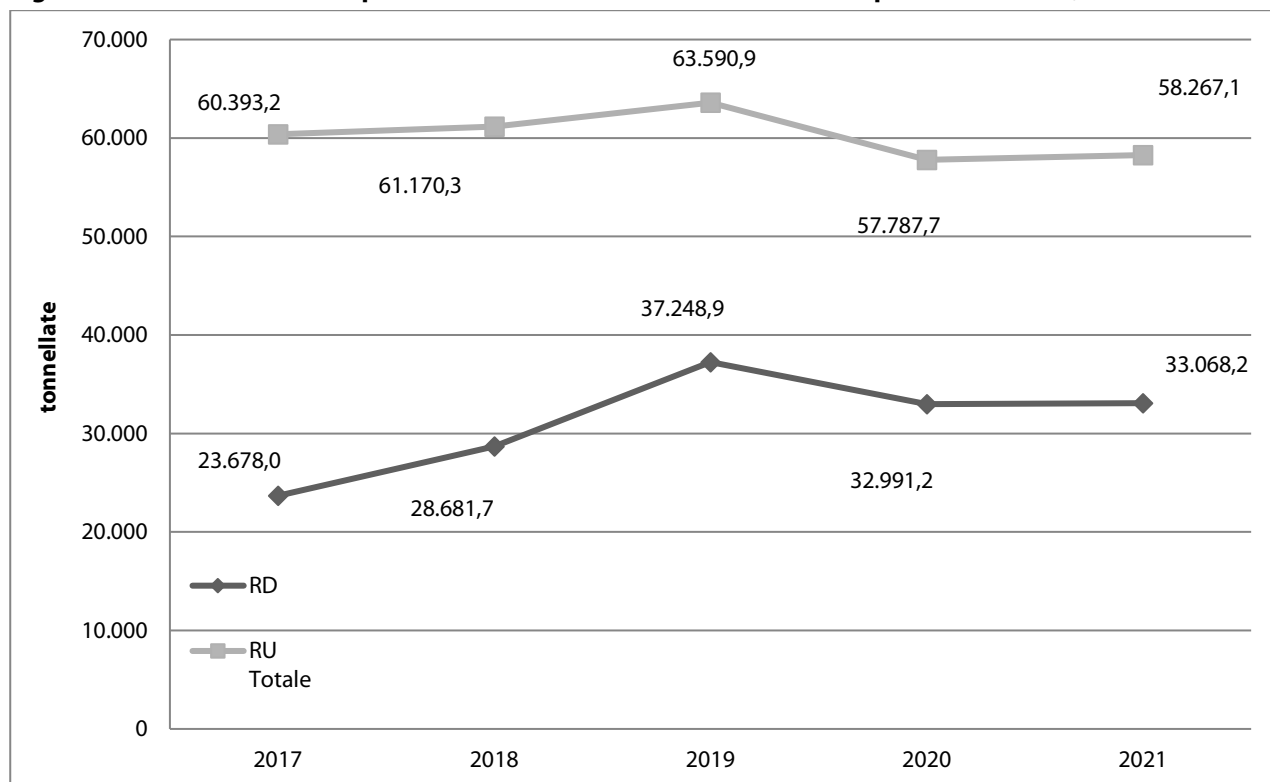


Tabella 12.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Roma, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 4.355.725 | 2.316.277,3 | 531,8 | 1.056.474,7 | 242,5 | 45,6 |
| 2018 | 4.263.542 | 2.369.335,8 | 555,7 | 1.114.668,6 | 261,4 | 47,0 |
| 2019 | 4.253.314 | 2.322.580,6 | 546,1 | 1.161.806,7 | 273,2 | 50,0 |
| 2020 | 4.227.588 | 2.158.985,0 | 510,7 | 1.089.196,9 | 257,6 | 50,4 |
| 2021 | 4.222.631 | 2.226.989,8 | 527,4 | 1.144.434,6 | 271,0 | 51,4 |

Figura 12.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Roma, anni 2017-2021

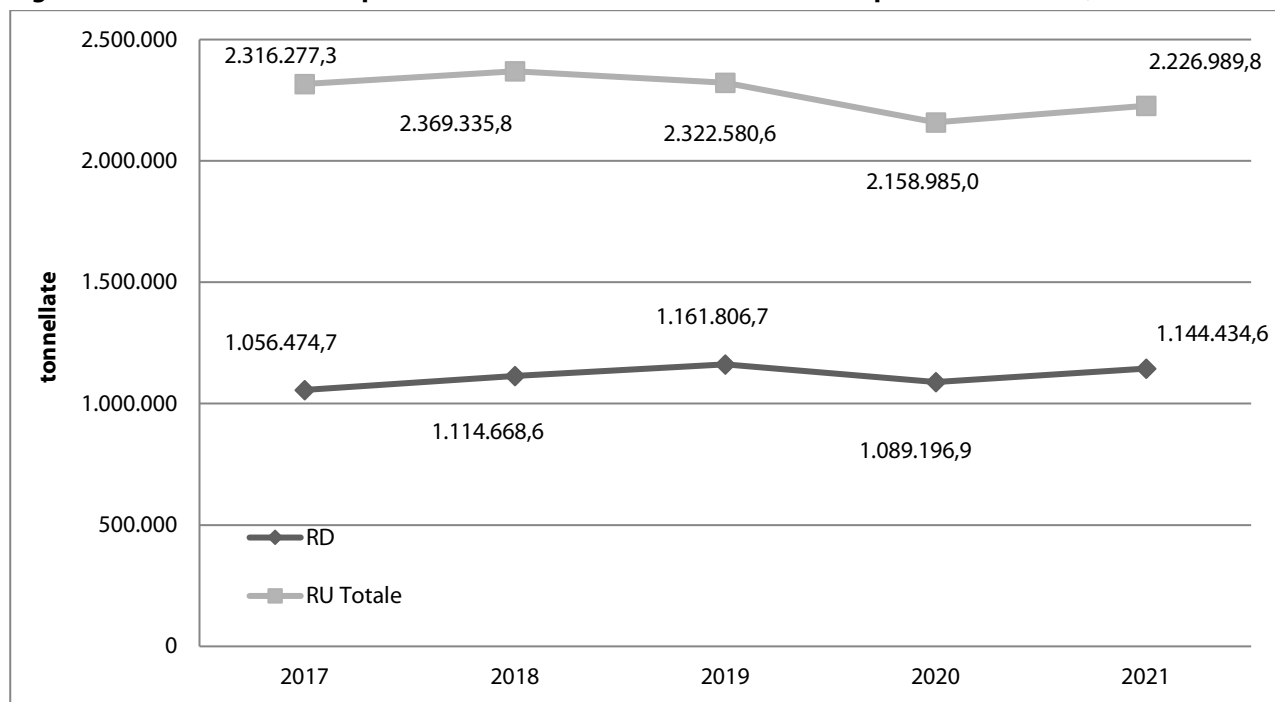


Tabella 12.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Latina, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 575.577 | 279.404,4 | 485,4 | 129.456,0 | 224,9 | 46,3 |
| 2018 | 563.271 | 283.684,4 | 503,6 | 143.854,7 | 255,4 | 50,7 |
| 2019 | 562.592 | 286.844,7 | 509,9 | 162.698,2 | 289,2 | 56,7 |
| 2020 | 561.139 | 289.307,6 | 515,6 | 170.273,9 | 303,4 | 58,9 |
| 2021 | 565.840 | 288.849,2 | 510,5 | 172.685,5 | 305,2 | 59,8 |

Figura 12.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Latina, anni 2017-2021

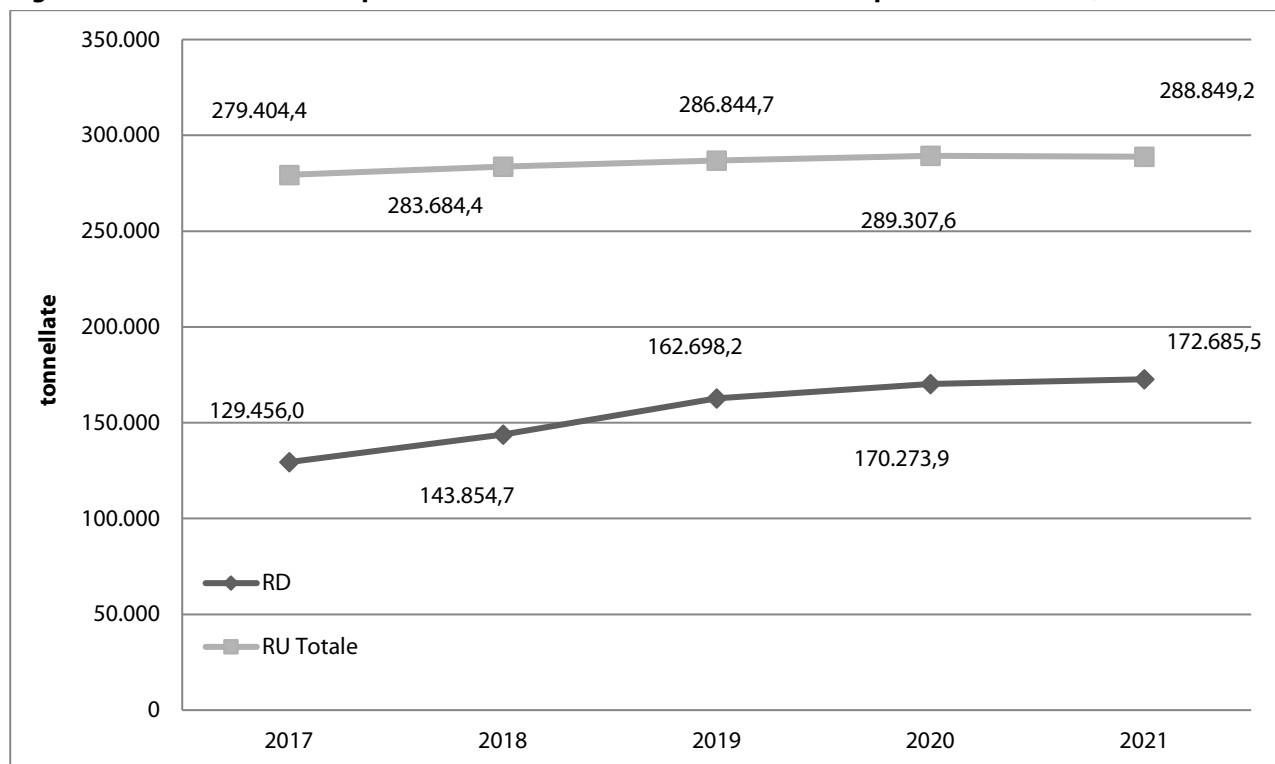
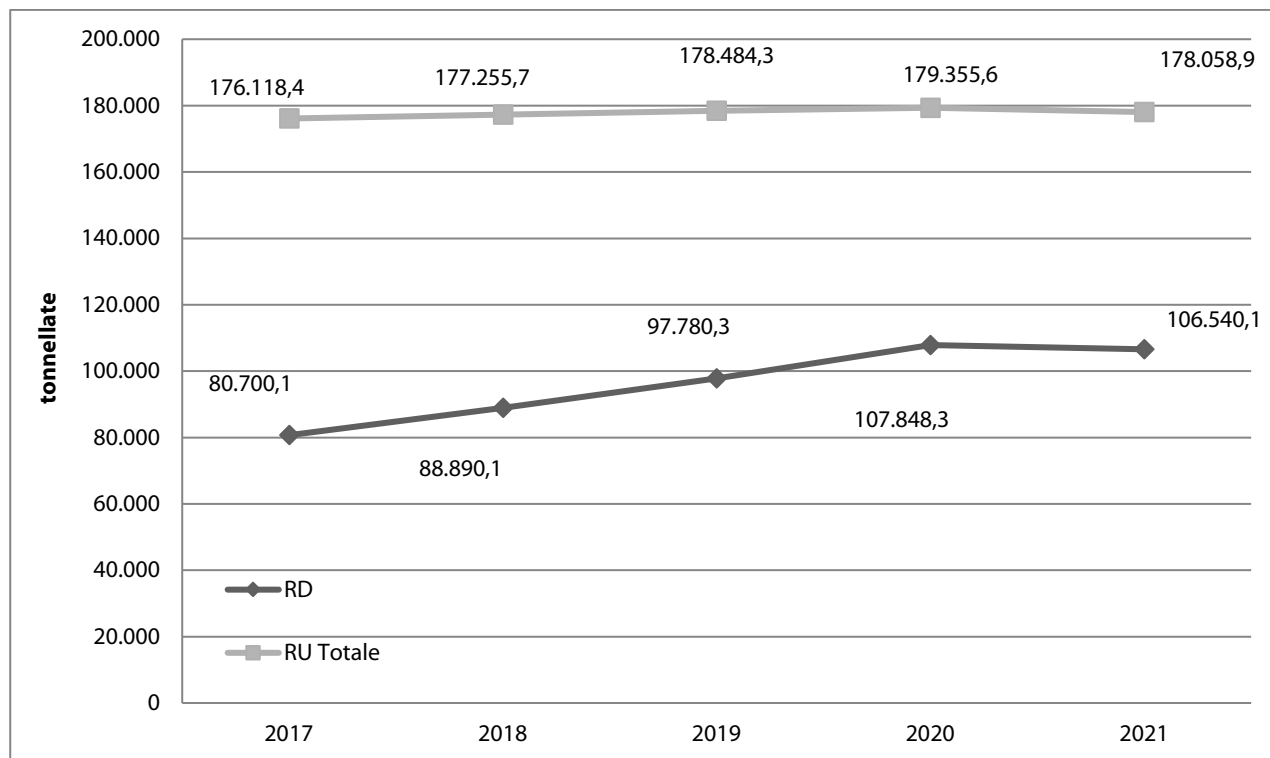


Tabella 12.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Frosinone, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 490.632 | 176.118,4 | 359,0 | 80.700,1 | 164,5 | 45,8 |
| 2018 | 480.968 | 177.255,7 | 368,5 | 88.890,1 | 184,8 | 50,1 |
| 2019 | 477.502 | 178.484,3 | 373,8 | 97.780,3 | 204,8 | 54,8 |
| 2020 | 473.467 | 179.355,6 | 378,8 | 107.848,3 | 227,8 | 60,1 |
| 2021 | 468.438 | 178.058,9 | 380,1 | 106.540,1 | 227,4 | 59,8 |

Figura 12.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Frosinone, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 12.10 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Lazio, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---|---------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| VT | Nepi | 5.500 | 3.866 | - | 3.025 | - | 841 | cr | - | 3.825 | - | - | 1 | 3.826 |
| VT | Soriano del Cimino | 3.000 | 3.545 | - | 3.107 | - | 438 | cr | - | 3.171 | - | - | - | 3.171 |
| VT | Tarquinia | 3.860 | 1.003 | - | 1.003 | - | - | cr | 740 | - | - | - | - | 740 |
| VT | Tarquinia | 2.900 | 735 | - | 735 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| VT | Tuscania | 60.000 | 24.773 | 19.942 | 3.501 | - | 1.330 | br (biocelle) + cr | - | 5.775 | - | - | 6.748 | 12.523 |
| RM | Anguillara Sabazia | 30.000 | 6.818 | - | 6.776 | - | 42 | cr | 2.930 | - | - | - | 17 | 2.947 |
| RM | Anzio (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + cr | - | 8.146 | - | - | - | 8.146 |
| RM | Fiumicino | 30.000 | 15.607 | 14.657 | 830 | - | 120 | br (trincea din. aerata) | - | 837 | - | - | 9.383 | 10.220 |
| RM | Roma | 2.000 | 1.805 | - | 1.805 | - | - | cr | 1.056 | - | - | - | - | 1.056 |
| RM | Roma | 1.700 | 913 | - | 913 | - | - | cr | 913 | - | - | - | - | 913 |
| RM | Roma | 12.500 | 8.230 | - | 8.230 | - | - | cr | 4.017 | - | - | - | - | 4.017 |
| RM | Roma | 8.700 | 8.599 | - | 7.887 | - | 712 | cr | - | n.d. | - | - | 1 | 1 |
| RM | Roma | 28.800 | 1.224 | - | 1.211 | - | 13 | cr | 355 | - | - | - | 17 | 372 |
| RM | Roma | 1.525 | 612 | - | 465 | - | 147 | cr | - | 612 | - | - | - | 612 |
| RM | Roma | 30.000 | 25.262 | - | 25.262 | - | - | cr | 13.500 | - | - | - | 119 | 13.619 |
| RM | Roma | 7.500 | 6.274 | - | 6.274 | - | - | cr | 4.475 | - | - | - | 9 | 4.484 |
| LT | Aprilia (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biotunnel) + cr | - | (7) 4.513 | (7) 8.488 | - | - | 13.001 |
| LT | Aprilia | 50.000 | 35.426 | 2.664 | 14.627 | 15.845 | 2.290 | br (biotunnel) | - | - | - | (8) 13.265 | 559 | 13.824 |
| LT | Pontinia | 49.500 | 22.340 | (9) 19.513 | 933 | - | 1.894 | br (biocelle) | - | n.d. | - | - | 5.573 | 5.573 |
| Totale | | 327.485 | 167.032 | 56.776 | 86.584 | 15.845 | 7.827 | | 27.986 | 26.879 | 8.488 | 13.265 | 22.427 | 99.045 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 12.11.

(7) Il valore dell'ammendante indicato si riferisce al quantitativo commercializzato nel 2021.

(8) Il prodotto in uscita indicato in "Altro" è costituito da ammendante compostato misto e ammendante compostato con fanghi.

(9) Il quantitativo indicato come "frazione umida" deriva dal pretrattamento della frazione umida da RD di rifiuti urbani (codice 200108) effettuato presso altro impianto e riclassificato con il codice 191212.

Fonte: ISPRA

Tabella 12.11 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Lazio, anno2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|-------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|------------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| RM | Anzio (2) | 50.000 | 39.956 | 29.174 | 10.782 | - | - | (3) | 10.812 | 4.046.488 | - | - | - | (4) 2.266.390 |
| LT | Aprilia (2) | 120.000 | 84.125 | 60.275 | 14.807 | 8.941 | 102 | (3) | 19.291 | 6.411.000 | 12.297 | 4.862 | | - |
| Totale | | 170.000 | 124.081 | 89.449 | 25.589 | 8.941 | 102 | 0 | 30.103 | 10.457.488 | 12.297 | 4.862 | 0 | 2.266.390 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 12.10

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Il biometano prodotto è interamente utilizzato in autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 12.12 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Lazio, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | |
|-----------|--------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----|--|--------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | Totale output |
| RM | Roma | 234.000 | 127.489 | 127.489 | - | - | - | u | cr | Frazione organica non compostata | 7.290 | Ulteriore trattamento | 110.976 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 536 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 19.761 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 40.909 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 7.081 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.732 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 3.802 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 25.505 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 1.402 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.139 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 624 | Recupero di materia | |
| Percolato | 195 | Impianto di depurazione | | | | | | | | | | | |
| RM | Roma | 187.000 | 164.014 | 164.014 | - | - | - | S-BS prod. CSS-df | bacino biodinamico | BS | 25.724 | Copertura di discarica | 142.150 |
| | | | | | | | | | | BS | 14.693 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 24.965 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 23.523 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | FS | 6.171 | Messa in riserva | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | |
|-----------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----|--|--------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | Totale output |
| | | | | | | | | | | FS | 37.970 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 29 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 29 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 110 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.395 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Plastica e gomma | 35 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 7.506 | Impianto di depurazione | |
| RM | Roma | 280.000 | 267.239 | 267.239 | - | - | - | S-BS prod. CSS-df | bacino biodinamico | BS | 18.075 | Discarica | 222.829 |
| | | | | | | | | | | BS | 23.073 | Copertura di discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 48.122 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 67.568 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 1.005 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 56.835 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 23 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 171 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | FS | 2.778 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2.905 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 22 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Plastica e gomma | 102 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.150 | Impianto di | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | |
|-----------|-----------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----|---|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | Totale output |
| | | | | | | | | | | | | depurazione | |
| VT | Viterbo | 215.000 | 194.179 | 190.468 | 154 | 3.557 | - | Linea 1 S - u Linea 2 BS - df Linea 3 Rec. Fe- Al - u Linea 4 CDR/CSS-S - prod. CSS-u | cr | BS | 37.065 | Discarica | 169.011 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 30.014 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 26.136 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 23.781 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 43.082 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.643 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 574 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 630 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 5.073 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 13 | Recupero di materia | |
| FR | Colfelice | 532.158 | 101.425 | 100.428 | 975 | - | 22 | Linea 1: S-BS-BE- prod. CSS-u Linea 2: S-BS-BE- prod. CSS-u | csa-br | Frazione organica non compostata | 5.019 | Incenerimento con recupero di energia | 93.377 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 15.418 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 26 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.061 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 15 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 58 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 2.906 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 913 | Ulteriore | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | | |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|--|----------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | Totale output | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | trattamento | | |
| | | | | | | | | | | | Frazione umida | 21.829 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | | CSS | 41.897 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | | CSS | 653 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.745 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 14 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 124 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | | Percolato | 1.594 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | | Percolato | 105 | Deposito preliminare | |
| | | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 55.882 | Copertura di discarica | |
| | | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 3.173 | Discarica | |
| LT | Aprilia | 409.200 | 176.017 | 151.148 | - | 21.226 | 3.643 | BS-prod. CSS-u | br | | CSS | 58.068 | Incenerimento con recupero di energia | 154.013 |
| | | | | | | | | | | | Percolato | 34.876 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2.014 | Recupero di materia | |
| Totale | | 1.857.358 | 1.030.363 | 1.000.786 | 1.129 | 24.783 | 3.665 | | | | | 892.356 | | 892.356 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 12.13 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Lazio, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|--------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| RM | Roma | 400.000 | 140.162 | 140.162 | - | - | - | FS | 80.954 | Ulteriore trattamento | 139.170 |
| | | | | | | | | FS | 27 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 12.906 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 3.564 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 9.453 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 16.551 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | CSS | 450 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | CSS | 736 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | CSS | 12.243 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | Percolato | 41 | Impianto di depurazione | |
| RM | Roma | 321.620 | 175.613 | - | 101.899 | 20.160 | 53.554 | FS | 24.276 | Discarica | 162.459 |
| | | | | | | | | FS | 14.089 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | CSS | 66.391 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | CSS | 32.345 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | CSS | 4.037 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.189 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2.731 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 10 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 215 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 899 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Carta e cartone | 696 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Legno | 2.269 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Legno | 13.312 | Recupero di materia | |
| RM | Pomezia | 130.600 | 88.037 | 66.502 | 1.811 | - | 19.724 | CSS | 25.383 | Coincenerimento | 85.570 |
| | | | | | | | | CSS | 35.615 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | CSS | 897 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 22.432 | Discarica | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.243 | Recupero di materia | |
| LT | Castelforte | 150.000 | 65.724 | 47.970 | 3.990 | 820 | 12.944 | FS | 8.088 | Coincenerimento | 62.482 |
| | | | | | | | | FS | 176 | Trattamento preliminare | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 22.751 | Discarica | 12.327 |
| | | | | | | | | Frazione umida | 516 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | CSS | 27.119 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | SS | 2.346 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.486 | Recupero di materia | |
| LT | Cisterna di Latina | 60.000 | 13.755 | 13.457 | - | - | 298 | Frazione umida | 634 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Frazione umida | 2.009 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | CSS | 205 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | CSS | 82 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | CSS | 8.215 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 79 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Plastica e gomma | 19 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.000 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | Carta e cartone | 53 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | Carta e cartone | 29 | Messa in riserva | |
| Totale | | 1.062.220 | 483.291 | 268.091 | 107.700 | 20.980 | 86.520 | | 462.008 | | 462.008 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumulistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 12.14 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) - Lazio, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|----------------------|--------------|----------------------|----------|-----------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| FR | S. Vittore del Lazio | 1.257 | 306.134 | - | - | 307.391 | - | 267.700 |
| Totale | | 1.257 | 306.134 | 0 | 0- | 307.391 | 0- | 267.700 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 12.15 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Lazio, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| FR | Roccasecca | 2.435.853 | - | - | 44.067 | 252 |
| RM | Albano Laziale | 500.000 | 200.000 | - | 48.355 | - |
| RM | Civitavecchia | n.d. | - | - | 98.372 | - |
| VT | Civita Castellana | 345.750 | 20.000 | - | 33.457 | 30.476 |
| VT | Viterbo | 1.145.000 | 344.932 | 570 | 171.392 | 6.513 |
| Totale | | | | 570 | 395.643 | 37.241 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

13 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE ABRUZZO

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 13.1 - Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.315.196 | 262.617,83 | 334.120,73 | 5,98 | 596.744,54 | 453,7 | 254,0 | 56,0 |
| 2018 | 1.300.645 | 243.908,53 | 359.891,88 | 37,44 | 603.837,85 | 464,3 | 276,7 | 59,6 |
| 2019 | 1.293.941 | 223.939,92 | 376.107,99 | 230,06 | 600.277,97 | 463,9 | 290,7 | 62,7 |
| 2020 | 1.285.256 | 204.729,26 | 380.229,95 | 86,86 | 585.046,07 | 455,2 | 295,8 | 65,0 |
| 2021 | 1.273.660 | 207.548,74 | 379.502,81 | 113,04 | 587.164,59 | 461,0 | 298,0 | 64,6 |

Figura 13.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Abruzzo, anni 2017-2021

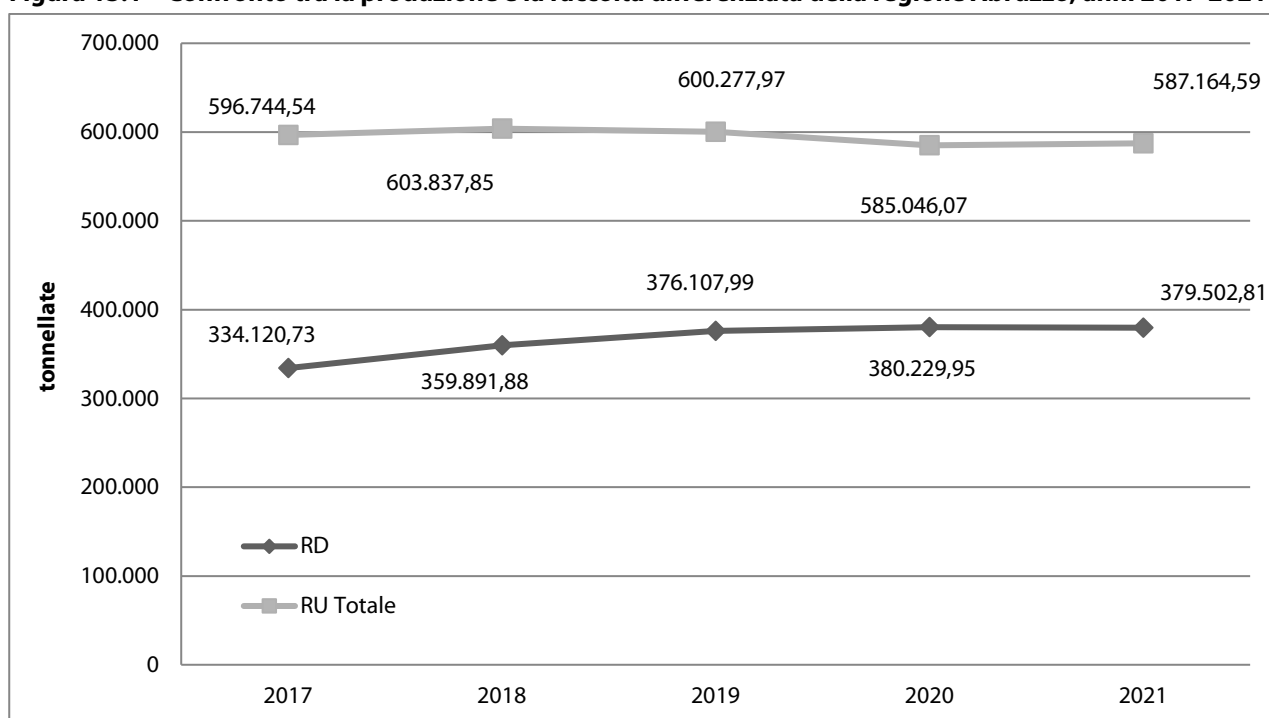
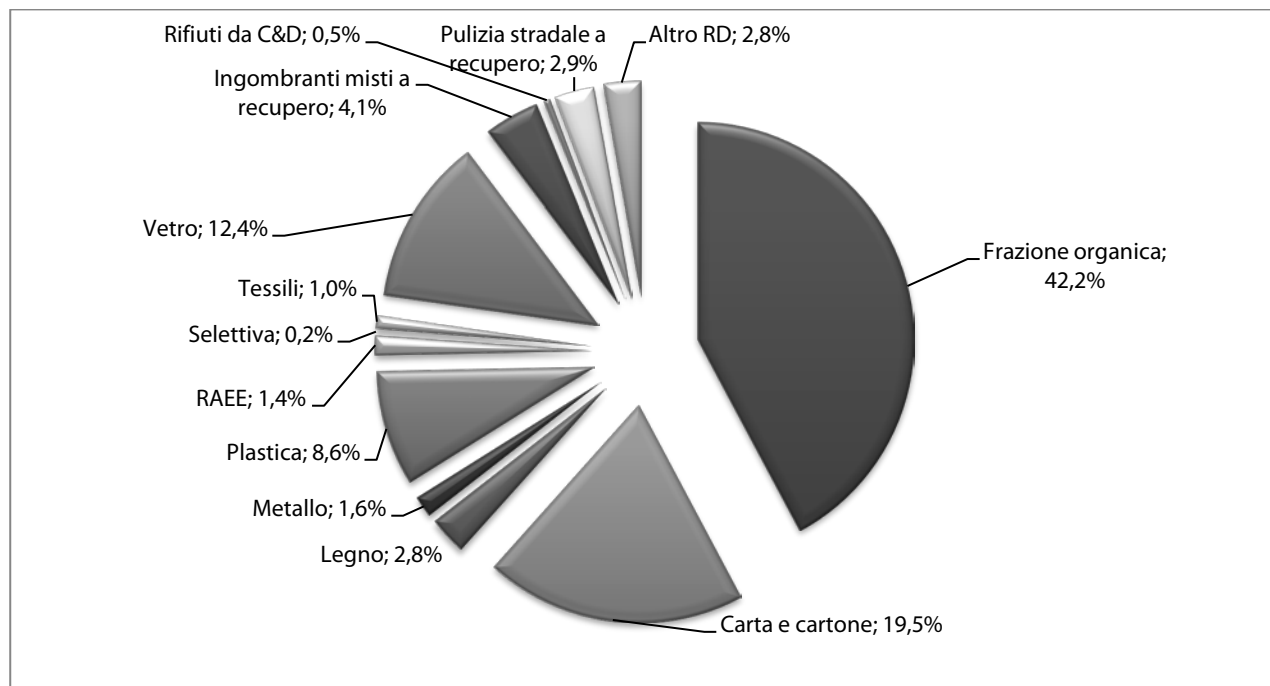


Tabella 13.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Abruzzo, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 160.066,5 | 42,2 |
| Carta e cartone | 73.960,0 | 19,5 |
| Legno | 10.786,2 | 2,8 |
| Metallo | 6.033,2 | 1,6 |
| Plastica | 32.611,0 | 8,6 |
| RAEE | 5.257,3 | 1,4 |
| Selettiva | 801,8 | 0,2 |
| Tessili | 3.681,1 | 1,0 |
| Vetro | 47.193,3 | 12,4 |
| Ingombranti misti a recupero | 15.619,0 | 4,1 |
| Rifiuti da C&D | 1.864,9 | 0,5 |
| Pulizia stradale a recupero | 11.043,7 | 2,9 |
| Altro RD | 10.584,7 | 2,8 |
| RD totale | 379.502,8 | 100 |

Figura 13.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Abruzzo, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 13.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| L'AQUILA | 288.439 | 128.134,0 | 444,2 | 79.634,6 | 62,1% |
| TERAMO | 299.402 | 144.589,1 | 482,9 | 96.655,1 | 66,8% |
| PESCARA | 313.346 | 146.774,9 | 468,4 | 78.205,5 | 53,3% |
| CHIETI | 372.473 | 167.666,5 | 450,1 | 125.007,6 | 74,6% |
| ABRUZZO | 1.273.660 | 587.164,6 | 461,0 | 379.502,8 | 64,6% |

Figura 13.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

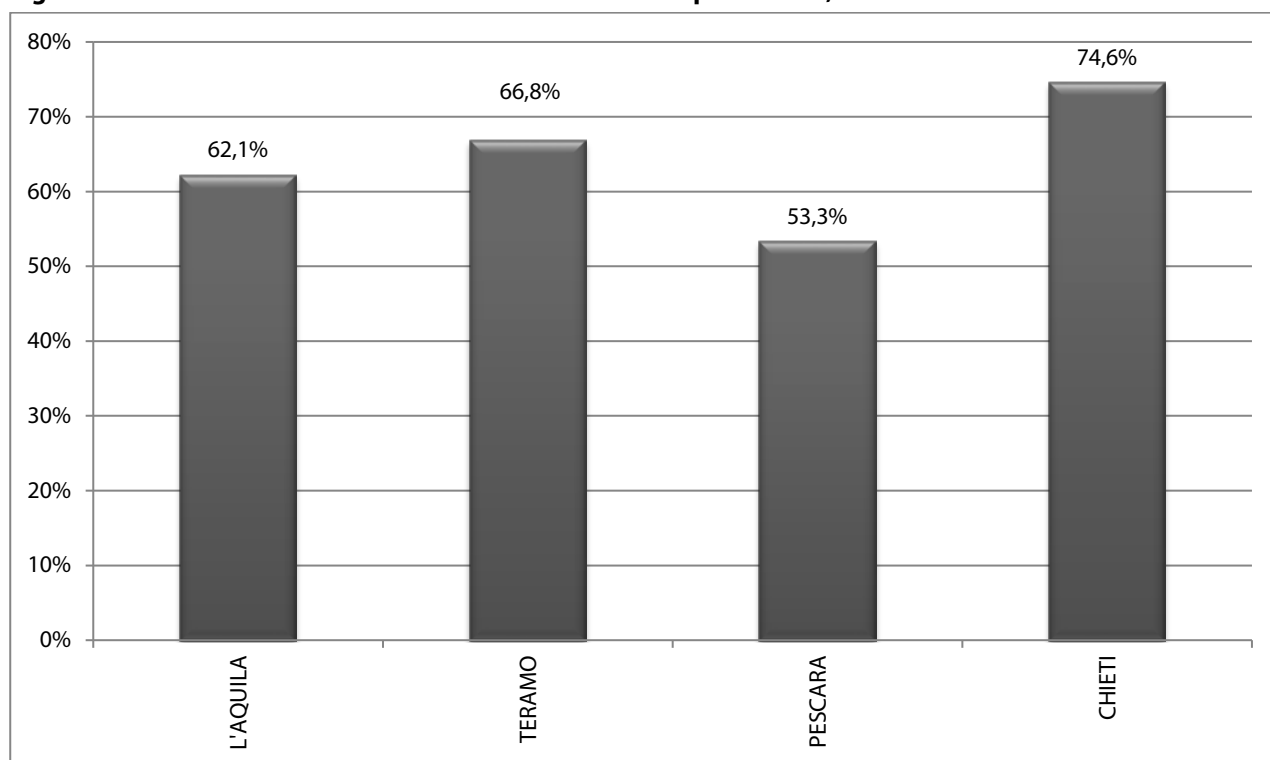


Tabella 13.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | L'Aquila | Teramo | Pescara | Chieti | Abruzzo |
| | (tonnellate) | | | | |
| Frazione organica | 31.620,7 | 44.828,3 | 30.853,9 | 52.763,6 | 160.066,5 |
| Carta e cartone | 15.540,0 | 17.401,8 | 16.906,1 | 24.112,1 | 73.960,0 |
| Legno | 1.982,2 | 3.918,9 | 1.537,3 | 3.347,8 | 10.786,2 |
| Metallo | 907,4 | 2.092,4 | 1.172,4 | 1.861,0 | 6.033,2 |
| Plastica | 7.410,3 | 7.598,6 | 6.563,4 | 11.038,7 | 32.611,0 |
| RAEE | 1.240,9 | 1.245,1 | 973,4 | 1.797,9 | 5.257,3 |
| Selettiva | 137,7 | 266,5 | 172,8 | 224,7 | 801,8 |
| Tessili | 1.297,5 | 490,1 | 850,6 | 1.042,9 | 3.681,1 |
| Vetro | 11.878,0 | 11.497,5 | 9.796,0 | 14.021,7 | 47.193,3 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.601,2 | 3.025,2 | 4.106,9 | 5.885,6 | 15.619,0 |
| Pulizia stradale a recupero | 2.739,3 | 1.535,3 | 2.367,2 | 4.402,0 | 11.043,7 |
| Rifiuti da C&D | 526,4 | 407,4 | 342,1 | 589,1 | 1.864,9 |
| Altro RD | 1.753,0 | 2.347,9 | 2.563,5 | 3.920,2 | 10.584,7 |
| RD totale | 79.634,6 | 96.655,1 | 78.205,5 | 125.007,6 | 379.502,8 |
| Indifferenziato | 48.491,6 | 47.932,2 | 68.521,5 | 42.603,4 | 207.548,7 |
| Ingombranti a smaltimento | 7,9 | 1,8 | 47,9 | 55,5 | 113,0 |
| Totale RU | 128.134,0 | 144.589,1 | 146.774,9 | 167.666,5 | 587.164,6 |

Tabella 13.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di L’Aquila, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 300.404 | 130.526,1 | 434,5 | 65.638,3 | 218,5 | 50,3 |
| 2018 | 297.313 | 131.105,4 | 441,0 | 75.349,7 | 253,4 | 57,5 |
| 2019 | 294.838 | 130.392,4 | 442,3 | 79.635,3 | 270,1 | 61,1 |
| 2020 | 292.356 | 128.517,8 | 439,6 | 79.517,8 | 272,0 | 61,9 |
| 2021 | 288.439 | 128.134,0 | 444,2 | 79.634,6 | 276,1 | 62,1 |

Figura 13.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di L’Aquila, anni 2017-2021

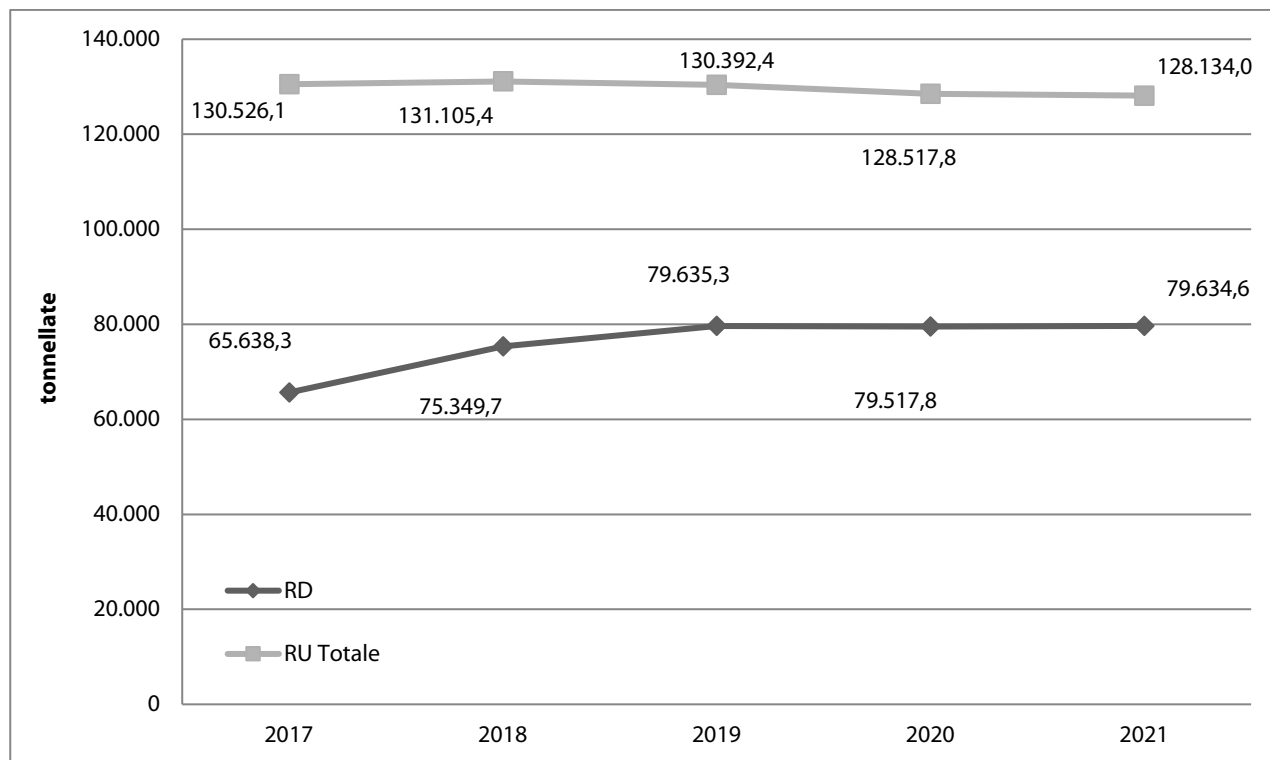


Tabella 13.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Teramo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 308.284 | 148.843,0 | 482,8 | 94.155,8 | 305,4 | 63,3 |
| 2018 | 305.291 | 148.828,7 | 487,5 | 94.029,7 | 308,0 | 63,2 |
| 2019 | 303.900 | 146.309,6 | 481,4 | 94.508,6 | 311,0 | 64,6 |
| 2020 | 301.814 | 144.454,6 | 478,6 | 98.263,6 | 325,6 | 68,0 |
| 2021 | 299.402 | 144.589,1 | 482,9 | 96.655,1 | 322,8 | 66,8 |

