

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

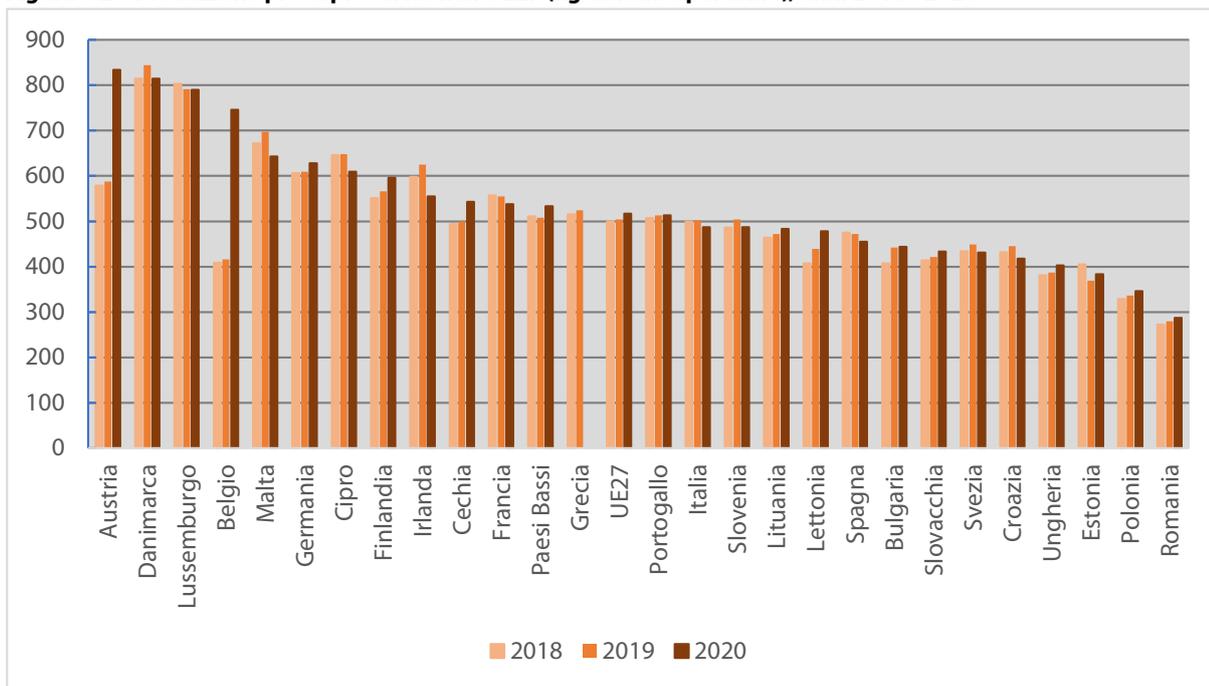
Paese/Raggruppamento	2018		2019		2020		Tipologia del dato
	kg/ab. anno	Ton*1000	kg/ab. anno	Ton*1000	kg/ab. anno	Ton*1000	
UE27	500	223.105	504	225.336	517*	231.249*	s
Austria	579	5.119	588	5.220	834	7.438	b
Belgio	409	4.677	416	4.779	746	8.604	b
Bulgaria	407	2.862	442	3.080	444	3.080	s
Cechia	494	5.248	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

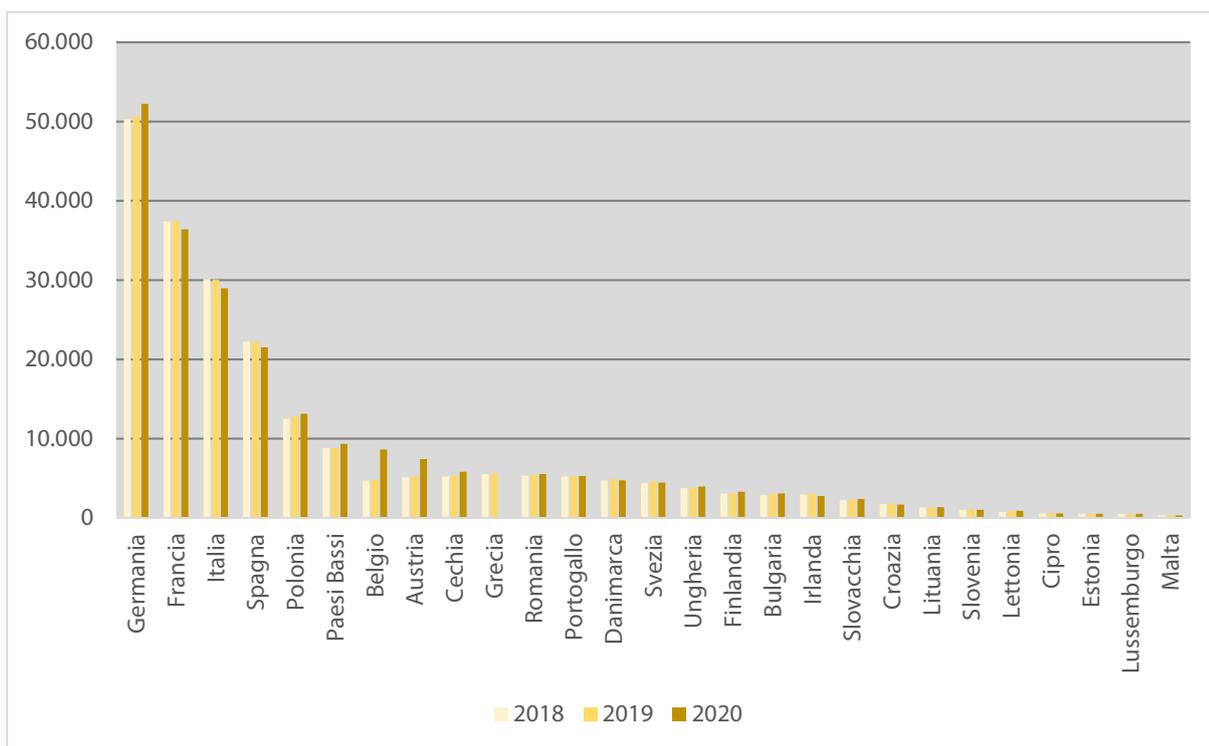
Figura 1.2 – Produzione pro capite di RU nell’UE27 (kg/abitante per anno), anni 2018 - 2020



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.

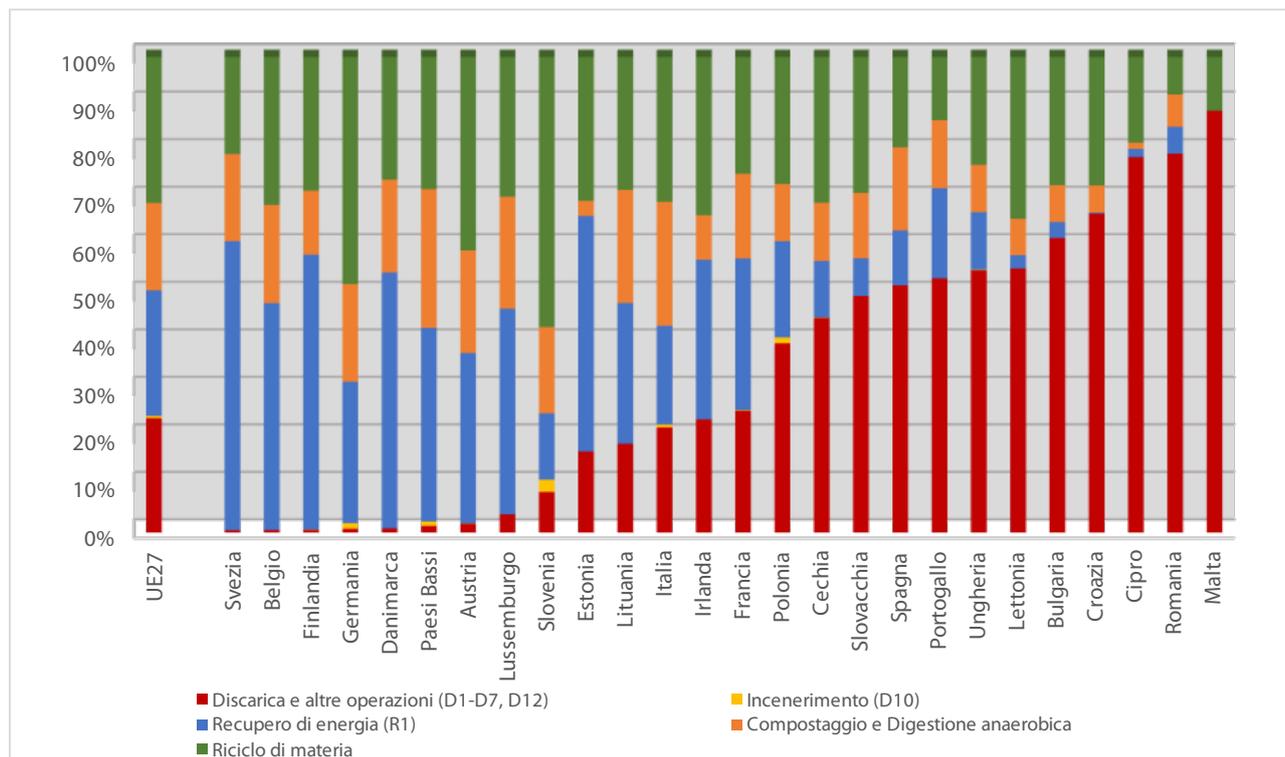
Nota: i dati riportati sono arrotondati all'unità, per cui la somma delle percentuali delle quattro forme di gestione non sempre eguaglia 100.

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.	

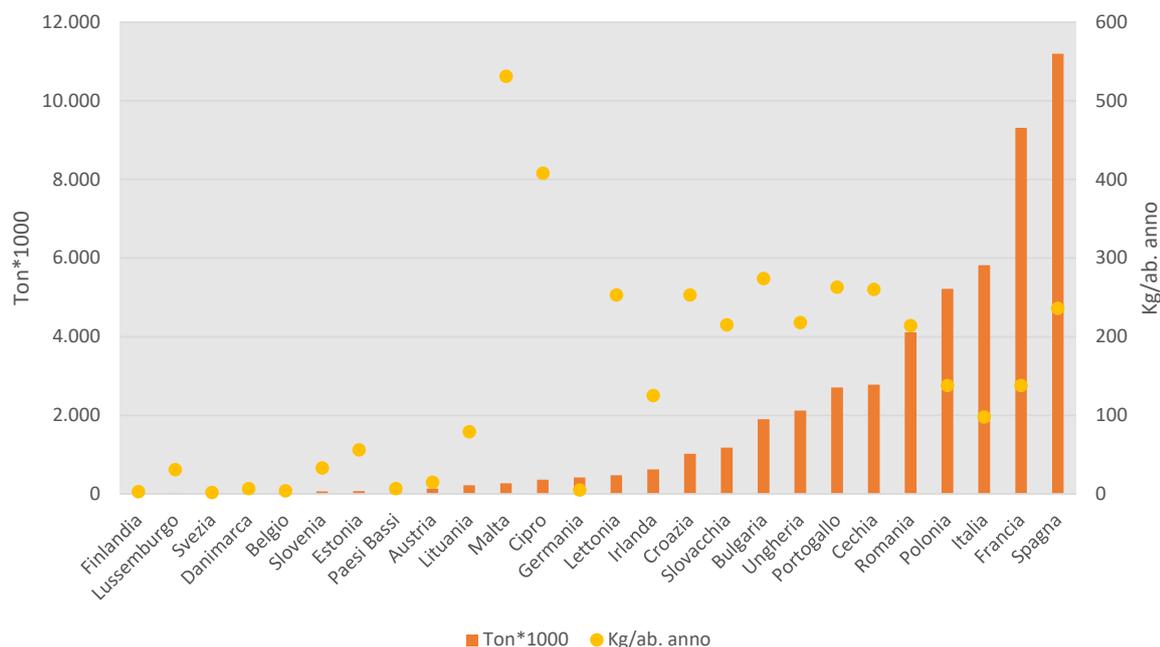
*N.B.: Il totale UE27 in mancanza dei dati ufficiali della Grecia per il 2020 è stato calcolato da Eurostat con il dato 2019.

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.

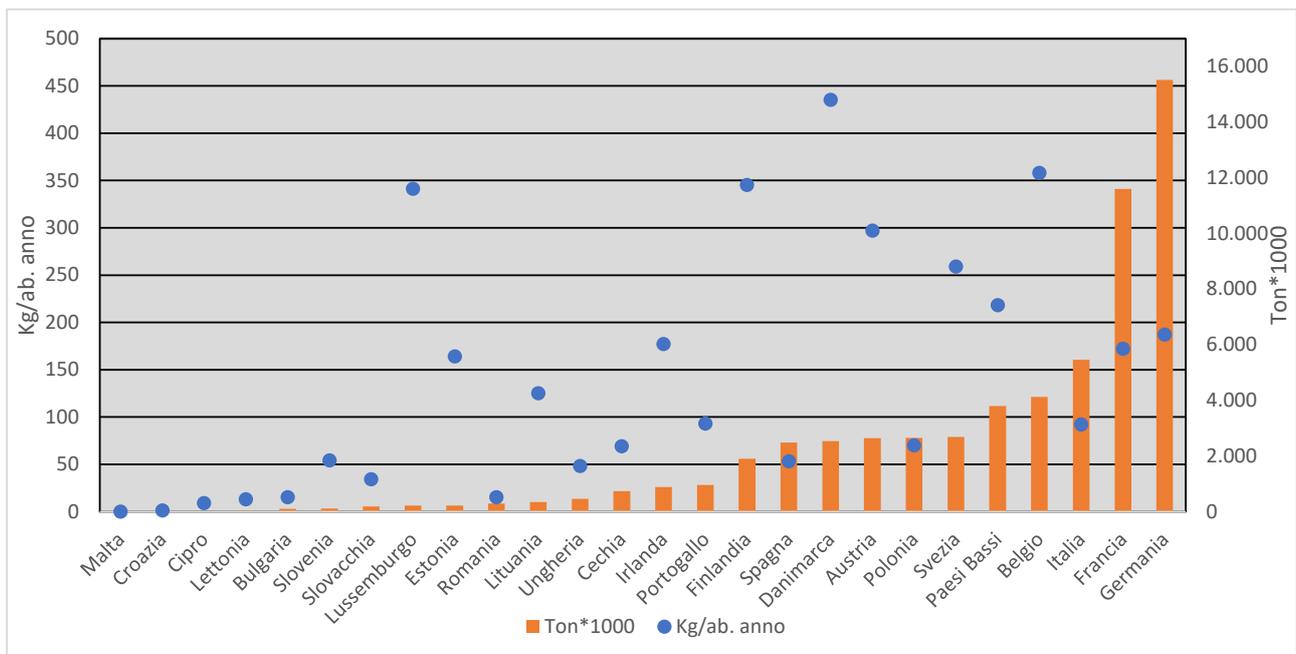
Paesi/ Raggruppamento	2018		2019		2020		Tipologia del dato
	Ton*1.000	Kg/ab. anno	Ton*1.000	Kg/ab. anno	Ton*1.000	Kg/ab. anno	
Ungheria	501	51	515	53	466	48	
Paesi della Regione Europea non UE							
Albania	37	13	10	3	11	4	
Bosnia Erzegovina	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	
Islanda	1	3	n.a.	n.a.	n.a.	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.

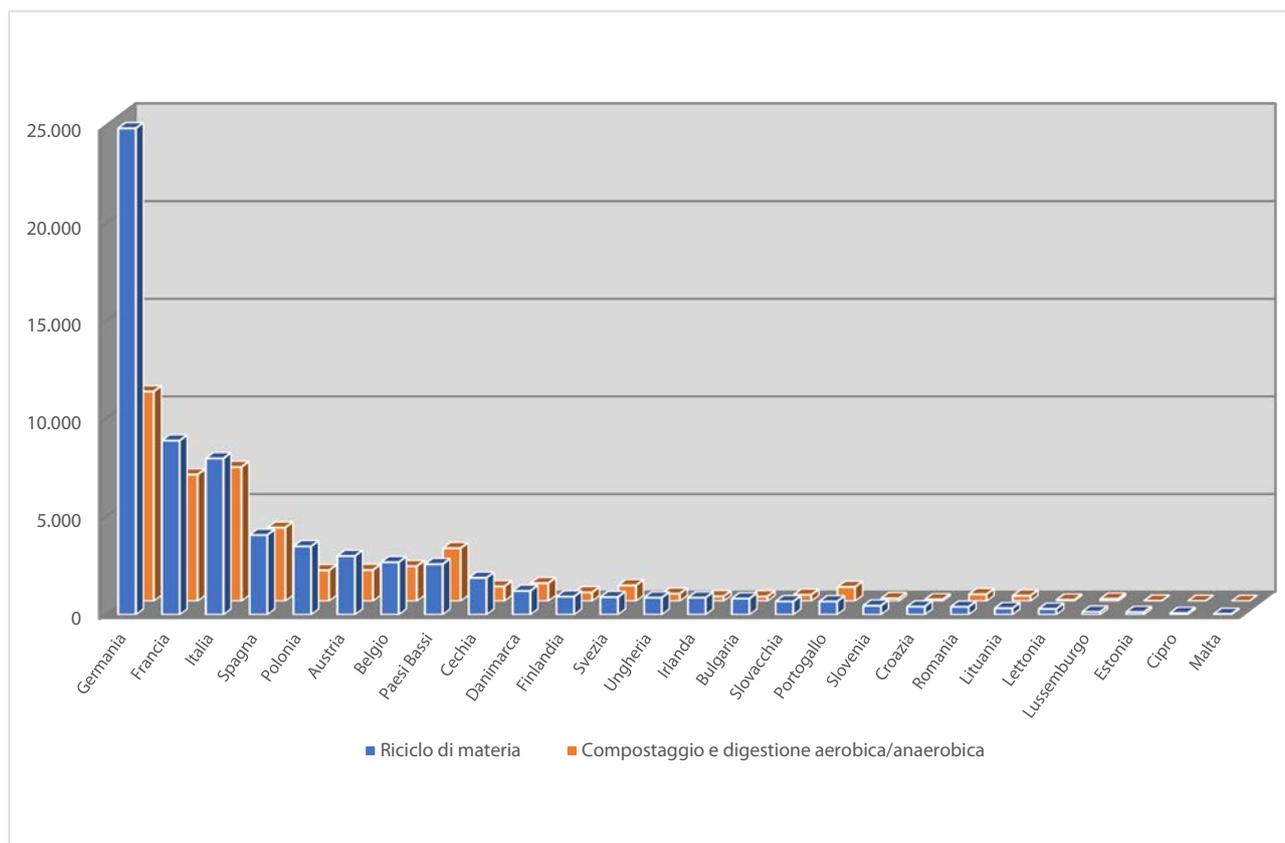
Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Eurostat

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 avviate 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

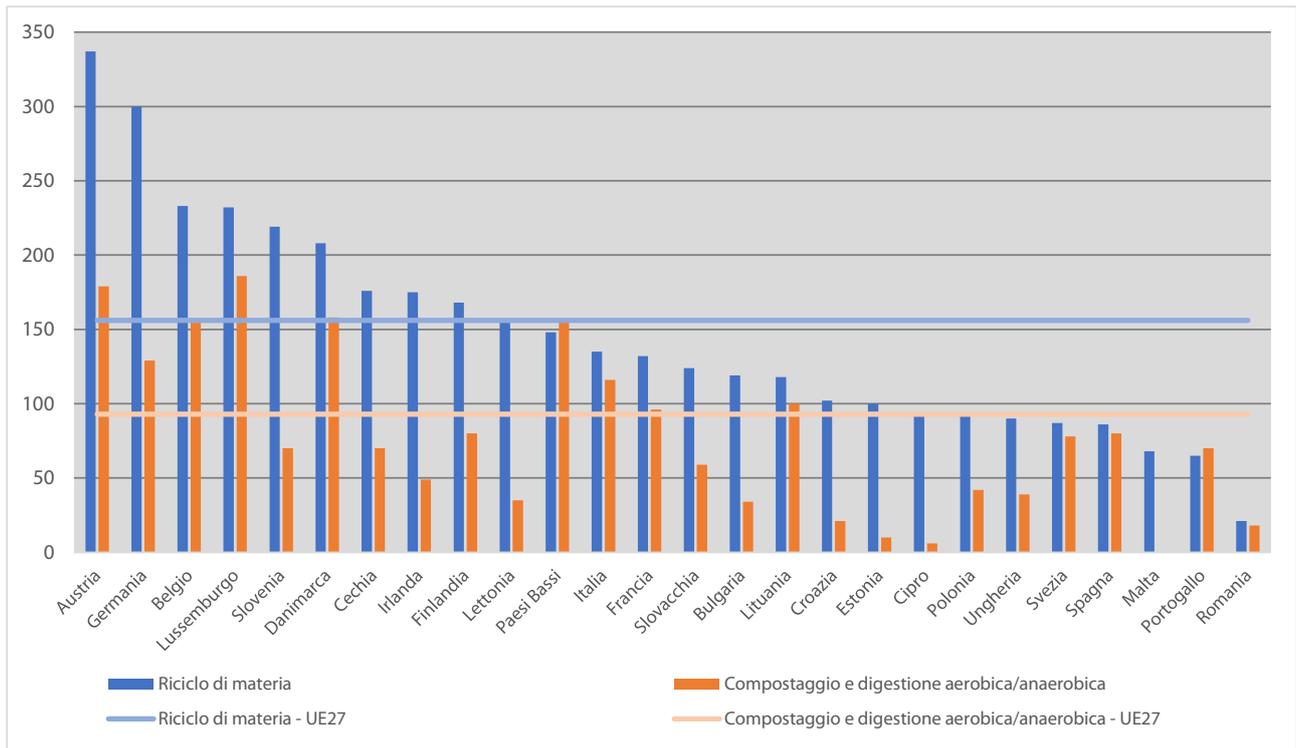
Paese/Raggruppamento	Riciclo - Riciclo di materia			Tipologia del dato	Riciclo - Compostaggio e digestione aerobica/anaerobica			Tipologia del dato
	2018	2019	2020		2018	2019	2020	
Serbia	1	1	64		0	n.a.	2	
Svizzera	218	212	210		153	164	163	e
Turchia	47	47	n.a.		2	2	n.a.	

*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/abitate 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	

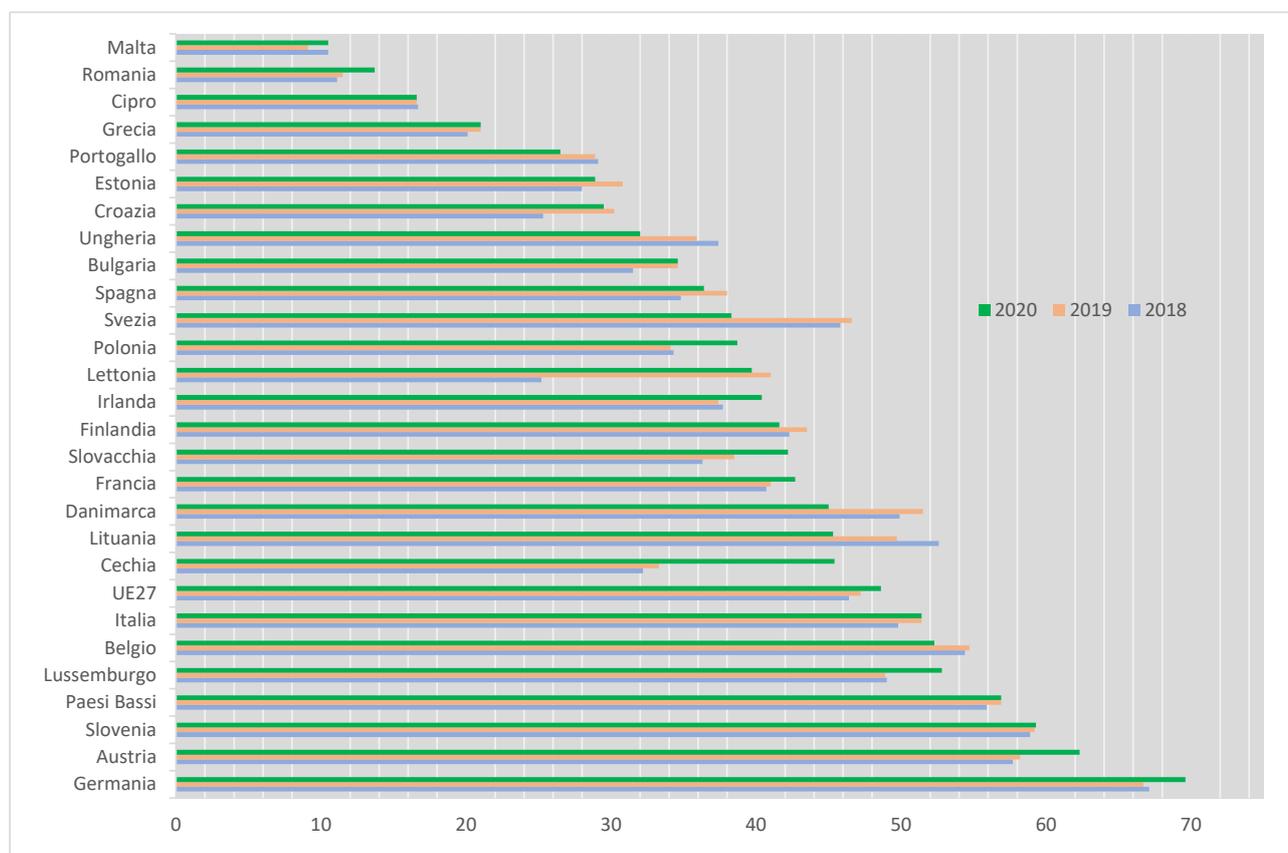
⁴ L'indicatore fornisce informazioni sulle prestazioni dei Paesi in materia di gestione dei rifiuti urbani, ma non è adatto a monitorare il rispetto dell'obiettivo di riciclaggio fissato dall'articolo 11(2) della Direttiva 2008/98/CE da parte di tutti gli Stati membri, per la differente metodologia applicata.

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

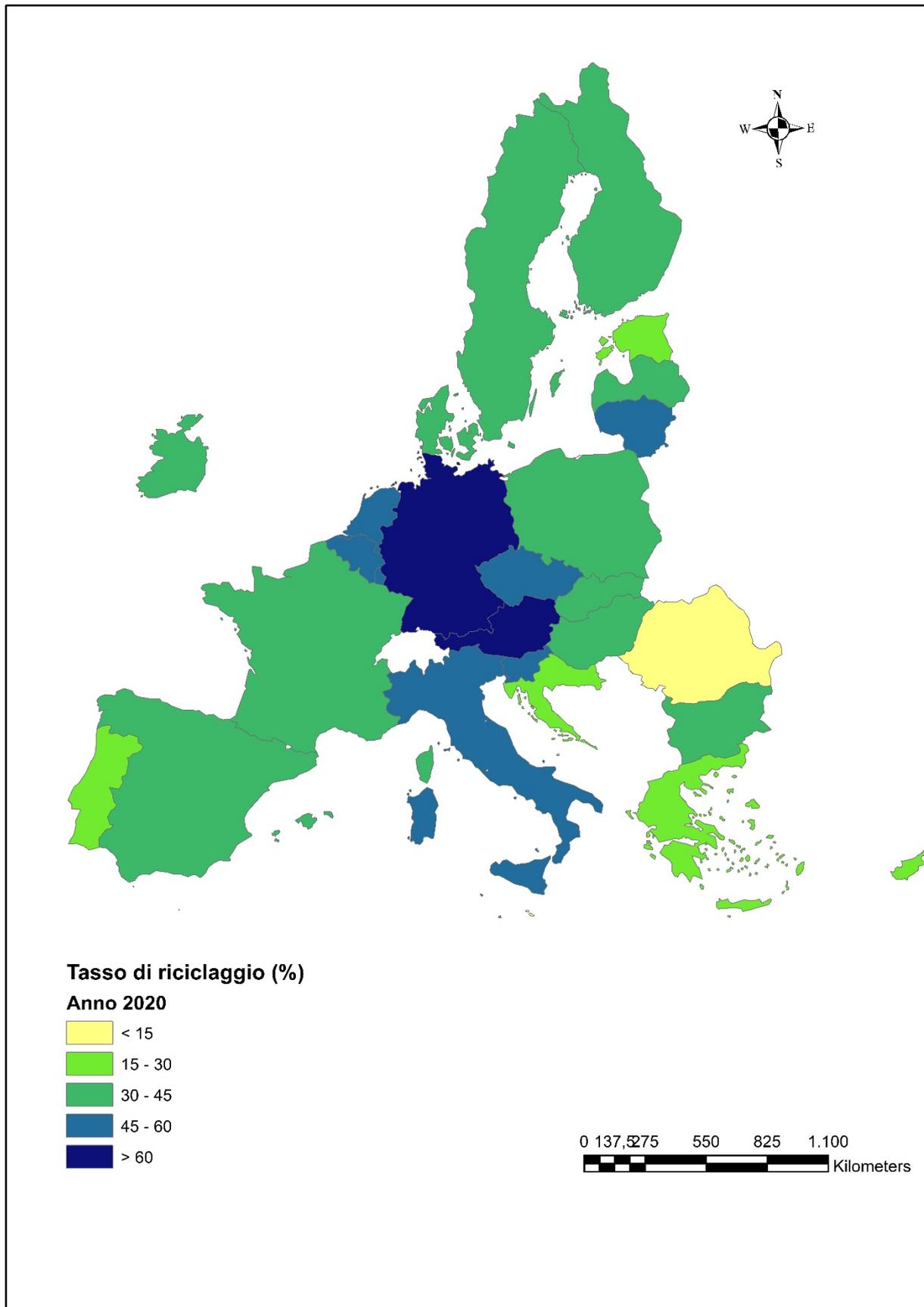
Figura 1.8 – Tasso percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani nell'UE27, 2018 - 2020



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

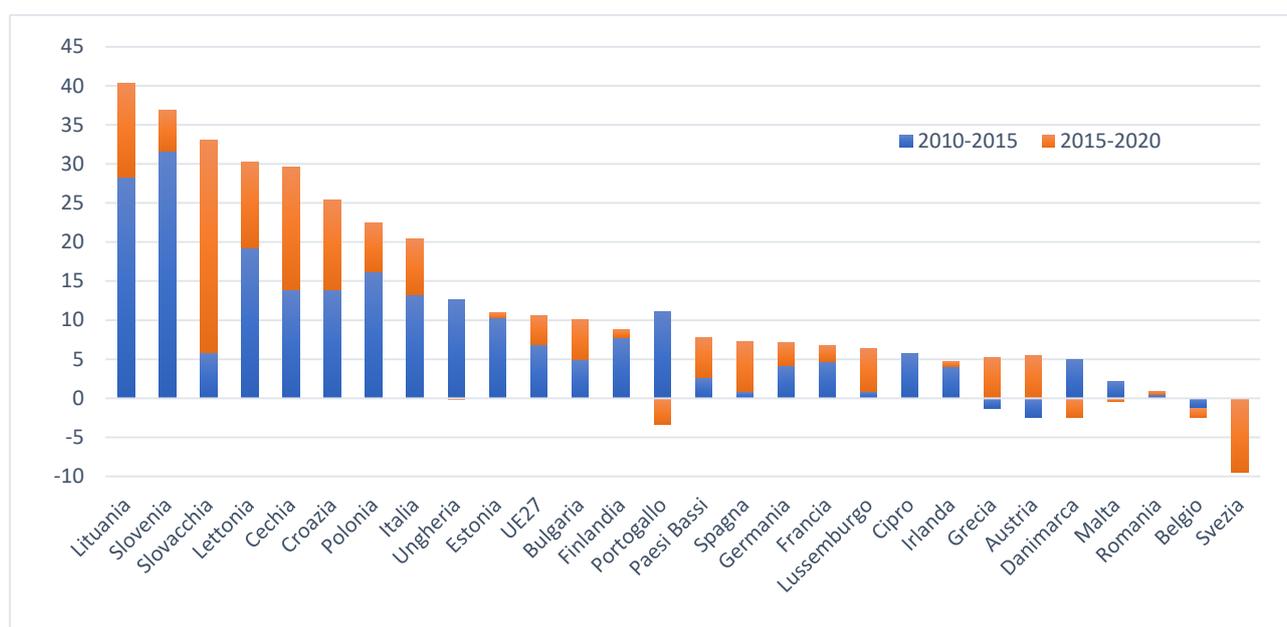
Nella figura 1.10 è riportato l'andamento del tasso di riciclaggio nel periodo 2010-2020, espresso in termini di differenza in punti percentuali, suddiviso in due intervalli temporali (2010-2015 e 2015-2019). È possibile così notare sia l'aumento complessivo del valore di tasso di riciclaggio che il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

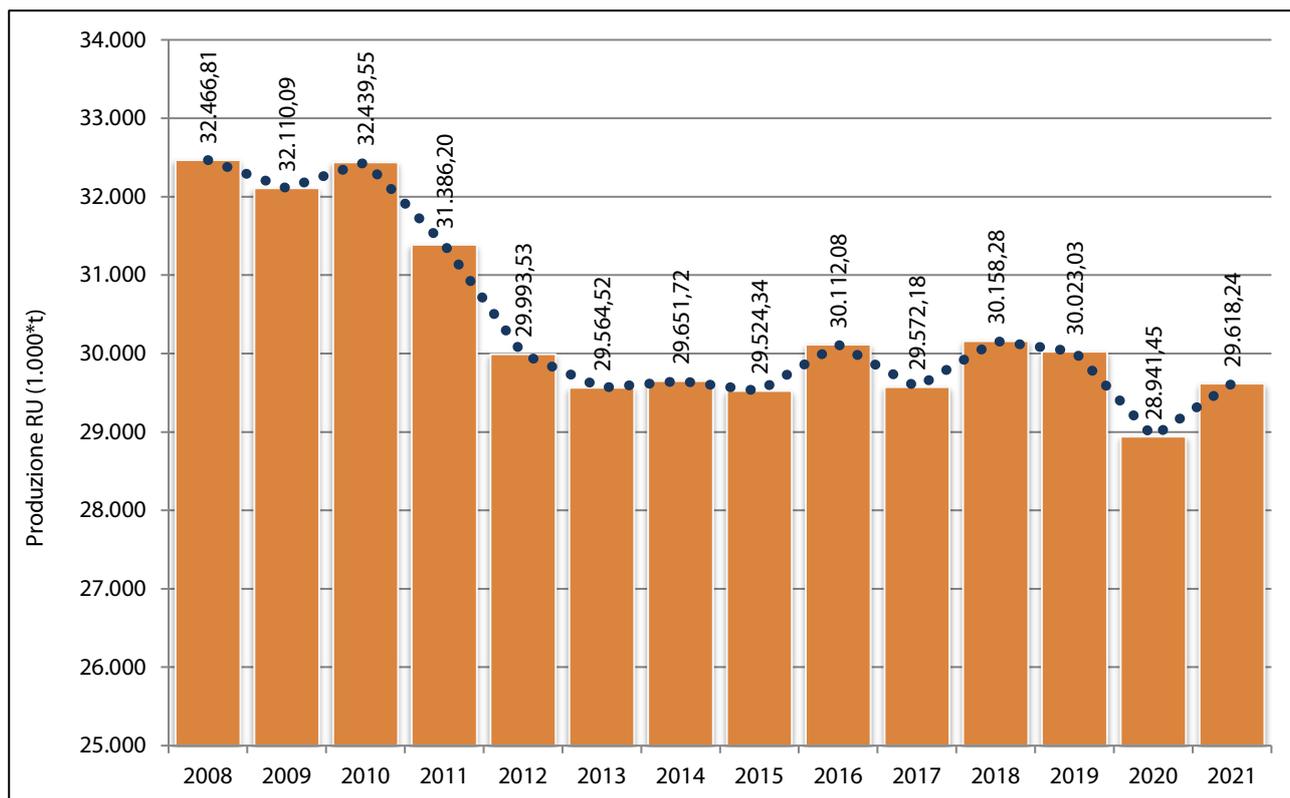
tonnellate per poi iniziare a diminuire, in modo contenuto, nel 2019 e in modo più significativo, per effetto della pandemia, nel 2020. Nel 2021, infine, si assiste ad un'inversione di tendenza in linea con la ripresa economica post-pandemia, con un dato di produzione che si mantiene comunque al di sotto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

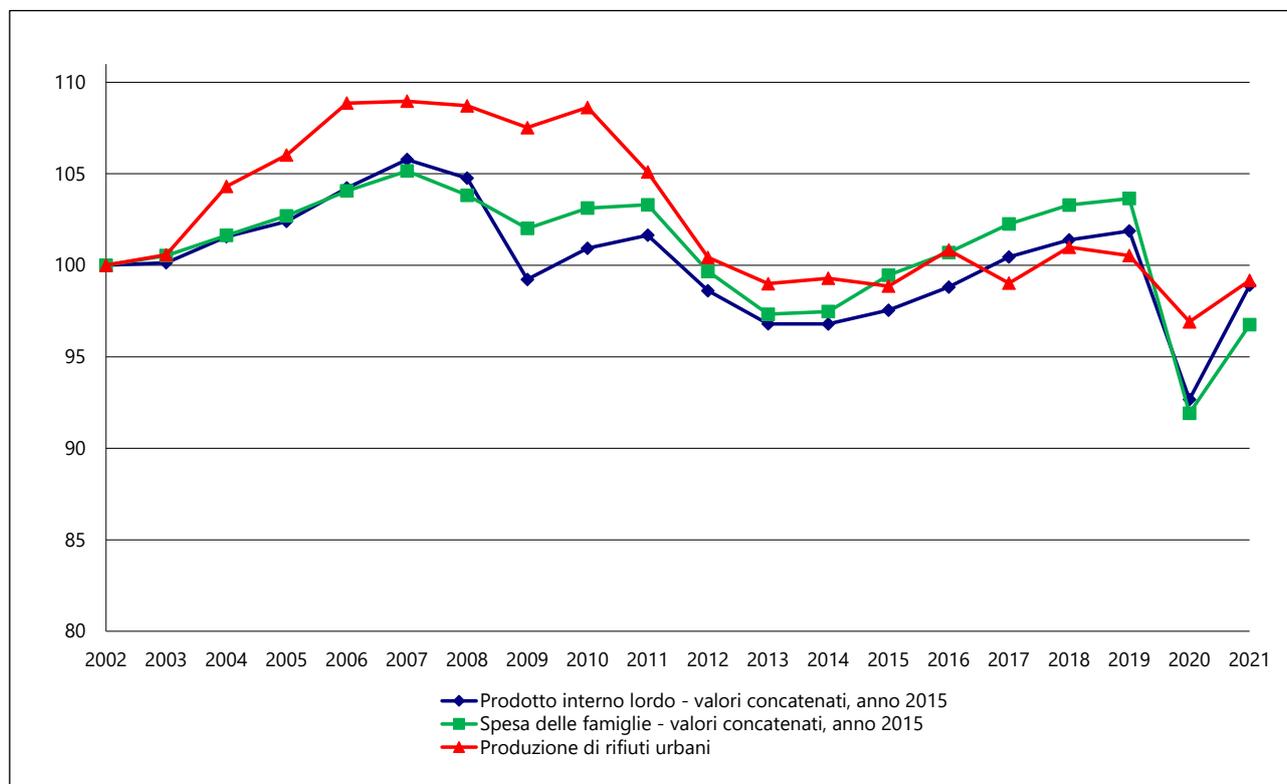
Anche i dati sui rifiuti urbani riflettono tale tendenza, pur se in maniera più contenuta rispetto agli indicatori socioeconomici quali prodotto interno lordo e spesa per consumi finali sul territorio economico delle famiglie residenti e non residenti. Si rileva, infatti, una minor crescita della produzione 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

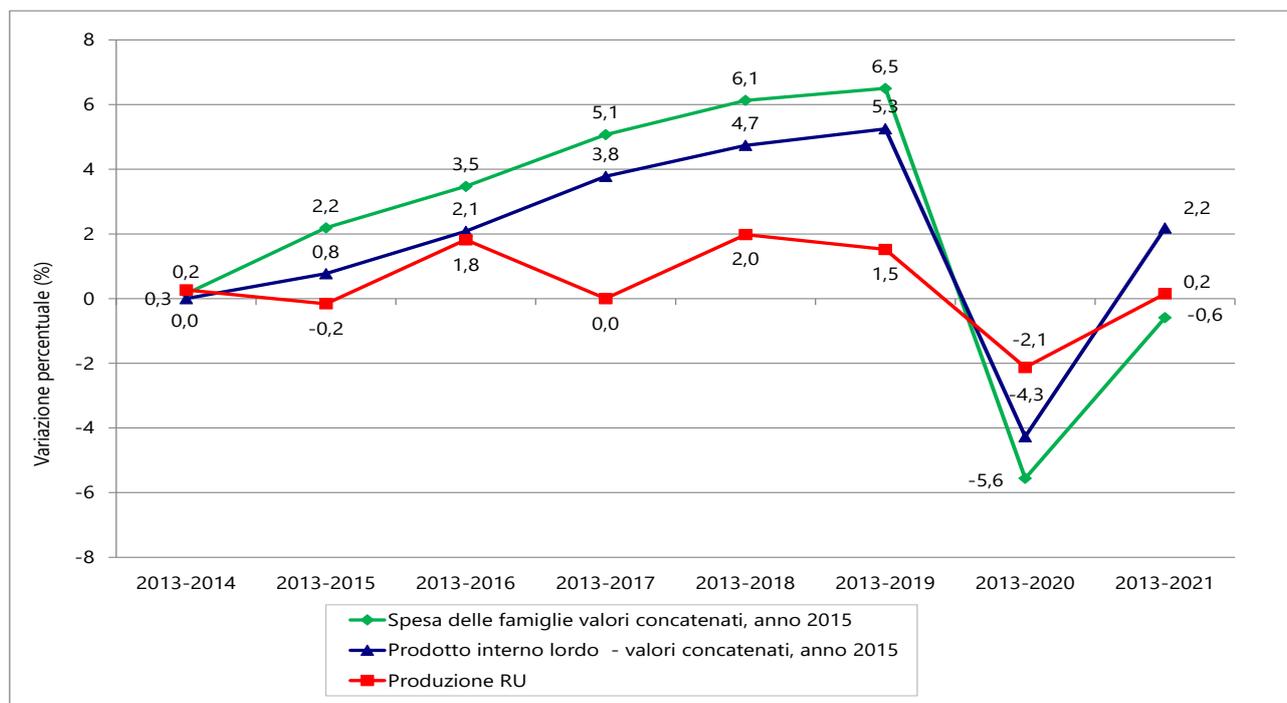
delle famiglie. Infine, nel 2021, tornano ad aumentare sia la produzione dei rifiuti sia i consumi con un calo del rapporto dovuto all'aumento più sostenuto per le spese delle famiglie.

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



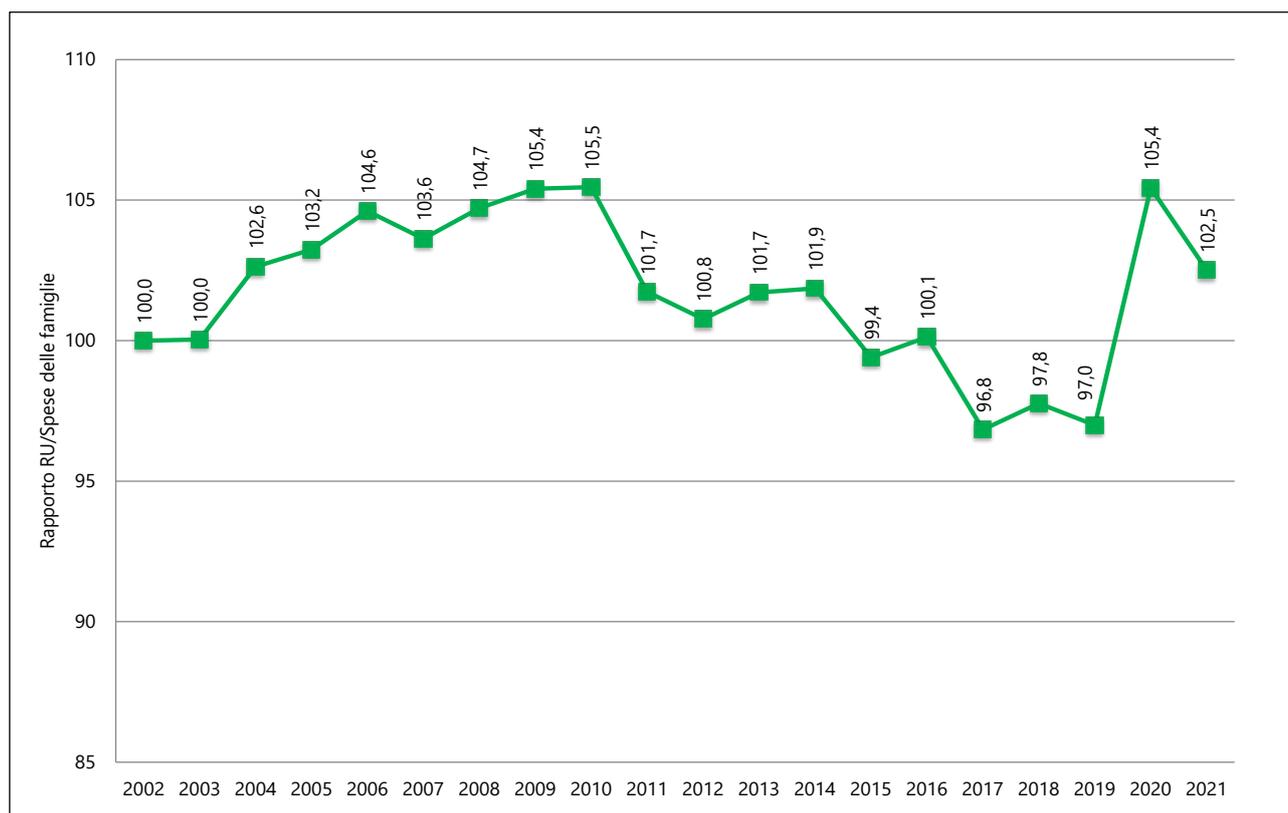
Note: sono stati assunti pari a 100 i valori della produzione dei rifiuti urbani, del PIL e della spesa delle famiglie dell'anno 2002.
Fonte: ISPRA; dati degli indicatori socioeconomici: ISTAT

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).

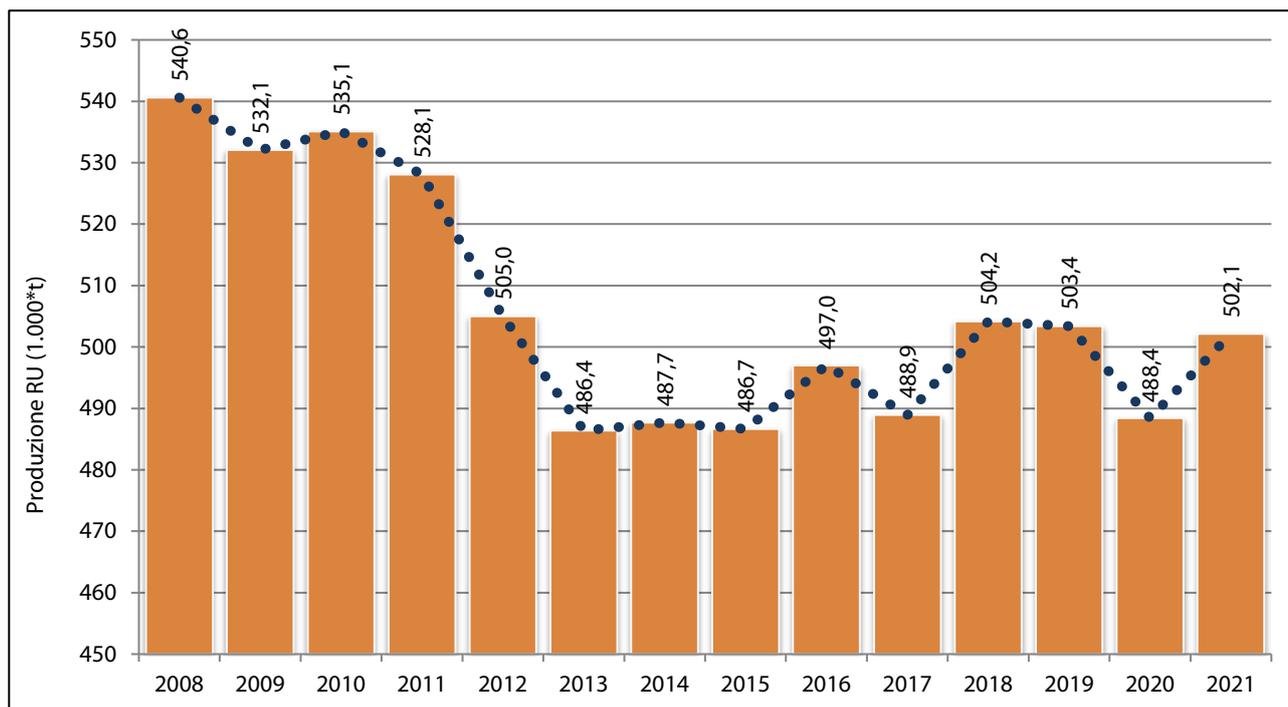
Come si può rilevare dalla Figura 2.6, a partire dal 2013 il dato nazionale si è sempre mantenuto al di sotto dei 500 chilogrammi per abitante per anno. Fanno eccezione gli anni 2018, 2019 e 2021, mentre nel periodo 2008-2011, si sono osservati valori ben più elevati, compresi tra i 530 e i 540 chilogrammi.

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



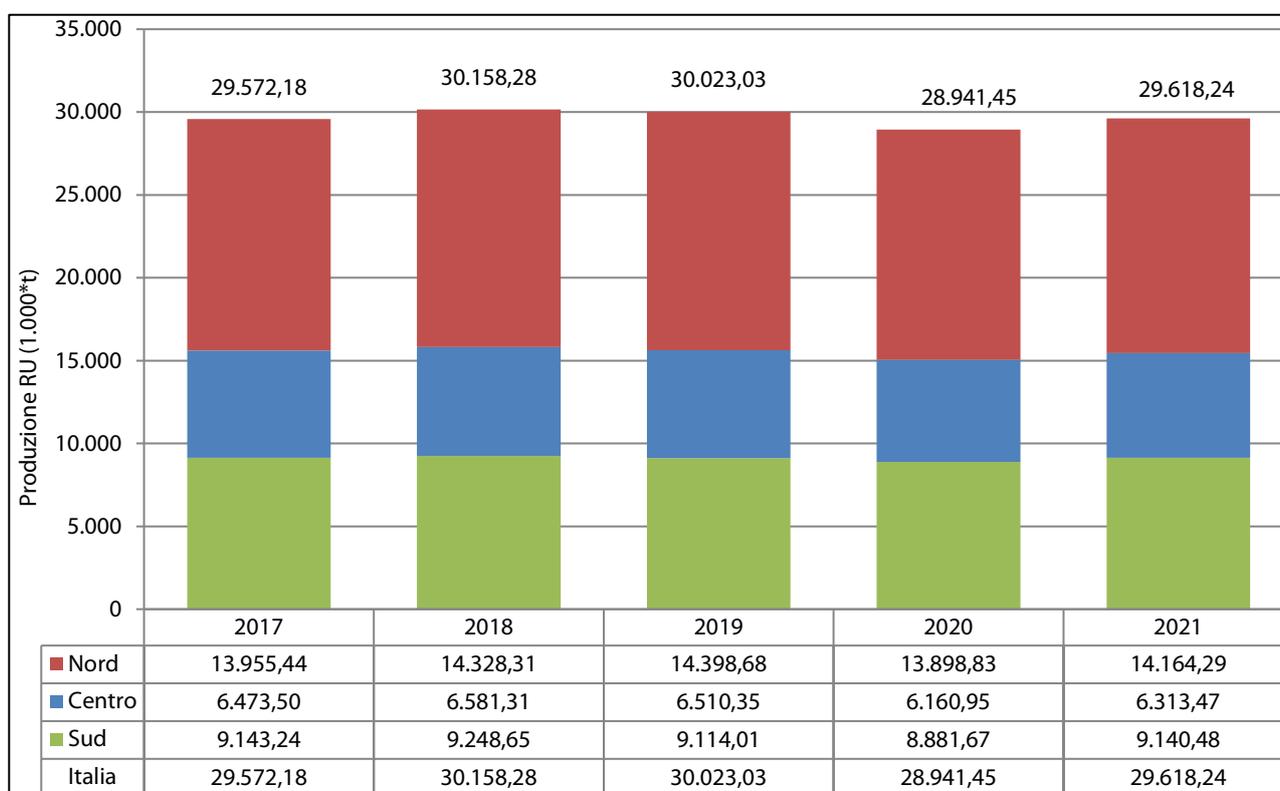
Fonte: ISPRA; dati di popolazione utilizzati per il calcolo dei valori pro capite: ISTAT

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.

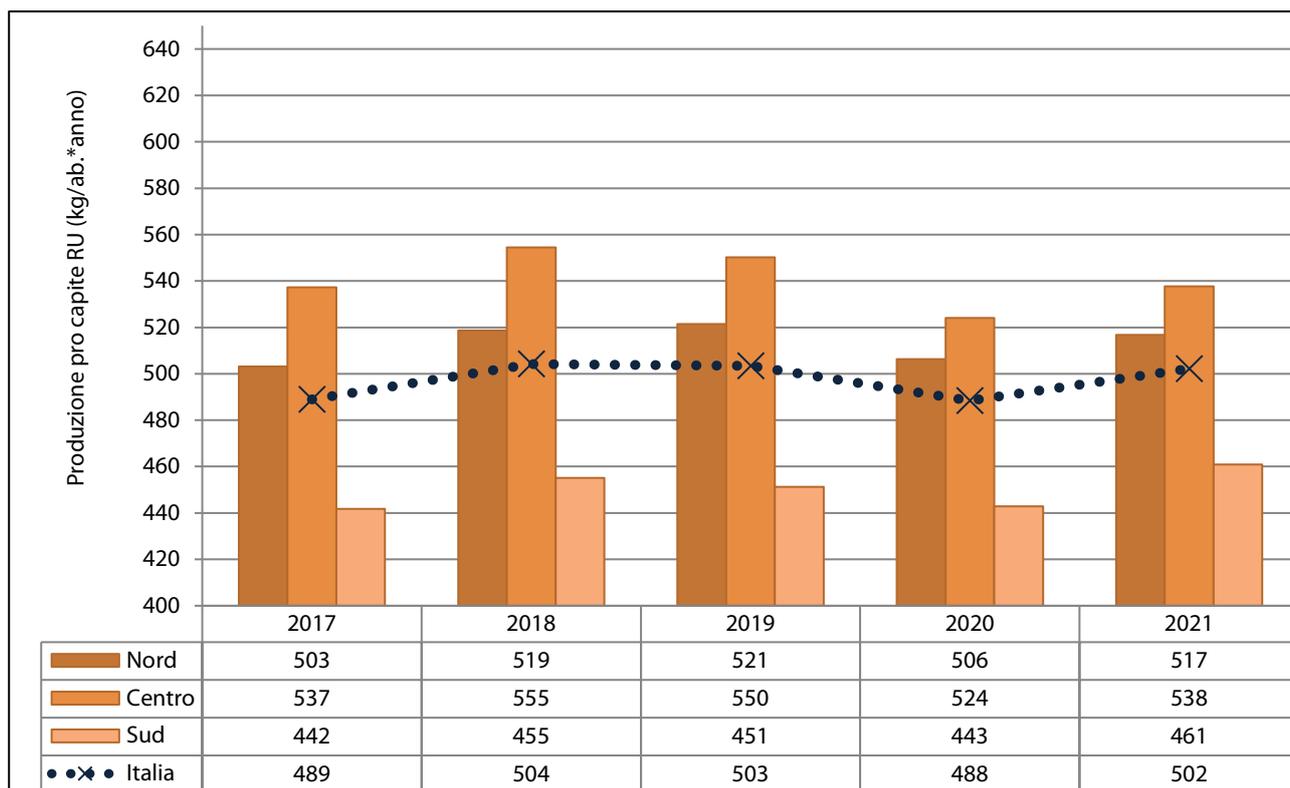
I valori più alti di produzione pro capite si osservano, come nelle precedenti annualità, per il Centro con 538 chilogrammi per abitante (Figura 2.8). Il valore medio del nord Italia si attesta a circa 517 chilogrammi per abitante, in aumento di 10 chilogrammi per abitante rispetto al 2020, mentre il 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).

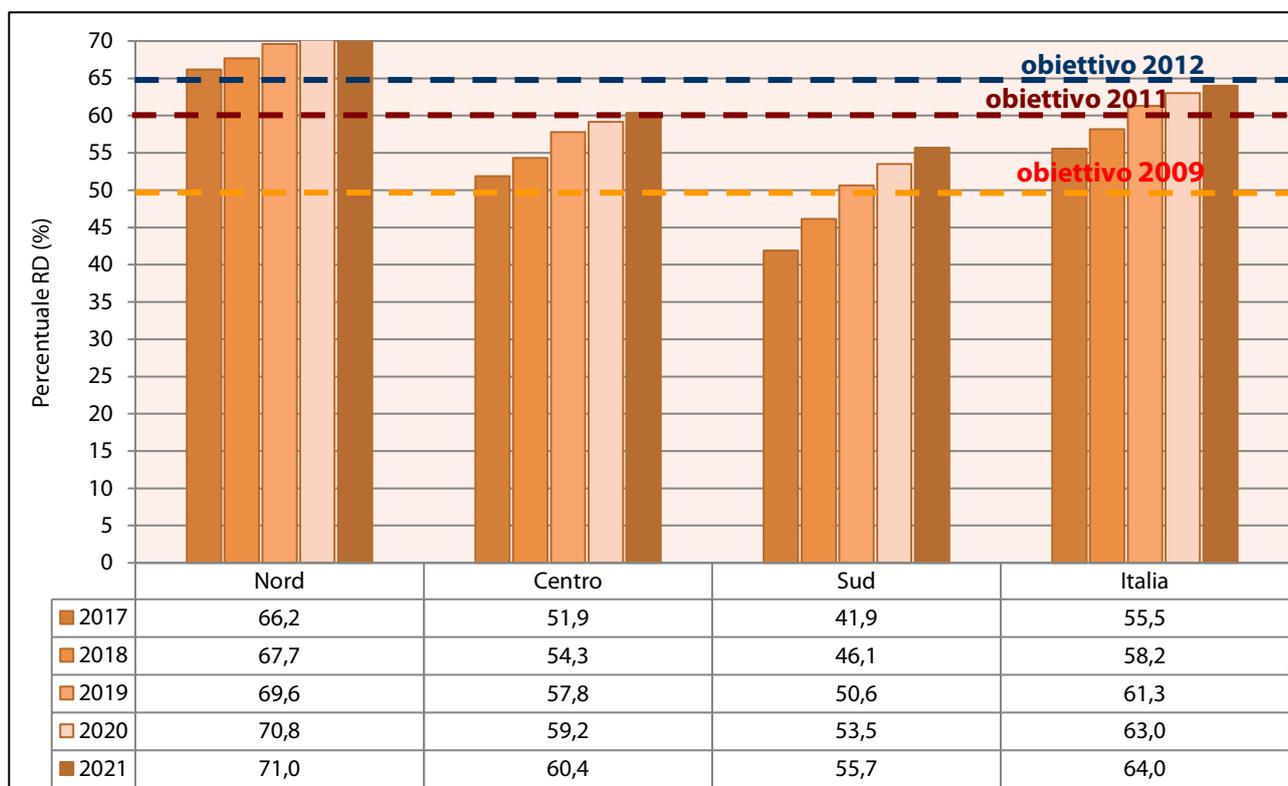
Con riferimento al triennio 2019-2021, si rileva un incremento di 28 chilogrammi per abitante nelle regioni del Sud, di 7 chilogrammi in quelle del centro Italia, e di quasi 4 chilogrammi nel Nord. Su scala nazionale la raccolta differenziata pro capite fa segnare, nell'ultimo anno, una crescita di circa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

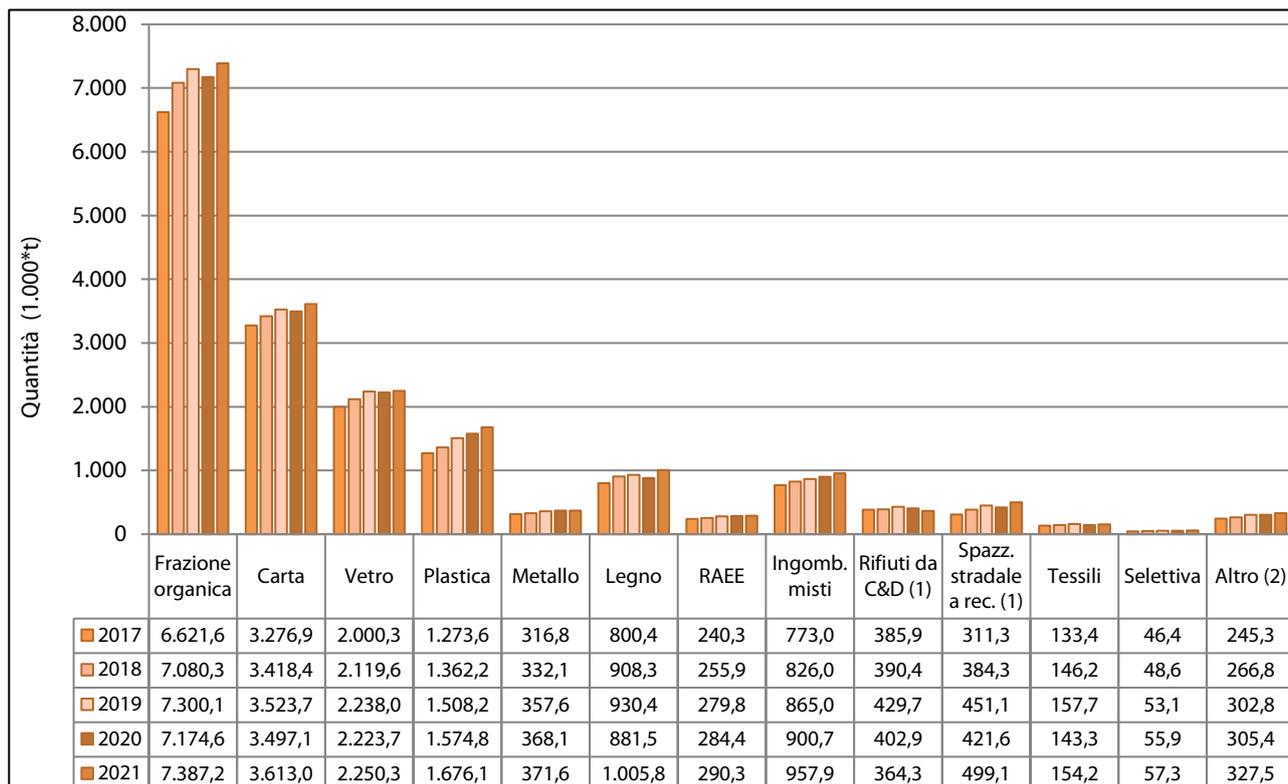
Frazione merceologica	Quantitativo raccolto				
	2017	2018	2019	2020	2021
	(1.000*t)				
Frazione organica (umido + verde) (1)	6.621,6	7.080,3	7.300,1	7.174,60	7.387,20
Carta e cartone	3.276,9	3.418,4	3.523,7	3.497,10	3.613,00
Vetro	2.000,3	2.119,6	2.238,0	2.223,70	2.250,30
Plastica	1.273,6	1.362,2	1.508,2	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

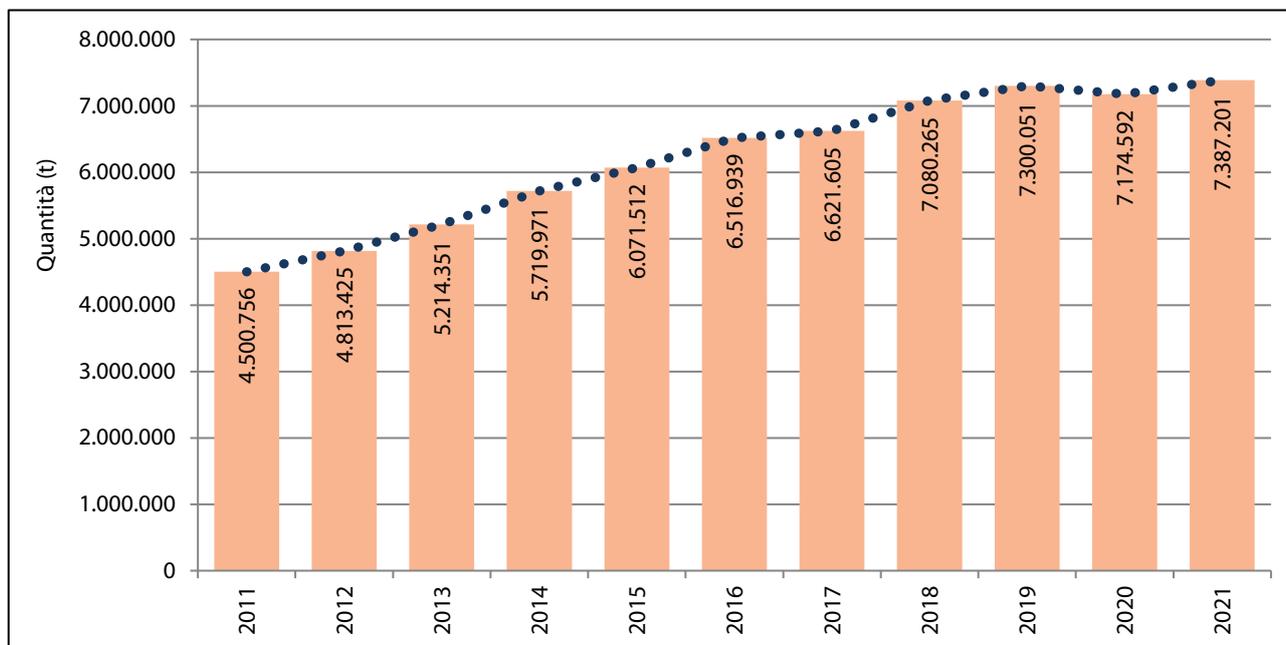


Note (1) Frazioni merceologiche incluse a partire dal 2016 sulla base dei criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016.

(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.