Figura 13.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Teramo, anni 2017-2021

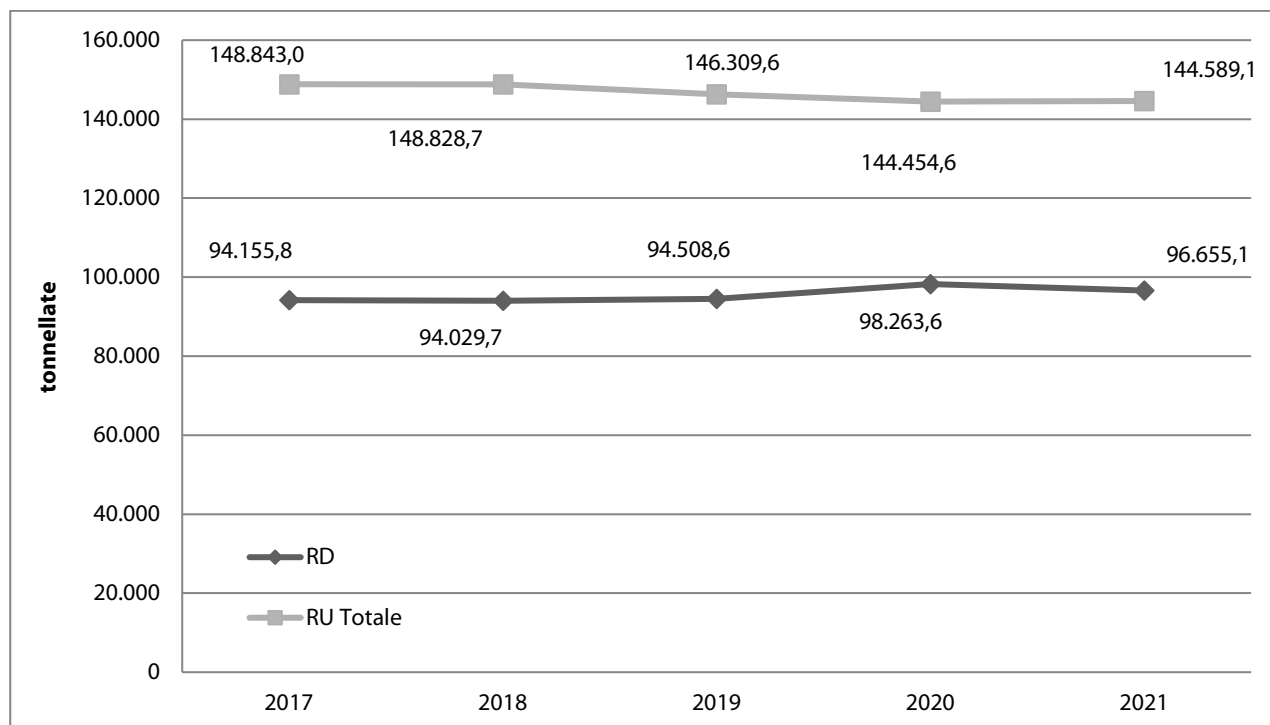


Tabella 13.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pescara, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 319.388 | 153.056,5 | 479,2 | 64.128,2 | 200,8 | 41,9 |
| 2018 | 317.366 | 153.844,1 | 484,8 | 72.428,1 | 228,2 | 47,1 |
| 2019 | 316.363 | 153.418,0 | 484,9 | 78.622,3 | 248,5 | 51,2 |
| 2020 | 314.689 | 147.297,6 | 468,1 | 79.616,1 | 253,0 | 54,1 |
| 2021 | 313.346 | 146.774,9 | 468,4 | 78.205,5 | 249,6 | 53,3 |

Figura 13.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Pescara, anni 2017-2021

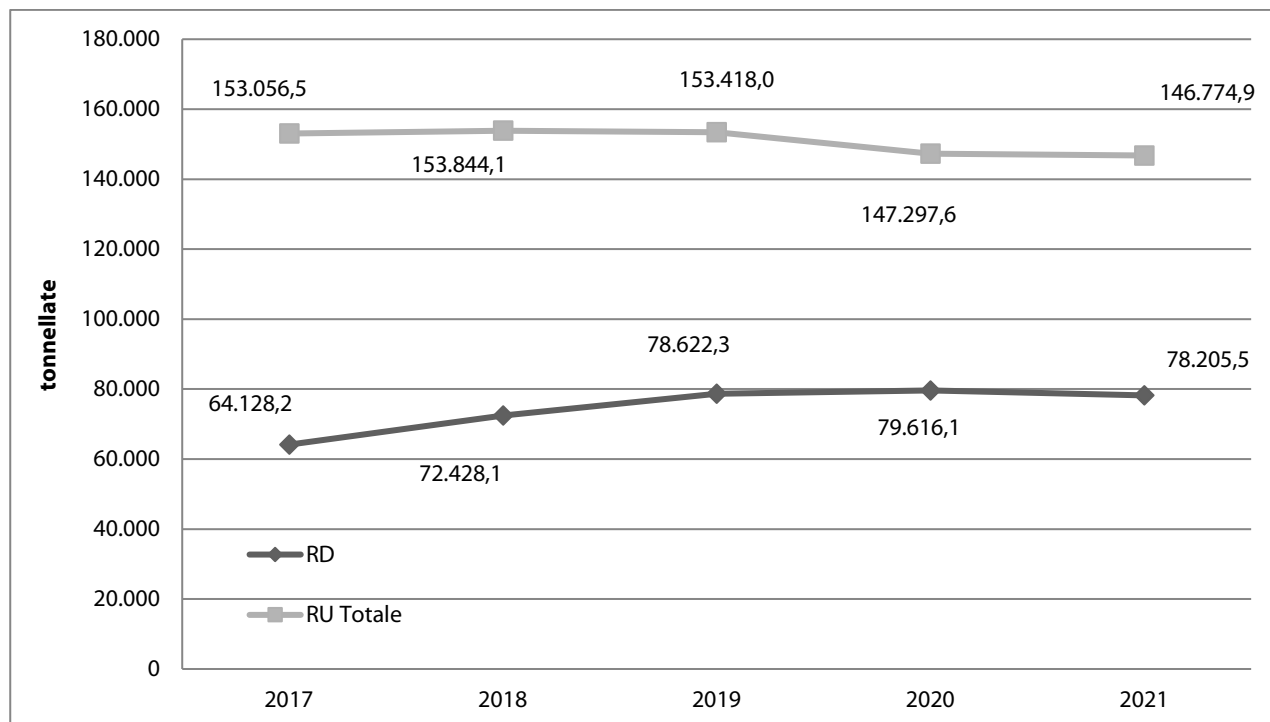
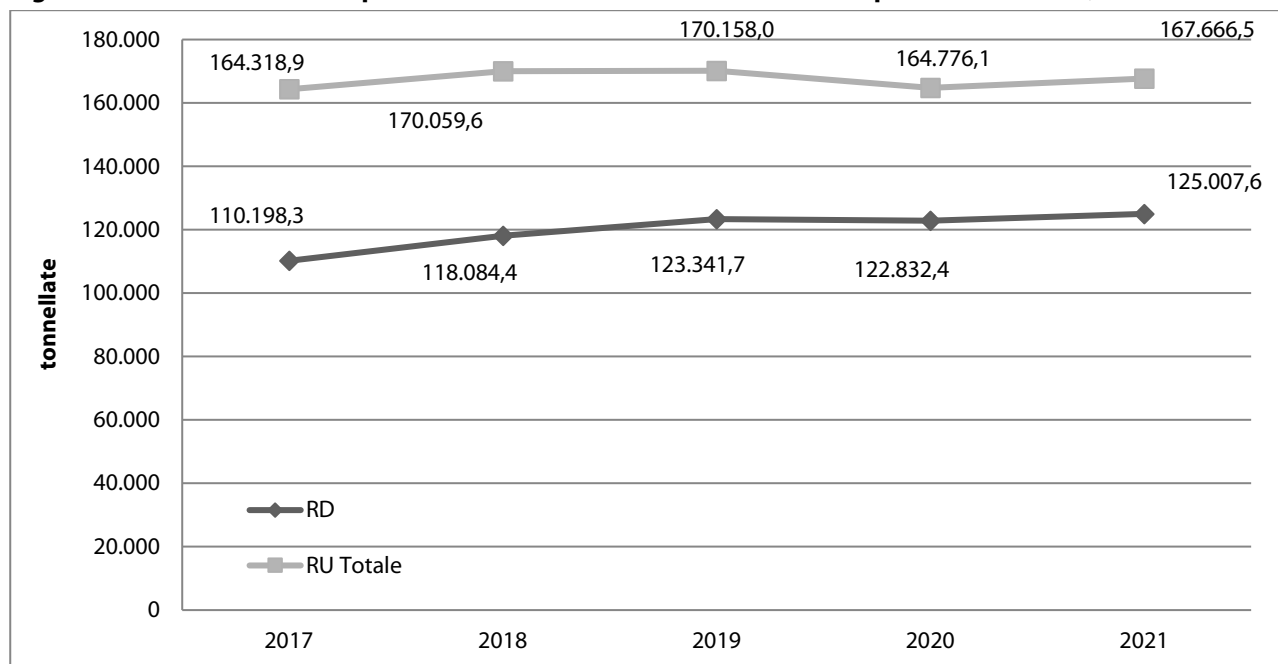


Tabella 13.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Chieti, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 387.120 | 164.318,9 | 424,5 | 110.198,3 | 284,7 | 67,1 |
| 2018 | 380.675 | 170.059,6 | 446,7 | 118.084,4 | 310,2 | 69,4 |
| 2019 | 378.840 | 170.158,0 | 449,2 | 123.341,7 | 325,6 | 72,5 |
| 2020 | 376.397 | 164.776,1 | 437,8 | 122.832,4 | 326,3 | 74,5 |
| 2021 | 372.473 | 167.666,5 | 450,1 | 125.007,6 | 335,6 | 74,6 |

Figura 13.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Chieti, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 13.9 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Abruzzo, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| AQ | Aielli (6) | 58.500 | 51.209 | 47.476 | 3.725 | - | 8 | br (biocelle) + csa | - | 15.544 | - | - | (7) 15.712 | 31.256 |
| AQ | Avezzano | (8) 19.500 | 16.373 | 15.393 | 859 | - | 121 | csa | - | 2.565 | - | - | 7.788 | 10.353 |
| AQ | Massa D'Albe | 50.000 | 50.161 | 48.138 | 837 | - | 1.186 | br (biocelle) | - | 11.119 | - | - | 12.160 | 23.279 |
| TE | Atri | 23.350 | 18.572 | - | 5.235 | 11.380 | 1.957 | csa + cr | - | 10.758 | - | - | 427 | 11.185 |
| TE | Colonnella (9) | 29.800 | 7.293 | - | - | 7.052 | 241 | cr | - | - | 1.320 | - | 6 | 1.326 |
| CH | Cupello (6) | (8) 37.800 | 34.991 | 33.589 | 1.402 | - | - | br (biocelle) + csa + cr | - | 3.588 | - | - | (7) 22.313 | 25.901 |
| Totale | | 218.950 | 178.599 | 144.596 | 12.058 | 18.432 | 3.513 | | 0 | 43.574 | 1.320 | 0 | 58.406 | 103.300 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acv= ammendante compostato misto.

(5) Acm = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 13.10) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (190703).

(8) Quantità autorizzata a seguito dell'Ordinanza del Presidente della Giunta regionale n. 4/2018 che ha previsto un ulteriore incremento del 15%, per gli impianti già oggetto di integrazione delle quantità autorizzate ai sensi L.R. 45/2007.

(9) L'attività dell'impianto è stata sospesa a seguito della Determinazione DPC 26/134 del 27/5/2021 di sospensione dell'A.I.A.

Fonte: ISPRA

Tabella 13.10 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) – Abruzzo, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| AQ | Aielli | 25.000 | 18.831 | 17.631 | 1.200 | - | - | S-BS-df | br | BS | 1.747 | Copertura di discarica | 18.560 |
| | | | | | | | | | | BS | 2.071 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 11.395 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 2.899 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 426 | Impianto di depurazione | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------|----------|---|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 22 | Recupero di materia | |
| AQ | Sulmona | 62.400 | 33.202 | 33.193 | - | 9 | - | S-BS-df | cr | BS | 6.420 | Deposito preliminare | 29.127 |
| | | | | | | | | | | FS | 12.953 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 8.392 | Deposito preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 399 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 963 | Impianto di depurazione | |
| CH | Cupello | 52.900 | 12.035 | 12.035 | - | - | - | LINEA 1 S-BS-df-FOS LINEA 2 S-BS-df-COMPOST | csa-br | FS | 12.035 | Discarica | 12.035 |
| CH | Chieti | 270.000 | 244.392 | 197.702 | 44.109 | 2.581 | - | LINEA 1-S-BE-Prod. CSS-u LINEA 2 S- be-Prod. CSS-u | csa | BE | 13.095 | Discarica | 182.094 |
| | | | | | | | | | | CSS | 11.017 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 71.561 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 4.116 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | FS | 101 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | FS | 77.823 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.196 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 3.037 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 135 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 13 | Messa in riserva | |
| Totale | | 410.300 | 308.460 | 260.561 | 45.309 | 2.590 | 0 | | | | 241.816 | 241.816 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 13.11 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU – Abruzzo, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|----------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AQ | Magliano de' Marsi | 106.319 | 8.000 | - | 2.814 | - |
| AQ | Sante Marie | 87.000 | - | - | 1.198 | - |
| AQ | Sulmona | 500.000 | 134.000 | 18.323 | 26.057 | - |
| CH | Chieti | 1.065.200 | 390 | - | 9.542 | - |
| CH | Cupello | 981.000 | 220.933 | - | 22.383 | - |
| CH | Lanciano | 2.725.800 | 140.795 | - | 65.591 | - |
| TE | Notaresco | 480.000 | 427.300 | - | 15.753 | - |
| Totale | | | | 18.323 | 143.338 | 0 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali.

Fonte: ISPRA

14 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE MOLISE

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 14.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|-----------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 308.493 | 79.282,01 | 35.838,31 | 1.537,47 | 116.657,79 | 378,2 | 116,2 | 30,7 |
| 2018 | 303.790 | 69.854,81 | 44.685,27 | 1.951,10 | 116.491,18 | 383,46 | 147,09 | 38,4 |
| 2019 | 300.516 | 53.616,62 | 56.112,49 | 1.511,66 | 111.240,77 | 370,17 | 186,7 | 50,4 |
| 2020 | 296.547 | 47.565,24 | 60.568,29 | 1.003,48 | 109.137,01 | 368,0 | 204,2 | 55,5 |
| 2021 | 290.769 | 44.808,24 | 65.971,07 | 1.415,94 | 112.195,25 | 385,9 | 226,9 | 58,8 |

Figura 14.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Molise, anni 2017-2021

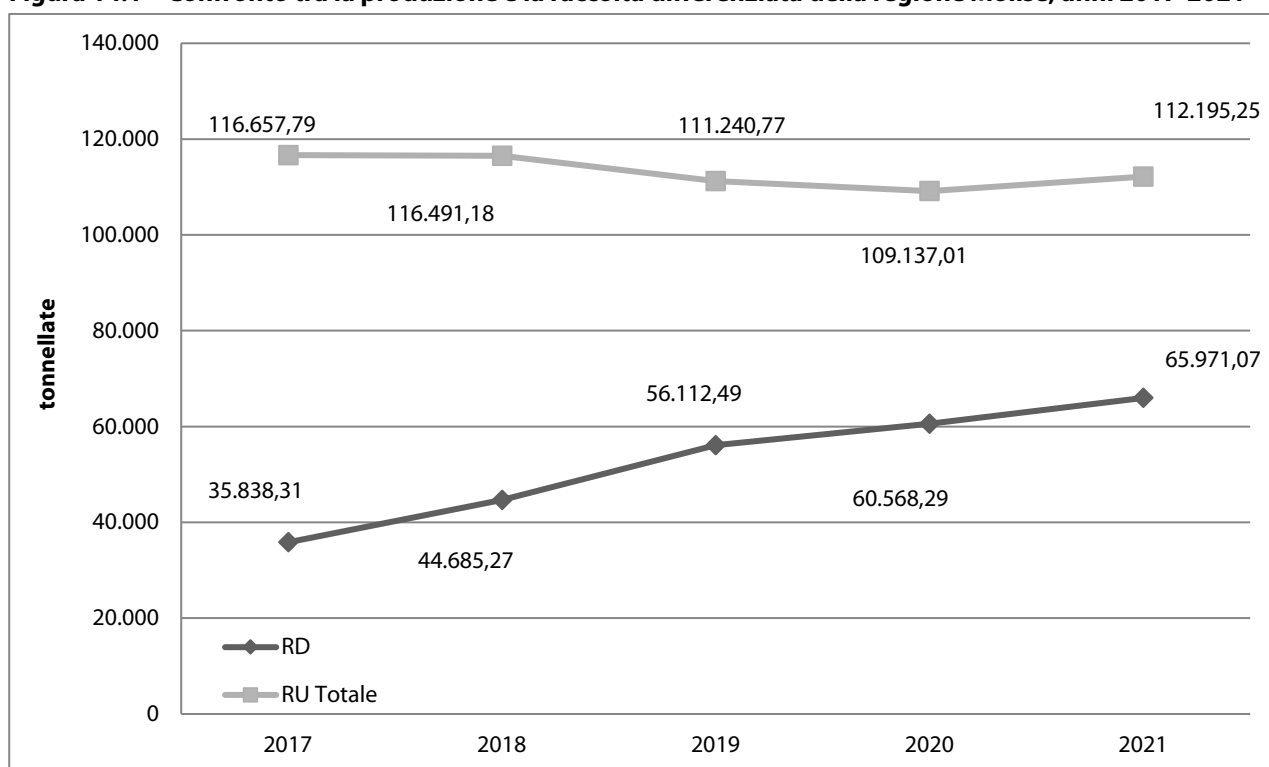
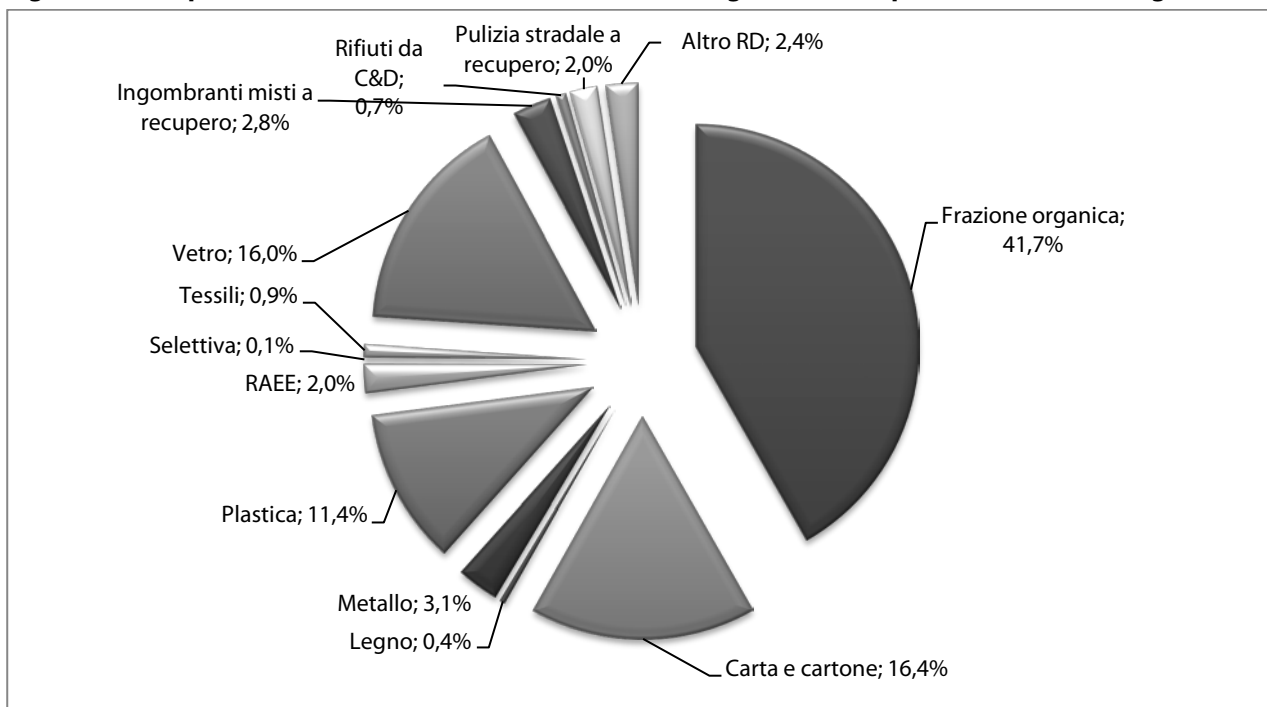


Tabella 14.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Molise, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 27.541,0 | 41,7 |
| Carta e cartone | 10.833,4 | 16,4 |
| Legno | 264,3 | 0,4 |
| Metallo | 2.016,9 | 3,1 |
| Plastica | 7.493,2 | 11,4 |
| RAEE | 1.347,4 | 2,0 |
| Selettiva | 78,7 | 0,1 |
| Tessili | 611,0 | 0,9 |
| Vetro | 10.572,7 | 16,0 |
| Ingombranti misti a recupero | 1.847,7 | 2,8 |
| Rifiuti da C&D | 493,9 | 0,7 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.289,0 | 2,0 |
| Altro RD | 1.581,9 | 2,4 |
| RD totale | 65.971,1 | 100 |

Figura 14.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Molise, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 14.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|---------------|----------------|------------------|---------------|-----------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| CAMPOBASSO | 210.599 | 82.524,9 | 391,9 | 49.823,7 | 60,4% |
| ISERNIA | 80.170 | 29.670,4 | 370,1 | 16.147,4 | 54,4% |
| MOLISE | 290.769 | 112.195,2 | 385,9 | 65.971,1 | 58,8% |

Figura 14.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

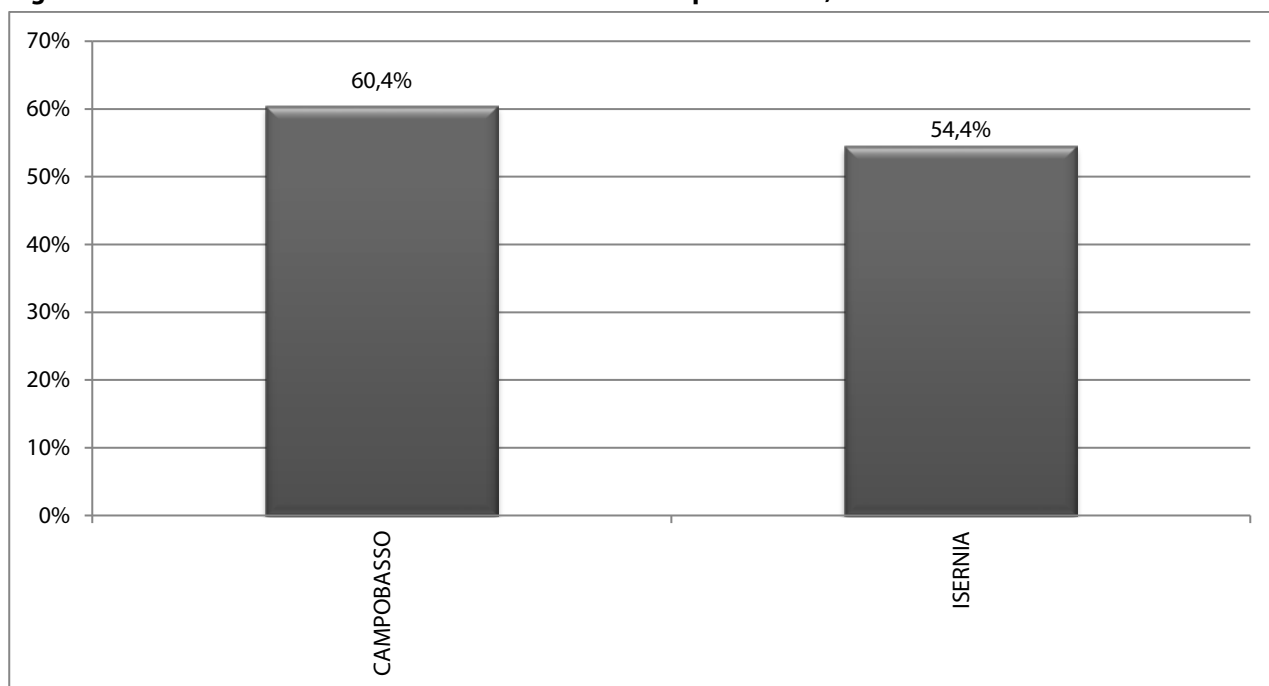


Tabella 14.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
| | Campobasso | Isernia | Molise |
| | (tonnellate) | | |
| Frazione organica | 22.025,1 | 5.515,9 | 27.541,0 |
| Carta e cartone | 8.093,8 | 2.739,6 | 10.833,4 |
| Legno | 260,0 | 4,3 | 264,3 |
| Metallo | 1.509,6 | 507,3 | 2.016,9 |
| Plastica | 4.997,0 | 2.496,1 | 7.493,2 |
| RAEE | 983,5 | 363,9 | 1.347,4 |
| Selettiva | 63,1 | 15,6 | 78,7 |
| Tessili | 496,3 | 114,7 | 611,0 |
| Vetro | 7.219,7 | 3.353,0 | 10.572,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 1.397,6 | 450,0 | 1.847,7 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.289,0 | - | 1.289,0 |
| Rifiuti da C&D | 337,5 | 156,4 | 493,9 |
| Altro RD | 1.151,5 | 430,4 | 1.581,9 |
| RD totale | 49.823,7 | 16.147,4 | 65.971,1 |
| Indifferenziato | 31.610,6 | 13.197,6 | 44.808,2 |
| Ingombranti a smaltimento | 1.090,6 | 325,4 | 1.415,9 |
| Totale RU | 82.524,9 | 29.670,4 | 112.195,2 |

Tabella 14.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Campobasso, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 223.256 | 85.676,5 | 383,8 | 25.619,3 | 114,8 | 29,9 |
| 2018 | 219.763 | 85.446,9 | 388,8 | 32.321,6 | 147,1 | 37,8 |
| 2019 | 217.362 | 80.307,0 | 369,5 | 43.815,6 | 201,6 | 54,6 |
| 2020 | 214.629 | 79.717,0 | 371,4 | 47.224,7 | 220,0 | 59,2 |
| 2021 | 210.599 | 82.524,9 | 391,9 | 49.823,7 | 236,6 | 60,4 |

Figura 14.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Campobasso, anni 2017-2021

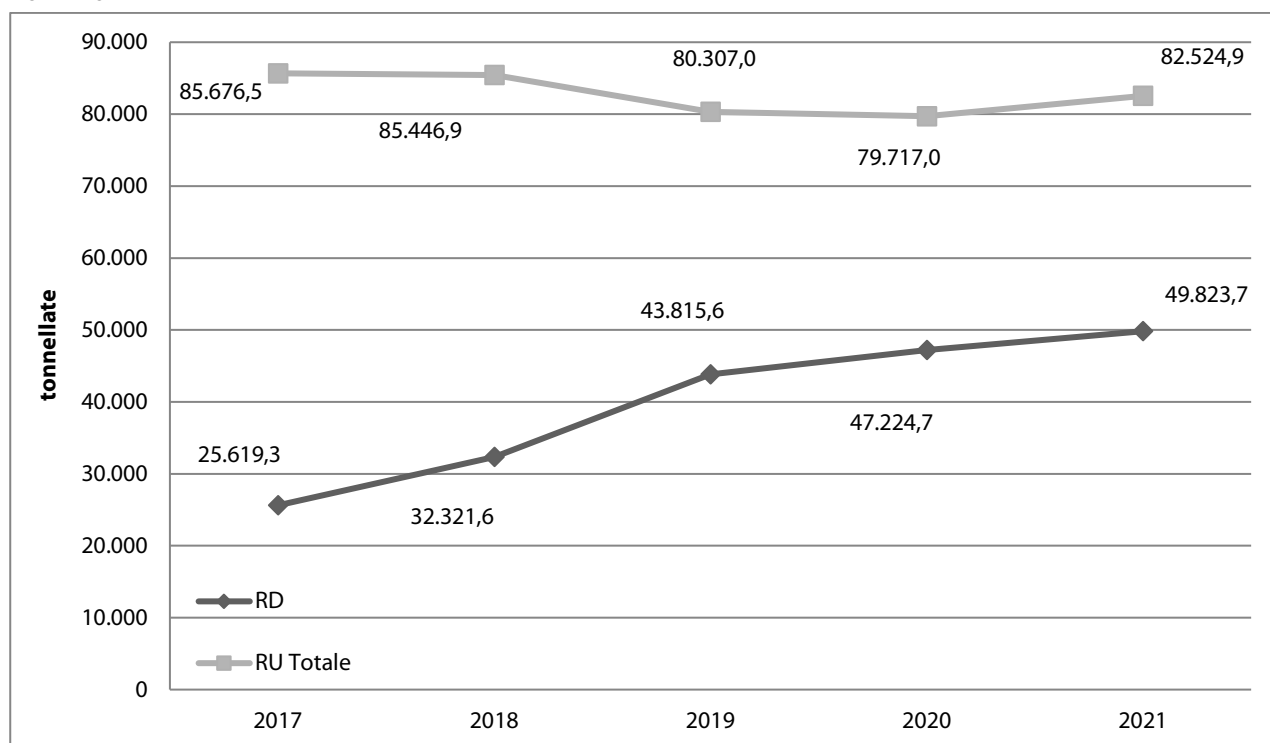
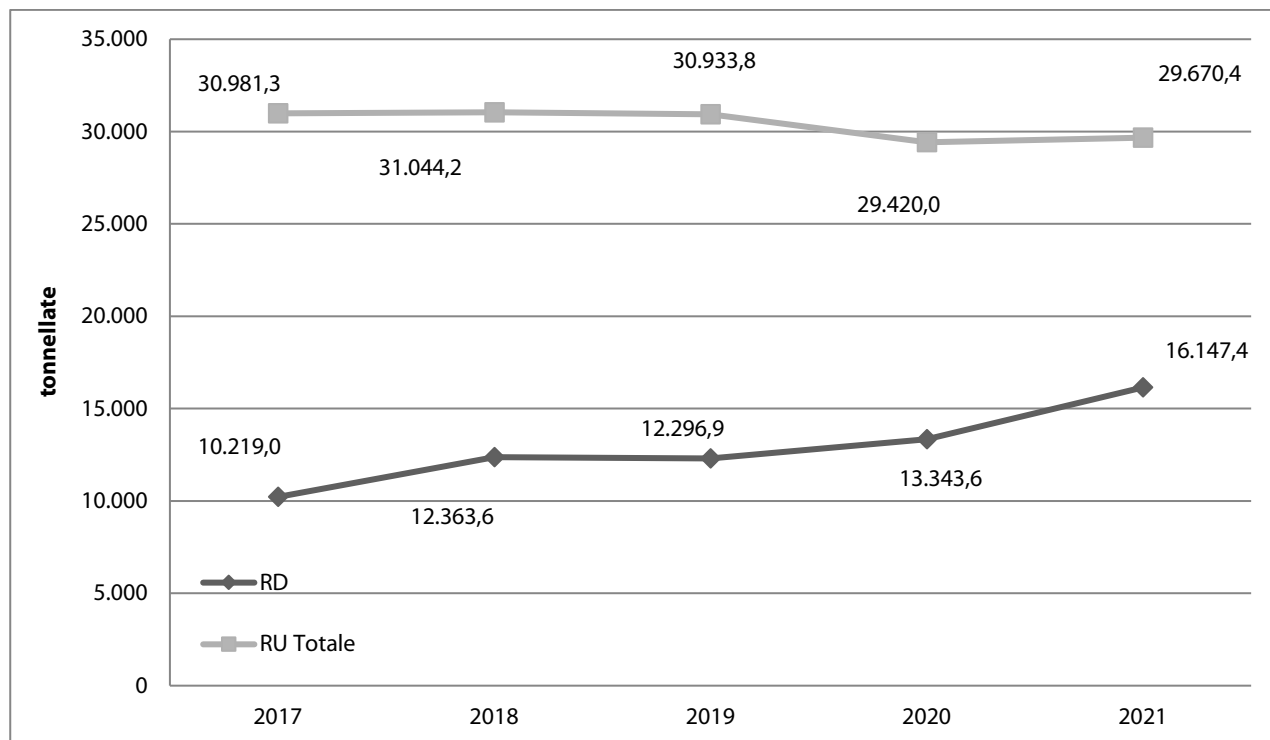


Tabella 14.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Isernia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 85.237 | 30.981,3 | 363,5 | 10.219,0 | 119,9 | 33,0 |
| 2018 | 84.027 | 31.044,2 | 369,5 | 12.363,6 | 147,1 | 39,8 |
| 2019 | 83.154 | 30.933,8 | 372,0 | 12.296,9 | 147,9 | 39,8 |
| 2020 | 81.918 | 29.420,0 | 359,1 | 13.343,6 | 162,9 | 45,4 |
| 2021 | 80.170 | 29.670,4 | 370,1 | 16.147,4 | 201,4 | 54,4 |

Figura 14.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Isernia, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 14.7 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| CB | Montagano (6) | 14.400 | 11.714 | 9.679 | 553 | 1.411 | 71 | br (biocelle) | - | - | 1.455 | - | 1.341 | 2.796 |
| IS | Isernia (6) (7) | 18.000 | 5.958 | 5.196 | 649 | - | 113 | br (biotunnel) + csa | - | 574 | - | - | (8) 4.013 | 4.587 |
| Totale | | 32.400 | 17.672 | 14.875 | 1.202 | 1.411 | 184 | | 0 | 574 | 1.455 | 0 | 5.354 | 7.383 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 14.9) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) L'impianto, a partire dal mese di settembre è stato operativo solo come unità di messa in riserva per il successivo conferimento ad altri impianti fuori regione.

(8) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (190703).

Fonte: ISPRA

Tabella 14.8 – Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|----------|-----------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| CB | Guglionesi | 27.360 | 26.856 | 26.856 | - | - | - | (2) 12.697 | 5.064 | 3.661.014 | 6.900 | - | - | - |
| CB | Guglionesi | 35.000 | 28.319 | 28.319 | - | - | - | (2) 2.207 | 2.613 | 4.267.791 | 1.119 | - | - | (3) 2.241.405 |
| Totale | | 62.360 | 55.175 | 55.175 | 0 | 0 | 0 | 14.904 | 7.677 | 7.928.805 | 8.019 | 0 | 0 | 2.241.405 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene avviato presso impianti esterni, in parte a smaltimento in discarica (frazione solida) ed in parte a depurazione (frazione liquida).

(3) Il biometano prodotto è interamente immesso in rete di distribuzione.

Fonte: ISPRA

Tabella 14.9 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie dei rifiuti trattati | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------|--------------|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Modalità di gestione | |
| CB | Guglionesi | 37.500 | 5.822 | 5.822 | - | - | - | BE | csa | Frazione organica non compostata | 4.062 | Discarica | 4.388 |
| | | | | | | | | | | FS | 313 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 5 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 8 | Impianto di depurazione | |
| CB | Montagano | 60.000 | 21.074 | 21.074 | - | - | - | BS | br | BS | 4.413 | Copertura di discarica | 19.150 |
| | | | | | | | | | | FS | 14.720 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 17 | Recupero di materia | |
| IS | Isernia | 91.250 | 60.329 | 15.063 | 41.125 | 686 | 3.455 | S-BS-Prod. CSS | br | BS | 3.106 | Copertura di discarica | 59.107 |
| | | | | | | | | | | FS | 28.921 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 116 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | CSS | 22.141 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 116 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 3.080 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 1.078 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 286 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 72 | Deposito preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 34 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 150 | Trattamento preliminare | |
| Plastica e gomma | 7 | Trattamento preliminare | | | | | | | | | | | |
| Totale | | 188.750 | 87.225 | 41.959 | 41.125 | 686 | 3.455 | | | | 82.645 | 82.645 | |

- Note:
- (1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS
 - (2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).
 - (3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumulstatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).
 - (4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS
 - (5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 14.10– Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| IS | Pozzilli | - | 88.209 | - | - | 88.209 | - | 97.000 |
| Totale | | 0 | 88.209 | 0 | 0 | 88.209 | 0 | 97.000 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 14.11 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------|----------|---------------|
| IS | Sesto Campano | 9.512 | 9.512 | 15.030 | - | 24.542 |
| Totale | | 9.512 | 9.512 | 15.030 | 0 | 24.542 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 14.12 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Molise, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|------------|--------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| CB | Guglionesi | 428.890 | 405.030 | 327 | 9.068 | 5.680 |
| CB | Guglionesi | 508.410 | 8.232 | 483 | 10.757 | 17.977 |
| CB | Montagano | n.d. | 37.800 | 535 | 15.740 | 1.163 |
| IS | Isernia | 1.040.000 | 496.349 | 72 | 64.399 | 8.499 |
| Totale | | | | 1.417 | 99.964 | 33.319 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

15 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE CAMPANIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 15.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 5.826.860 | 1.207.651,19 | 1.351.251,85 | 2.095,49 | 2.560.998,53 | 439,5 | 231,9 | 52,8 |
| 2018 | 5.740.291 | 1.226.001,49 | 1.370.600,40 | 6.167,54 | 2.602.769,43 | 453,4 | 238,8 | 52,7 |
| 2019 | 5.712.143 | 1.220.195,68 | 1.368.911,14 | 6.059,27 | 2.595.166,10 | 454,3 | 239,7 | 52,7 |
| 2020 | 5.679.759 | 1.170.838,57 | 1.384.620,29 | 5.030,42 | 2.560.489,28 | 450,8 | 243,8 | 54,1 |
| 2021 | 5.590.681 | 1.199.315,24 | 1.449.468,05 | 4.037,18 | 2.652.820,47 | 474,5 | 259,3 | 54,6 |

Figura 15.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Campania, anni 2017-2021

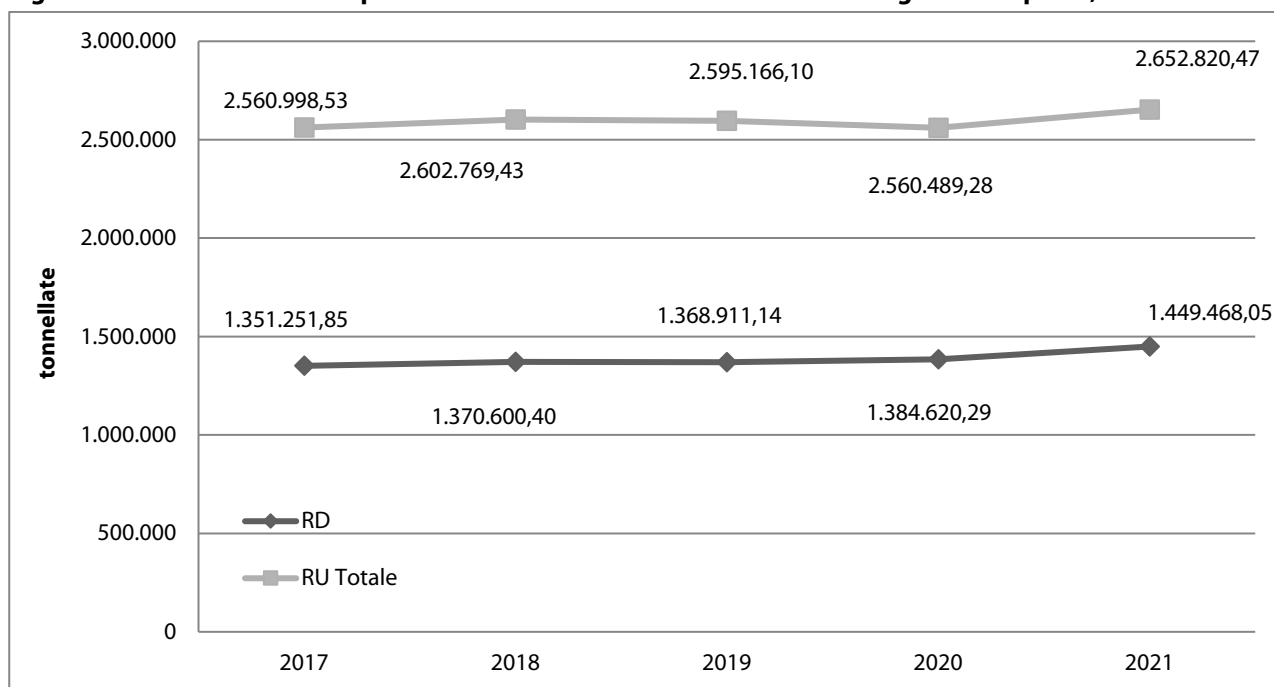
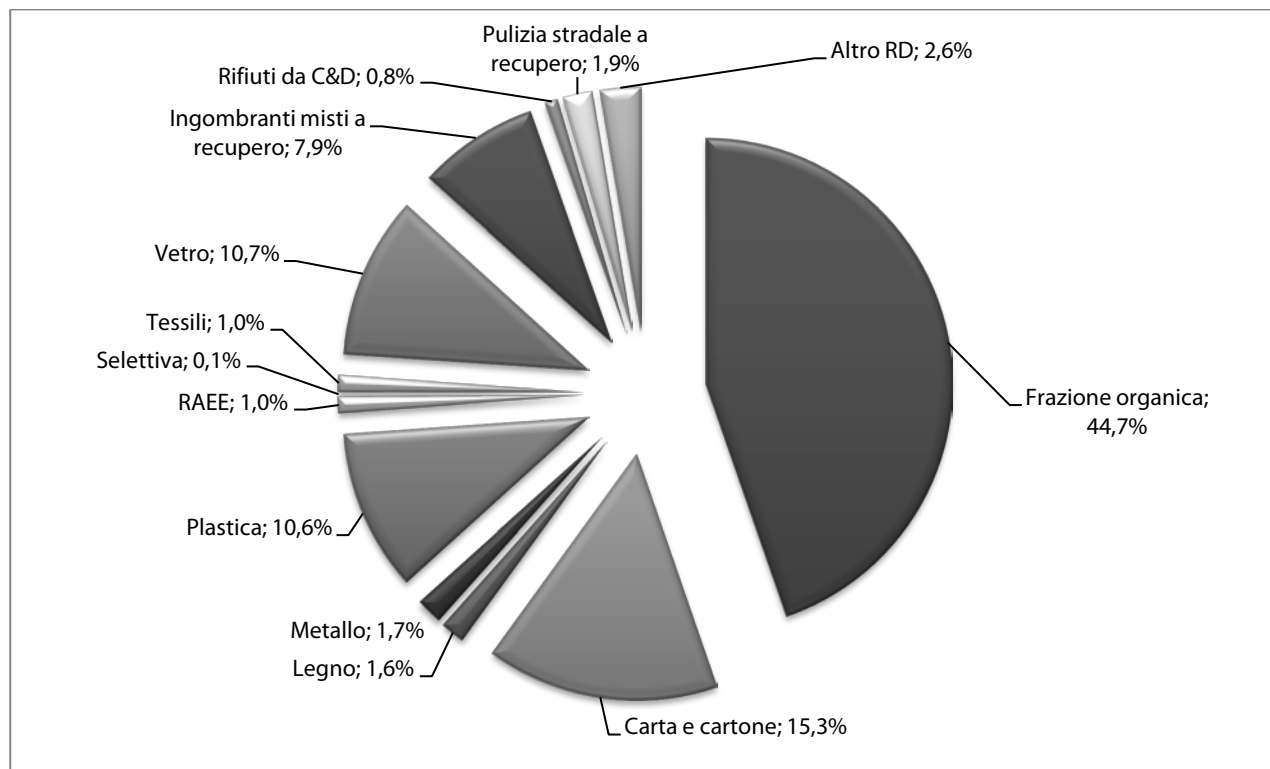


Tabella 15.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Campania, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 647.998,8 | 44,7 |
| Carta e cartone | 221.578,5 | 15,3 |
| Legno | 23.105,4 | 1,6 |
| Metallo | 25.168,9 | 1,7 |
| Plastica | 153.324,0 | 10,6 |
| RAEE | 14.578,9 | 1,0 |
| Selettiva | 1.670,3 | 0,1 |
| Tessili | 15.031,5 | 1,0 |
| Vetro | 154.443,8 | 10,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 114.900,7 | 7,9 |
| Rifiuti da C&D | 12.268,8 | 0,8 |
| Pulizia stradale a recupero | 27.676,1 | 1,9 |
| Altro RD | 37.722,4 | 2,6 |
| RD totale | 1.449.468,1 | 100 |

Figura 15.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Campania, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 15.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| CASERTA | 900.293 | 428.111,6 | 475,5 | 227.736,0 | 53,2% |
| BENEVENTO | 263.460 | 97.378,3 | 369,6 | 70.719,1 | 72,6% |
| NAPOLI | 2.967.117 | 1.507.173,7 | 508,0 | 747.304,5 | 49,6% |
| AVELLINO | 399.623 | 150.922,3 | 377,7 | 96.214,7 | 63,8% |
| SALERNO | 1.060.188 | 469.234,6 | 442,6 | 307.493,7 | 65,5% |
| CAMPANIA | 5.590.681 | 2.652.820,5 | 474,5 | 1.449.468,1 | 54,6% |

Figura 15.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

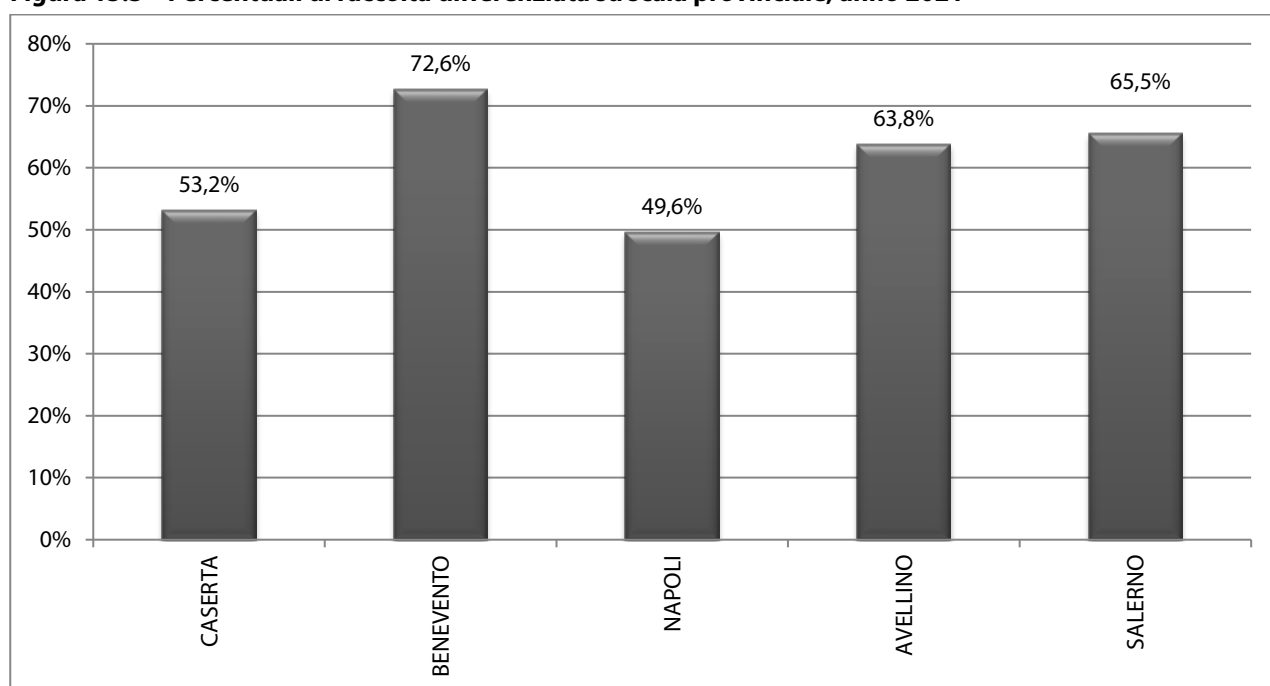


Tabella 15.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Caserta | Benevento | Napoli | Avellino | Salerno | Campania |
| | (tonnellate) | | | | | |
| Frazione organica | 109.124,2 | 29.404,1 | 321.403,7 | 45.264,8 | 142.801,9 | 647.998,8 |
| Carta e cartone | 32.520,0 | 10.022,3 | 123.480,9 | 13.491,2 | 42.064,1 | 221.578,5 |
| Legno | 2.800,6 | 747,7 | 10.994,5 | 980,8 | 7.581,8 | 23.105,4 |
| Metallo | 4.053,6 | 1.159,1 | 12.553,5 | 1.542,2 | 5.860,4 | 25.168,9 |
| Plastica | 23.490,7 | 12.348,3 | 73.147,1 | 10.535,3 | 33.802,6 | 153.324,0 |
| RAEE | 2.200,3 | 1.077,8 | 6.348,2 | 1.073,0 | 3.879,6 | 14.578,9 |
| Selettiva | 170,8 | 98,8 | 883,1 | 127,2 | 390,4 | 1.670,3 |
| Tessili | 2.460,3 | 814,8 | 8.316,7 | 847,6 | 2.592,0 | 15.031,5 |
| Vetro | 25.319,4 | 9.748,9 | 69.732,9 | 13.844,3 | 35.798,3 | 154.443,8 |
| Ingombranti misti a recupero | 14.672,7 | 2.880,7 | 77.038,9 | 3.956,8 | 16.351,6 | 114.900,7 |
| Pulizia stradale a recupero | 2.839,6 | 974,0 | 16.879,1 | 1.943,0 | 5.040,6 | 27.676,1 |
| Rifiuti da C&D | 1.694,6 | 235,9 | 7.218,5 | 237,0 | 2.882,8 | 12.268,8 |
| Altro RD | 6.389,4 | 1.206,8 | 19.307,3 | 2.371,5 | 8.447,5 | 37.722,4 |
| RD totale | 227.736,0 | 70.719,1 | 747.304,5 | 96.214,7 | 307.493,7 | 1.449.468,1 |
| Indifferenziato | 198.451,2 | 26.482,9 | 759.205,3 | 54.303,3 | 160.872,6 | 1.199.315,2 |
| Ingombranti a smaltimento | 1.924,4 | 176,3 | 663,9 | 404,3 | 868,3 | 4.037,2 |
| Totale RU | 428.111,6 | 97.378,3 | 1.507.173,7 | 150.922,3 | 469.234,6 | 2.652.820,5 |

Tabella 15.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Caserta, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 923.445 | 403.420,1 | 436,9 | 217.169,5 | 235,2 | 53,8 |
| 2018 | 915.549 | 413.520,1 | 451,7 | 214.827,9 | 234,6 | 52,0 |
| 2019 | 913.666 | 415.118,4 | 454,3 | 214.739,7 | 235,0 | 51,7 |
| 2020 | 911.606 | 415.342,1 | 455,6 | 220.804,3 | 242,2 | 53,2 |
| 2021 | 900.293 | 428.111,6 | 475,5 | 227.736,0 | 253,0 | 53,2 |

Figura 15.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Caserta, anni 2017-2021

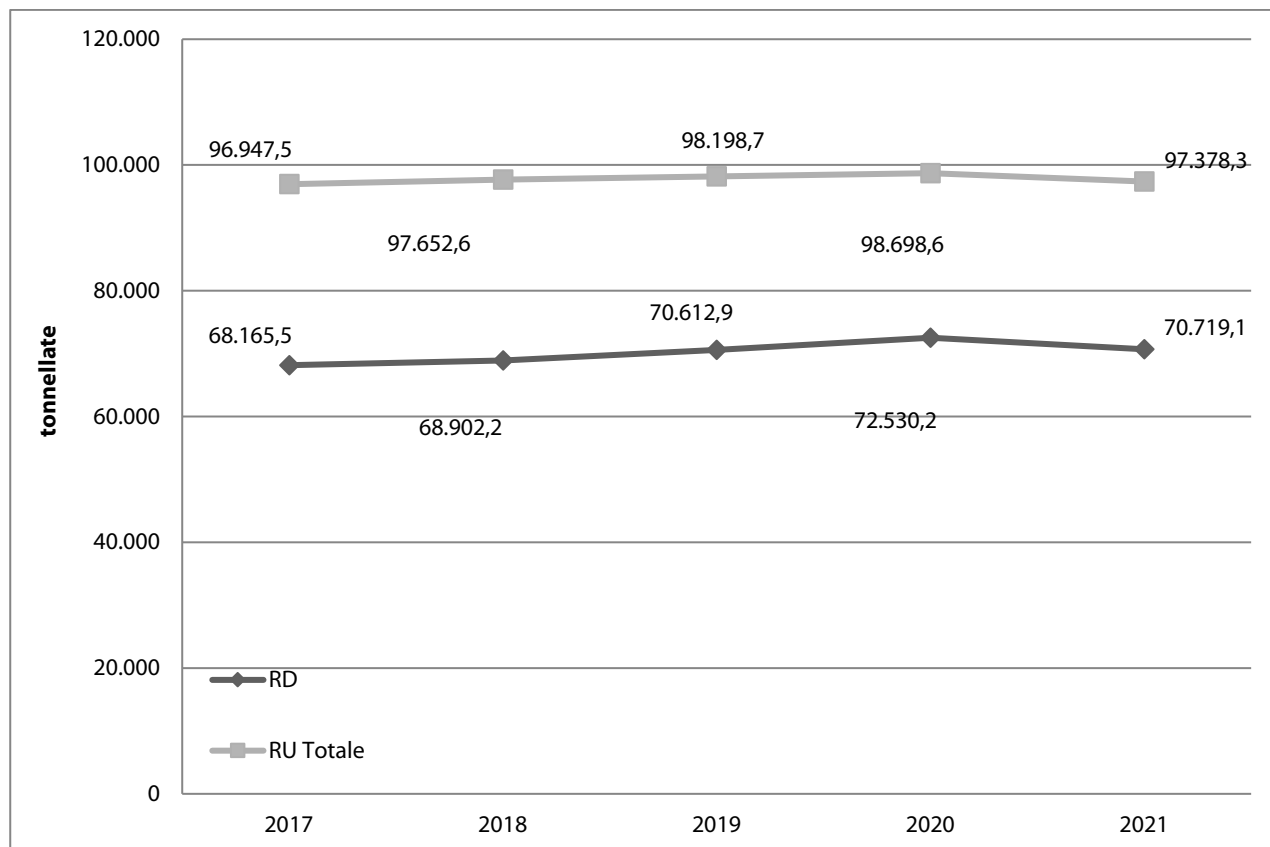


Tabella 15.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Benevento, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 279.127 | 96.947,5 | 347,3 | 68.165,5 | 244,2 | 70,3 |
| 2018 | 275.384 | 97.652,6 | 354,6 | 68.902,2 | 250,2 | 70,6 |
| 2019 | 272.318 | 98.198,7 | 360,6 | 70.612,9 | 259,3 | 71,9 |
| 2020 | 269.233 | 98.698,6 | 366,6 | 72.530,2 | 269,4 | 73,5 |
| 2021 | 263.460 | 97.378,3 | 369,6 | 70.719,1 | 268,4 | 72,6 |

Figura 15.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Benevento, anni 2017-2021

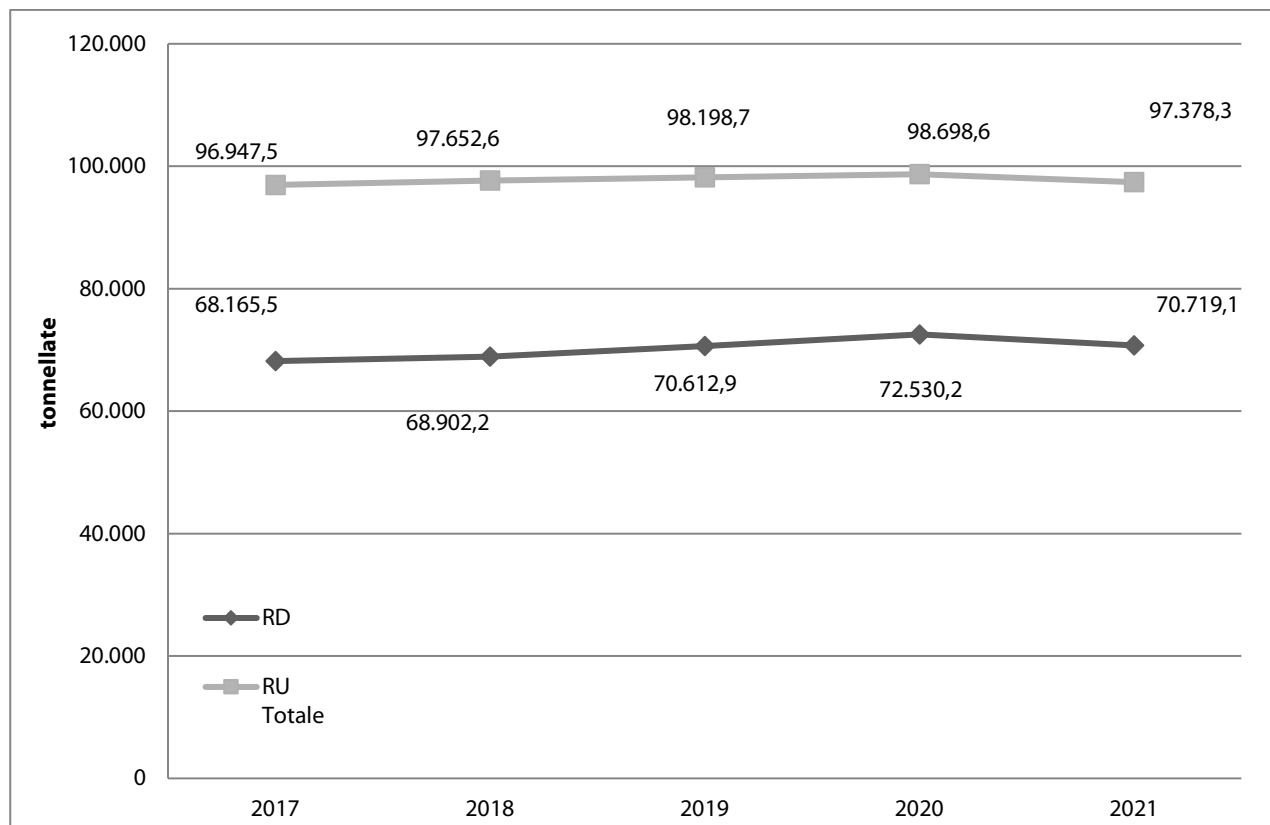


Tabella 15.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Napoli, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 3.101.002 | 1.465.795,5 | 472,7 | 706.908,4 | 228,0 | 48,2 |
| 2018 | 3.048.194 | 1.488.243,3 | 488,2 | 711.600,0 | 233,4 | 47,8 |
| 2019 | 3.034.410 | 1.479.089,4 | 487,4 | 695.905,4 | 229,3 | 47,0 |
| 2020 | 3.017.658 | 1.452.092,4 | 481,2 | 702.514,9 | 232,8 | 48,4 |
| 2021 | 2.967.117 | 1.507.173,7 | 508,0 | 747.304,5 | 251,9 | 49,6 |

Figura 15.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Napoli, anni 2017-2021

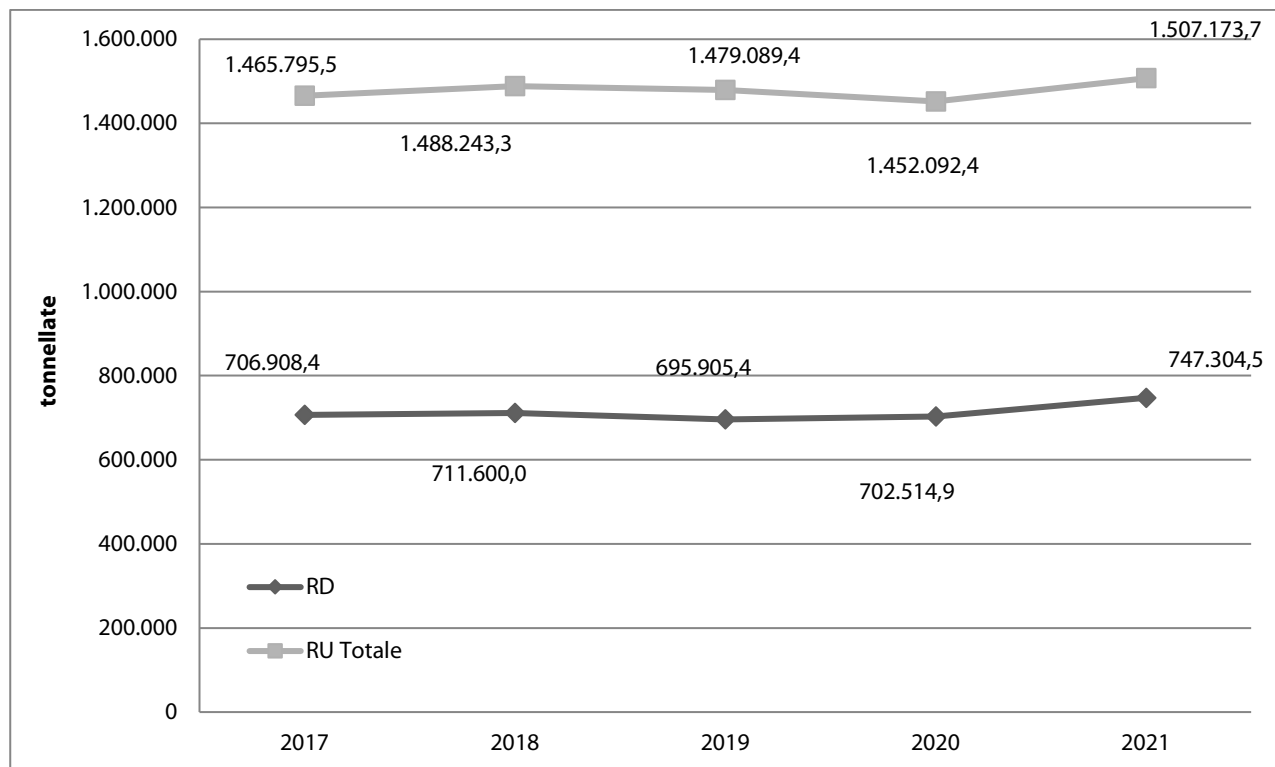


Tabella 15.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Avellino, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 421.523 | 145.111,6 | 344,3 | 81.460,2 | 193,3 | 56,1 |
| 2018 | 414.109 | 146.327,7 | 353,4 | 93.128,5 | 224,9 | 63,6 |
| 2019 | 410.369 | 147.045,6 | 358,3 | 94.563,7 | 230,4 | 64,3 |
| 2020 | 405.963 | 144.496,7 | 355,9 | 93.342,5 | 229,9 | 64,6 |
| 2021 | 399.623 | 150.922,3 | 377,7 | 96.214,7 | 240,8 | 63,8 |

Figura 15.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Avellino, anni 2017-2021

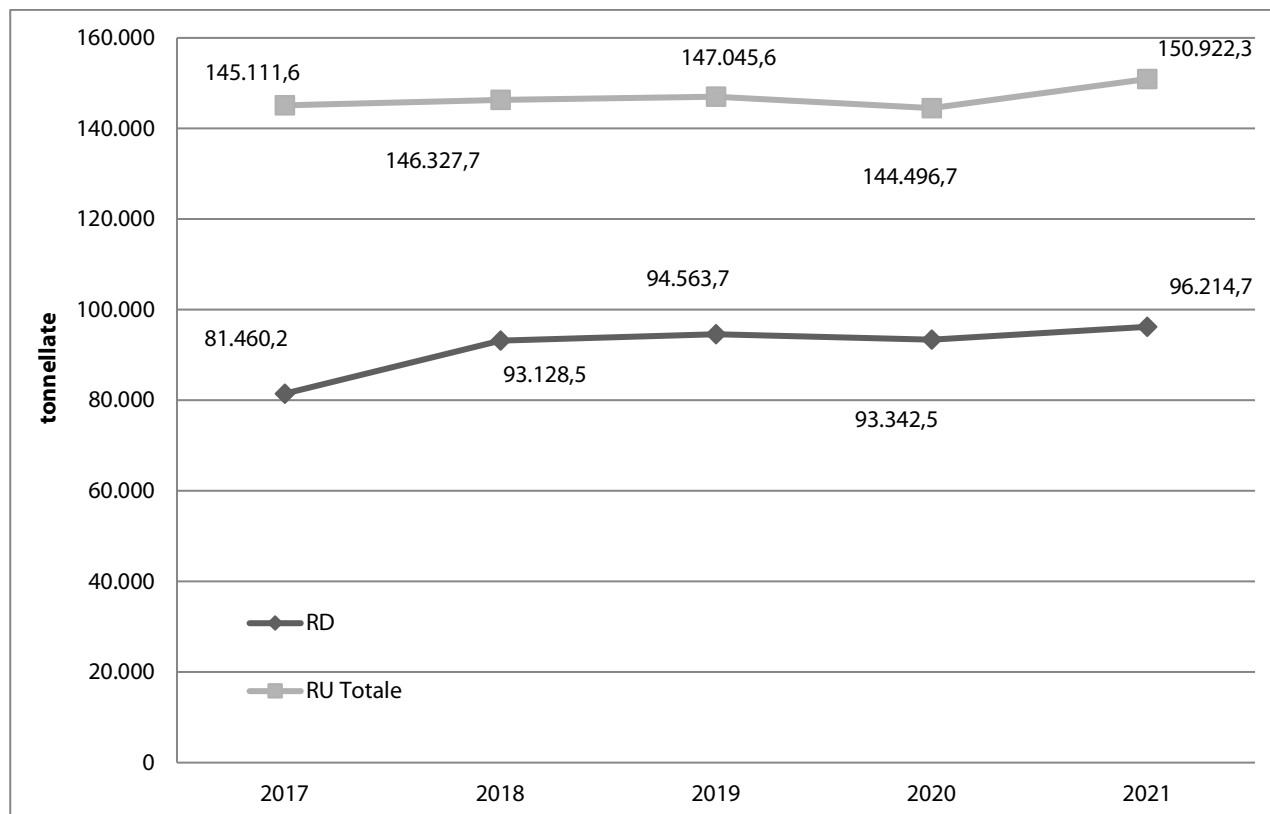
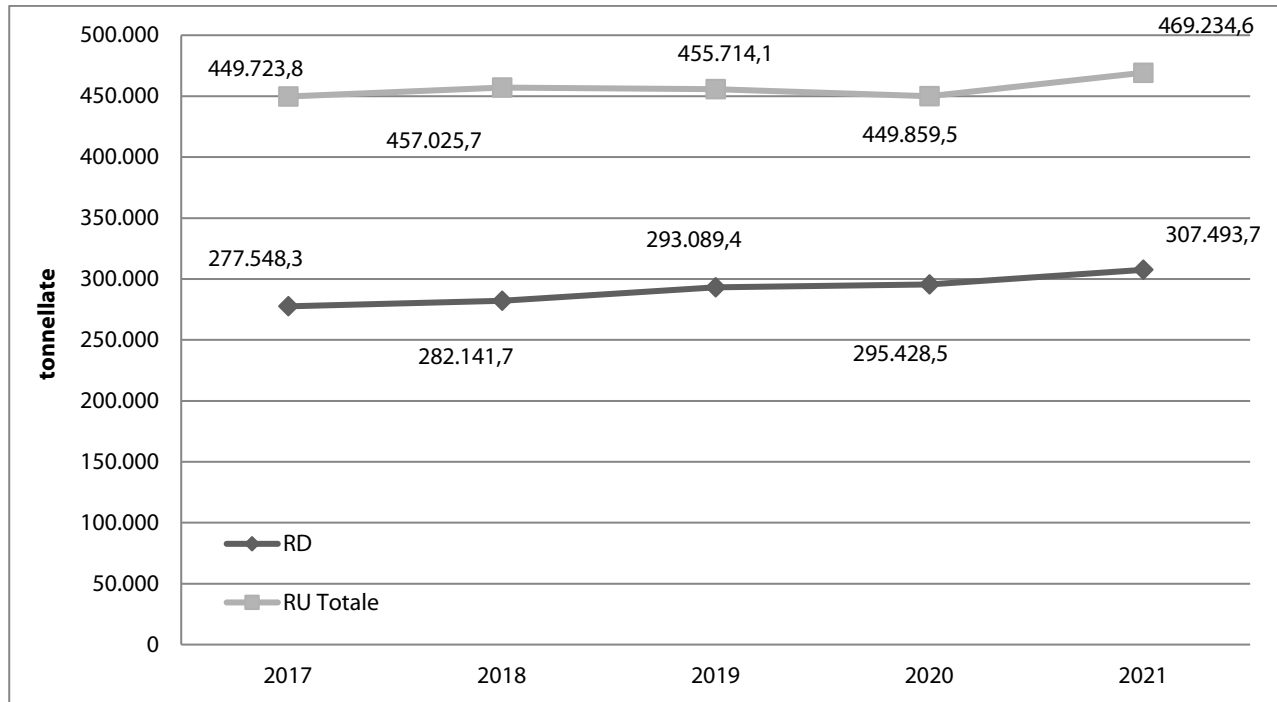


Tabella 15.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Salerno, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 1.101.763 | 449.723,8 | 408,2 | 277.548,3 | 251,9 | 61,7 |
| 2018 | 1.087.055 | 457.025,7 | 420,4 | 282.141,7 | 259,5 | 61,7 |
| 2019 | 1.081.380 | 455.714,1 | 421,4 | 293.089,4 | 271,0 | 64,3 |
| 2020 | 1.075.299 | 449.859,5 | 418,4 | 295.428,5 | 274,7 | 65,7 |
| 2021 | 1.060.188 | 469.234,6 | 442,6 | 307.493,7 | 290,0 | 65,5 |

Figura 15.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Salerno, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 15.10 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Campania, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--|---------------------------------|---------------|--------------|----------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| CE | Villa Literno | 21.000 | 20.516 | - | 1.392 | 11.942 | 7.182 | br (biocelle) | - | - | 4.900 | - | 564 | 5.464 |
| BN | Sassinoro | 22.320 | 756 | 586 | 122 | - | 48 | - | - | n.d. | - | - | 27 | 27 |
| NA | Caivano (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (trincea din. aerata) | - | 1.305 | - | - | - | 1.305 |
| NA | Giugliano in Campania | 73.600 | 43.740 | 42.429 | 347 | - | 964 | br (biocelle) | - | 5.975 | - | - | 14.427 | 20.402 |
| NA | Giugliano in Campania (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) | - | 5.411 | - | - | - | 5.411 |
| AV | Solofra | 49.600 | 3.526 | - | 102 | 2.752 | 672 | br (biocelle) + cr | - | 3.004 | - | - | 58 | 3.062 |
| SA | Eboli | 20.000 | 14.174 | 11.859 | 2.315 | - | - | br (biocelle) | - | n.d. | - | - | 7.256 | 7.256 |
| SA | Salerno (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + csa + cr | - | 642 | - | - | - | 642 |
| Totale | | 186.520 | 82.712 | 54.874 | 4.278 | 14.694 | 8.866 | | 0 | 16.337 | 4.900 | 0 | 22.332 | 43.569 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acn= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 15.11

Fonte: ISPRA

Tabella 15.11 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Campania, anno2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm³) |
|---------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|----------|------------|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------|---|--------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| NA | Caivano (2) | 36.000 | 31.201 | 29.077 | 2.112 | - | 12 | (3) | 18.743 | 3.787.413 | 6.590 | - | - | - |
| NA | Giugliano in Campania (2) | 59.648 | 40.188 | 35.644 | 4.343 | - | 201 | (3) | 17.626 | 3.832.943 | 4.914 | 1.350 | - | - |
| SA | Salerno (2) | 30.000 | 10.055 | 9.209 | 846 | - | - | (3) | 15.615 | (4) | - | - | - | - |
| Totale | | 125.648 | 81.444 | 73.930 | 7.301 | 0 | 213 | 0 | 51.984 | 7.620.356 | 11.504 | 1.350 | 0 | 0 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 15.10.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Fase di produzione del biogas inattiva a causa di lavori di ristrutturazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 15.12 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Campania, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| NA | Giugliano in Campania | 516.700 | 213.293 | 213.293 | - | - | - | BS, df | cr | Frazione organica non compostata | 1.975 | Coincenerimento estero | 200.369 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 2.925 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 4.364 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 12.182 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 175 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 6.752 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 58.892 | Ulteriore trattamento | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|-----------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | | estero | | |
| | | | | | | | | | FS | 19.764 | Coincenerimento estero | | |
| | | | | | | | | | FS | 91.972 | Incenerimento con recupero di energia | | |
| | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 607 | Recupero di materia | | |
| | | | | | | | | | Percolato | 761 | Impianto di depurazione | | |
| NA | Tufino | 545.833 | 218.760 | 218.760 | - | - | - | BS, df | cr | Frazione organica non compostata | 1.553 | Coincenerimento estero | 214.647 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 674 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 209 | Incenerimento estero | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 415 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 5.989 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 2.013 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 1.209 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 6.427 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 13.770 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 29.136 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | FS | 39.349 | Coincenerimento estero | | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | FS | 113.084 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 488 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 331 | Impianto di depurazione | |
| AV | Avellino | 114.000 | 54.626 | 54.626 | - | - | - | BS, u | cr | Frazione organica non compostata | 3.921 | Incenerimento con recupero di energia | 54.396 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 2.534 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 12.001 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | | FS | 34.811 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 708 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 421 | Impianto di depurazione | |
| CE | Santa Maria Capua Vetere | 361.700 | 204.104 | 204.104 | - | - | - | BS, df | cr | Frazione organica non compostata | 32.999 | Coincenerimento estero | 92.372 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 17.936 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 12.065 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 465 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 3.763 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 11.190 | Ulteriore trattamento | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | FS | 143 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | | | FS | 12.002 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 651 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.158 | Impianto di depurazione | |
| NA | Caivano | 607.000 | 331.476 | 331.476 | - | - | - | BS, df | csa | Frazione organica non compostata | 5.009 | Incenerimento con recupero di energia | 324.660 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 23.934 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 259 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 10.270 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 277.103 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 5.379 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.235 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.471 | Impianto di depurazione | |
| SA | Battipaglia | 557.240 | 156.652 | 156.652 | - | - | - | BS, df | cr | Frazione organica non compostata | 16.097 | Coincenerimento estero | 160.195 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 5.800 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 1.764 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non | 20.675 | Ulteriore trattamento | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----------|--|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | compostata | | estero | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 23 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 113.396 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 641 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 12 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.787 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 2.702.473 | 1.178.911 | 1.178.911 | 0 | 0 | 0 | | | | 1.046.639 | | 1.046.639 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumuli statici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 15.13 – Impianti di incenerimentoRU (tonnellate) - Campania, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|--------|--------------|----------------------|----------|----------|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| NA | Acerra | 4.022 | 728.174 | - | - | 732.196 | - | 701.045 |
| Totale | | 4.022 | 728.174 | 0 | 0 | 732.196 | 0 | 701.045 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

16 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE PUGLIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 16.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 4.048.242 | 1.116.410,62 | 758.735,55 | 1.188,94 | 1.876.335,11 | 463,5 | 187,4 | 40,4 |
| 2018 | 3.975.528 | 1.026.454,60 | 861.560,90 | 10.332,45 | 1.898.347,95 | 477,5 | 216,7 | 45,4 |
| 2019 | 3.953.305 | 923.756,66 | 946.823,09 | 1.248,63 | 1.871.828,38 | 473,5 | 239,5 | 50,6 |
| 2020 | 3.926.931 | 841.719,03 | 1.008.423,84 | 1.017,99 | 1.851.160,86 | 471,4 | 256,8 | 54,5 |
| 2021 | 3.912.166 | 797.719,68 | 1.066.312,67 | 802,50 | 1.864.834,85 | 476,7 | 272,6 | 57,2 |

Figura 16.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Puglia, anni 2017-2021

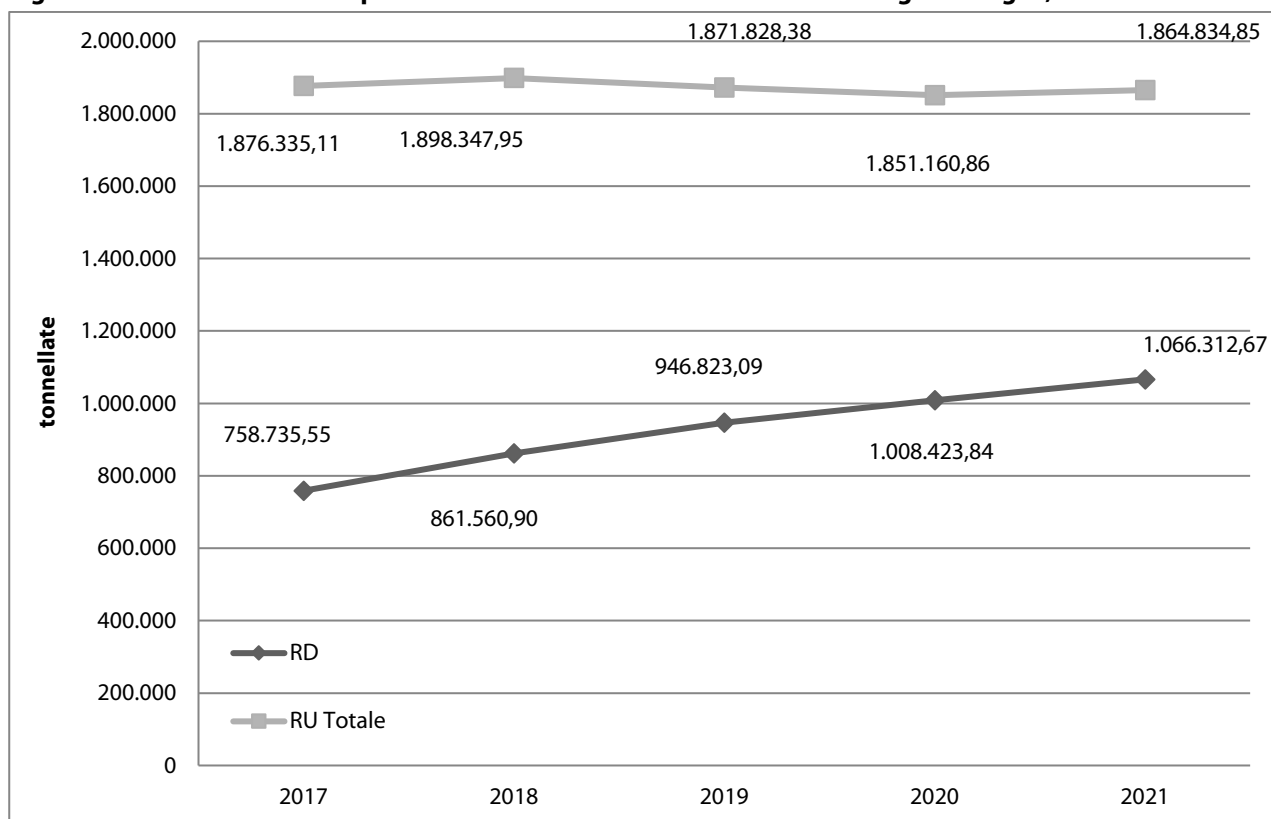
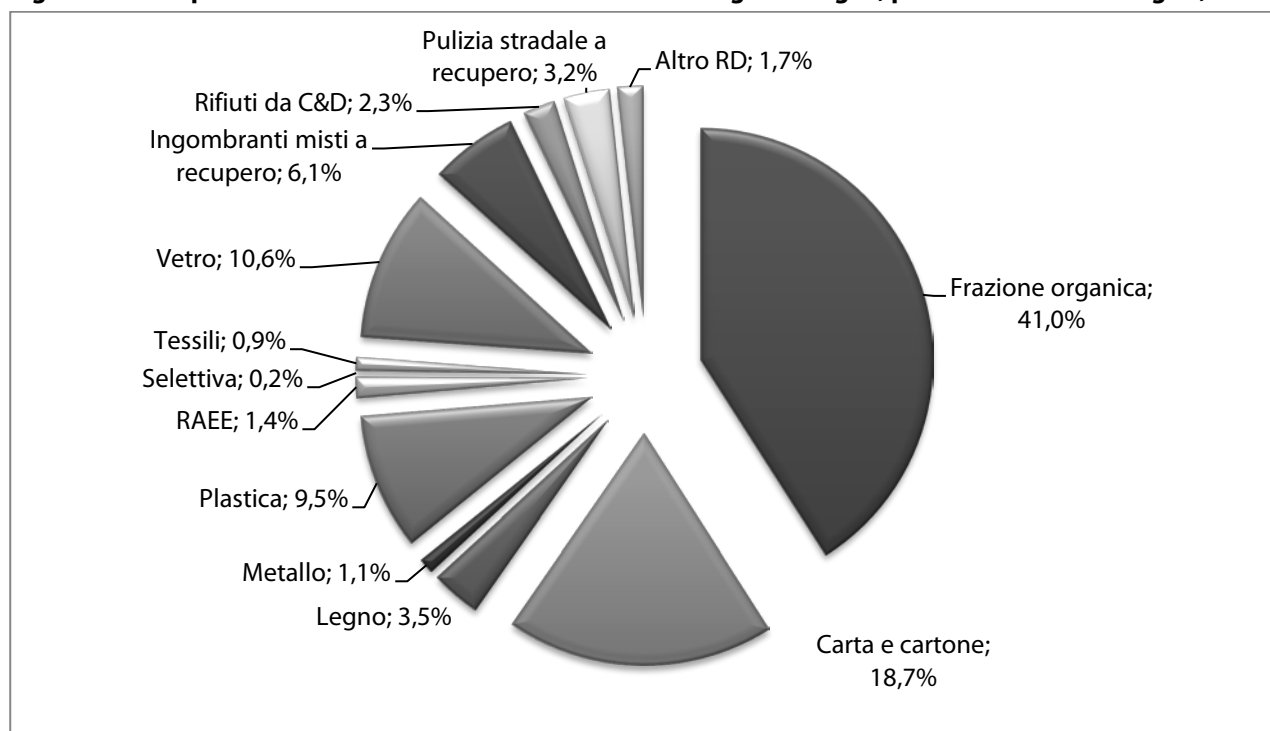