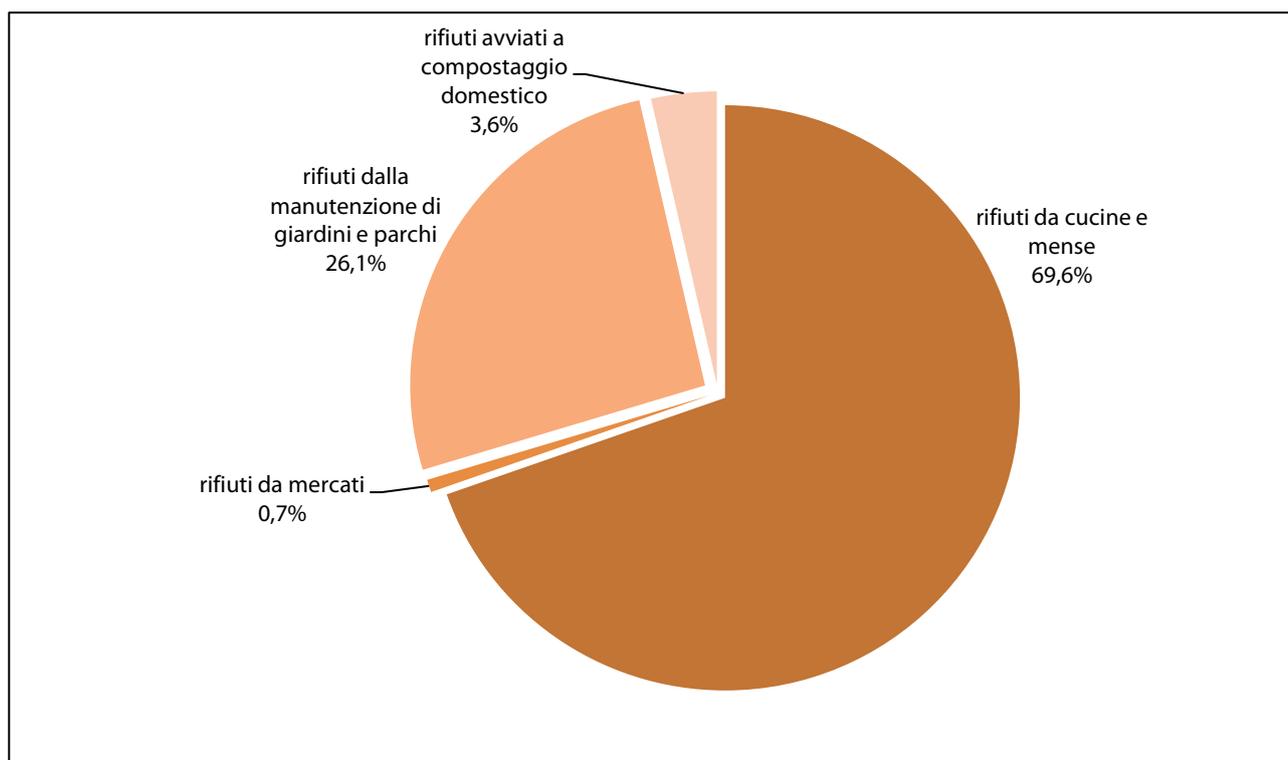
Fonte: ISPRA

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

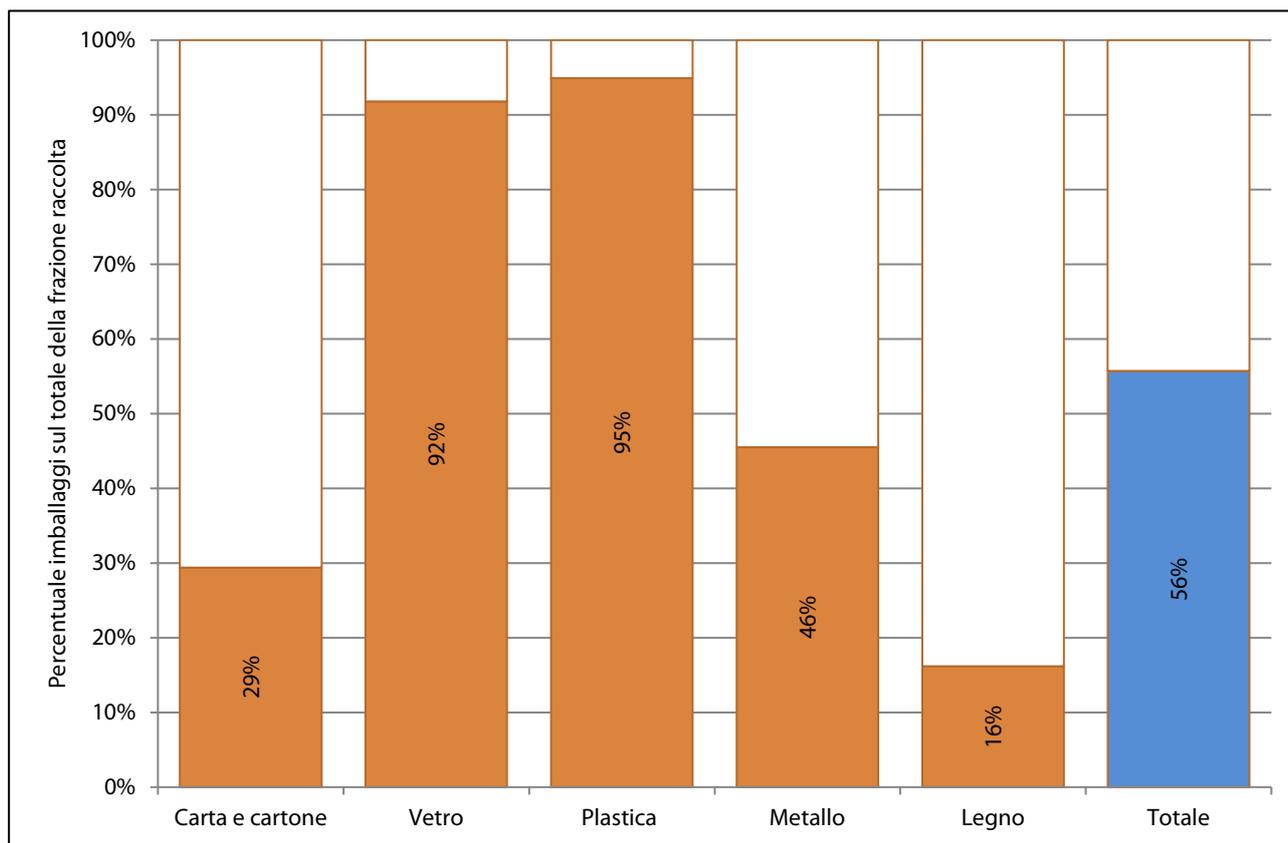
Tabella 2.10 – Ripartizione della raccolta differenziata pro capite delle singole frazioni merceologiche per macroarea geografica, anni 2020 - 2021

Frazione merceologica	Quantitativo pro capite raccolto (kg/abitate*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).

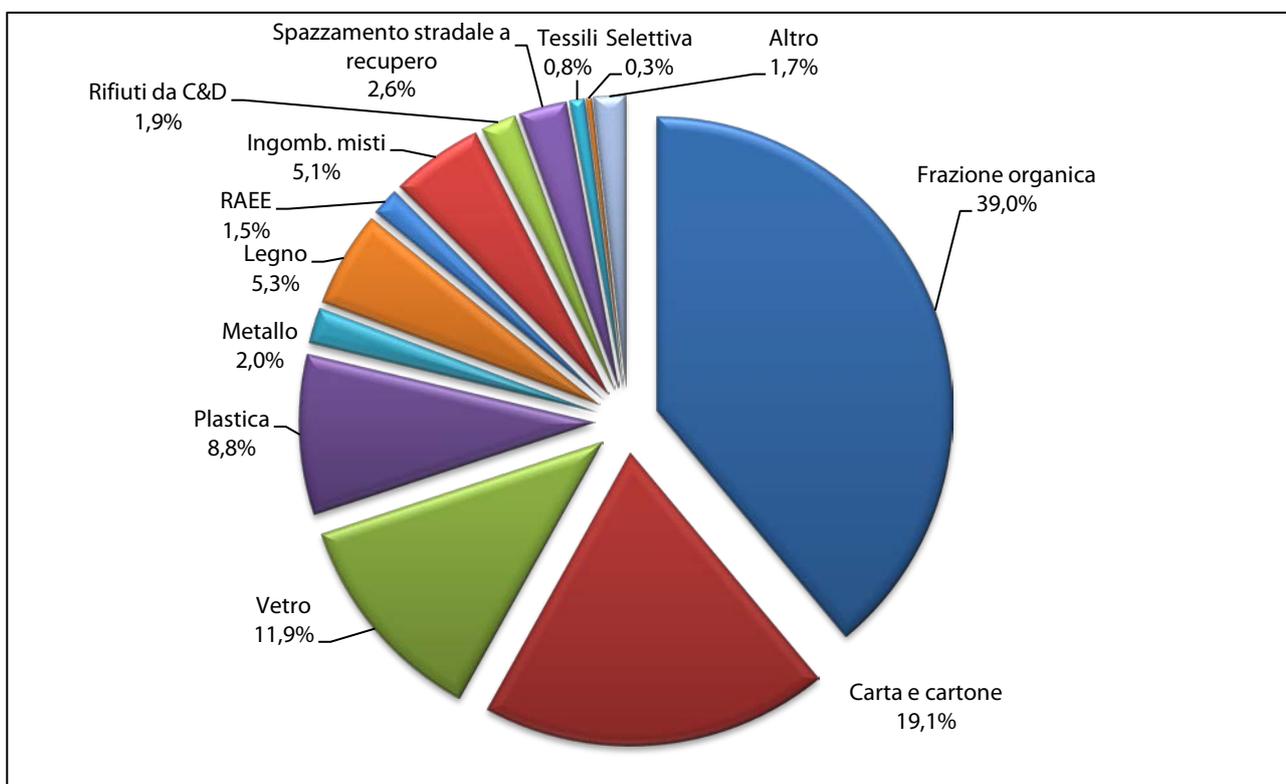
Si rilevano valori di raccolta pari a 745 mila tonnellate per il Nord, 145 mila tonnellate per il Centro e 116 mila tonnellate per il Sud. In termini di pro capite, nelle regioni del Nord sono raccolti 27 chilogrammi per abitante, in quelle centrali 12 chilogrammi per abitante, mentre nel Sud la raccolta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

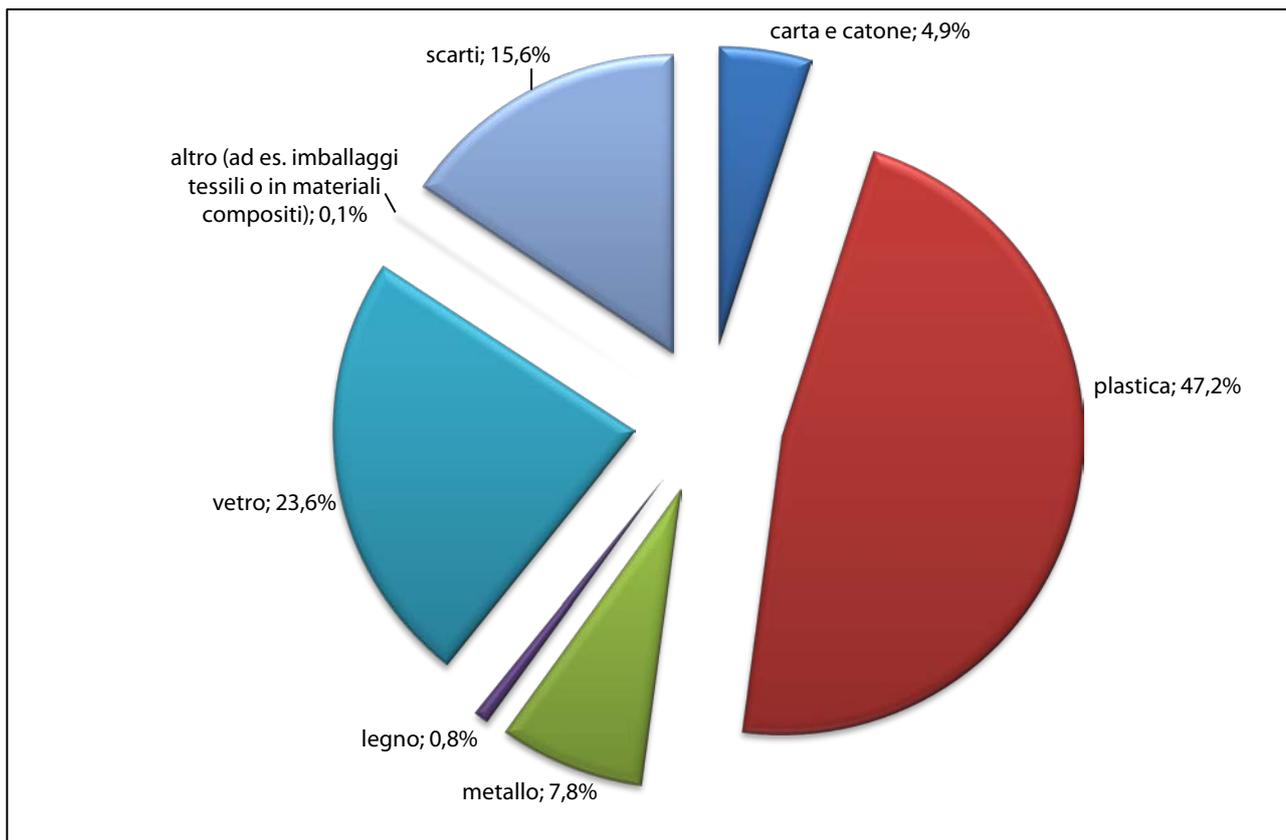
Figura 2.14 – Ripartizione percentuale della raccolta differenziata, anno 2021



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.

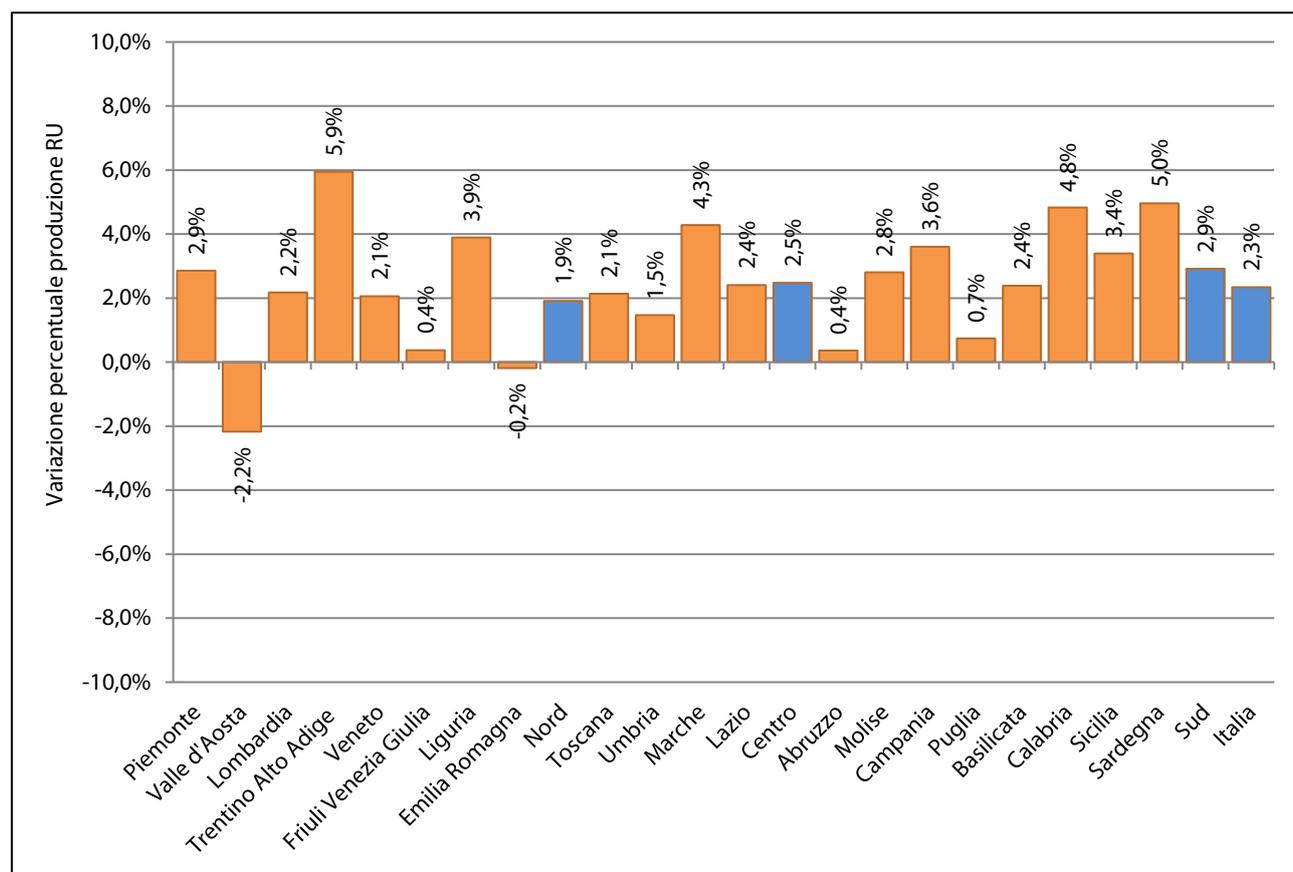
³La ripartizione del dato nei 5 raggruppamenti è stata effettuata da ISPRA utilizzando le informazioni contenute nella dichiarazione MUD.

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.

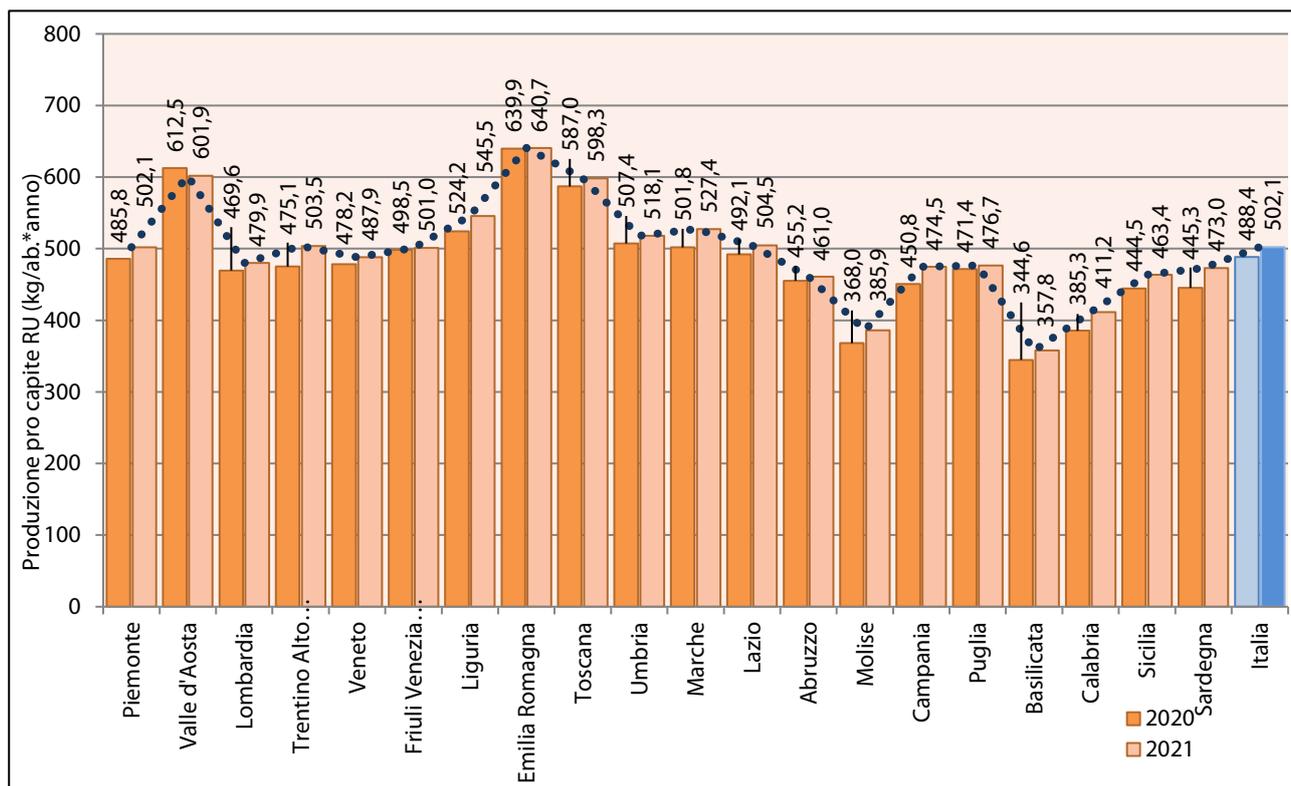
Parimenti, tale valore può essere influenzato dalla cosiddetta assimilazione, prevista fino all'emanazione del decreto legislativo n. 116/2020, che ha portato a computare, nell'ammontare complessivo dei rifiuti urbani annualmente prodotto, anche diversi quantitativi di rifiuti derivanti da attività artigianali, 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



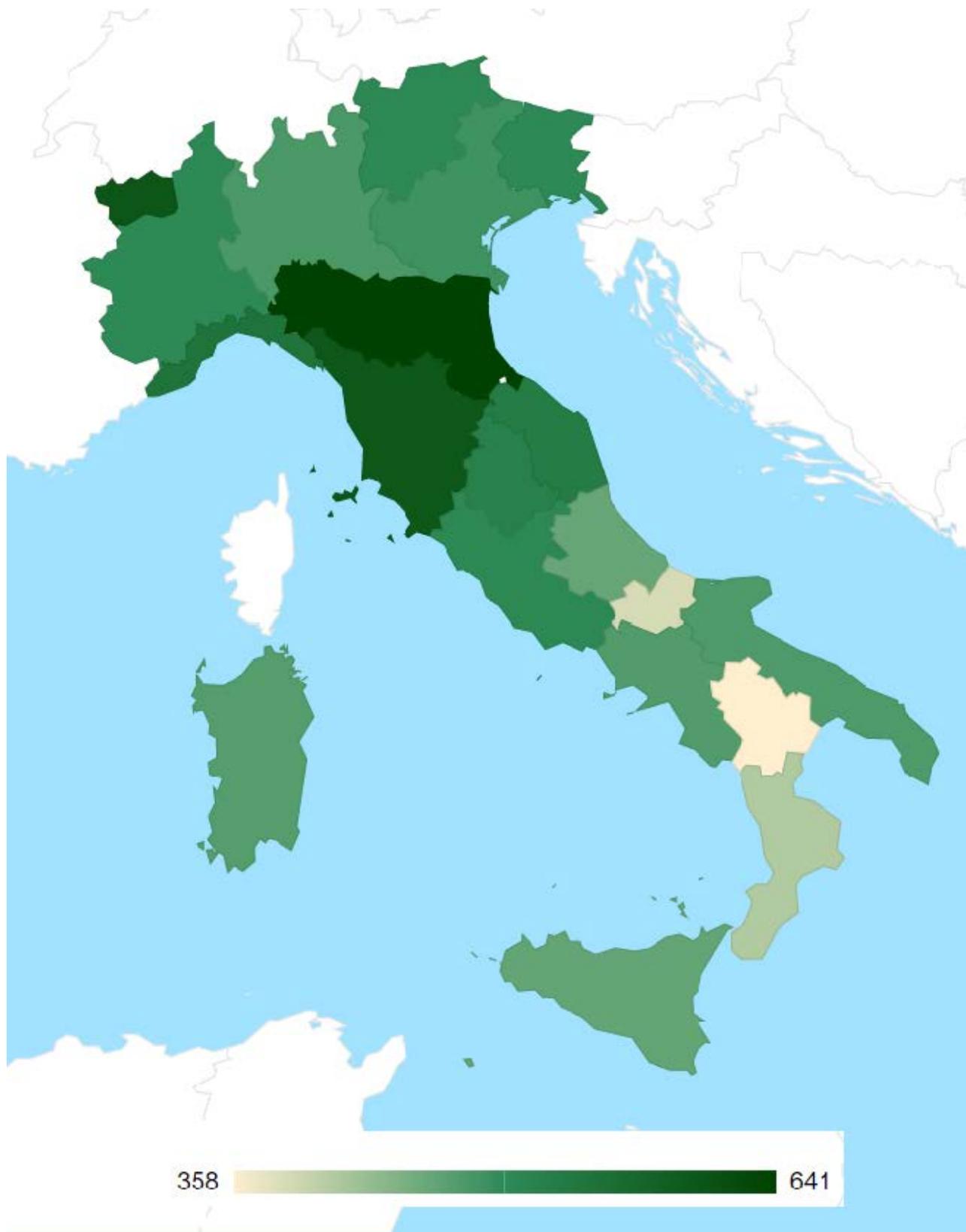
Fonte: ISPRA

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.

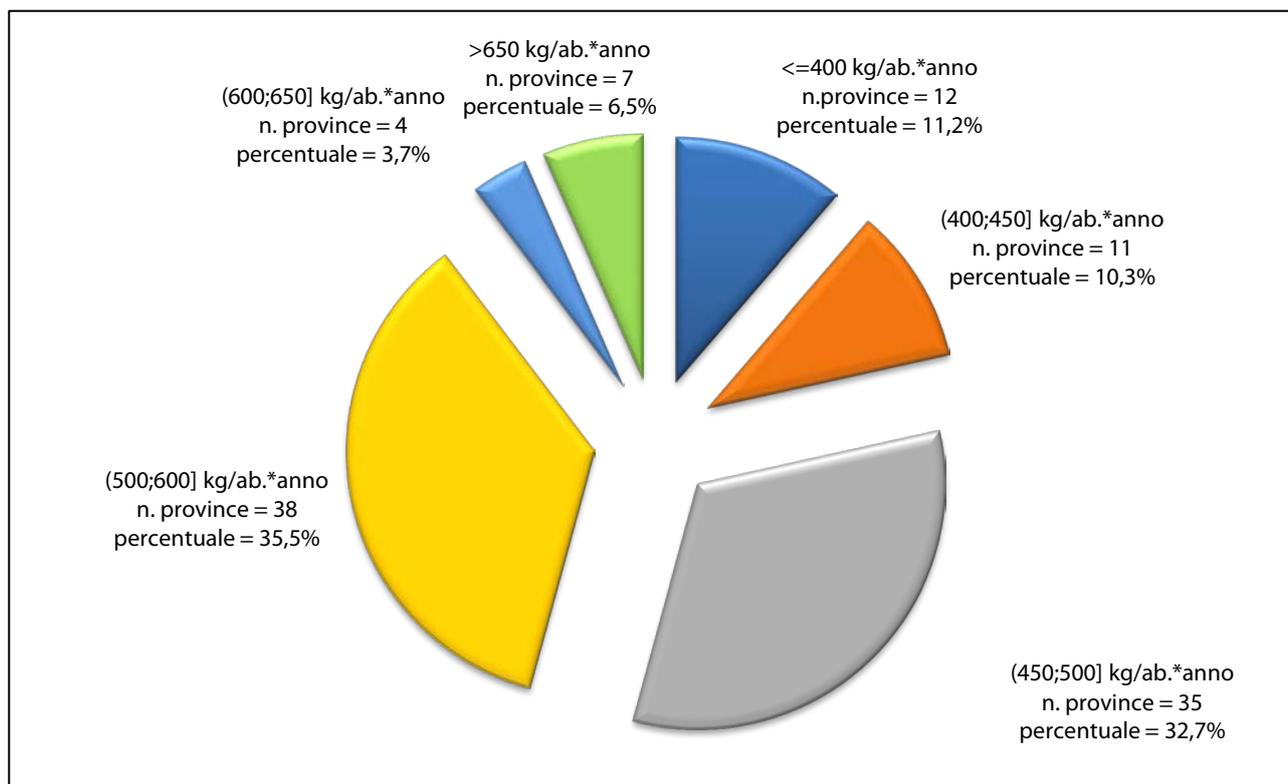
La Figura 2.19 mostra che l'11,2% delle province (per un numero pari a 12, in calo rispetto alle 13 del 2020) si attesta a valori di produzione pro capite inferiori a 400 chilogrammi per abitante, il 10,3% (11) a valori compresi tra 400 e 450 chilogrammi e una percentuale pari al 32,7% (35) tra 450 e 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

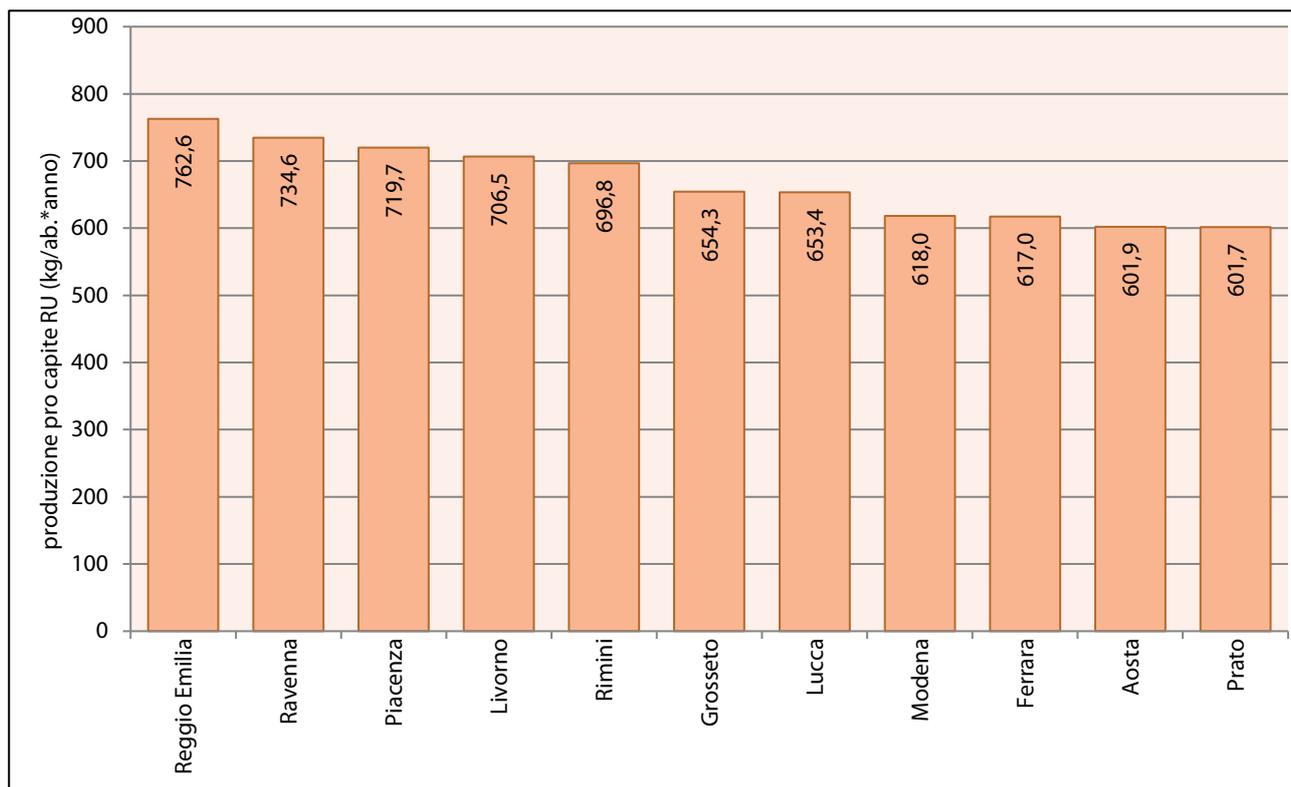


Note: lettura delle etichette: 1) classe di produzione pro capite RU (kg/abitante*anno); 2) numero di province appartenenti alla classe; 3) percentuale di province appartenenti alla classe sul totale delle province. Nelle elaborazioni le città metropolitane sono state equiparate alle province.

Fonte: ISPRA

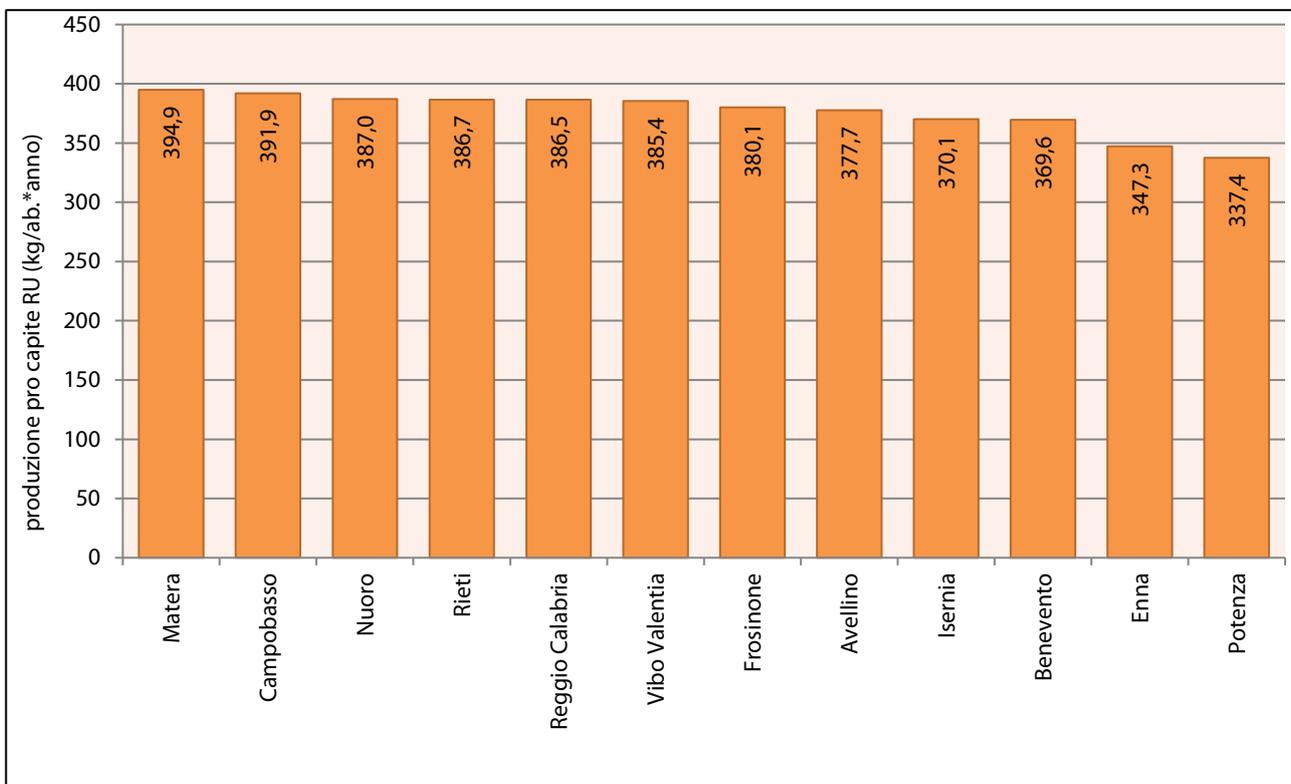
⁴Le Città metropolitane sono: Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Roma Capitale, Napoli, Bari, Reggio Calabria, Palermo, Messina, Catania e Cagliari

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%.

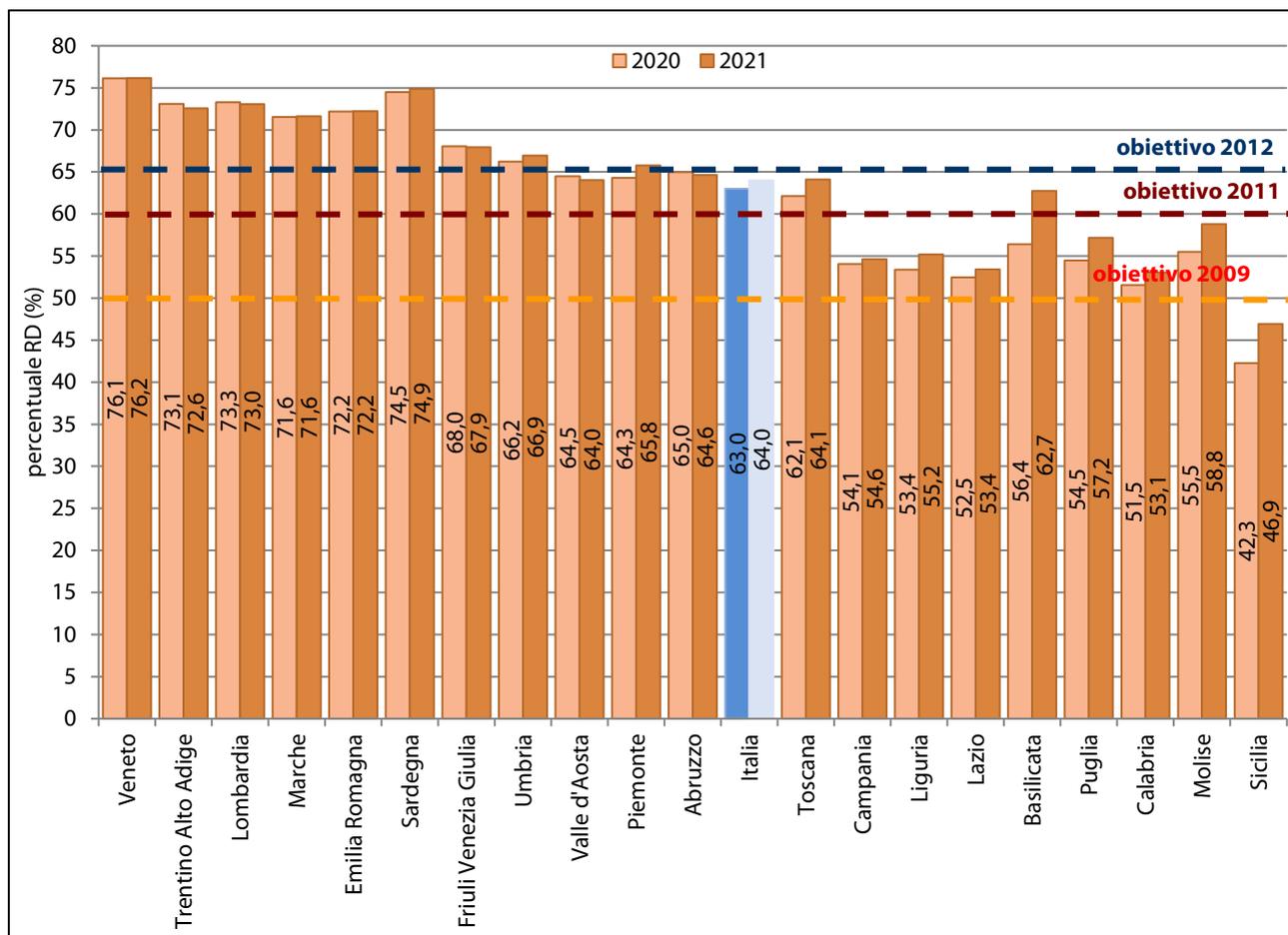
Al di sotto del 50% si colloca solo la Sicilia (46,9%) che, tuttavia, fa registrare un aumento di 4,7 punti rispetto alla percentuale di raccolta differenziata del 2020 (42,3%) e di 8,4 punti rispetto al 2019. In questa regione, in particolare, nel quinquennio 2017-2021, la percentuale di raccolta differenziata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

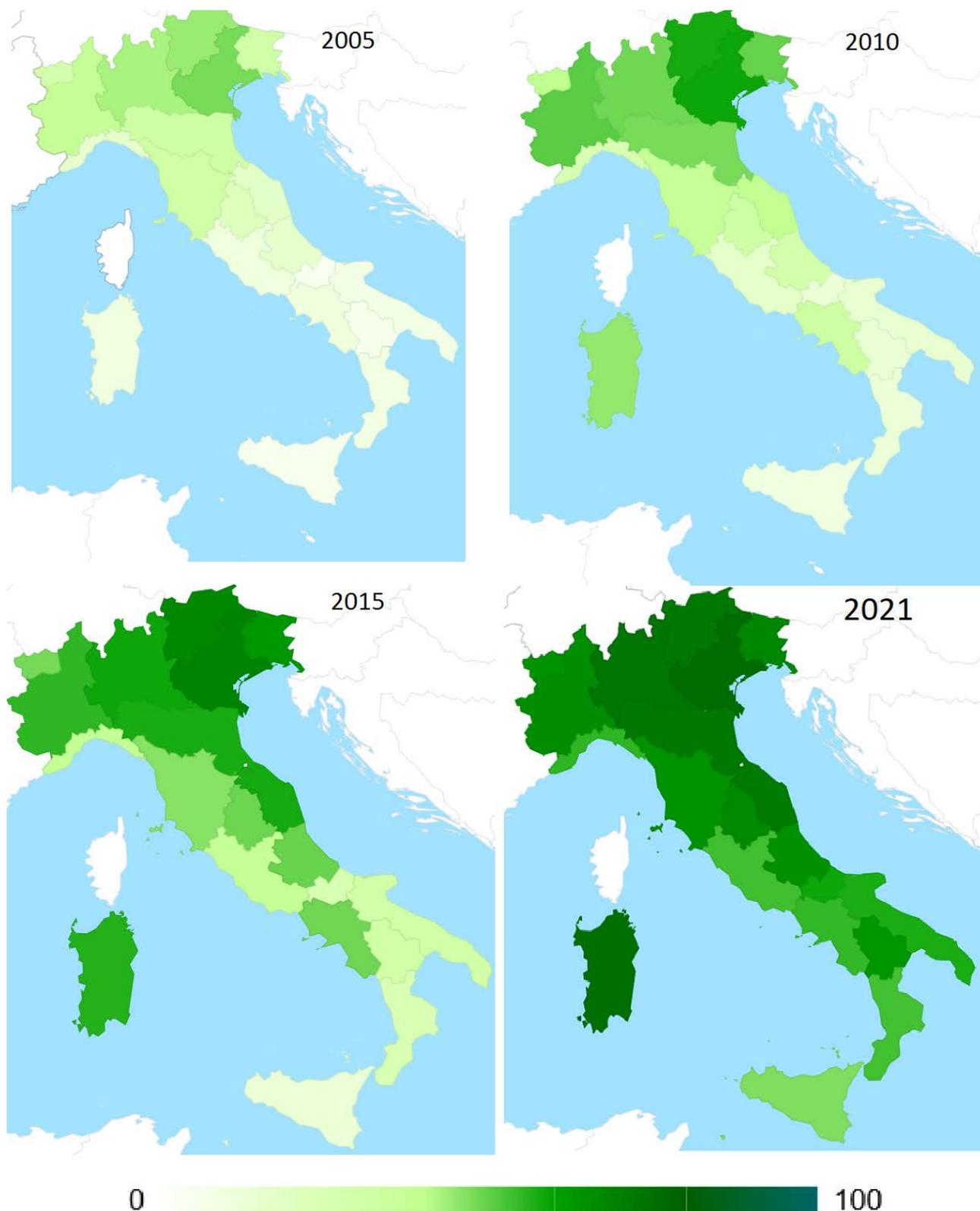
Fonte: ISPRA

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).

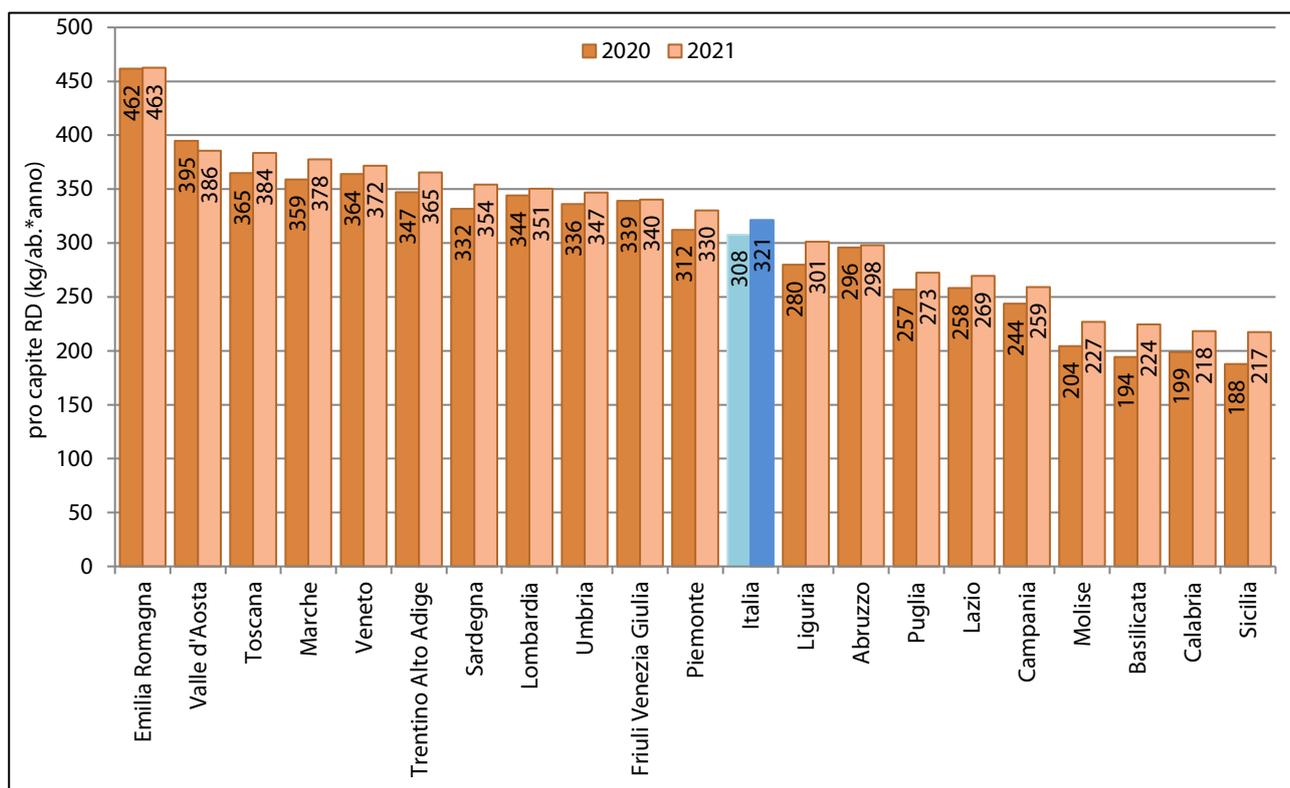
Come nei precedenti anni, tutte le regioni del Nord, fatta eccezione per la Liguria, si collocano al di sopra della media nazionale di raccolta pro capite, pari a 321 chilogrammi per abitante per anno (Figure 2.24 e 2.25).

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

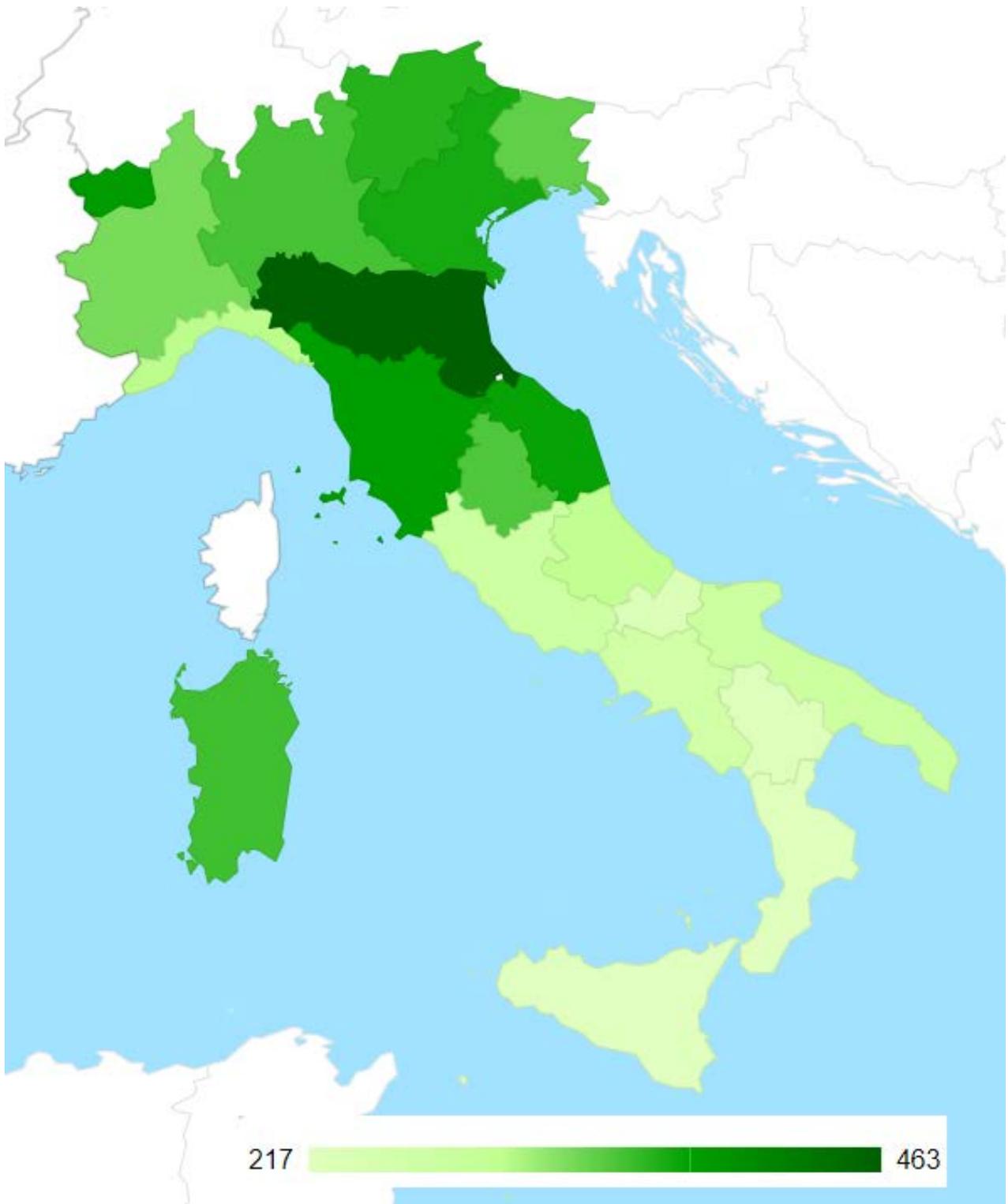
I valori più bassi si rilevano, invece, per la Basilicata (224 chilogrammi), la Calabria (218 chilogrammi) e la Sicilia (217 chilogrammi). Le maggiori crescite rispetto al 2020 si osservano per la Sicilia e la Basilicata (entrambe +30 chilogrammi), il Molise (+23 chilogrammi), la Sardegna (+22 chilogrammi),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

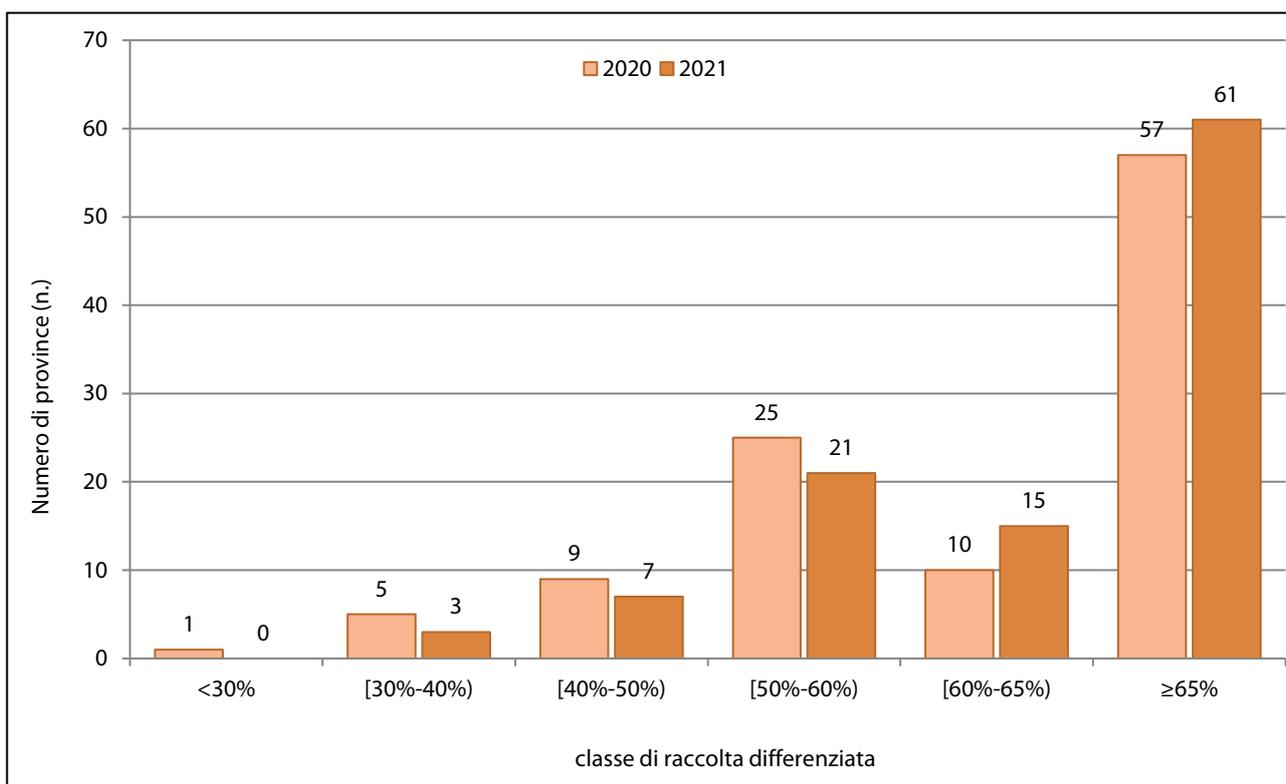
Note: Nella voce "Altro" sono conteggiati, a partire dal 2016, anche gli scarti della raccolta multimateriale. In base ai criteri stabiliti dal DM 26 maggio 2016, quest'ultima deve, infatti, essere integralmente computata (al lordo della quota degli scarti) nel dato della RD. Nella presente tabella la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

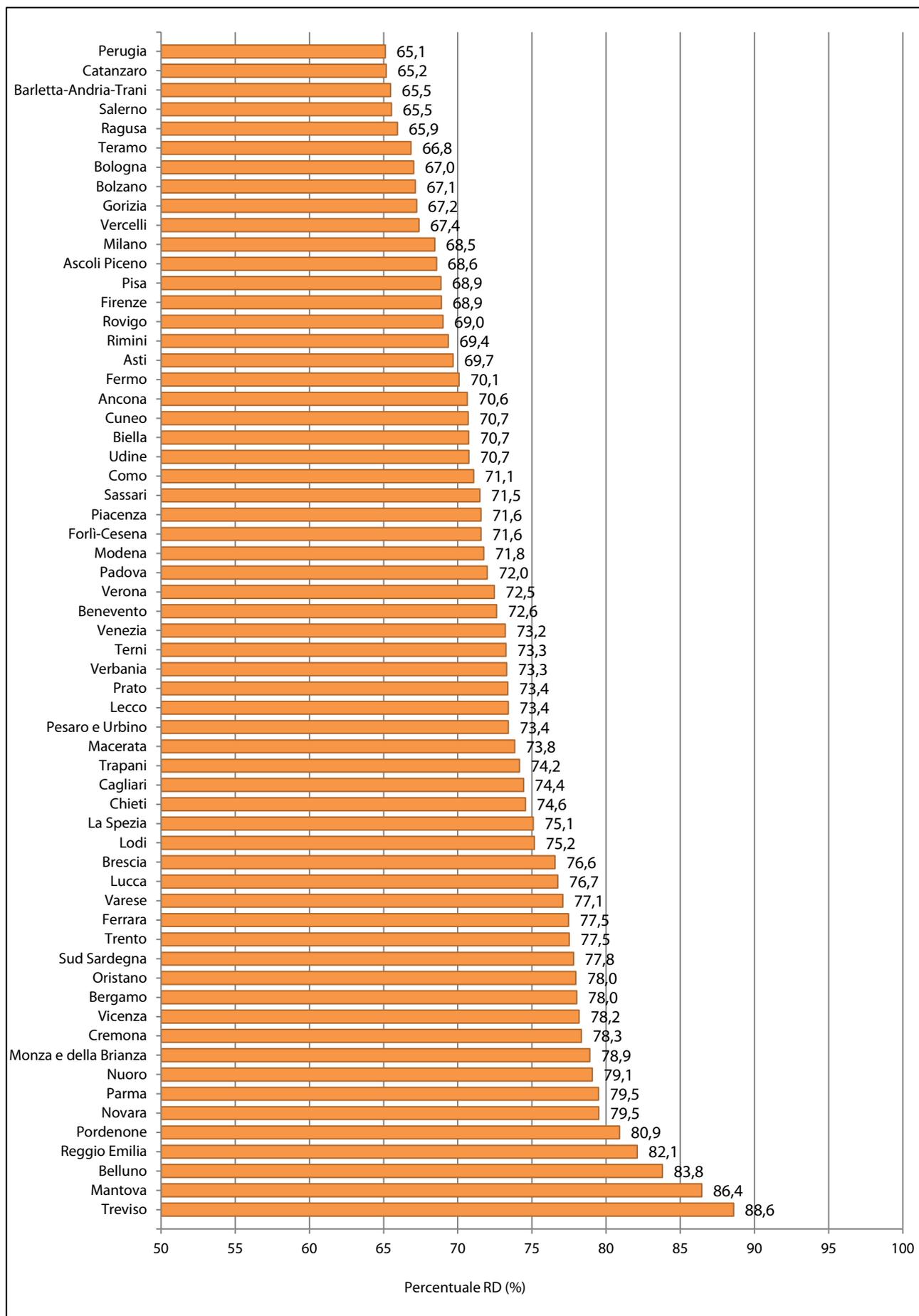
Delle 61 province che hanno raggiunto il target del 65%, 37 sono localizzate nel nord Italia (10 delle 12 province della Lombardia, tutte e 7 le province venete, entrambe le province del Trentino-Alto Adige, 8 province dell'Emilia-Romagna, 3 su 4 del Friuli-Venezia Giulia, 6 province del Piemonte e 1 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%

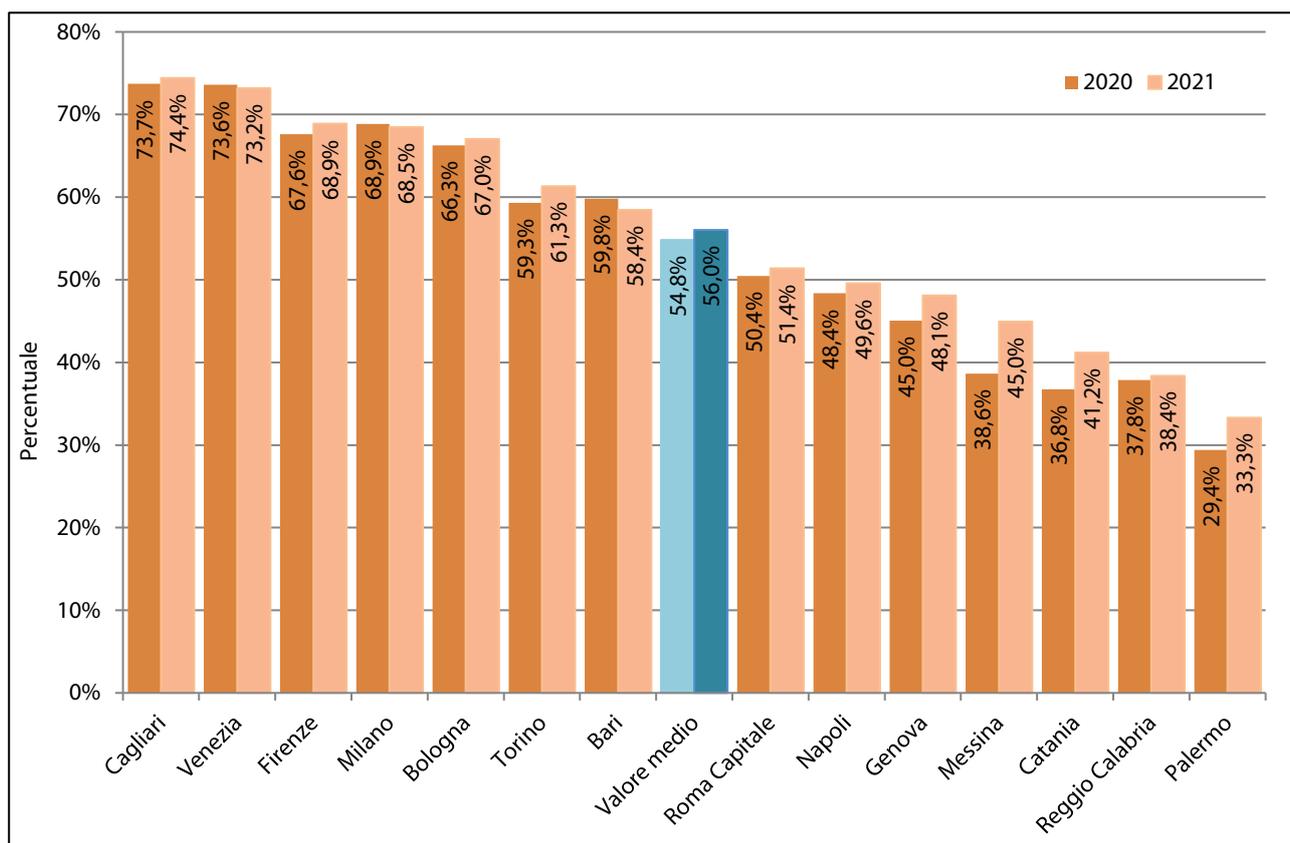
(1) I dati di popolazione, produzione e raccolta differenziata totale sono ottenuti come somma dei dati delle singole città metropolitane, mentre i valori pro capite e la percentuale di raccolta rappresentano dati medi (calcolati, rispettivamente come rapporto tra produzione e popolazione totali dei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

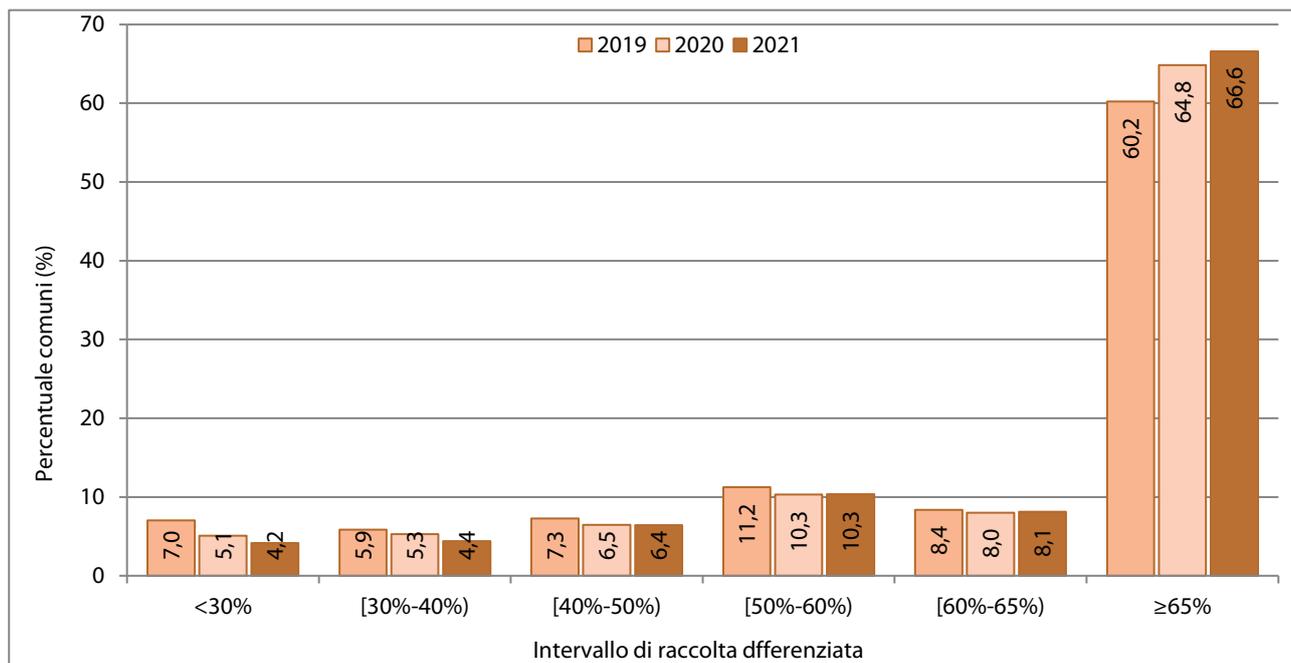
L'elaborazione dei dati di produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani è effettuata da ISPRA applicando la metodologia descritta nel paragrafo 2.1. Per l'anno 2021, il dato di raccolta differenziata è risultato disponibile, disaggregato per singolo comune e per frazione merceologica ossia 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

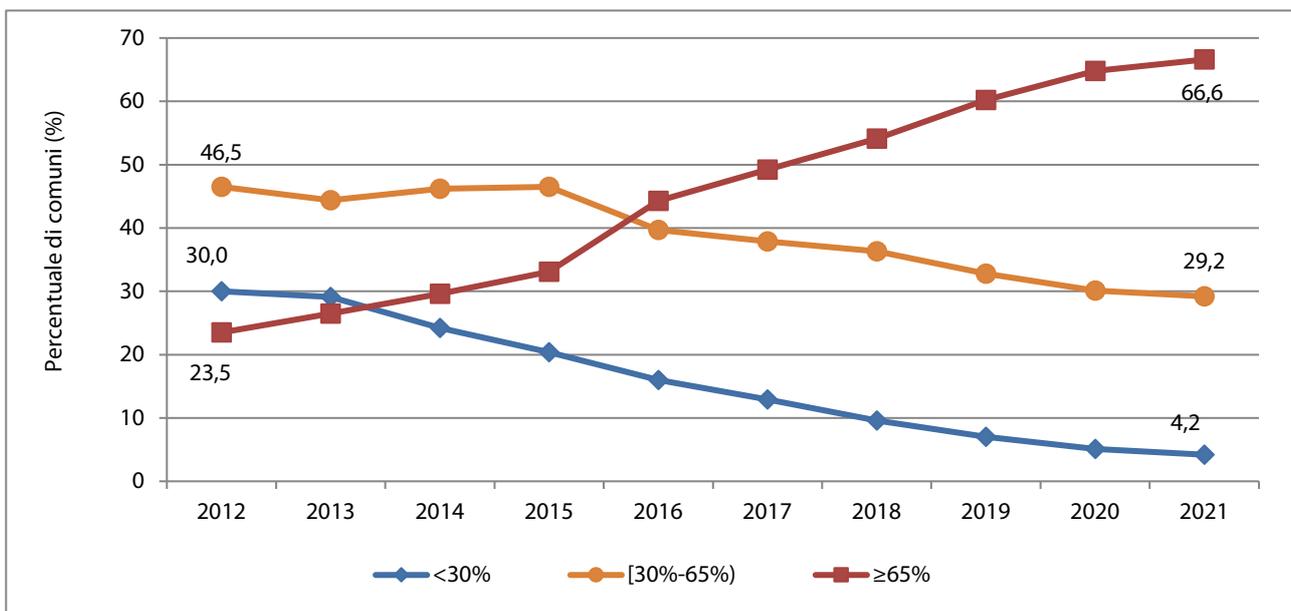


Nota: i valori sono calcolati rispetto al numero di comuni per i quali si dispone del dato relativo alla percentuale di raccolta differenziata (nel 2021: 7.709, 97,5% del totale dei comuni italiani). Per i restanti 194 comuni (2,5%) il dato è disponibile in forma aggregata per comunità montana, unione,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

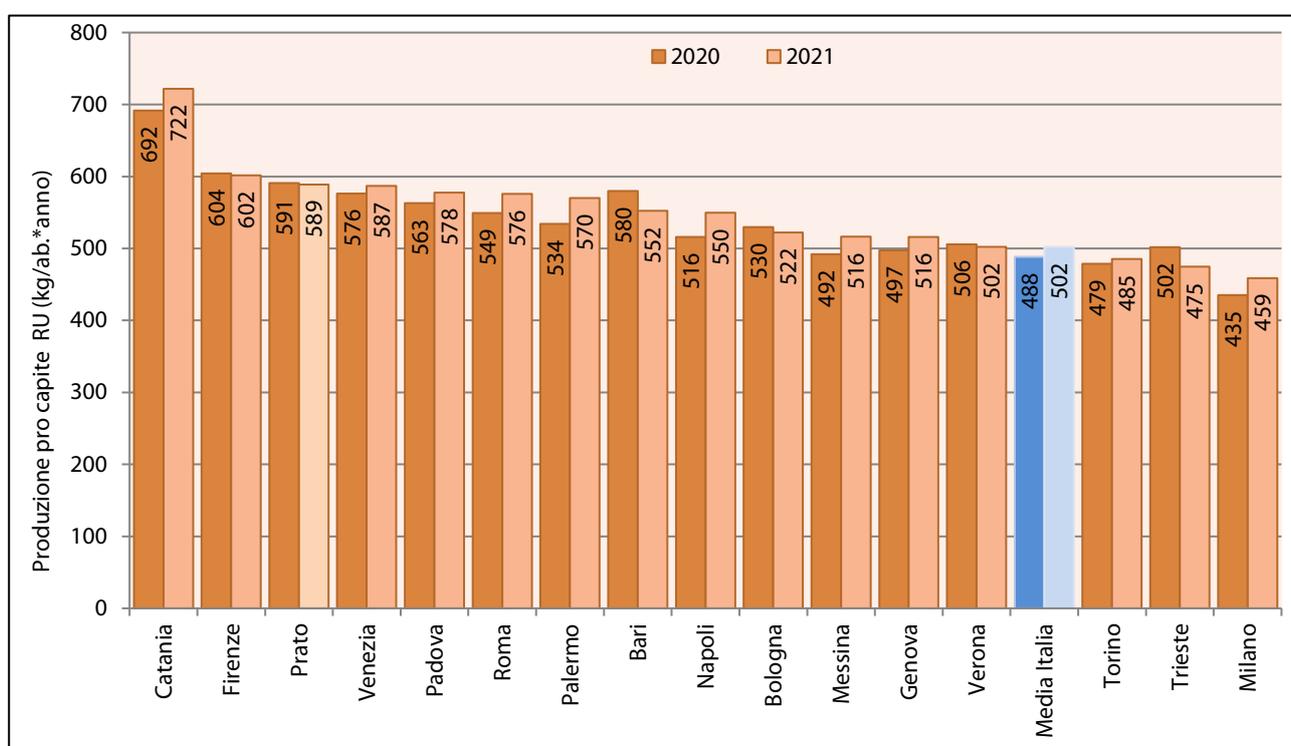
Comune	Popolazione 2021	Produzione pro capite di rifiuti urbani (kg/abitante per anno)		
		2019	2020	2021
Torino	848.885	510,3	478,9	485,5
Milano	1.371.498	503,1	435,3	458,6
Verona	257.274	526,7	505,8	502,3
Venezia	254.661	675,8	576,5	586,8
Padova	208.732	600,0	563,0	577,7
Trieste	200.594	489,4	501,9	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%.