Tabella 16.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Puglia, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 436.847,0 | 41,0 |
| Carta e cartone | 198.986,7 | 18,7 |
| Legno | 37.102,2 | 3,5 |
| Metallo | 11.623,2 | 1,1 |
| Plastica | 101.285,9 | 9,5 |
| RAEE | 14.552,9 | 1,4 |
| Selettiva | 1.990,7 | 0,2 |
| Tessili | 9.440,2 | 0,9 |
| Vetro | 113.085,6 | 10,6 |
| Ingombranti misti a recupero | 65.494,2 | 6,1 |
| Rifiuti da C&D | 24.082,8 | 2,3 |
| Pulizia stradale a recupero | 33.748,0 | 3,2 |
| Altro RD | 18.073,3 | 1,7 |
| RD totale | 1.066.312,7 | 100 |

Figura 16.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Puglia, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 16.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| FOGGIA | 597.902 | 270.901,5 | 453,1 | 117.247,3 | 43,3% |
| BARI | 1.224.756 | 565.327,1 | 461,6 | 330.408,4 | 58,4% |
| TARANTO | 558.130 | 282.189,1 | 505,6 | 147.861,3 | 52,4% |
| BRINDISI | 379.851 | 191.948,3 | 505,3 | 119.894,6 | 62,5% |
| LECCE | 772.276 | 376.122,3 | 487,0 | 234.132,7 | 62,2% |
| BARLETTA-ANDRIA-TRANI | 379.251 | 178.346,6 | 470,3 | 116.768,3 | 65,5% |
| PUGLIA | 3.912.166 | 1.864.834,8 | 476,7 | 1.066.312,7 | 57,2% |

Figura 16.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

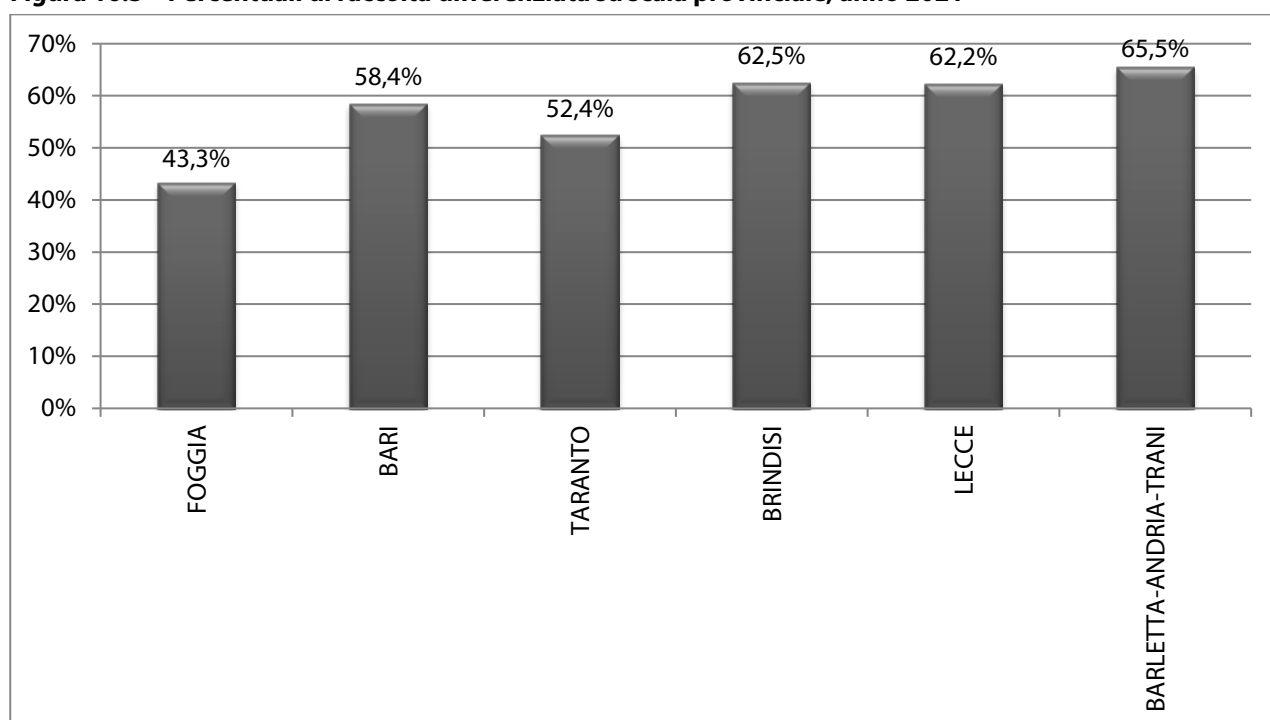


Tabella 16.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------------|--------------------|
| | Foggia | Bari | Taranto | Brindisi | Lecce | Barletta - Andria - Trani | Puglia |
| | (tonnellate) | | | | | | |
| Frazione organica | 45.035,2 | 130.527,8 | 60.661,2 | 54.793,1 | 93.446,0 | 52.383,6 | 436.847,0 |
| Carta e cartone | 23.409,4 | 71.959,2 | 23.100,6 | 19.761,6 | 42.172,0 | 18.583,8 | 198.986,7 |
| Legno | 3.507,5 | 12.475,0 | 3.774,1 | 3.955,9 | 6.588,2 | 6.801,5 | 37.102,2 |
| Metallo | 1.461,3 | 3.224,9 | 1.261,8 | 1.297,3 | 3.667,4 | 710,7 | 11.623,2 |
| Plastica | 11.593,9 | 30.822,1 | 11.465,5 | 13.719,3 | 23.606,7 | 10.078,4 | 101.285,9 |
| RAEE | 1.334,5 | 4.235,1 | 1.810,2 | 1.554,7 | 4.455,6 | 1.162,9 | 14.552,9 |
| Selettiva | 284,9 | 645,1 | 212,1 | 264,5 | 458,0 | 126,1 | 1.990,7 |
| Tessili | 1.145,6 | 3.185,8 | 1.051,8 | 1.274,9 | 1.234,7 | 1.547,5 | 9.440,2 |
| Vetro | 13.853,1 | 35.593,9 | 16.133,3 | 8.560,7 | 28.221,4 | 10.723,3 | 113.085,6 |
| Ingombranti misti a recupero | 6.946,3 | 20.809,5 | 15.466,3 | 6.855,6 | 8.272,6 | 7.143,9 | 65.494,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 3.692,2 | 4.904,0 | 6.886,2 | 2.060,7 | 13.385,0 | 2.820,0 | 33.748,0 |
| Rifiuti da C&D | 3.180,0 | 5.860,9 | 3.166,5 | 3.106,9 | 5.466,1 | 3.302,4 | 24.082,8 |
| Altro RD | 1.803,4 | 6.165,4 | 2.871,7 | 2.689,4 | 3.159,3 | 1.384,2 | 18.073,3 |
| RD totale | 117.247,3 | 330.408,4 | 147.861,3 | 119.894,6 | 234.132,7 | 116.768,3 | 1.066.312,7 |
| Indifferenziato | 153.609,0 | 234.295,9 | 134.327,8 | 72.053,7 | 141.878,0 | 61.555,4 | 797.719,7 |
| Ingombranti a smaltimento | 45,2 | 622,8 | - | - | 111,6 | 22,9 | 802,5 |
| Totale RU | 270.901,5 | 565.327,1 | 282.189,1 | 191.948,3 | 376.122,3 | 178.346,6 | 1.864.834,8 |

Tabella 16.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Foggia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 625.311 | 268.402,4 | 429,2 | 89.908,8 | 143,8 | 33,5 |
| 2018 | 611.518 | 275.766,7 | 451,0 | 90.947,0 | 148,7 | 33,0 |
| 2019 | 606.904 | 272.533,8 | 449,1 | 92.920,1 | 153,1 | 34,1 |
| 2020 | 601.419 | 270.833,1 | 450,3 | 97.545,8 | 162,2 | 36,0 |
| 2021 | 597.902 | 270.901,5 | 453,1 | 117.247,3 | 196,1 | 43,3 |

Figura 16.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Foggia, anni 2017-2021

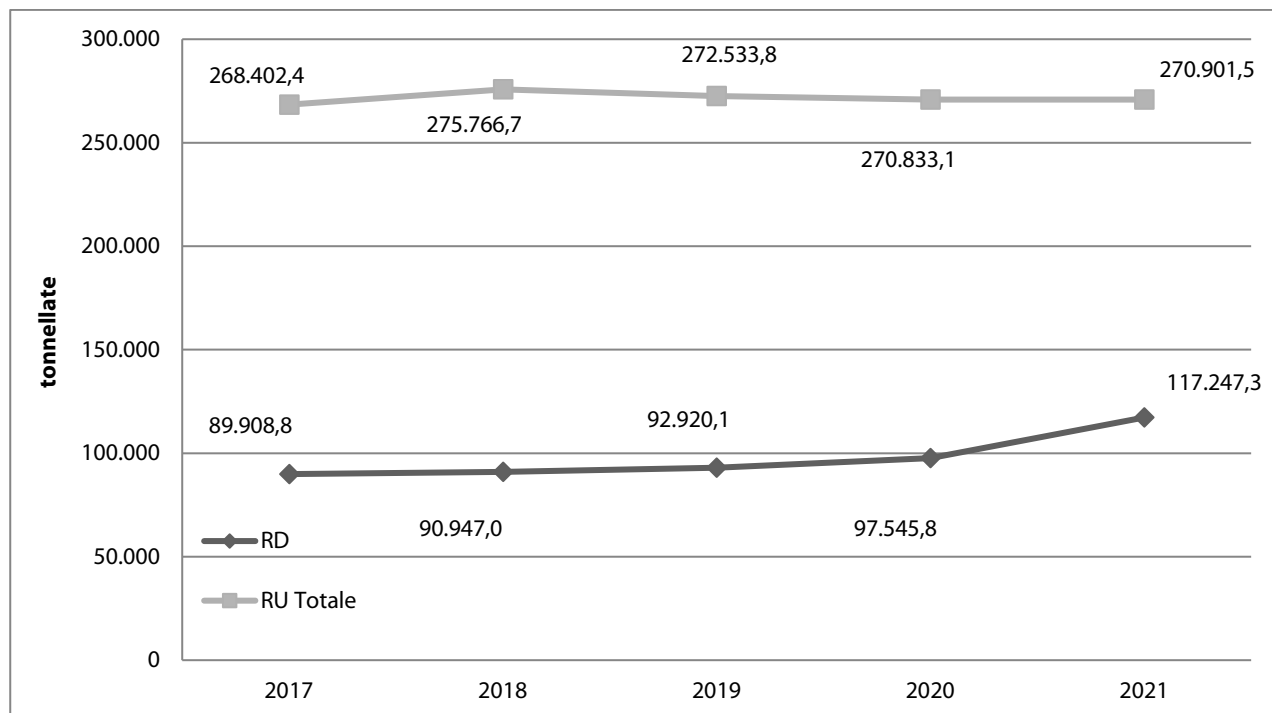


Tabella 16.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bari, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 1.257.520 | 584.455,2 | 464,8 | 276.732,2 | 220,1 | 47,3 |
| 2018 | 1.234.997 | 586.463,8 | 474,9 | 308.123,1 | 249,5 | 52,5 |
| 2019 | 1.230.205 | 578.388,0 | 470,2 | 334.582,1 | 272,0 | 57,8 |
| 2020 | 1.222.818 | 567.526,9 | 464,1 | 339.435,0 | 277,6 | 59,8 |
| 2021 | 1.224.756 | 565.327,1 | 461,6 | 330.408,4 | 269,8 | 58,4 |

Figura 16.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Bari, anni 2017-2021

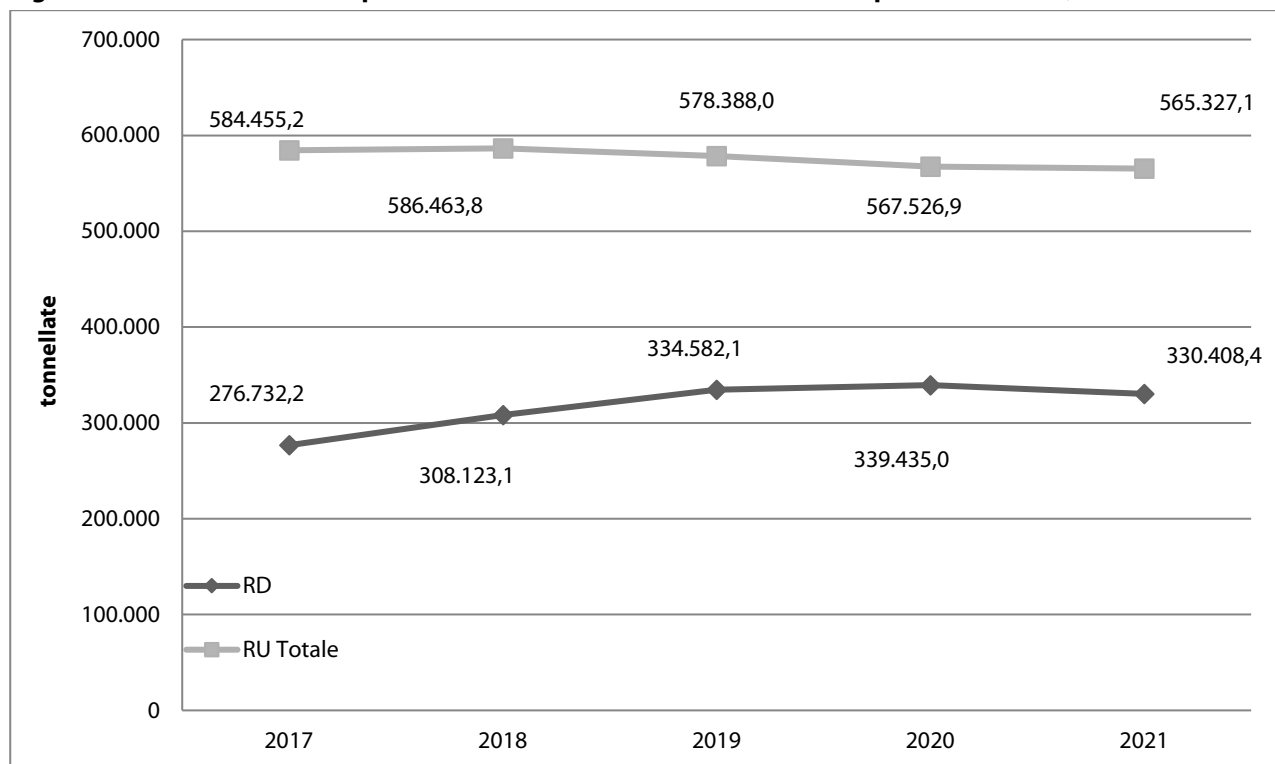


Tabella 16.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Taranto, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 580.319 | 285.385,3 | 491,8 | 93.848,3 | 161,7 | 32,9 |
| 2018 | 568.258 | 288.044,3 | 506,9 | 109.084,8 | 192,0 | 37,9 |
| 2019 | 563.995 | 289.204,0 | 512,8 | 119.206,1 | 211,4 | 41,2 |
| 2020 | 560.048 | 285.606,8 | 510,0 | 141.026,5 | 251,8 | 49,4 |
| 2021 | 558.130 | 282.189,1 | 505,6 | 147.861,3 | 264,9 | 52,4 |

Figura 16.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Taranto, anni 2017-2021

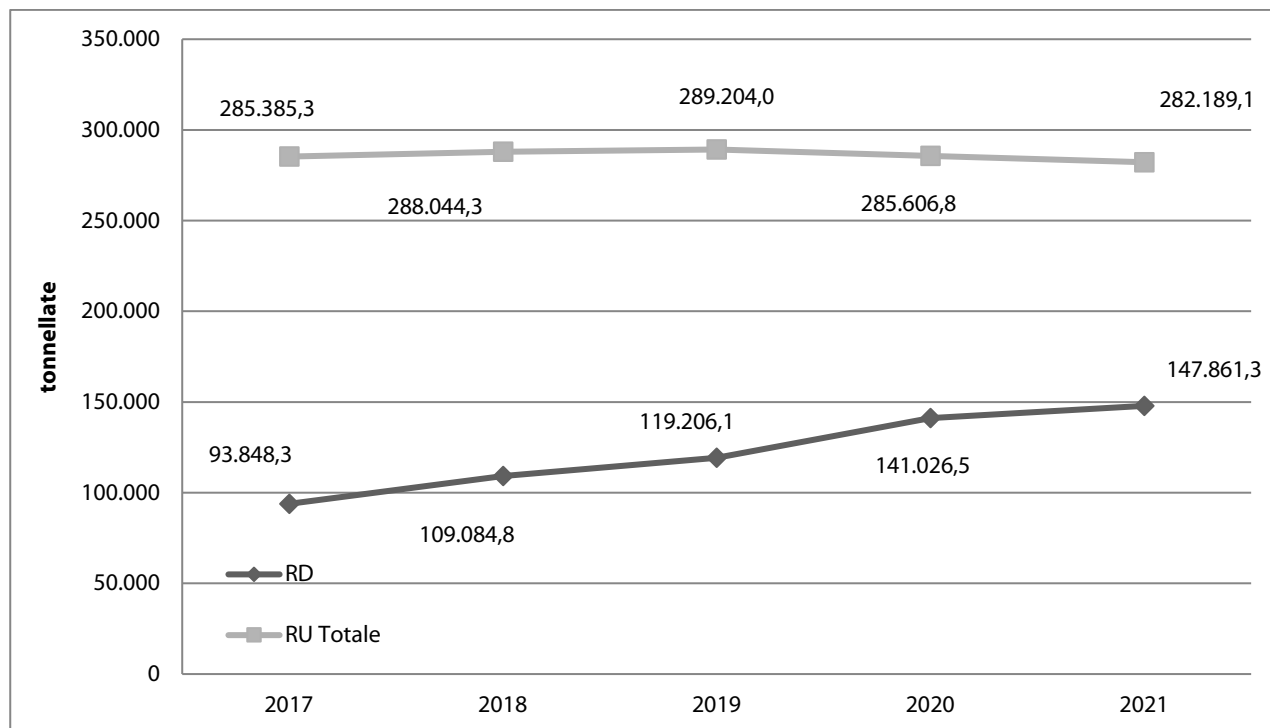


Tabella 16.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Brindisi, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 394.977 | 178.845,9 | 452,8 | 90.769,7 | 229,8 | 50,8 |
| 2018 | 387.817 | 187.620,6 | 483,8 | 102.774,9 | 265,0 | 54,8 |
| 2019 | 385.235 | 184.402,2 | 478,7 | 107.644,9 | 279,4 | 58,4 |
| 2020 | 382.454 | 183.474,2 | 479,7 | 114.540,2 | 299,5 | 62,4 |
| 2021 | 379.851 | 191.948,3 | 505,3 | 119.894,6 | 315,6 | 62,5 |

Figura 16.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Brindisi, anni 2017-2021

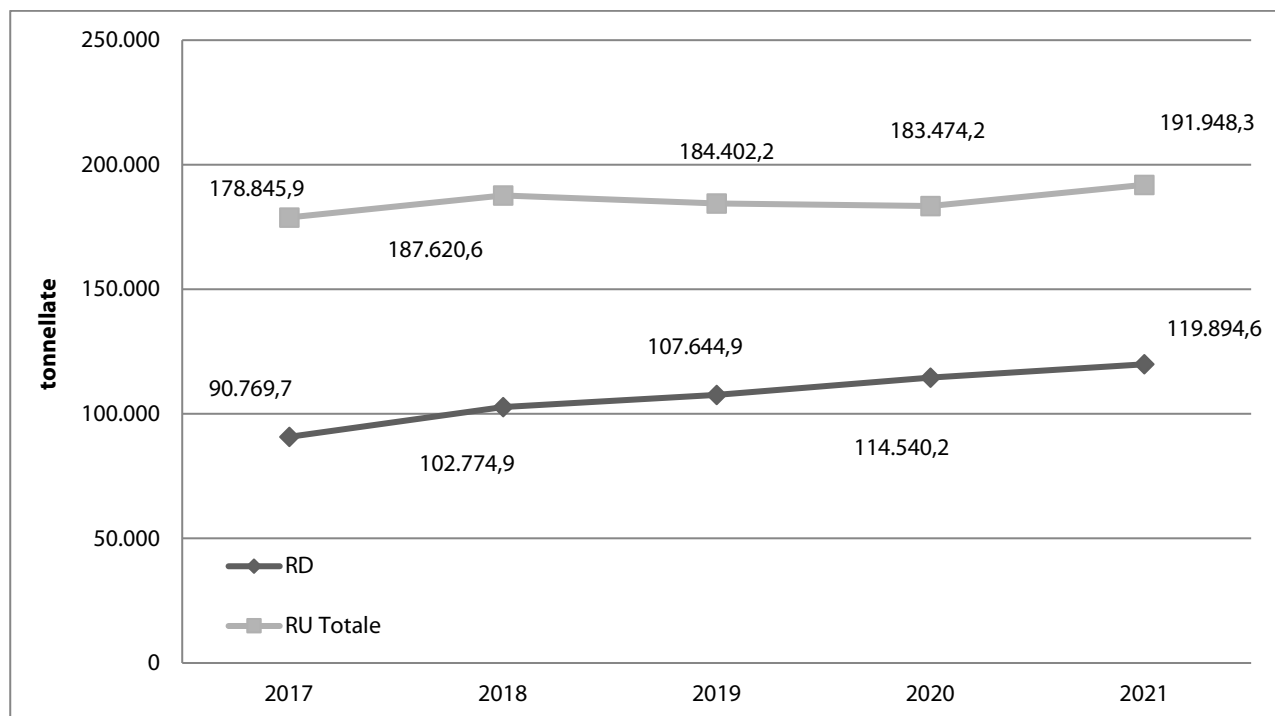


Tabella 16.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lecce, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 798.891 | 382.658,3 | 479,0 | 118.903,6 | 148,8 | 31,1 |
| 2018 | 786.408 | 383.487,9 | 487,6 | 157.183,1 | 199,9 | 41,0 |
| 2019 | 782.165 | 370.026,7 | 473,1 | 194.666,7 | 248,9 | 52,6 |
| 2020 | 777.507 | 364.595,3 | 468,9 | 208.720,2 | 268,4 | 57,2 |
| 2021 | 772.276 | 376.122,3 | 487,0 | 234.132,7 | 303,2 | 62,2 |

Figura 16.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Lecce, anni 2017-2021

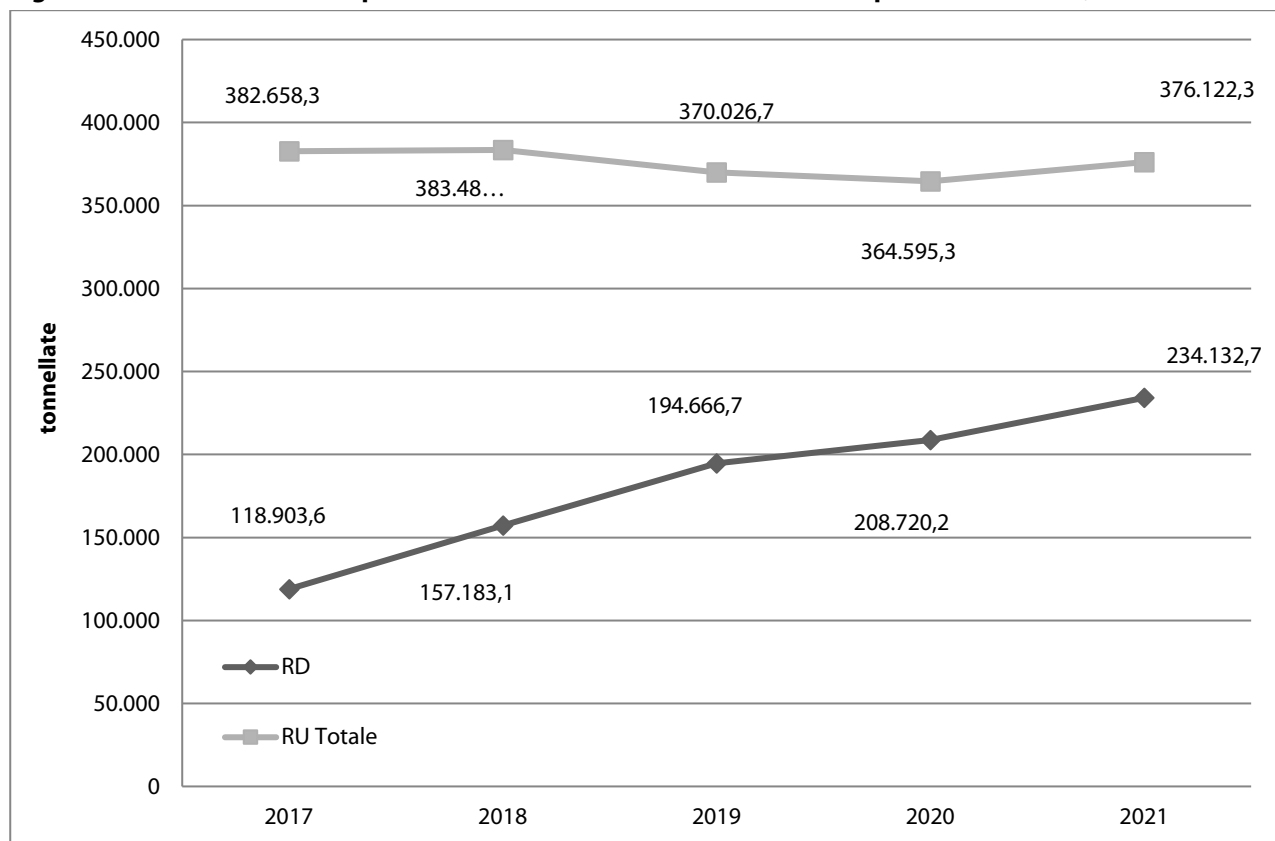
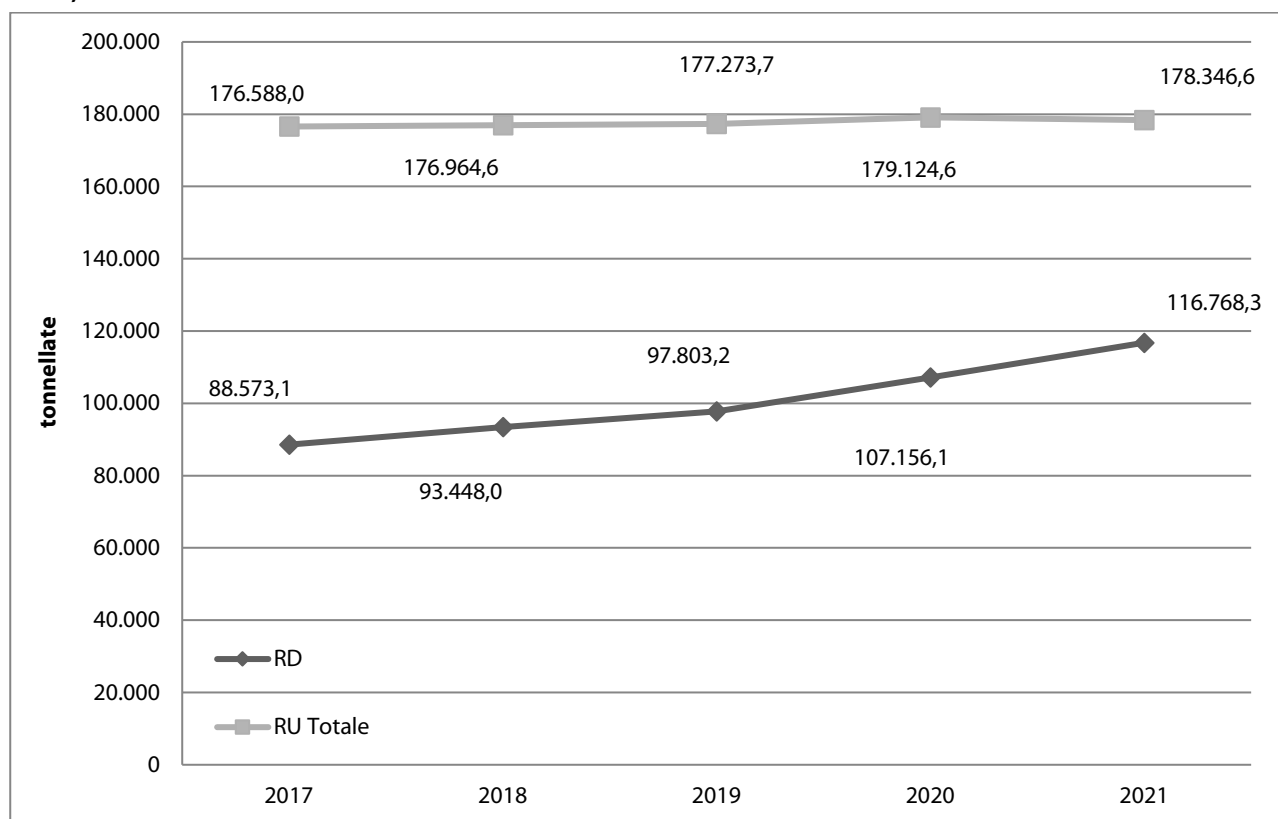


Tabella 16.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Barletta - Andria - Trani, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 391.224 | 176.588,0 | 451,4 | 88.573,1 | 226,4 | 50,2 |
| 2018 | 386.530 | 176.964,6 | 457,8 | 93.448,0 | 241,8 | 52,8 |
| 2019 | 384.801 | 177.273,7 | 460,7 | 97.803,2 | 254,2 | 55,2 |
| 2020 | 382.685 | 179.124,6 | 468,1 | 107.156,1 | 280,0 | 59,8 |
| 2021 | 379.251 | 178.346,6 | 470,3 | 116.768,3 | 307,9 | 65,5 |

Figura 16.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Barletta - Andria - Trani, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 16.11 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|--------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| FG | Deliceto (6) | 10.950 | 8.961 | 7.131 | 1.830 | - | - | csa | - | 1.200 | - | - | 4.000 | 5.200 |
| FG | Lucera | 177.681 | 25.923 | 20.300 | 775 | 4.848 | - | br (biocelle) | - | - | 2.720 | - | 7.963 | 10.683 |
| BA | Modugno | 100.100 | 100.131 | 99.881 | 242 | - | 8 | cr | - | 29.345 | - | - | 5.487 | 34.832 |
| TA | Laterza | 79.700 | 74.723 | 70.897 | 388 | - | 3.438 | br (biocelle) | - | 12.920 | - | - | 15.262 | 28.182 |
| TA | Manduria | 60.000 | 32.651 | 31.480 | 1.155 | - | 16 | br (biocelle) | - | 8.000 | - | - | 5.467 | 13.467 |
| TA | Taranto | 15.500 | 7.212 | 5.748 | 1.464 | - | - | cr | - | 1.245 | - | - | 3.728 | 4.973 |
| BR | Erchie (7) | 80.000 | 24.393 | 19.377 | 4.729 | - | 287 | br (biotunnel) | - | 361 | - | - | 2.355 | 2.716 |
| BR | Fasano | 15.000 | 6.543 | - | - | 728 | 5.815 | br (trincea din. aerata) | - | n.d. | - | - | 7 | 7 |
| LE | Arnesano | 3.000 | 2.999 | - | 2.952 | - | 47 | cr | 1.500 | - | - | - | - | 1.500 |
| Totale | | 541.931 | 283.536 | 254.814 | 13.535 | 5.576 | 9.611 | | 1.500 | 53.071 | 2.720 | 0 | 44.269 | 101.560 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acv= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 16.13) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) Impianto operativo da settembre 2021

Fonte: ISPRA

Tabella 16.12– Impianti di digestione anaerobica dei rifiuti – Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|---------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|----------|---------------|---------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| TA | Mottola | 87.840 | 62.224 | - | - | 10.303 | 51.921 | (2) 3.493 | - | 3.639.782 | 8.080 | 10.260 | - | - |
| Totale | | 87.840 | 62.224 | 0 | 0 | 10.303 | 51.921 | 3.493 | 0 | 3.639.782 | 8.080 | 10.260 | 0 | 0 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Il digestato viene disidratato ed avviato a compostaggio presso impianti esterni.

Fonte: ISPRA

Tabella 16.13 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| BA | Bari | 146.000 | 119.857 | 114.850 | 2.407 | 2.600 | - | S+BS u | br | Frazione organica non compostata | 48.141 | Discarica | 87.828 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 37.682 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.330 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 675 | Impianto di depurazione | |
| BA | Conversano | 171.550 | 149.506 | 149.506 | - | - | - | S+BE+CSS u | br | Frazione organica non compostata | 3.157 | Ulteriore trattamento | 126.295 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 81.448 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 25.415 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 13.926 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.052 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.297 | Impianto di depurazione | |
| FG | Foggia | 182.500 | 141.315 | 139.347 | - | 1.968 | - | S+BS u | br | Frazione organica non compostata | 58.550 | Discarica | 121.918 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 59.514 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 78 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 3.065 | Impianto di depurazione | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 711 | Recupero di materia | |
| FG | Manfredonia | 135.707 | 109.593 | - | 109.593 | - | - | | | CSS | 4.487 | Trattamento preliminare | 104.660 |
| | | | | | | | | | | CSS | 90.443 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 669 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 7.099 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.691 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 271 | Impianto di depurazione | |
| FG | Deliceto | 36.500 | 18.163 | 17.906 | - | 257 | - | S+BS u | csa | Frazione secca | 9.664 | Ulteriore trattamento | 16.227 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 74 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 6.489 | Impianto di depurazione | |
| LE | Poggiardo | 171.600 | 75.074 | 73.005 | 664 | 1.404 | 1 | S+BE u | br | Frazione secca | 25.538 | Trattamento preliminare | 51.531 |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 75 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 23.948 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 234 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.736 | Impianto di depurazione | |
| LE | Ugento | 131.040 | 45.194 | 43.306 | - | 1888 | - | S+BE u | br | Frazione secca | 15.169 | Ulteriore trattamento | 31.744 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 14 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non | 15.283 | Discarica | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | compostata | | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 92 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 5 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.181 | Impianto di depurazione | |
| LE | Cavallino | 543.219 | 104.437 | - | 104.437 | - | - | S+CSS u | | CSS | 36.168 | Incenerimento con recupero di energia | 103.135 |
| | | | | | | | | | | CSS | 21.154 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | CSS | 19.301 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | CSS | 12.564 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 12.017 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.921 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 10 | Impianto di depurazione | |
| LE | Cavallino | 171.380 | 109.749 | 100.358 | 2.171 | 7.220 | - | S+BS | csa | Frazione organica non compostata | 43.715 | Discarica | 86.522 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 40.227 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 743 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 275 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.562 | Impianto di depurazione | |
| TA | Massafra | 270.000 | 135.843 | 126.471 | 5.086 | 4.286 | - | S+BS+CSS u | br | Frazione organica non compostata | 98.845 | Discarica | 116.439 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|----------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|----------|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | CSS | 14.232 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | CSS | 148 | Coincenerimento | |
| | | | | | | | | | | Frazione umida | 112 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.297 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.805 | Impianto di depurazione | |
| TA | Massafra | 80.000 | 28.900 | - | 28.900 | - | - | S+CSS u | | CSS | 28.281 | Incenerimento con recupero di energia | 28.363 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 82 | Recupero di materia | |
| TA | Manduria | 87.000 | 83.370 | 76.498 | 4.812 | 2.060 | - | S+BS u | csa | Frazione organica non compostata | 29.999 | Discarica | 67.092 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 24.063 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 103 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 1 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 12.143 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 783 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 2.126.496 | 1.121.001 | 841.247 | 258.070 | 21.683 | 1 | | | | 941.754 | | 941.754 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumuli statici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; frazione organica non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 16.14 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| TA | Massafra | - | 71.699 | - | - | 71.699 | - | 70.006 |
| Totale | | 0 | 71.699 | 0 | 0 | 71.699 | 0 | 70.006 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 16.15 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|-------------|---------------------------|----------------|----------------|----------|----------------|
| BT | Barletta | 27.678 | 27.678 | - | - | 27.678 |
| FG | Manfredonia | 104.935 | 104.935 | 115.882 | - | 220.817 |
| Totale | | 132.613 | 132.613 | 115.882 | 0 | 248.495 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 16.16 – Discariche per rifiuti non pericoli che smaltiscono RU - Puglia, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| BR | Brindisi | 1.537.000 | 350.362 | - | 38.002 | - |
| BT | Minervino Murge | 373.644 | 123.656 | - | 4.135 | 22.966 |
| FG | Deliceto | 483.000 | 341.085 | 15 | 116.521 | - |
| FG | Foggia | n.d. | 212.416 | - | 4.085 | 93.412 |
| LE | Ugento | 498.000 | 4.398 | - | 166.768 | - |
| TA | Manduria | 630.000 | 29.912 | - | 110.417 | - |
| TA | Statte | 750.000 | 12.700 | - | 30.311 | 23 |
| TA | Taranto | 6.228.444 | 135.314 | - | 53.682 | 179.828 |
| Totale | | | | 15 | 523.921 | 296.229 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

17 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE BASILICATA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 17.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 567.118 | 107.058,65 | 88.906,05 | 350,37 | 196.315,07 | 346,2 | 156,8 | 45,3 |
| 2018 | 558.587 | 104.973,72 | 94.241,86 | 209,04 | 199.424,62 | 357,0 | 168,71 | 47,3 |
| 2019 | 553.254 | 99.840,75 | 97.369,86 | 3,16 | 197.213,76 | 356,5 | 176,0 | 49,4 |
| 2020 | 547.579 | 82.206,15 | 106.421,37 | 89,19 | 188.716,71 | 344,6 | 194,3 | 56,4 |
| 2021 | 539.999 | 71.397,28 | 121.229,01 | 587,96 | 193.214,24 | 357,8 | 224,5 | 62,7 |

Figura 17.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Basilicata, anni 2017-2021

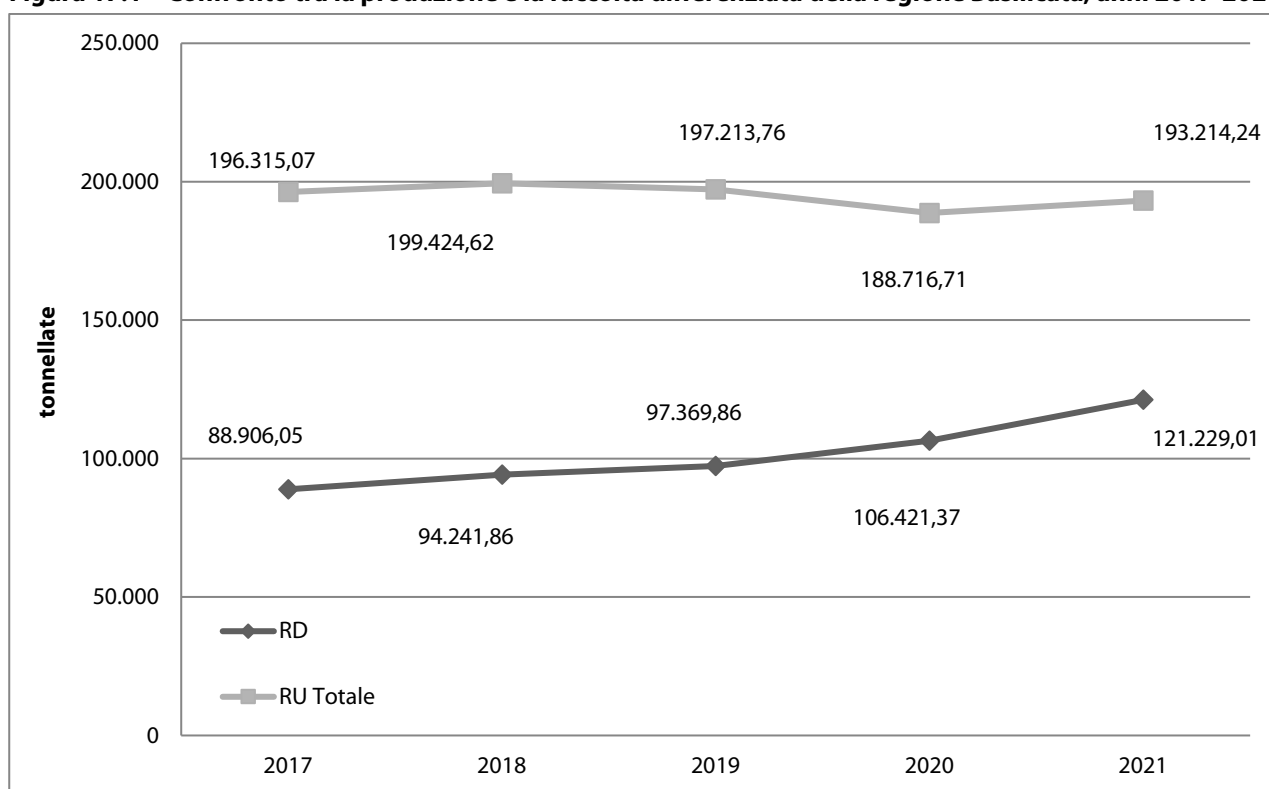
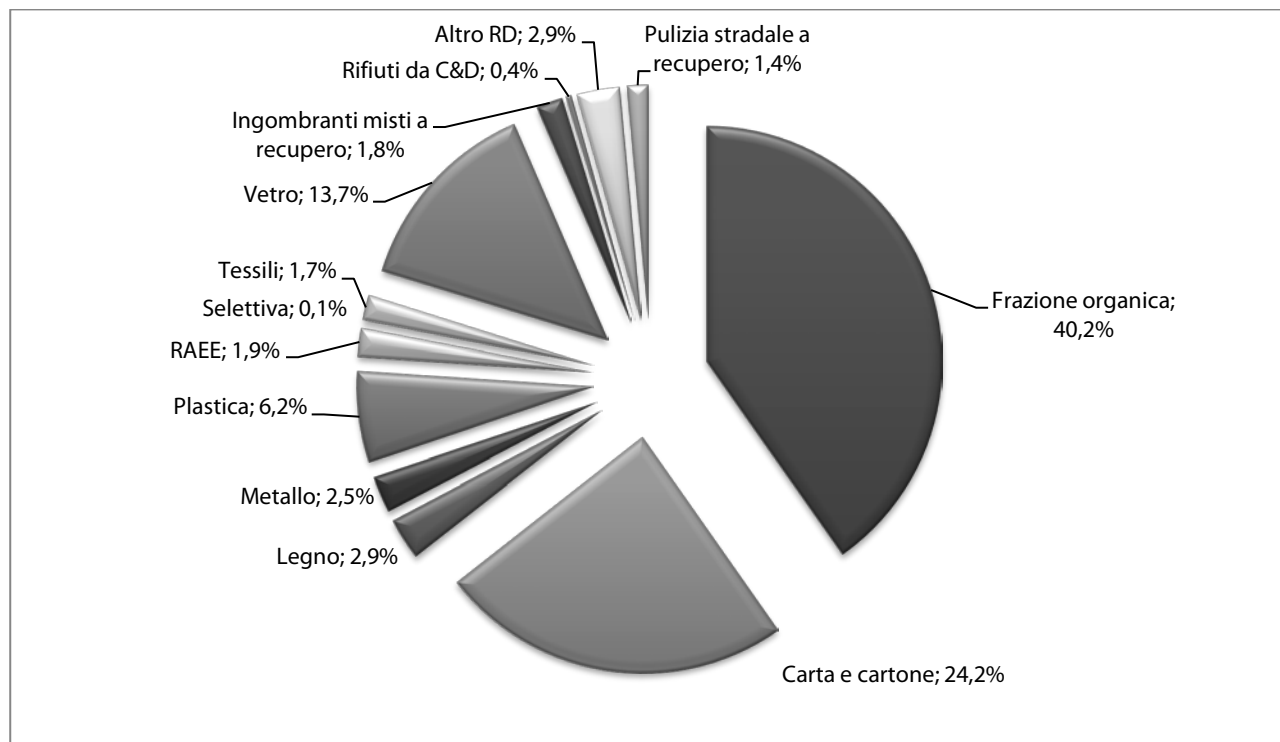


Tabella 17.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Basilicata, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 48.764,0 | 40,2 |
| Carta e cartone | 29.373,9 | 24,2 |
| Legno | 3.472,1 | 2,9 |
| Metallo | 3.070,6 | 2,5 |
| Plastica | 7.504,6 | 6,2 |
| RAEE | 2.329,4 | 1,9 |
| Selettiva | 116,2 | 0,1 |
| Tessili | 2.062,3 | 1,7 |
| Vetro | 16.663,6 | 13,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.177,2 | 1,8 |
| Rifiuti da C&D | 457,6 | 0,4 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.746,3 | 1,4 |
| Altro RD | 3.491,3 | 2,9 |
| RD totale | 121.229,0 | 100 |

Figura 17.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Basilicata, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 17.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-------------------|----------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| POTENZA | 348.336 | 117.525,6 | 337,4 | 73.544,4 | 62,6% |
| MATERA | 191.663 | 75.688,6 | 394,9 | 47.684,6 | 63,0% |
| BASILICATA | 539.999 | 193.214,2 | 357,8 | 121.229,0 | 62,7% |

Figura 17.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

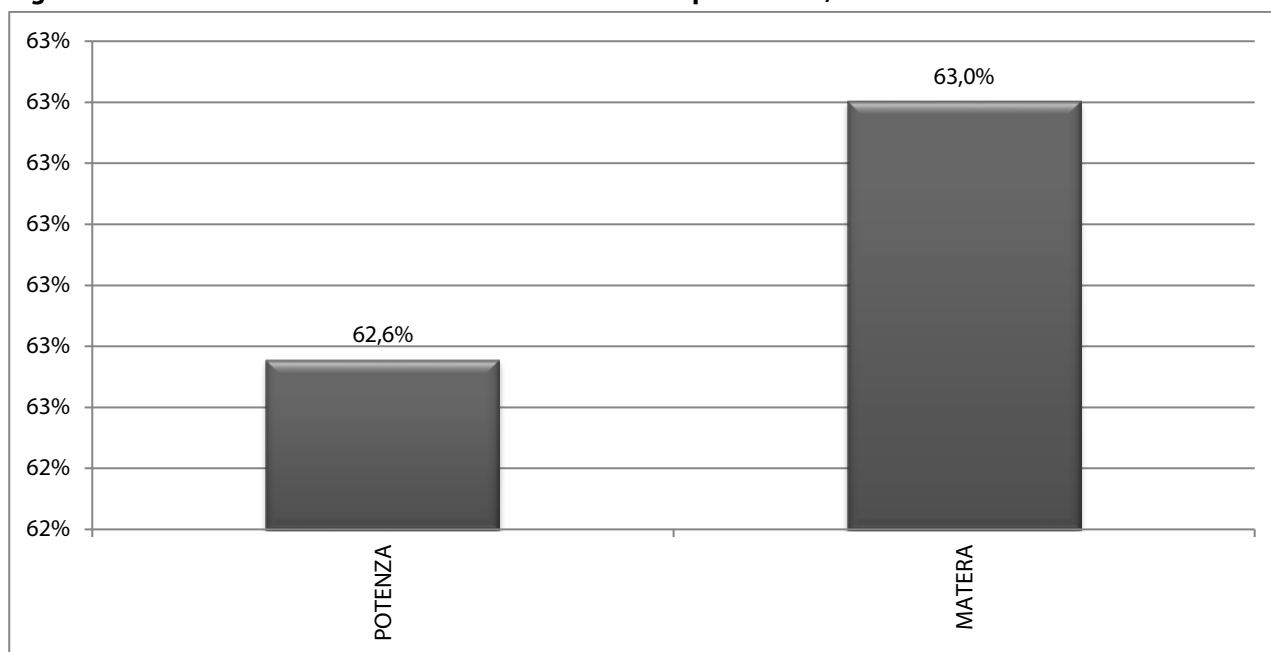


Tabella 17.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
| | Potenza | Matera | Basilicata |
| | (tonnellate) | | |
| Frazione organica | 26.913,3 | 21.850,7 | 48.764,0 |
| Carta e cartone | 19.020,2 | 10.353,7 | 29.373,9 |
| Legno | 1.835,7 | 1.636,4 | 3.472,1 |
| Metallo | 2.036,2 | 1.034,3 | 3.070,6 |
| Plastica | 4.312,5 | 3.192,1 | 7.504,6 |
| RAEE | 1.494,9 | 834,5 | 2.329,4 |
| Selettiva | 80,9 | 35,3 | 116,2 |
| Tessili | 1.417,0 | 645,2 | 2.062,3 |
| Vetro | 11.032,9 | 5.630,7 | 16.663,6 |
| Ingombranti misti a recupero | 1.598,2 | 579,0 | 2.177,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.044,2 | 702,1 | 1.746,3 |
| Rifiuti da C&D | 378,0 | 79,6 | 457,6 |
| Altro RD | 2.380,4 | 1.110,9 | 3.491,3 |
| RD totale | 73.544,4 | 47.684,6 | 121.229,0 |
| Indifferenziato | 43.756,3 | 27.641,0 | 71.397,3 |
| Ingombranti a smaltimento | 224,9 | 363,0 | 588,0 |
| Totale RU | 117.525,6 | 75.688,6 | 193.214,2 |

Tabella 17.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Matera, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 198.867 | 78.565,1 | 395,1 | 30.595,4 | 153,8 | 38,9 |
| 2018 | 196.135 | 80.488,8 | 410,4 | 32.005,9 | 163,2 | 39,8 |
| 2019 | 194.853 | 80.951,8 | 415,5 | 31.327,9 | 160,8 | 38,7 |
| 2020 | 193.457 | 73.619,6 | 380,5 | 35.405,3 | 183,0 | 48,1 |
| 2021 | 191.663 | 75.688,6 | 394,9 | 47.684,6 | 248,8 | 63,0 |

Figura 17.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Matera, anni 2017-2021

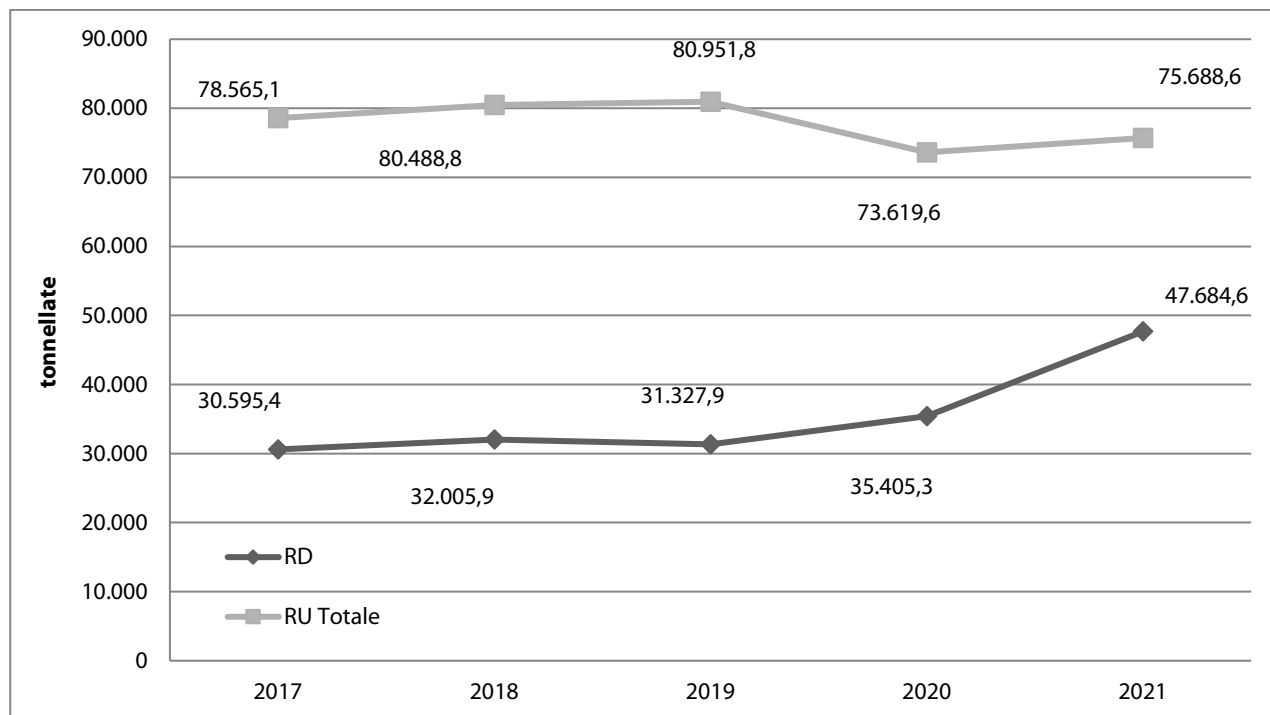
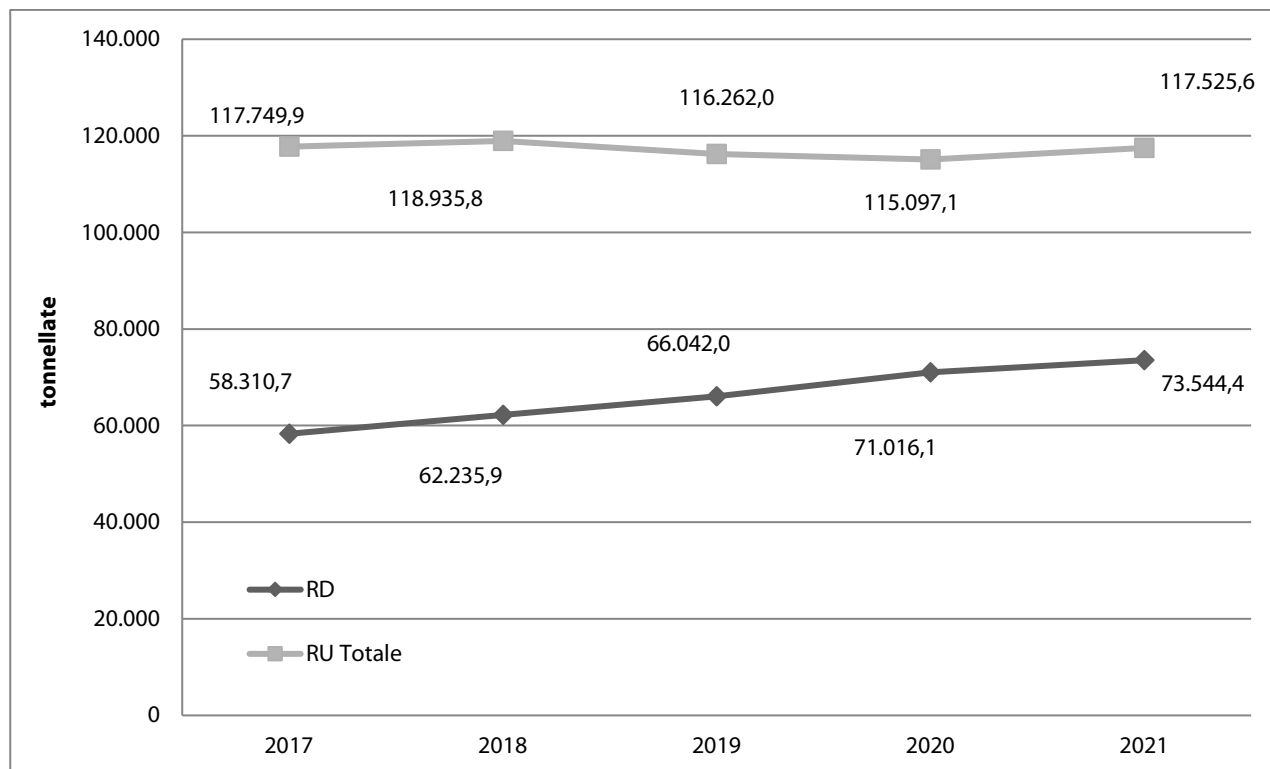


Tabella 17.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Potenza, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 368.251 | 117.749,9 | 319,8 | 58.310,7 | 158,3 | 49,5 |
| 2018 | 362.452 | 118.935,8 | 328,1 | 62.235,9 | 171,7 | 52,3 |
| 2019 | 358.401 | 116.262,0 | 324,4 | 66.042,0 | 184,3 | 56,8 |
| 2020 | 354.122 | 115.097,1 | 325,0 | 71.016,1 | 200,5 | 61,7 |
| 2021 | 348.336 | 117.525,6 | 337,4 | 73.544,4 | 211,1 | 62,6 |

Figura 17.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Potenza, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 17.7 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Basilicata, anno 2021

| Provincia | Comune | Totale quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------|----|--|----------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantitativo prodotto | (5) Modalità di gestione | |
| PZ | Atella | 14.600 | 12.643 | 10.975 | 1.668 | - | - | S-BS-df | br | BS | 5.408 | Discarica | 10.673 |
| | | | | | | | | | | FS | 938 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 3.906 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | FS | 216 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 122 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 53 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 30 | Recupero di materia | |
| PZ | Sant'Arcangelo | 30.000 | 15.685 | 14.351 | - | 1.334 | - | S-BS-u | br | FS | 3.993 | Trattamento preliminare | 4.686 |
| | | | | | | | | | | Percolato | 678 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 15 | Recupero di materia | |
| MT | Colobraro | 20.160 | 10.407 | 10.407 | - | - | - | S-BS-u | br | Fraz. org. non compostata | 4.011 | Discarica | 8.502 |
| | | | | | | | | | | FS | 4.462 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 29 | Trattamento preliminare | |
| Totale | | 64.760 | 38.735 | 35.733 | 1.668 | 1.334 | - | | | | | | 23.861 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 17.8 - Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) – Basilicata, anno 2021

| Provincia | Comune | Totale quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|-----------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | (4) Residui in uscita | Quantitativo prodotto | (5) Modalità di gestione | |
| MT | Tricarico | 18.000 | 2.529 | 2.529 | - | - | - | FS | 963 | Trattamento preliminare | 1.011 |
| | | | | | | | | Metalli ferrosi | 48 | Trattamento preliminare | |
| Totale | | 18.000 | 2.529 | 2.529 | - | - | - | | 1.011 | | 1.011 |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

- (2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).
- (3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumulistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).
- (4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS
- (5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 17.9 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) - Basilicata, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|--------|--------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| PZ | Melfi | 2.465 | 2.063 | 23.287 | 22.053 | 49.867 | - | 33.568 |
| Totale | | 2.465 | 2.063 | 23.287 | 22.053 | 49.867 | 0 | 33.568 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 17.10 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) - Basilicata, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|--------|---------------------------|---------------|----------|----------|---------------|
| PZ | Barile | 24.217 | 24.217 | - | - | 24.217 |
| Totale | | 24.217 | 24.217 | 0 | 0 | 24.217 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 17.11 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Basilicata, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| MT | Colobraro | 129.838 | 10.000 | 10.407 | 9.915 | - |
| MT | Tricarico | 96.000 | 15.822 | - | 12.805 | - |
| PZ | Atella | 95.000 | 24.561 | 10.975 | 10.063 | - |
| PZ | Guardia Perticara | 547.180 | 40.381 | - | 6.272 | 23.636 |
| PZ | Sant'Arcangelo | 250.000 | 50.000 | 15.685 | 8.891 | - |
| Totale | | | | 37.067 | 47.946 | 23.636 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

18 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE CALABRIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 18.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.956.687 | 465.360,66 | 306.094,97 | 1.062,18 | 772.517,81 | 394,8 | 156,4 | 39,6 |
| 2018 | 1.912.021 | 428.367,31 | 355.323,81 | 1.723,13 | 785.414,25 | 410,8 | 185,8 | 45,2 |
| 2019 | 1.894.110 | 397.054,44 | 367.638,72 | 2.576,65 | 767.269,80 | 405,1 | 194,1 | 47,9 |
| 2020 | 1.877.728 | 350.005,95 | 372.921,71 | 632,70 | 723.560,37 | 385,3 | 198,6 | 51,5 |
| 2021 | 1.844.586 | 355.659,59 | 402.370,40 | 443,53 | 758.473,51 | 411,2 | 218,1 | 53,1 |

Figura 18.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Calabria, anni 2017-2021

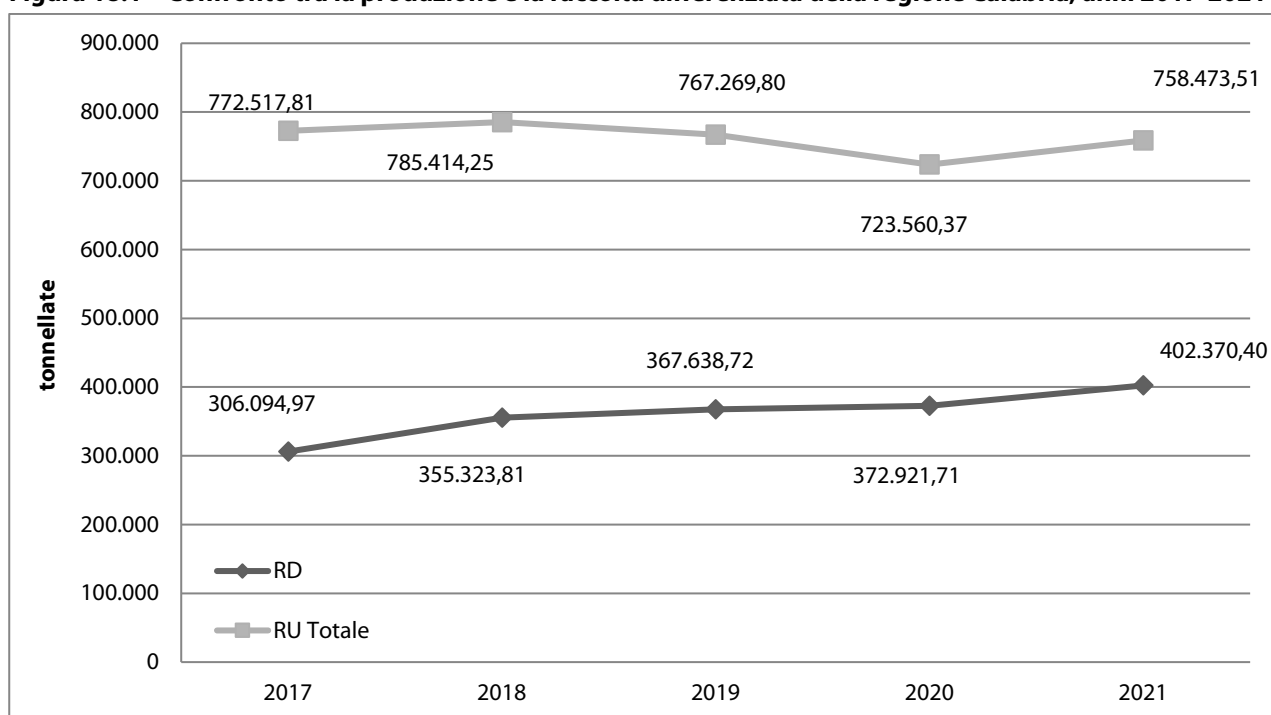
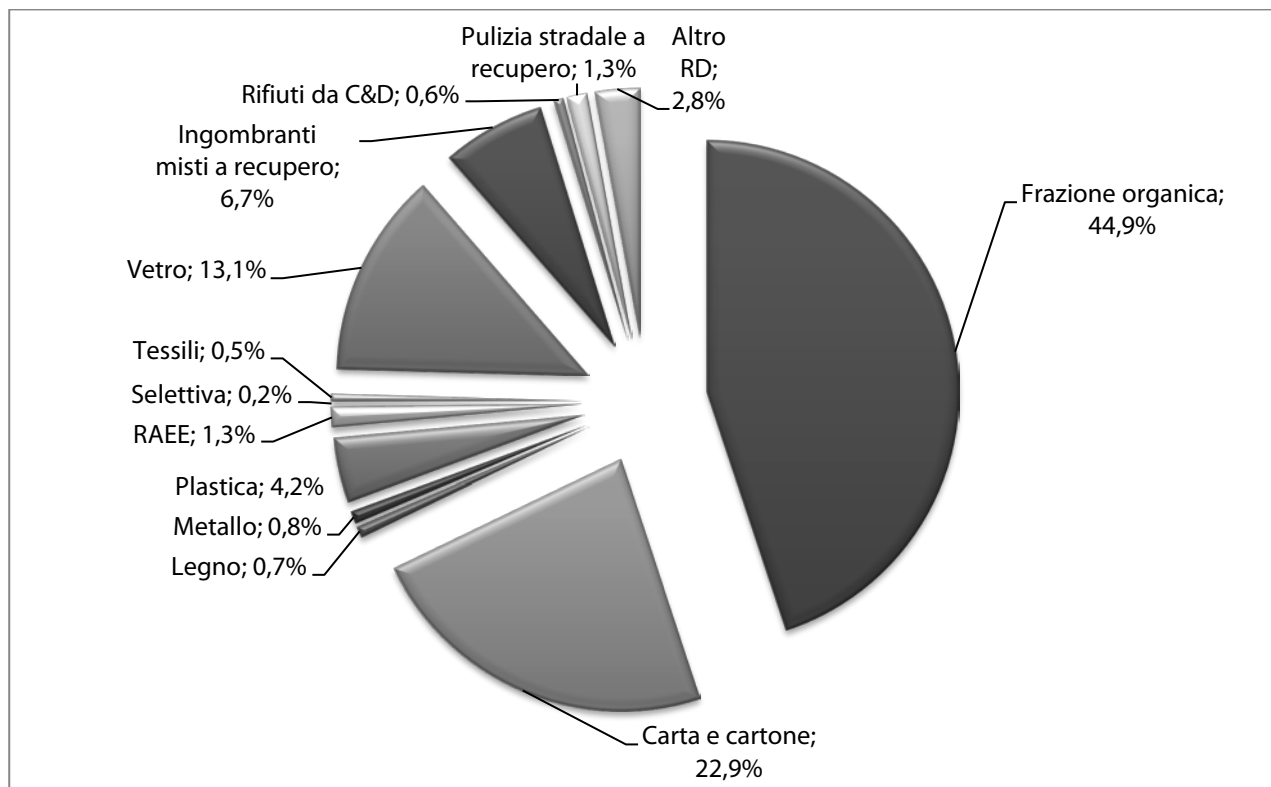


Tabella 18.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Calabria, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 180.736,9 | 44,9 |
| Carta e cartone | 92.279,1 | 22,9 |
| Legno | 2.925,5 | 0,7 |
| Metallo | 3.296,4 | 0,8 |
| Plastica | 16.788,8 | 4,2 |
| RAEE | 5.037,6 | 1,3 |
| Selettiva | 624,2 | 0,2 |
| Tessili | 1.843,7 | 0,5 |
| Vetro | 52.905,7 | 13,1 |
| Ingombranti misti a recupero | 26.777,1 | 6,7 |
| Rifiuti da C&D | 2.508,3 | 0,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 5.200,7 | 1,3 |
| Altro RD | 11.446,4 | 2,8 |
| RD totale | 402.370,4 | 100 |

Figura 18.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Calabria, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 18.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| COSENZA | 671.171 | 280.256,0 | 417,6 | 168.410,9 | 60,1% |
| CATANZARO | 341.991 | 145.846,1 | 426,5 | 95.058,3 | 65,2% |
| REGGIO CALABRIA | 518.978 | 200.601,8 | 386,5 | 76.989,9 | 38,4% |
| CROTONE | 161.744 | 73.692,1 | 455,6 | 26.182,8 | 35,5% |
| VIBO VALENTIA | 150.702 | 58.077,5 | 385,4 | 35.728,5 | 61,5% |
| CALABRIA | 1.844.586 | 758.473,5 | 411,2 | 402.370,4 | 53,1% |

Figura 18.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

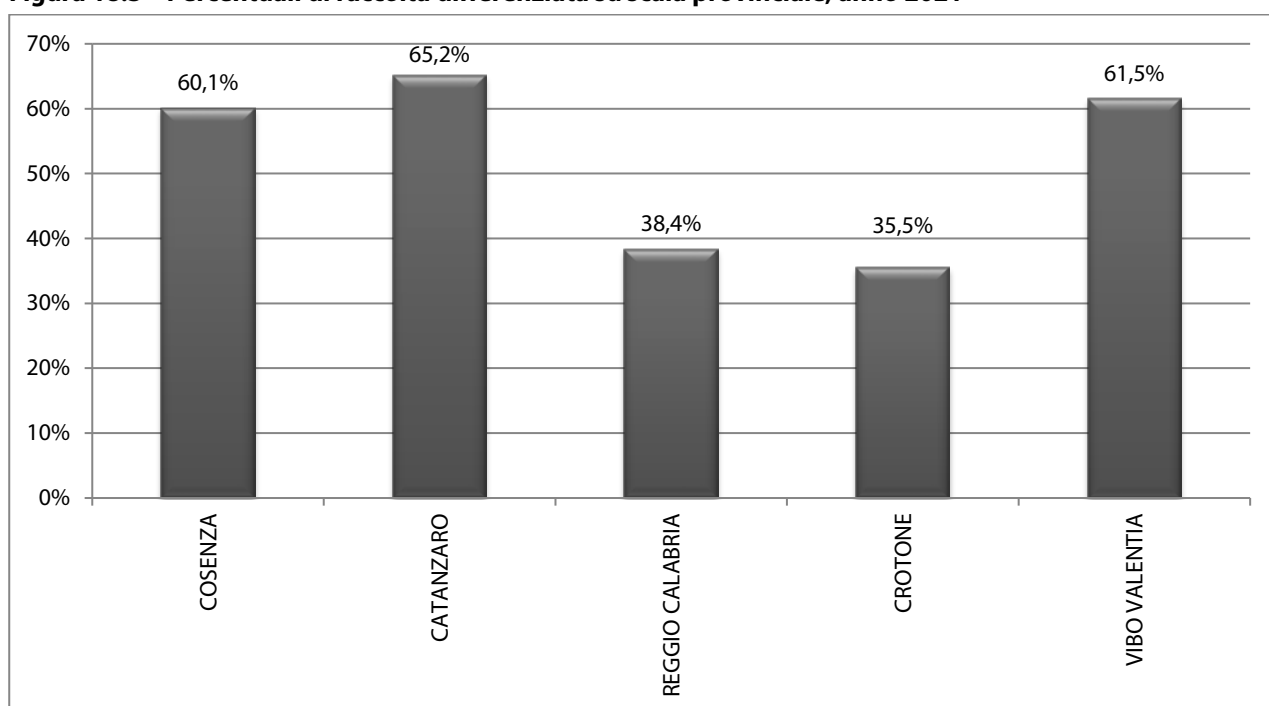


Tabella 18.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | Cosenza | Catanzaro | Reggio Calabria | Crotone | Vibo Valentia | Calabria |
| | (tonnellate) | | | | | |
| Frazione organica | 79.678,7 | 43.955,1 | 31.021,0 | 11.056,6 | 15.025,5 | 180.736,9 |
| Carta e cartone | 38.279,0 | 21.397,4 | 18.247,9 | 6.744,6 | 7.610,2 | 92.279,1 |
| Legno | 499,5 | 897,2 | 922,6 | 399,8 | 206,4 | 2.925,5 |
| Metallo | 1.233,5 | 872,6 | 569,6 | 106,3 | 514,4 | 3.296,4 |
| Plastica | 6.399,5 | 4.029,1 | 2.832,7 | 863,9 | 2.663,5 | 16.788,8 |
| RAEE | 1.650,4 | 1.333,8 | 1.265,5 | 435,5 | 352,5 | 5.037,6 |
| Selettiva | 205,3 | 147,2 | 223,3 | 5,6 | 42,8 | 624,2 |
| Tessili | 802,6 | 569,5 | 199,5 | 45,9 | 226,2 | 1.843,7 |
| Vetro | 20.155,6 | 12.467,2 | 11.752,5 | 3.047,9 | 5.482,5 | 52.905,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 11.016,6 | 6.185,9 | 5.681,9 | 2.494,6 | 1.398,1 | 26.777,1 |
| Pulizia stradale a recupero | 1.682,9 | 523,8 | 1.378,2 | 344,6 | 1.271,2 | 5.200,7 |
| Rifiuti da C&D | 1.443,6 | 99,1 | 795,4 | 101,0 | 69,2 | 2.508,3 |
| Altro RD | 5.363,8 | 2.580,5 | 2.099,9 | 536,4 | 865,8 | 11.446,4 |
| RD totale | 168.410,9 | 95.058,3 | 76.989,9 | 26.182,8 | 35.728,5 | 402.370,4 |
| Indifferenziato | 111.774,4 | 50.602,6 | 123.560,3 | 47.505,3 | 22.217,0 | 355.659,6 |
| Ingombranti a smaltimento | 70,7 | 185,2 | 51,6 | 4,0 | 132,1 | 443,5 |
| Totale RU | 280.256,0 | 145.846,1 | 200.601,8 | 73.692,1 | 58.077,5 | 758.473,5 |

Tabella 18.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cosenza, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 708.702 | 283.334,2 | 399,8 | 140.276,7 | 197,9 | 49,5 |
| 2018 | 695.605 | 293.393,5 | 421,8 | 165.988,3 | 238,6 | 56,6 |
| 2019 | 690.503 | 285.901,9 | 414,0 | 167.576,8 | 242,7 | 58,6 |
| 2020 | 684.786 | 271.036,9 | 395,8 | 162.466,0 | 237,3 | 59,9 |
| 2021 | 671.171 | 280.256,0 | 417,6 | 168.410,9 | 250,9 | 60,1 |

Figura 18.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Cosenza, anni 2017-2021

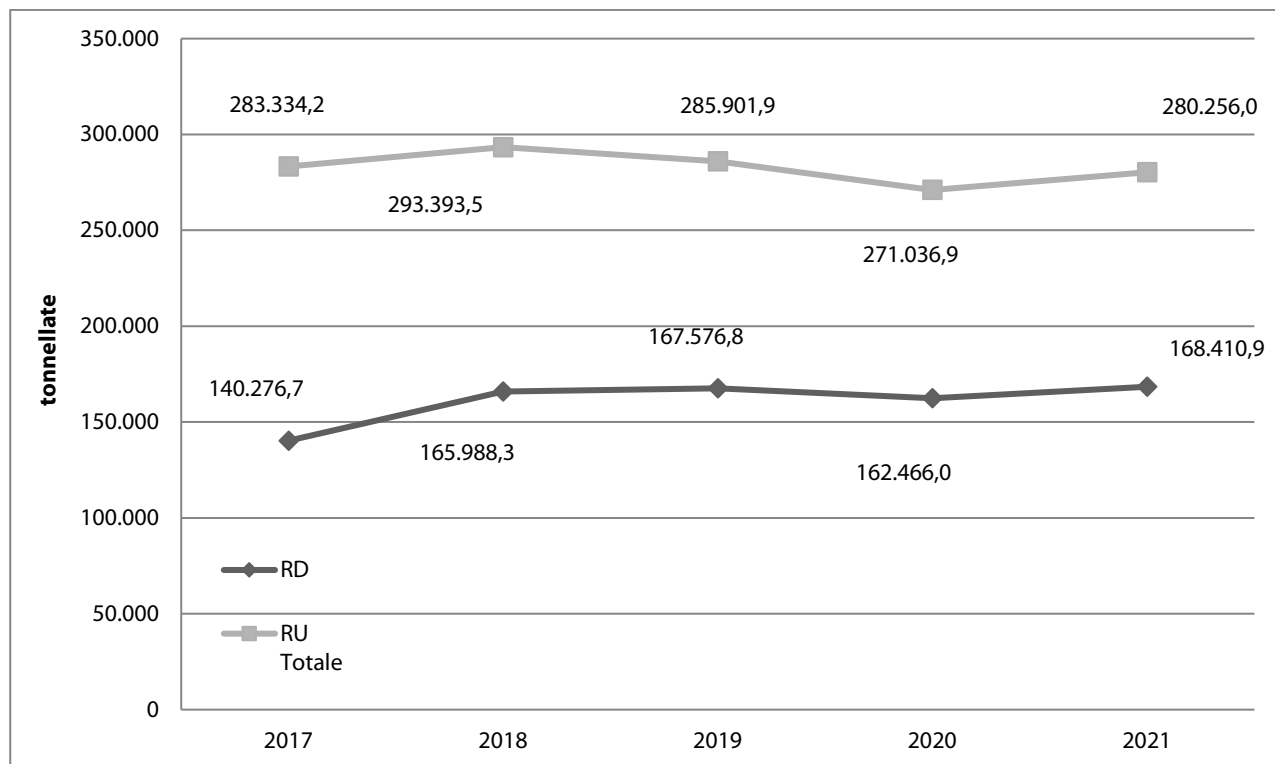


Tabella 18.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Catanzaro, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 360.823 | 141.358,8 | 391,8 | 67.594,6 | 187,3 | 47,8 |
| 2018 | 352.065 | 145.547,1 | 413,4 | 75.613,5 | 214,8 | 52,0 |
| 2019 | 349.344 | 144.629,4 | 414,0 | 78.615,8 | 225,0 | 54,4 |
| 2020 | 346.514 | 142.256,3 | 410,5 | 87.810,1 | 253,4 | 61,7 |
| 2021 | 341.991 | 145.846,1 | 426,5 | 95.058,3 | 278,0 | 65,2 |

Figura 18.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Catanzaro, anni 2017-2021

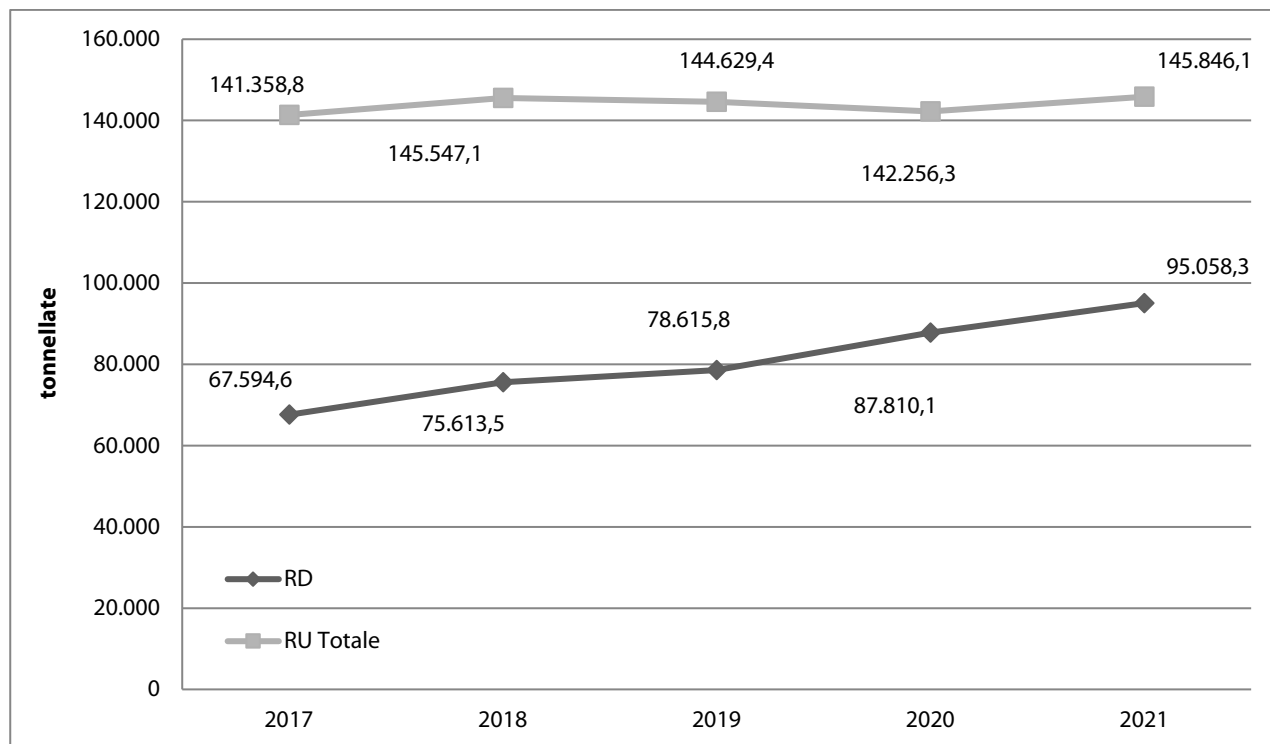


Tabella 18.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Reggio Calabria, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 551.212 | 212.664,9 | 385,8 | 61.020,6 | 110,7 | 28,7 |
| 2018 | 536.487 | 211.789,8 | 394,8 | 71.009,8 | 132,4 | 33,5 |
| 2019 | 530.967 | 203.281,2 | 382,9 | 73.864,5 | 139,1 | 36,3 |
| 2020 | 526.586 | 187.555,0 | 356,2 | 70.985,0 | 134,8 | 37,8 |
| 2021 | 518.978 | 200.601,8 | 386,5 | 76.989,9 | 148,3 | 38,4 |