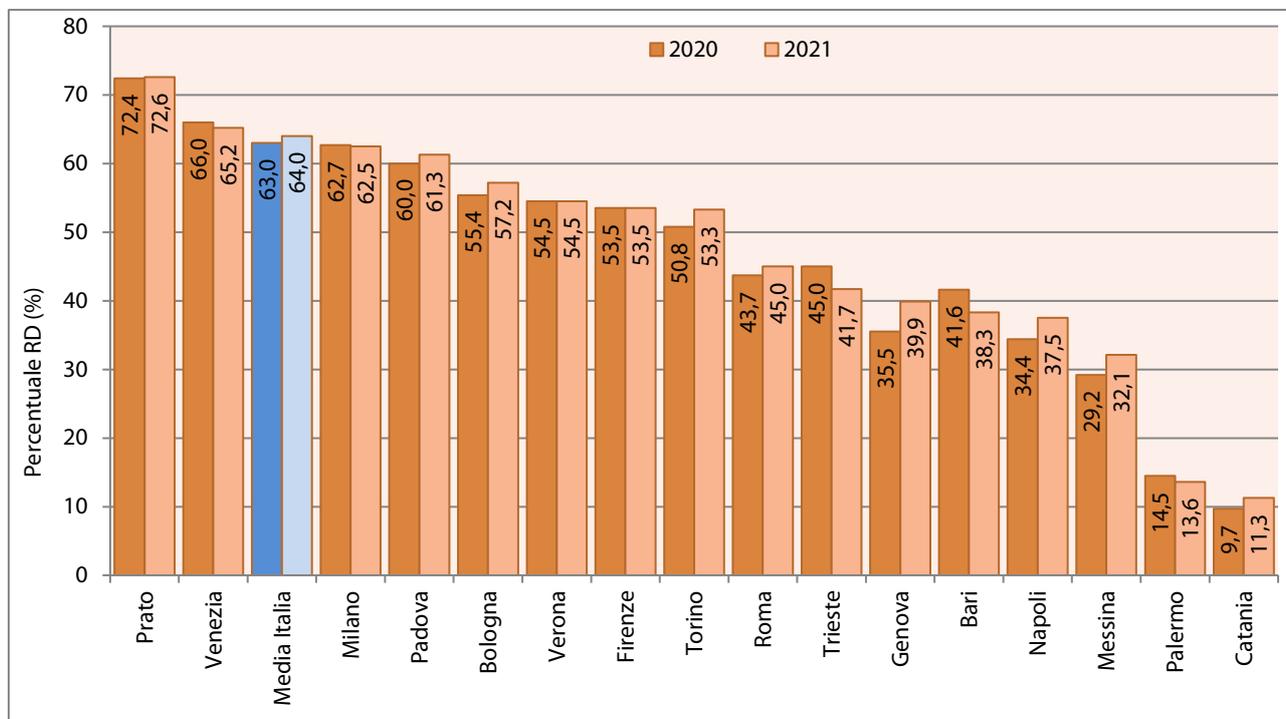
Per quanto riguarda le città della Sicilia, si rileva per Messina un'ulteriore crescita, dal 29,2% al 32,1% mentre Palermo e Catania fanno rilevare percentuali pari, rispettivamente, al 13,6% e 11,3%.

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%

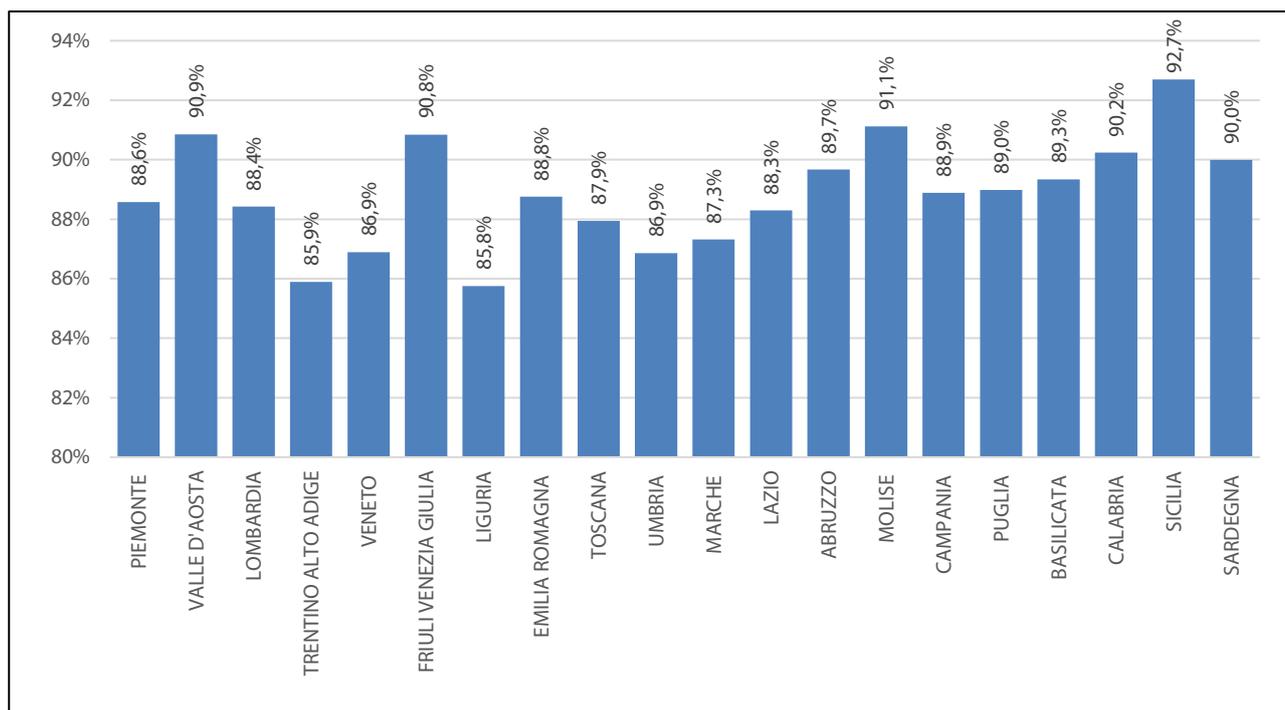
Fonte: ISPRA

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.

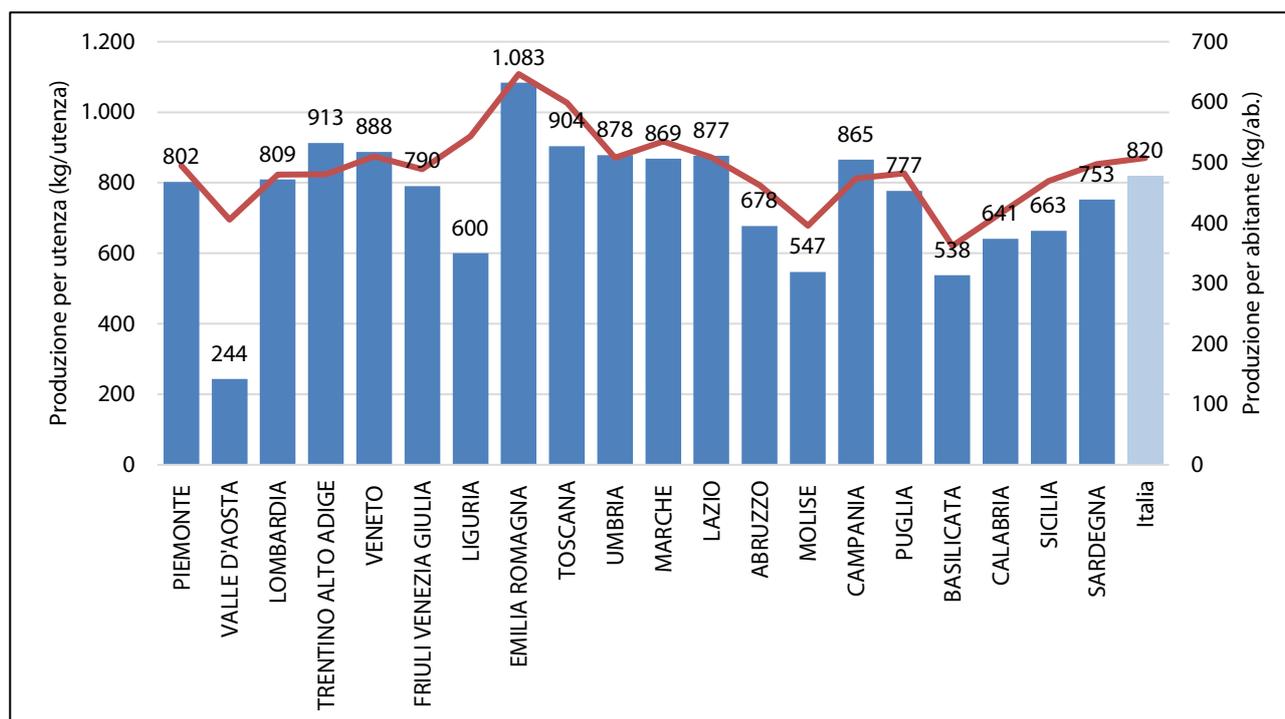
La produzione pro capite totale del campione di comuni risulta pari a circa 508 chilogrammi per abitante, valore leggermente superiore rispetto alla media nazionale che si attesta a 502 chilogrammi. Rapportando, invece, il dato di produzione dei rifiuti urbani al numero complessivo di utenze, rilevato 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%

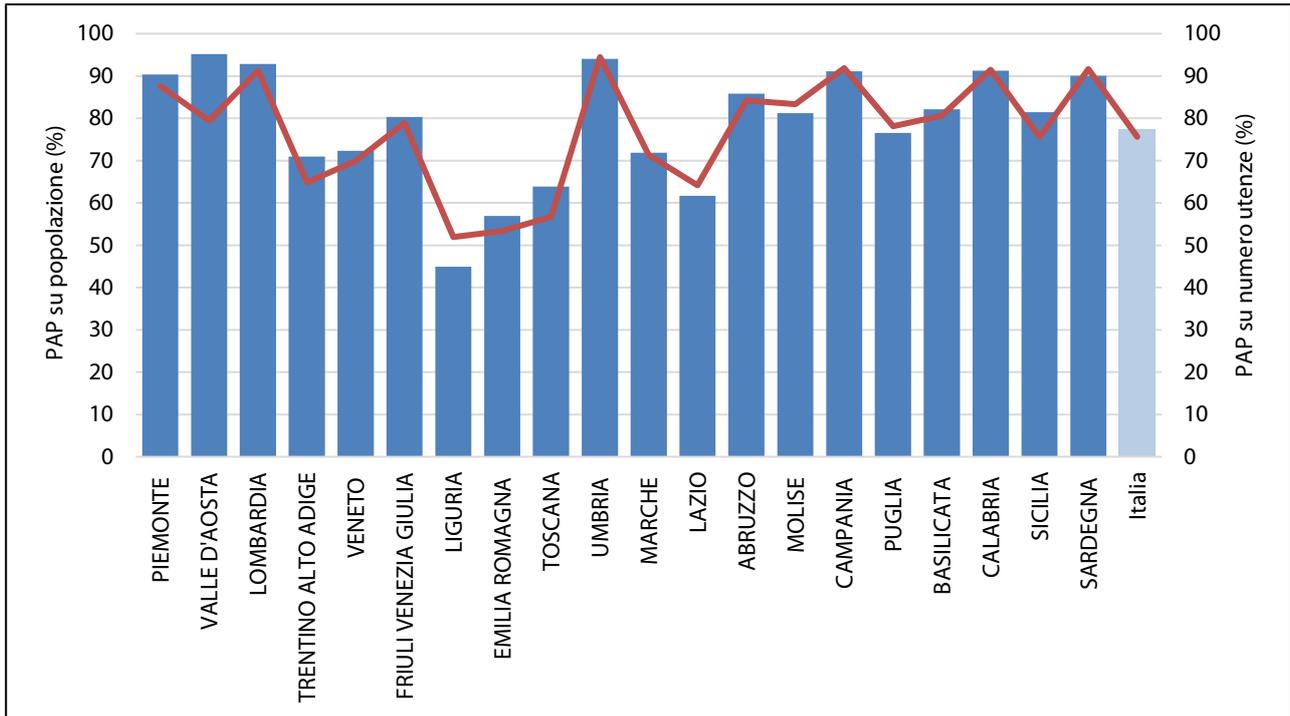
Fonte: ISPRA

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

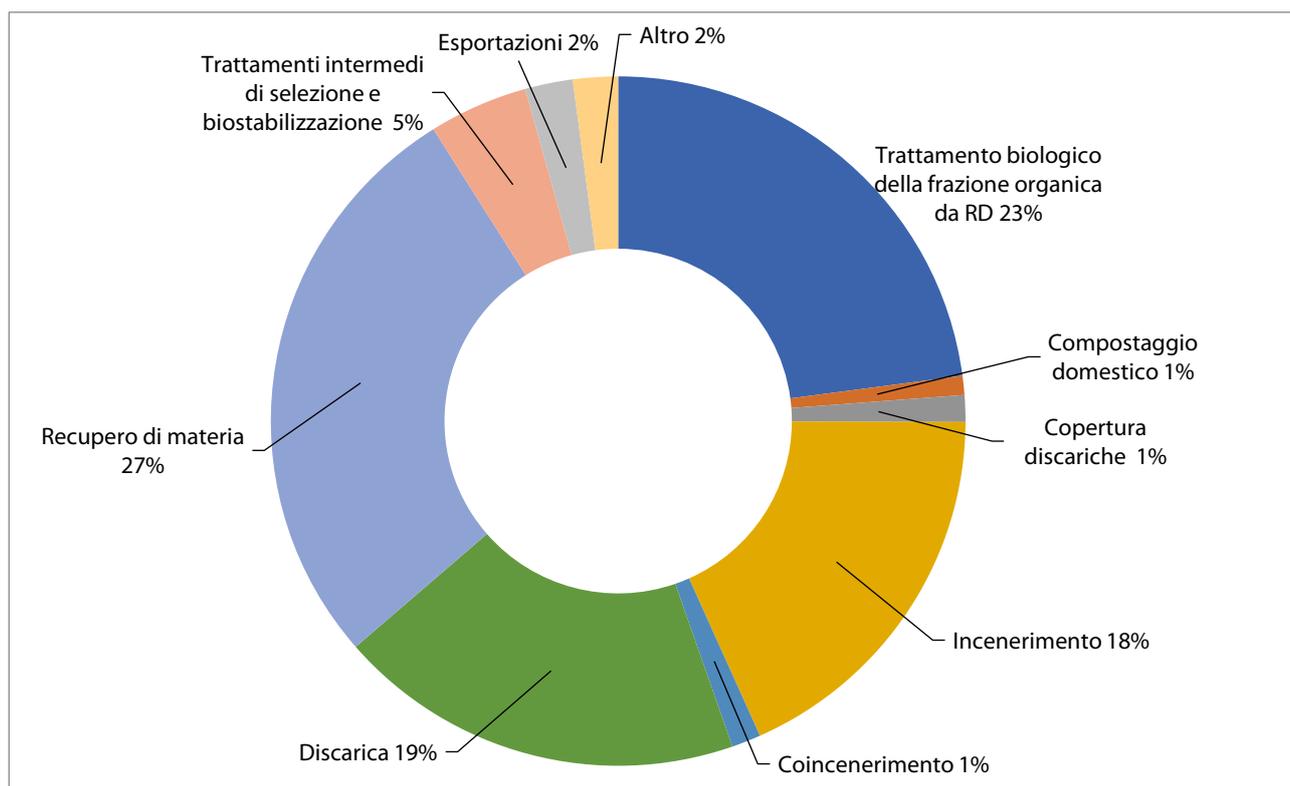
Nel 2021 i rifiuti smaltiti in discarica senza essere stati sottoposti ad un trattamento preventivo sono stati circa 480 mila tonnellate, 113 mila tonnellate in più del 2020 nonostante la riduzione complessivamente registrata nello smaltimento in discarica (-3,4%).

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



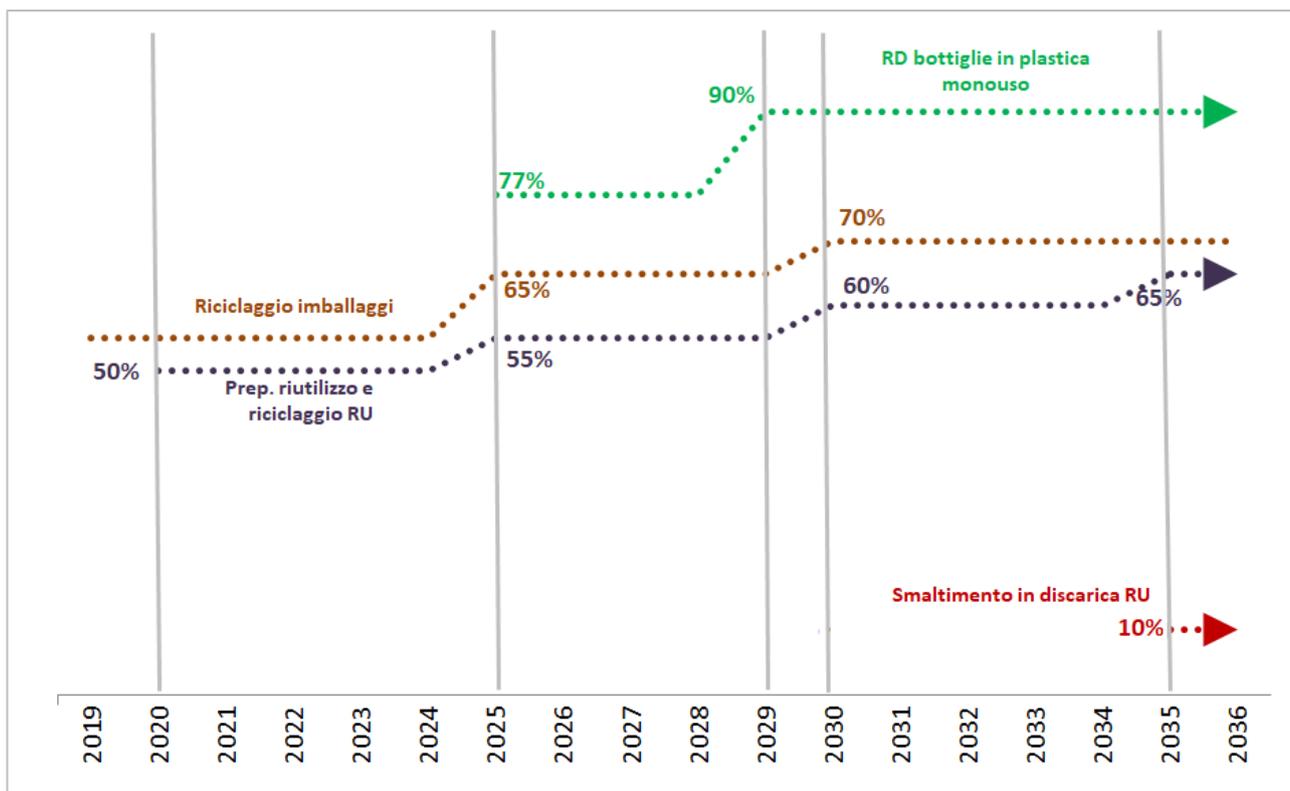
Fonte: ISPRA

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.

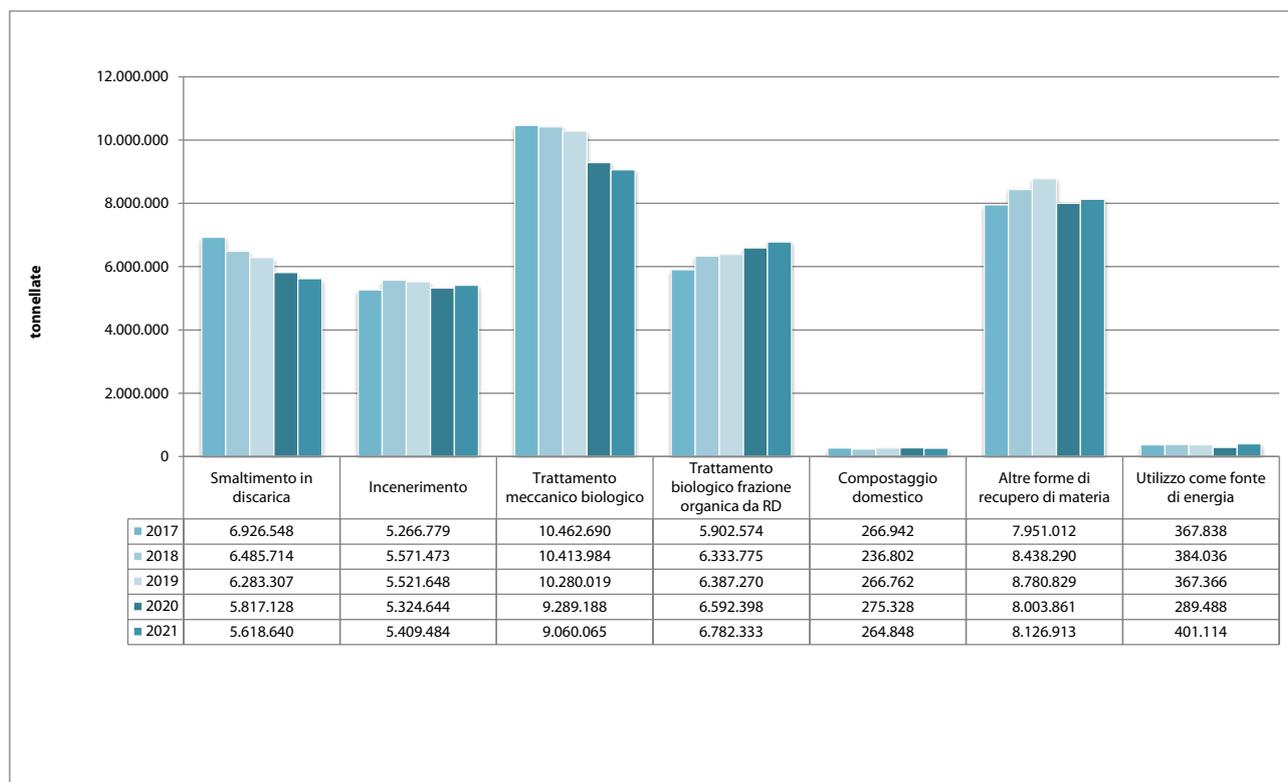
Tali dati non sono completamente confrontabili con quelli della raccolta della frazione organica a livello territoriale. Infatti, la scarsa dotazione impiantistica rilevata in alcune aree del Centro - Sud del Paese (174 impianti di compostaggio dei 293 operativi a livello nazionale, 29 dei 42 di trattamento 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).

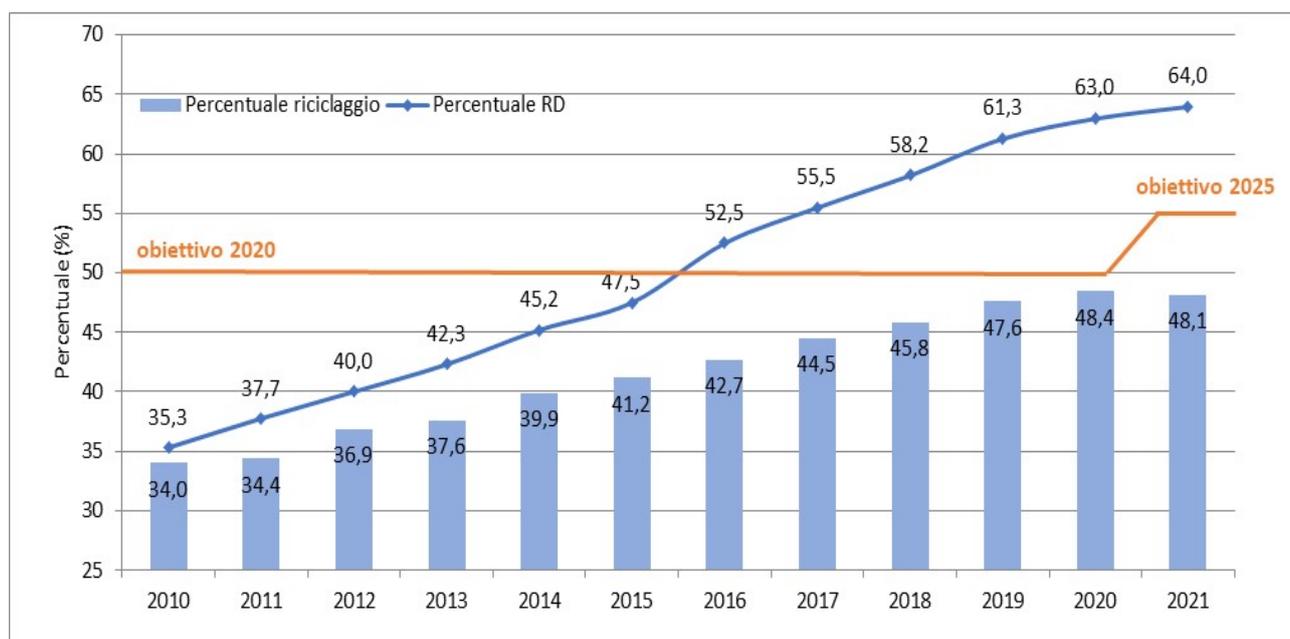
Nel complesso, l'utilizzo di un approccio di calcolo più rigido determina una sostanziale stabilità delle percentuali di riciclaggio rispetto al 2020, anno in cui si rilevava un valore pari al 48,4%. Va peraltro segnalato che già i dati 2020 erano stati in parte elaborati sulla base della nuova metodologia.

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

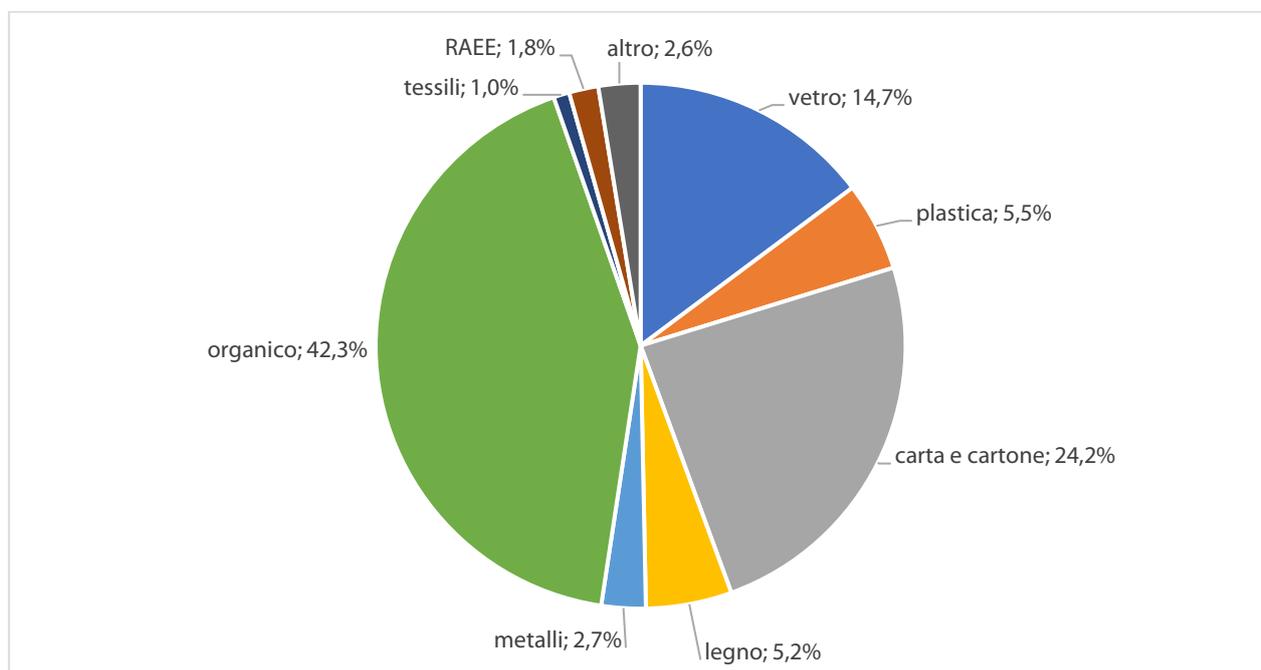


Fonte: elaborazioni ISPRA

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.

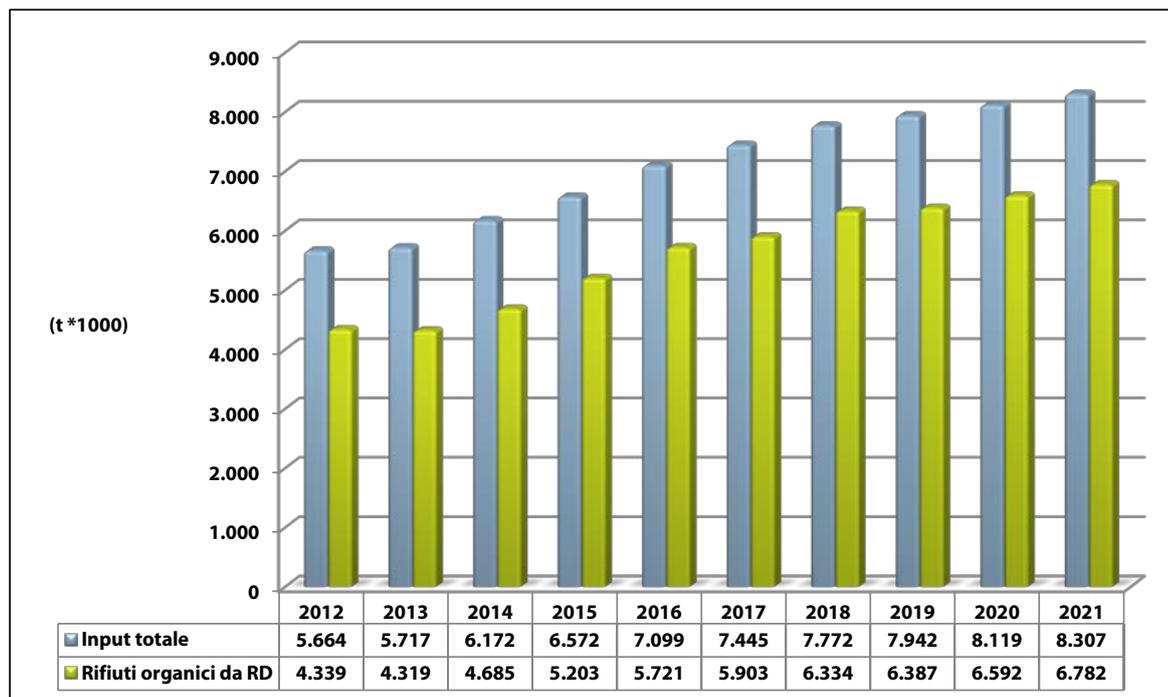
L'intero sistema è costituito da 356 unità operative, con una quantità autorizzata complessiva pari a circa 11,2 milioni di tonnellate e, in particolare:

- 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%).

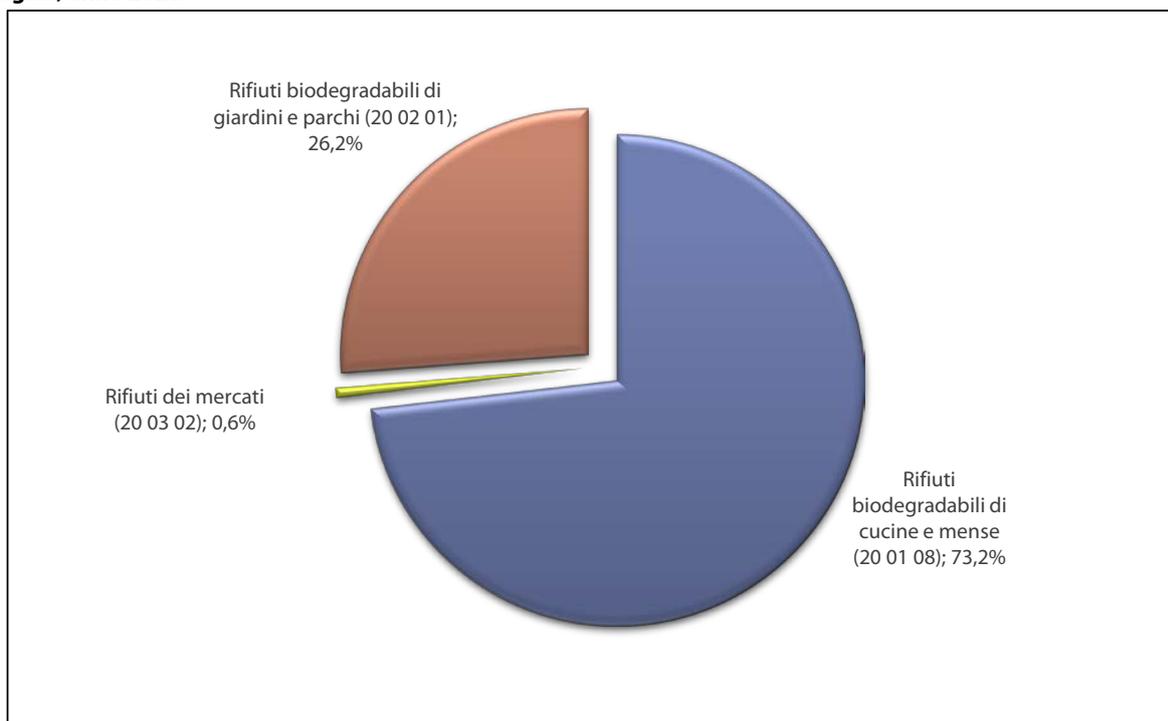
Figura 3.2.1 – Quantitativi dei rifiuti sottoposti al trattamento biologico, anni 2012 – 2021



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).

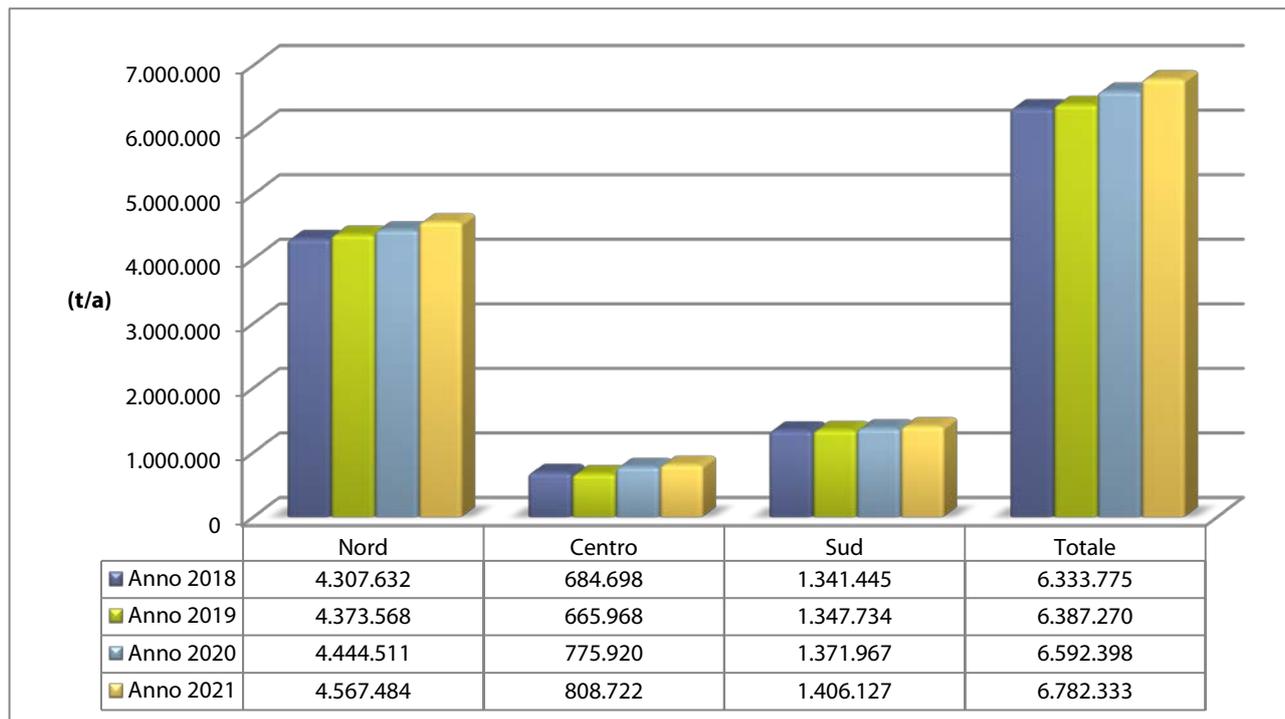
Figura 3.2.2 – Composizione merceologica della frazione organica da raccolta differenziata sottoposta a trattamento biologico, anno 2021



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

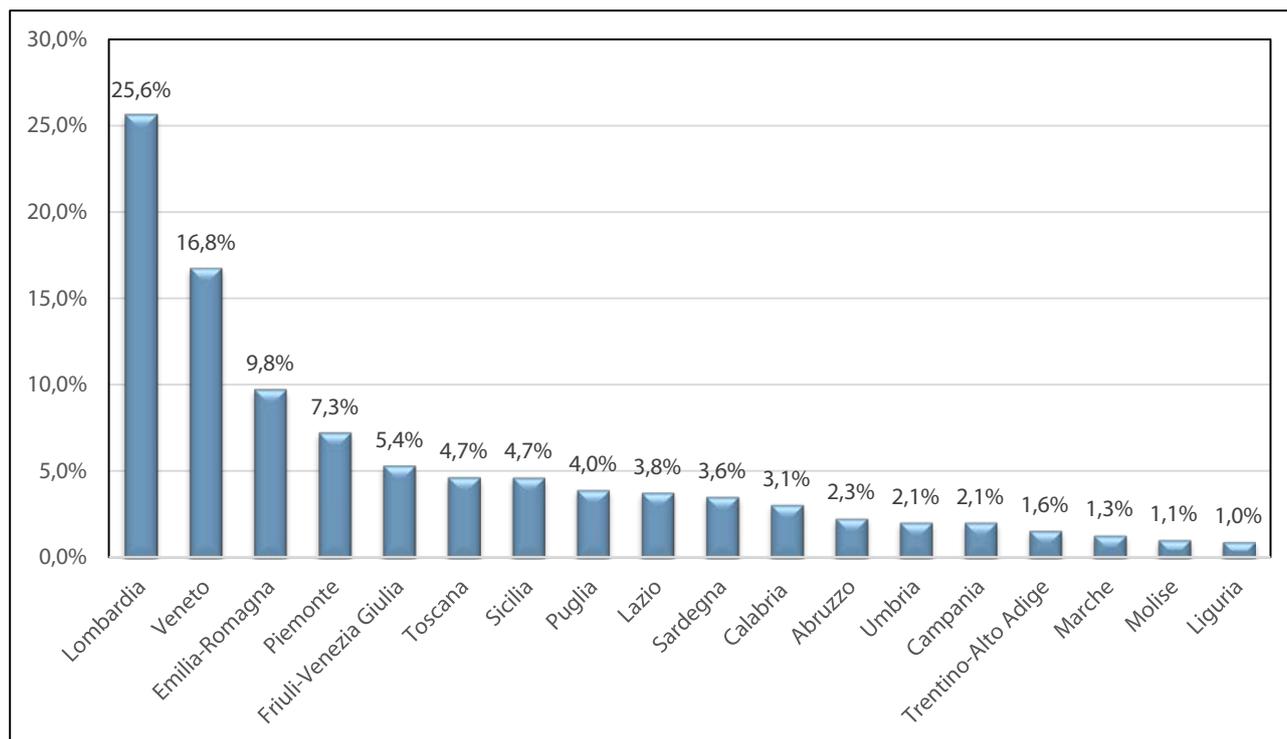
La figura 3.2.4, che analizza il trattamento dei rifiuti organici a livello regionale, conferma il ruolo leader della Lombardia con 1,7 milioni di tonnellate, pari al 25,6% del totale nazionale. In questa regione risultano operativi 76 impianti, di cui 62 dedicati al compostaggio, 6 al trattamento integrato 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.

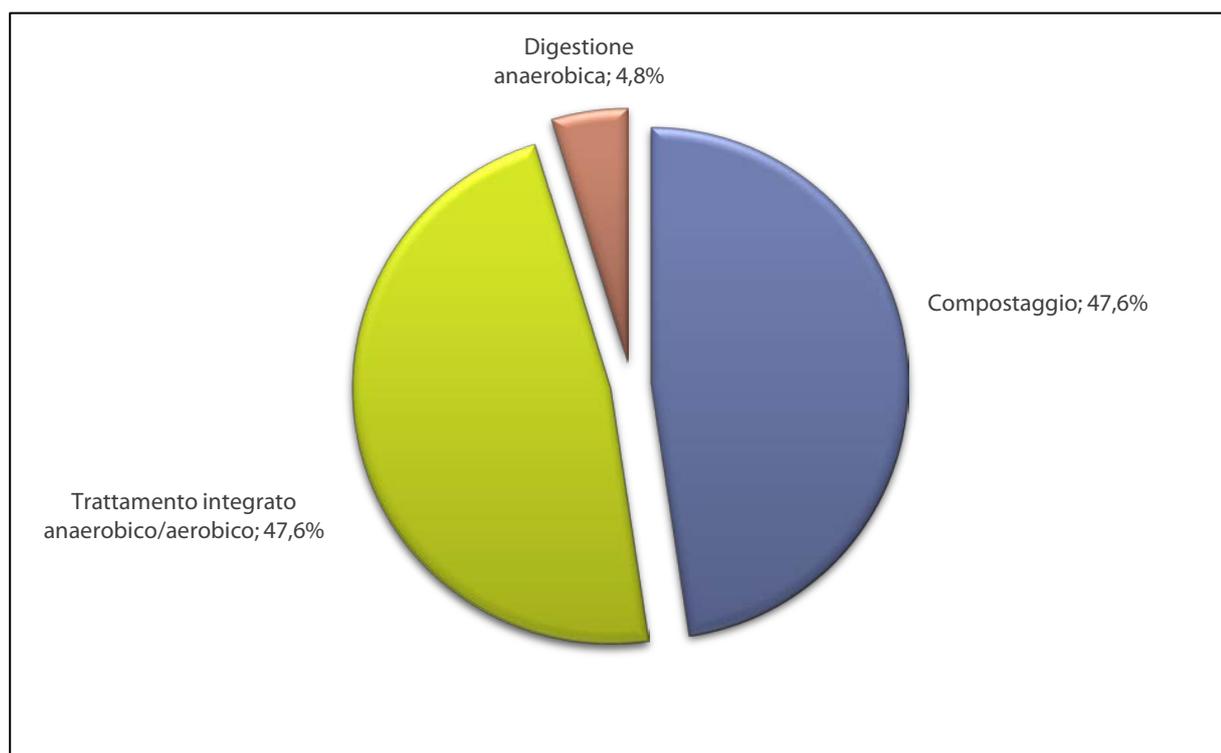
Figura 3.2.4 – Trattamento biologico della frazione organica da raccolta differenziata, per regione, anno 2021



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%.

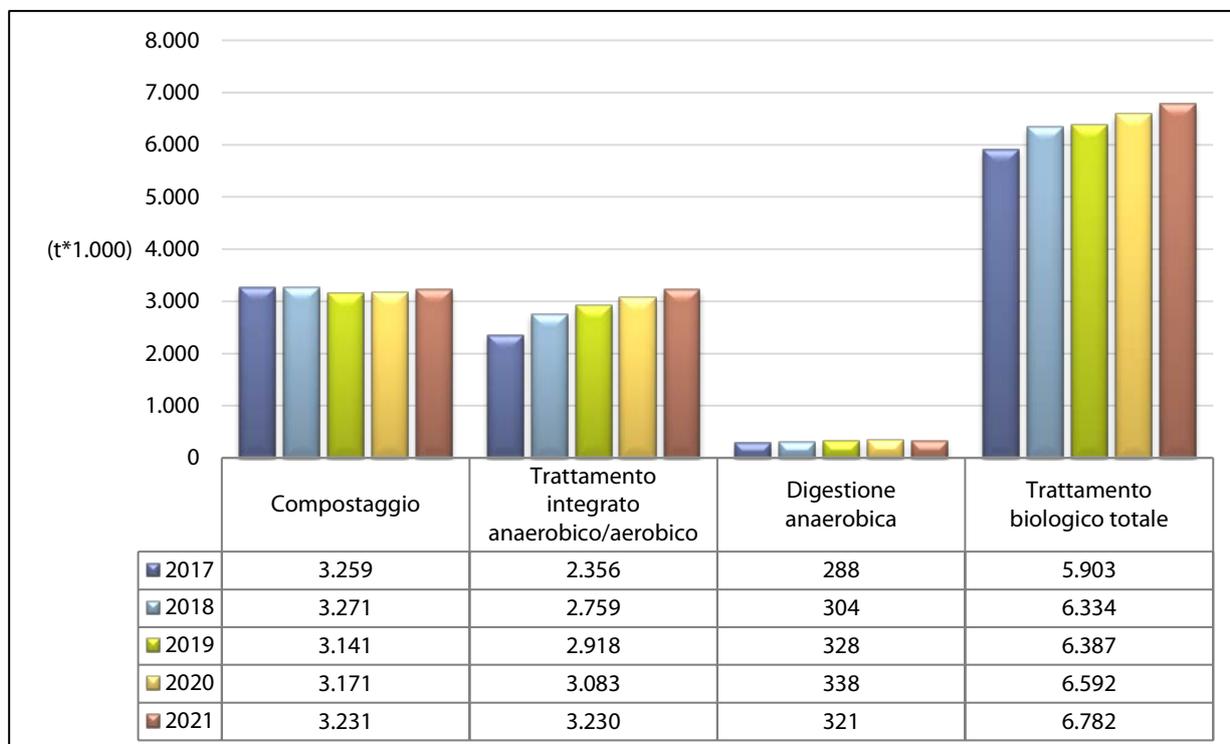
La digestione anaerobica, con 2 unità operative in meno, fa invece rilevare un'inversione di tendenza mostrando, rispetto al 2020, una flessione di 17 mila tonnellate, pari al 4,9% mentre rimane positivo il trend rispetto al 2017 (+ 11,7%).

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

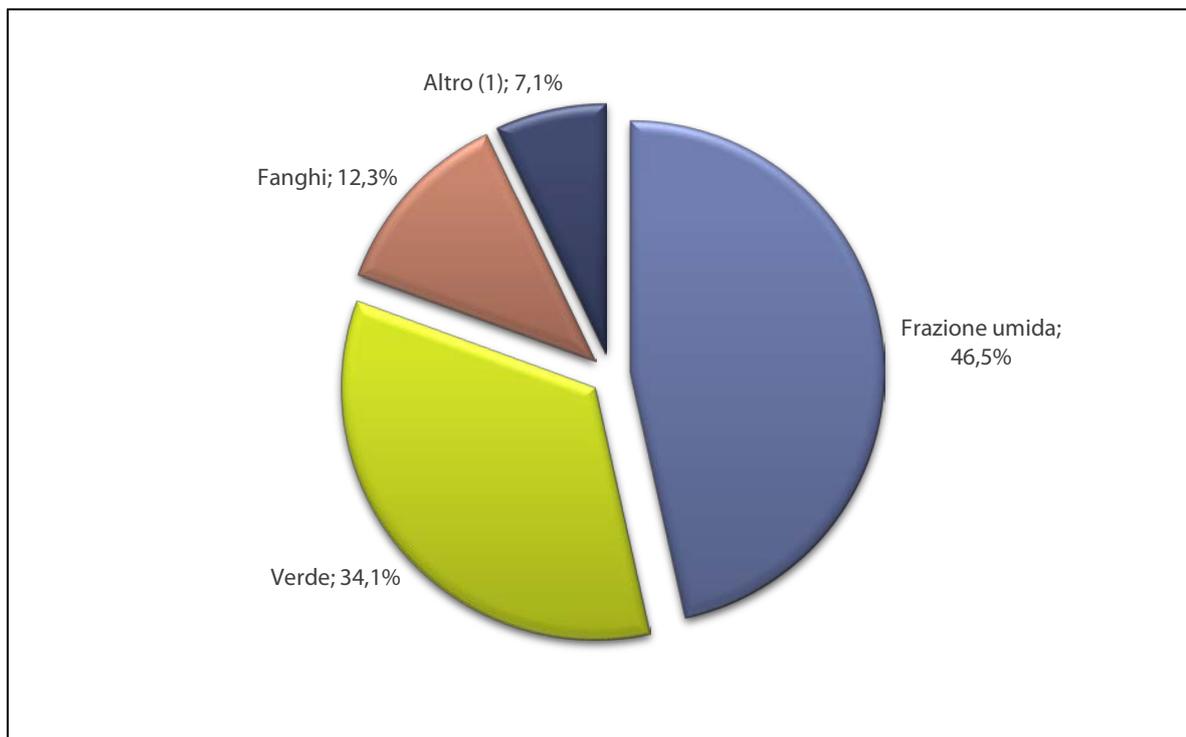
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, per la produzione di compost.

(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



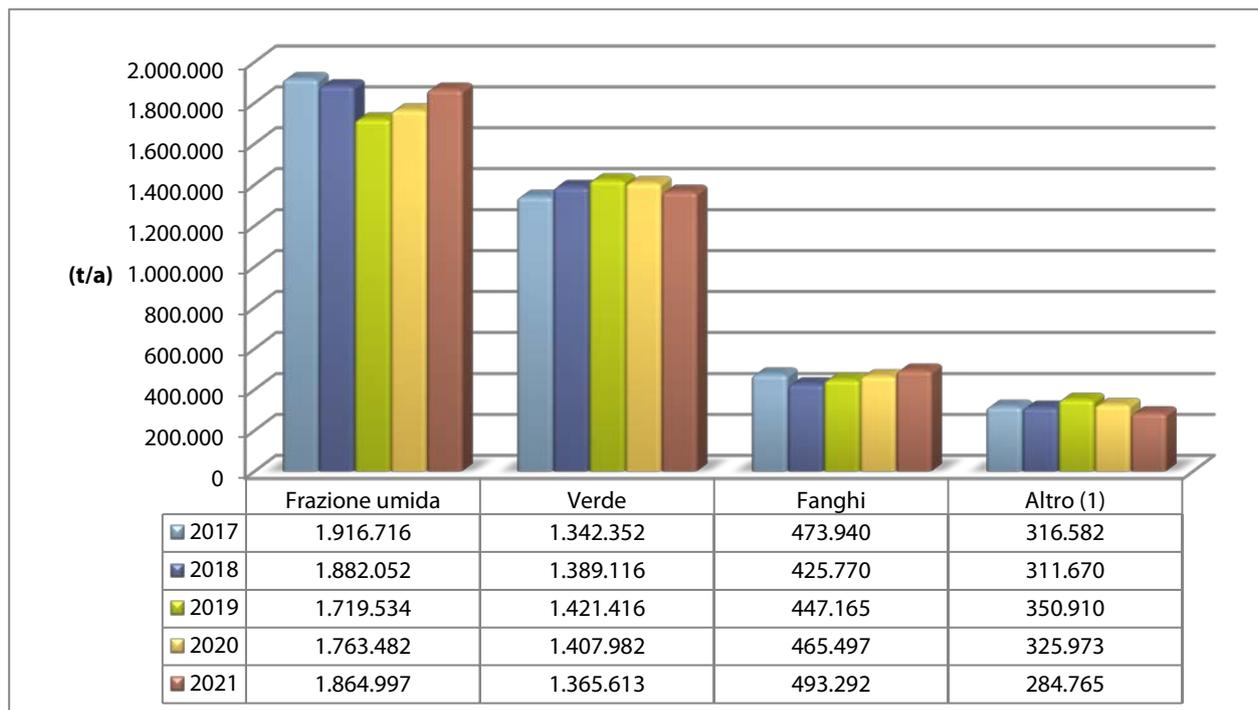
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

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%).

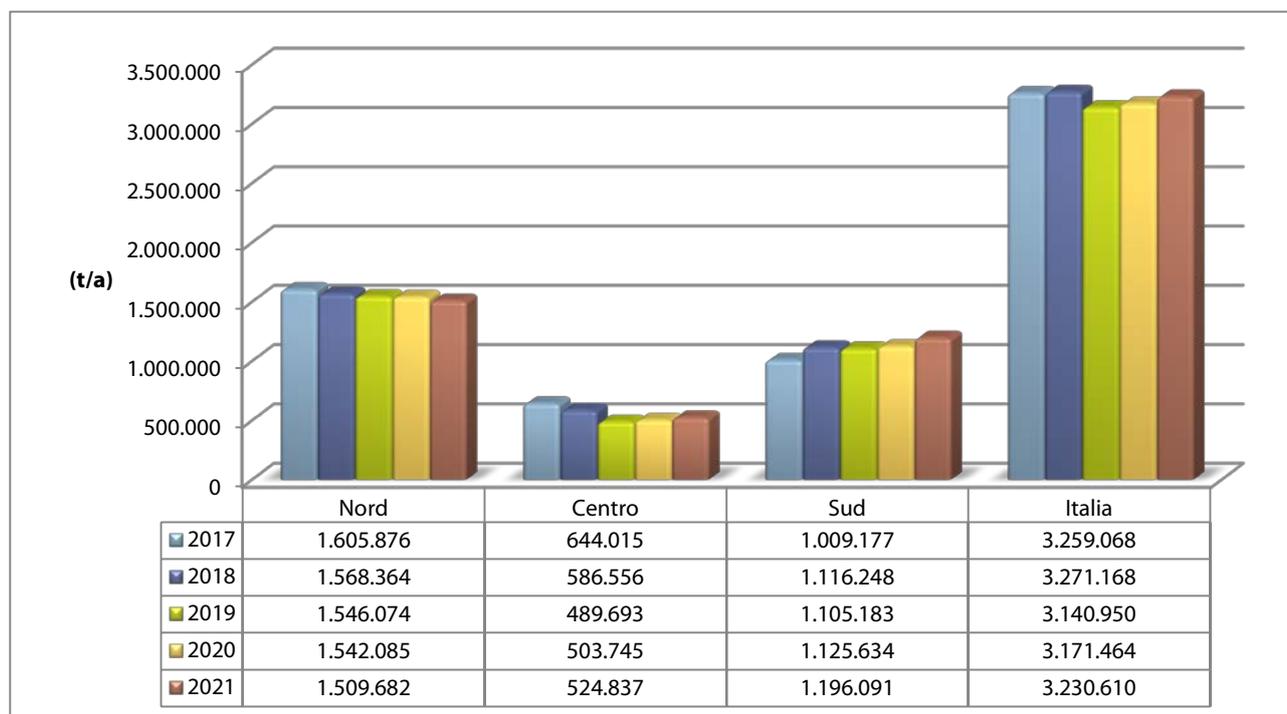
Figura 3.2.8 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anni 2017 – 2021



(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 selezionate 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%

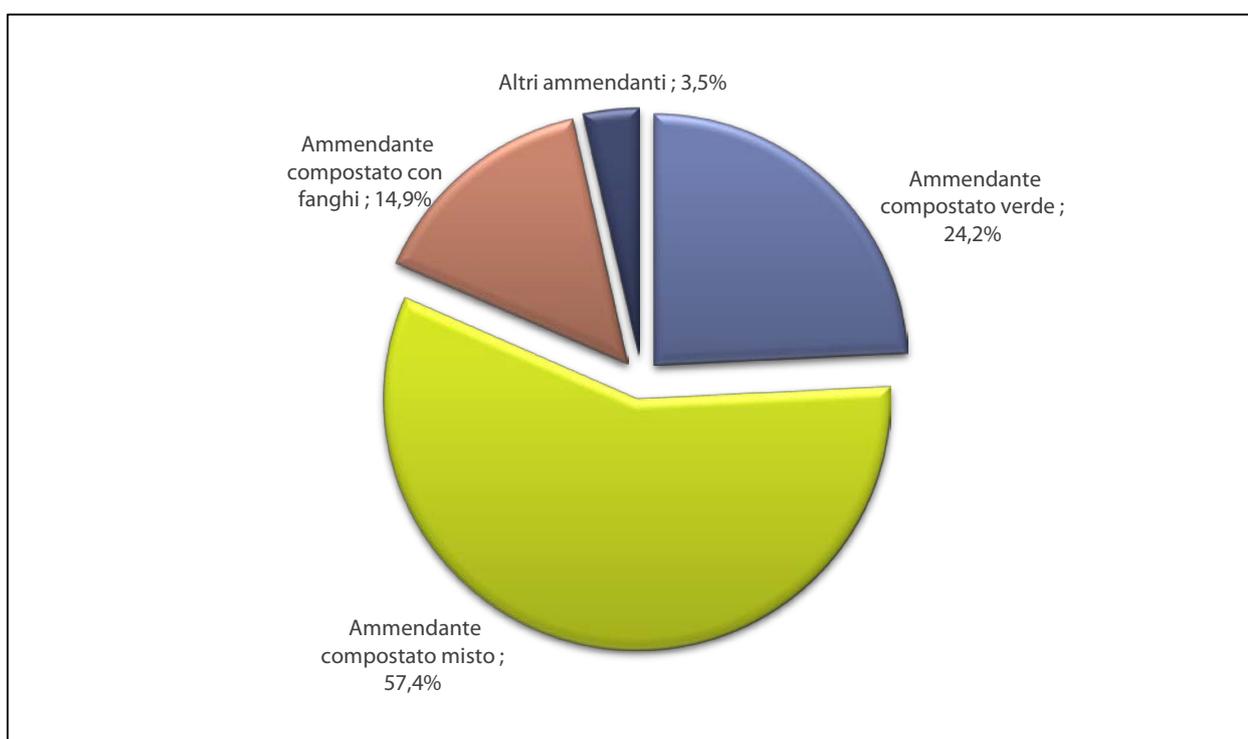
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata, per la produzione di compost.

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

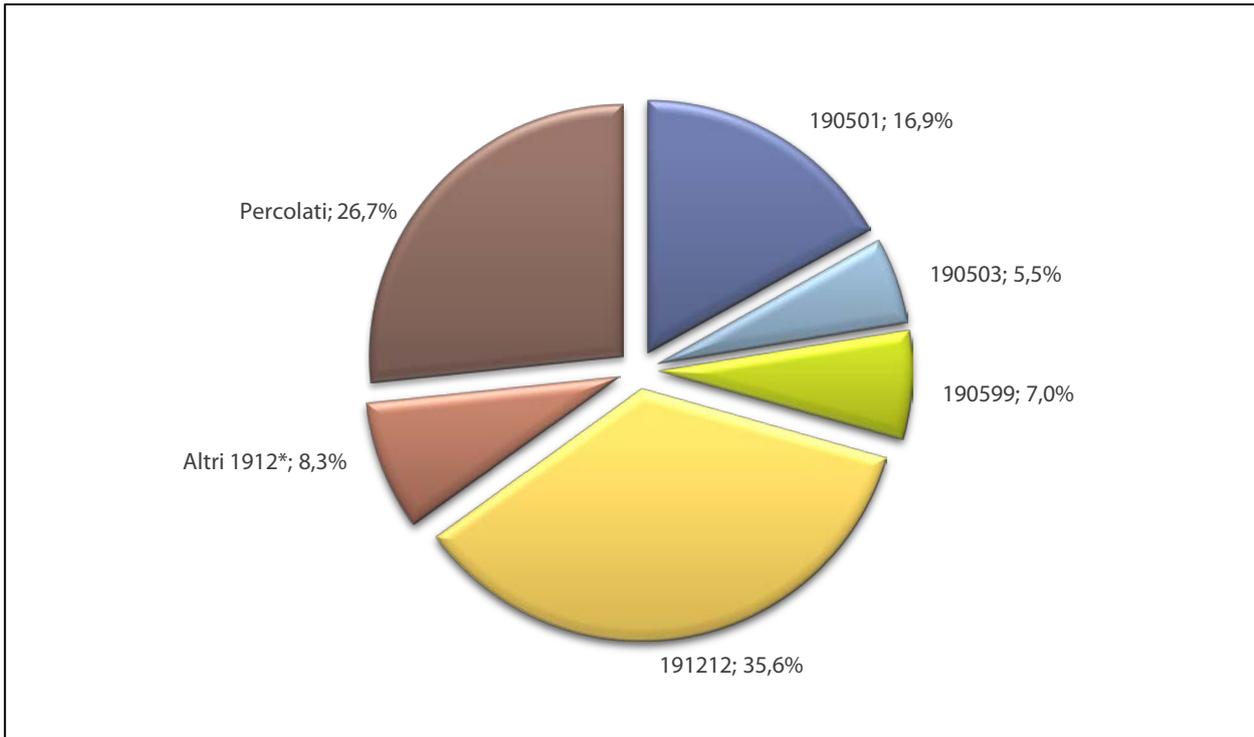


Fonte: ISPRA

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%.

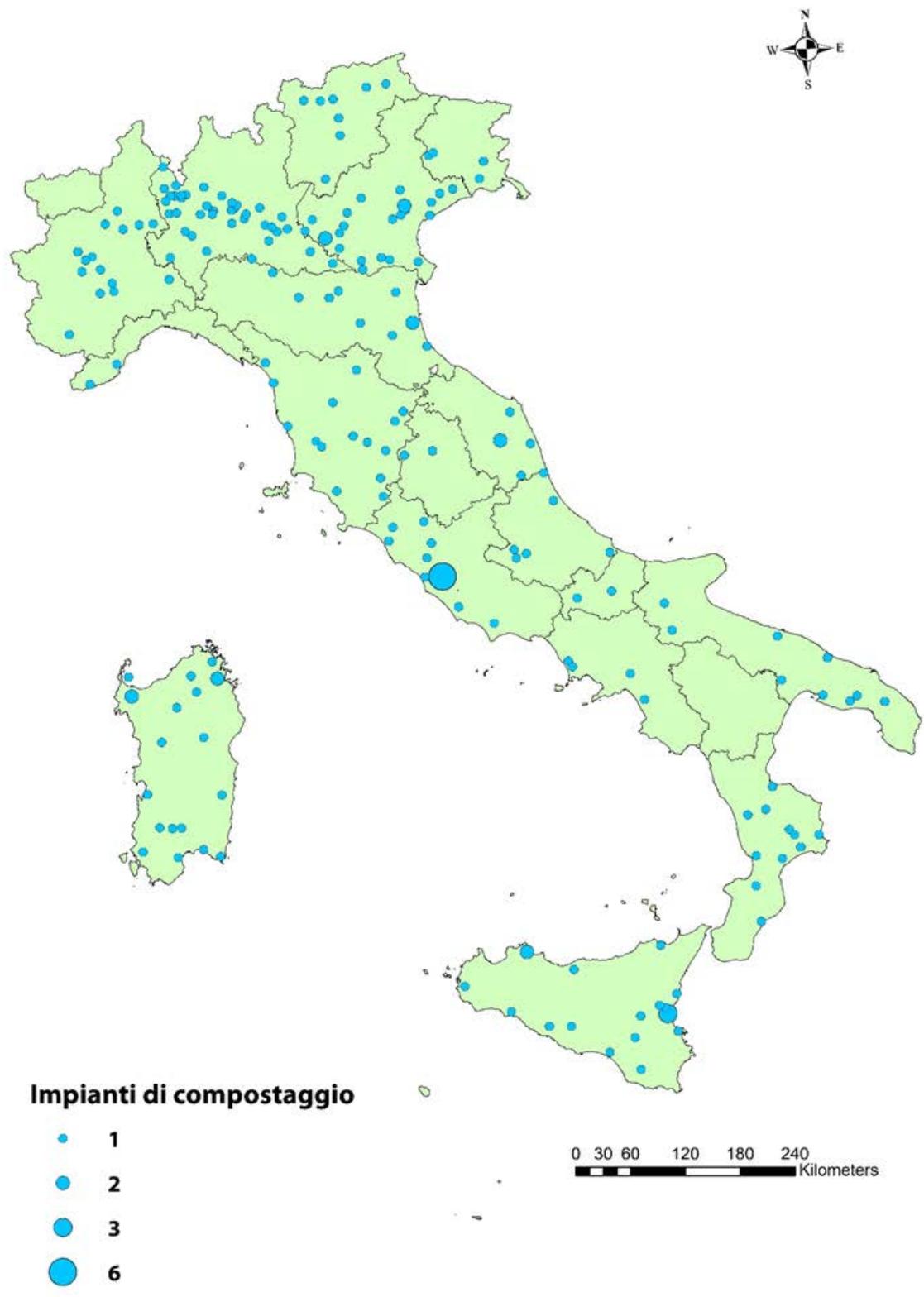
I rifiuti identificati dal codice 190501 (parte di rifiuti urbani e simili non destinati al compost) e dal codice 190503 (compost fuori specifica), incidono con percentuali pari, rispettivamente, al 16,9% ed al 5,5%, mentre una quota del 7% è rappresentata da rifiuti prodotti dal trattamento aerobico 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

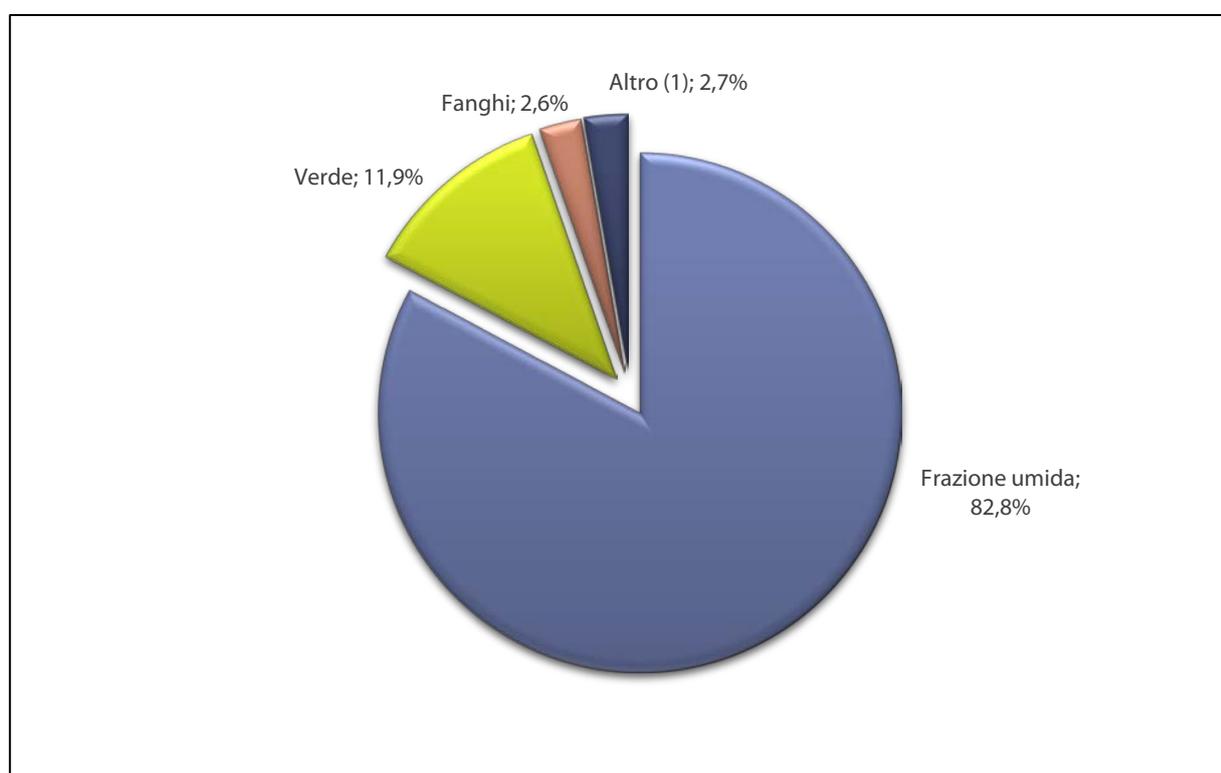
(1) Nel numero di impianti indicato in tabella sono incluse le linee di impianti di trattamento meccanico biologico aerobico dedicate al trattamento integrato delle frazioni organiche provenienti dalla raccolta differenziata.