Figura 18.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Reggio Calabria, anni 2017-2021

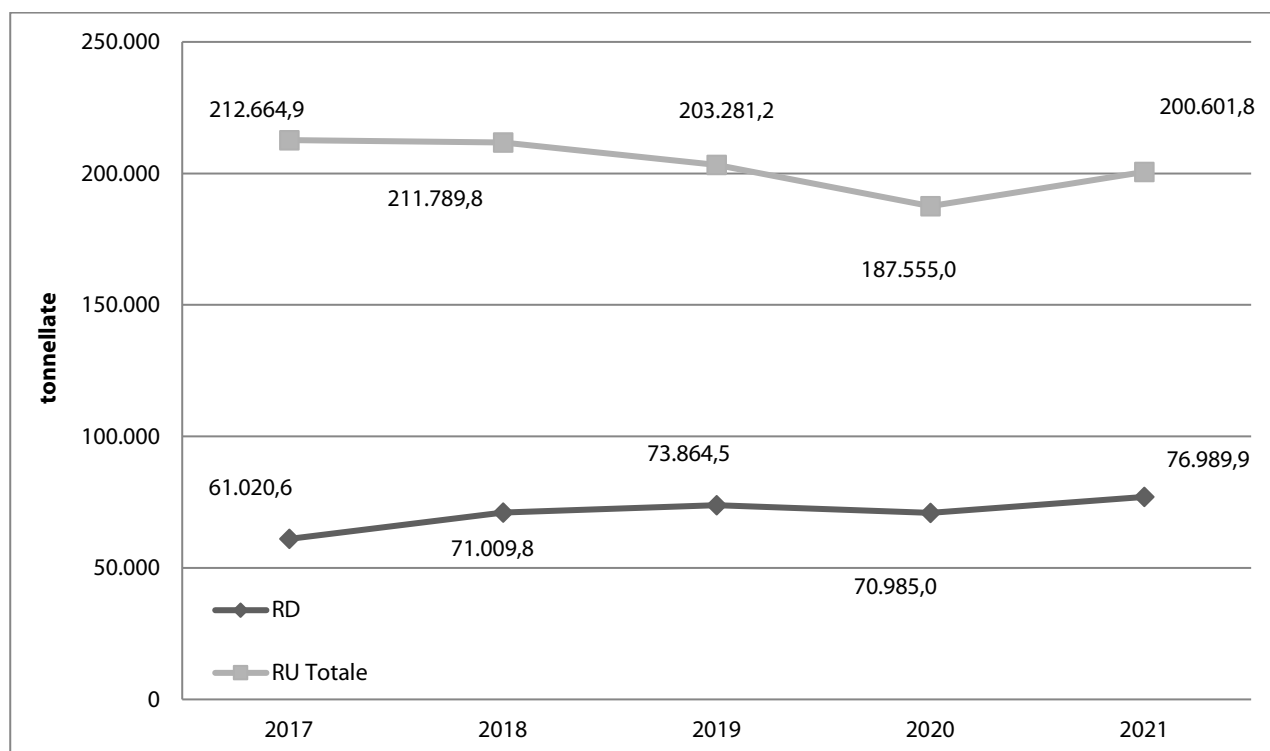


Tabella 18.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Crotona, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 175.061 | 71.836,2 | 410,3 | 16.450,9 | 94,0 | 22,9 |
| 2018 | 171.486 | 72.188,4 | 421,0 | 19.707,2 | 114,9 | 27,3 |
| 2019 | 168.581 | 72.505,9 | 430,1 | 22.347,2 | 132,6 | 30,8 |
| 2020 | 166.617 | 68.422,9 | 410,7 | 22.374,1 | 134,3 | 32,7 |
| 2021 | 161.744 | 73.692,1 | 455,6 | 26.182,8 | 161,9 | 35,5 |

Figura 18.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Crotona, anni 2017-2021

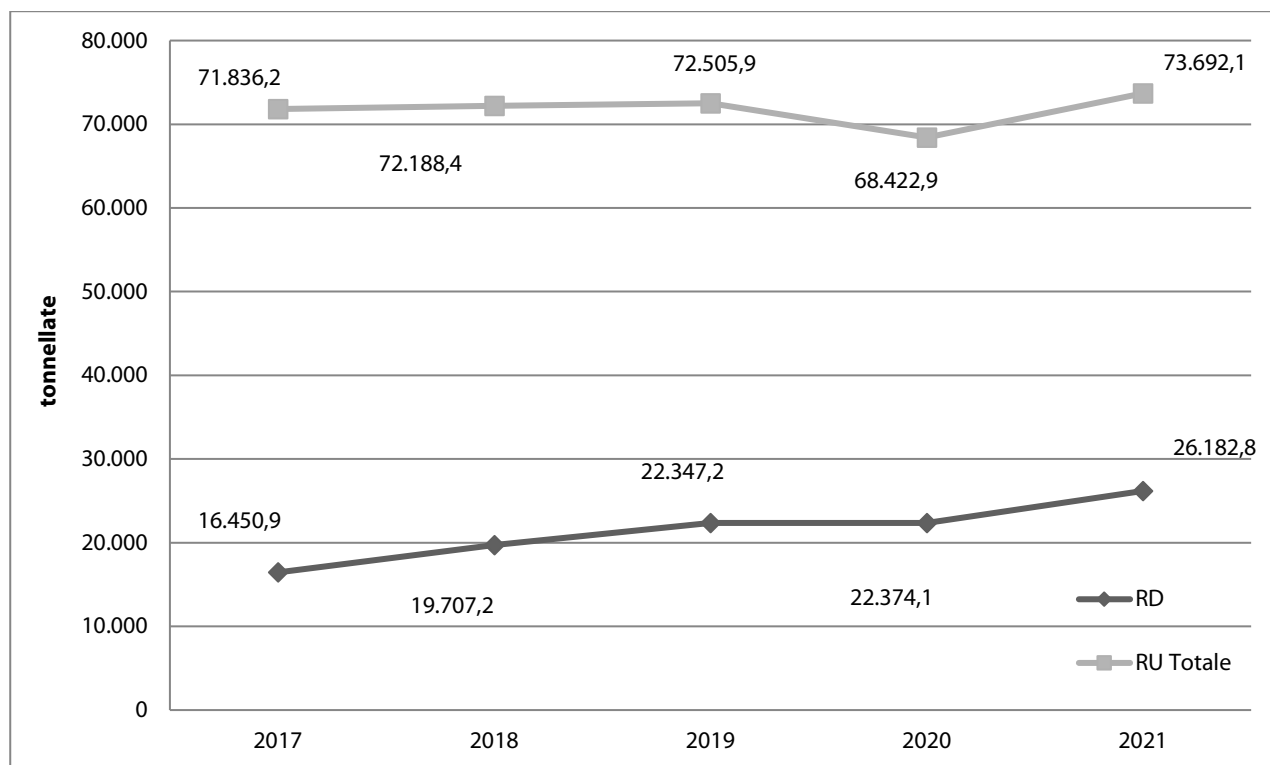
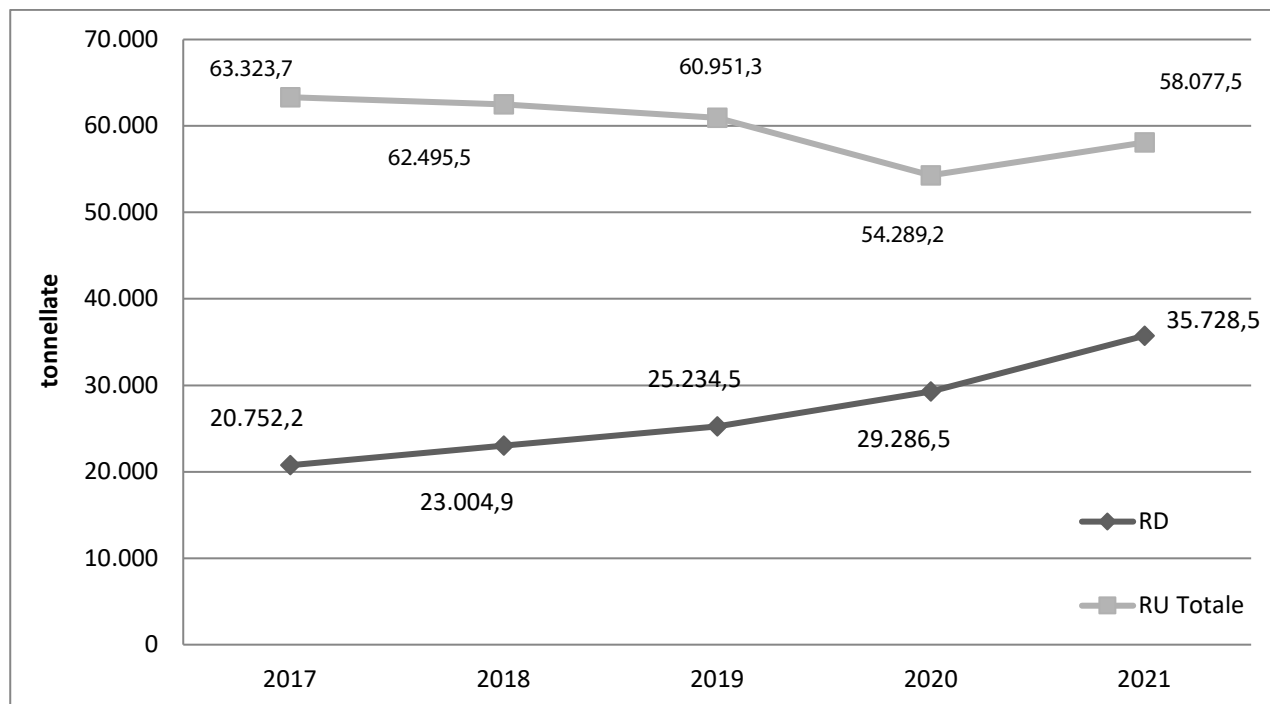


Tabella 18.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vibo Valentia, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 160.889 | 63.323,7 | 393,6 | 20.752,2 | 129,0 | 32,8 |
| 2018 | 156.378 | 62.495,5 | 399,6 | 23.004,9 | 147,1 | 36,8 |
| 2019 | 154.715 | 60.951,3 | 394,0 | 25.234,5 | 163,1 | 41,4 |
| 2020 | 153.225 | 54.289,2 | 354,3 | 29.286,5 | 191,1 | 53,9 |
| 2021 | 150.702 | 58.077,5 | 385,4 | 35.728,5 | 237,1 | 61,5 |

Figura 18.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Vibo Valentia, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 18.10 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|--------------|------------|--|---------------------------------|---------------|----------|----------|---------------|---------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| CS | Celico (6) | n.d. | 6.811 | 6.789 | - | - | 22 | csa + cr | - | 92 | - | - | 514 | 606 |
| CS | Corigliano-Rossano (7) | 8.000 | 6.714 | 5.999 | 715 | - | - | br (biotunnel) | - | 655 | - | - | (8) 3.089 | 3.744 |
| CS | Rende (9) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | 10.565 | - | - | - | 10.565 |
| CS | Rende (10) | 20.000 | 42.460 | 32.827 | 6.807 | 2.580 | 246 | csa + cr | - | 7.829 | - | - | 13.932 | 21.761 |
| CZ | Belcastro | 3.100 | 4.139 | 4.139 | | | | cr | - | n.d. | - | - | 784 | 784 |
| CZ | Catanzaro (7) | 22.800 | 17.856 | 16.488 | 1.368 | - | - | br (biotunnel + cr) | - | 1.500 | - | - | (8) 17.667 | 19.167 |
| CZ | Lamezia Terme (7) | 20.000 | 22.249 | 20.979 | 1.270 | - | - | csa | - | (11) | - | - | (8) 16.577 | 16.577 |
| RC | Siderno (7) | 18.000 | 2.981 | 2.519 | 462 | - | - | br (biotunnel) | - | 895 | - | - | 595 | 1.490 |
| KR | Cotronei | 2.800 | 3.677 | 3.670 | 7 | - | - | cr | - | n.d. | - | - | 2.114 | 2.114 |
| KR | Crotone (7) | 15.000 | 9.009 | 7.822 | 1.187 | - | - | csa | - | (11) | - | - | (8) 4.896 | 4.896 |
| KR | Petilia Policastro | 2.700 | 4.831 | 4.831 | | | | cr | - | n.d. | - | - | 522 | 522 |
| VV | Vazzano | 30.000 | 27.437 | 26.054 | 1.366 | - | 17 | csa | - | 9.261 | - | - | 3.830 | 13.091 |
| Totale | | 142.400 | 148.164 | 132.117 | 13.182 | 2.580 | 285 | | 0 | 30.797 | 0 | 0 | 64.520 | 95.317 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendante compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 18.12) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. Non essendo disponibile la quantità autorizzata della sola linea di compostaggio, tale dato viene indicato nell'impianto di trattamento del rifiuto indifferenziato.

(7) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 18.12) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(8) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (EER 190703).

(9) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 18.11.

(10) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 18.12) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata, compresa nel polo impiantistico di Rende, nella stessa unità locale dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico, la cui quantità autorizzata è stata stabilita a seguito di Ordinanza della Regione Calabria per far fronte alla maggiore richiesta di trattamento delle frazioni organiche da RD.

(11) L'impianto non ha prodotto compost a causa della scarsa qualità delle matrici organiche trattate.

Fonte: ISPRA

Tabella 18.11 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|-----------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|----------|-----------|--------------------------|---------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| CS | Rende (2) | (3) 93.600 | 65.060 | 58.464 | 6.596 | - | - | (4) | 16.901 | 7.528.258 | - | - | - | (5) 4.027.500 |
| Totale | | 93.600 | 65.060 | 58.464 | 6.596 | 0 | 0 | 0 | 16.901 | 7.528.258 | 0 | 0 | 0 | 4.027.500 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 18.10.

(3) La quantità autorizzata dell'impianto è pari a 72.000 t/a ed è stata incrementata del 30%, per effetto dell'Ordinanza della Regione Calabria

(4) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(5) Il biometano prodotto è interamente utilizzato per autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 18.12 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| CS | Rende | 123.690 | 83.699 | 75.816 | 7.883 | - | - | u, BS, CSS | csa, cr | BS | 16.580 | Copertura di discarica | 70.818 |
| | | | | | | | | | | BS | 7.236 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 5.104 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 33.204 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.530 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 5.921 | Coincenerimento estero | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.101 | Ulteriore trattamento estero | |
| | | | | | | | | | | FS | 142 | Messa in riserva | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| CZ | Siderno | 40.000 | 28.813 | 28.813 | - | - | - | u, S, CSS | | BS | 4.582 | Discarica | 28.569 |
| | | | | | | | | | | CSS | 5.805 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 18.117 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 65 | Recupero di materia | |
| KR | Crotone | 81.000 | 47.676 | 47.676 | - | - | - | BS, df | csa | BS | 675 | Copertura di discarica | 45.245 |
| | | | | | | | | | | BS | 22.180 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | CSS | 2.955 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 109 | Tattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 18.479 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 825 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 22 | Recupero di materia | |
| KR | Corigliano-Rossano | 60.000 | 31.679 | 31.679 | - | - | - | df | | BS | 12.302 | Discarica | 26.727 |
| | | | | | | | | | | FS | 8.990 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.700 | Tattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.047 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | FS | 2.641 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 47 | Recupero di materia | |
| CZ | Lamezia Terme | 60.000 | 34.106 | 34.106 | - | - | - | df, BS, CSS | | BS | 9.532 | Discarica | 34.714 |
| | | | | | | | | | | BS | 1.483 | Tattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | BS | 695 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 15.695 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.063 | Messa in riserva | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | CSS | 6.012 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 234 | Recupero di materia | |
| CZ | Catanzaro | 35.000 | 39.387 | 39.387 | - | - | - | df, BS | cr | BS | 4.449 | Discarica | 35.840 |
| | | | | | | | | | | BS | 551 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | BS | 119 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | FS | 19.760 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 2.735 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | FS | 8.091 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 135 | Recupero di materia | |
| RC | Reggio Calabria | 85.000 | 34.735 | 34.735 | - | - | - | BS, CSS | | CSS | 15.480 | Incenerimento con recupero di energia | 31.571 |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 472 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 2.841 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | BS | 8.114 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | BS | 1.970 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 30 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | FS | 1.253 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 958 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli | 354 | Recupero di | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|----|--|----------------|-----------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta | (5) Destinazione | |
| | | | | | | | | | | ferrosi | | materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 99 | Trattamento preliminare | |
| RC | Gioia Tauro | 47.000 | 53.714 | 35.541 | 18.173 | - | - | u, S, CSS | | BS | 9.716 | Discarica | 51.237 |
| | | | | | | | | | | FS | 12.231 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | FS | 29 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | CSS | 23.632 | Incenerimento con recupero di energia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 4.276 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 1.353 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Totale | | 531.690 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumolistatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 18.13 – Impianti di incenerimento RU (tonnellate) – Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|------------|----------|----------------------|----------|----------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| RC | Goia Tauro | - | 60.968 | - | - | 60.968 | - | 44.020 |
| Totale | | 0 | 60.968 | 0 | 0 | 60.968 | 0 | 44.020 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 18.14 – Impianti di coincenerimento RU (tonnellate) – Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | FS, CSS da trattamento RU | Totale RU | RS NP | RS P | Totale |
|---------------|--------------|---------------------------|--------------|--------------|----------|---------------|
| CZ | Marcellinara | 4.062 | 4.062 | 6.458 | - | 10.520 |
| Totale | | 4.062 | 4.062 | 6.458 | 0 | 10.520 |

FS = frazione secca; CSS = combustibile da rifiuti.

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 18.15 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Calabria, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------|----------------------|--------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| CS | Cassano all'Jonio | 100.000 | 16.500 | - | 35.012 | 264 |
| CS | Celico | n.d. | 6.305 | - | 1.273 | - |
| CS | Rende | n.d. | 359.000 | - | 4.842 | - |
| CZ | Lamezia Terme | 550.000 | 54.000 | - | 112.666 | - |
| KR | Crotone | 2.212.000 | 264.027 | - | 55.853 | 3.097 |
| Totale | | | | 0 | 209.646 | 3.361 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

19 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE SICILIA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 19.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|--------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 5.026.989 | 1.795.714,58 | 499.686,86 | 4.794,56 | 2.300.196,00 | 457,6 | 99,4 | 21,7 |
| 2018 | 4.908.548 | 1.608.218,54 | 676.667,98 | 7.534,96 | 2.292.421,47 | 467,0 | 137,9 | 29,5 |
| 2019 | 4.875.290 | 1.351.918,88 | 860.325,02 | 21.034,82 | 2.233.278,72 | 458,1 | 176,5 | 38,5 |
| 2020 | 4.840.876 | 1.235.817,03 | 909.527,57 | 6.582,60 | 2.151.927,20 | 444,5 | 187,9 | 42,3 |
| 2021 | 4.801.468 | 1.172.567,74 | 1.044.148,30 | 8.150,46 | 2.224.866,50 | 463,4 | 217,5 | 46,9 |

Figura 19.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Sicilia, anni 2017-2021

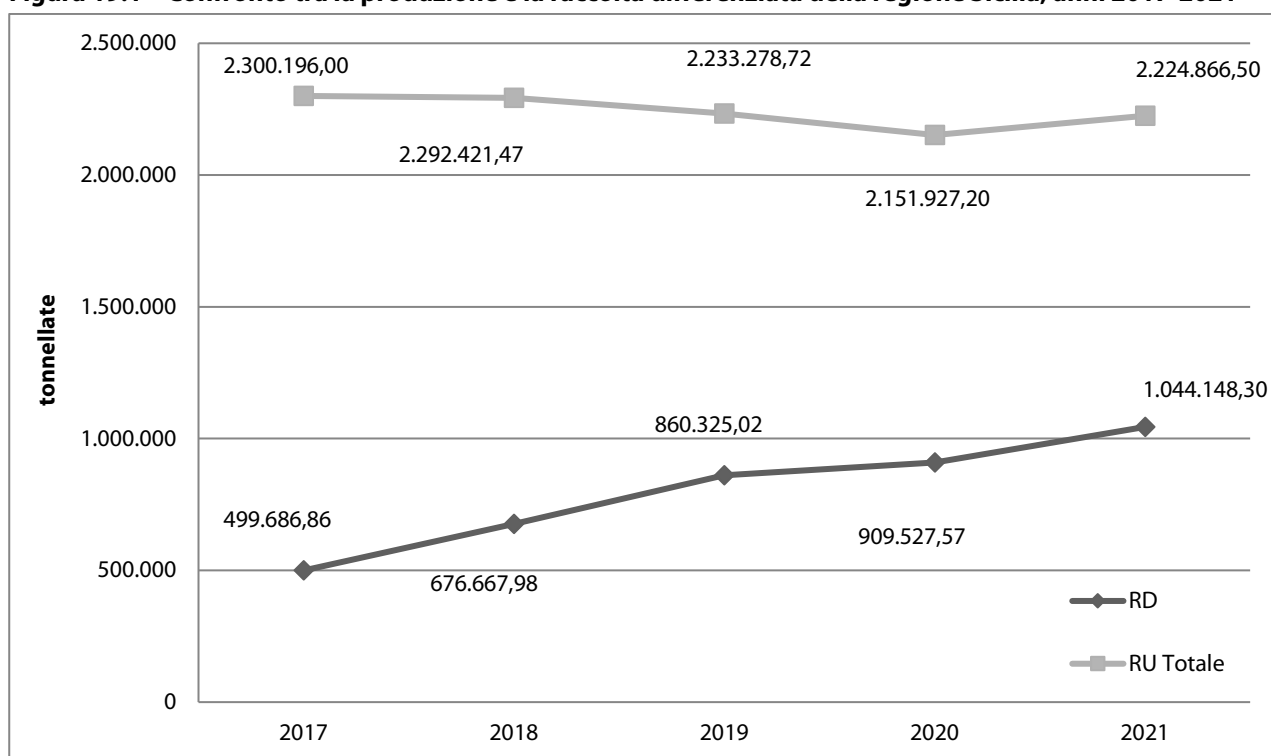
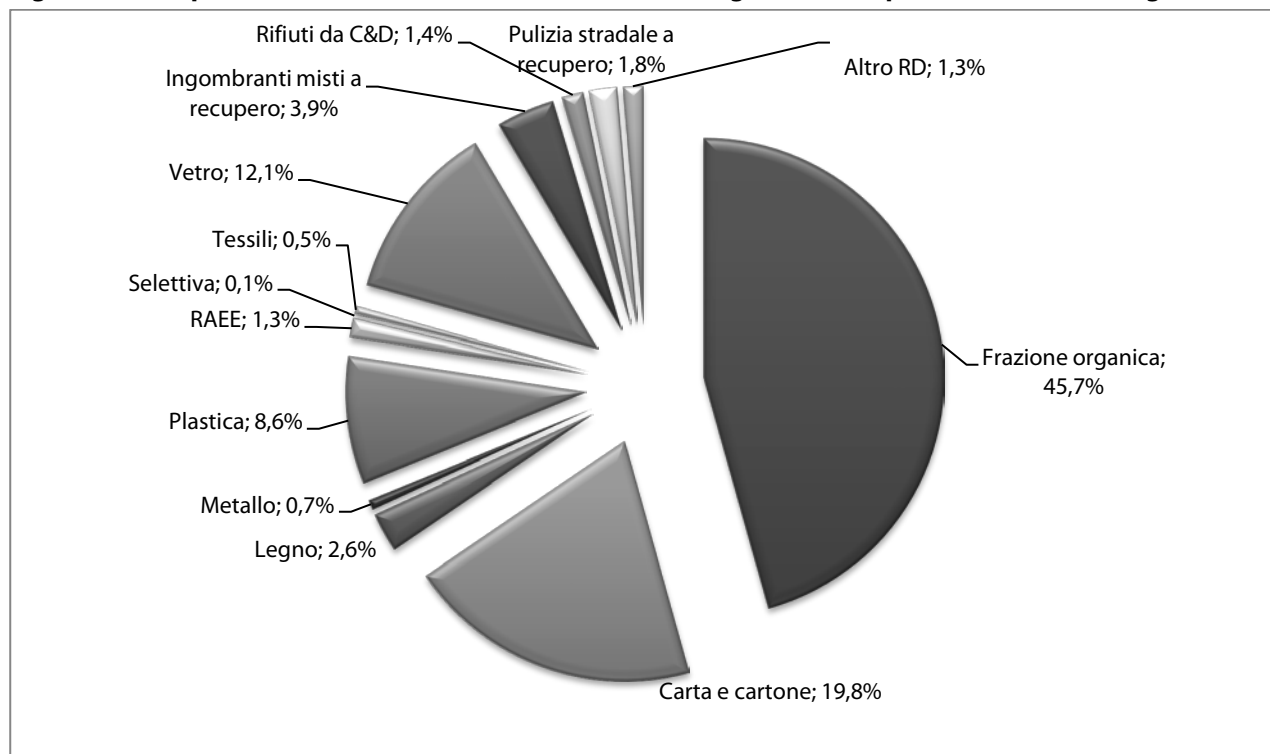


Tabella 19.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sicilia, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 476.791,4 | 45,7 |
| Carta e cartone | 207.207,3 | 19,8 |
| Legno | 27.666,5 | 2,6 |
| Metallo | 6.894,1 | 0,7 |
| Plastica | 89.699,5 | 8,6 |
| RAEE | 13.369,5 | 1,3 |
| Selettiva | 957,1 | 0,1 |
| Tessili | 5.665,6 | 0,5 |
| Vetro | 126.721,7 | 12,1 |
| Ingombranti misti a recupero | 40.840,3 | 3,9 |
| Rifiuti da C&D | 15.133,7 | 1,4 |
| Pulizia stradale a recupero | 19.314,8 | 1,8 |
| Altro RD | 13.886,8 | 1,3 |
| RD totale | 1.044.148,3 | 100 |

Figura 19.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Sicilia, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 19.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|----------------|------------------|--------------------|---------------|--------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| TRAPANI | 415.233 | 186.878,1 | 450,1 | 138.603,4 | 74,2% |
| PALERMO | 1.199.626 | 571.085,3 | 476,1 | 190.241,2 | 33,3% |
| MESSINA | 599.990 | 274.290,3 | 457,2 | 123.305,6 | 45,0% |
| AGRIGENTO | 412.427 | 196.043,0 | 475,3 | 106.558,2 | 54,4% |
| CALTANISSETTA | 250.550 | 100.528,7 | 401,2 | 57.008,9 | 56,7% |
| ENNA | 155.982 | 54.172,2 | 347,3 | 32.443,8 | 59,9% |
| CATANIA | 1.068.835 | 526.293,3 | 492,4 | 216.712,3 | 41,2% |
| RAGUSA | 315.082 | 136.113,6 | 432,0 | 89.743,9 | 65,9% |
| SIRACUSA | 383.743 | 179.462,1 | 467,7 | 89.531,0 | 49,9% |
| SICILIA | 4.801.468 | 2.224.866,5 | 463,4 | 1.044.148,3 | 46,9% |

Figura 19.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

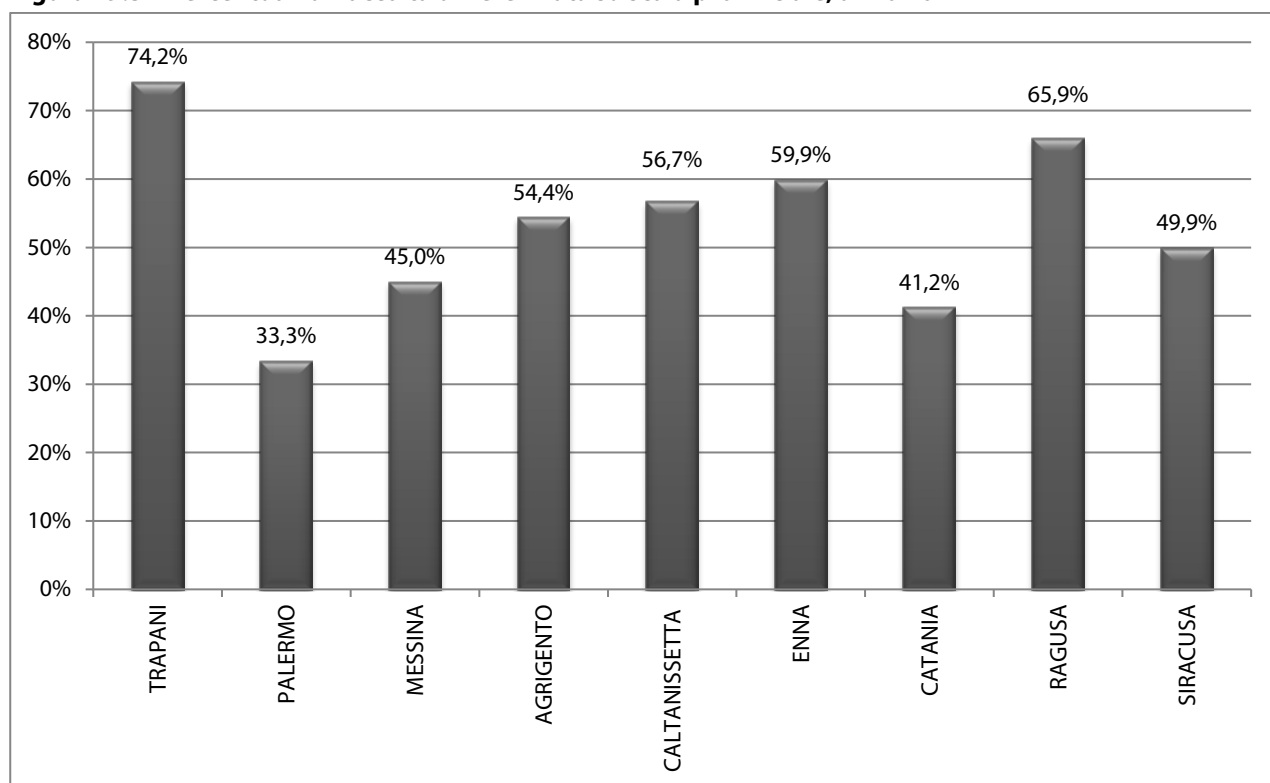


Tabella 19.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | Trapani | Palermo | Messina | Agrigento | Caltanissetta | Enna | Catania | Ragusa | Siracusa | Sicilia |
| | (tonnellate) | | | | | | | | | |
| Frazione organica | 65.113,2 | 87.970,4 | 51.974,5 | 47.151,8 | 32.156,8 | 14.974,0 | 96.465,8 | 43.254,8 | 37.730,1 | 476.791,4 |
| Carta e cartone | 23.323,7 | 38.491,2 | 29.069,1 | 17.089,2 | 9.134,2 | 5.654,2 | 45.508,6 | 20.236,0 | 18.701,1 | 207.207,3 |
| Legno | 4.360,1 | 3.733,7 | 2.942,0 | 1.904,6 | 377,2 | 642,5 | 7.955,3 | 2.333,2 | 3.418,0 | 27.666,5 |
| Metallo | 1.095,8 | 884,0 | 893,6 | 1.038,7 | 200,0 | 206,5 | 1.094,4 | 658,7 | 822,2 | 6.894,1 |
| Plastica | 15.001,9 | 16.249,8 | 8.814,4 | 12.356,4 | 3.717,9 | 4.113,9 | 16.425,8 | 5.214,6 | 7.804,7 | 89.699,5 |
| RAEE | 2.875,2 | 2.745,2 | 1.866,5 | 942,4 | 411,7 | 645,3 | 1.867,0 | 885,2 | 1.131,0 | 13.369,5 |
| Selettiva | 201,7 | 203,0 | 134,7 | 136,0 | 36,3 | 17,2 | 88,2 | 39,8 | 100,3 | 957,1 |
| Tessili | 921,1 | 1.035,2 | 665,4 | 893,6 | 250,0 | 152,3 | 644,1 | 415,7 | 688,2 | 5.665,6 |
| Vetro | 17.498,4 | 21.753,1 | 19.232,3 | 10.289,3 | 6.262,2 | 4.588,2 | 22.354,7 | 12.336,3 | 12.407,2 | 126.721,7 |
| Ingombranti misti a recupero | 2.164,9 | 13.672,6 | 5.659,8 | 5.384,7 | 2.640,6 | 930,5 | 7.031,2 | 1.485,8 | 1.870,2 | 40.840,3 |
| Pulizia stradale a recupero | 2.534,2 | 1.554,3 | 998,1 | 2.800,9 | 1.273,5 | 326,7 | 7.340,6 | 1.392,3 | 1.094,2 | 19.314,8 |
| Rifiuti da C&D | 2.259,8 | 925,1 | 650,3 | 932,0 | 290,8 | 187,9 | 6.383,1 | 666,5 | 2.838,2 | 15.133,7 |
| Altro RD | 1.253,4 | 1.023,6 | 405,0 | 5.638,7 | 257,6 | 4,6 | 3.553,5 | 824,8 | 925,6 | 13.886,8 |
| RD totale | 138.603,4 | 190.241,2 | 123.305,6 | 106.558,2 | 57.008,9 | 32.443,8 | 216.712,3 | 89.743,9 | 89.531,0 | 1.044.148,3 |
| Indifferenziato | 47.952,6 | 379.727,6 | 150.680,9 | 88.017,0 | 41.809,9 | 21.435,2 | 308.394,0 | 45.965,8 | 88.584,7 | 1.172.567,7 |
| Ingombranti a smaltimento | 322,1 | 1.116,6 | 303,8 | 1.467,8 | 1.709,9 | 293,2 | 1.187,0 | 403,9 | 1.346,4 | 8.150,5 |
| Totale RU | 186.878,1 | 571.085,3 | 274.290,3 | 196.043,0 | 100.528,7 | 54.172,2 | 526.293,3 | 136.113,6 | 179.462,1 | 2.224.866,5 |

Tabella 19.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Trapani, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 432.398 | 194.686,6 | 450,2 | 60.658,0 | 140,3 | 31,2 |
| 2018 | 424.039 | 193.619,6 | 456,6 | 74.445,9 | 175,6 | 38,4 |
| 2019 | 421.256 | 176.530,9 | 419,1 | 100.156,0 | 237,8 | 56,7 |
| 2020 | 418.363 | 178.314,0 | 426,2 | 116.327,0 | 278,1 | 65,2 |
| 2021 | 415.233 | 186.878,1 | 450,1 | 138.603,4 | 333,8 | 74,2 |

Figura 19.4– Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Trapani, anni 2017-2021

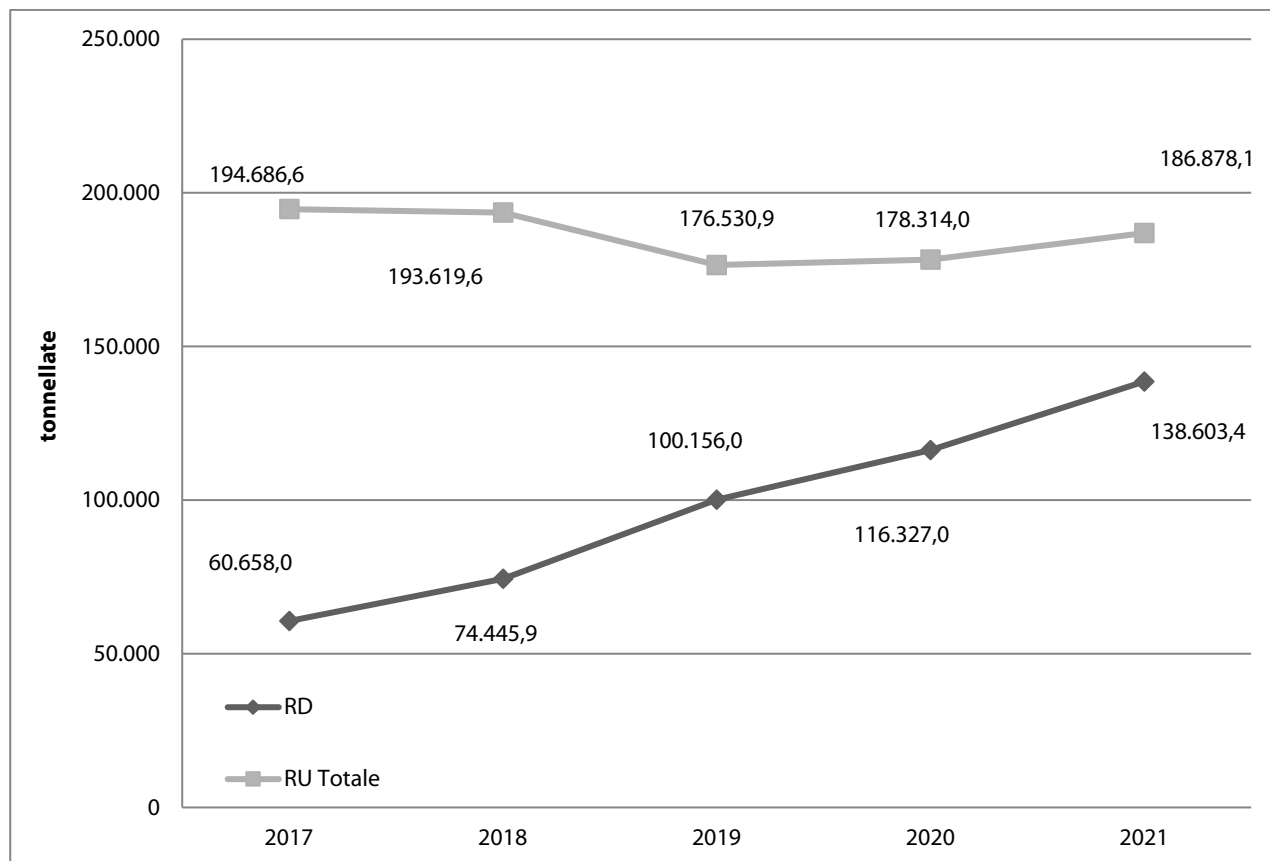


Tabella 19.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Palermo, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 1.260.193 | 593.919,0 | 471,3 | 102.577,6 | 81,4 | 17,3 |
| 2018 | 1.231.602 | 603.437,9 | 490,0 | 120.261,3 | 97,6 | 19,9 |
| 2019 | 1.222.988 | 603.248,7 | 493,3 | 175.208,9 | 143,3 | 29,0 |
| 2020 | 1.214.291 | 557.600,4 | 459,2 | 163.843,2 | 134,9 | 29,4 |
| 2021 | 1.199.626 | 571.085,3 | 476,1 | 190.241,2 | 158,6 | 33,3 |

Figura 19.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Palermo, anni 2017-2021

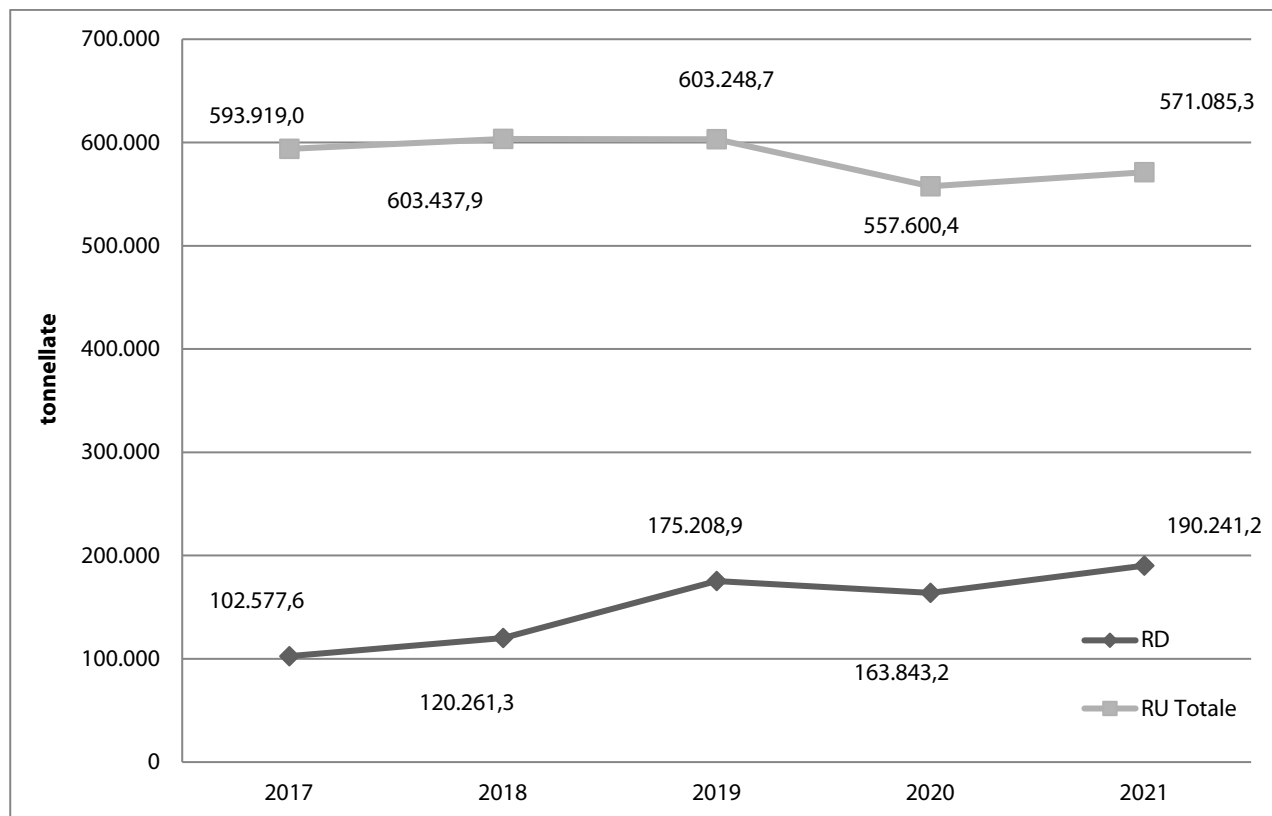


Tabella 19.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Messina, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 631.297 | 292.197,0 | 462,9 | 60.837,5 | 96,4 | 20,8 |
| 2018 | 618.713 | 291.033,7 | 470,4 | 83.586,4 | 135,1 | 28,7 |
| 2019 | 613.887 | 282.394,6 | 460,0 | 92.630,4 | 150,9 | 32,8 |
| 2020 | 609.223 | 273.249,7 | 448,5 | 105.564,0 | 173,3 | 38,6 |
| 2021 | 599.990 | 274.290,3 | 457,2 | 123.305,6 | 205,5 | 45,0 |