(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

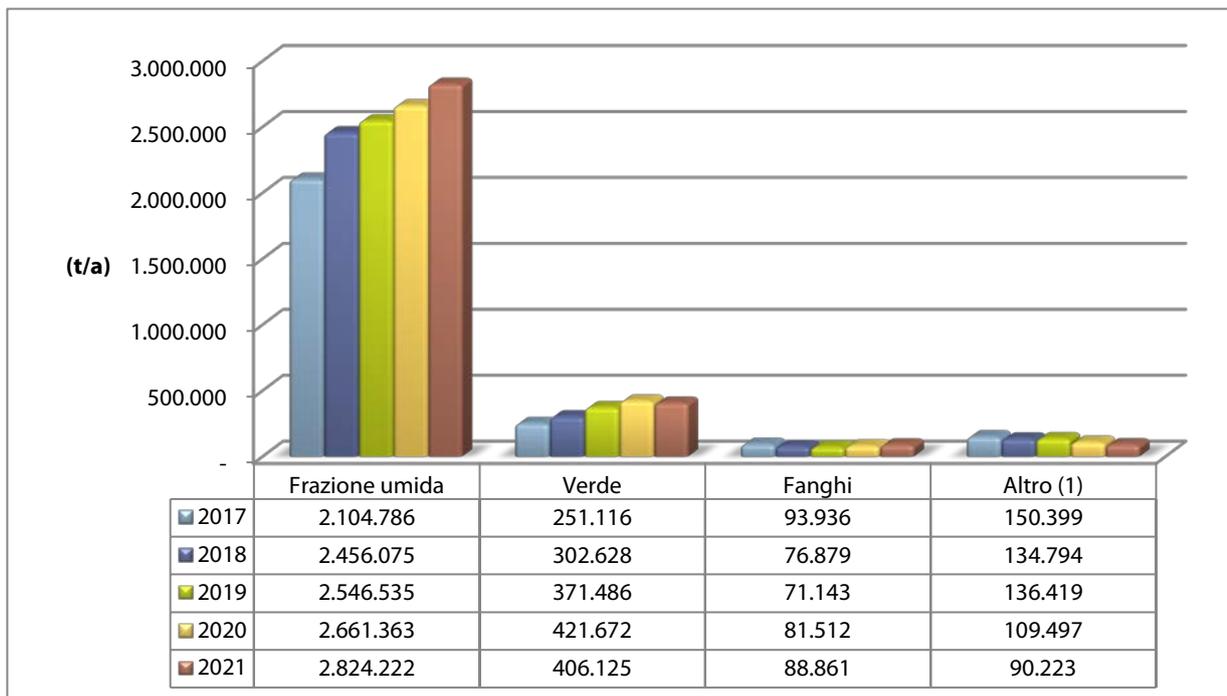


(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

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.

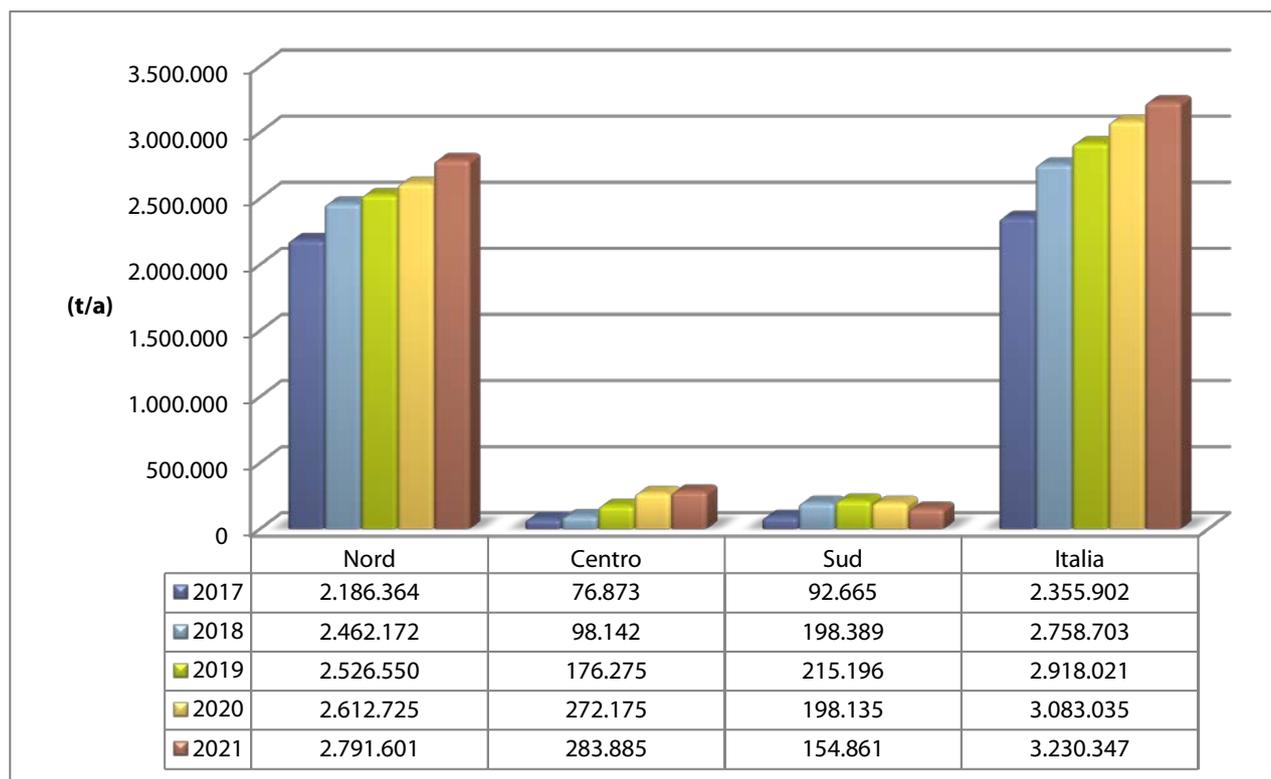
Fonte: ISPRA

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.

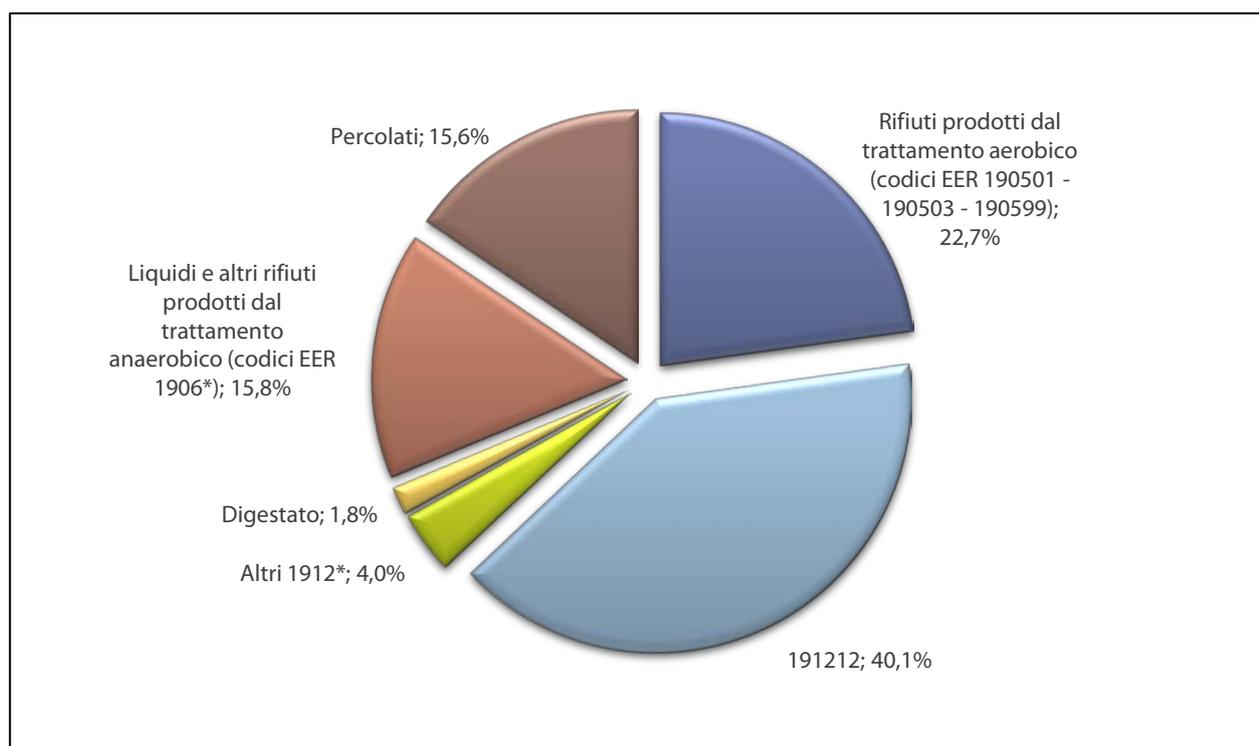
Fonte: ISPRA

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

Figura 3.2.17 – Ubicazione degli impianti di trattamento integrato anaerobico/aerobico dei rifiuti, per comune, anno 2021



Impianti di trattamento integrato aerobico/anaerobico

● 1

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

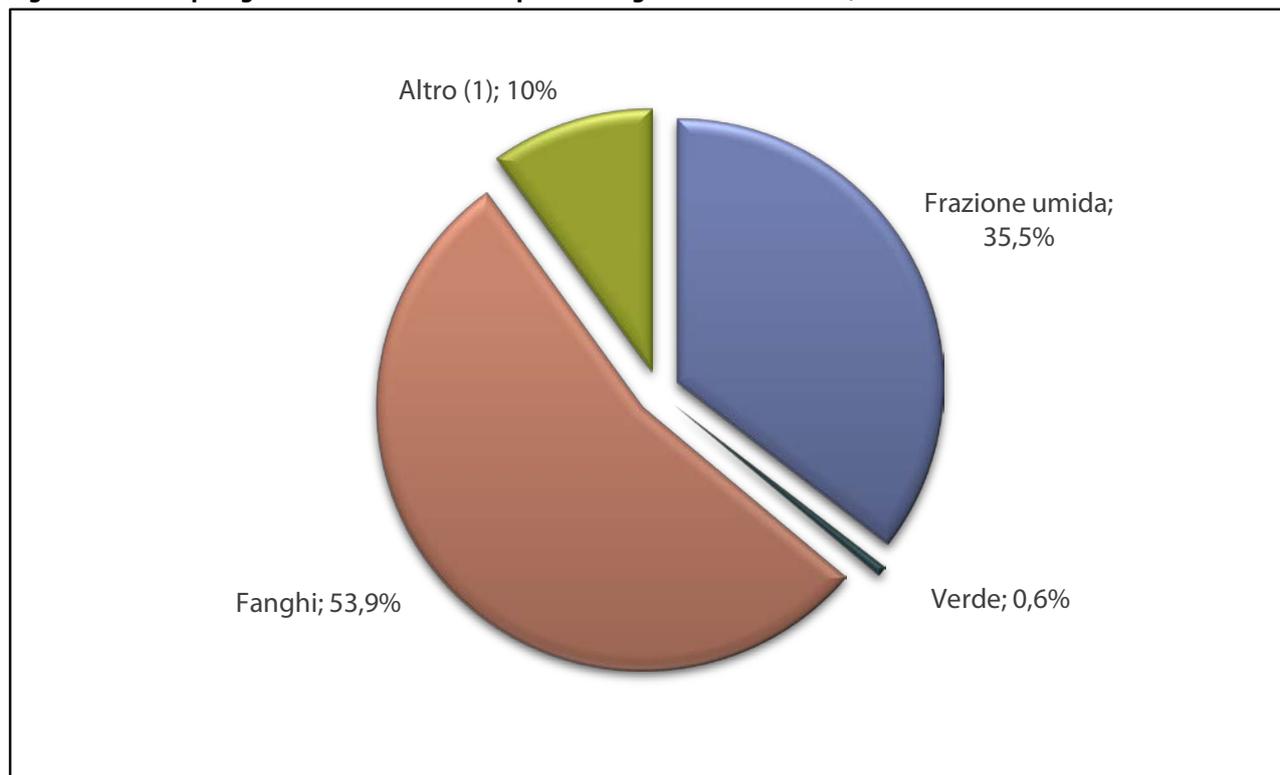
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

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.

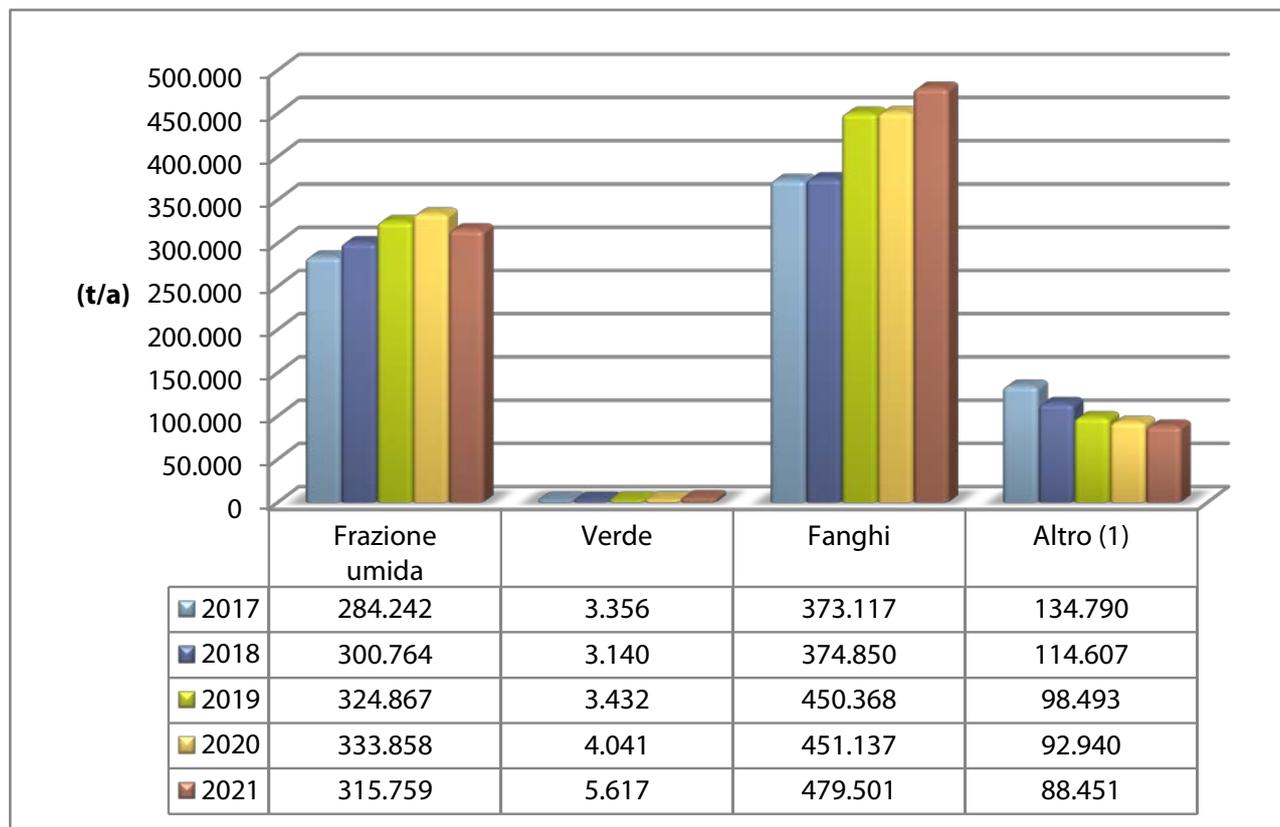
Figura 3.2.18 – Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anno 2021



(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



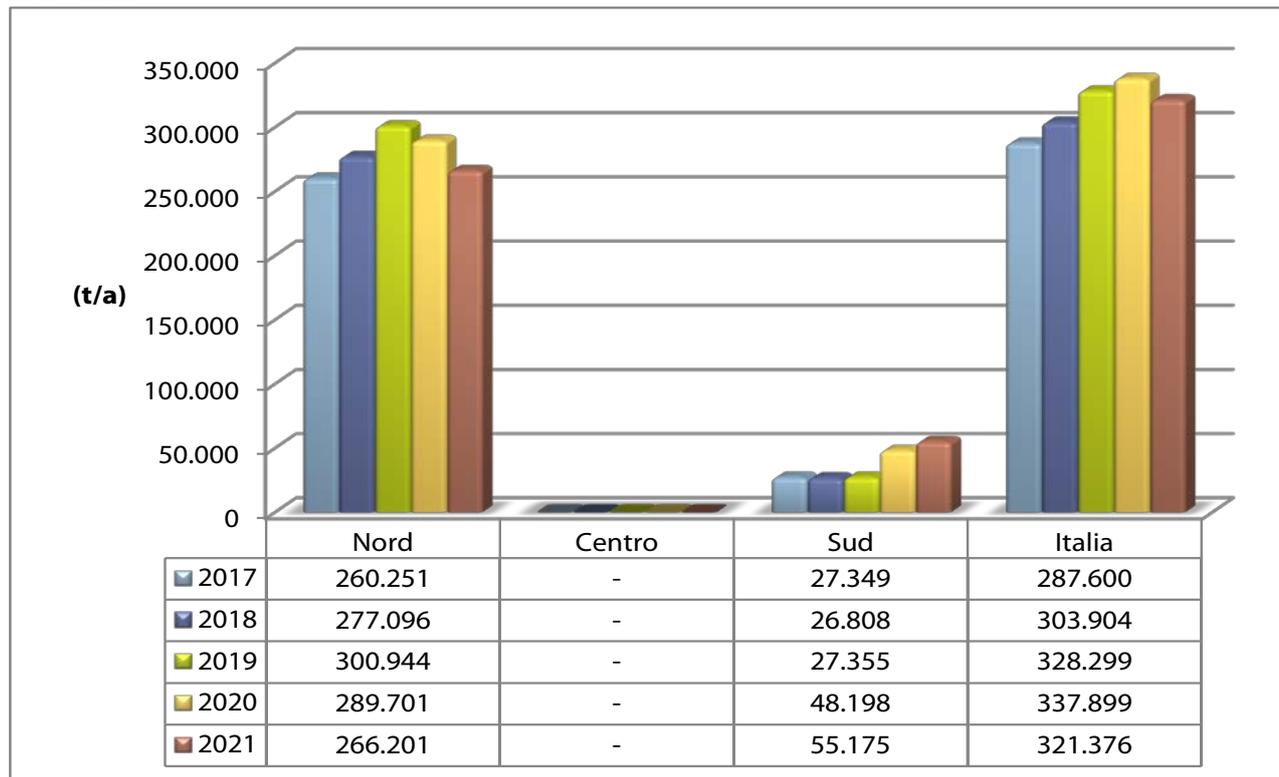
(1) Rifiuti di carta, cartone, legno, rifiuti provenienti da comparti industriali (agroalimentare, tessile, carta, legno), rifiuti da trattamento aerobico e anaerobico dei rifiuti.

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

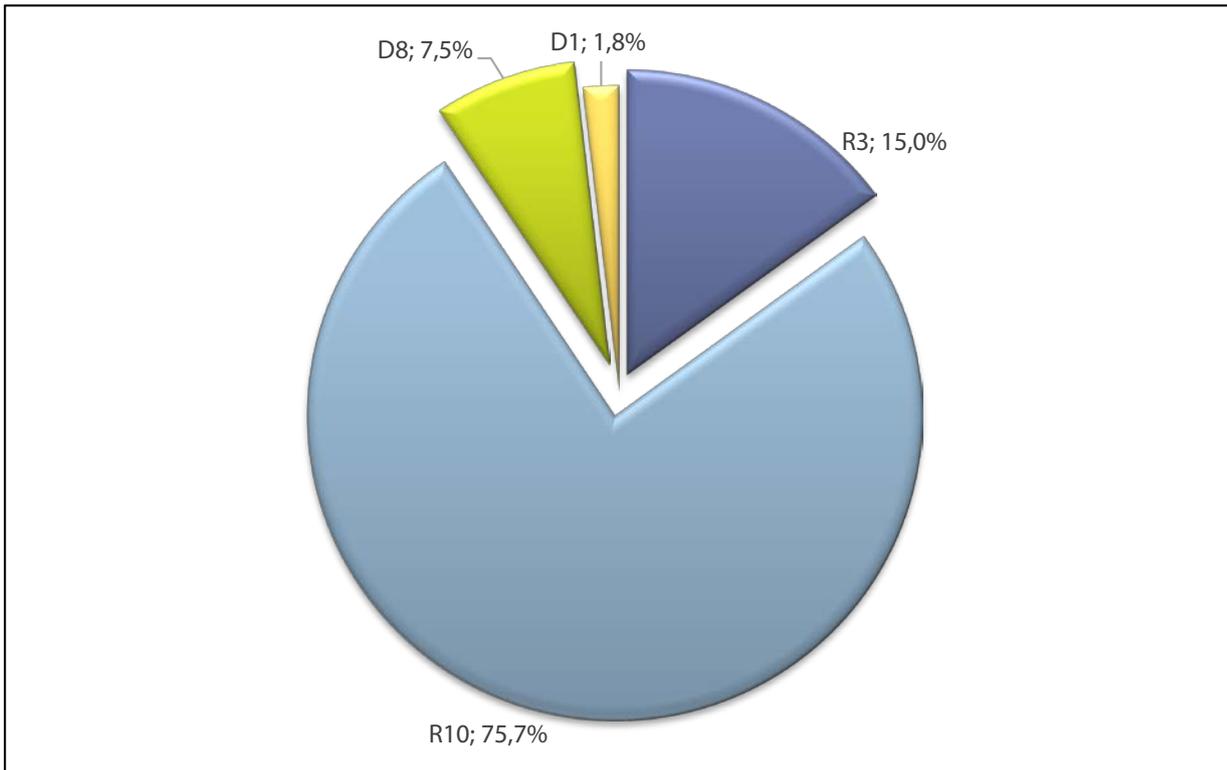
Regione	N. impianti operativi	Quantità autorizzata	Totale rifiuti trattati		Variazione (%)	Frazione organica da RD		Variazione (%)
		anno 2021	2020	2021		2020	2021	
		(t/a)	(t/a)			(t/a)		
Piemonte	1	26.500	20.472	20.637	0,8%	20.414	20.637	1,1%
Valle d'Aosta	0	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia	8	355.665	270.979	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%).

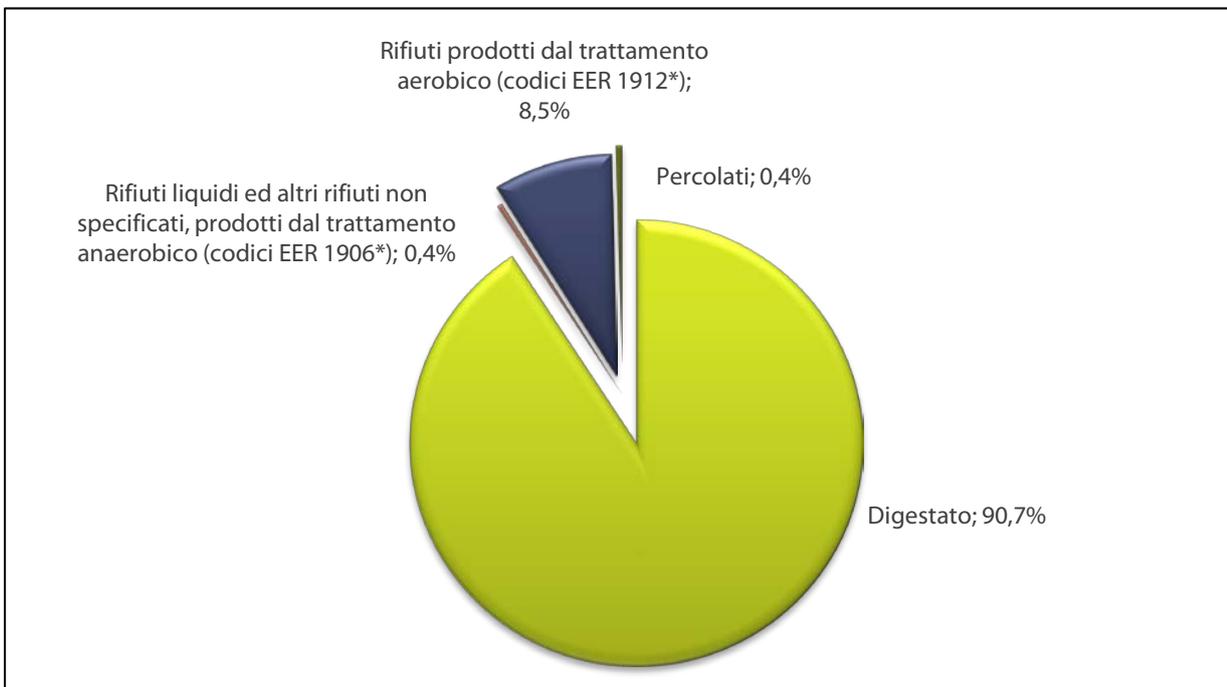
Le altre tipologie di rifiuti prodotti dal trattamento anaerobico sono costituite per l'8,5% (oltre 35 mila tonnellate) da rifiuti misti prodotti dal trattamento meccanico (selezione, triturazione, vagliatura, ecc.), identificati quasi interamente dal codice dell'Elenco Europeo dei rifiuti 191212. I 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.

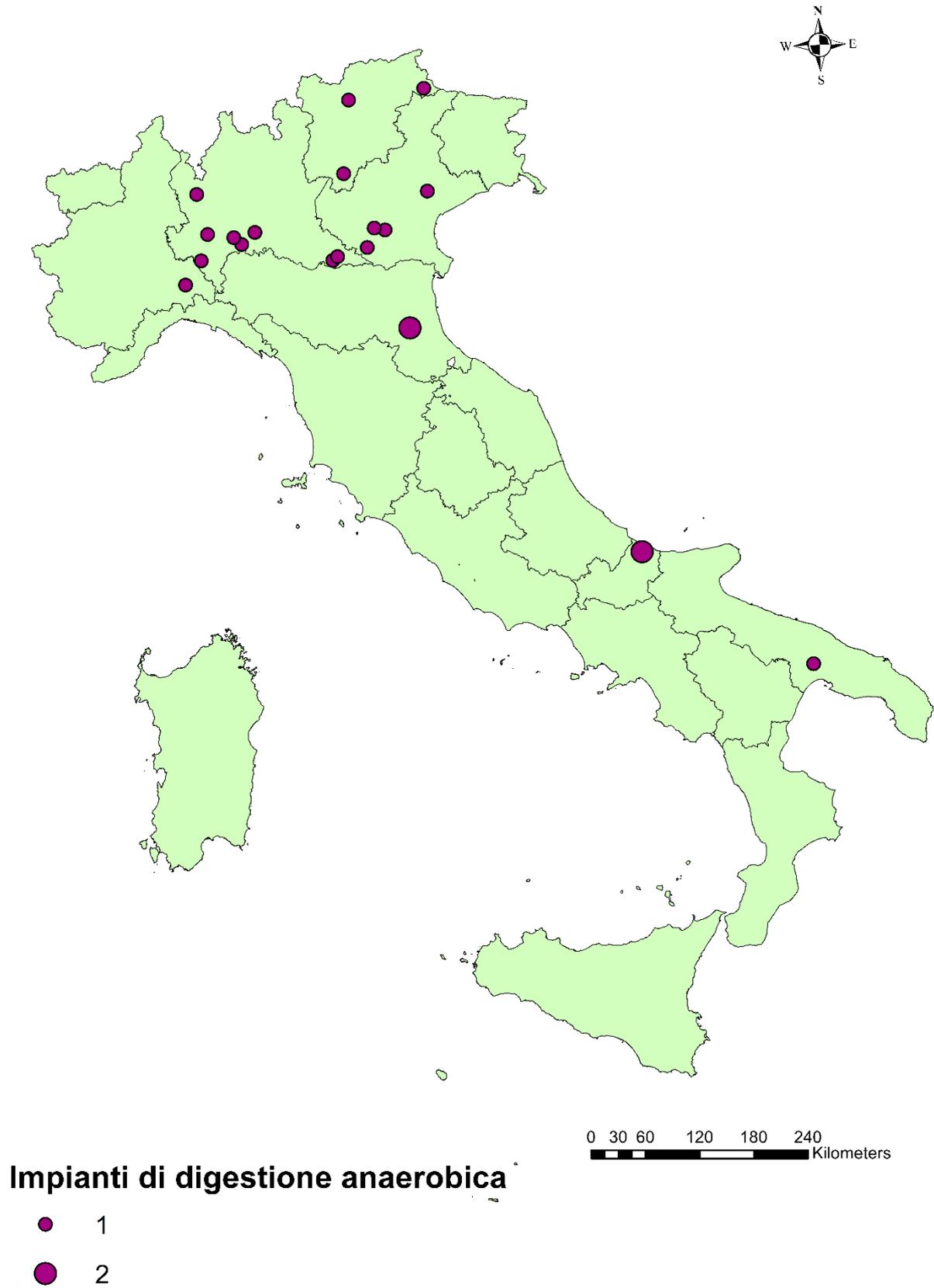
La produzione di biometano, avviata già nel 2020 e ormai a regime nei 3 impianti localizzati in Lombardia (LO), in Emilia-Romagna (RA) e in Molise (CB), segna un significativo incremento, passando da 5 milioni di Nm³ del 2020 ad oltre 13 milioni di Nm³ nel 2021. Il 94,3% del totale prodotto è stato immesso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

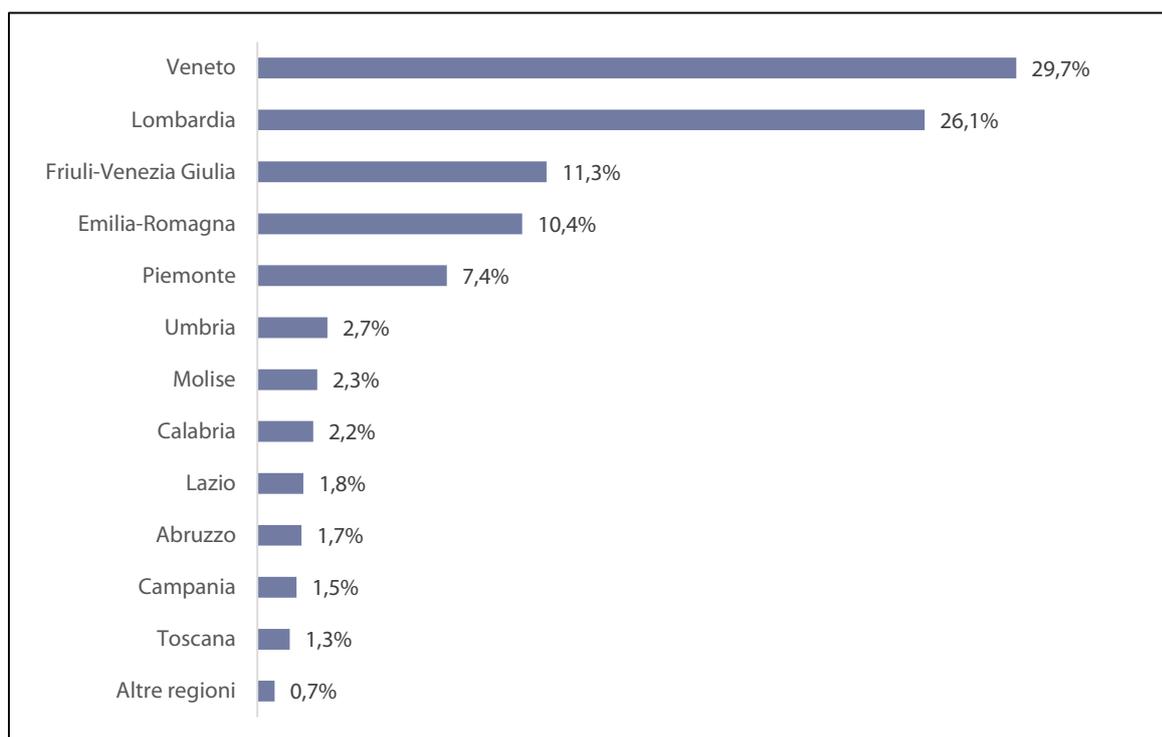
Coerentemente con la maggiore concentrazione di impianti operativi, le regioni che ricevono i quantitativi più rilevanti di rifiuti organici prodotti al di fuori delle stesse, sono tutte localizzate nel Nord del Paese. I flussi maggiori sono destinati in Veneto (595 mila tonnellate, pari al 29,7% del 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.

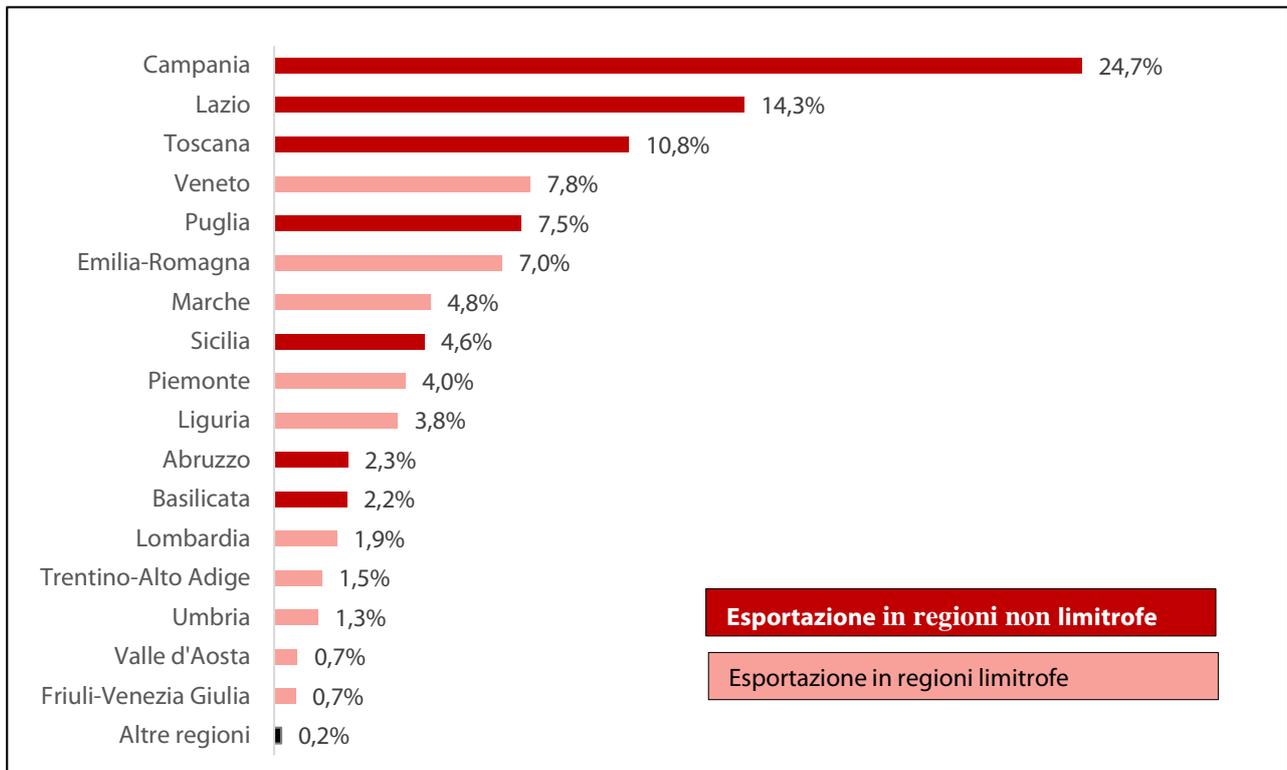
Analoga situazione presenta anche l'Abruzzo con un quantitativo di circa 45 mila tonnellate dei propri rifiuti organici gestito fuori dal territorio regionale; di questo, una quota complessiva dell'85,6% (oltre 38 mila tonnellate) viene esportato nelle regioni del Nord e distribuito in Emilia-Romagna, 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

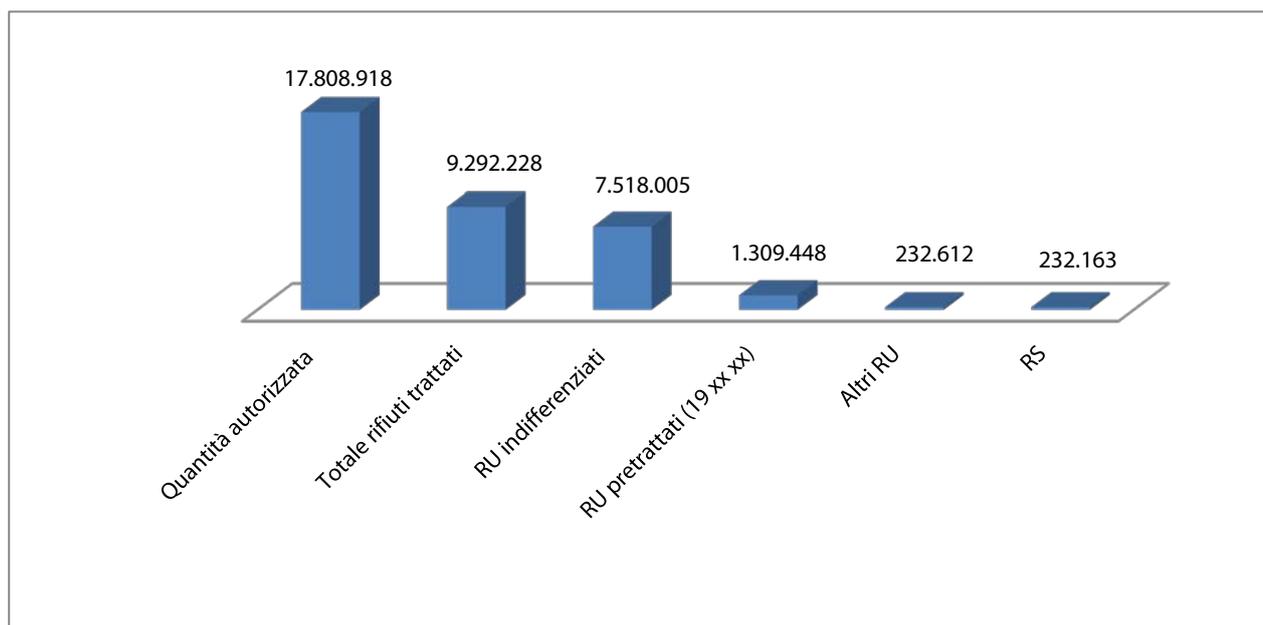


Fonte: ISPRA

3.2. Trattamento meccanico biologico aerobico

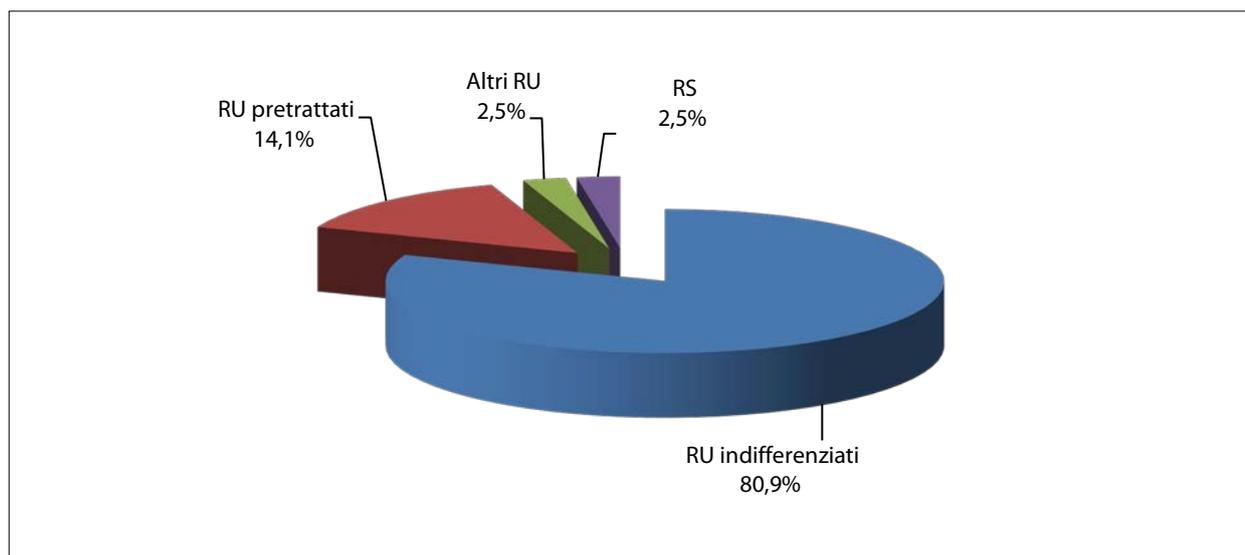
Nel 2021 la quantità di rifiuti avviati al trattamento meccanico biologico o al solo trattamento meccanico è pari a quasi 9,3 milioni di tonnellate (figura 3.2.1). I rifiuti trattati sono costituiti per l'80,9% da rifiuti urbani indifferenziati (7,5 milioni di tonnellate), per il 14,1% da rifiuti derivanti 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



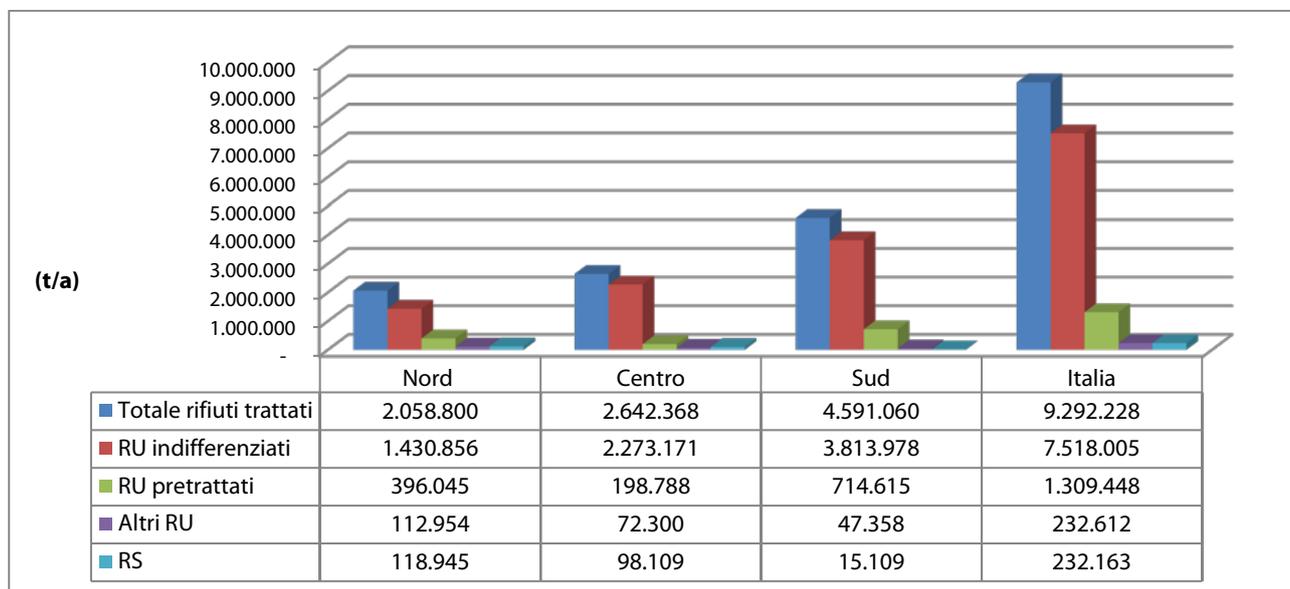
Fonte: ISPRA

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).

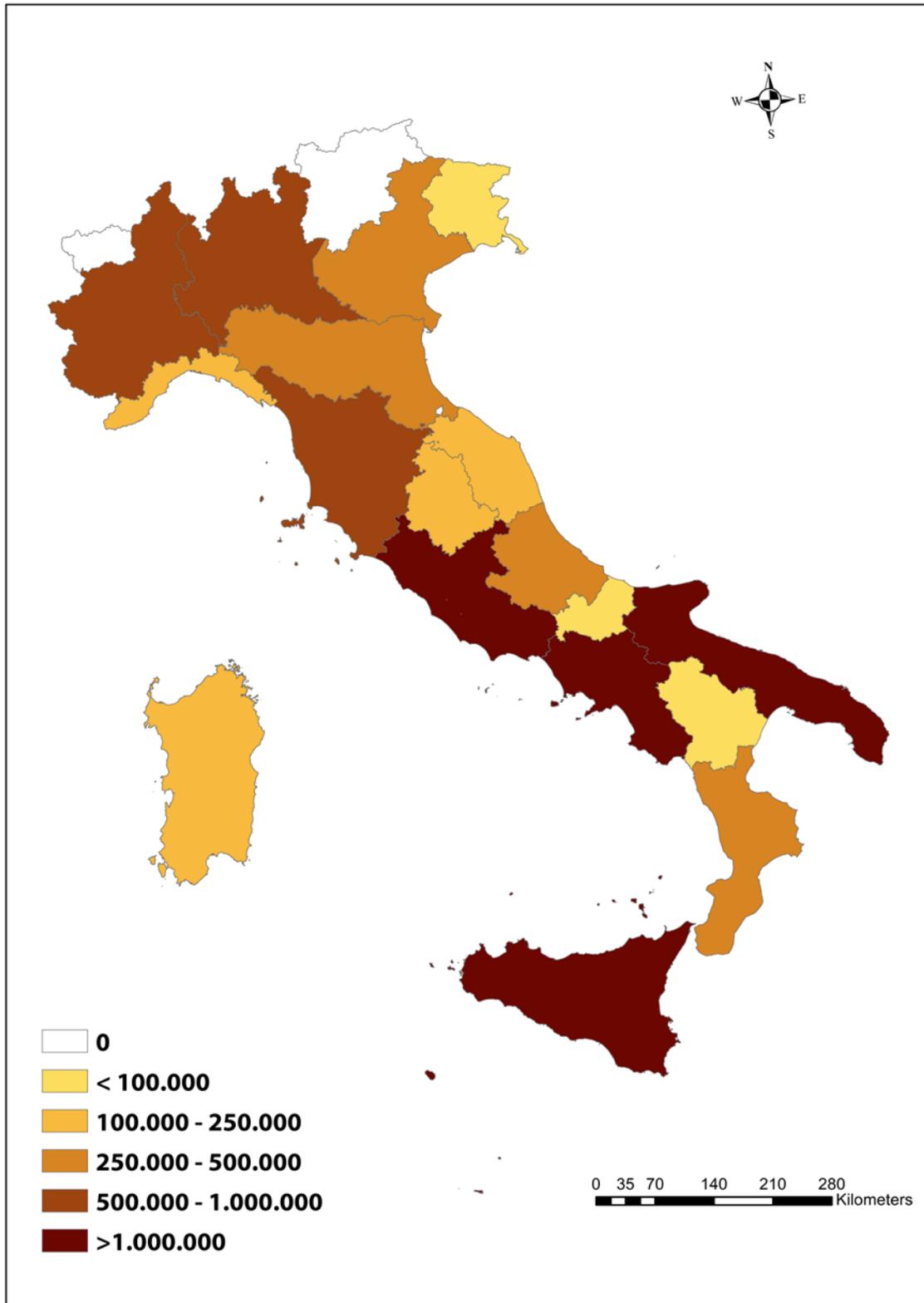
Figura 3.2.4 – Tipologie dei rifiuti trattati negli impianti TMB/TM, per macroarea geografica (tonnellate), anno 2021



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

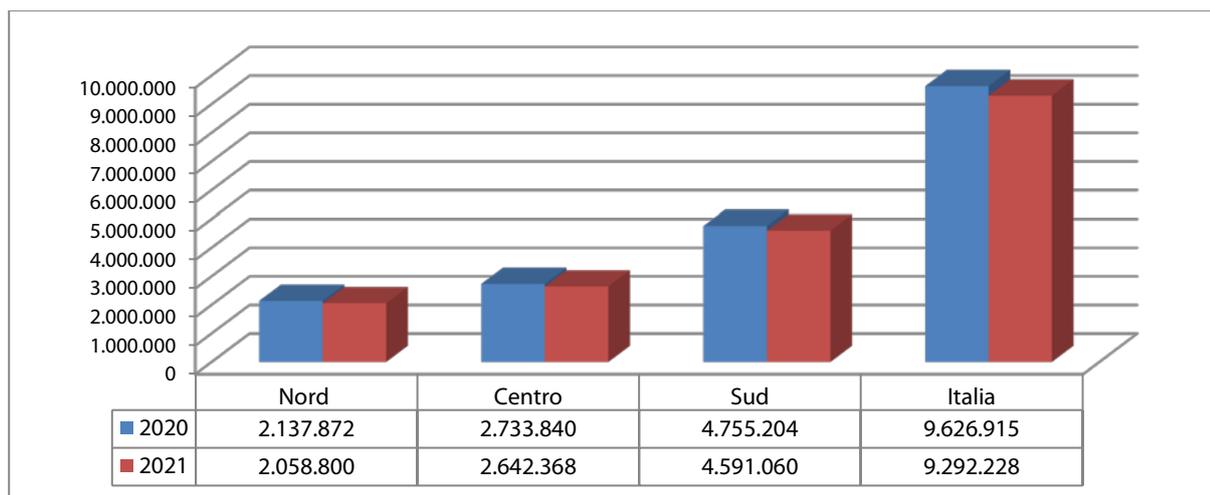
La figura 3.2.6 mette a confronto, invece, i quantitativi di rifiuti trattati nel biennio 2020 – 2021.

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%).

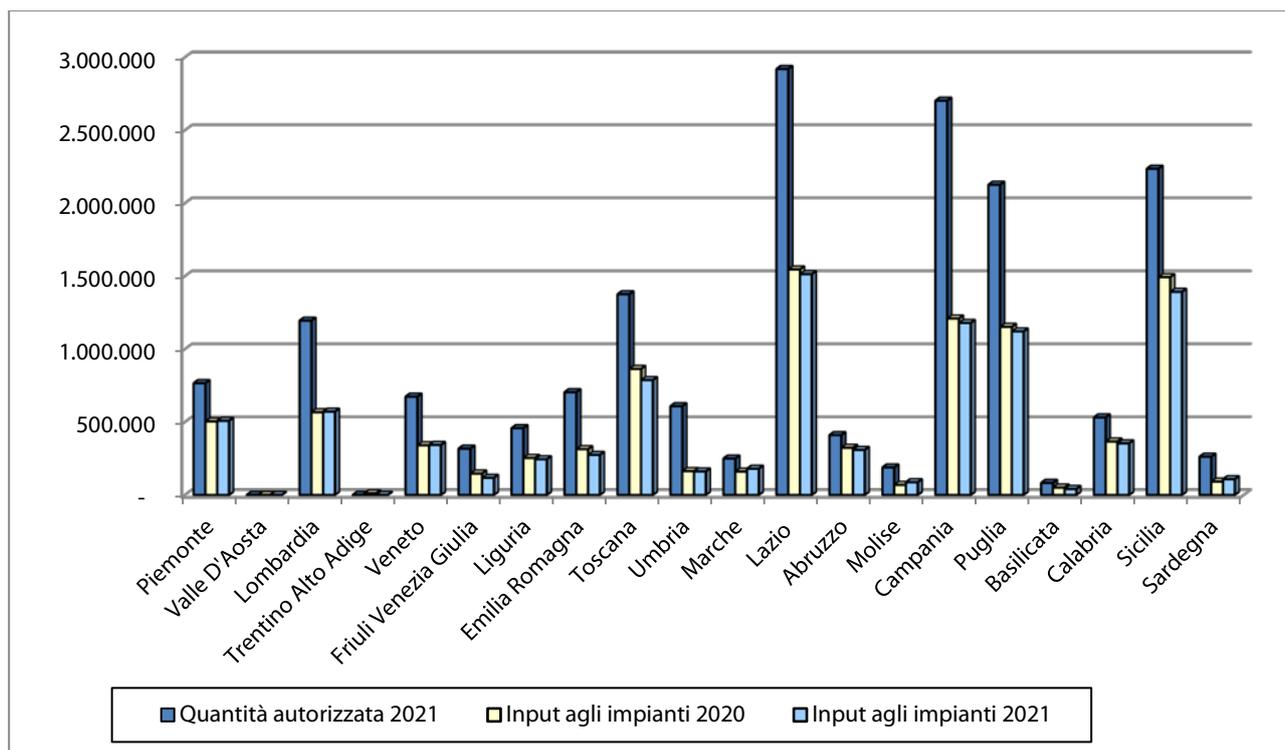
Segue la Toscana con una capacità autorizzata di quasi 1,4 milioni di tonnellate, a fronte di un quantitativo trattato di circa 787 mila tonnellate; rispetto al 2020, si registra un decremento di quasi 77 mila tonnellate (- 8,9%) di rifiuti trattati.

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:

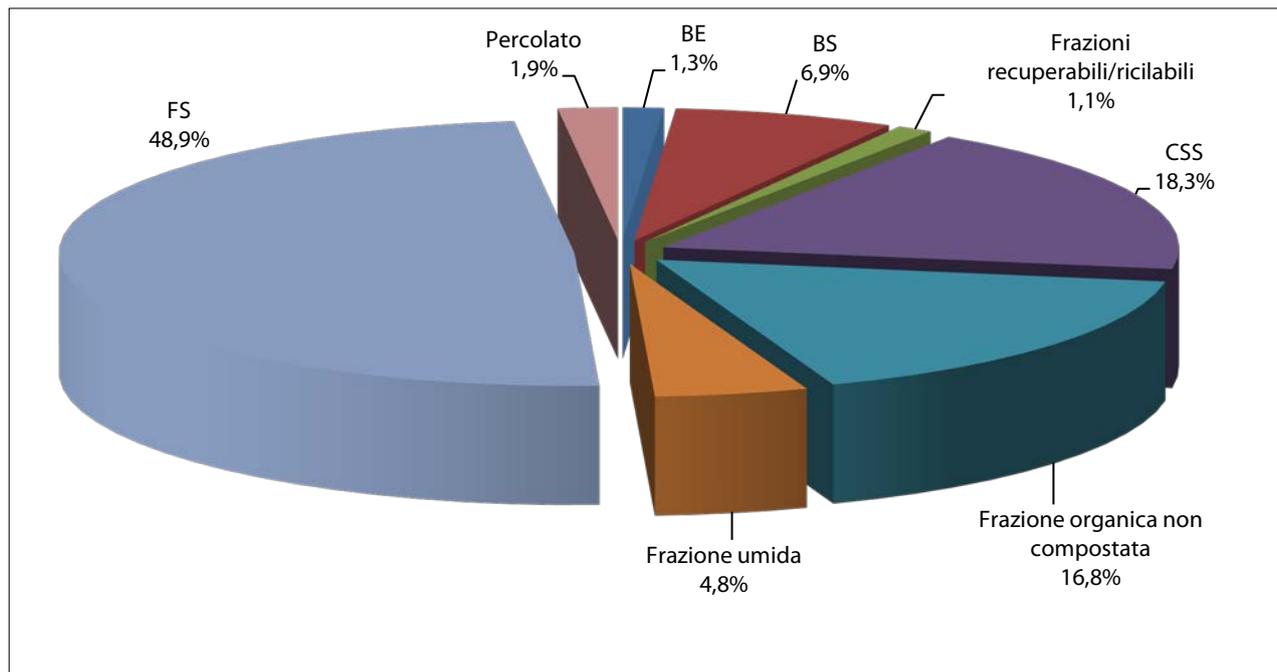
- frazione secca (FS): oltre 3,9 milioni di tonnellate (48,9% del totale dei rifiuti prodotti);
- combustibile solido secondario (CSS): quasi 1,5 milioni di tonnellate (18,3%);
- frazione organica non compostata: circa 1,4 milioni di tonnellate (16,8%);
- biostabilizzato (BS): oltre 560 mila tonnellate (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

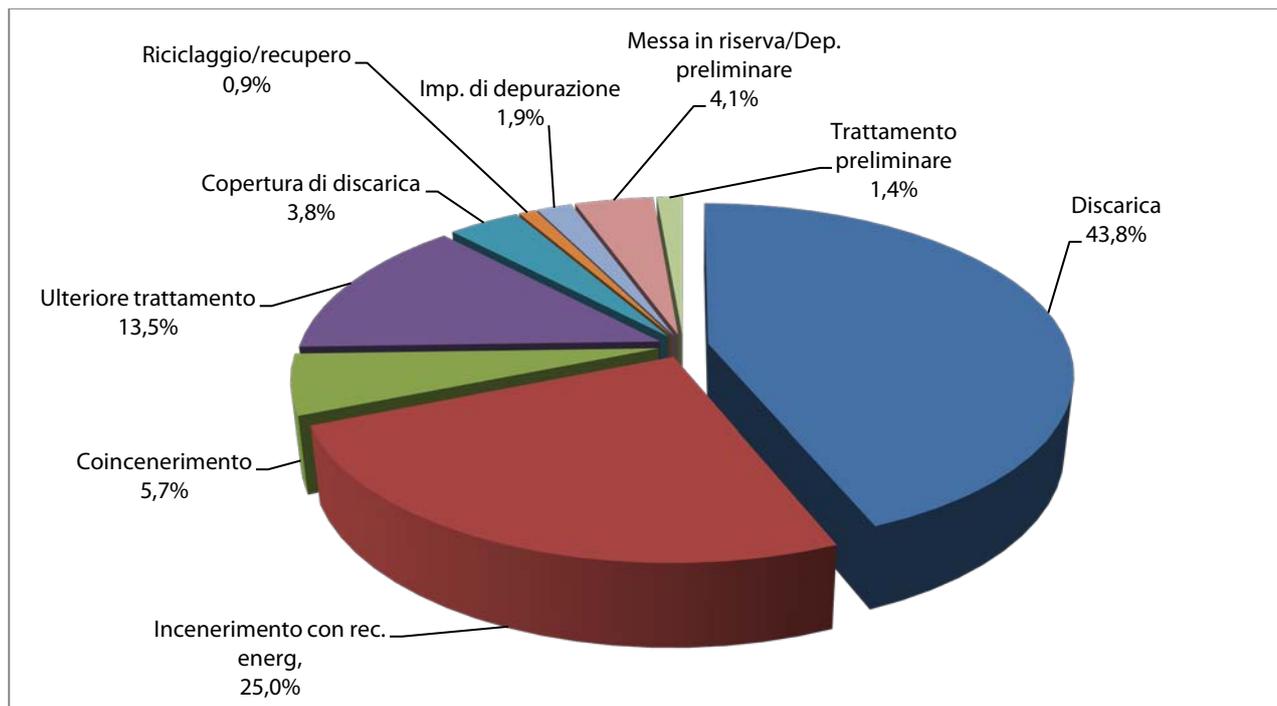


Fonte: ISPRA

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.

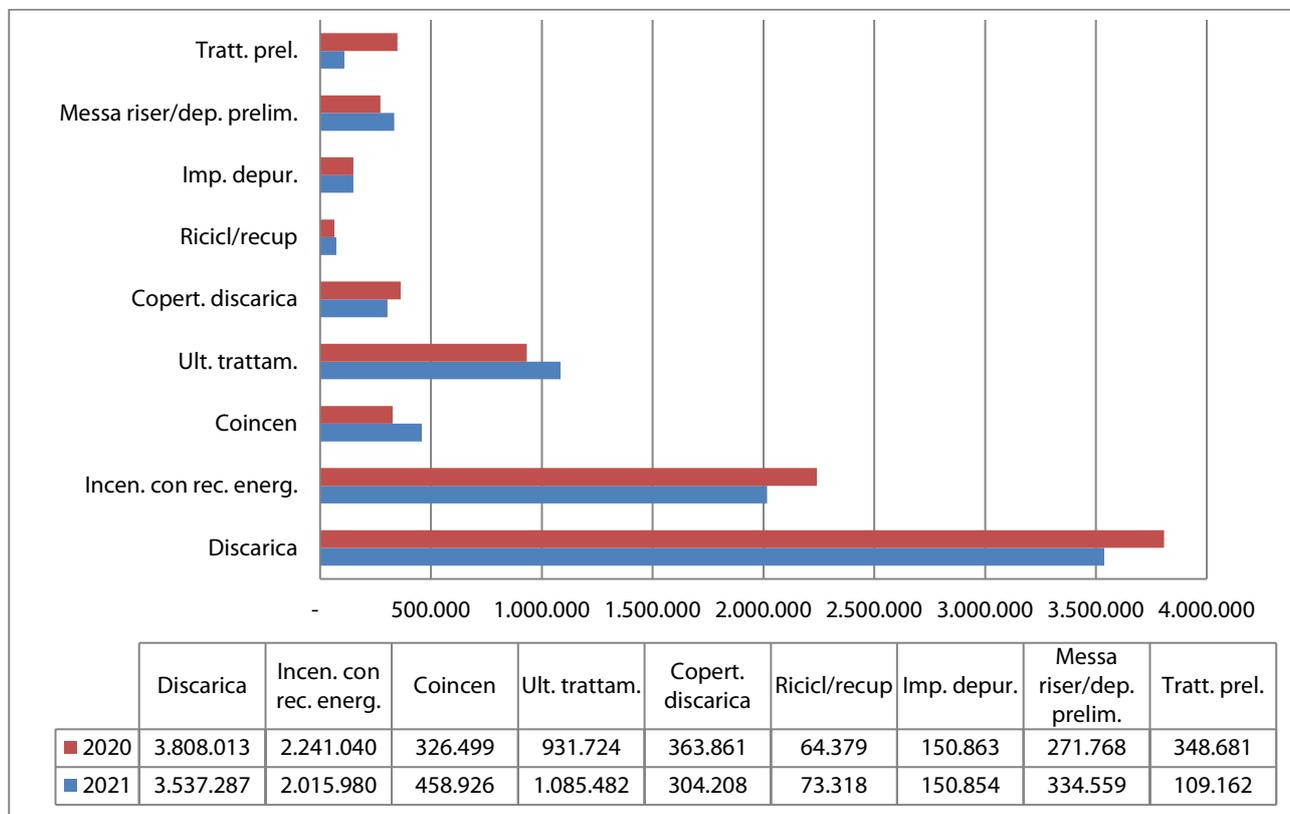
Al coincenerimento presso impianti produttivi (cementifici, produzione energia elettrica e lavorazione legno) sono avviate quasi 459 mila tonnellate di rifiuti, ovvero il 5,7% del totale prodotto. Tali rifiuti sono costituiti da CSS (323 mila tonnellate), da frazione secca (quasi 79 mila tonnellate) 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%).

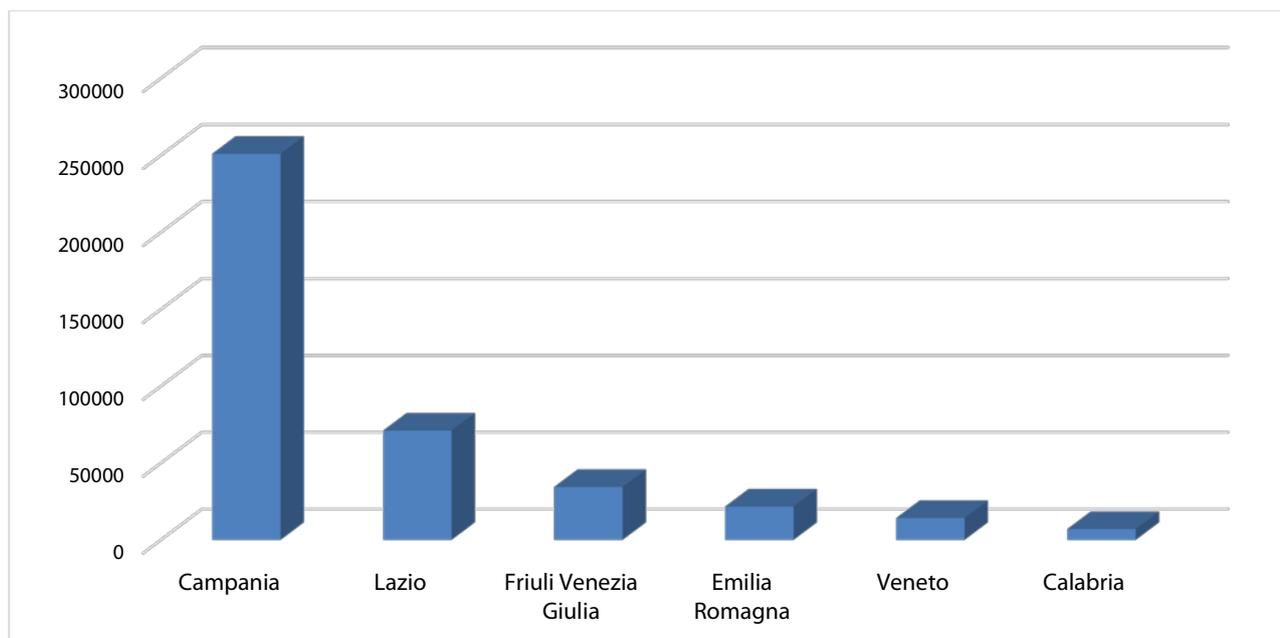
Figura 3.2.10 – Operazioni di gestione dei rifiuti prodotti dagli impianti TMB/TM, anni 2020 – 2021



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

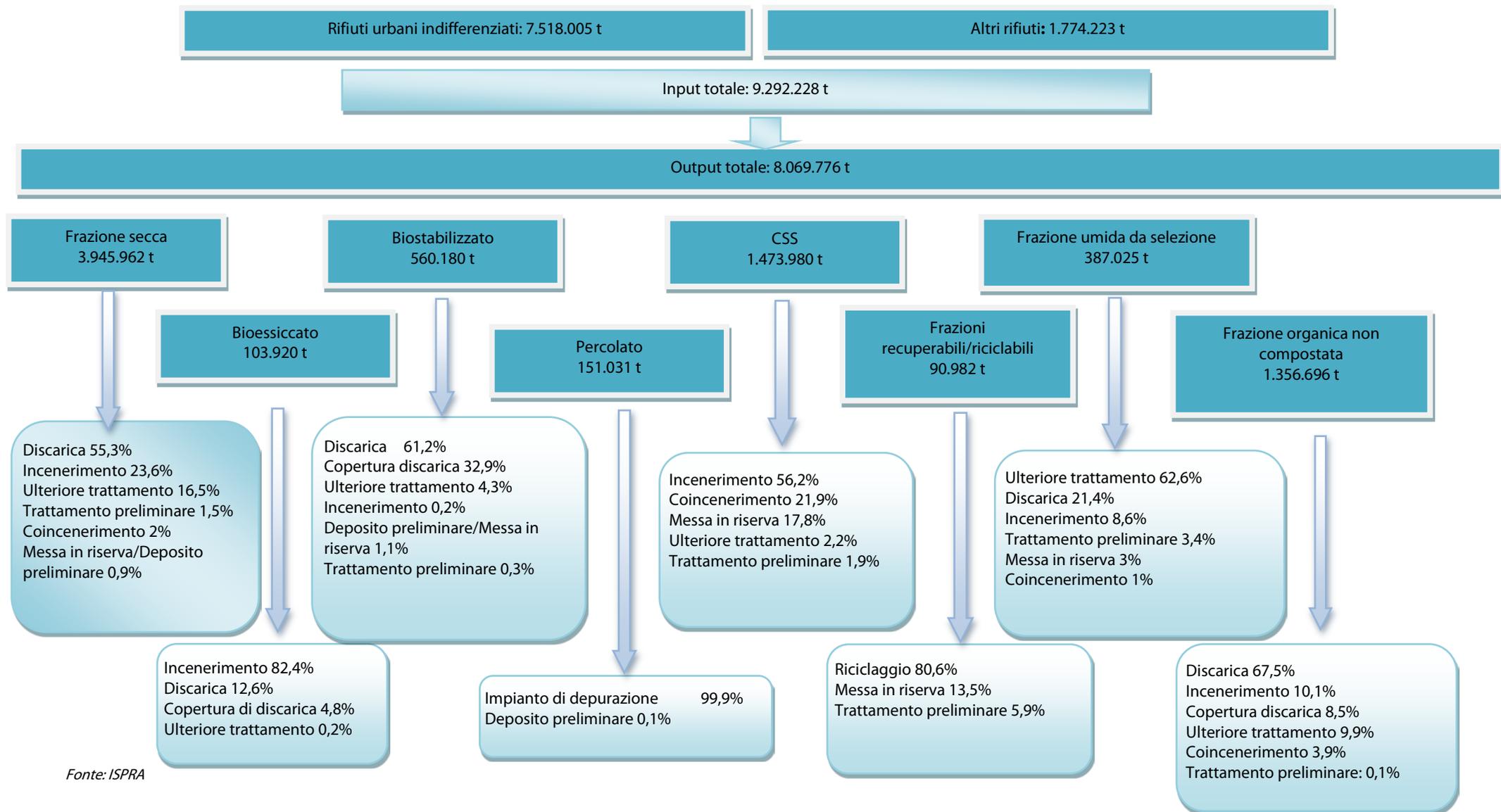
Regione di provenienza	Paese di destinazione	Residui in uscita	Operazione di gestione	Quantitativo prodotto (t)
Lombardia	Germania	FS	Coincenerimento	1.300
Lombardia	Slovacchia	CSS	Coincenerimento	387
Lombardia	Slovacchia	CSS	Ulteriore trattamento	545
Veneto	Austria	CSS	Coincenerimento	7.375
Veneto	Bosnia 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						
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%).

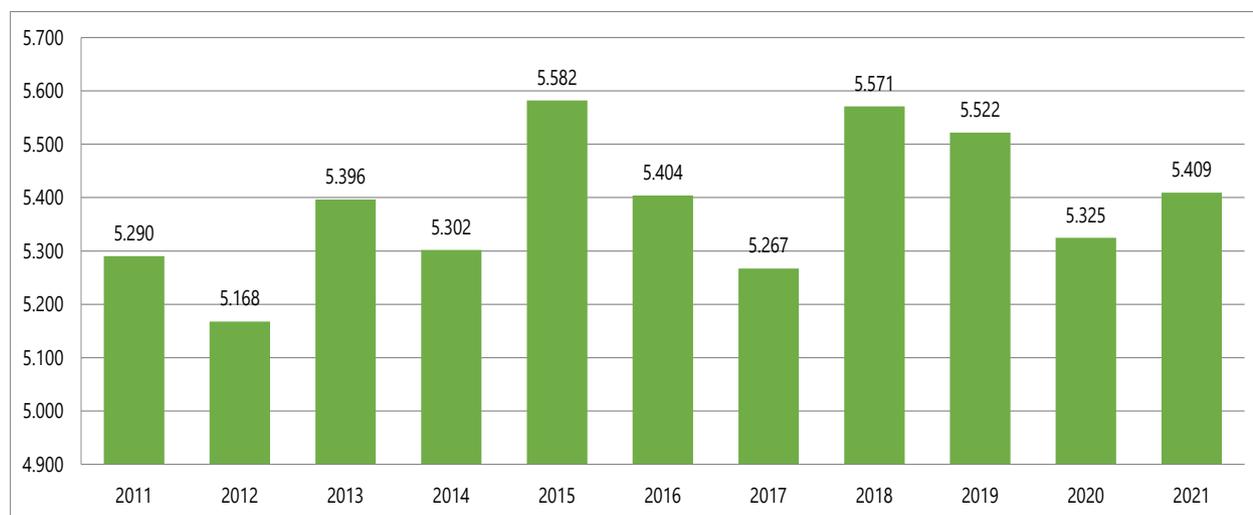
Tabella 3.4.6 – Pro capite incenerimento dei rifiuti urbani, anni 2016 – 2021

	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

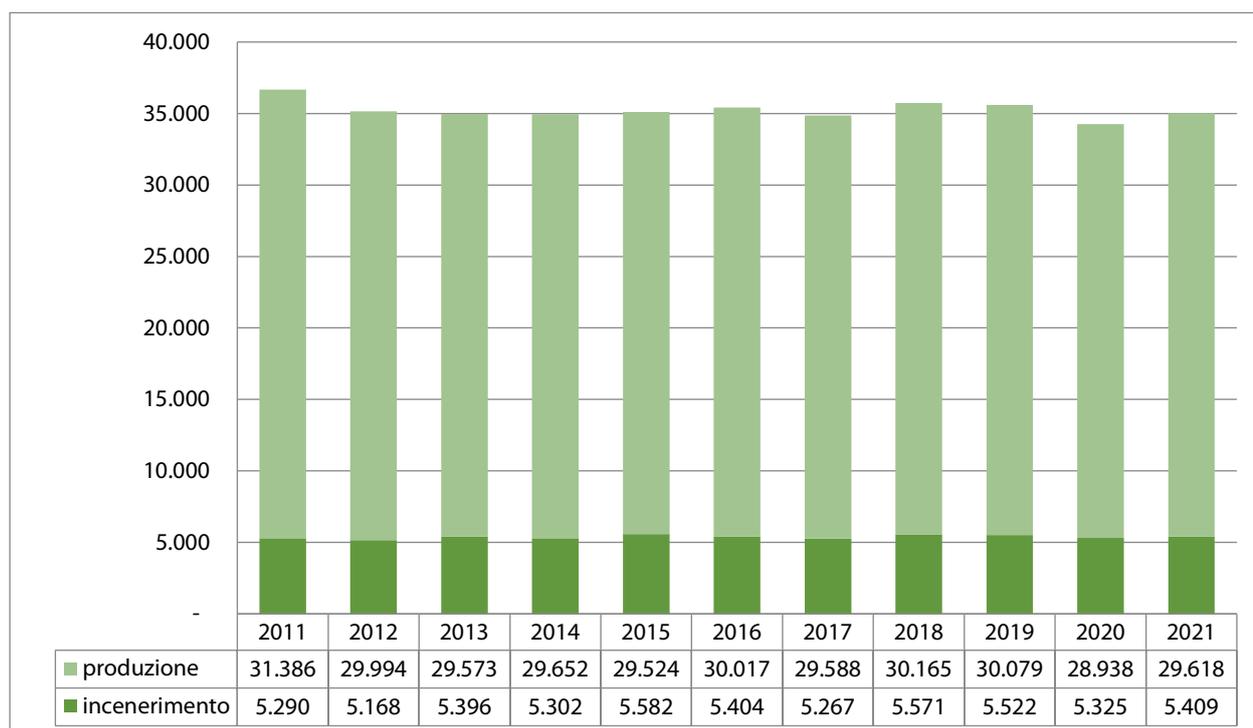
Il pro capite di incenerimento dei rifiuti urbani presenta un incremento da 89,86 kg/abitante dell'anno 2020 a 91,71 kg/abitante del 2021 (Tabella 3.4.6, Figura 3.4.8), facendo registrare un aumento del 2,1%. Esaminando, i dati relativi all'ultimo quinquennio, si osserva, analogamente, un incremento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

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



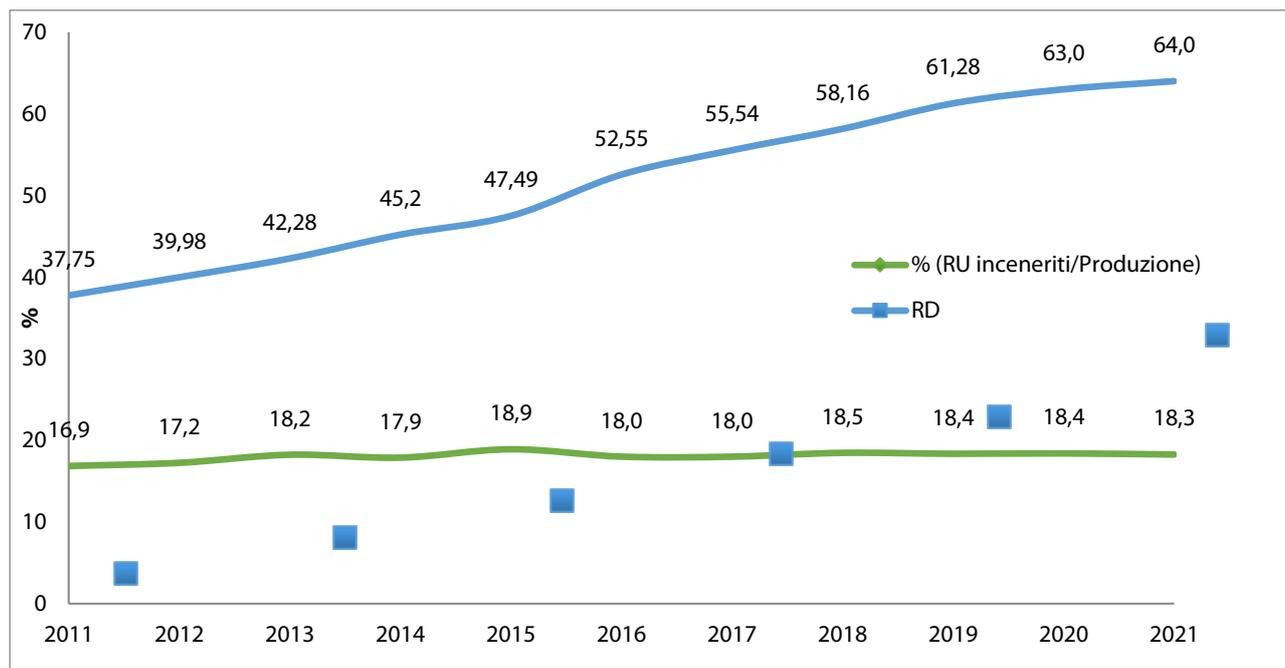
Fonte: ISPRA

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



Fonte: ISPRA

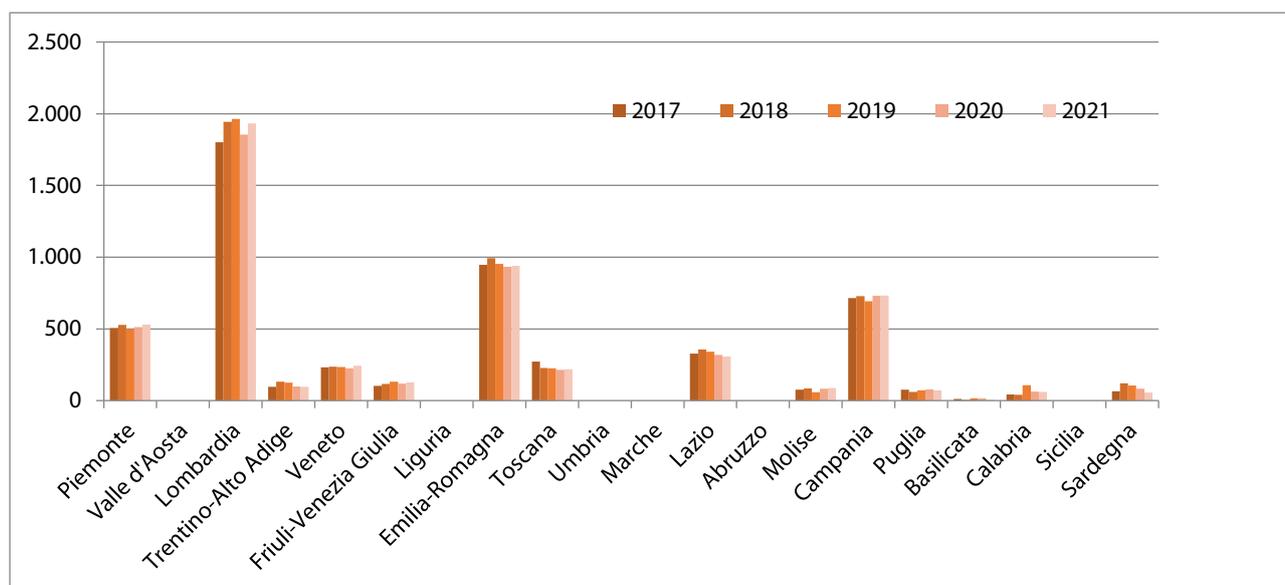
Figura 3.4.3 – Andamento della percentuale di incenerimento di rifiuti urbani e della percentuale di raccolta differenziata, anni 2011– 2021



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

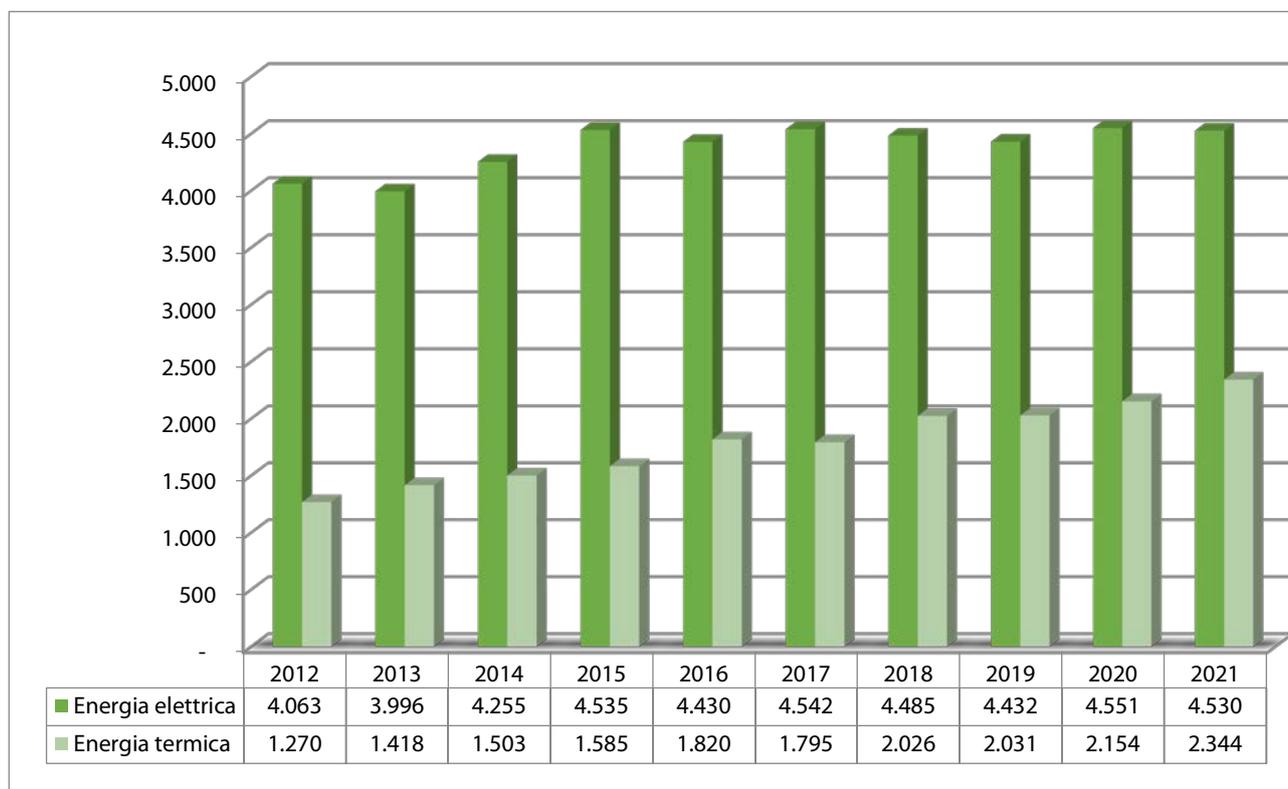
Facendo riferimento al biennio 2020-2021, si osserva un incremento di quasi 85 mila tonnellate delle quantità di rifiuti urbani inceneriti sul territorio nazionale che riguardano in particolare l'incenerimento dei rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani. Anche l'analisi a livello regionale, 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.

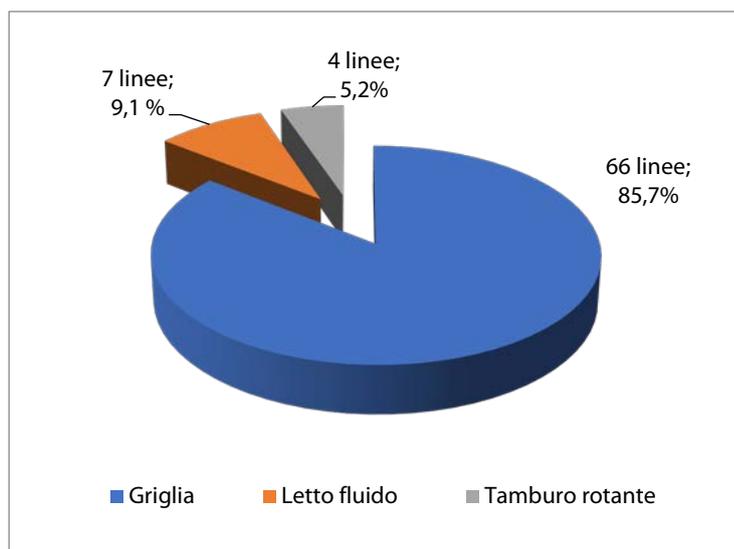
Riguardo alle ceneri pesanti e scorie non pericolose, queste sono destinate prevalentemente a riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche (905 mila tonnellate), alle operazioni intermedie di scambio di rifiuti, per sottoporli ad una delle operazioni da R1 a R11 (41 mila tonnellate) e di deposito 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	

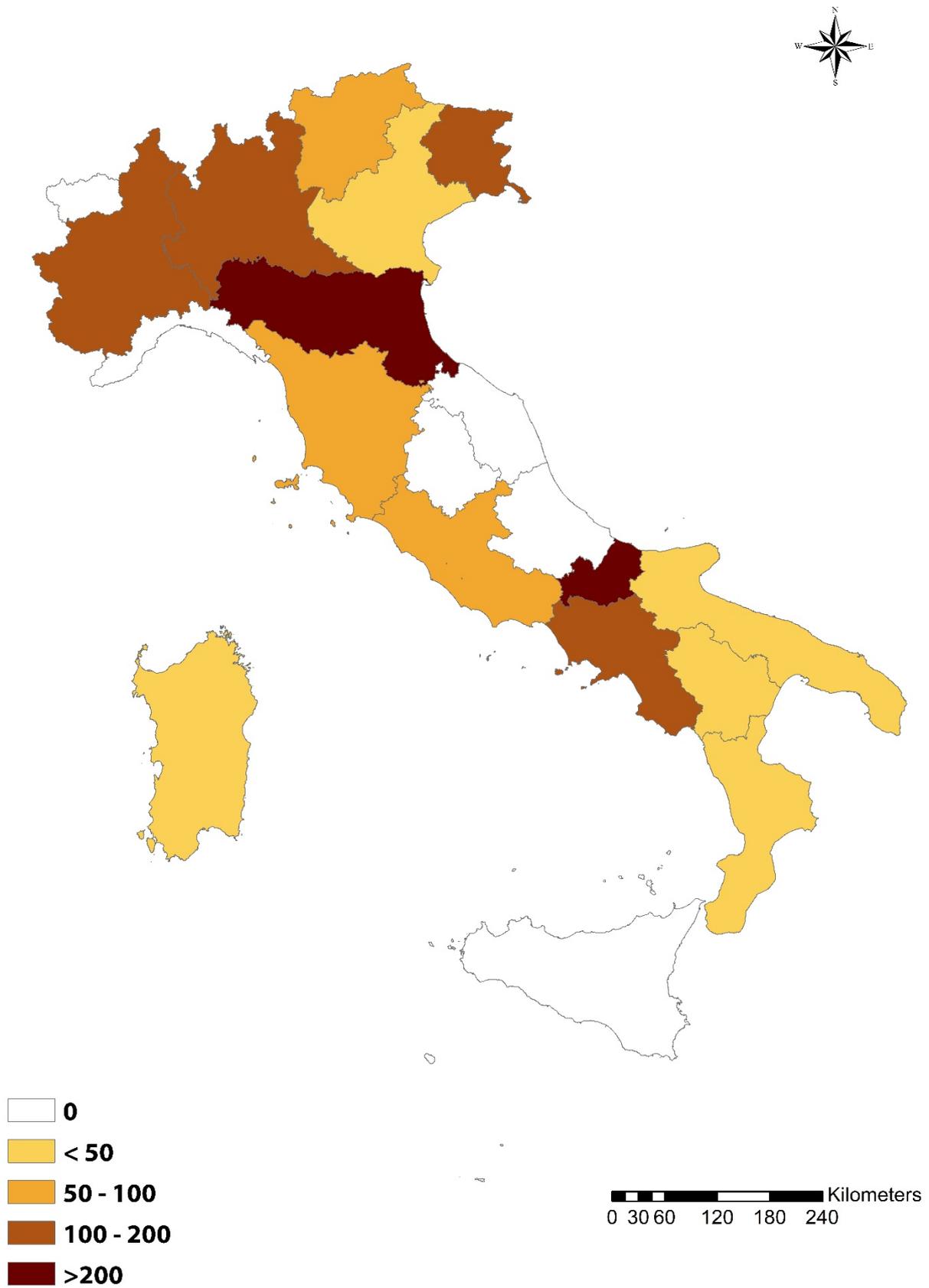
Fonte: ISPRA

Figura 3.4.7 – Inceneritori di RU e di CSS, FS e bioessiccato da RU, anno 2021



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

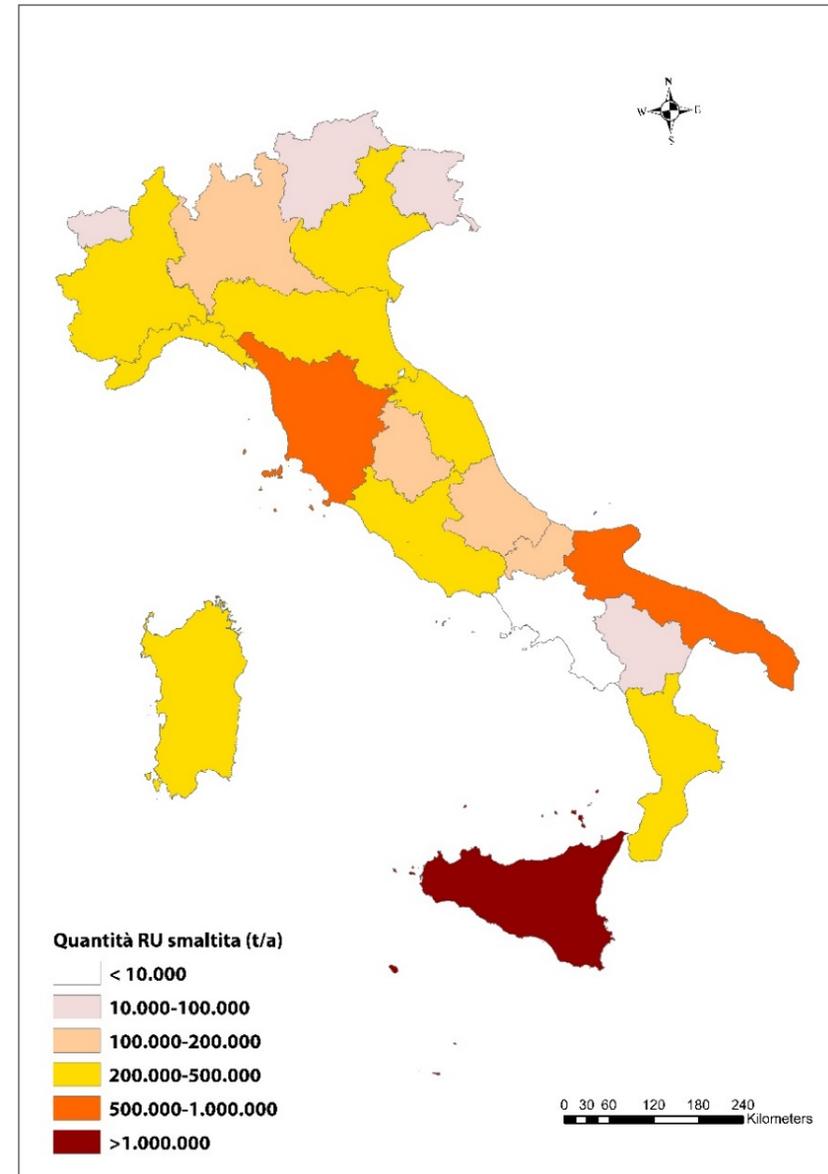
Fonte: ISPRA

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

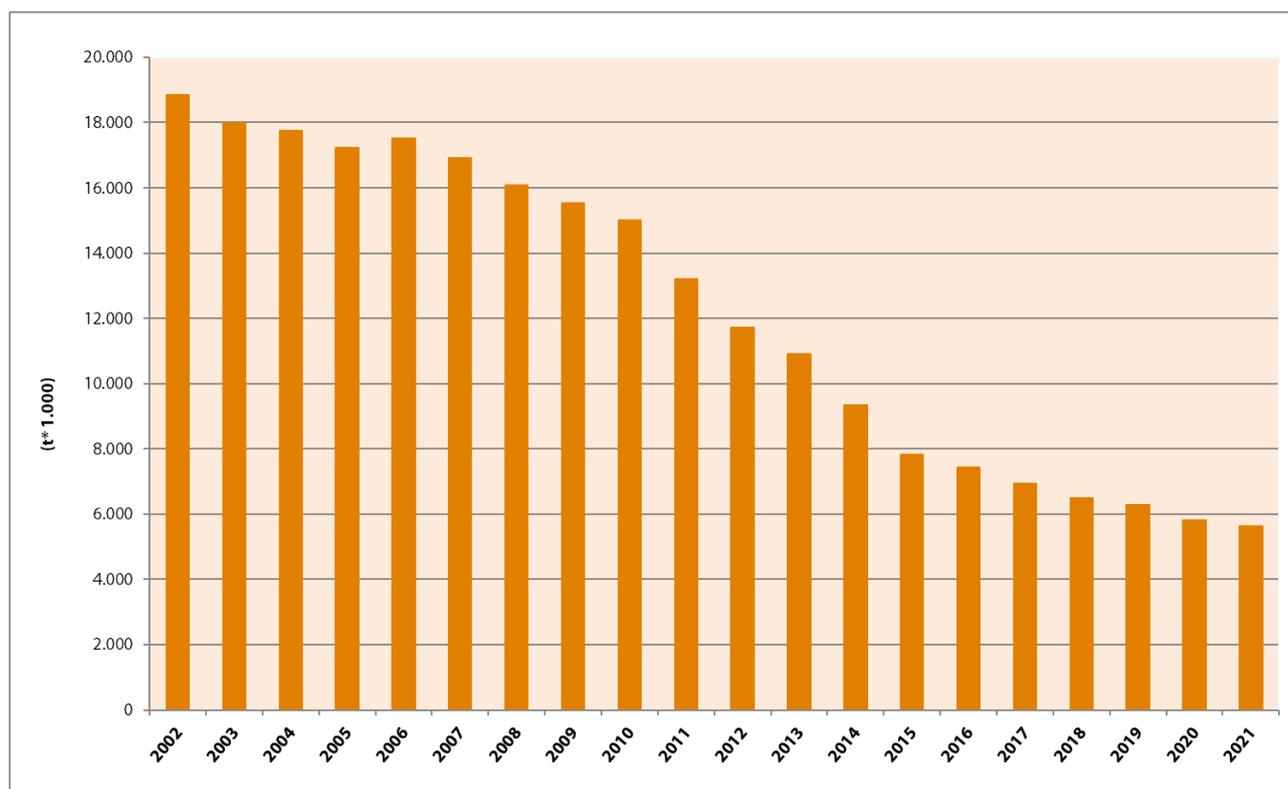
Nella figura 3.5.1 viene illustrata l'ubicazione geografica delle discariche operative che smaltiscono rifiuti urbani nell'anno 2021, per categoria, mentre nella figura 3.5.2 vengono illustrati i quantitativi di rifiuti urbani smaltiti in discarica, a livello regionale.

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

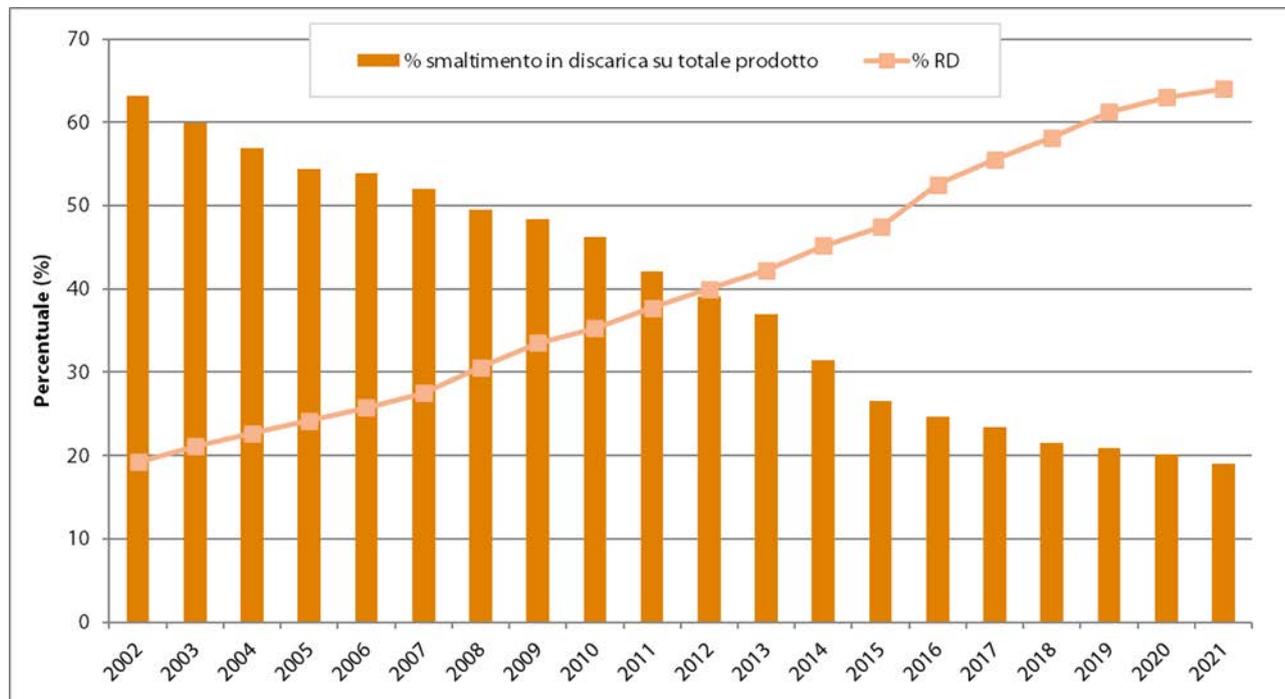


Fonte: ISPRA

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).

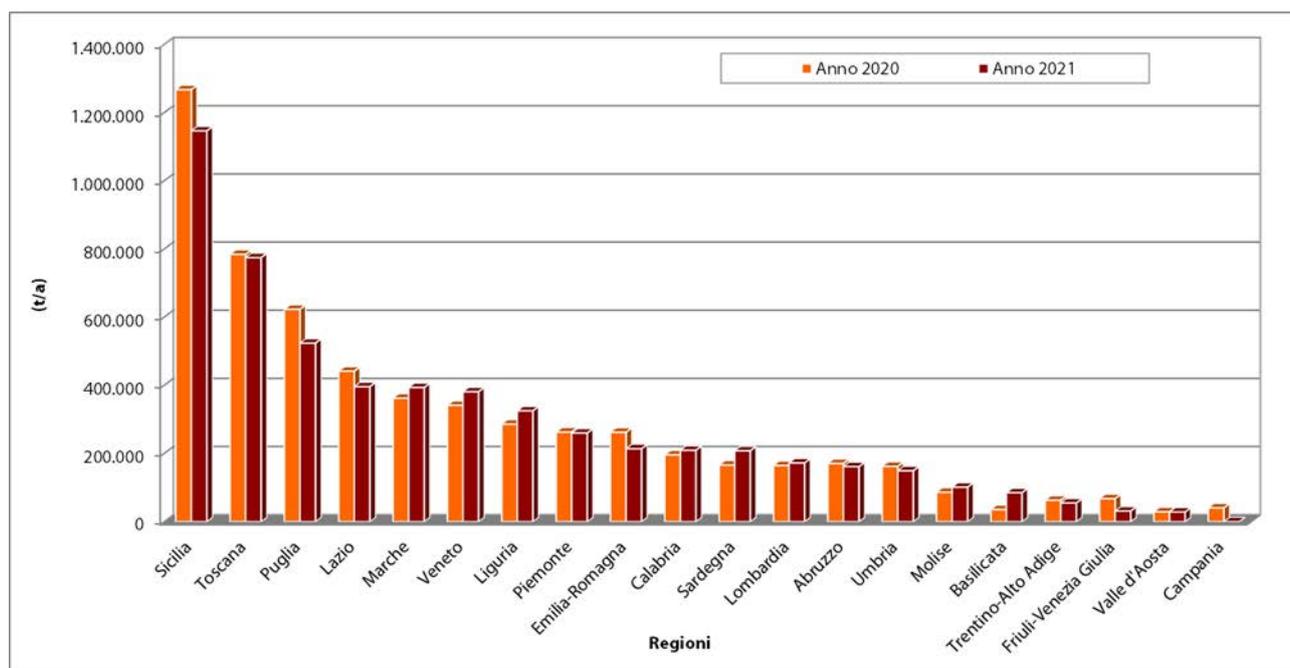
Nelle regioni centrali, come evidenziato, lo smaltimento in discarica diminuisce di circa 37 mila tonnellate nell'ultimo anno (-2,1%). Tale contrazione è ascrivibile, in particolare, alle quantità smaltite nel Lazio dove si

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%).

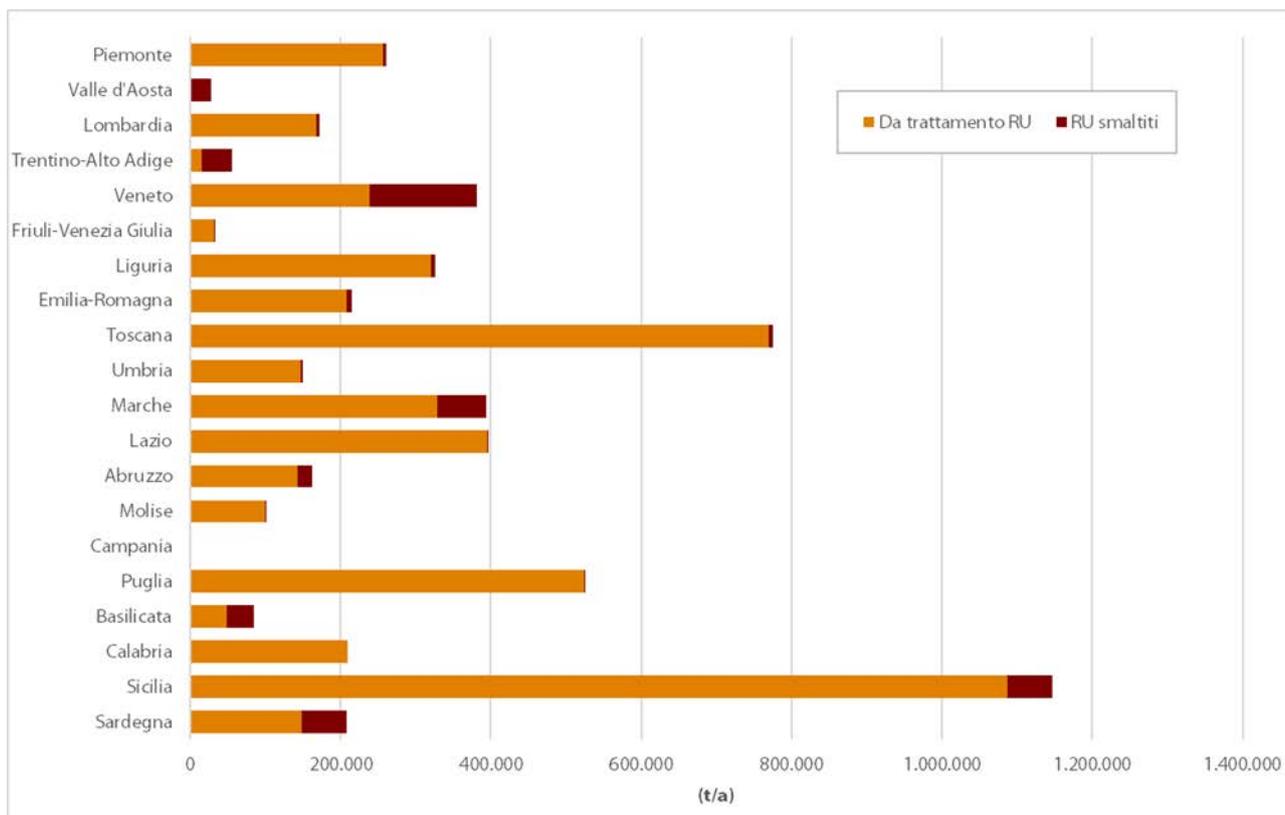
I nuovi obiettivi fissati dal d.lgs.152/2006 e successive modificazioni, che prevedono, entro il 2030, il raggiungimento di almeno il 65% di riciclaggio e una riduzione dello smaltimento in discarica, entro il 2035, a non più del 10% dei rifiuti prodotti, renderanno necessario realizzare un sistema industriale 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.

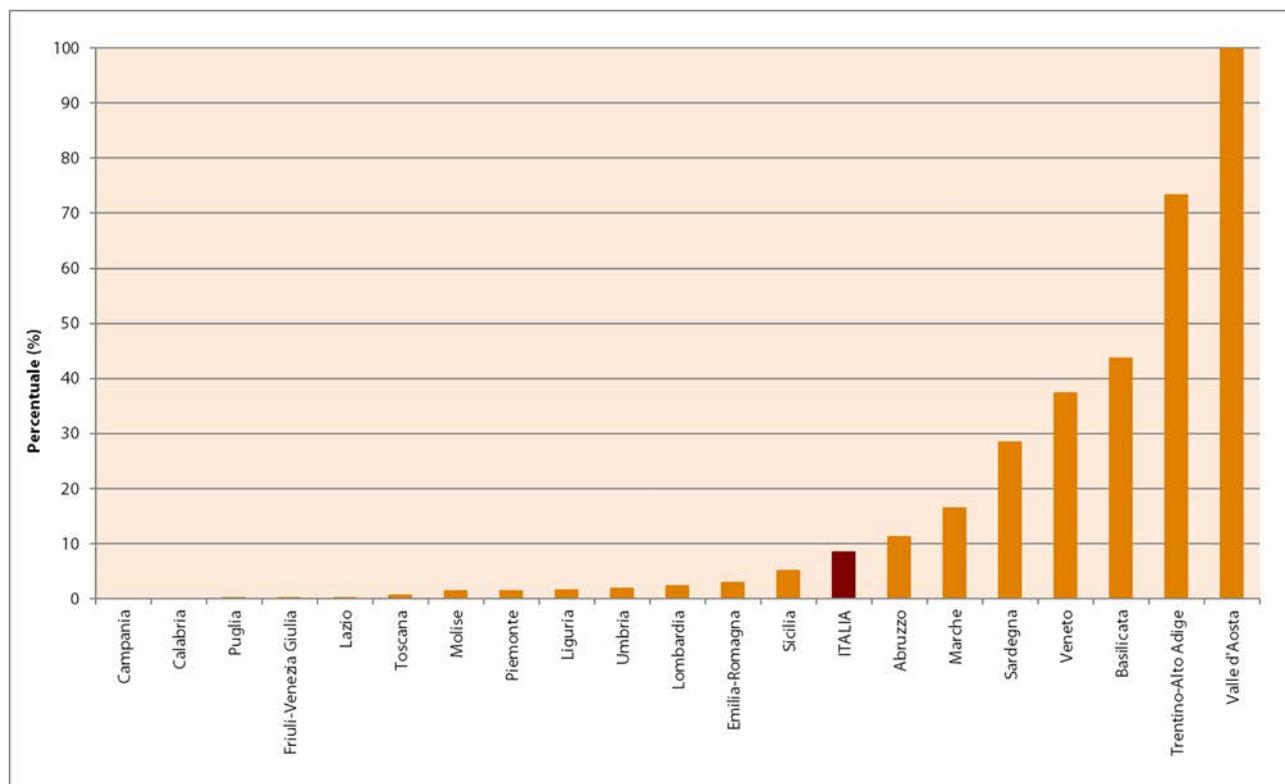
² Rifiuti identificati con i codici del capitolo dell'Elenco Europeo dei rifiuti - **Capitolo 20**: rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata.

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

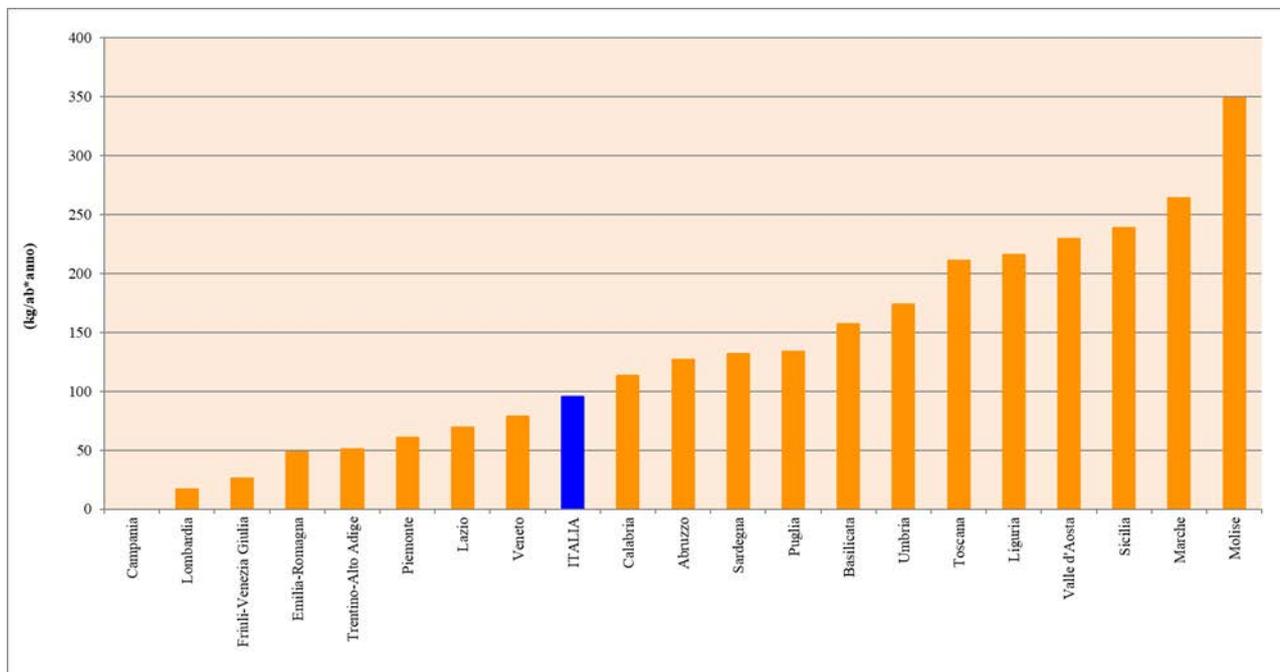
Fonte: ISPRA

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.

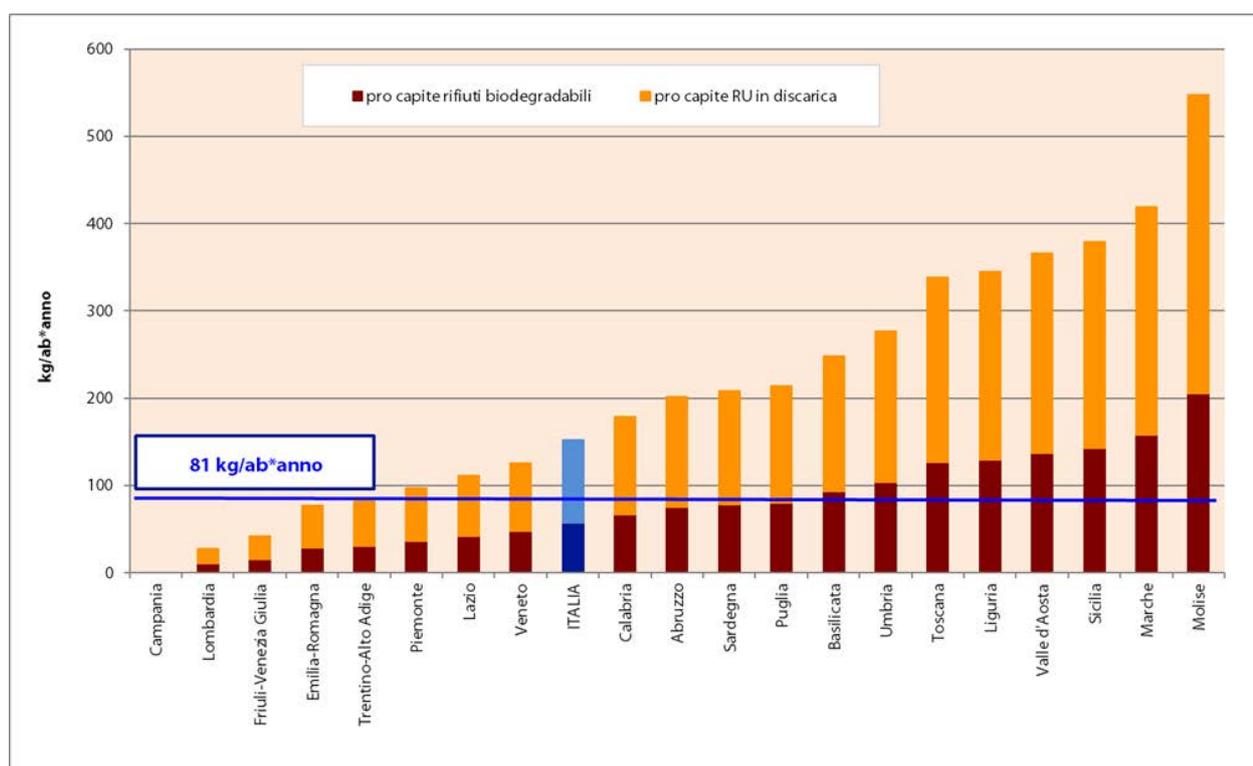
Valori di pro capite al di sotto dei 130 kg/abitante si rilevano in Umbria (104 kg/abitante), in Toscana (127 kg/abitante), e in Liguria (129 kg/abitante).

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.

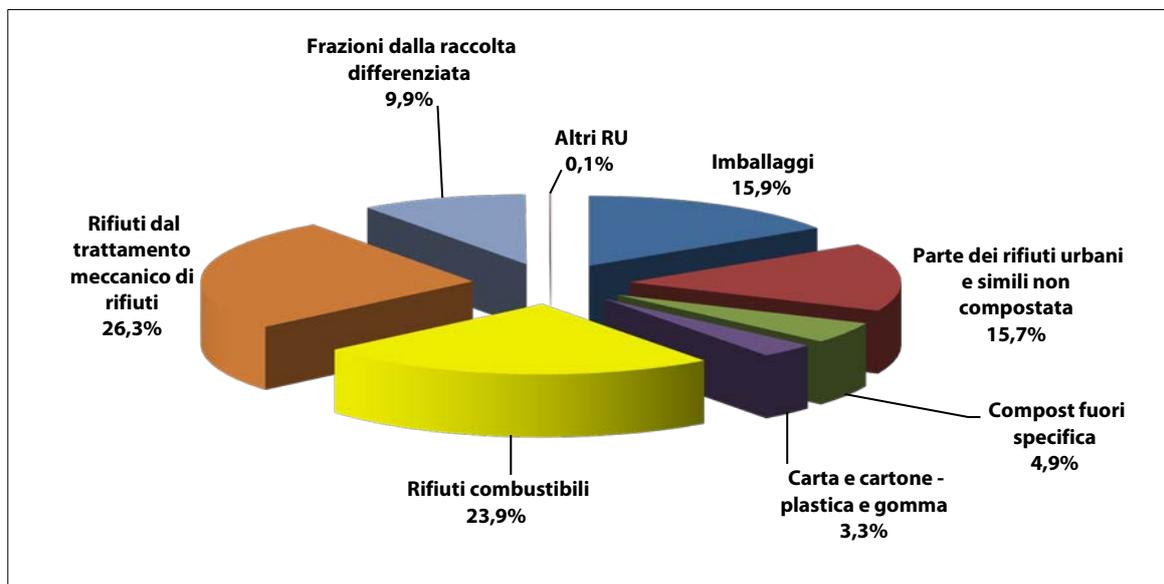
Le frazioni merceologiche di rifiuti urbani da raccolta differenziata, pari a oltre 65 mila tonnellate, costituiscono il 9,9% del totale esportato. Tali rifiuti sono costituiti principalmente da rifiuti di abbigliamento, circa 48 mila tonnellate, prodotti prevalentemente in Lombardia, Toscana e Piemonte (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

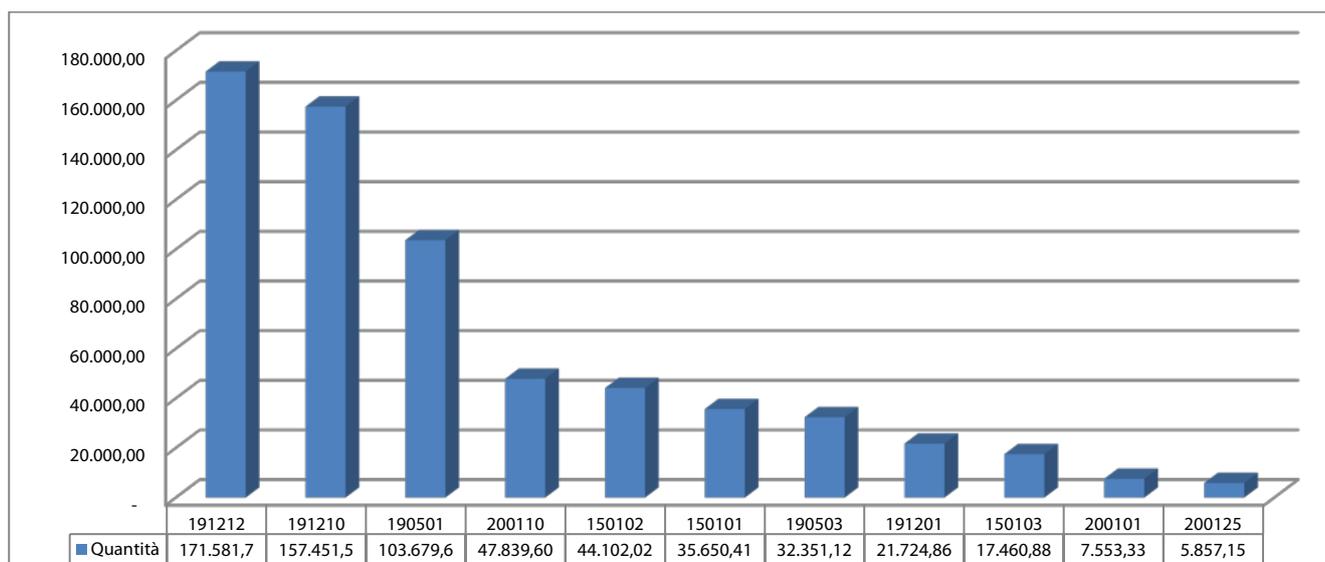
Tabella 3.6.3 – Rifiuti urbani esportati per tipologia di rifiuto (tonnellate), anno 2021

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



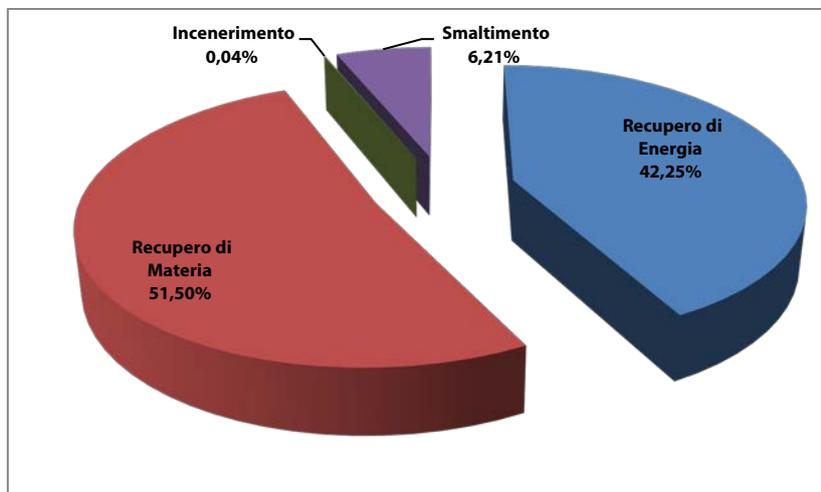
EER 191212: Rifiuti dal trattamento meccanico di rifiuti; **EER 191210:** Rifiuti combustibili; **EER 190501:** parte dei rifiuti urbani e simili non compostata; **EER 200110:** abbigliamento; **EER 150102:** imballaggi in plastica; **EER 150101:** imballaggi in carta e cartone; **EER 190503:** compost 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.

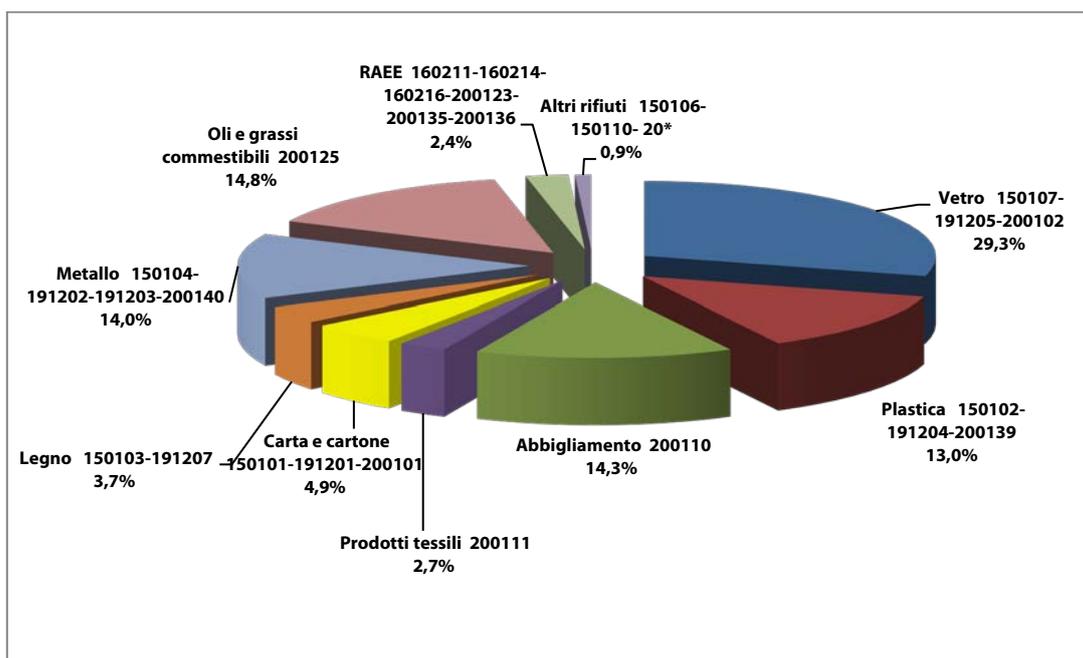
Tabella 3.6.6 - Rifiuti urbani importati per Regione di destinazione (tonnellate), anni 2020 - 2021

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

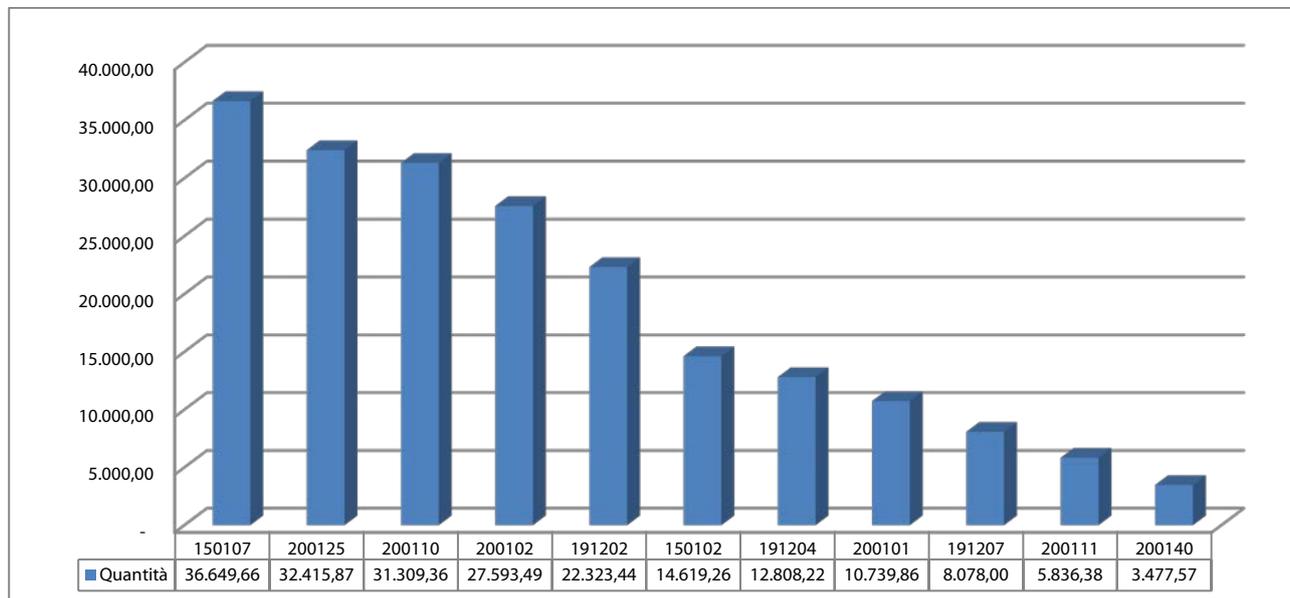
Tabella 3.6.7 - Rifiuti urbani importati per tipologia di rifiuto (tonnellate), anno 2021

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>«riciclaggio organico»: 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 segnalate 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

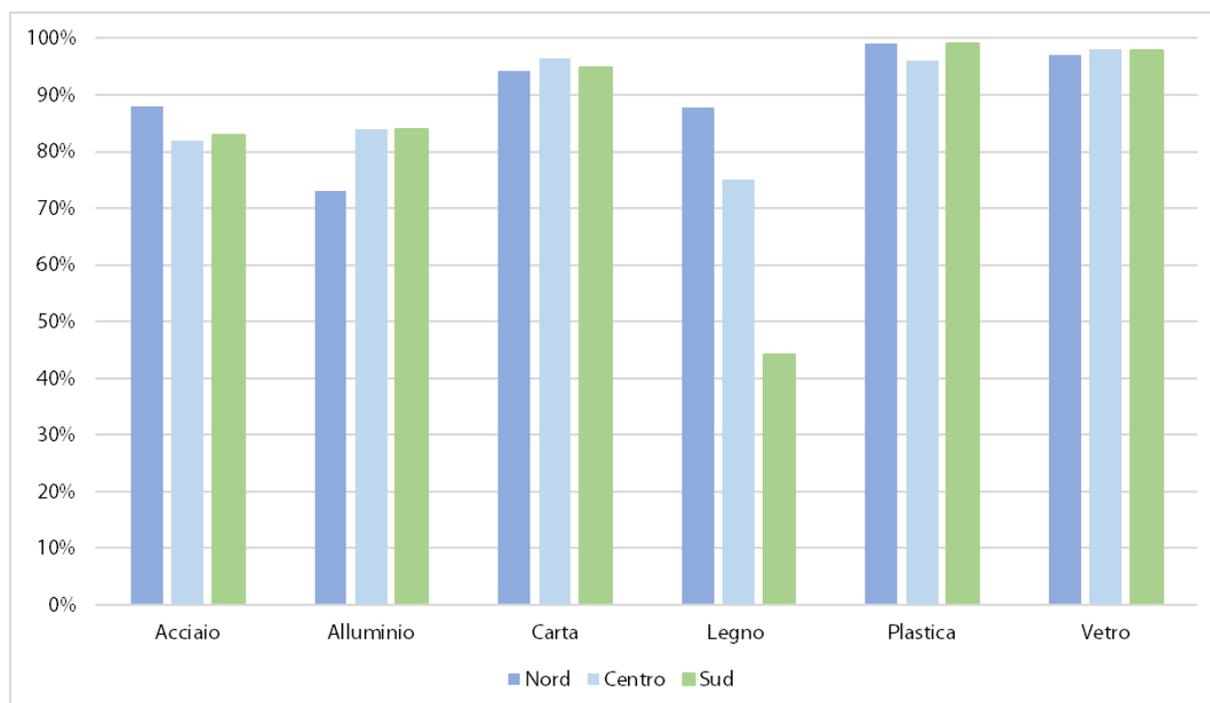
Tabella 4.2 – Percentuali di copertura delle convenzioni stipulate al 31 dicembre 2021, per macroarea geografica

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

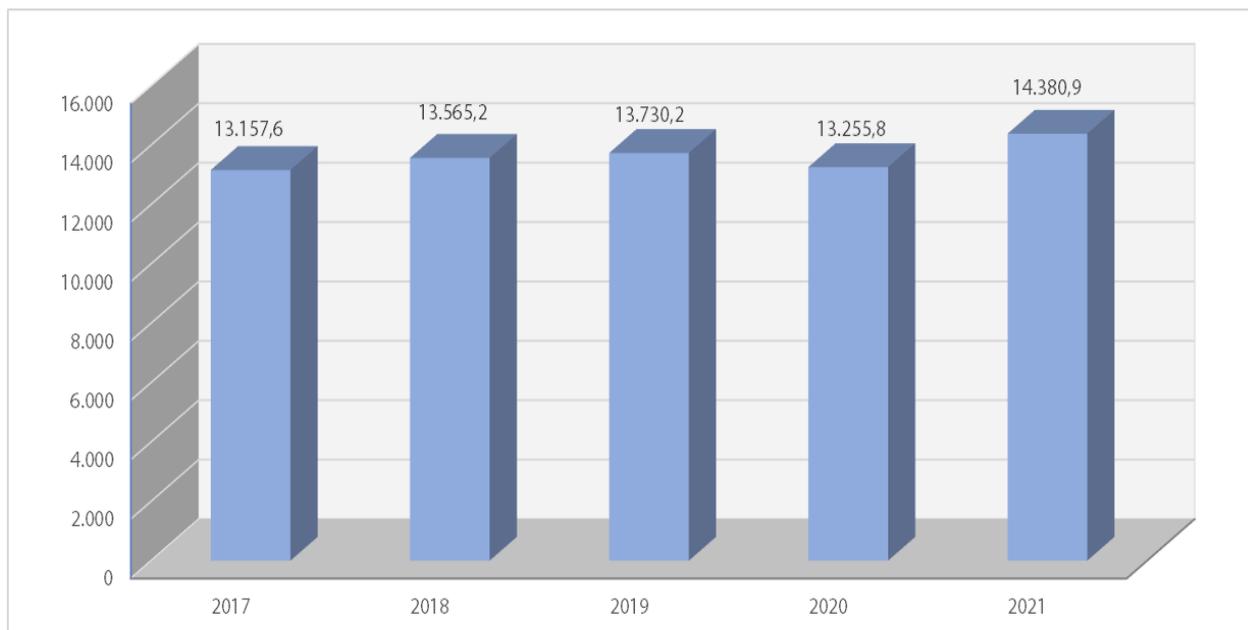
Tabella 4.4 – Imnesso al consumo di imballaggi da Programma CONAI (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021

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

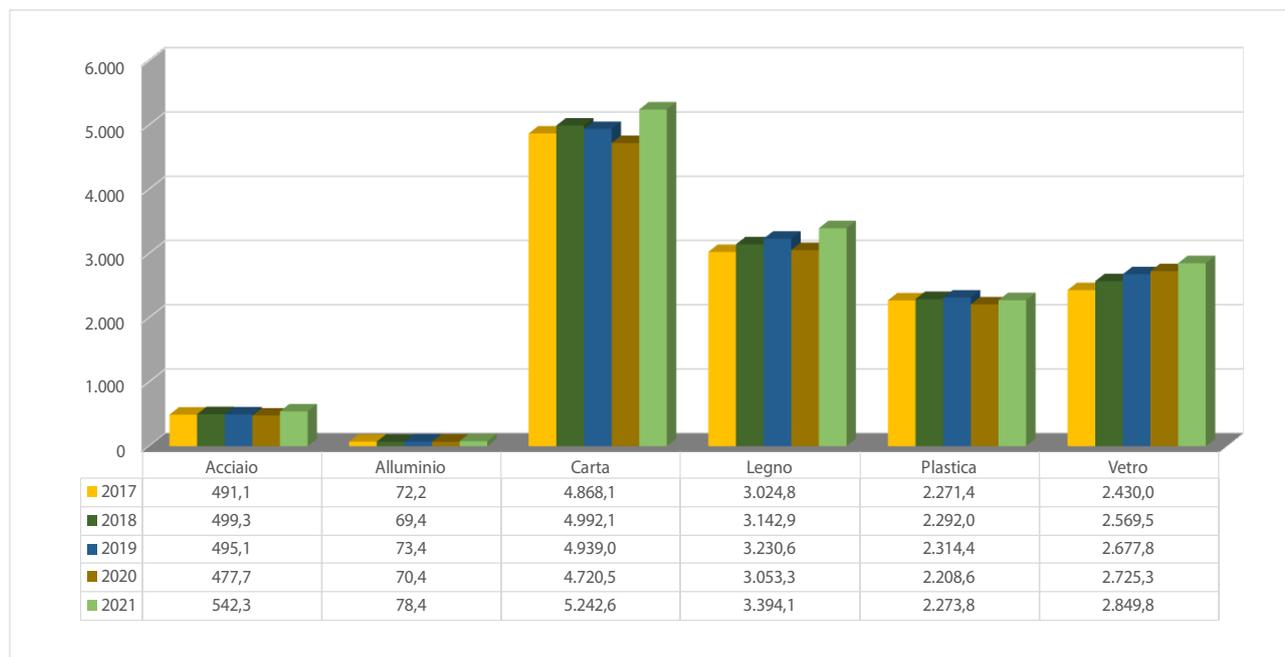
Fonte: CONAI e Consorzi

Figura 4.2 – Imnesso al consumo totale (1.000*tonnellate), anni 2017 – 2021



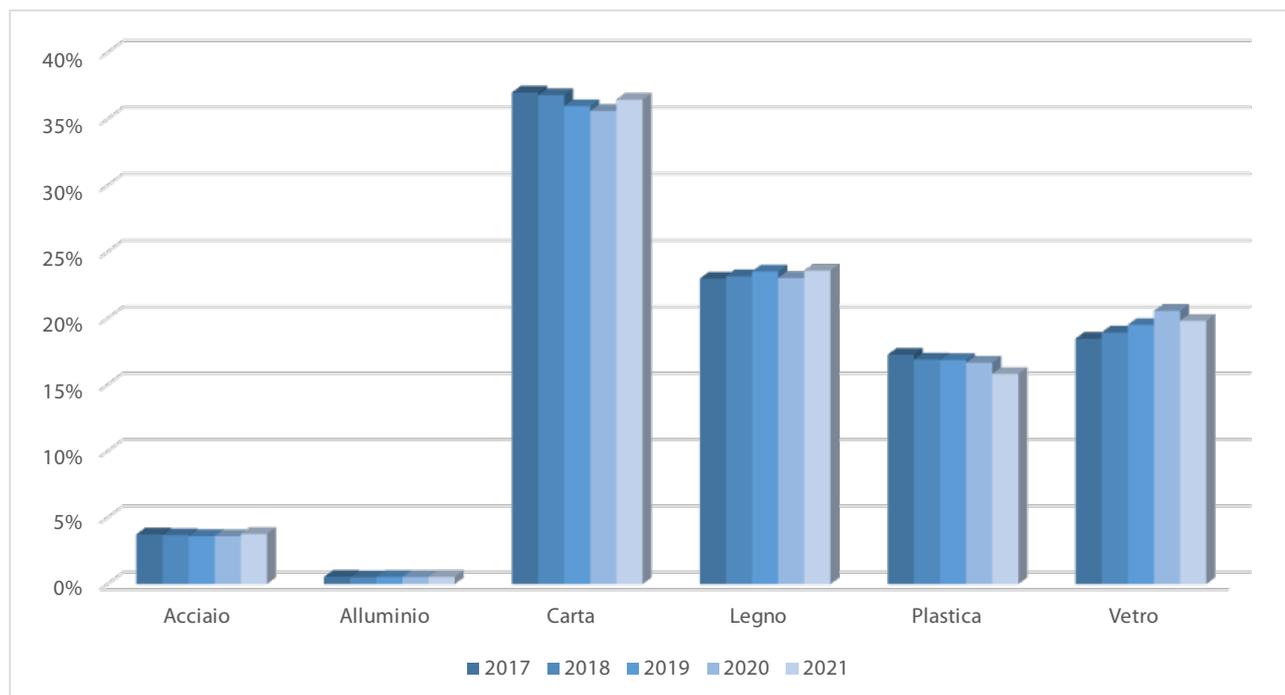
Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati CONAI

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).