Figura 19.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Messina, anni 2017-2021

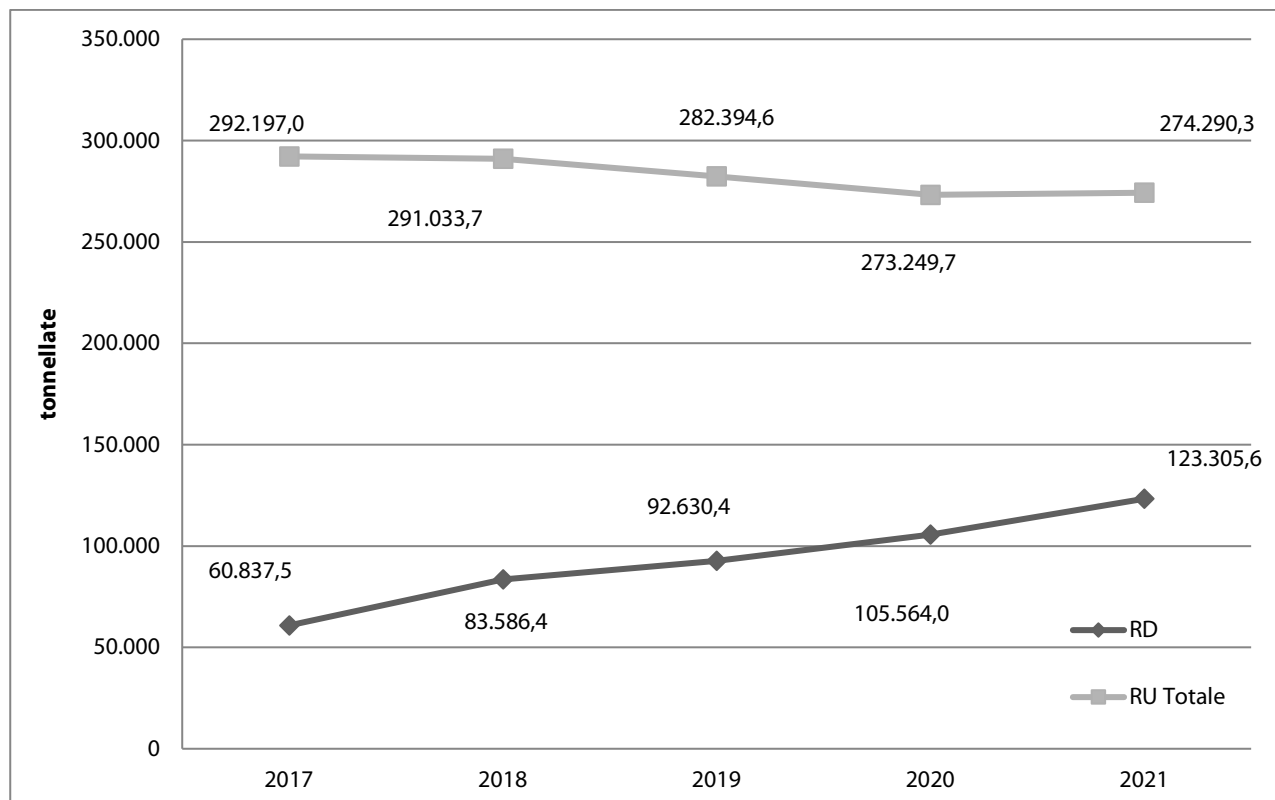


Tabella 19.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Agrigento, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 438.276 | 196.591,1 | 448,6 | 48.161,5 | 109,9 | 24,5 |
| 2018 | 428.003 | 193.120,1 | 451,2 | 78.266,4 | 182,9 | 40,5 |
| 2019 | 423.488 | 190.678,5 | 450,3 | 93.618,9 | 221,1 | 49,1 |
| 2020 | 419.847 | 187.994,4 | 447,8 | 97.970,4 | 233,3 | 52,1 |
| 2021 | 412.427 | 196.043,0 | 475,3 | 106.558,2 | 258,4 | 54,4 |

Figura 19.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Agrigento, anni 2017-2021

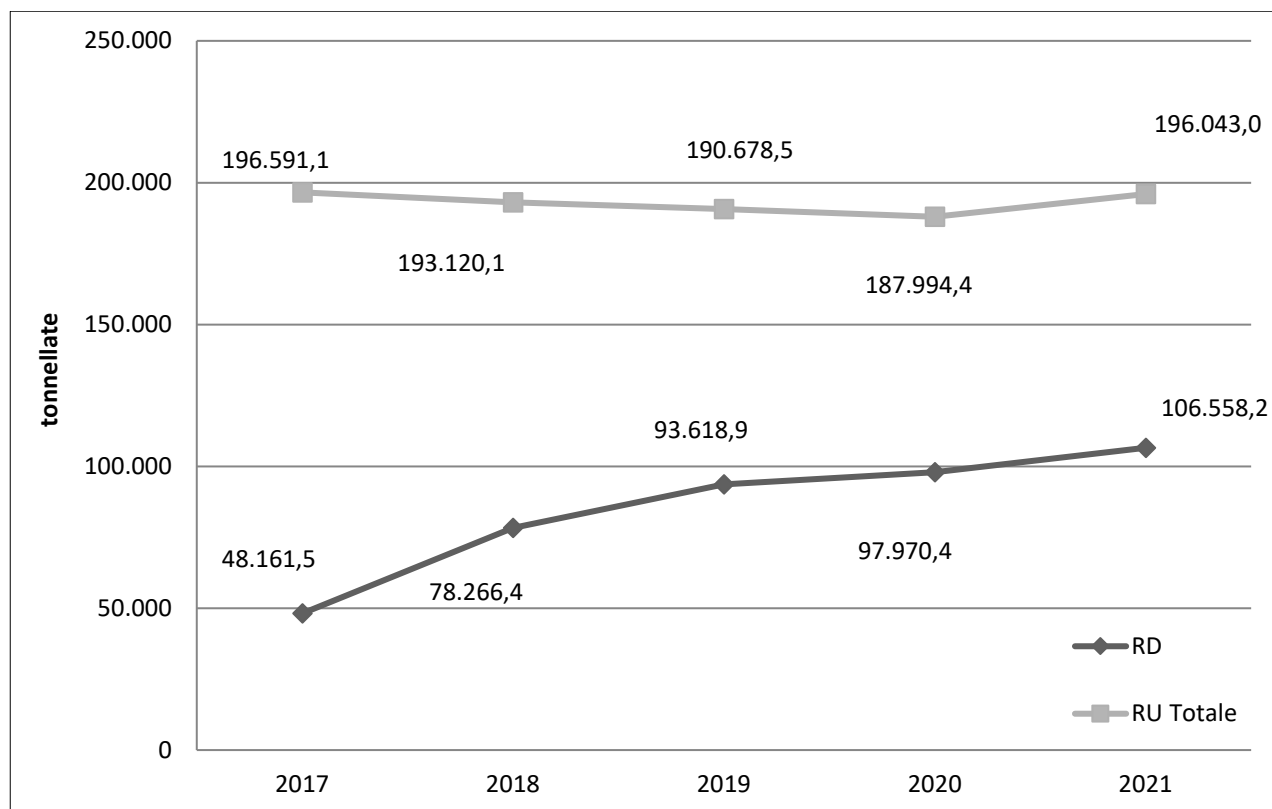


Tabella 19.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Caltanissetta, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 266.427 | 103.321,1 | 387,8 | 37.468,8 | 140,6 | 36,3 |
| 2018 | 259.586 | 101.182,1 | 389,8 | 43.871,0 | 169,0 | 43,4 |
| 2019 | 255.931 | 99.842,7 | 390,1 | 48.308,1 | 188,8 | 48,4 |
| 2020 | 252.803 | 101.144,2 | 400,1 | 55.582,4 | 219,9 | 55,0 |
| 2021 | 250.550 | 100.528,7 | 401,2 | 57.008,9 | 227,5 | 56,7 |

Figura 19.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Caltanissetta, anni 2017-2021

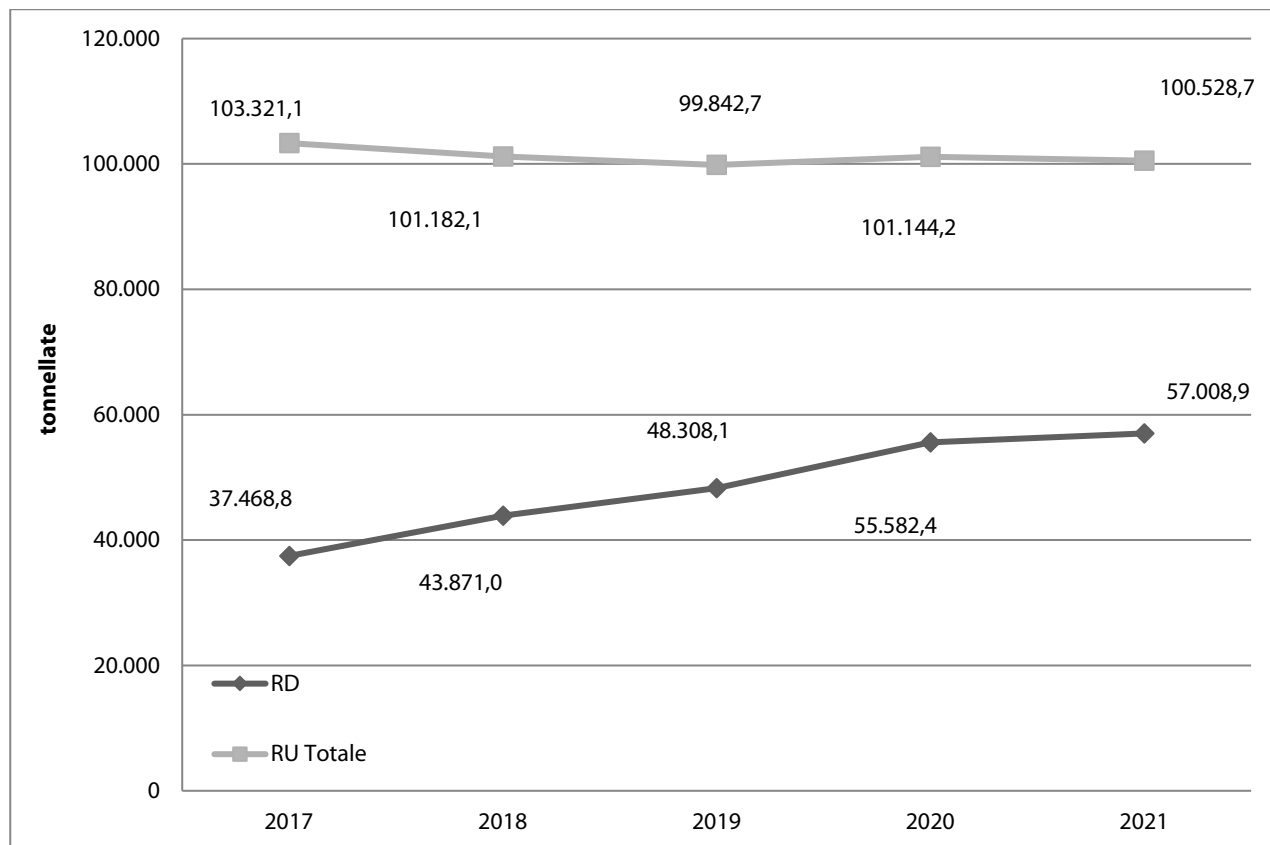


Tabella 19.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Enna, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 166.259 | 59.062,4 | 355,2 | 6.685,1 | 40,2 | 11,3 |
| 2018 | 162.371 | 54.065,0 | 333,0 | 19.945,0 | 122,8 | 36,9 |
| 2019 | 160.161 | 53.482,5 | 333,9 | 26.575,8 | 165,9 | 49,7 |
| 2020 | 158.183 | 51.772,8 | 327,3 | 28.386,5 | 179,5 | 54,8 |
| 2021 | 155.982 | 54.172,2 | 347,3 | 32.443,8 | 208,0 | 59,9 |

Figura 19.9 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Enna, anni 2017-2021

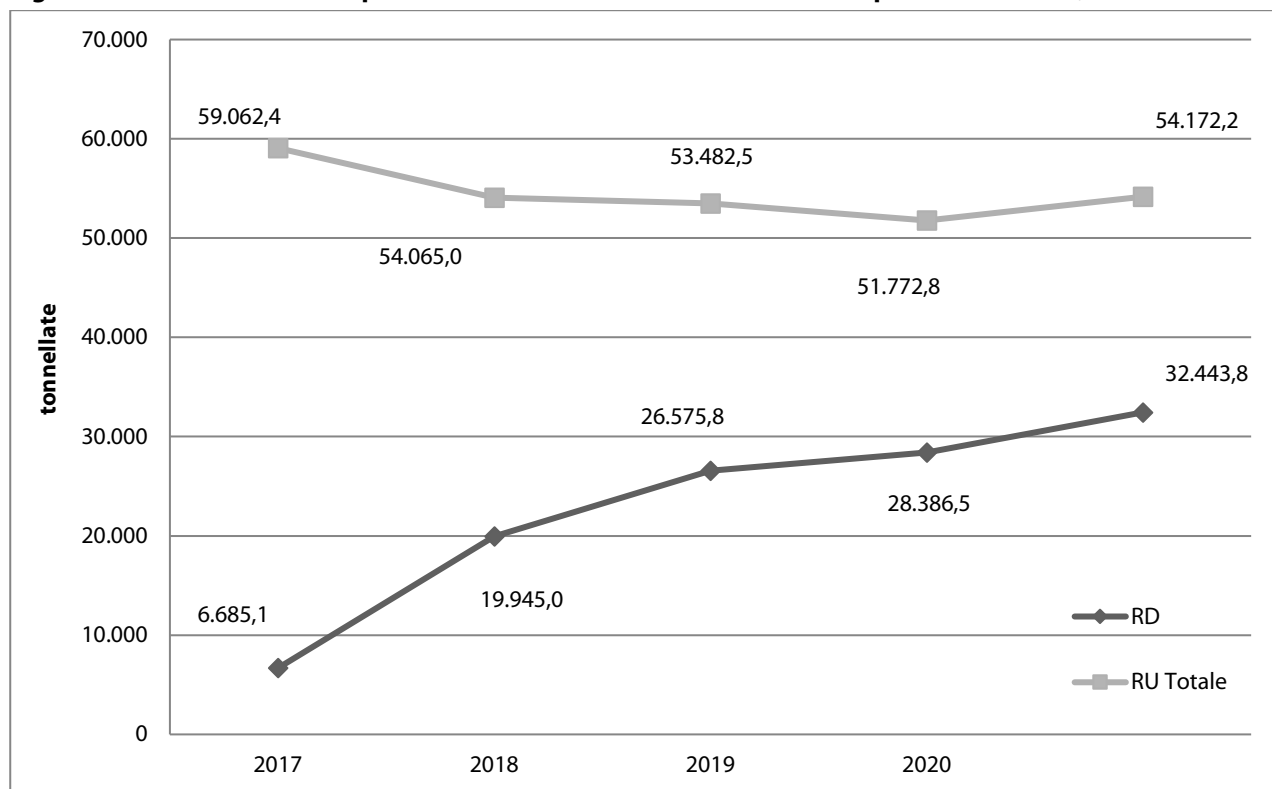


Tabella 19.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Catania, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 1.109.888 | 525.678,7 | 473,6 | 122.985,7 | 110,8 | 23,4 |
| 2018 | 1.077.270 | 527.832,7 | 490,0 | 159.993,4 | 148,5 | 30,3 |
| 2019 | 1.072.634 | 525.819,1 | 490,2 | 186.302,4 | 173,7 | 35,4 |
| 2020 | 1.066.765 | 501.884,3 | 470,5 | 184.498,5 | 173,0 | 36,8 |
| 2021 | 1.068.835 | 526.293,3 | 492,4 | 216.712,3 | 202,8 | 41,2 |

Figura 19.10 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Catania, anni 2017-2021

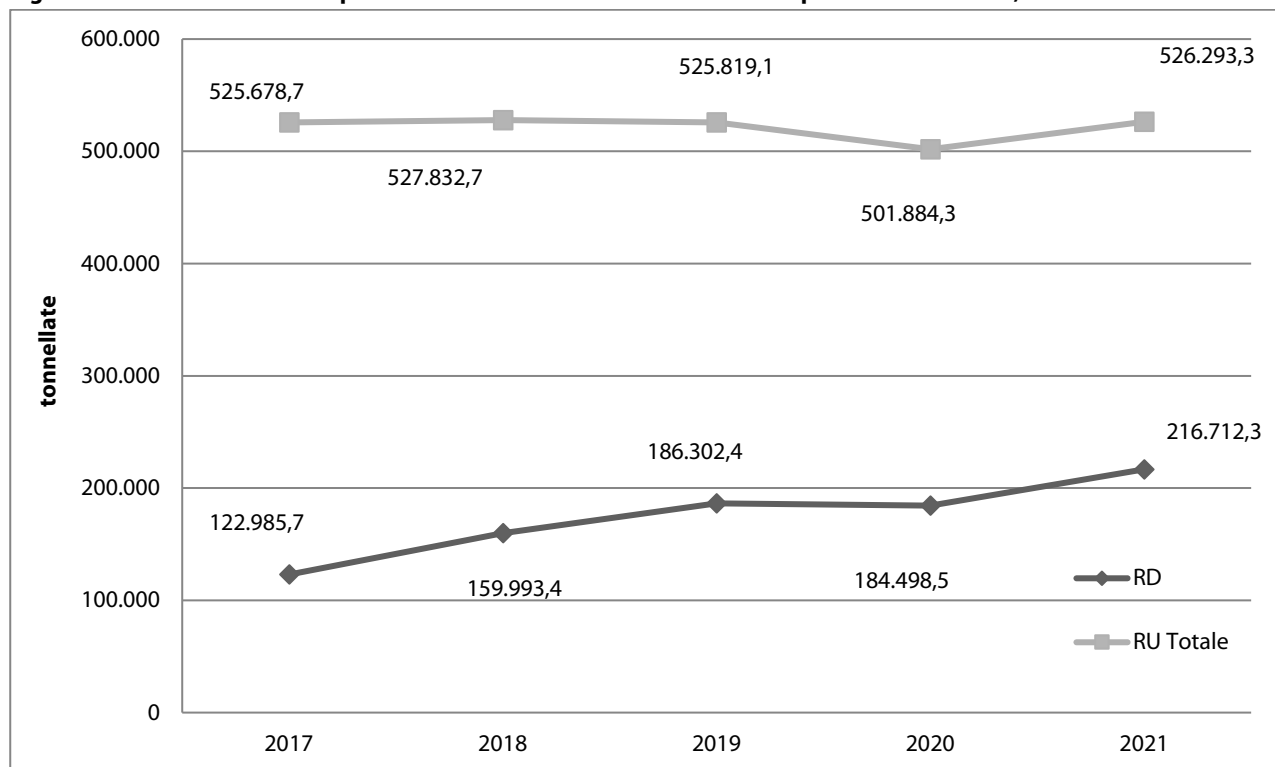


Tabella 19.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ragusa, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 321.370 | 144.151,4 | 448,6 | 31.130,7 | 96,9 | 21,6 |
| 2018 | 315.564 | 142.124,4 | 450,4 | 47.602,1 | 150,8 | 33,5 |
| 2019 | 315.601 | 130.294,5 | 412,8 | 75.282,8 | 238,5 | 57,8 |
| 2020 | 314.950 | 128.834,1 | 409,1 | 80.545,1 | 255,7 | 62,5 |
| 2021 | 315.082 | 136.113,6 | 432,0 | 89.743,9 | 284,8 | 65,9 |

Figura 19.11 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Ragusa, anni 2017-2021

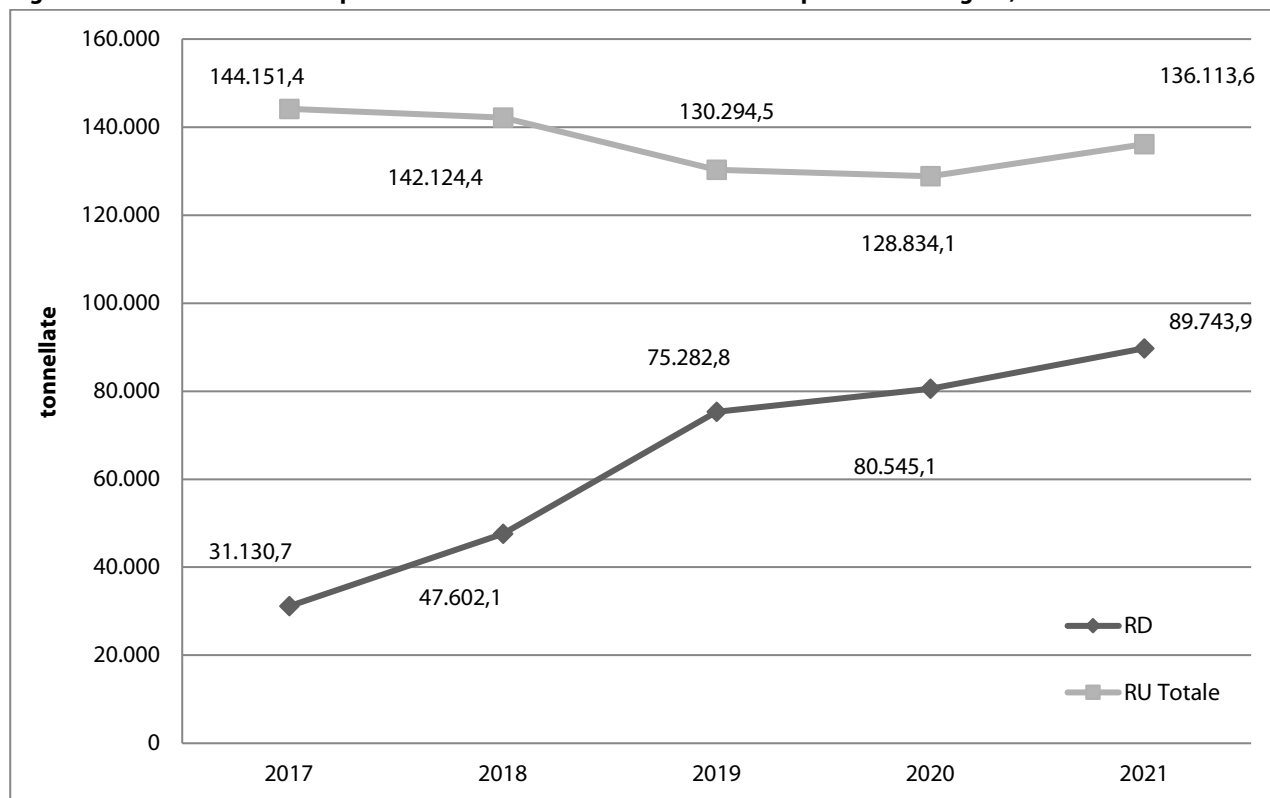
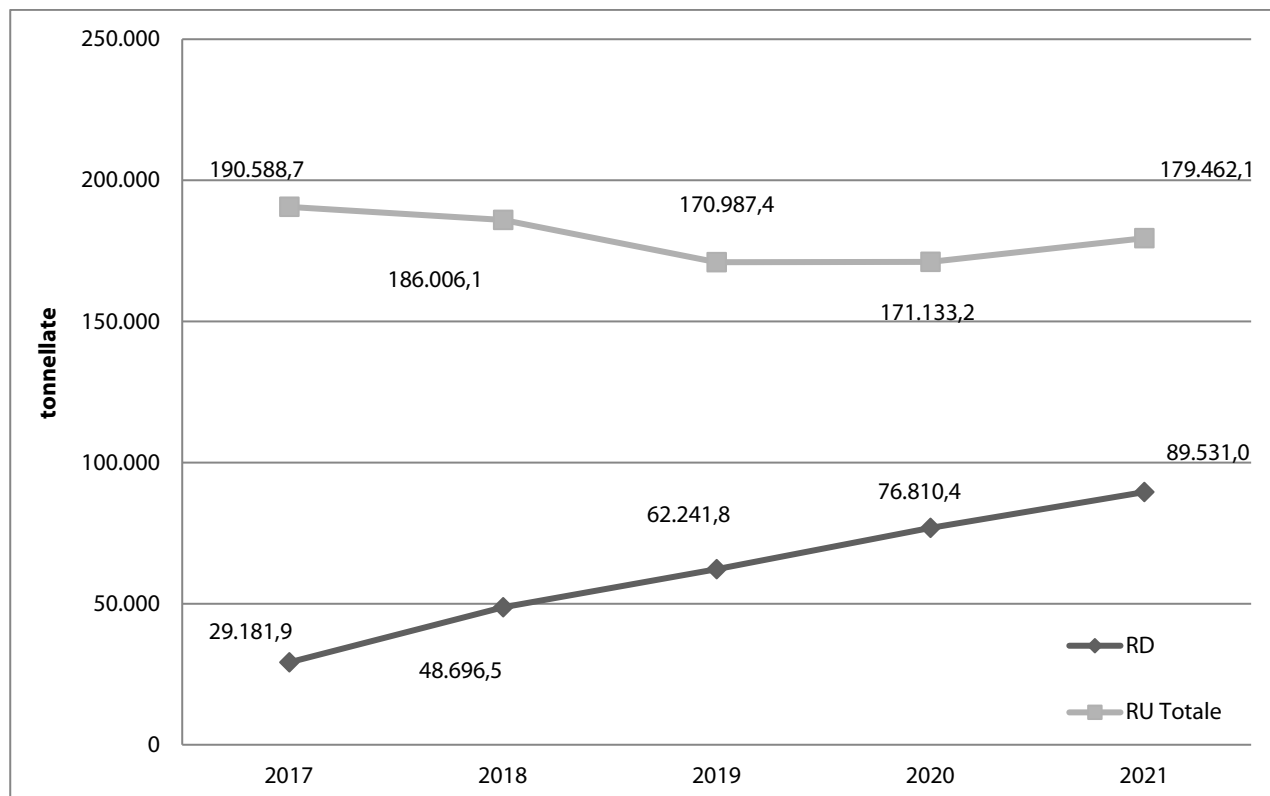


Tabella 19.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Siracusa, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 400.881 | 190.588,7 | 475,4 | 29.181,9 | 72,8 | 15,3 |
| 2018 | 391.400 | 186.006,1 | 475,2 | 48.696,5 | 124,4 | 26,2 |
| 2019 | 389.344 | 170.987,4 | 439,2 | 62.241,8 | 159,9 | 36,4 |
| 2020 | 386.451 | 171.133,2 | 442,8 | 76.810,4 | 198,8 | 44,9 |
| 2021 | 383.743 | 179.462,1 | 467,7 | 89.531,0 | 233,3 | 49,9 |

Figura 19.12 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Siracusa, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 19.14 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Sicilia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|-------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|---------------|---|---------------------------------|---------------|---------------|----------|----------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| TP | Marsala | 49.600 | 27.593 | 194 | 6.639 | 18.291 | 2.469 | cr | - | 20.688 | - | - | 7.712 | 28.400 |
| PA | Collesano | 20.000 | 9.196 | 8.316 | 880 | - | - | cr | - | n.d. | - | - | 4.144 | 4.144 |
| PA | Ciminna (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle + platea aerata) | - | 2.000 | - | - | - | 2.000 |
| PA | Palermo | 2.970 | 2.621 | - | 2.621 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | 25 | 25 |
| PA | Palermo (7) | n.d. | 17.813 | 14.006 | 3.807 | - | - | cr | - | n.d. | - | - | 5.244 | 5.244 |
| ME | Gioiosa Marea | 250 | 123 | - | 123 | - | - | | 10 | - | - | - | - | 10 |
| ME | Patti | n.d. | 1.652 | - | 1.652 | - | - | | n.d. | - | - | - | - | - |
| AG | Canicattì | 3.600 | 3.639 | 2.942 | 265 | 125 | 307 | cr | - | 3.600 | - | - | - | 3.600 |
| AG | Jappolo Giancaxio | 26.000 | 7.431 | 6.449 | 932 | - | 50 | | - | 1.212 | - | - | 1.705 | 2.917 |
| AG | Sciacca | 16.500 | 12.857 | 11.957 | 867 | 33 | - | br + csa | - | 1.185 | - | - | 6.888 | 8.073 |
| CL | Caltanissetta (6) | | | | | | | Digestione anaerobica - br (biocelle) + cr | - | (8) | - | - | - | - |
| CL | Gela | 10.131 | 9.184 | 8.849 | 335 | - | - | cr | - | n.d. | - | - | 8.282 | 8.282 |
| CT | Acireale | 5.700 | 3.404 | - | 2.989 | - | 415 | br | 3.402 | - | - | - | - | 3.402 |
| CT | Aci S. Antonio | 50 | 25 | - | 25 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | - | - |
| CT | Belpasso | 150.000 | 78.791 | 72.582 | 5.956 | 97 | 156 | | - | 31.128 | - | - | 32.079 | 63.207 |
| CT | Calatabiano | 2.000 | 565 | - | 565 | - | - | cr | 449 | - | - | - | - | 449 |
| CT | Catania | 5.040 | 746 | - | 746 | - | - | csa | 570 | - | - | - | - | 570 |
| CT | Catania | 230.000 | 50.400 | 35.121 | 1.975 | 11.412 | 1.892 | | - | - | 3.939 | - | 1.518 | 5.457 |
| CT | Catania | 19.000 | 17.562 | - | - | 16.946 | 616 | csa + cr | - | 9.492 | - | - | 391 | 9.883 |
| CT | Catania | 70.000 | 59.714 | 55.239 | 4.475 | - | - | br (biocelle) | - | 7.575 | - | - | 26.899 | 34.474 |
| CT | Grammichele | 27.300 | 27.253 | 24.783 | 2.373 | 13 | 84 | cr | - | 6.548 | - | - | 5.159 | 11.707 |
| CT | Misterbianco | 1.000 | 2.980 | - | 2.980 | - | - | cr | n.d. | - | - | - | 296 | 296 |
| CT | Ramacca | 60.000 | 59.805 | - | - | 59.487 | 318 | csa | - | - | 2.371 | - | 33 | 2.404 |
| RG | Ragusa | 16.800 | 22.967 | 16.909 | 6.058 | - | - | csa | - | 7.149 | - | - | 10.983 | 18.132 |
| SR | Augusta | 20.000 | 27.756 | - | 5.302 | 18.029 | 4.425 | cr | 1.000 | - | 8.000 | - | - | 9.000 |
| Totale | | 735.941 | 444.077 | 257.347 | 51.565 | 124.433 | 10.732 | | 5.431 | 90.577 | 14.310 | 0 | 111.358 | 221.676 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata, i quantitativi trattati e gli scarti sono riportati in tabella 19.15.

(7) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 19.16) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. Non essendo disponibile la quantità autorizzata della sola linea di compostaggio, tale dato viene indicato nell'impianto di trattamento del rifiuto indifferenziato

(8) Impianto in regime di collaudo, avviato nel mese di novembre 2021, non ha prodotto compost.

Fonte: ISPRA

Tabella 19.15 – Impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti – Sicilia, anno2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata (t/a) | Totale rifiuti trattati (t/a) | Quantità di rifiuto trattato (t/a) | | | | Digestato prodotto (t/a) | Scarti (t/a) | Biogas prodotto (Nm ³) | Recupero energetico (MWh/anno) | | | Biometano prodotto (Nm ³) |
|---------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------|----------|--------------|--------------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---|---------------------------------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | | | Energia elettrica | Energia termica | Cogenerazione energia elettrica e termica | |
| PA | Ciminna (2) | 10.230 | 7.827 | 7.753 | 74 | - | - | (3) | 3.597 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | - |
| CL | Caltanissetta (2) | 27.375 | 1.794 | 617 | 126 | - | (4) 1.051 | (3) | - | 40 | - | 67 | - | (5) 30 |
| Totale | | 37.605 | 9.621 | 8.370 | 200 | 0 | 1.051 | 0 | 3.597 | 40 | 0 | 67 | 0 | 30 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Fase di trattamento anaerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è comprensiva di entrambe le linee di trattamento. Il quantitativo di compost prodotto è riportato in Tabella 19.14.

(3) Il digestato viene disidratato ed avviato alla successiva fase di compostaggio.

(4) Il quantitativo in ingresso indicato in "Altro" è costituito da digestato proveniente da impianto esterno utilizzato come inoculo nella fase di avvio dell'impianto (Novembre 2021).

(5) Il biometano prodotto è in parte immesso in rete di trasporto e in parte utilizzato per autotrazione.

Fonte: ISPRA

Tabella 19.16 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Sicilia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|-----------|-----------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| AG | Cammarata | 72.000 | 66.103 | 60.713 | 4.937 | 453 | - | S+BS | | BS | 8.343 | Discarica | 59.089 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 50.746 | Discarica | |
| PA | Palermo | 219.000 | 70.623 | 62.537 | - | 8.086 | - | S+BS | | Frazione organica non compostata | 12.121 | Discarica | 54.330 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 41.689 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 520 | Impianto depurazione | |
| PA | Palermo | 365.000 | 282.259 | 239.017 | 43.242 | - | - | S+BS | | Frazione | 33.373 | Discarica | 170.883 |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output | |
|-----------|---------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------|----|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|--|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | | |
| | | | | | | | | | | organica non compostata | | | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 133.998 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 405 | Recupero di materia | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 13 | Messa in riserva | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 3.094 | Impianto di depurazione | | |
| CT | Catania | 315.000 | 281.136 | - | 281.136 | - | - | S+BS | | Frazione organica non compostata | 211.293 | Discarica | 219.254 | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 747 | Trattamento preliminare | | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 20 | Ulteriore trattamento | | |
| | | | | | | | | | | BS | 114 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 7.080 | Impianto di depurazione | | |
| EN | Enna | 60.000 | 56.484 | 56.484 | - | - | - | S+BS | | Frazione organica non compostata | 11.813 | Discarica | 50.242 | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 36.386 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 63 | Trattamento preliminare | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 247 | Recupero di materia | | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 23 | Recupero di materia | | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 1.710 | Impianto depurazione | | |
| TP | Trapani | 181.500 | 98.858 | 98.858 | - | - | - | S+BS | csa | Frazione organica non compostata | 23.133 | Discarica | 93.379 | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 67.987 | Discarica | | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 97 | Messa in riserva | | |

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|----------|--|----------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | (5) Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.162 | Impianto depurazione | |
| PA | Polizzi Generosa | 23.400 | 20.876 | 20.876 | - | - | - | S+BS | | Frazione secca | 6.962 | Trattamento preliminare | 18.659 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 6.944 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 733 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Frazione organica non compostata | 3.635 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 67 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 318 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 1.235.900 | 876.339 | 538.485 | 329.315 | 8.539 | 0 | | | | 665.836 | 665.836 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S= selezione; BS= biostabilizzazione; BE= bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u= flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df= differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br= bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS= biostabilizzato; BE= bioessiccato; FS= frazione secca; fraz. umida; fraz. org. non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 19.17 – Impianti di trattamento meccanico (tonnellate) - Sicilia, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie di rifiuto trattate | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | Totale output |
|---------------|---------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|----------|--|----------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretrattati (19xxxx) | Altri RU | RS | | | -4 Residui in uscita | Quantità prodotta (t) | -5 Modalità di gestione | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| CT | Catania | 1.000.000 | 515.919 | 495.496 | 13.061 | 7.362 | - | S | | Frazione secca | 219.128 | Discarica | 502.635 |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 281.065 | Ulteriore trattamento | |
| | | | | | | | | | | Frazione secca | 55 | Trattamento preliminare | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 2.020 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Metalli non ferrosi | 34 | Recupero di materia | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 333 | Impianto di depurazione | |
| Totale | | 1.000.000 | 515.919 | 495.496 | 13.061 | 7.362 | 0 | | | | 502.635 | 502.635 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumuli statici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; frazione organica non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 19.18 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Sicilia, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|----------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| AG | Agrigento | 265.000 | 84.570 | - | 1.912 | 72.249 |
| AG | Comastina | 269.036 | 12.787 | - | 6.360 | 30.196 |
| AG | Siculiana | 2.937.379 | 727.350 | 125 | 151.200 | 1.309 |
| CL | Gela | n.d. | n.d. | 58.008 | 220.748 | 28.112 |
| CT | Motta Sant'Anastasia | 4.342.370 | 38.058.935 | - | 156.139 | - |
| EN | Enna | n.d. | 285.884 | 29 | 54.889 | - |
| PA | Palermo | 738.000 | 683 | - | 181.348 | - |
| SR | Lentini | 3.755.147 | - | 127 | 300.892 | 8.990 |
| SR | Priolo Gargallo | 237.500 | 112.014 | - | 13.927 | 60.237 |
| TP | Trapani | 240.000 | n.d. | 937 | 72 | 1.215 |
| Totale | | | | 59.225 | 1.087.487 | 202.307 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

20 - DATI 2021 SULLA PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI URBANI DELLA REGIONE SARDEGNA

Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani

Produzione e RD regionale

Tabella 20.1 – Produzione e RD regionale, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU indifferenziato | RD | ingombranti a smaltimento | RU Totale | Pro capite RU | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------------|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | | | | (kg/ab.*anno) | | (%) |
| 2017 | 1.648.176 | 252.285,63 | 456.160,02 | 15.026,82 | 723.472,46 | 439,0 | 276,8 | 63,1 |
| 2018 | 1.622.257 | 231.345,67 | 502.726,34 | 15.875,42 | 749.947,43 | 462,3 | 309,9 | 67,0 |
| 2019 | 1.611.621 | 182.651,19 | 540.770,51 | 14.308,14 | 737.729,84 | 457,8 | 335,5 | 73,3 |
| 2020 | 1.598.225 | 166.100,42 | 530.276,74 | 15.257,13 | 711.634,30 | 445,3 | 331,8 | 74,5 |
| 2021 | 1.579.181 | 166.975,76 | 559.254,37 | 20.682,26 | 746.912,39 | 473,0 | 354,1 | 74,9 |

Figura 20.1 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della regione Sardegna, anni 2017-2021

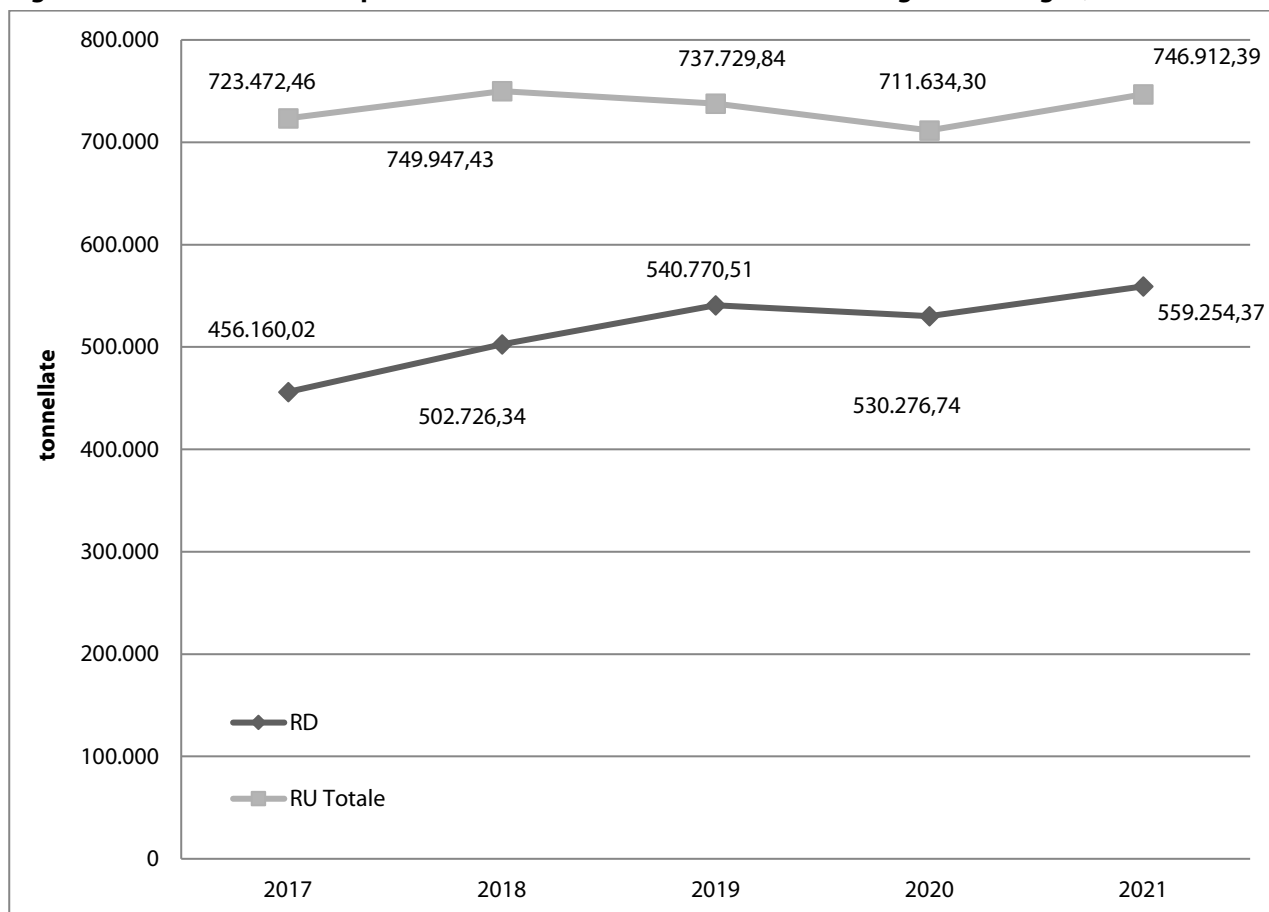
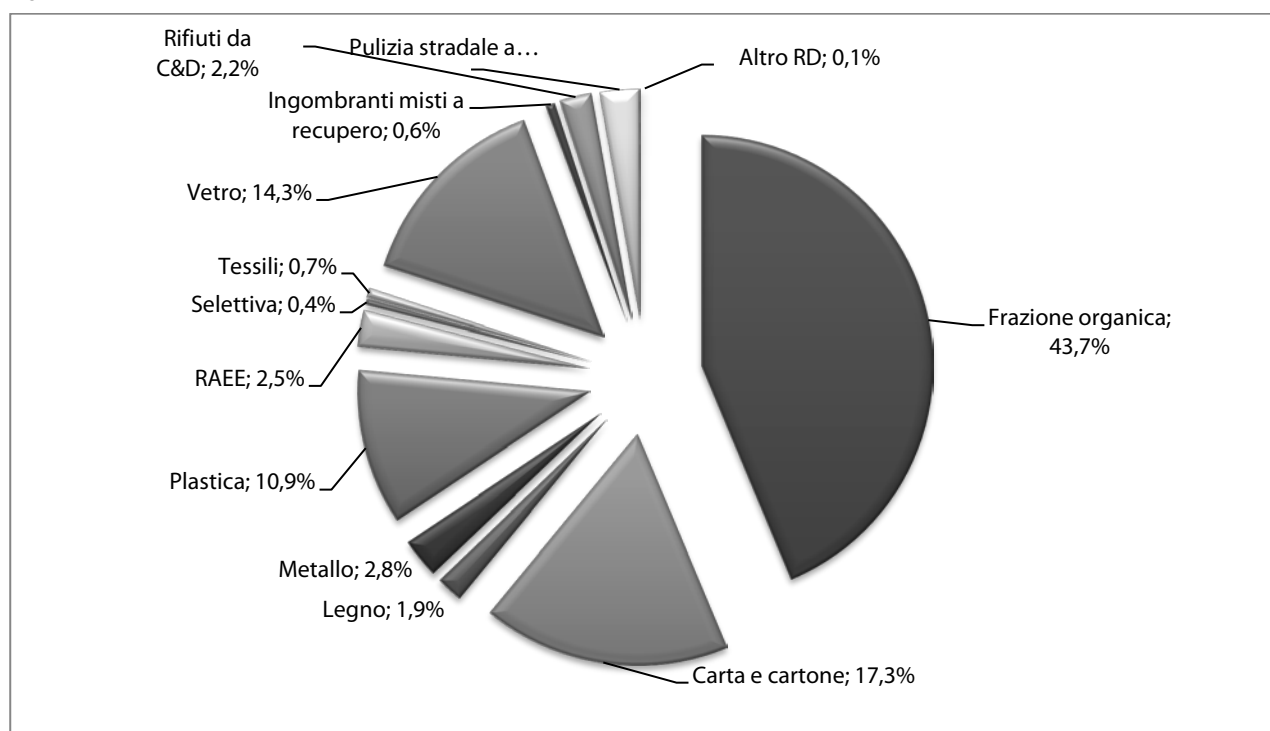


Tabella 20.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sardegna, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantità (t) | Percentuale rispetto al totale RD (%) |
|------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Frazione organica | 244.320,1 | 43,7 |
| Carta e cartone | 96.645,7 | 17,3 |
| Legno | 10.347,8 | 1,9 |
| Metallo | 15.538,5 | 2,8 |
| Plastica | 60.836,7 | 10,9 |
| RAEE | 13.969,0 | 2,5 |
| Selettiva | 2.176,3 | 0,4 |
| Tessili | 3.734,4 | 0,7 |
| Vetro | 80.179,2 | 14,3 |
| Ingombranti misti a recupero | 3.583,6 | 0,6 |
| Rifiuti da C&D | 12.306,1 | 2,2 |
| Pulizia stradale a recupero | 15.283,5 | 2,7 |
| Altro RD | 333,6 | 0,1 |
| RD totale | 559.254,4 | 100 |

Figura 20.2 – Ripartizione della raccolta differenziata della regione Sardegna, per frazione merceologica, 2021



Produzione e raccolta differenziata su scala provinciale

Tabella 20.3 – Produzione e raccolta differenziata degli RU su scala provinciale, anno 2021

| Provincia | Popolazione | RU | Pro capite RU | RD | Percentuale RD |
|-----------------|------------------|------------------|---------------|------------------|----------------|
| | | (t) | (kg/ab.*anno) | (t) | (%) |
| SASSARI | 474.142 | 259.062,1 | 546,4 | 185.201,9 | 71,5% |
| NUORO | 199.349 | 77.155,2 | 387,0 | 61.000,6 | 79,1% |
| CAGLIARI | 419.770 | 195.109,5 | 464,8 | 145.223,5 | 74,4% |
| ORISTANO | 150.812 | 66.422,5 | 440,4 | 51.785,4 | 78,0% |
| SUD SARDEGNA | 335.108 | 149.163,1 | 445,1 | 116.042,9 | 77,8% |
| SARDEGNA | 1.579.181 | 746.912,4 | 473,0 | 559.254,4 | 74,9% |

Figura 20.3 – Percentuali di raccolta differenziata su scala provinciale, anno 2021

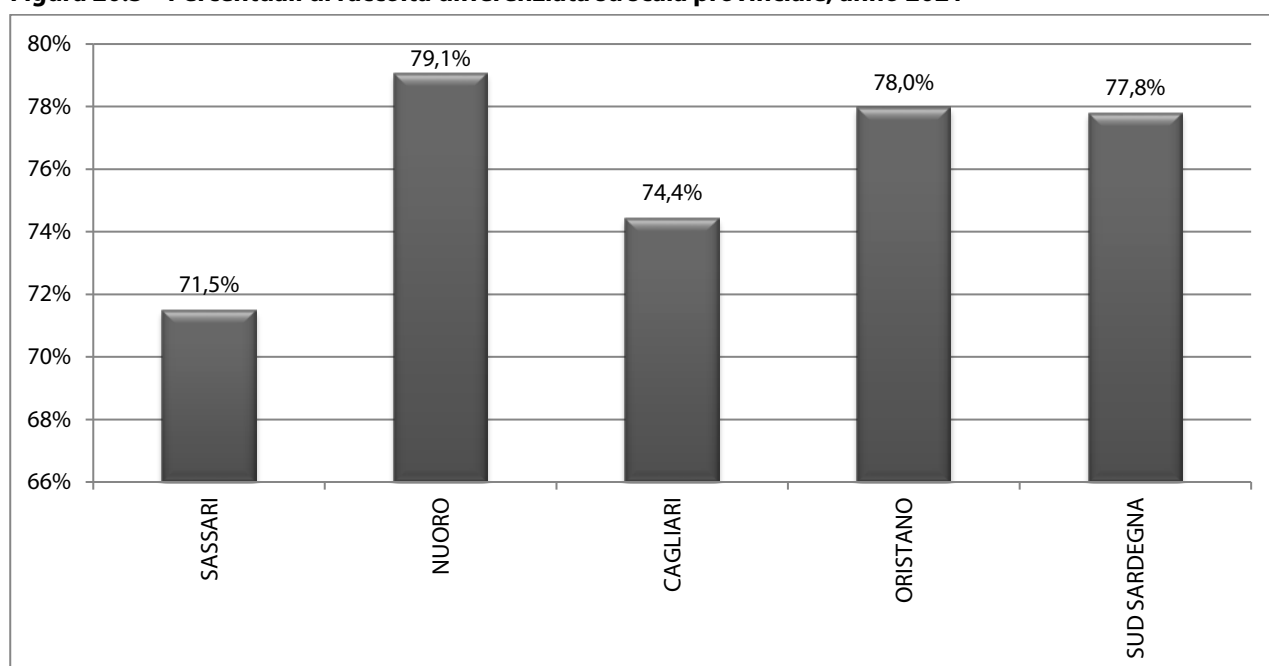


Tabella 20.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

| Frazione merceologica | Quantitativo per provincia | | | | | |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | Sassari | Nuoro | Cagliari | Oristano | Sud Sardegna | Sardegna |
| | (tonnellate) | | | | | |
| Frazione organica | 74.866,5 | 23.184,0 | 67.937,2 | 22.871,9 | 55.460,4 | 244.320,1 |
| Carta e cartone | 32.353,7 | 11.828,7 | 25.831,8 | 9.062,0 | 17.569,5 | 96.645,7 |
| Legno | 6.707,6 | 893,6 | 2.093,1 | 361,2 | 292,2 | 10.347,8 |
| Metallo | 5.641,6 | 2.502,4 | 3.074,2 | 1.426,5 | 2.893,8 | 15.538,5 |
| Plastica | 22.906,5 | 7.413,8 | 13.227,6 | 5.634,8 | 11.653,9 | 60.836,7 |
| RAEE | 6.056,7 | 1.865,2 | 2.362,5 | 1.248,4 | 2.436,2 | 13.969,0 |
| Selettiva | 757,4 | 236,7 | 513,3 | 208,6 | 460,3 | 2.176,3 |
| Tessili | 1.056,2 | 508,5 | 1.000,0 | 346,4 | 823,4 | 3.734,4 |
| Vetro | 28.006,7 | 9.513,4 | 18.658,7 | 7.480,8 | 16.519,7 | 80.179,2 |
| Ingombranti misti a recupero | 273,4 | 321,7 | 593,4 | 28,3 | 2.366,8 | 3.583,6 |
| Pulizia stradale a recupero | 3.079,3 | 1.452,4 | 6.224,1 | 1.773,0 | 2.754,8 | 15.283,5 |
| Rifiuti da C&D | 3.399,5 | 1.259,4 | 3.614,7 | 1.312,5 | 2.720,1 | 12.306,1 |
| Altro RD | 96,8 | 20,8 | 93,0 | 31,1 | 91,9 | 333,6 |
| RD totale | 185.201,9 | 61.000,6 | 145.223,5 | 51.785,4 | 116.042,9 | 559.254,4 |
| Indifferenziato | 66.858,6 | 13.600,4 | 44.949,4 | 12.168,0 | 29.399,3 | 166.975,8 |
| Ingombranti a smaltimento | 7.001,6 | 2.554,1 | 4.936,6 | 2.469,1 | 3.720,9 | 20.682,3 |
| Totale RU | 259.062,1 | 77.155,2 | 195.109,5 | 66.422,5 | 149.163,1 | 746.912,4 |

Tabella 20.5 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Sassari, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale | Pro capite RU | RD | Pro capite RD | Percentuale RD |
|------|-------------|--------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| | | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (tonnellate) | (kg/ab.*anno) | (%) |
| 2017 | 492.642 | 251.289,7 | 510,1 | 155.373,2 | 315,4 | 61,8 |
| 2018 | 486.689 | 260.454,5 | 535,2 | 172.334,4 | 354,1 | 66,2 |
| 2019 | 484.407 | 259.180,0 | 535,0 | 181.526,8 | 374,7 | 70,0 |
| 2020 | 481.052 | 243.555,5 | 506,3 | 172.249,2 | 358,1 | 70,7 |
| 2021 | 474.142 | 259.062,1 | 546,4 | 185.201,9 | 390,6 | 71,5 |

Figura 20.4 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Sassari, anni 2017-2021

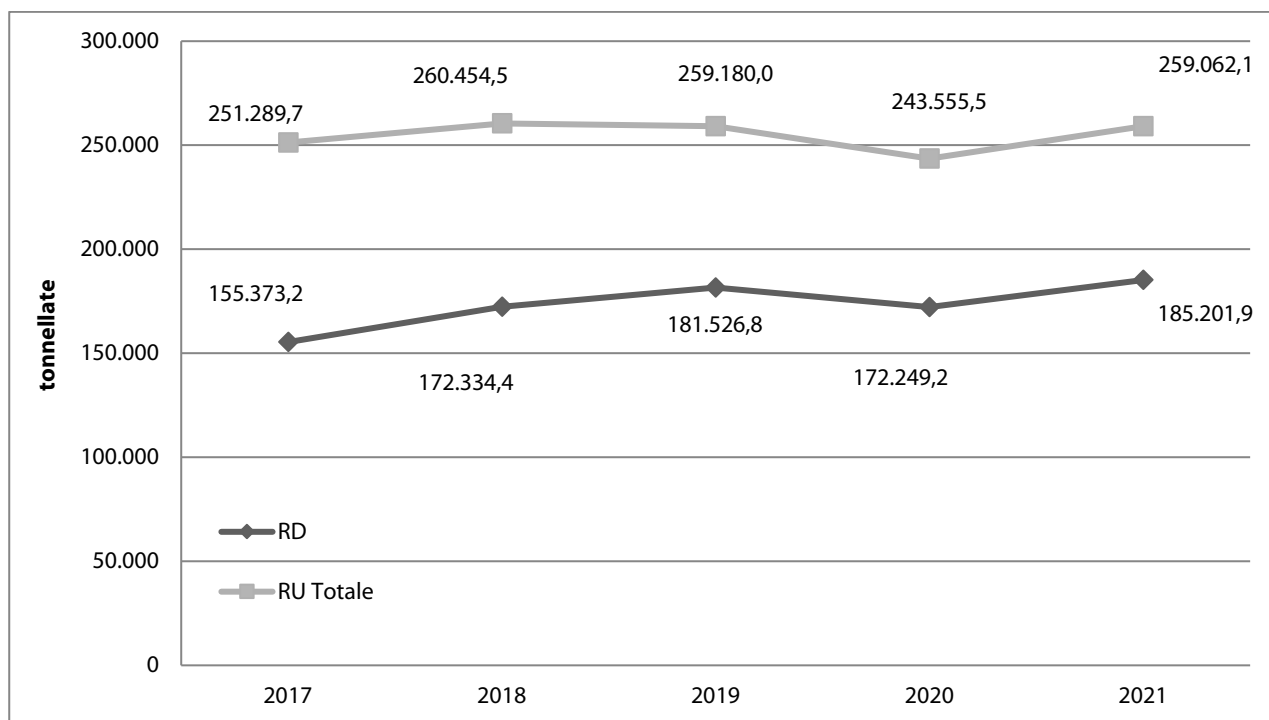


Tabella 20.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Nuoro, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 210.531 | 70.912,5 | 336,8 | 51.117,7 | 242,8 | 72,1 |
| 2018 | 207.108 | 74.153,5 | 358,0 | 55.386,7 | 267,4 | 74,7 |
| 2019 | 205.205 | 74.661,1 | 363,8 | 58.311,8 | 284,2 | 78,1 |
| 2020 | 202.951 | 72.894,6 | 359,2 | 56.875,2 | 280,2 | 78,0 |
| 2021 | 199.349 | 77.155,2 | 387,0 | 61.000,6 | 306,0 | 79,1 |

Figura 20.5 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Nuoro, anni 2017-2021

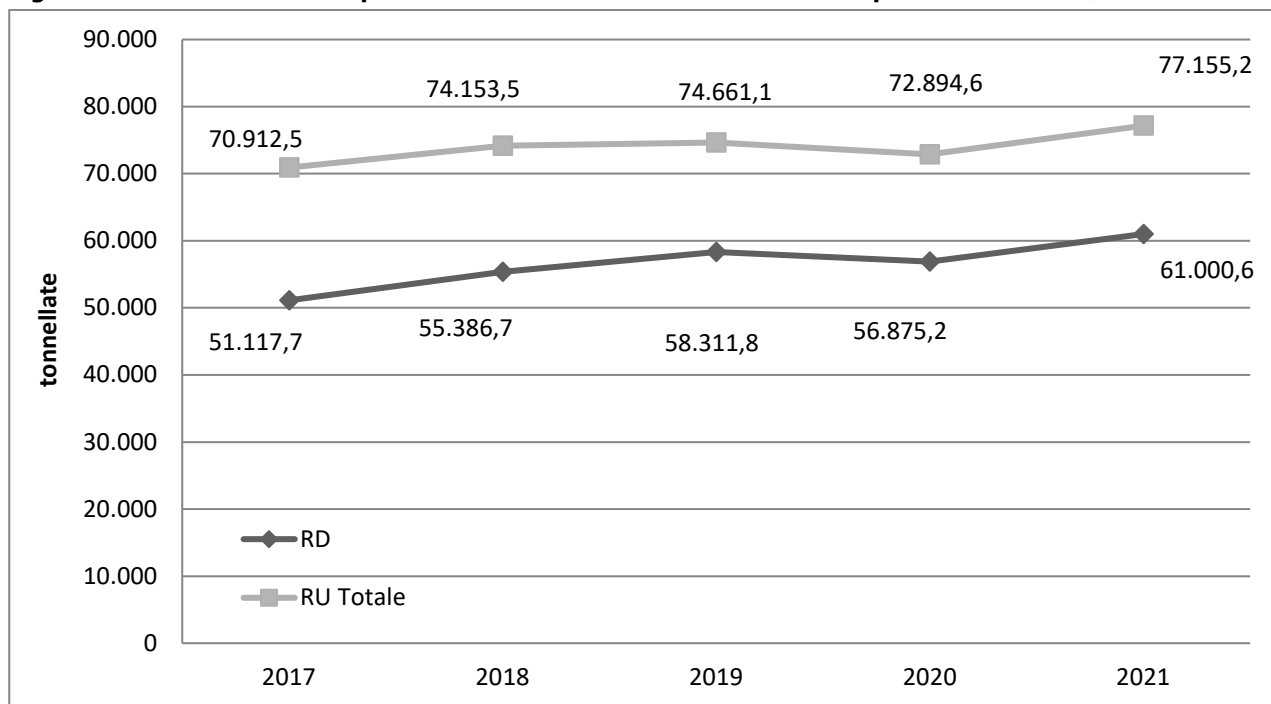


Tabella 20.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cagliari, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 431.955 | 197.429,1 | 457,1 | 102.466,0 | 237,2 | 51,9 |
| 2018 | 424.105 | 200.914,3 | 473,7 | 116.197,1 | 274,0 | 57,8 |
| 2019 | 422.840 | 191.621,4 | 453,2 | 136.835,6 | 323,6 | 71,4 |
| 2020 | 420.117 | 186.896,3 | 444,9 | 137.796,5 | 328,0 | 73,7 |
| 2021 | 419.770 | 195.109,5 | 464,8 | 145.223,5 | 346,0 | 74,4 |

Figura 20.6 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Cagliari, anni 2017-2021

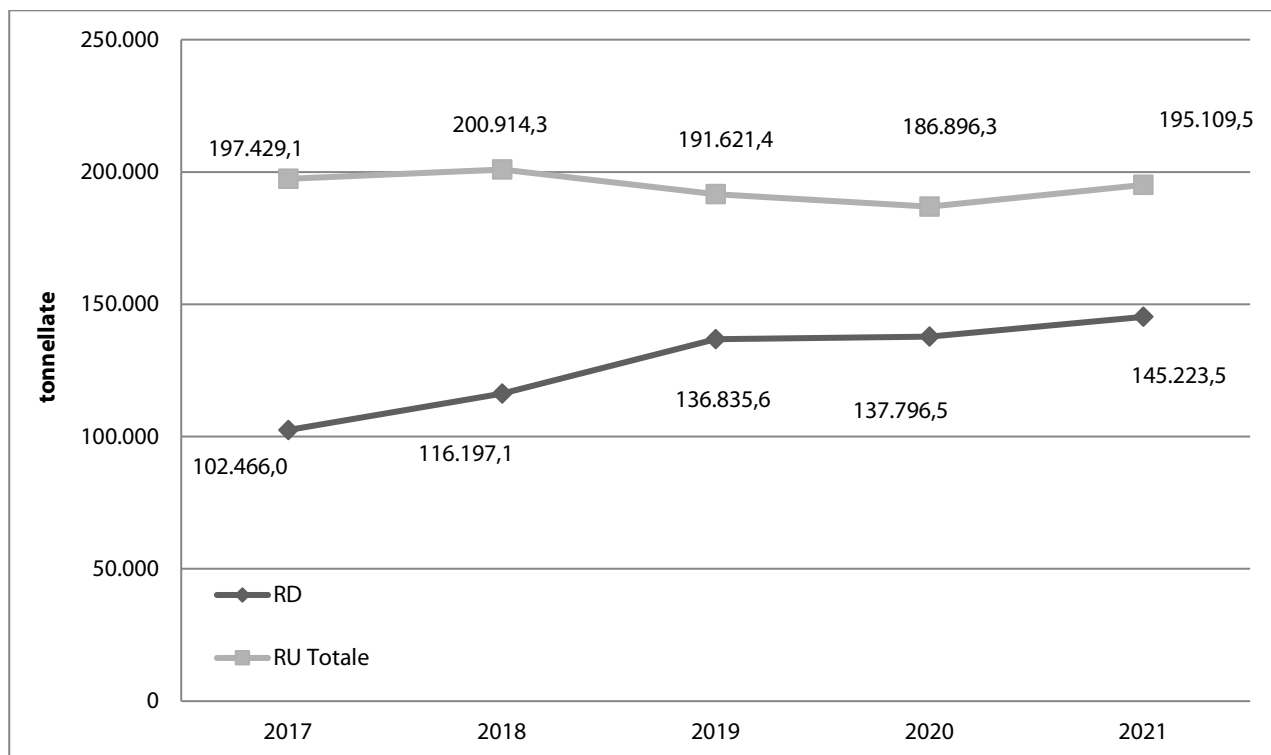


Tabella 20.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Oristano, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 159.218 | 61.256,6 | 384,7 | 46.152,6 | 289,9 | 75,3 |
| 2018 | 156.623 | 65.037,8 | 415,3 | 48.793,5 | 311,5 | 75,0 |
| 2019 | 154.974 | 65.087,9 | 420,0 | 50.746,6 | 327,5 | 78,0 |
| 2020 | 153.226 | 64.568,9 | 421,4 | 51.413,5 | 335,5 | 79,6 |
| 2021 | 150.812 | 66.422,5 | 440,4 | 51.785,4 | 343,4 | 78,0 |

Figura 20.7 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Oristano, anni 2017-2021

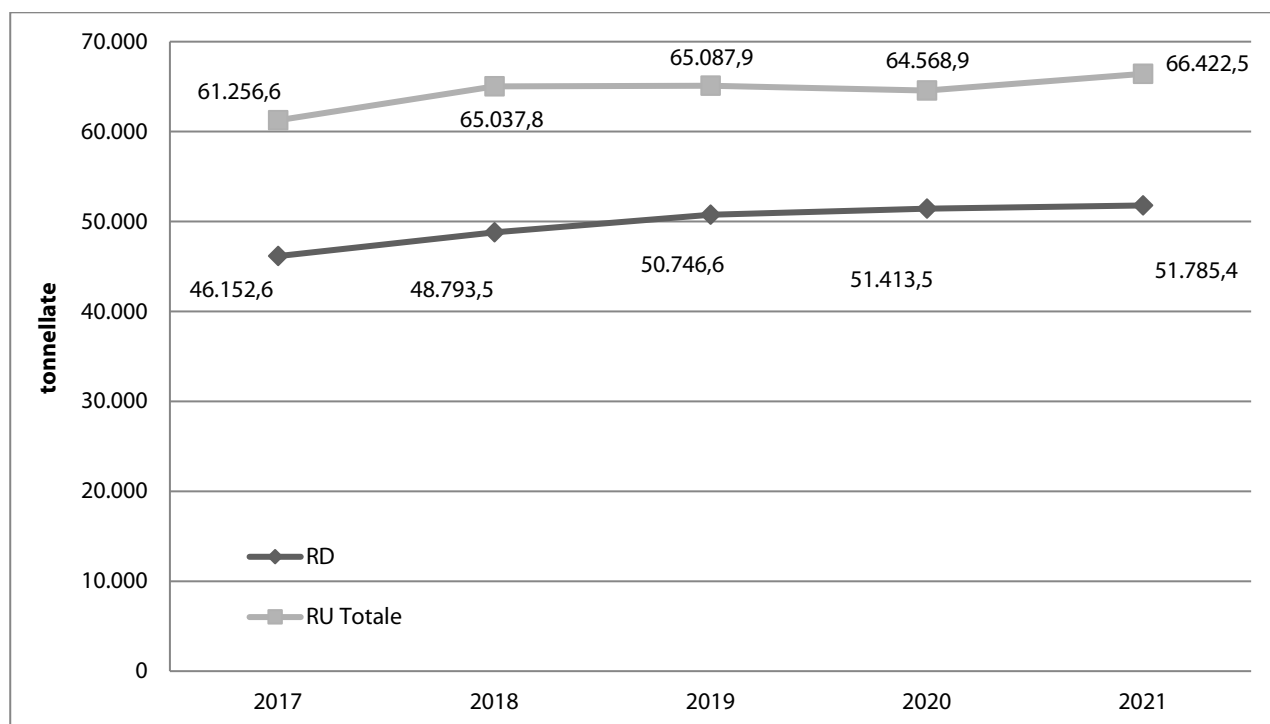
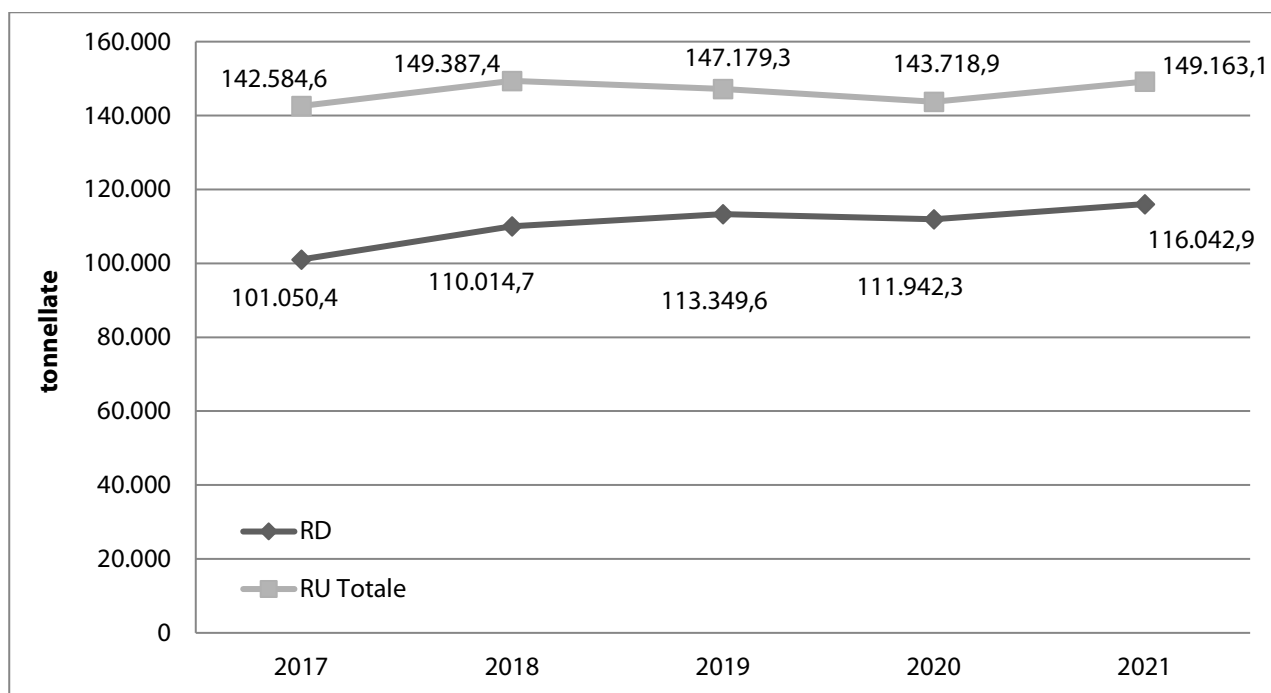


Tabella 20.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia Sud Sardegna, anni 2017-2021

| Anno | Popolazione | RU Totale (tonnellate) | Pro capite RU (kg/ab.*anno) | RD (tonnellate) | Pro capite RD (kg/ab.*anno) | Percentuale RD (%) |
|------|-------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 2017 | 353.830 | 142.584,6 | 403,0 | 101.050,4 | 285,6 | 70,9 |
| 2018 | 347.732 | 149.387,4 | 429,6 | 110.014,7 | 316,4 | 73,6 |
| 2019 | 344.195 | 147.179,3 | 427,6 | 113.349,6 | 329,3 | 77,0 |
| 2020 | 340.879 | 143.718,9 | 421,6 | 111.942,3 | 328,4 | 77,9 |
| 2021 | 335.108 | 149.163,1 | 445,1 | 116.042,9 | 346,3 | 77,8 |

Figura 20.8 – Confronto tra la produzione e la raccolta differenziata della provincia di Sud Sardegna, anni 2017-2021



Gestione dei rifiuti urbani

Tabella 20.10 – Impianti di compostaggio dei rifiuti (tonnellate) – Sardegna, anno 2021

| Provincia | Comune | Quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (2) Tecnologia fase di bioossidazione | Output dell'impianto | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------|----------|--------------|---------------|----------------|
| | | | | Frazione umida | Verde | Fanghi | (1) Altro | | Quantità dei prodotti in uscita | | | | | Totale output |
| | | | | | | | | | (3) acv | (4) acm | (5) acf | altro | scarti | |
| SS | Arzachena | 7.500 | 3.604 | - | 3.604 | - | - | cr | 1.036 | - | - | - | - | 1.036 |
| SS | Berchidda | 3.120 | 1.131 | - | 1.131 | - | - | cr | 331 | - | - | - | - | 331 |
| SS | Olbia (6) | 23.400 | 18.386 | 18.202 | 94 | - | 90 | br (biocelle) + csa + cr | - | 8.191 | - | - | (7) 5.507 | 13.698 |
| SS | Olbia | 22.500 | 8.973 | - | 7.549 | - | 1.424 | cr | 1.080 | - | - | (8) 3.300 | 601 | 4.981 |
| SS | Ozieri (6) | 3.800 | 3.368 | 2.918 | 450 | - | - | br (biocelle + trincee din. aerate) | - | (9) 2.066 | - | - | 8 | 2.074 |
| SS | Porto Torres | 18.000 | 17.348 | 15.384 | 1.523 | - | 441 | br (biocelle) | - | 4.100 | - | - | 1.672 | 5.772 |
| SS | San Teodoro | 1.800 | 958 | - | 958 | - | - | cr | 428 | - | - | - | - | 428 |
| SS | Sassari | 3.120 | 1.110 | - | 1.110 | - | - | cr | 1.110 | - | - | - | - | 1.110 |
| SS | Sassari | 17.000 | 11.643 | 10.003 | 1.640 | - | - | br (biocelle) + csa + cr | - | 717 | - | - | 3.827 | 4.544 |
| SS | Tempio Pausania (6) | 23.000 | 15.964 | 13.650 | 2.314 | - | - | br (bacini din. aerati) | - | 2.314 | - | - | 3.602 | 5.916 |
| NU | Macomer (6) (10) | 14.000 | 2.649 | 2.598 | 51 | - | - | cr | - | 523 | - | - | 704 | 1.227 |
| NU | Nuoro | 10.000 | 9.008 | 8.261 | 747 | - | - | br (biocelle) + csa | - | 2.770 | - | - | 3.007 | 5.777 |
| NU | Osini | 7.000 | 6.184 | 5.882 | 302 | - | - | br (biocontainer) + csa | - | 1.839 | - | - | 1.470 | 3.309 |
| CA | Capoterra | 73.000 | 51.761 | 45.772 | 4.003 | - | 1.986 | cr | - | 10.678 | - | - | 25.940 | 36.618 |
| CA | Quartu Sant'Elena | 15.000 | 9.865 | - | 7.942 | - | 1.923 | cr | 6.812 | - | - | - | - | 6.812 |
| OR | Arborea (6) | 25.000 | 27.572 | 26.191 | 1.381 | - | - | br (biocelle) + csa | - | 7.500 | - | - | 3.556 | 11.056 |
| SU | Carbonia | 18.000 | 19.592 | 17.390 | 2.157 | - | 45 | br (biocelle) | - | 4.836 | - | - | 4.409 | 9.245 |
| SU | Nuraminis | 22.000 | 16.281 | 14.825 | 849 | - | 607 | cr | - | 3.964 | - | - | 4.458 | 8.422 |
| SU | San Gavino Monreale | 1.820 | 499 | - | 499 | - | - | cr | 264 | - | - | - | - | 264 |
| SU | Serramanna | 13.000 | 4.368 | 4.159 | 209 | - | - | cr | - | 703 | - | - | 925 | 1.628 |
| SU | Villacidro (6) (11) | 51.300 | 14.370 | 12.334 | 761 | 1.272 | 3 | (11) br (biocelle) | - | 106 | - | - | 8.462 | 8.568 |
| SU | Villasimius | 9.000 | 4.805 | 3.780 | 1.025 | - | - | br (biotunnel) + csa | - | 1.363 | - | - | 1.703 | 3.066 |
| Totale | | 382.360 | 249.439 | 201.349 | 40.299 | 1.272 | 6.519 | | 11.061 | 51.670 | 0 | 3.300 | 69.851 | 135.882 |

Note:

(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

(2) Tecnologia di trattamento adottata: csa= cumuli statici aerati; cr= cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(3) Acv= ammendante compostato verde.

(4) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = ammendante compostato con fanghi.

(6) Linea di compostaggio dell'impianto TMB (Tabella 20.11) dedicata al recupero della frazione organica da raccolta differenziata. La quantità autorizzata è relativa alla sola linea di compostaggio.

(7) Il quantitativo di scarti prodotti è stimato dall'impianto, non essendo possibile distinguere le quote generate da ciascuna linea di trattamento, ed è comprensivo della quota di percolato (190703).

(8) Il prodotto in uscita indicato in "Altro" è costituito da ammendante vegetale semplice non compostato.

(9) Ammendante in fase di raffinazione.

(10) Impianto operativo fino ad aprile 2021.

(11) Fase di trattamento aerobico dell'impianto di trattamento integrato anaerobico/aerobico della frazione organica da raccolta differenziata. Nell'anno 2021, a causa di un incidente, la sezione di trattamento anaerobico è stata inattiva mentre la fase di trattamento aerobico ha operato fino al mese di giugno.

Fonte: ISPRA

Tabella 20.11 – Impianti di trattamento meccanico biologico (tonnellate) - Sardegna, anno 2021

| Provincia | Comune | Totale quantità autorizzata | Totale rifiuti trattati | Tipologie del rifiuto trattato | | | | (1) Tipologia e (2) modalità di biostabilizzazione | (3) Tecnologia | Output dell'impianto | | | |
|-----------|---------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------|-------|--|----------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| | | | | RU indiff. (200301) | RU pretratt. (19xxxx) | Altri RU | RS | | | (4) Residui in uscita | Quantitativo prodotto | (5) Modalità di gestione | Totale output |
| SS | Ozieri | 19.200 | 19.723 | 17.296 | - | 500 | 1.927 | S-BS-u | cr | BS | 5.652 | Discarica | 19.421 |
| | | | | | | | | | | FS | 12.972 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 790 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 7 | Trattamento preliminare | |
| SS | Sassari | 88.170 | 37.909 | 36.919 | - | - | 990 | BS df | br | BS | 11.307 | Discarica | 36.079 |
| | | | | | | | | | | FS | 24.357 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Fraz. org. non compostata | 415 | Discarica | |
| OR | Arborea | 41.000 | 12.936 | 12.088 | - | - | 848 | S-BS-df | csa | FS | 10.156 | Discarica | 11.723 |
| | | | | | | | | | | FU | 1.395 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | Scarti ferrosi | 172 | Discarica | |
| | | | | | | | | | | BS | 9.680 | Discarica | |
| SS | Olbia | 113.900 | 37.564 | 25.001 | 11 | 4.664 | 7.888 | 3 linee S- BS-df | cr | FS | 23.101 | Discarica | 35.190 |
| | | | | | | | | | | Metalli ferrosi | 356 | Messa in riserva | |
| | | | | | | | | | | Percolato | 2.053 | Impianto di depurazione | |
| | | | | | | | | | | Totale | 262.270 | 108.132 | |

Note:

(1) Tipologia di impianto: S=selezione; BS=biostabilizzazione; BE = bioessiccazione; produzione CSS

(2) Modalità di biostabilizzazione: u=flusso unico (rifiuto urbano misto tal quale); df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione).

(3) Tecnologia di trattamento biologico aerobico adottata: csa = cumulstatici aerati; cr = cumuli periodicamente rivoltati; br=bioreattori (cilindri rotanti, silos, biocelle, biotunnel, biocontainer, reattore a ciclo continuo, trincee dinamiche aerate).

(4) Tipologia dei materiali in uscita: BS = biostabilizzato; BE = bioessiccato; FS = frazione secca; fraz. Umida; fraz.org.non compostata (190501); CSS

(5) Destinazione finale (discarica, incenerimento, produzione CSS, ecc.).

Fonte: ISPRA

Tabella 20.12 – Impianti di incenerimento dei rifiuti (tonnellate) – Sardegna, anno 2021

| Provincia | Comune | RU | Da trattamento di RU | RS P | RS NP | Totale | Recupero energetico termico (MWh) | Recupero energetico elettrico (MWh) |
|---------------|-----------|---------------|----------------------|------------|--------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| CA | Capoterra | 51.977 | 3.979 | 260 | 7.544 | 63.760 | - | 26.998 |
| Totale | | 51.977 | 3.979 | 260 | 7.544 | 63.760 | 0 | 26.998 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; NP = non pericolosi; P = pericolosi.

Fonte: ISPRA

Tabella 20.13 – Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono RU - Sardegna, anno 2021

| Provincia | Comune | Volume autorizzato | Capacità residua al 31/12/2021 | RU smaltiti | Da trattamento di RU | RS |
|---------------|------------|--------------------|--------------------------------|---------------|----------------------|--------------|
| | | (m ³) | (m ³) | (t/a) | (t/a) | (t/a) |
| OR | Arborea | 299.741 | 30.585 | 1.517 | 15.909 | 855 |
| SS | Olbia | 1.701.714 | 42.820 | 976 | 14.739 | 255 |
| SS | Ozieri | 545.560 | 83.900 | 6.888 | 51.618 | 1.184 |
| SS | Sassari | 2.068.000 | 169.701 | 3.831 | 45.040 | 1.539 |
| SU | Villacidro | 918.000 | 1.300 | 39.321 | 16.391 | 1.601 |
| SU | Iglesias | 90.000 | 1.093 | 6.798 | 5.019 | - |
| Totale | | | | 59.333 | 148.716 | 5.433 |

RU = rifiuti urbani; RS = rifiuti speciali; n.d.= dato non disponibile.

Fonte: ISPRA