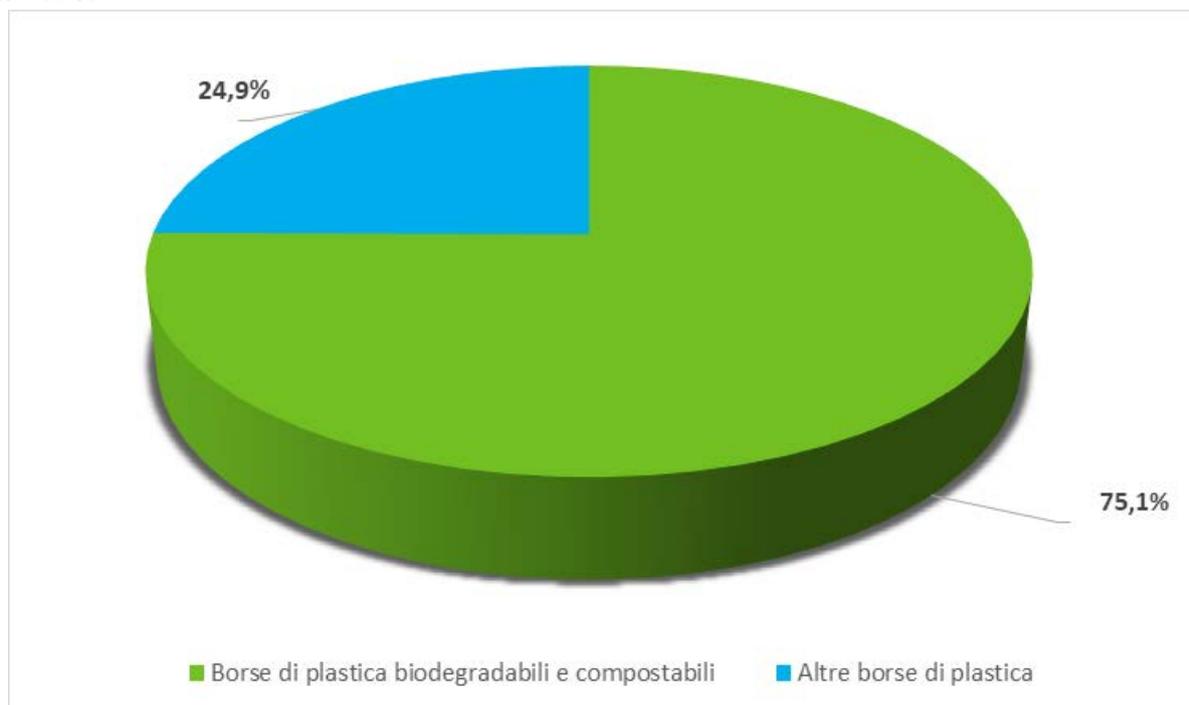
Le tipologie di borse di plastica più diffuse sono costituite dalle borse biodegradabili e compostabili (75,1% del totale, pari a circa 68 mila tonnellate, Figura 4.5); le altre borse di plastica coprono una percentuale del 24,9%

(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).

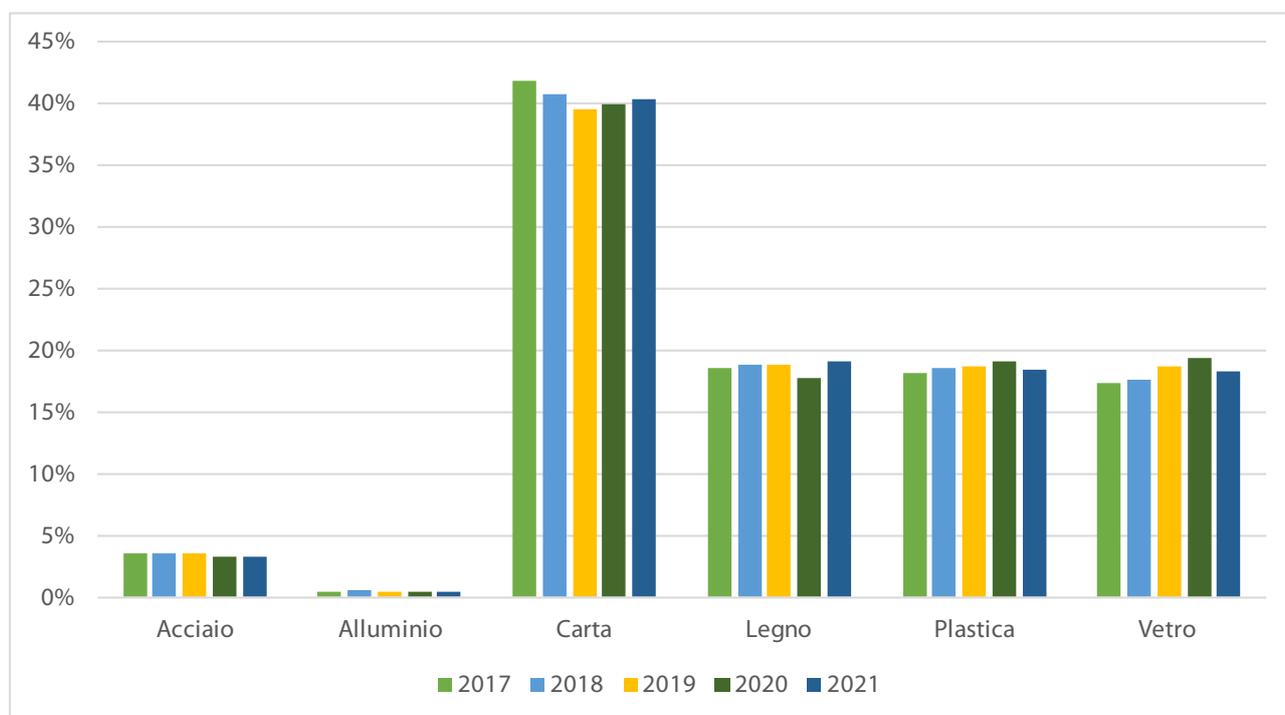
Tabella 4.5 – Quantità di rifiuti di imballaggio riciclati e recuperati provenienti da superfici pubbliche e private (1.000*tonnellate), anni 2017 - 2021

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.

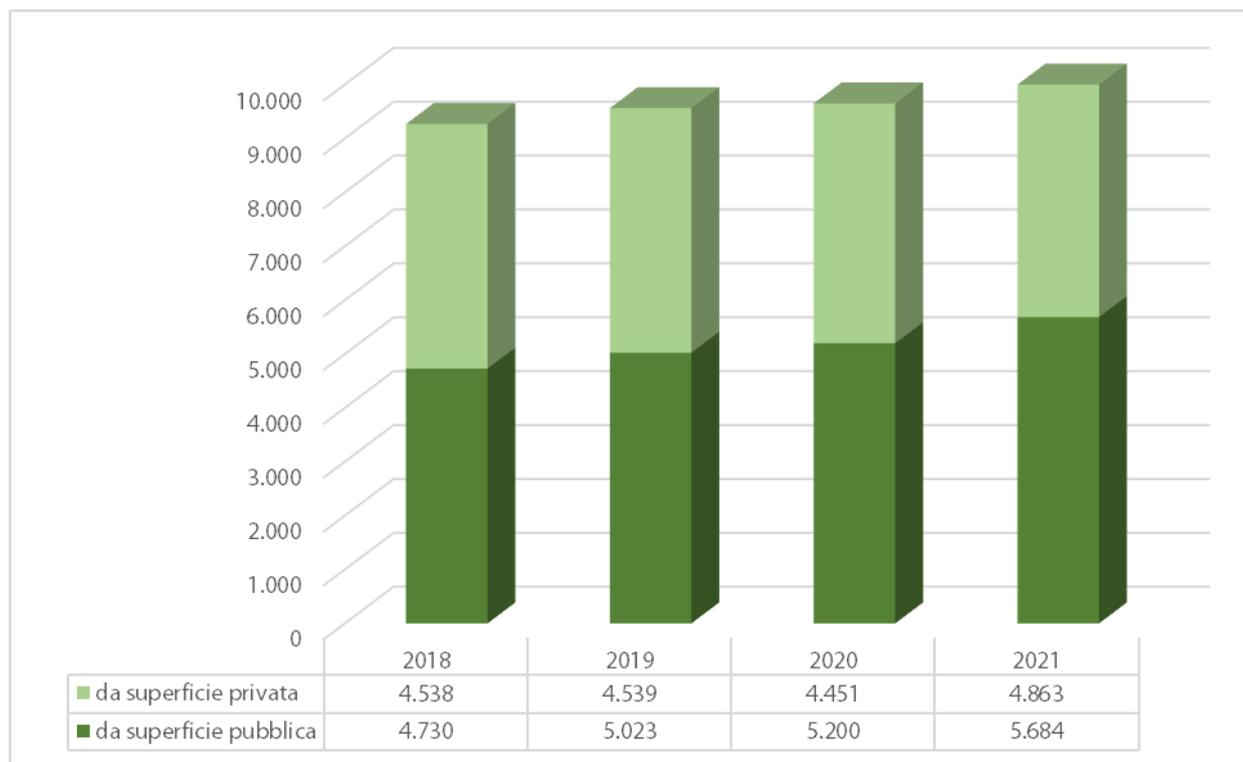
Anche la quota di rifiuti di imballaggio da superficie privata torna ad aumentare, nel 2021, con circa 412 mila tonnellate in più (+9,3%). Le frazioni che incidono maggiormente sul totale riciclato da superfici private sono la carta con il 47,1% e il legno con il 39,9%, quest'ultimo costituito da imballaggi 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

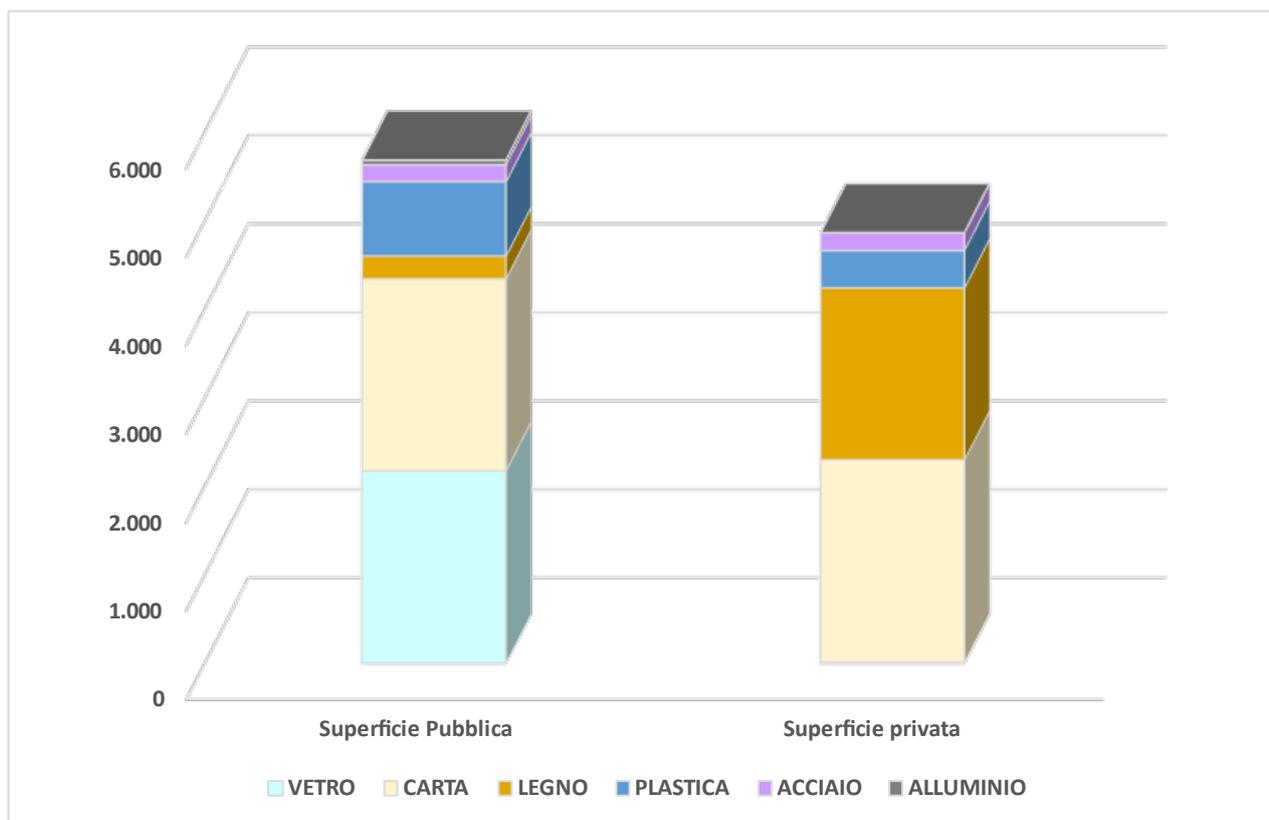
* dato aggiornato da CONAI e Consorzi
Fonte: CONAI e Consorzi

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

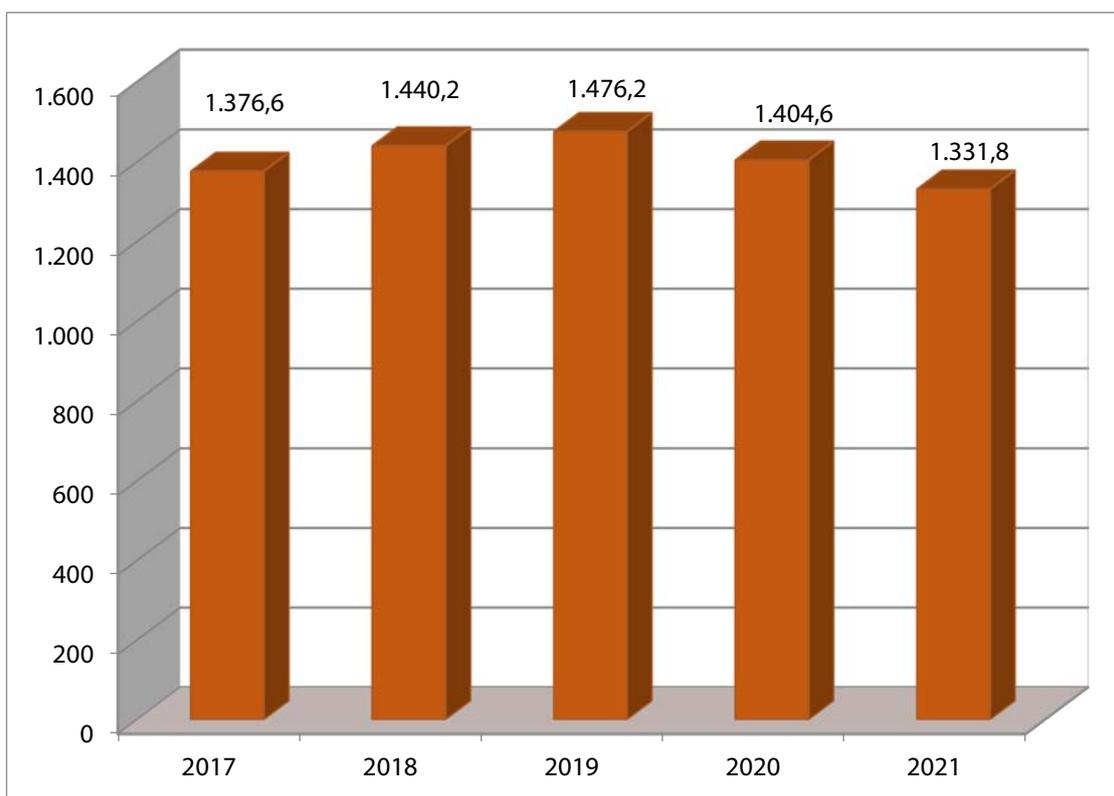
I dati sul recupero energetico (Figura 4.9), relativi alle frazioni legno, alluminio, carta e plastica da superfici pubbliche, si riferiscono sia alle quantità di scarti del trattamento dei rifiuti di imballaggio gestiti direttamente dai Consorzi di filiera, cui viene riconosciuto il corrispettivo economico 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.

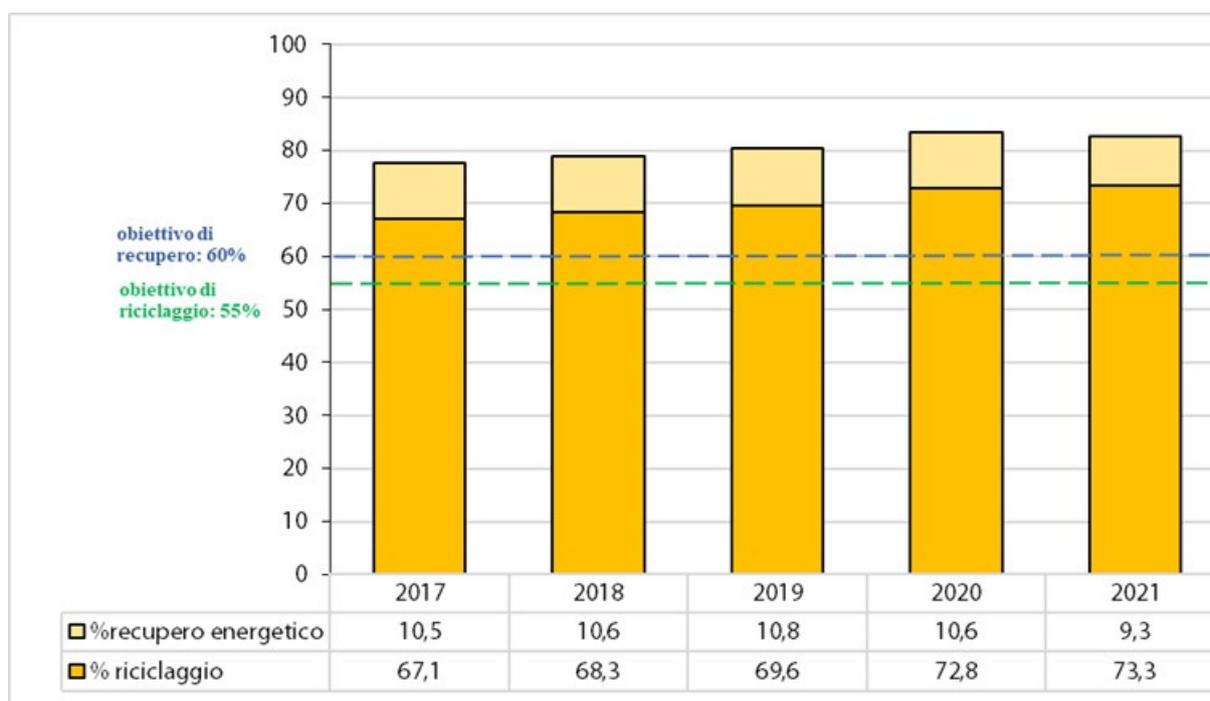
A livello nazionale, sono ancora presenti forti differenze nei diversi contesti territoriali. In tale senso, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha inserito tra le proprie missioni, il miglioramento della gestione dei rifiuti come strumento fondamentale per l'attuazione dell'economia circolare, 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

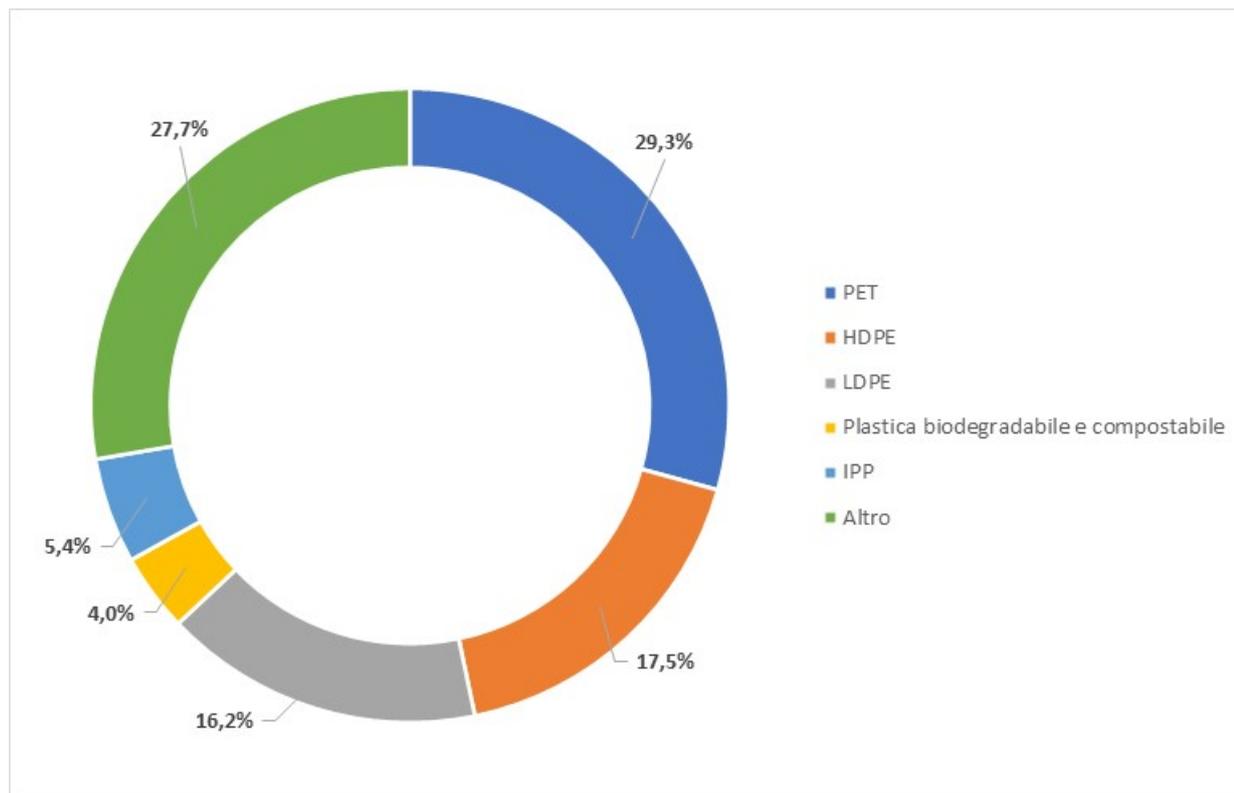
Attualmente la raccolta differenziata dei rifiuti plastici si concentra sulla sola frazione di imballaggio. In tabella 4.10 si riportano le tipologie di polimeri maggiormente riciclati, nel biennio 2020-2021, dai Consorzi di filiera, COREPLA e BIOREPACK, e dai sistemi autonomi riconosciuti, CORIPET, 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.

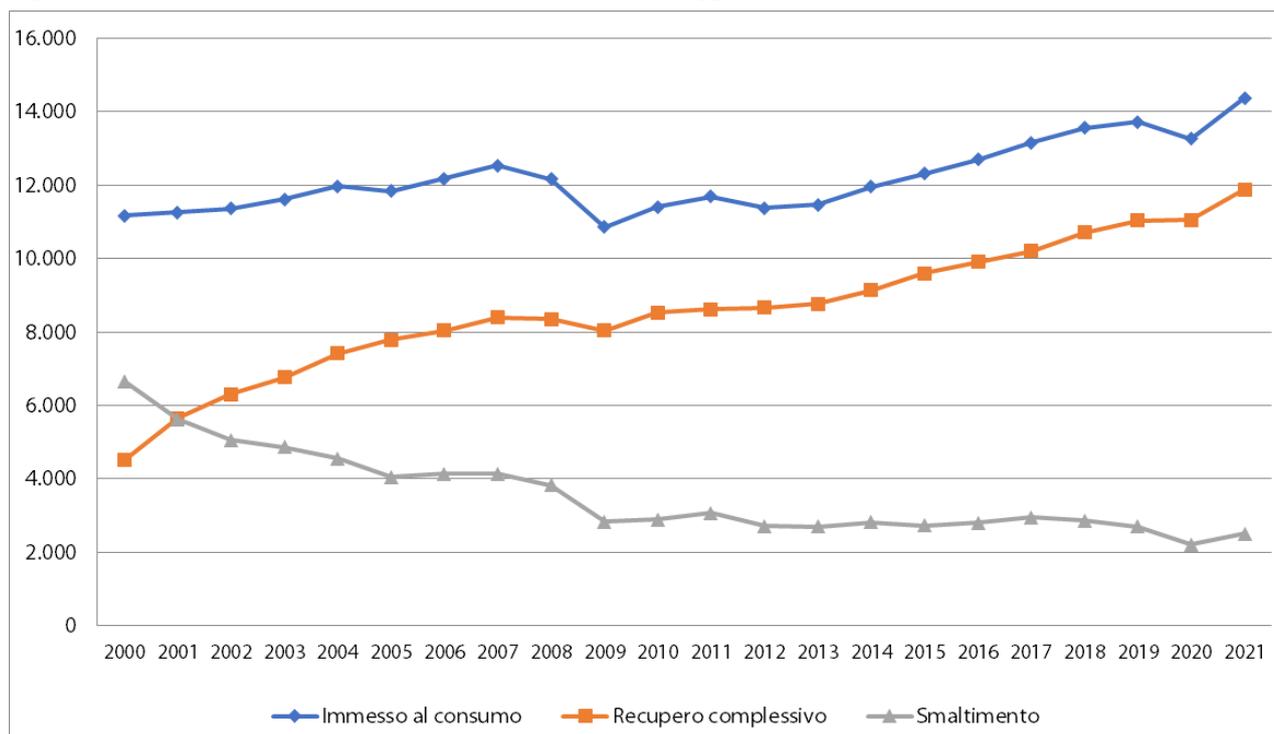
Nell'ambito del Programma Nazionale per la Gestione dei rifiuti, che rappresenta uno strumento di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione della gestione dei rifiuti, viene sottolineato come elemento di criticità nell'ambito del settore della plastica, il *plasmix*, ossia *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

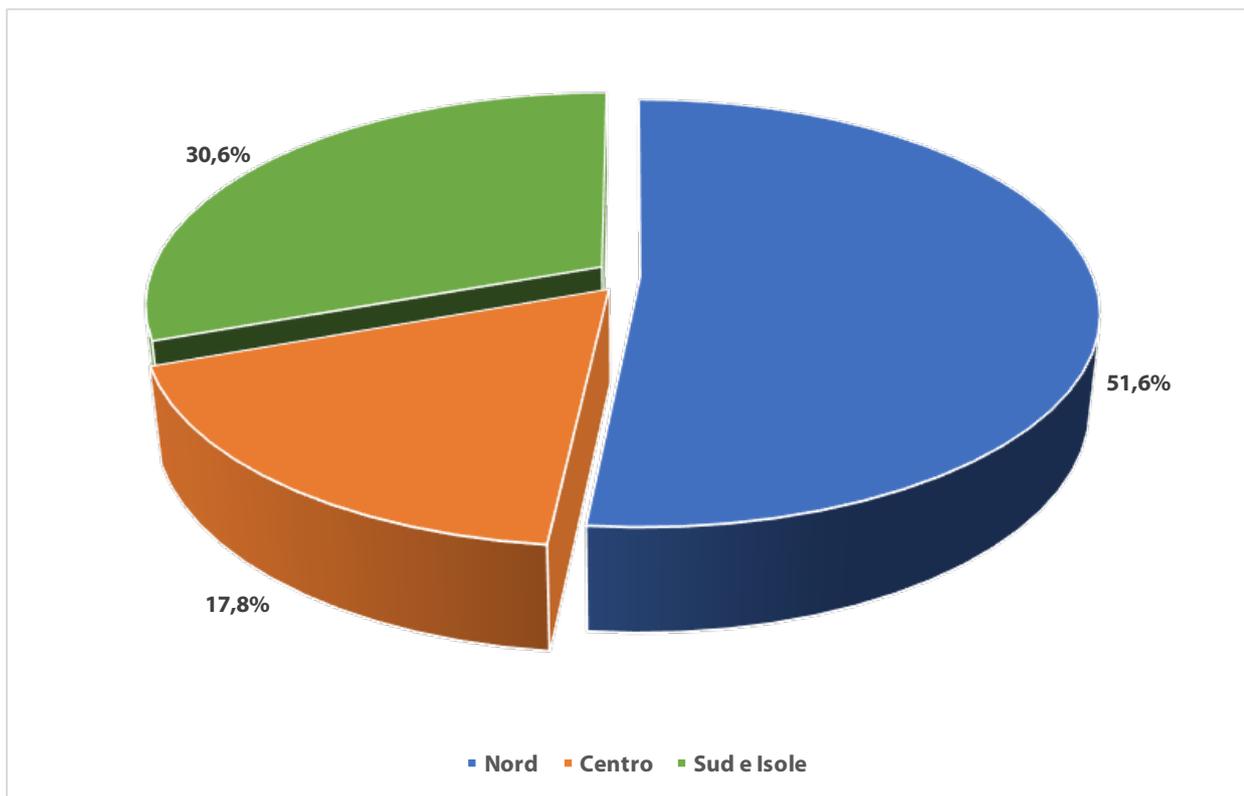
L'articolo 221 del d.lgs. n.152/2006, prevede che le imprese produttrici di imballaggi organizzino luoghi di raccolta da concordare con le imprese utilizzatrici, ove queste ultime possano conferire i rifiuti di imballaggio secondari e terziari, eventualmente non conferiti al servizio pubblico di raccolta. 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).

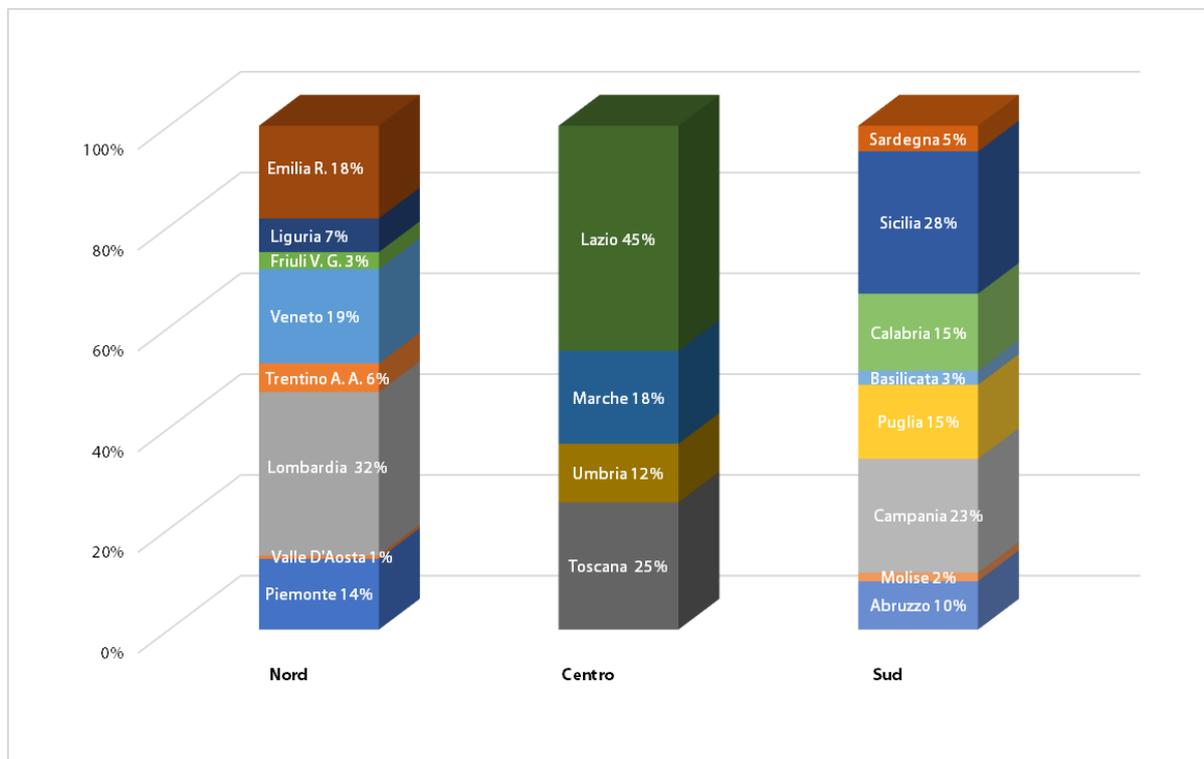
Il 51,6% delle piattaforme è localizzato nel nord del Paese, seguito dal Sud con il 30,6% e dal Centro con il 17,8% (Figura 4.14). Il numero maggiore di piattaforme (97) si trova in Lombardia con il 32,4% delle piattaforme della macroarea geografica. Al Centro, il 46,6% delle piattaforme si trova nel 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.

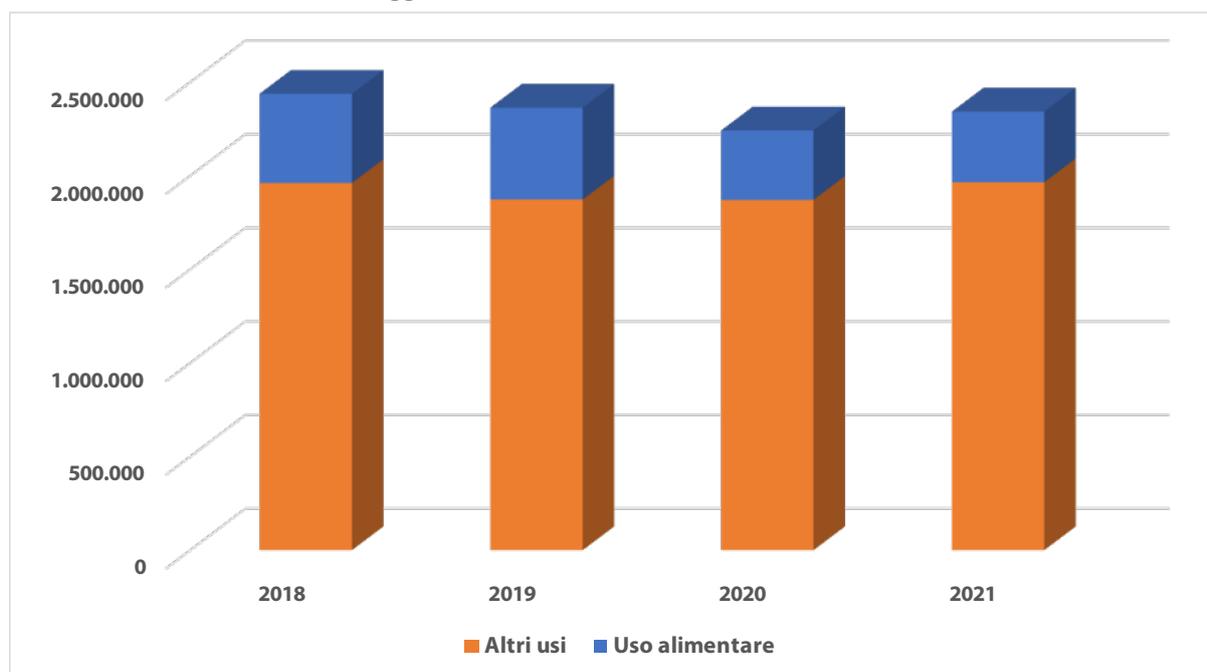
Dall'analisi dei dati emerge che gli imballaggi riutilizzati per uso alimentare interessano maggiormente il bottigliame in vetro (49,4% del totale) e le casse in plastica (37,6%), mentre quelli riutilizzati per usi diversi da quello alimentare sono, principalmente, pallets in legno (47,5% del totale) 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.

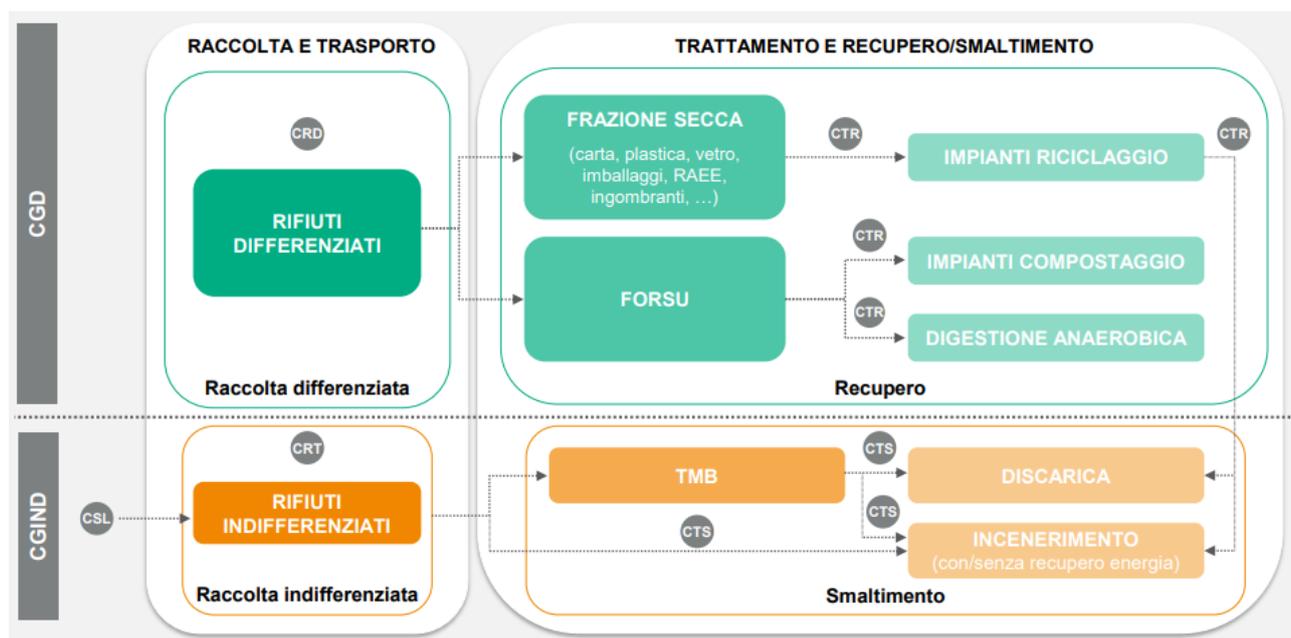
Figura 5.1 – Modello tradizionale a filiere indipendenti

Attribuzione dei costi operativi di gestione nel D.P.R. 158/99

$$CG_a = CGIND_a + CGD_a$$

$$CGIND_a = CSL_a + CRT_a + CTS_a$$

$$CGD_a = CRD_a + CTR_a$$

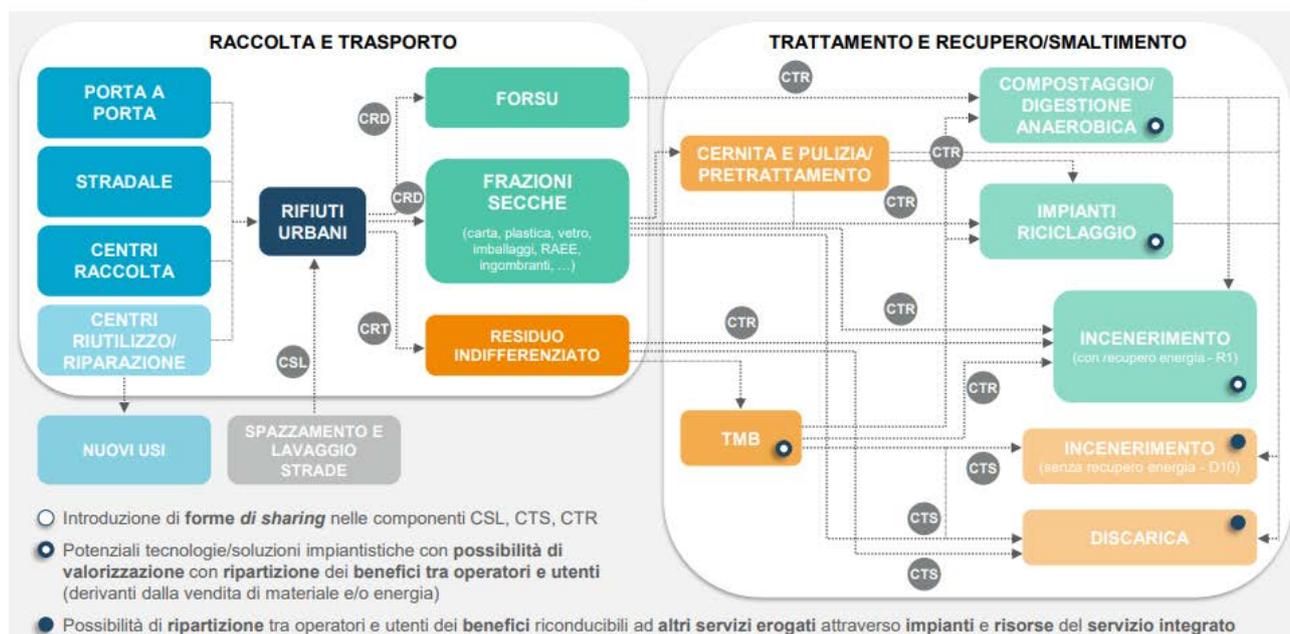


Fonte: ARERA

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).

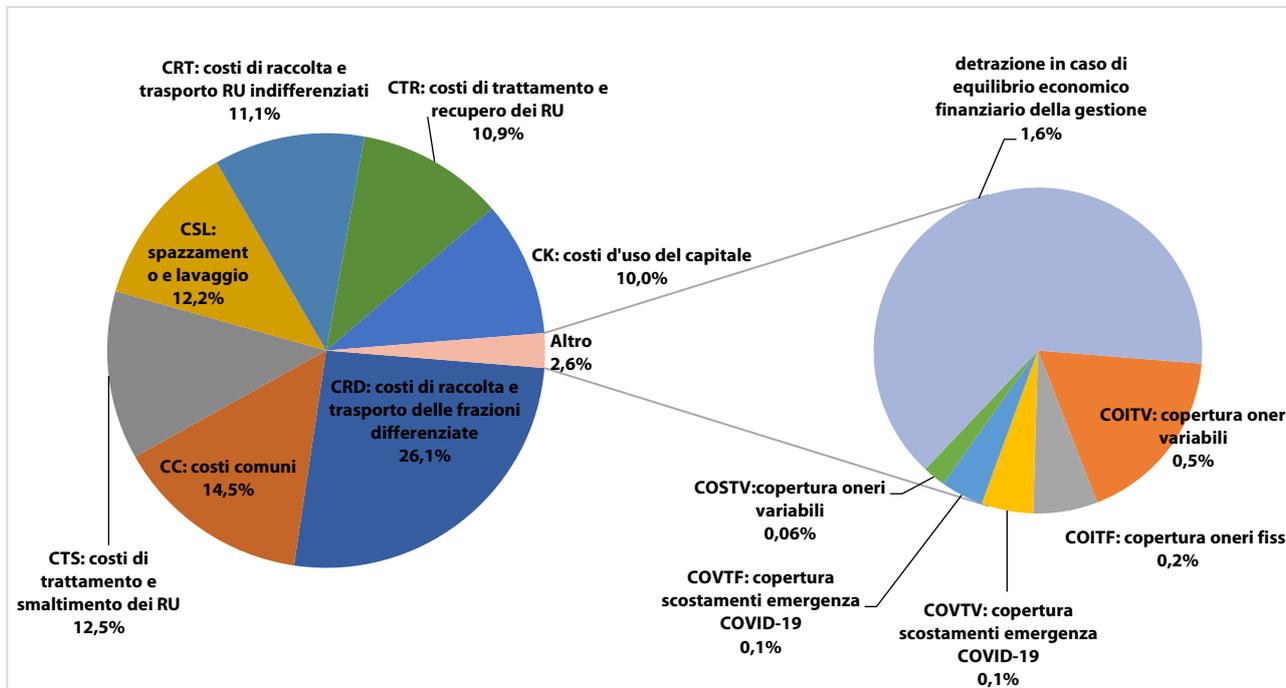
Infine, il 2,6% dei costi totali (+1,1% rispetto al 2020) è costituito da voci di natura previsionale quali:

- 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:

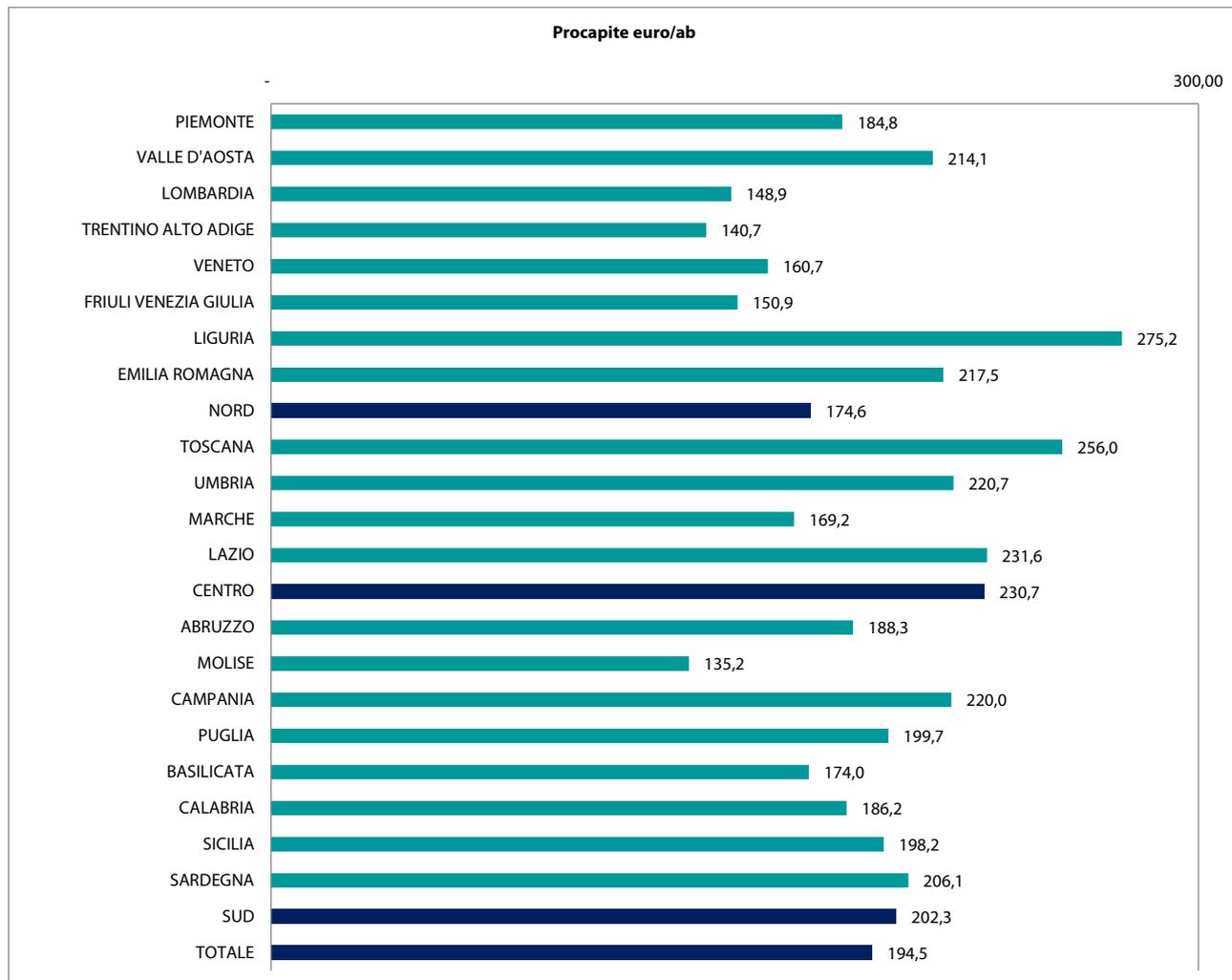
- raccolta e trasporto delle frazioni differenziate (CRD) 50,7 euro/abitante;
- trattamento e smaltimento (CTS), 24,4 euro/abitante;
- raccolta e trasporto dei rifiuti urbani indifferenziati (CRT), 21,7 euro/abitante;
- trattamento e recupero (CTR), 21,2 euro/abitante.

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.

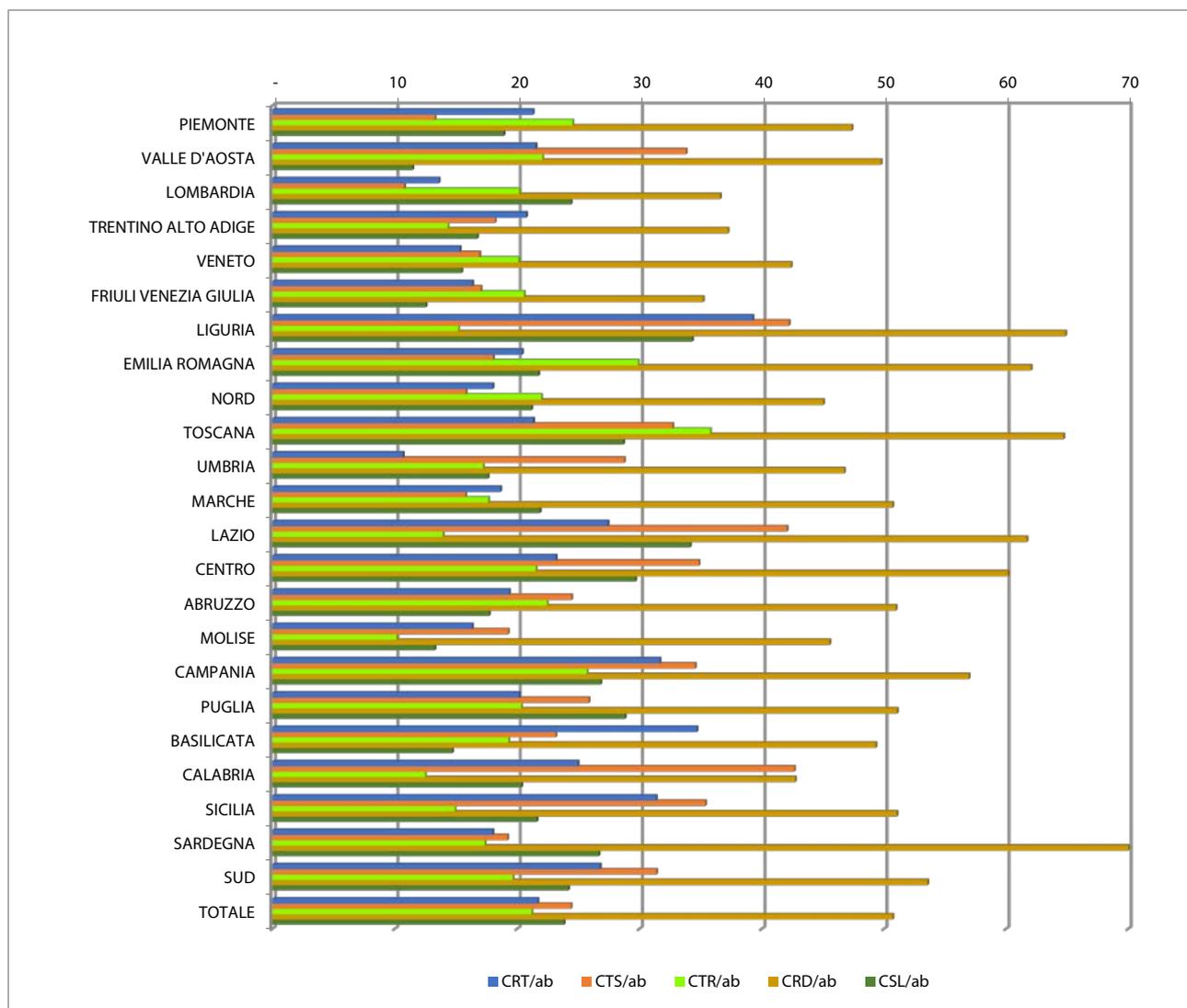
Fonte: ISPRA

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%.

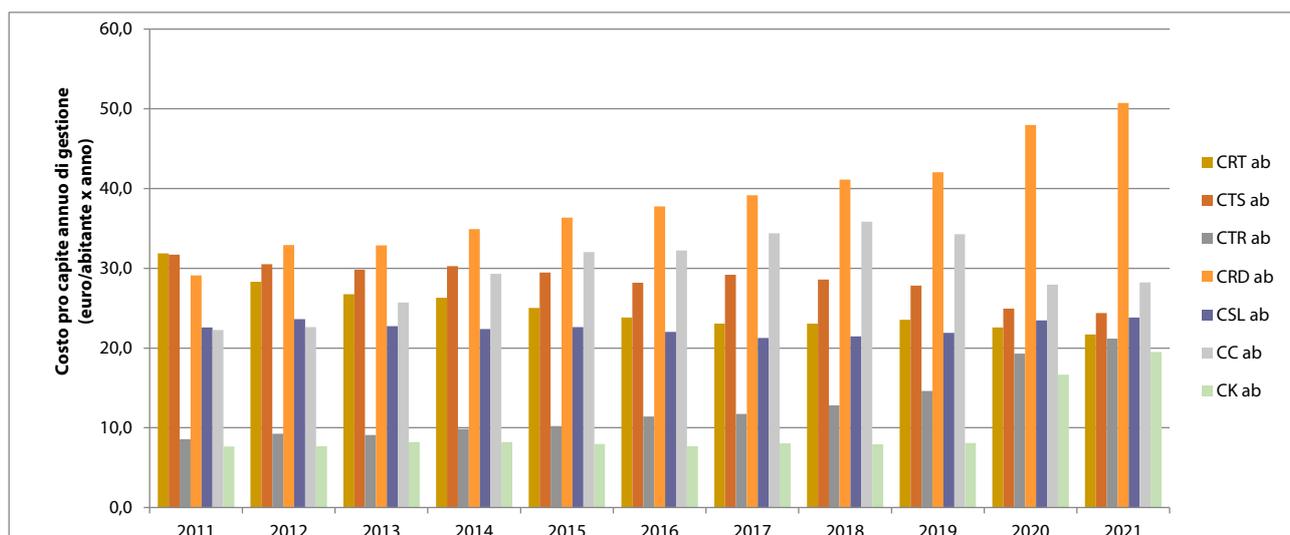
Analogo andamento si registra anche per il costo di trattamento e recupero dei rifiuti urbani (CTR) che, sebbene con valori più contenuti, passa da 8,6 euro/abitante nel 2011 a 21,2 euro/abitante nel 2021.

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

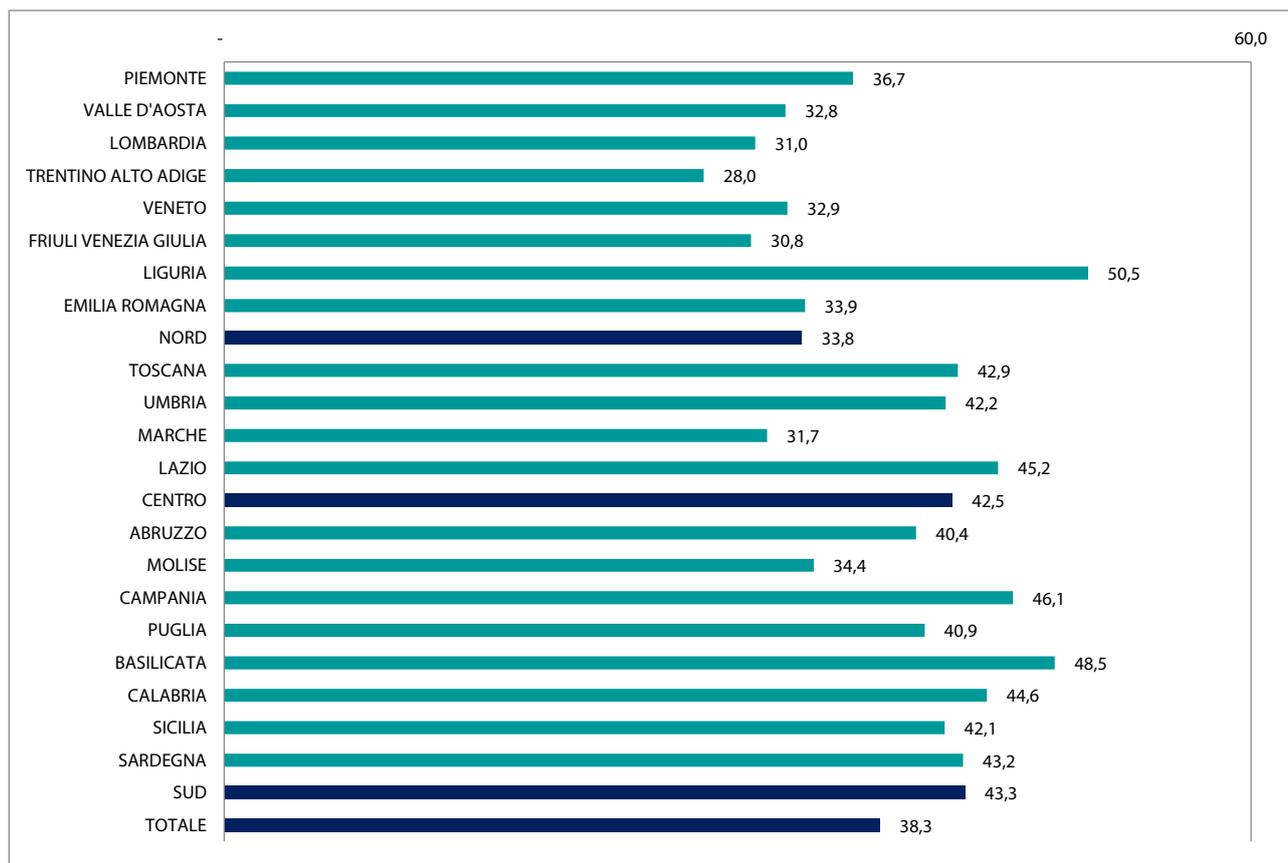
Nella Figura 5.7 viene rappresentato, a livello regionale e di macroarea geografica, il costo totale di gestione dei rifiuti urbani espresso in euro centesimi su kg.

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

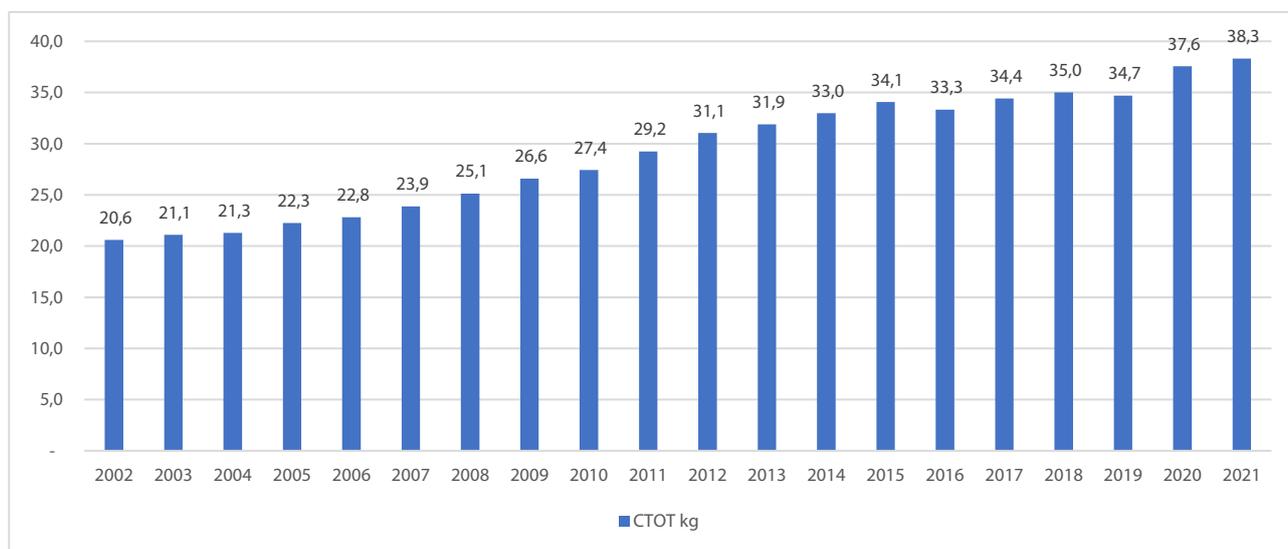
Regione	N. comuni Italia 2021	N. Abitanti Italia 2021	N. comuni campione 2021	N. Abitanti campione 2021	% comuni campione	% Abitanti campione	Produzione pro cap. RU kg/ab *anno	% RD	CRT €cent/kg	CRD €cent/kg	CSL €cent/kg	CC €cent/kg	CK €cent/kg	CSL+CC+C K €cent/kg
Piemonte	1.181	4.252.279	1.050	3.908.950	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.

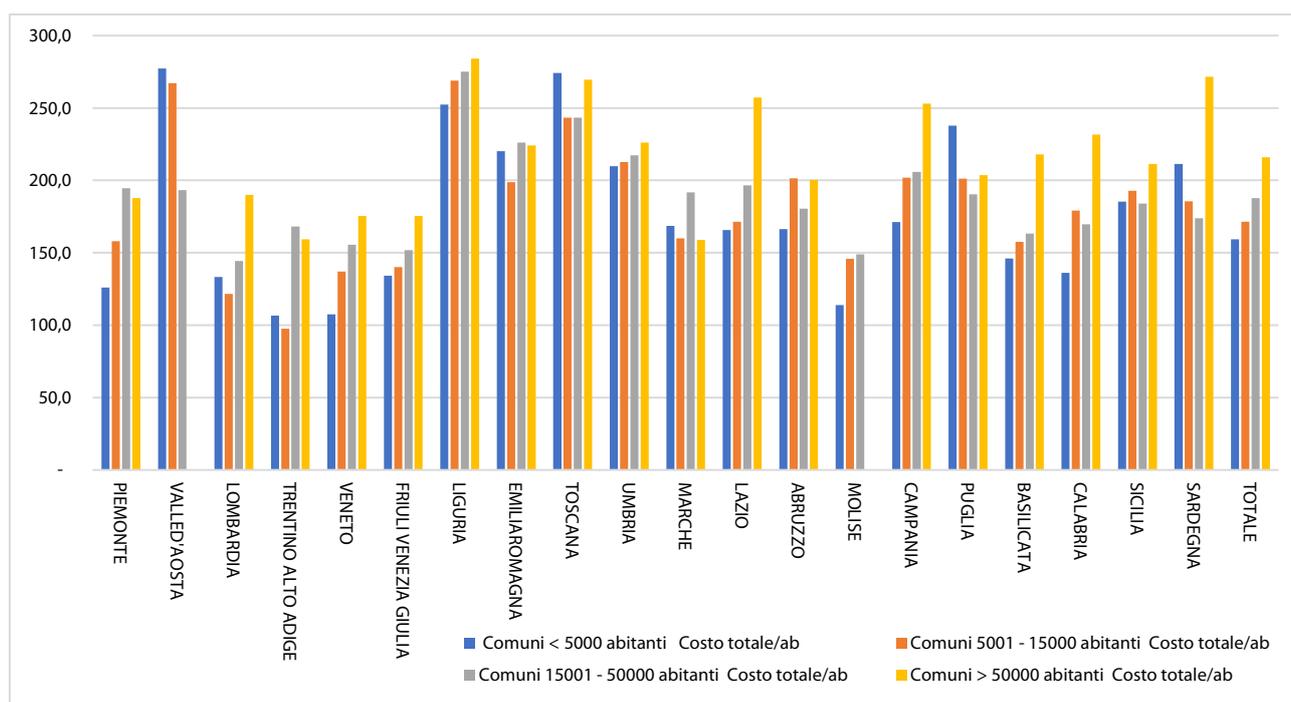
Esaminando la classe dei comuni con popolazione residente fino a 5.000 abitanti, si evince che la regione con il maggior costo medio totale pro-capite è la Valle d'Aosta (277,2 euro/abitante), seguita dalla Toscana e dalla Liguria (rispettivamente con 274,1 euro/abitante e 252,3 euro/abitante). Per la 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.

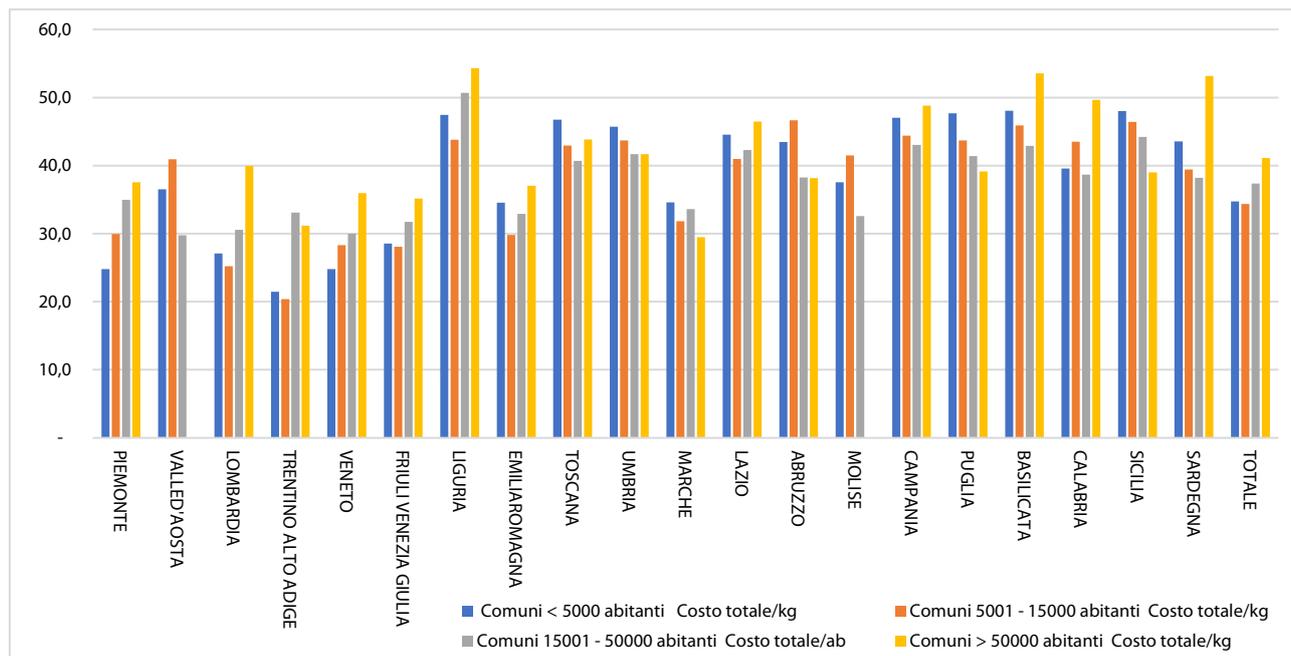
Analizzando l'ultima classe di popolazione residente, ossia quella con popolazione superiore a 50.000 abitanti, si è riscontrato che il costo medio totale pro capite maggiore si ha in Liguria con 284,2 euro/abitante, e in Toscana con 269,6 euro/abitante. Il costo su kg di rifiuto prodotto risulta, invece, 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

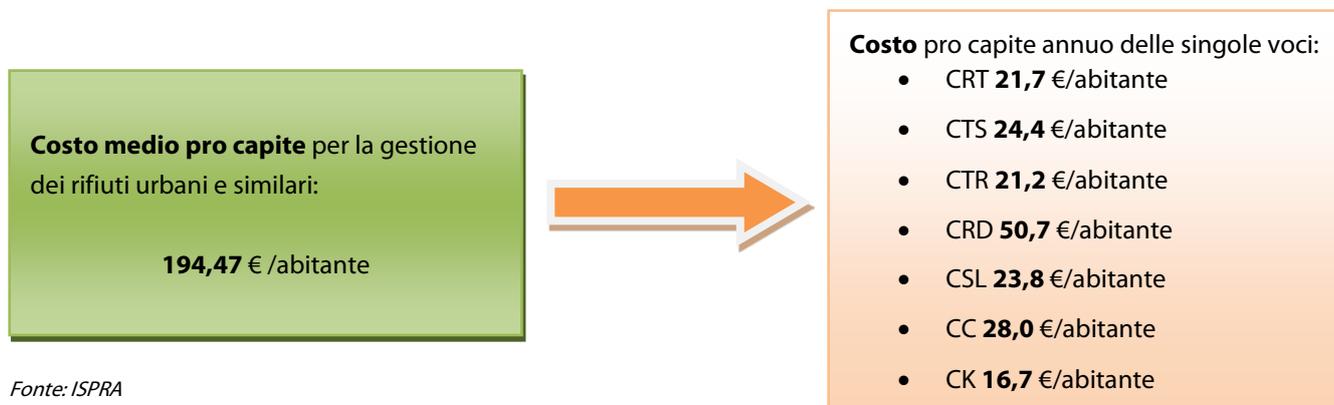
Regione	Comuni 15.001 - 50000 abitanti				Comuni ≥ 50.001 abitanti			
	N. comuni	Popolazione 2021	Costo totale/ab	Costo totale/kg	N. comuni	Popolazione 2021	Costo totale/ab	Costo totale/kg
Piemonte	4	141.698	194,67	35,0	935	3.521.081	187,76	37,6
Valle d'Aosta	44	65.215	193,36	29,8	0	0	0	0
Lombardia	96	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.

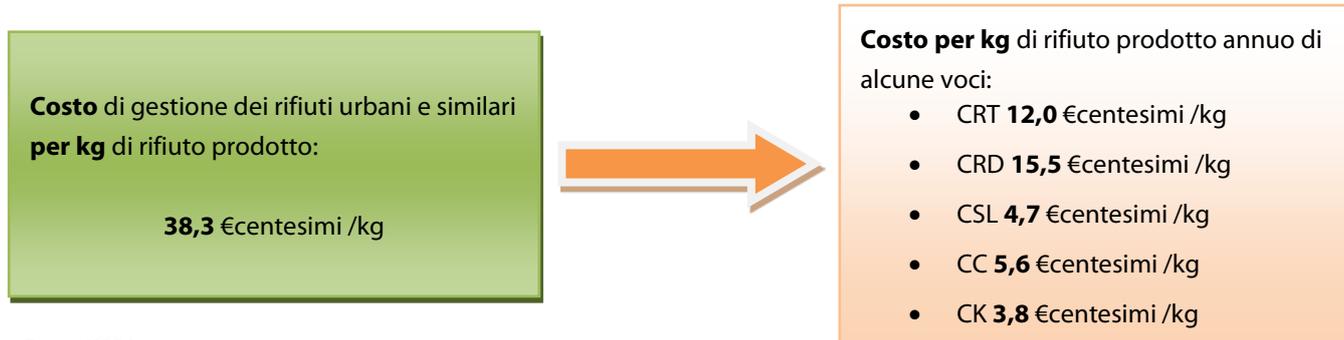


Fonte: ISPRA

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

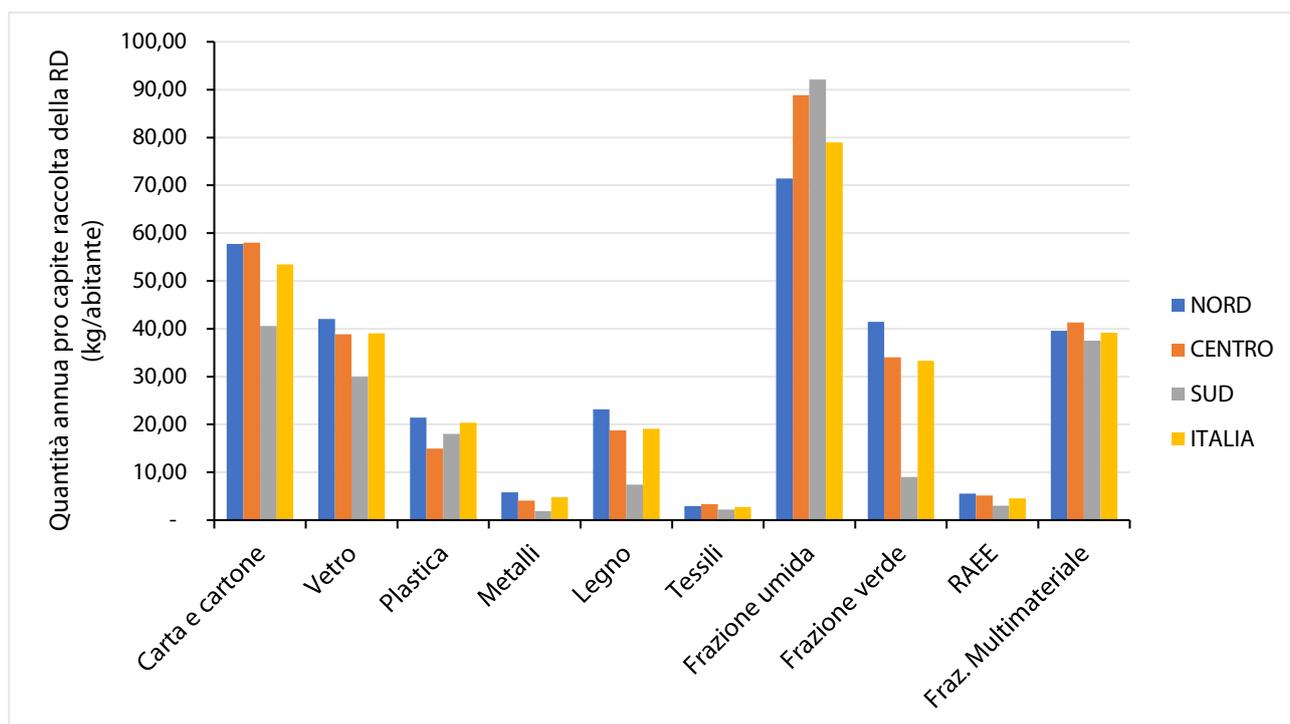
Regione	Campione Comuni	Campione abitanti	Quantità totale	Costi totali	Raccolta pro capite annua	Costo pro capite annuo	Costo per kg
	N°	N°	t	€	kg/ab.*anno	€/ab.*anno	€cent/kg
Piemonte	250	1.170.417	29.519	6.208.745	25,22	5,30	21,03
Valle d'Aosta	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Lombardia	334	2.242.676	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

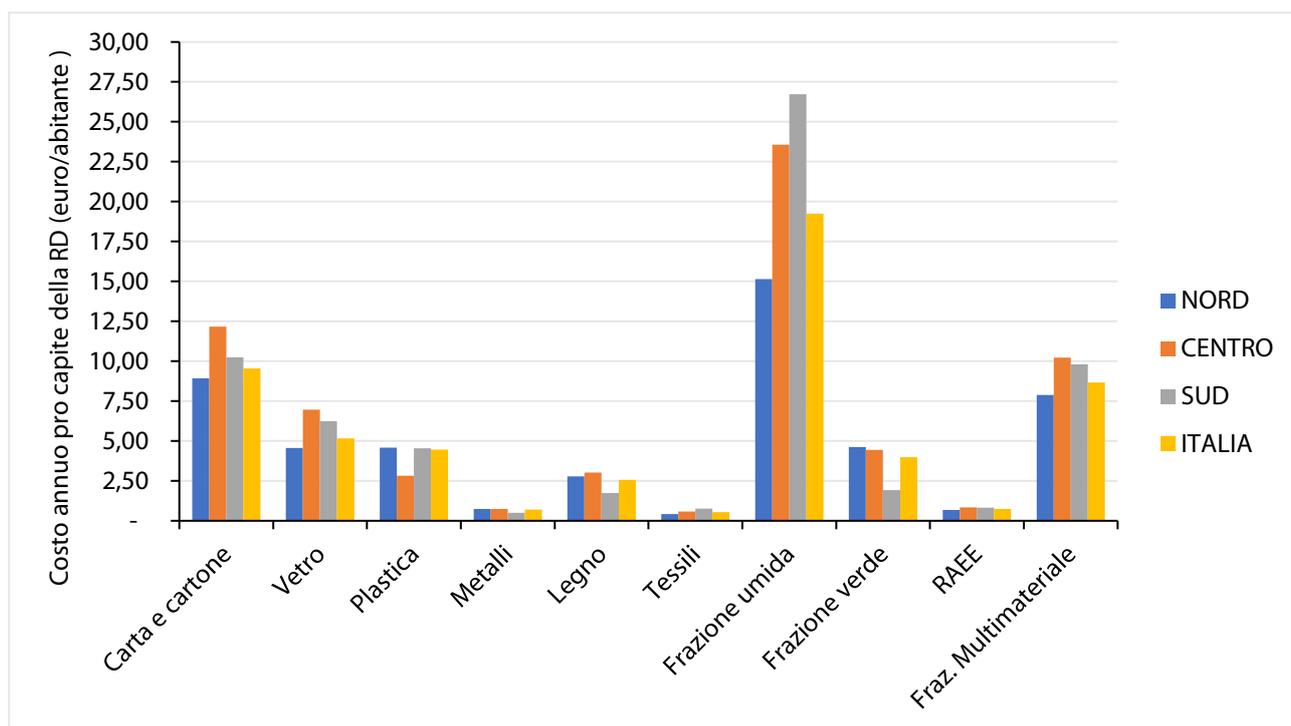
Di seguito si riporta il quadro d'insieme delle informazioni desunte dai campioni relativi ai flussi di rifiuti oggetto di studio. In particolare, negli istogrammi della Figura 5.12 si riportano i valori medi, per frazione merceologica e per macroarea geografica, delle quantità annue pro capite conferite. 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



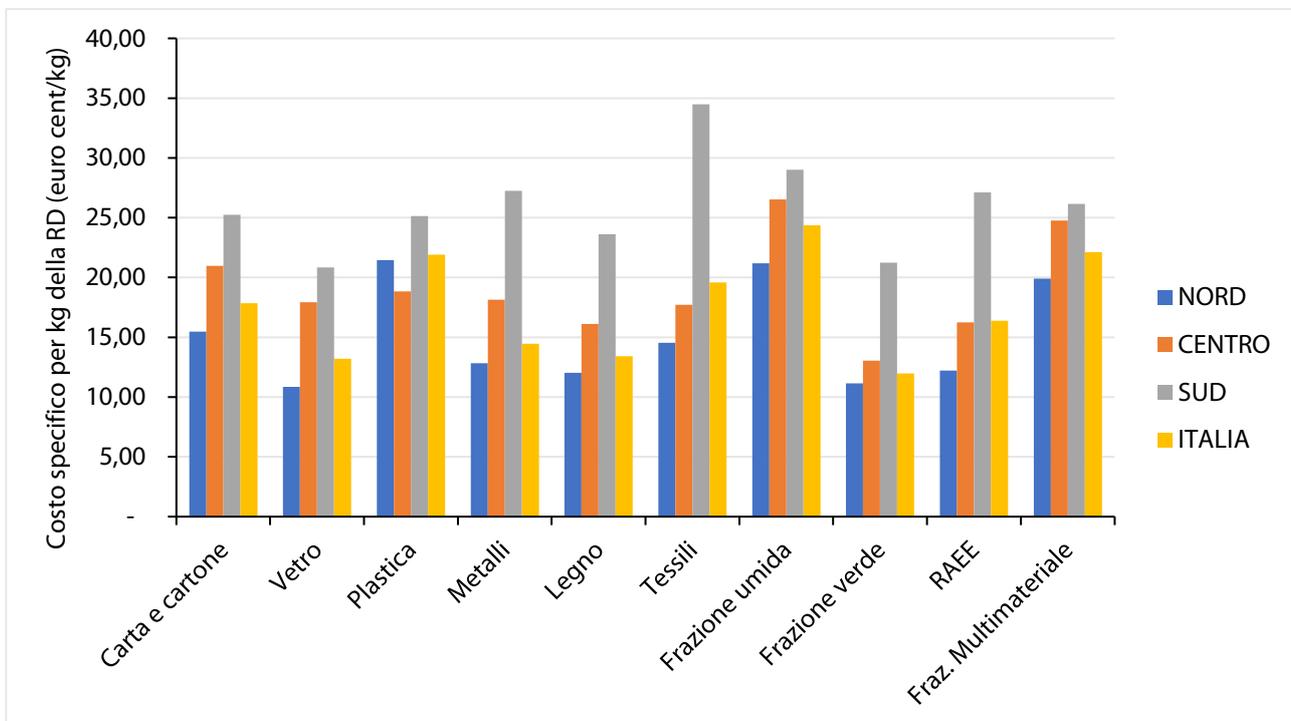
Fonte: ISPRA

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

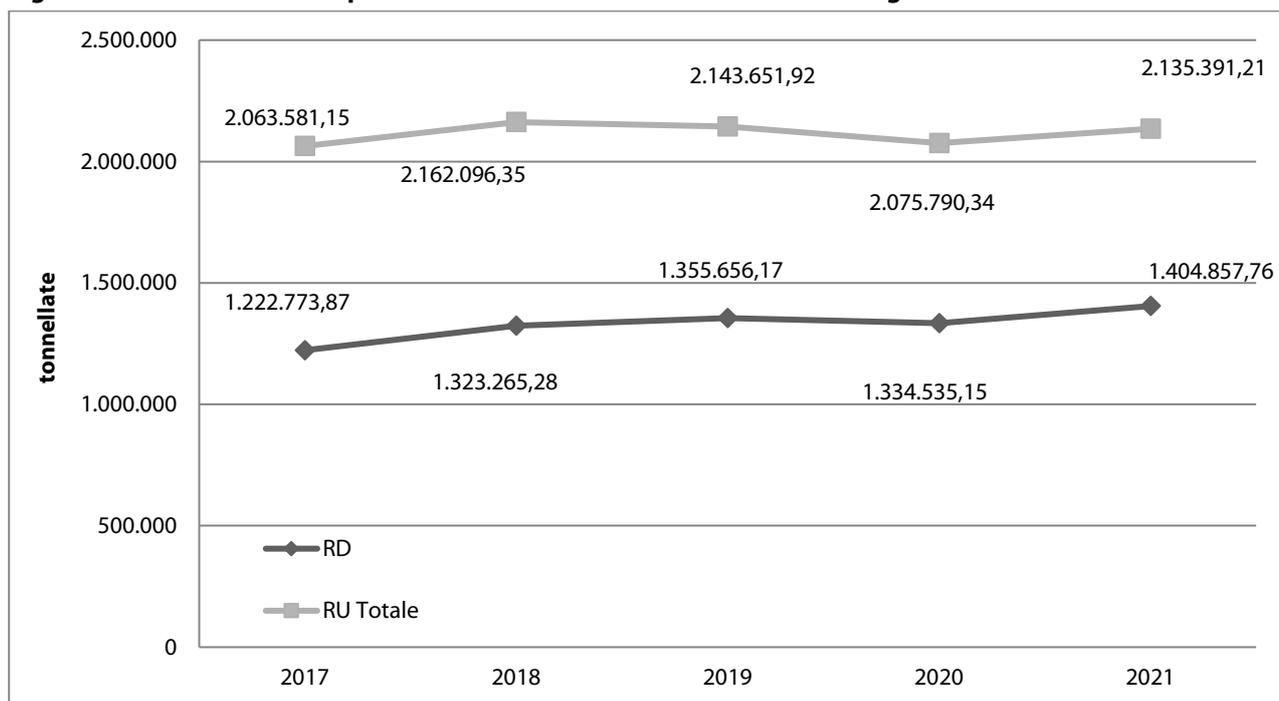
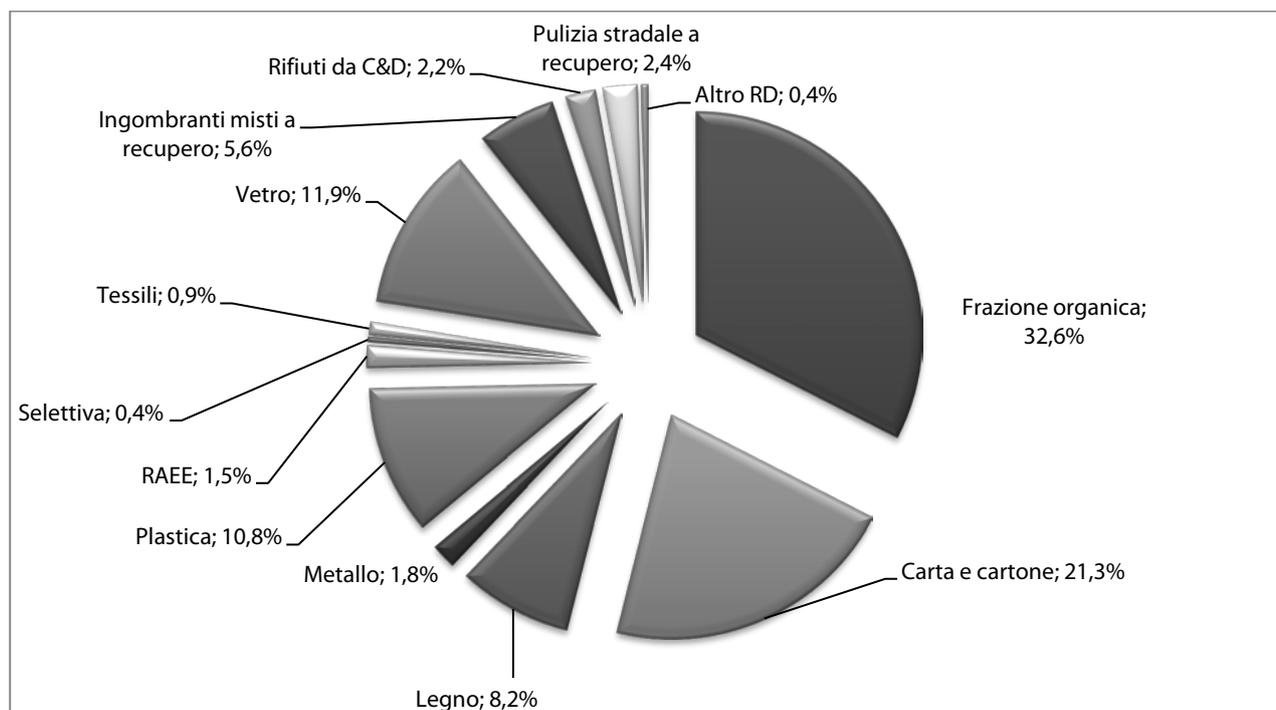


Tabella 1.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Piemonte, anno 2021

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

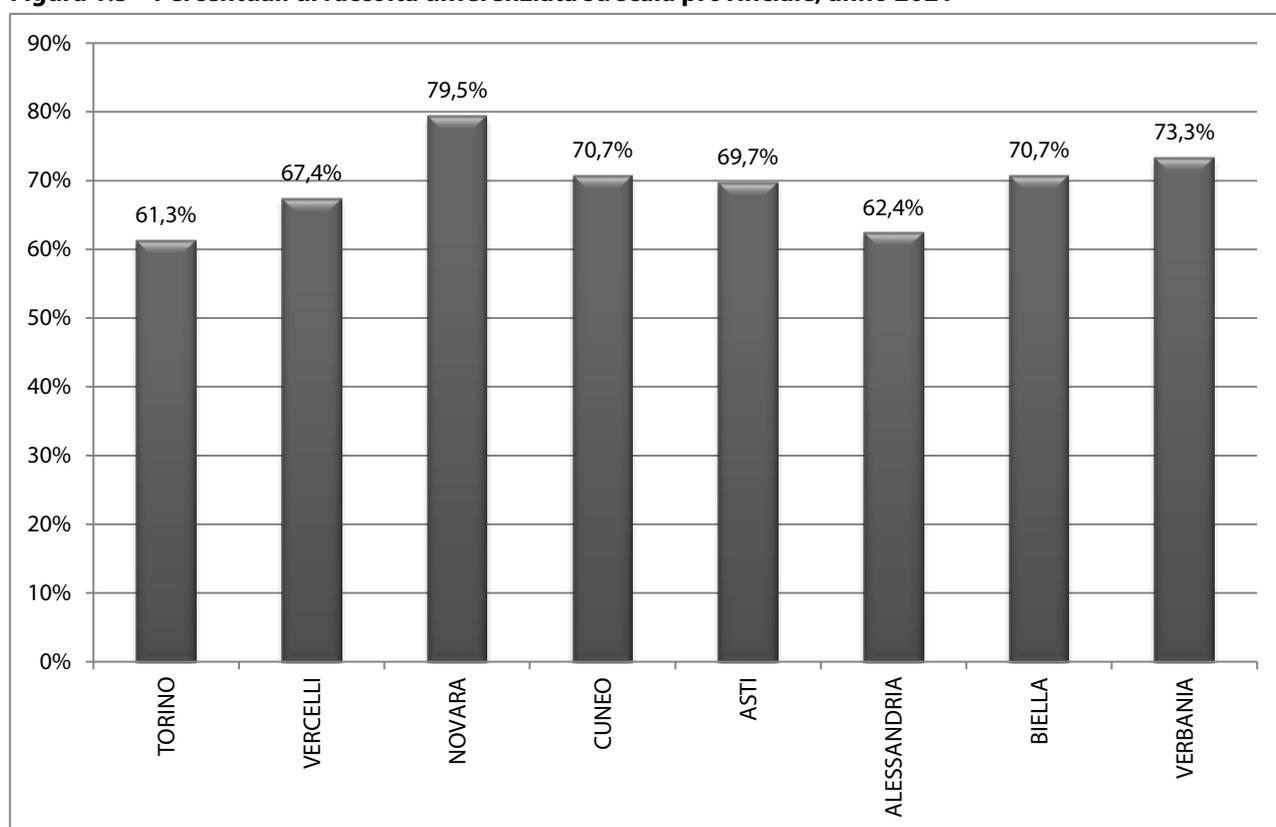


Tabella 1.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

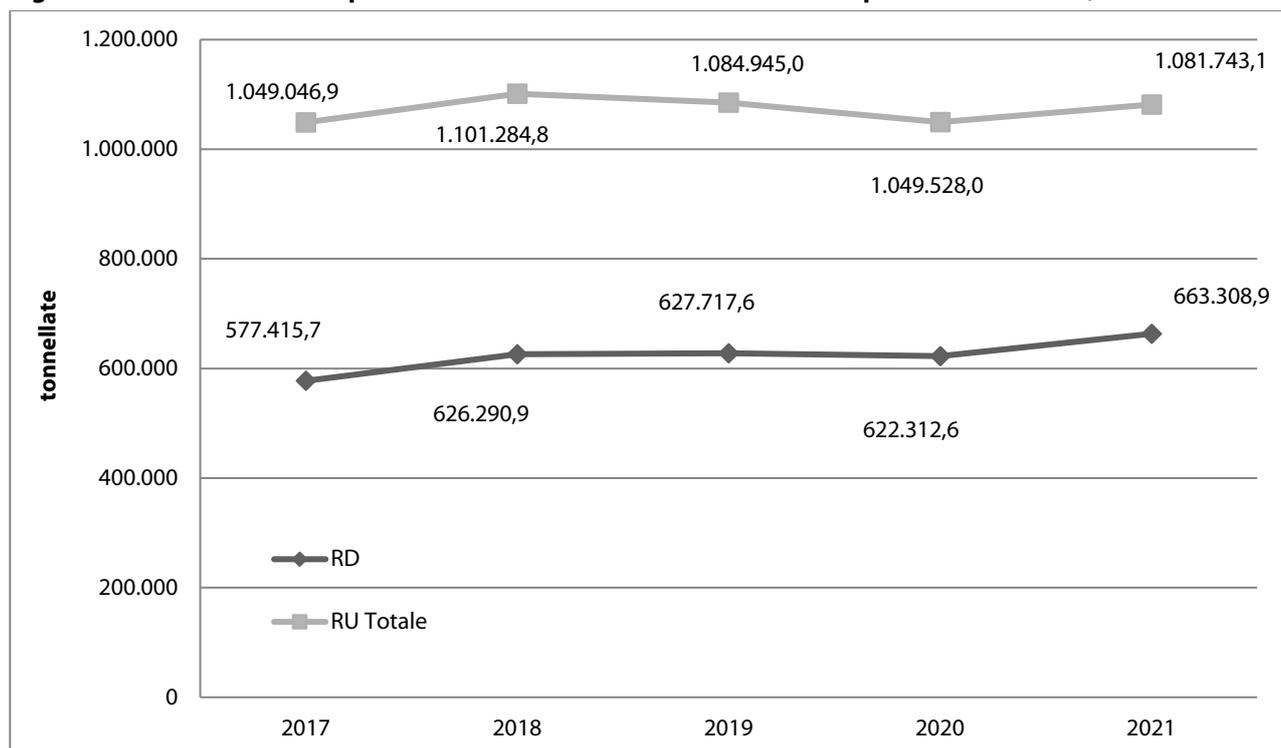


Tabella 1.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vercelli, anni 2017-2021

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

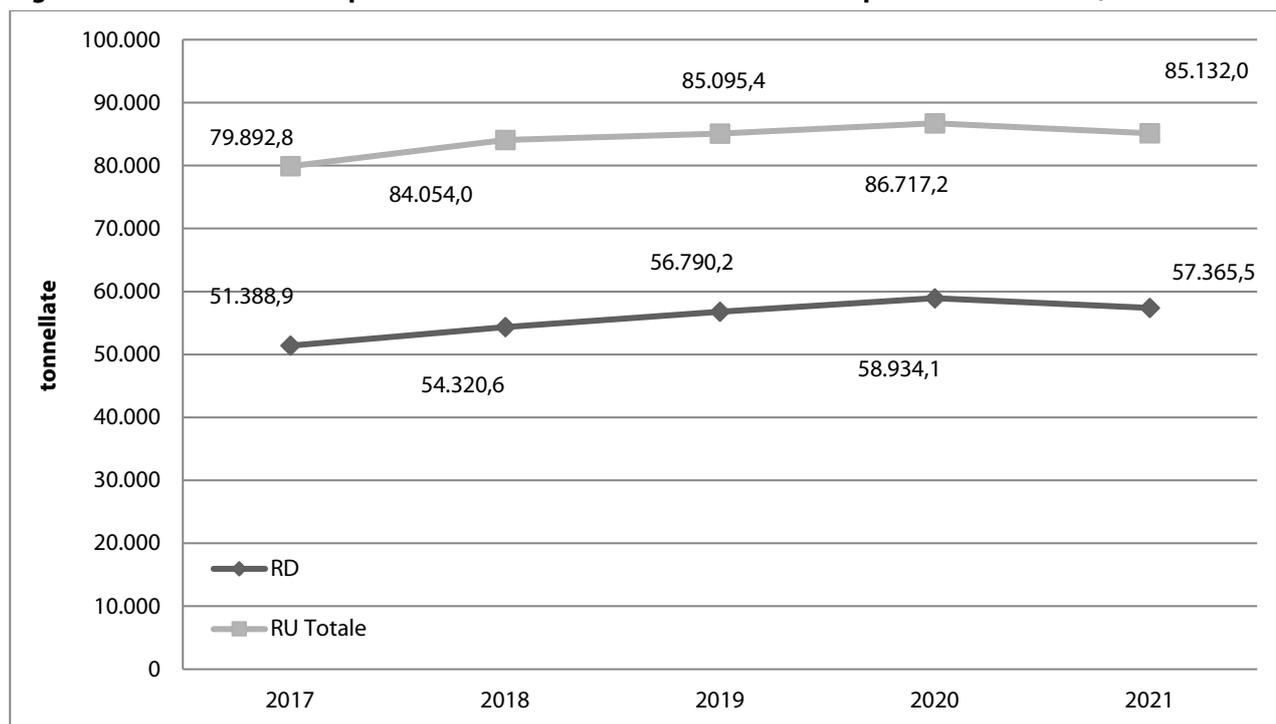


Tabella 1.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Novara, anni 2017-2021

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

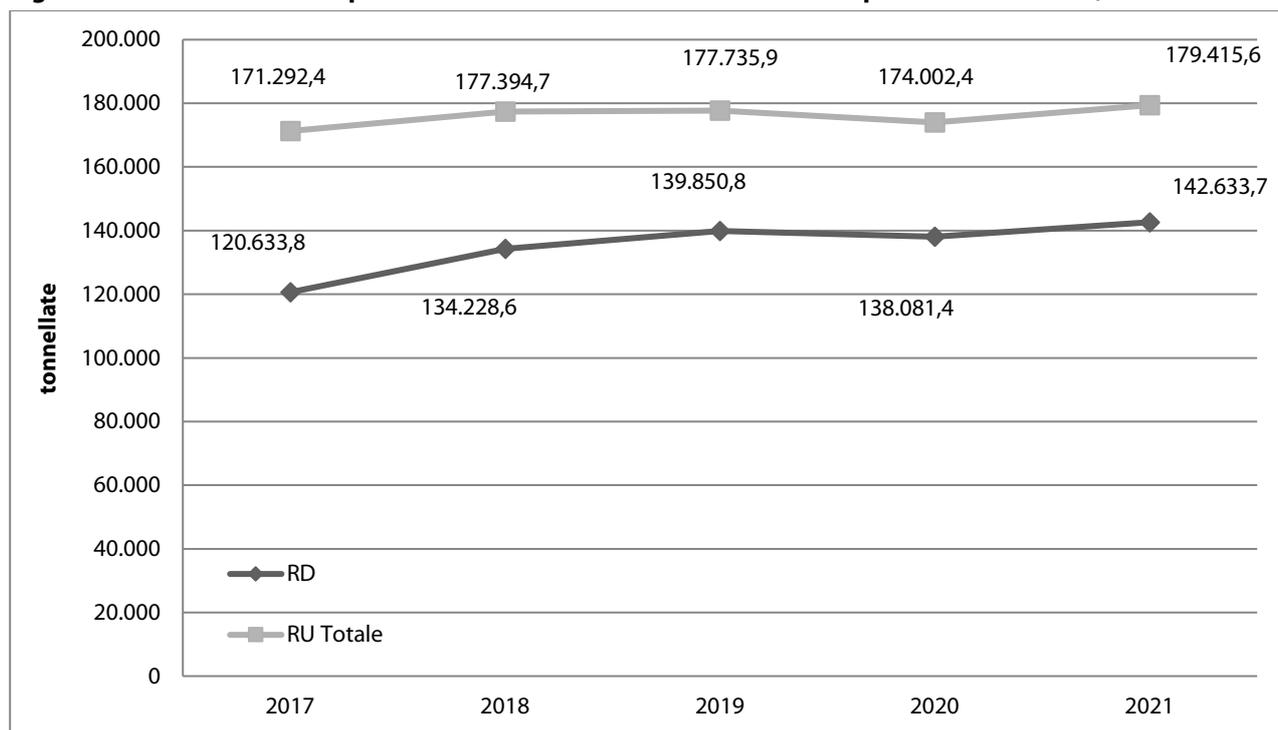


Tabella 1.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cuneo, anni 2017-2021

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

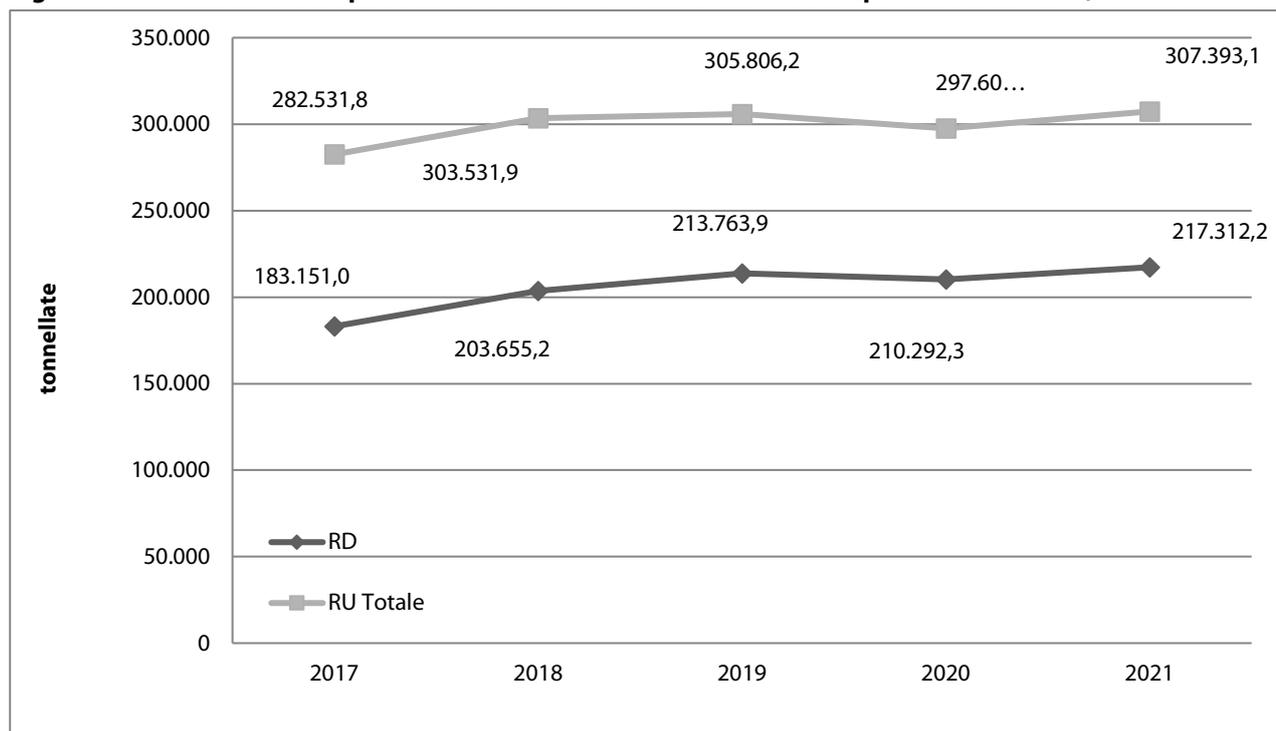


Tabella 1.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Asti, anni 2017-2021

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

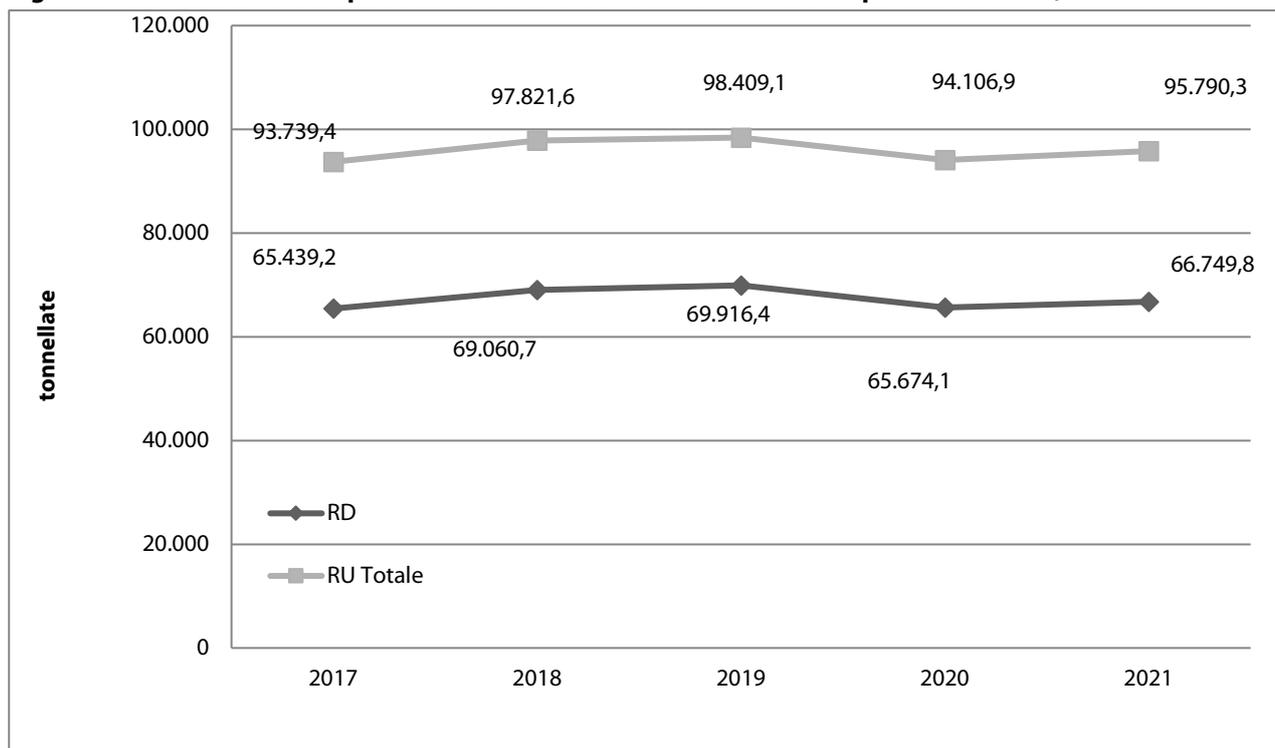


Tabella 1.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Alessandria, anni 2017-2021

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

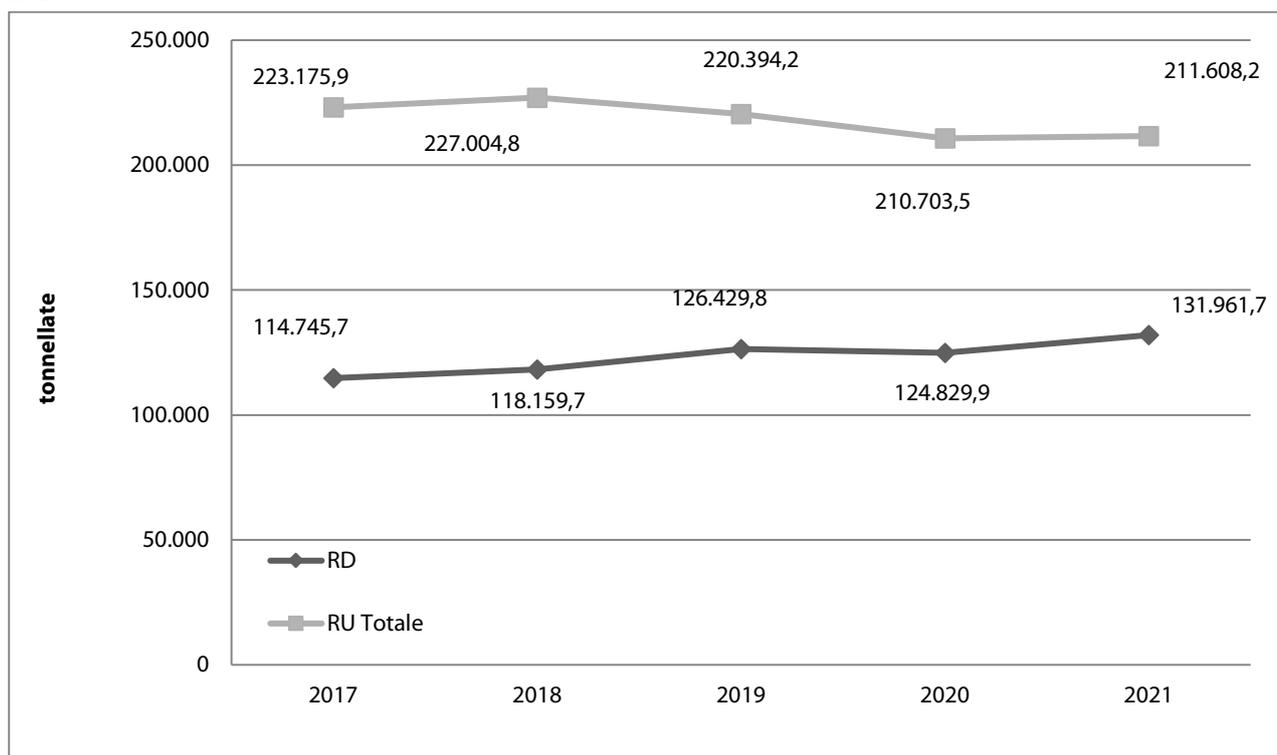


Tabella 1.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Biella, anni 2017-2021

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

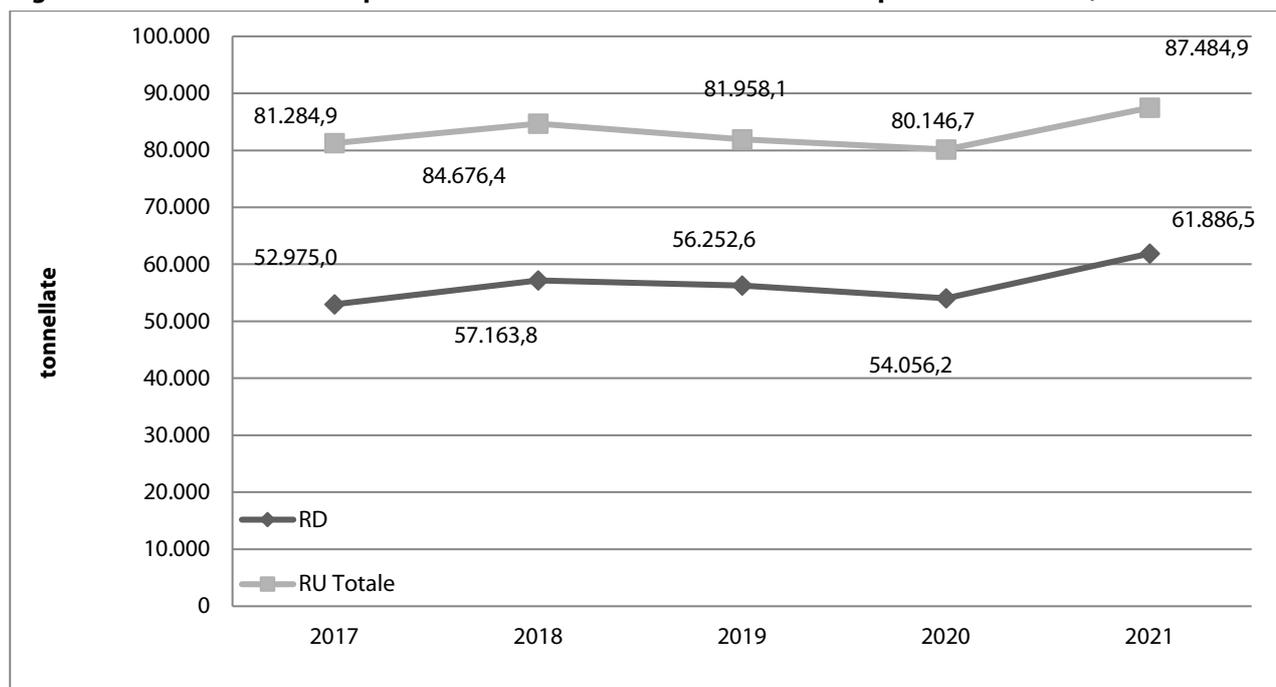
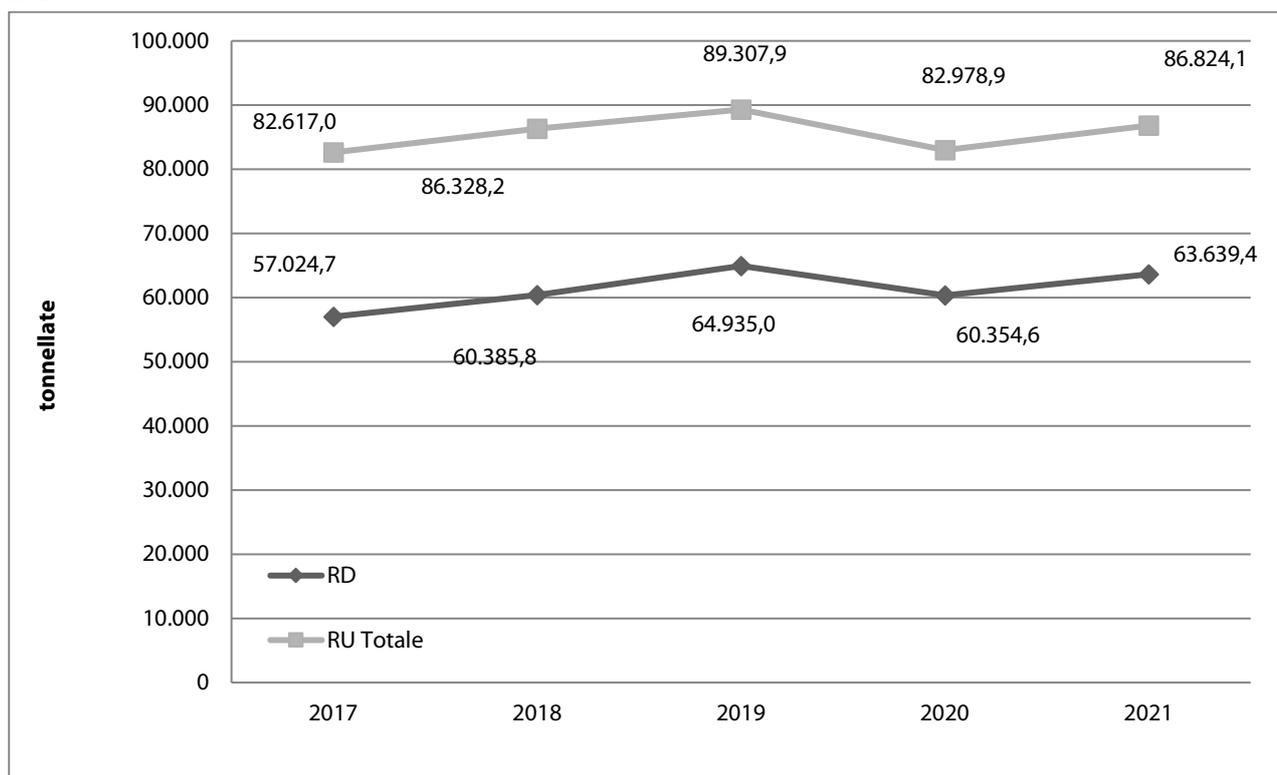


Tabella 1.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Verbania, anni 2017-2021

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-Chiovena	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

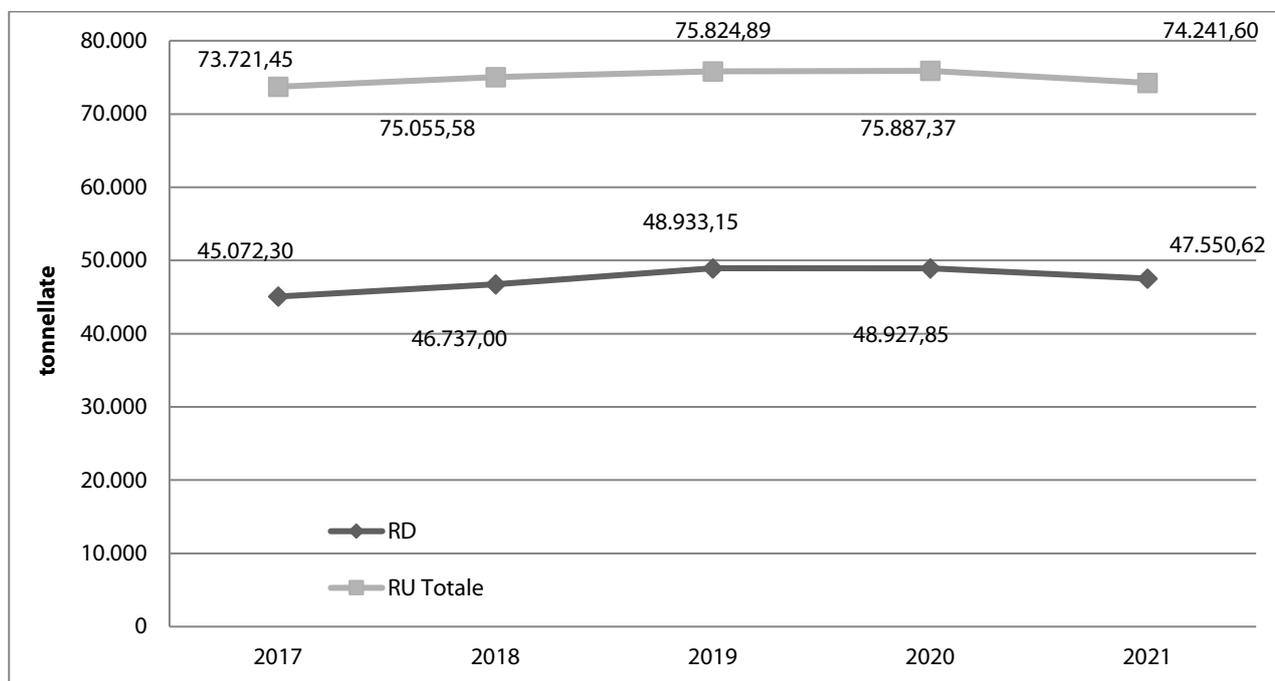
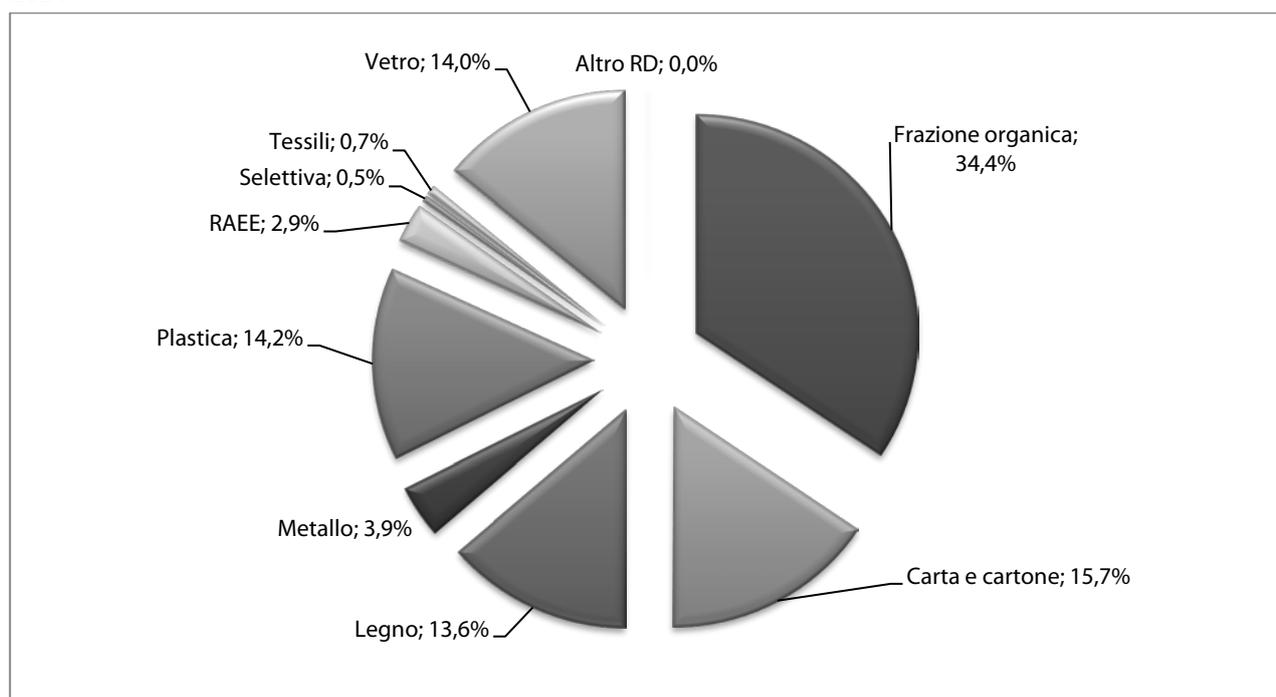


Tabella 2.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Valle d’Aosta, anno 2021

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

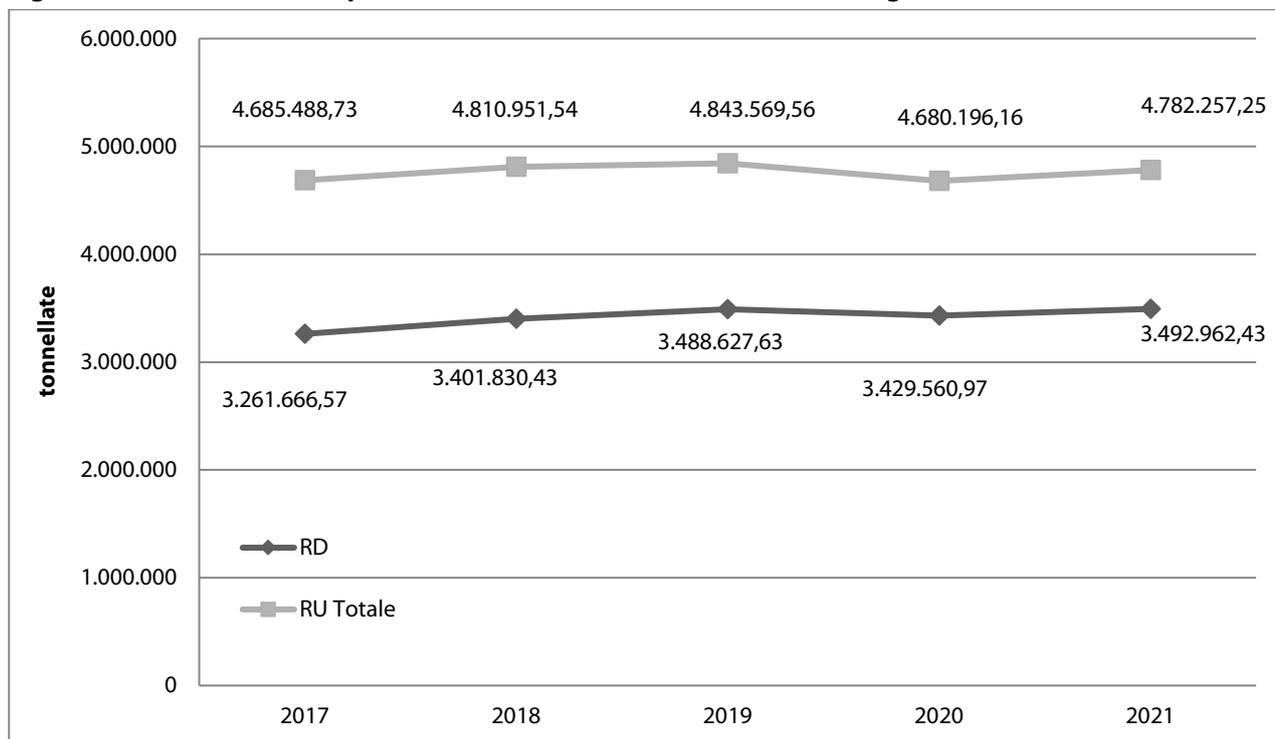
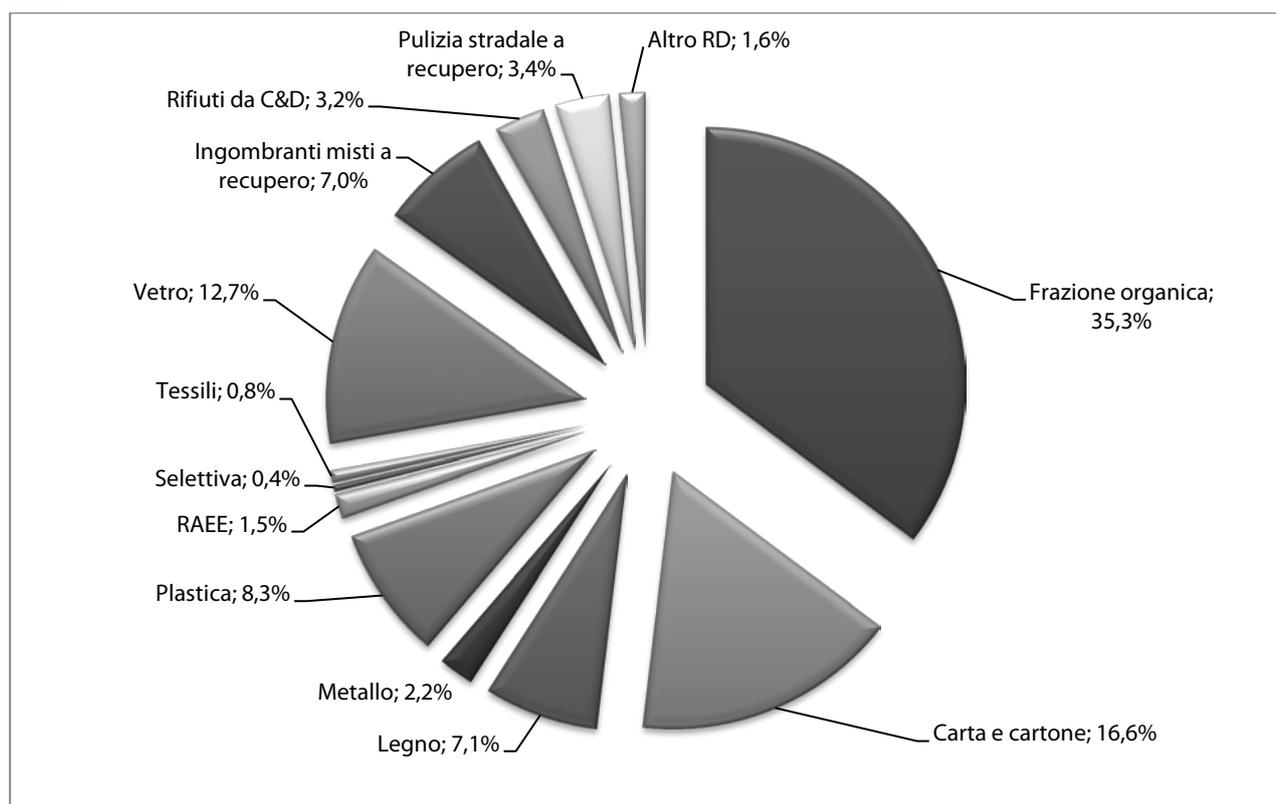


Tabella 3.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Lombardia, anno 2021

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

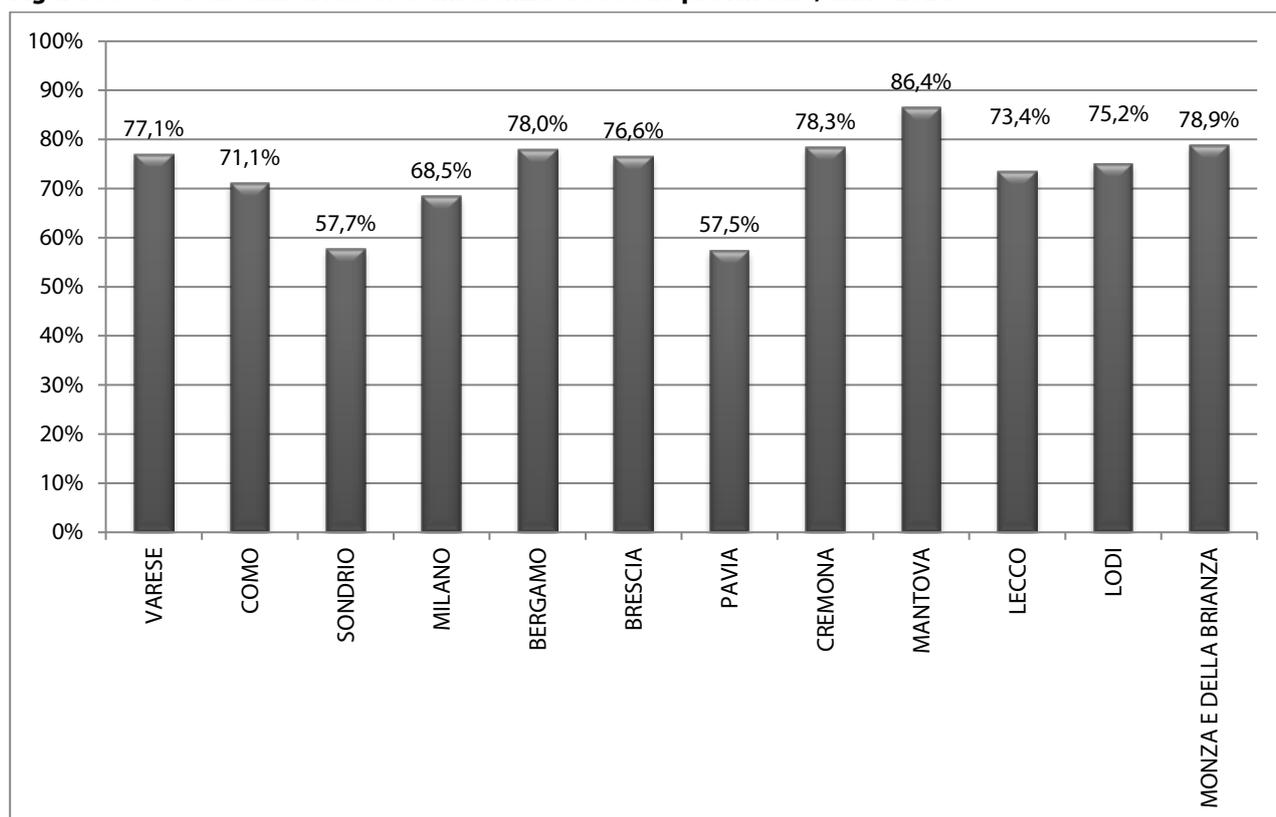


Tabella 3.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

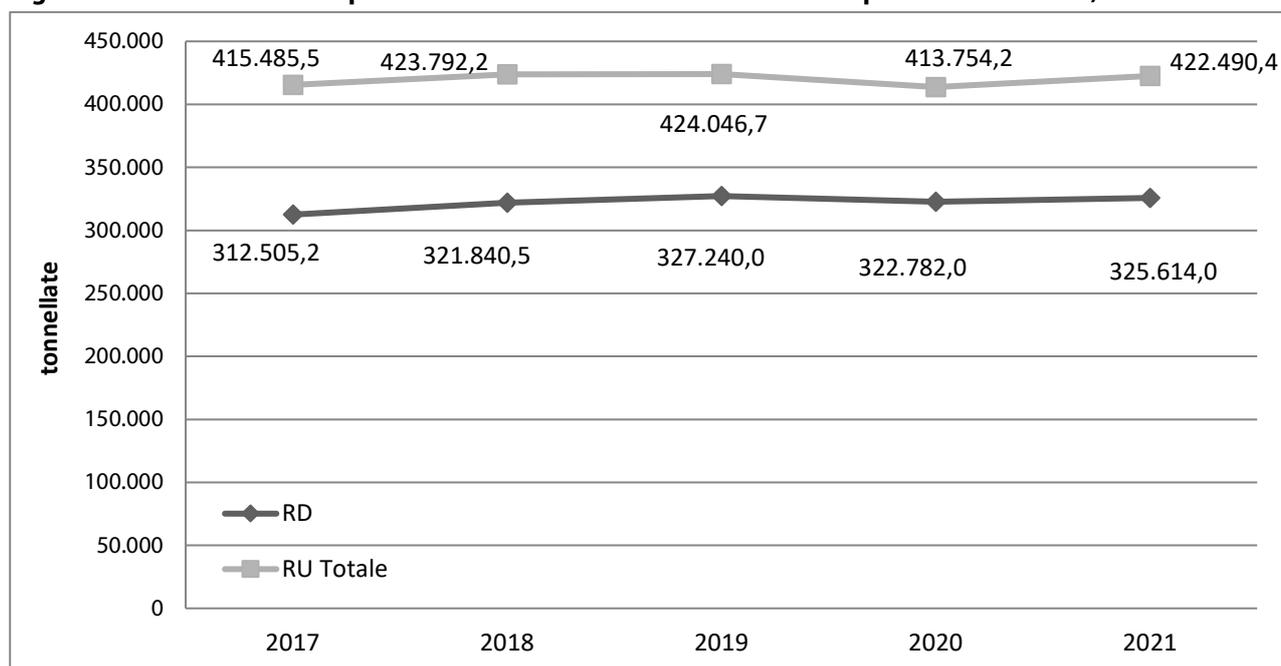


Tabella 3.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Como, anni 2017-2021

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

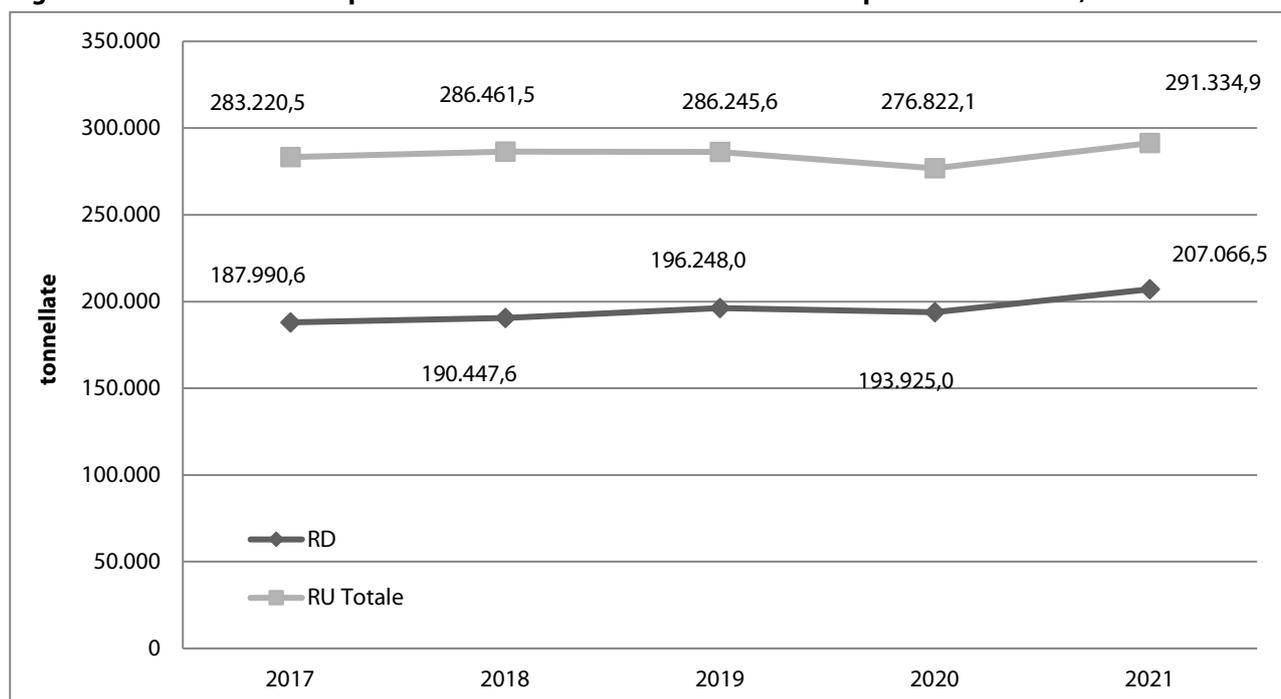


Tabella 3.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Sondrio, anni 2017-2021

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

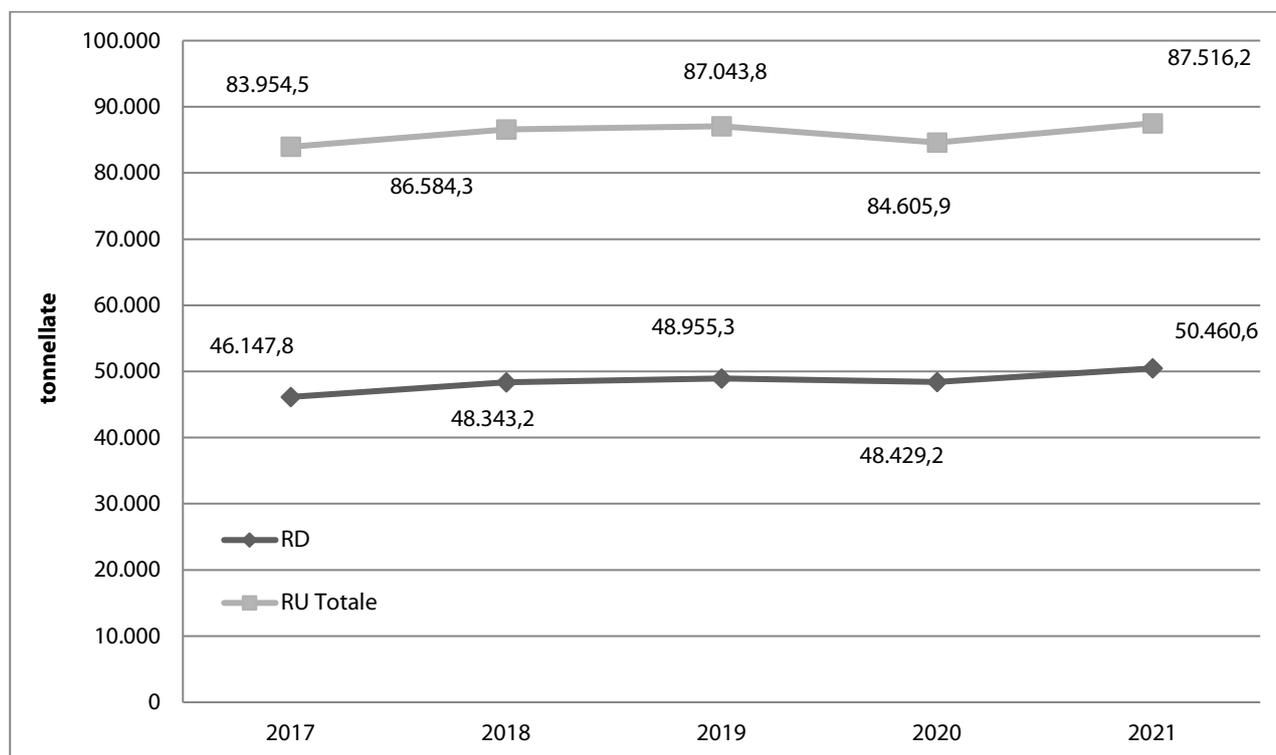


Tabella 3.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Milano, anni 2017-2021

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

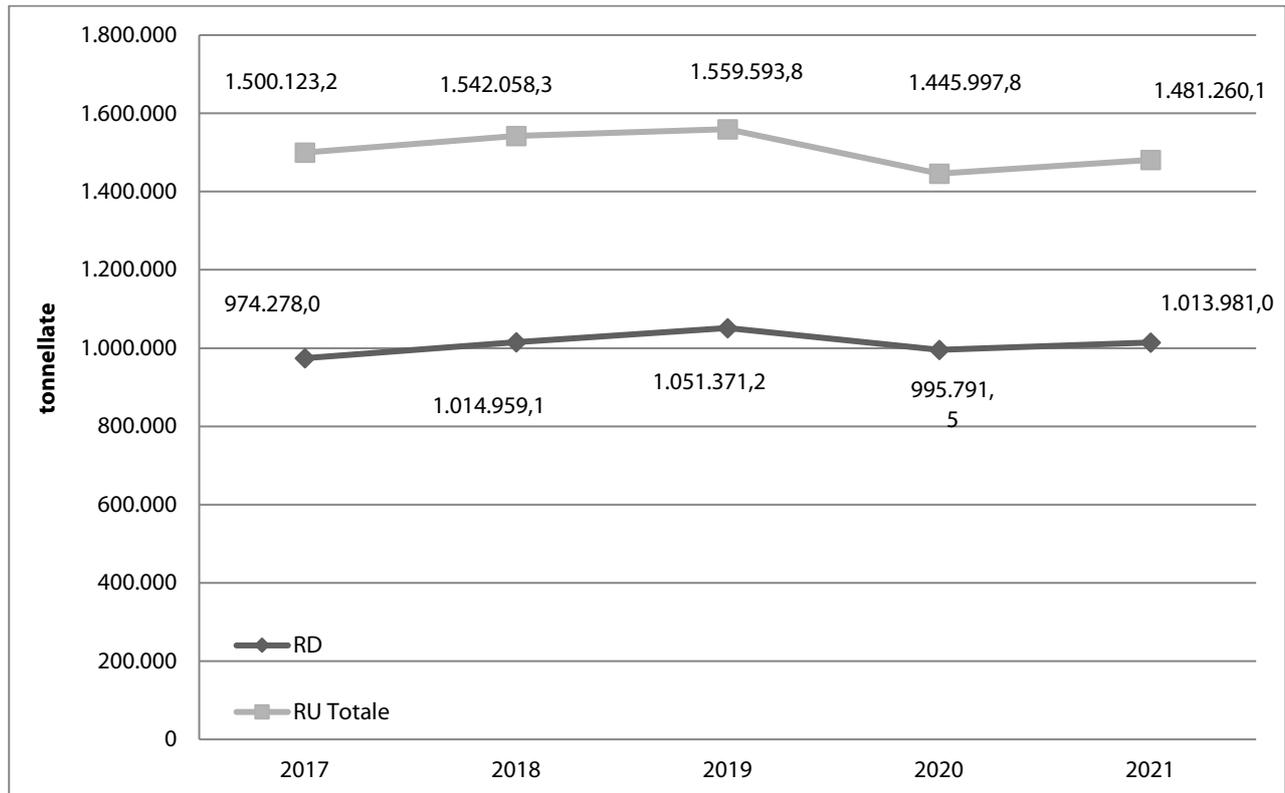


Tabella 3.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bergamo, anni 2017-2021

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

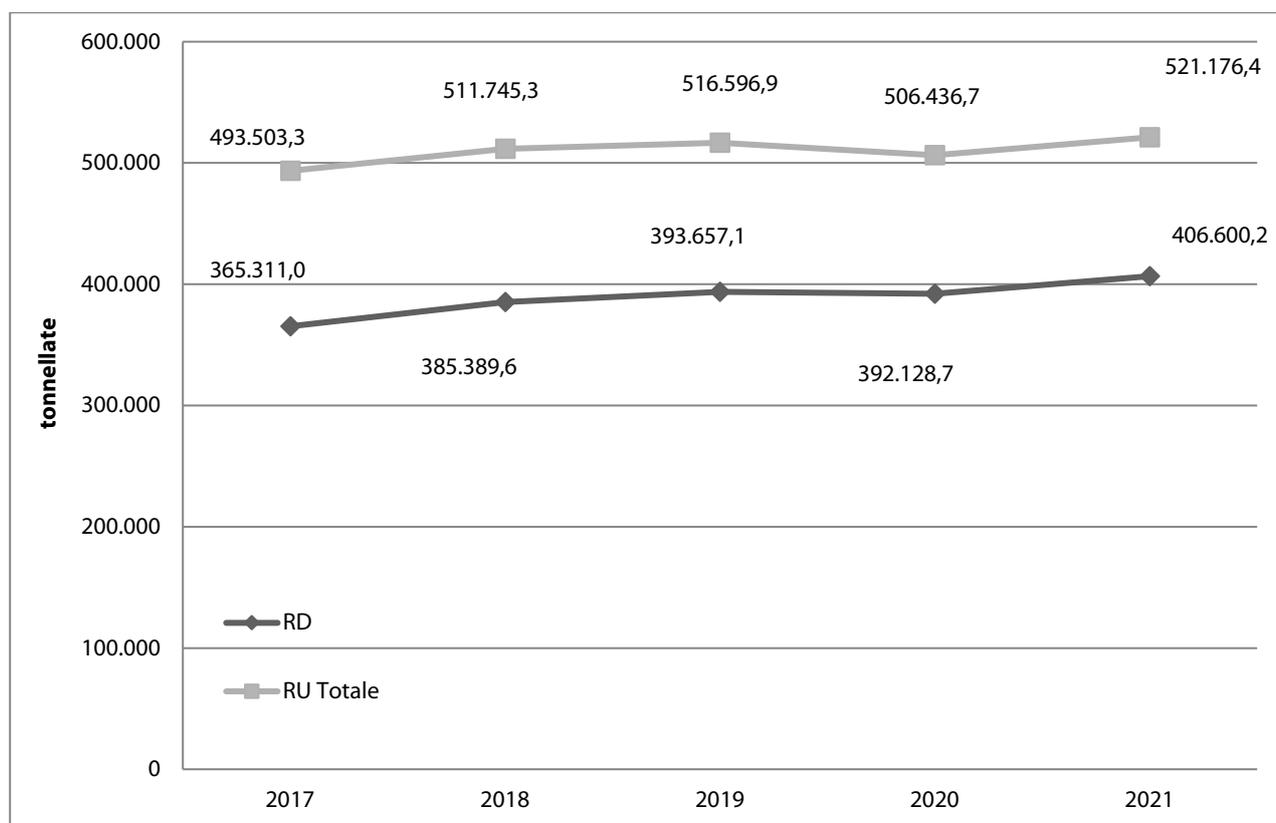


Tabella 3.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Brescia, anni 2017-2021

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

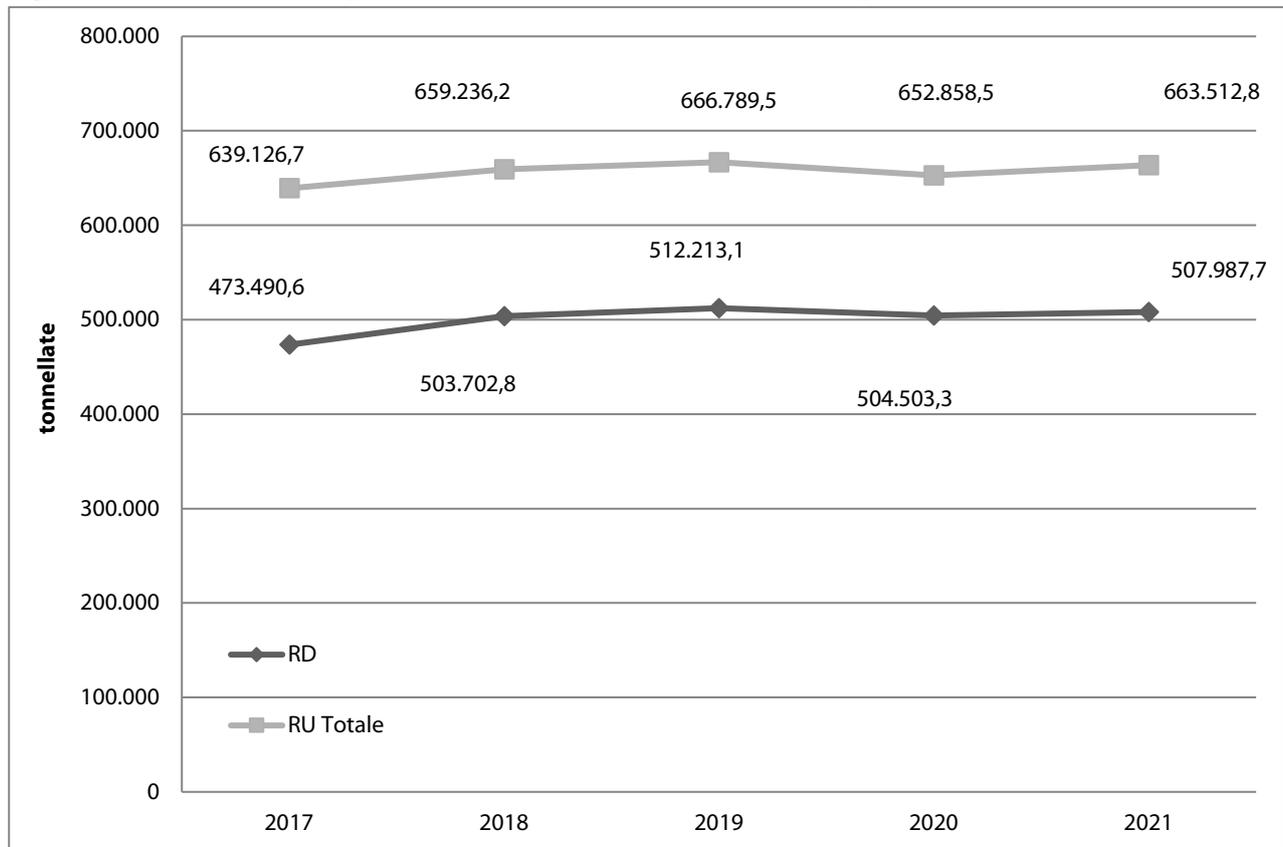


Tabella 3.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pavia, anni 2017-2021

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

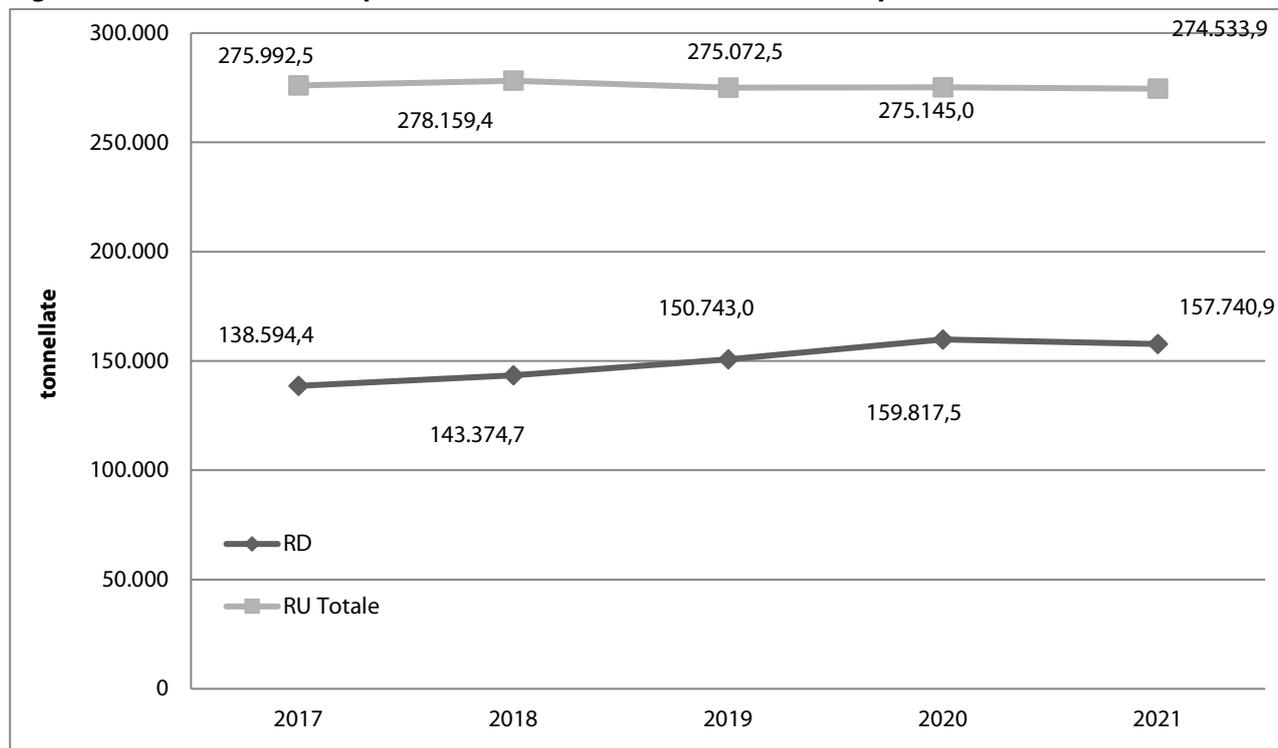


Tabella 3.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cremona, anni 2017-2021

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

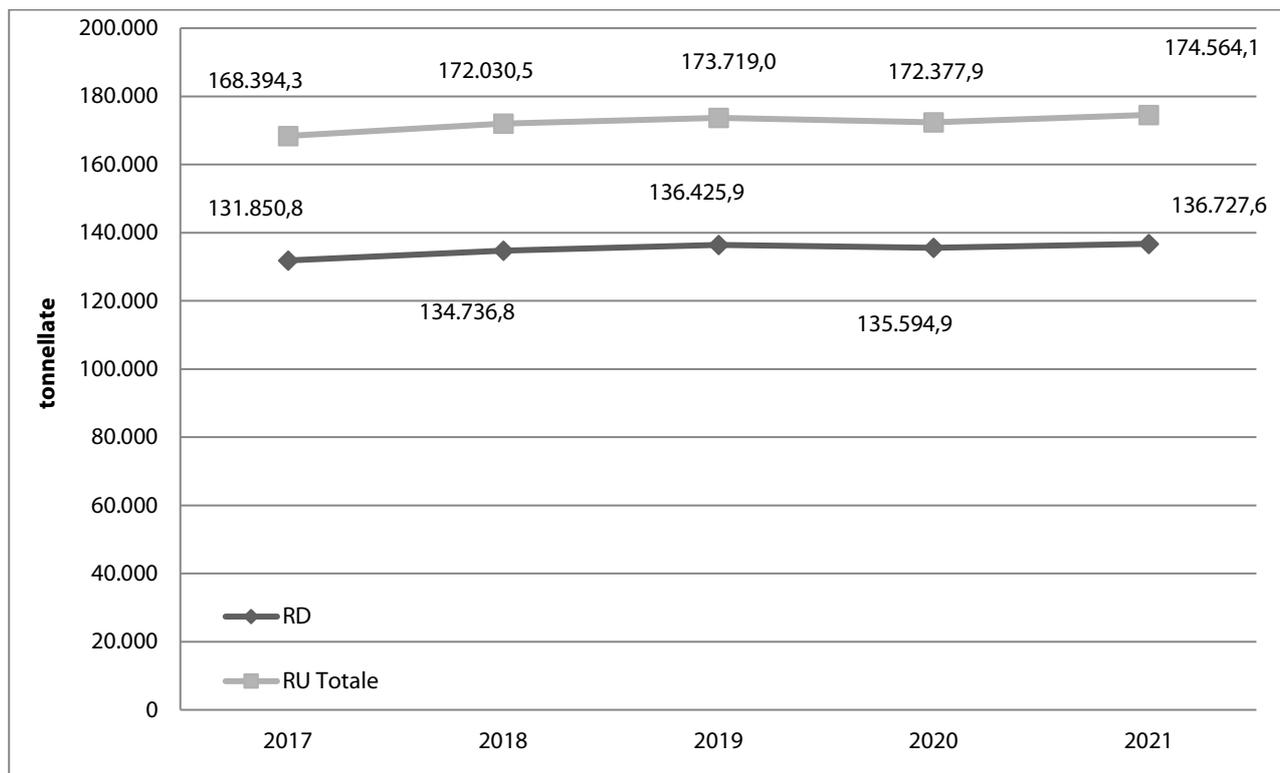


Tabella 3.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Mantova, anni 2017-2021

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

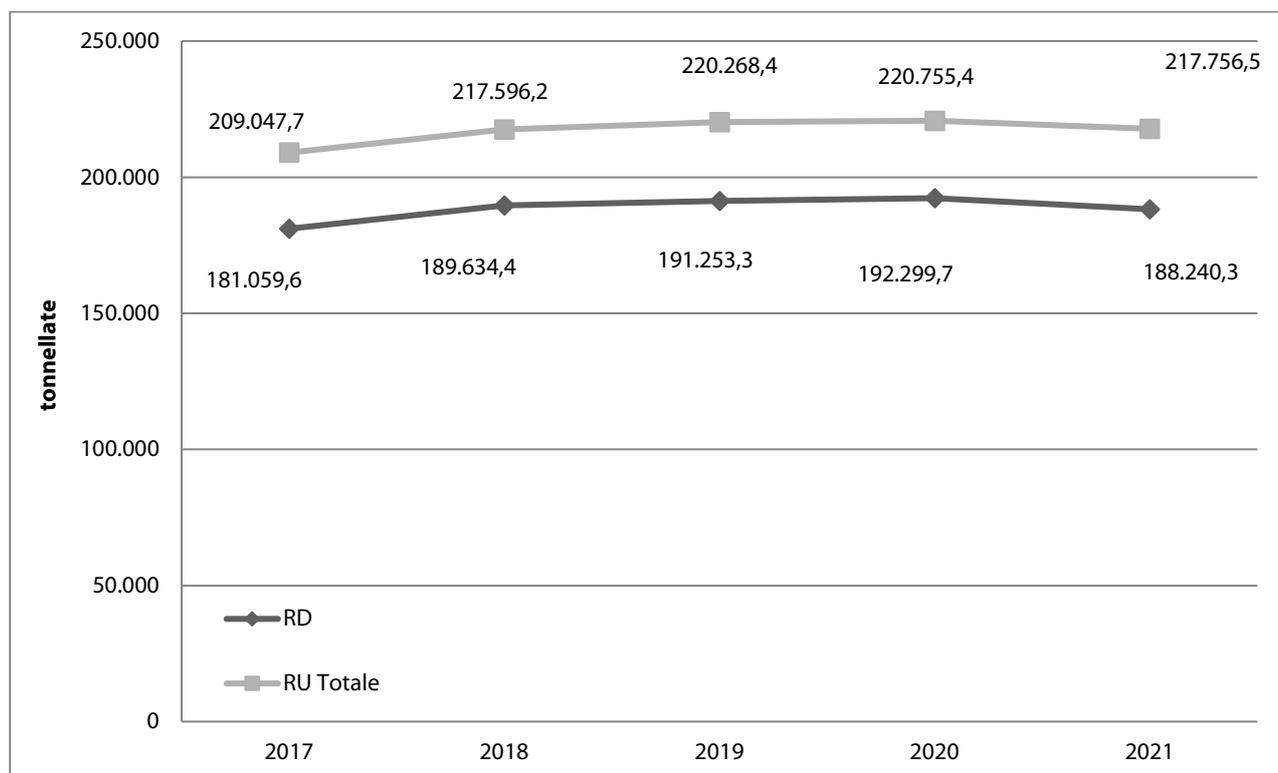


Tabella 3.14 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lecco, anni 2017-2021

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

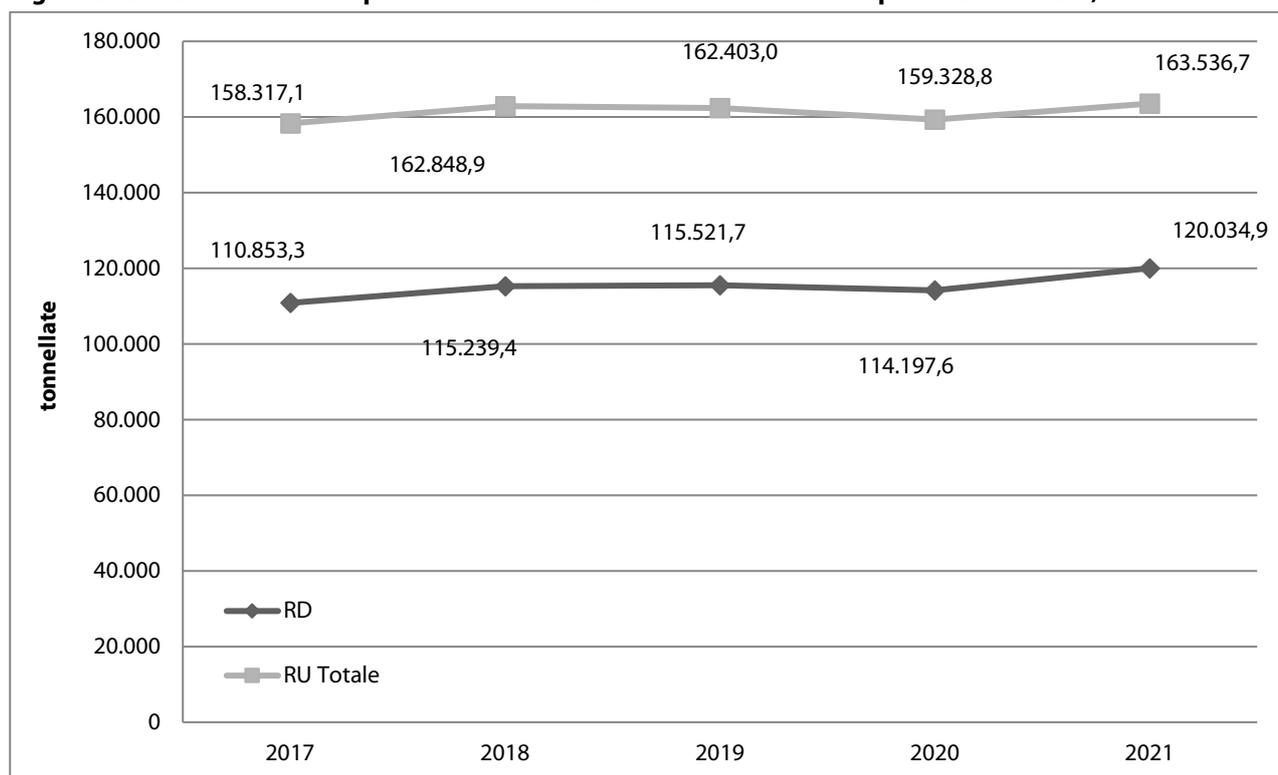


Tabella 3.15 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lodi, anni 2017-2021

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

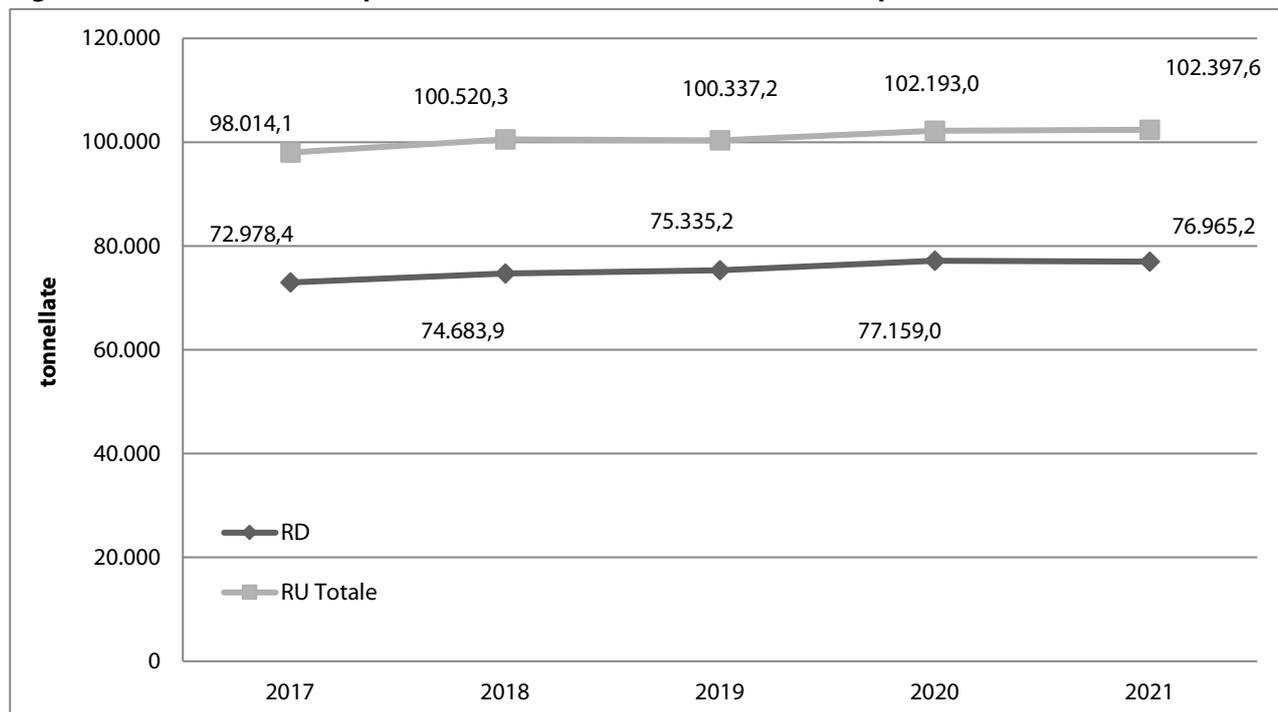
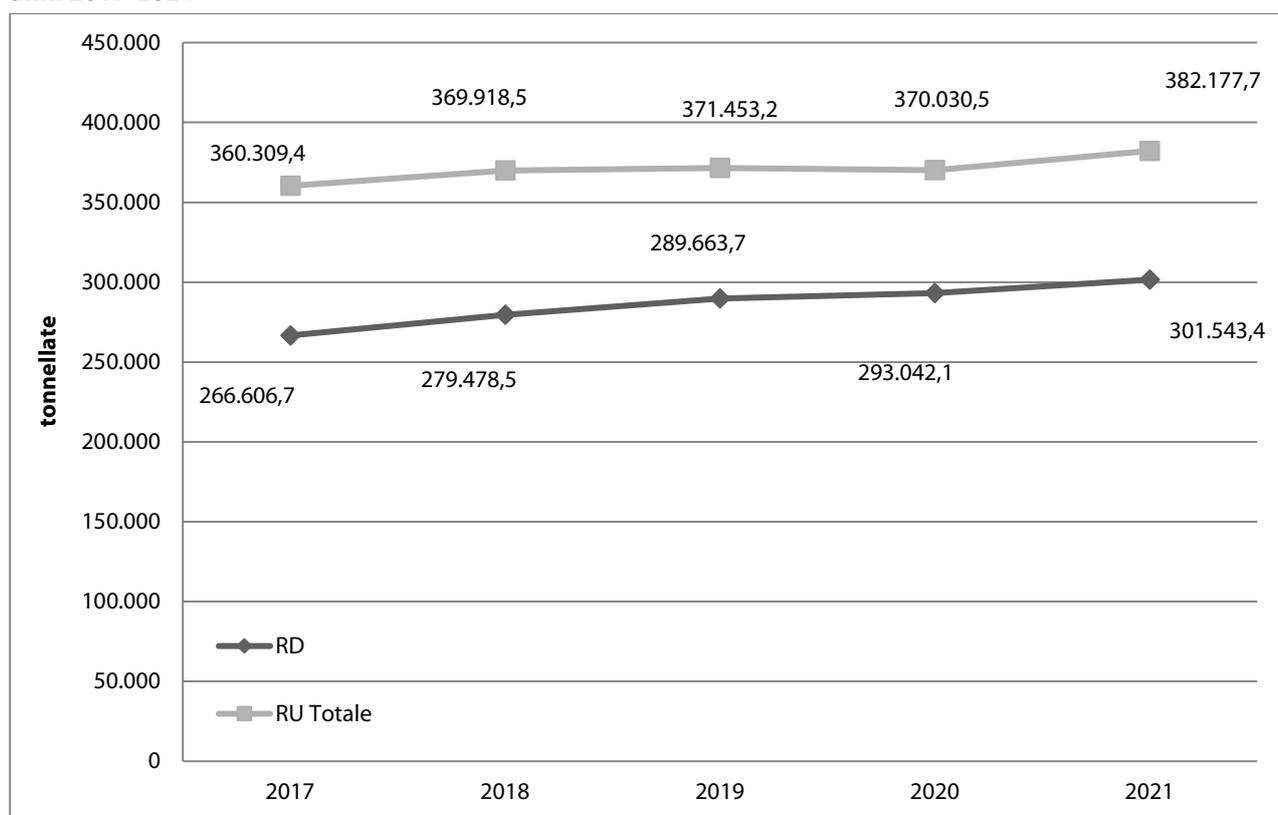


Tabella 3.16 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Monza e della Brianza, anni 2017-2021

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

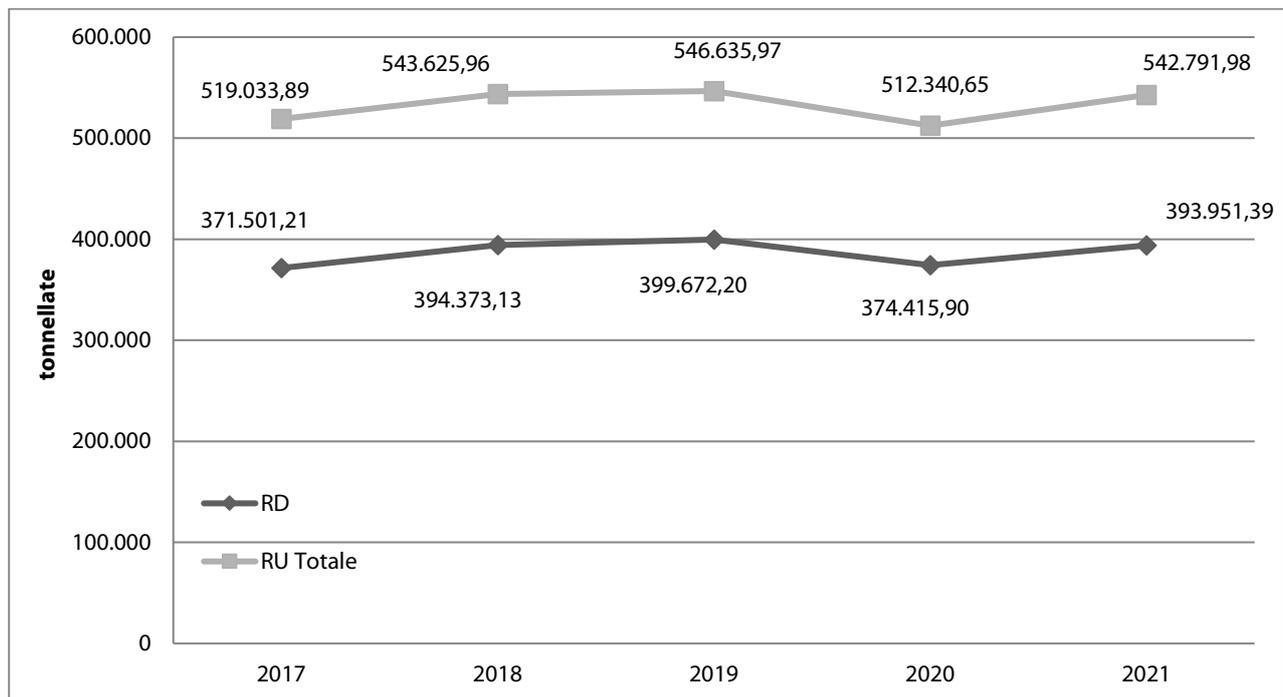
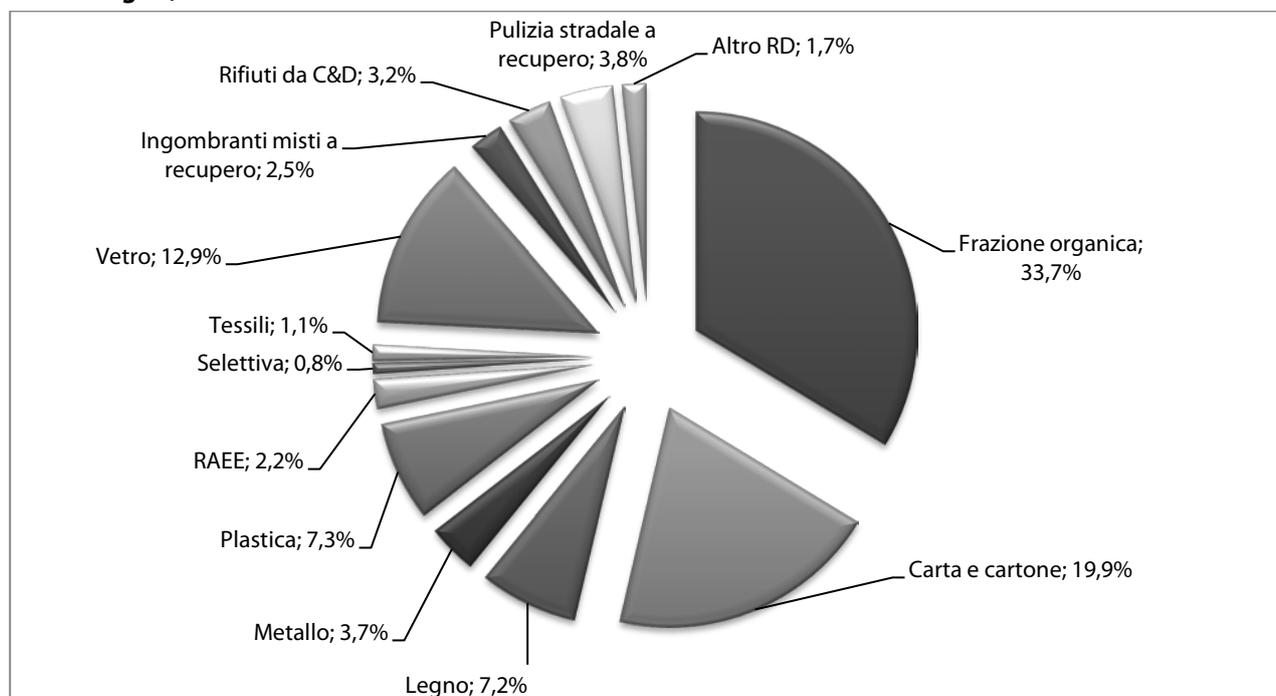


Tabella 4.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Trentino-Alto Adige, anno 2021

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

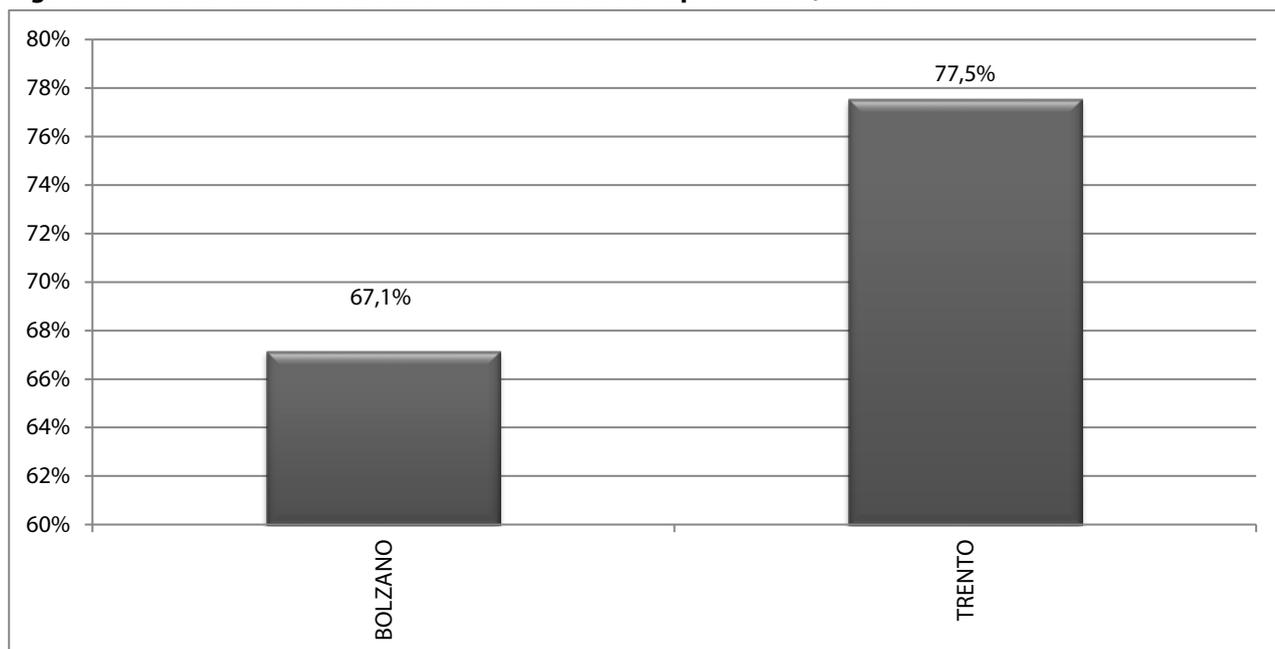


Tabella 4.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

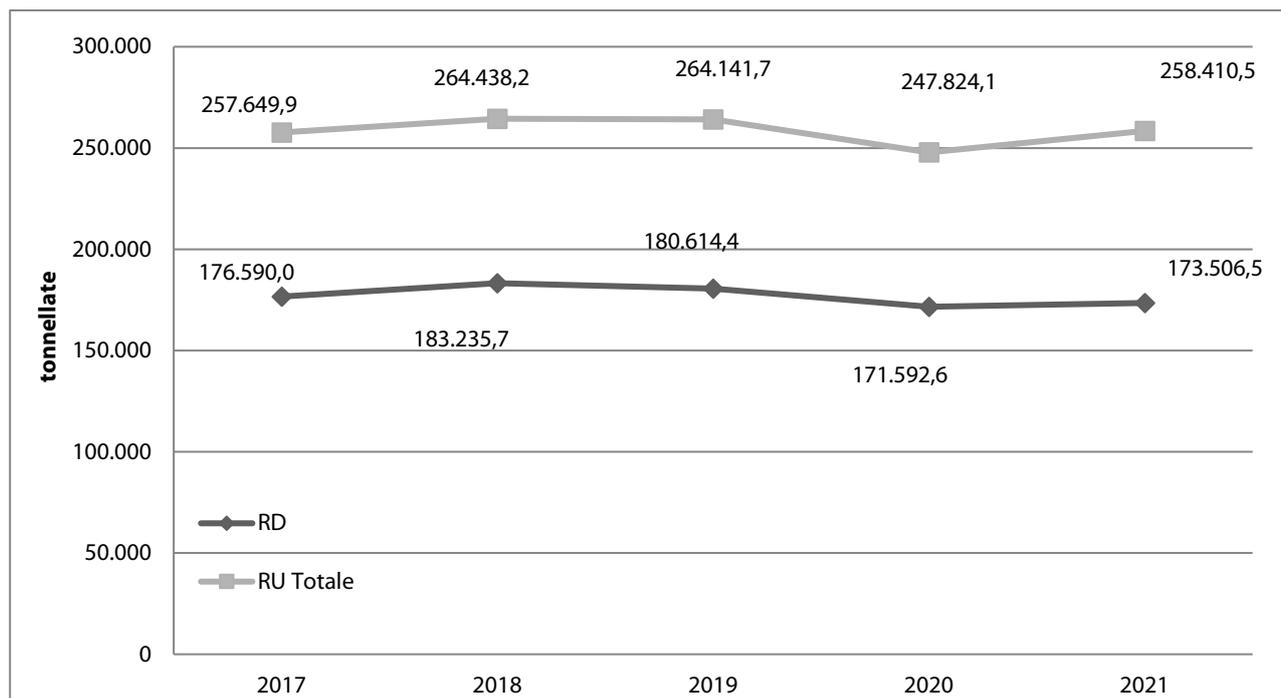
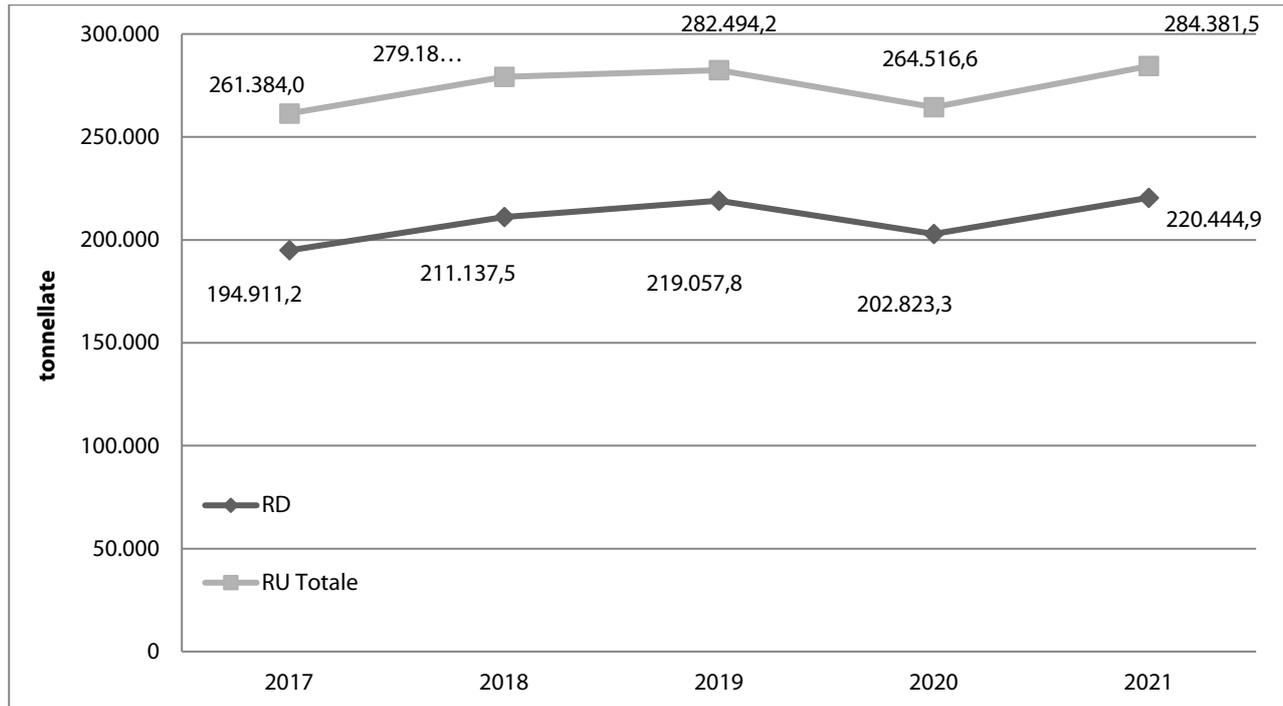


Tabella 4.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Trento, anni 2017-2021

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					
				Frazione umida	Verde	Fanghi	(1) Altro		Quantità dei prodotti in uscita					Totale output
									(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

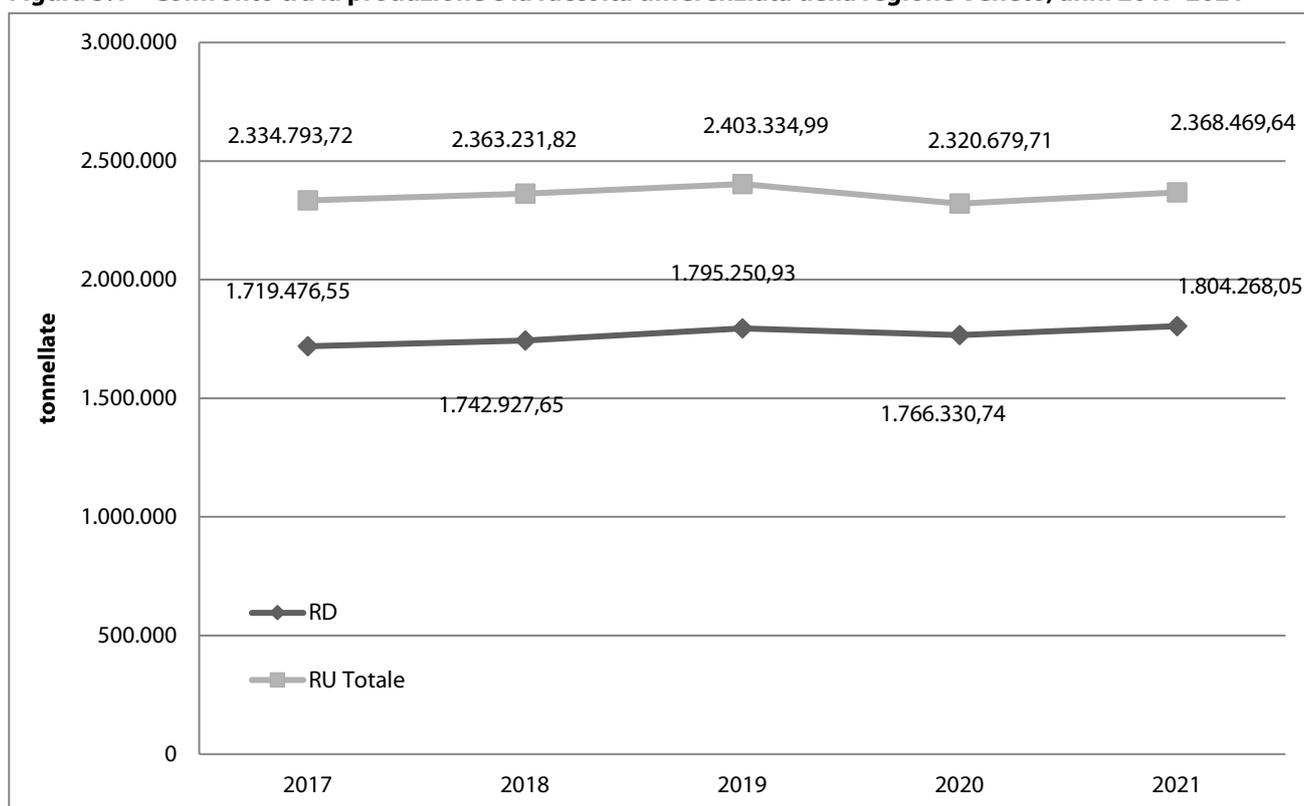
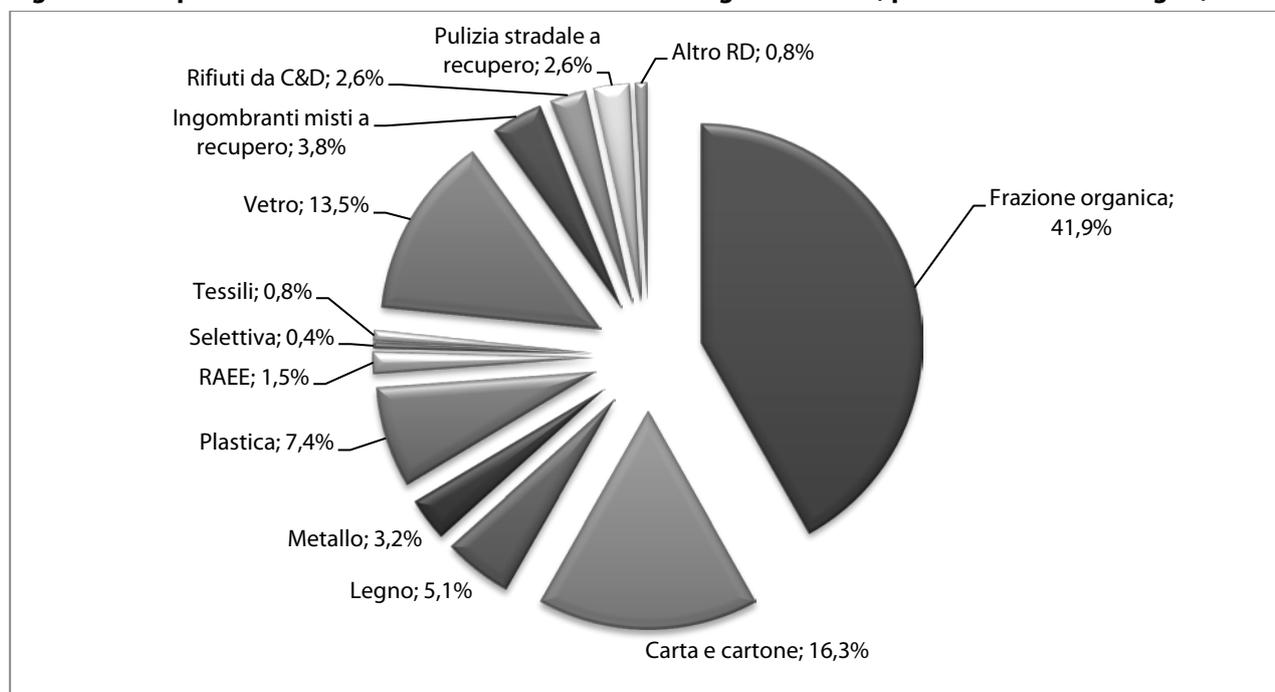


Tabella 5.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Veneto, anno 2021

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

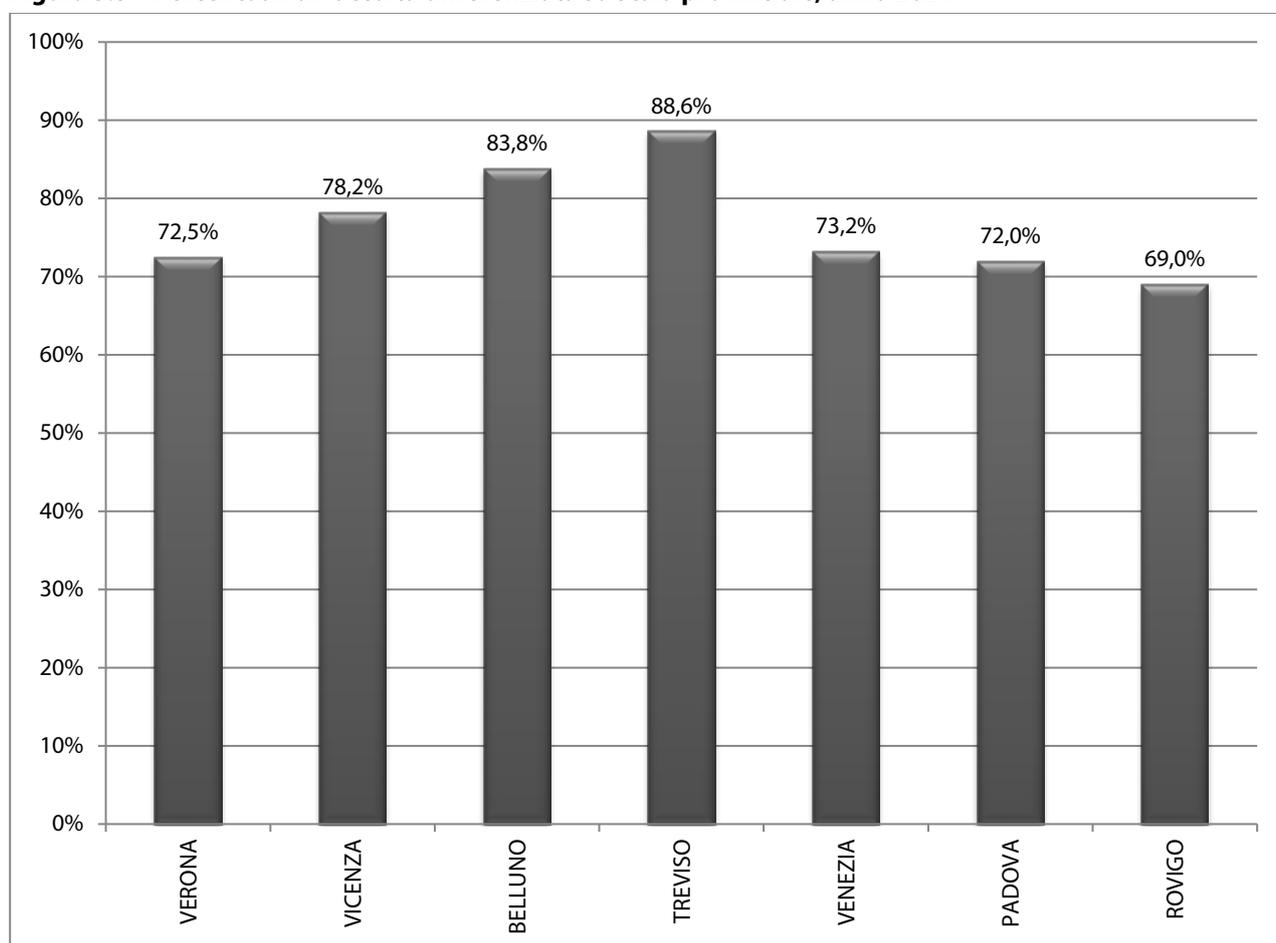


Tabella 5.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

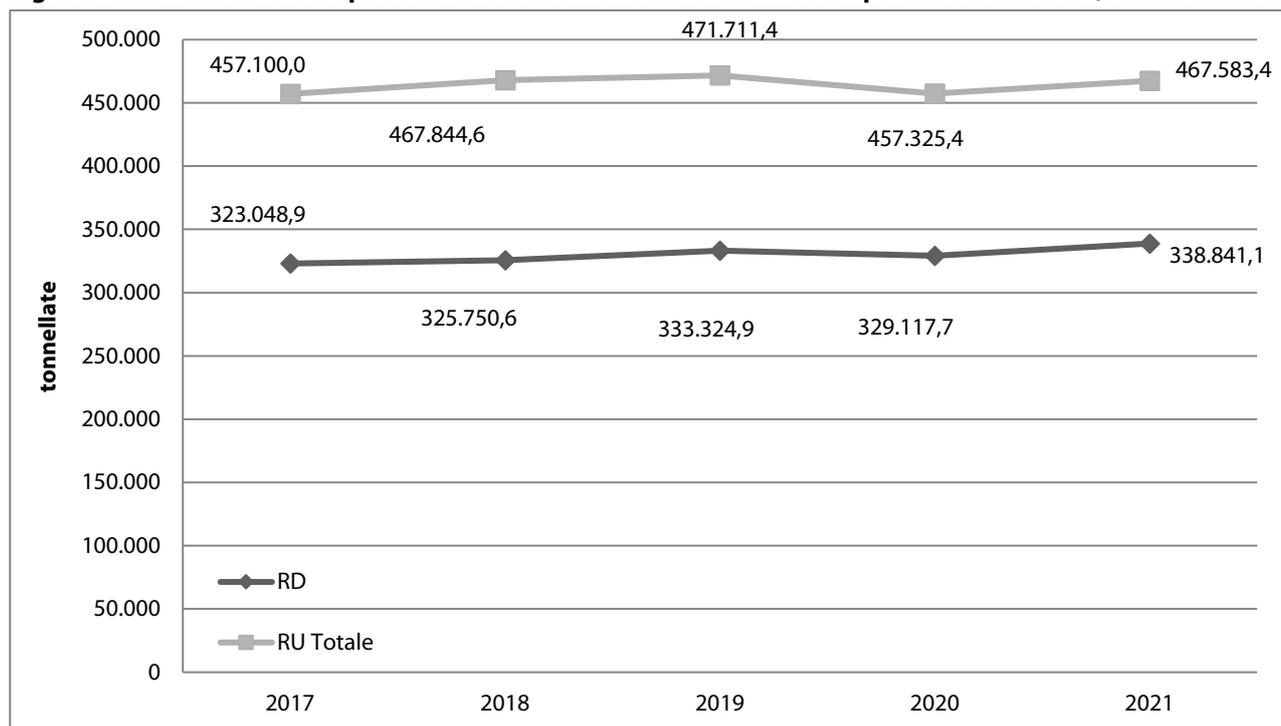


Tabella 5.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vicenza, anni 2017-2021

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

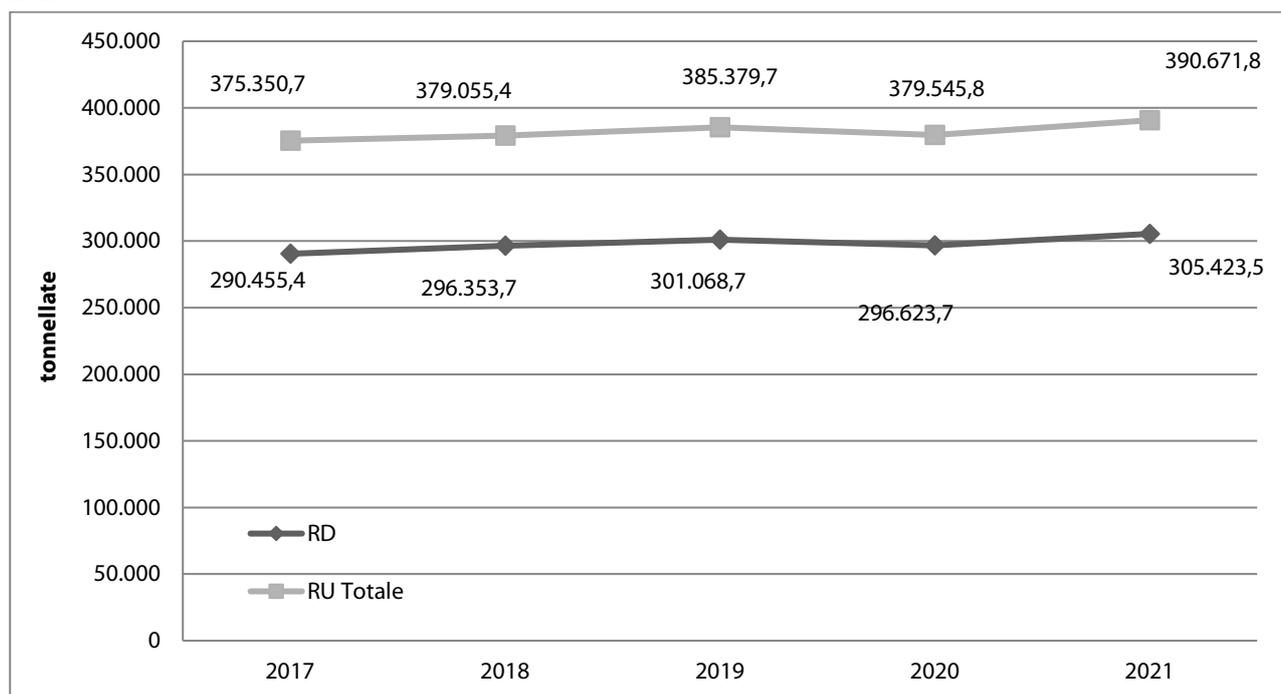


Tabella 5.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Belluno, anni 2017-2021

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

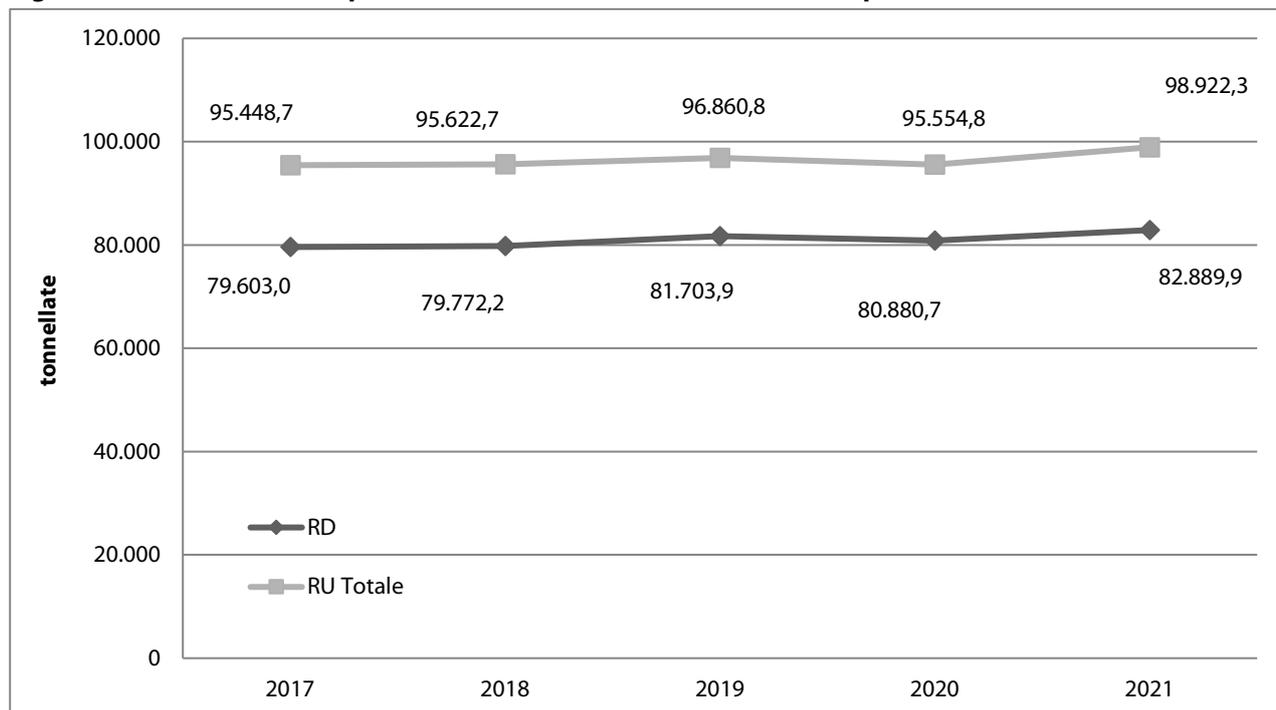


Tabella 5.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Treviso, anni 2017-2021

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

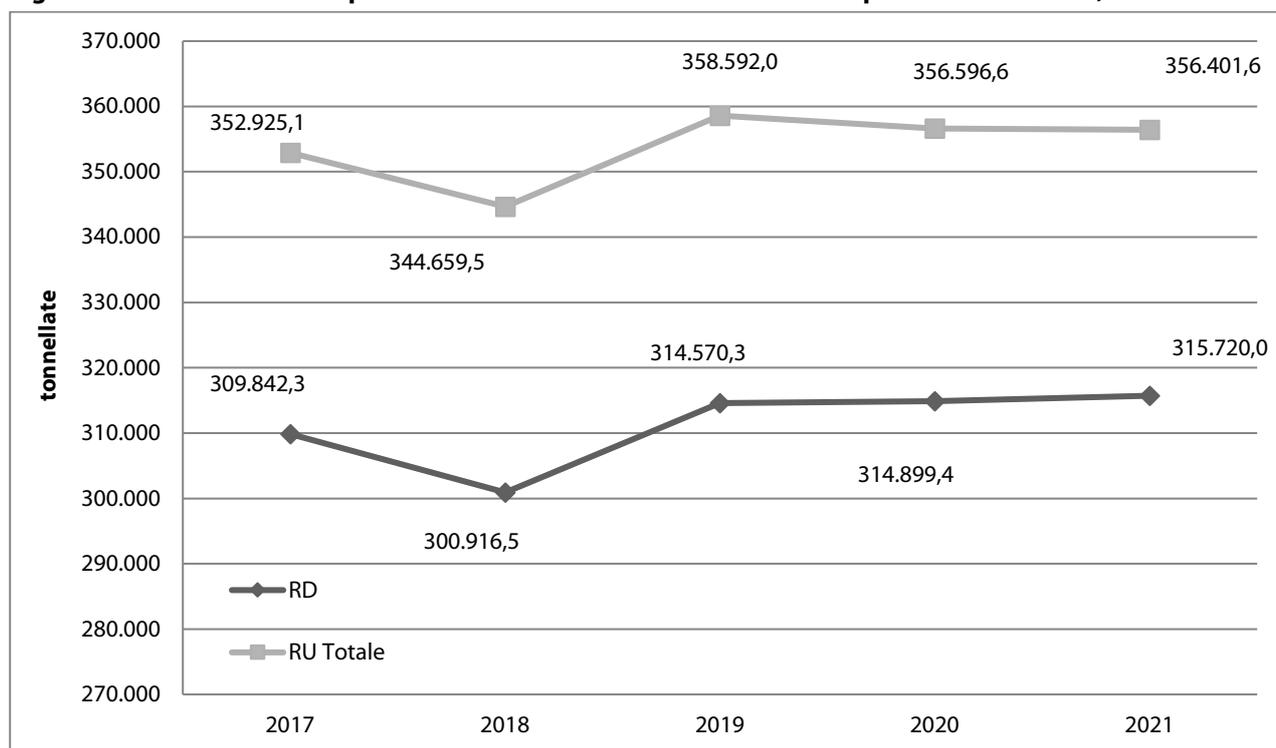


Tabella 5.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Venezia, anni 2017-2021

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

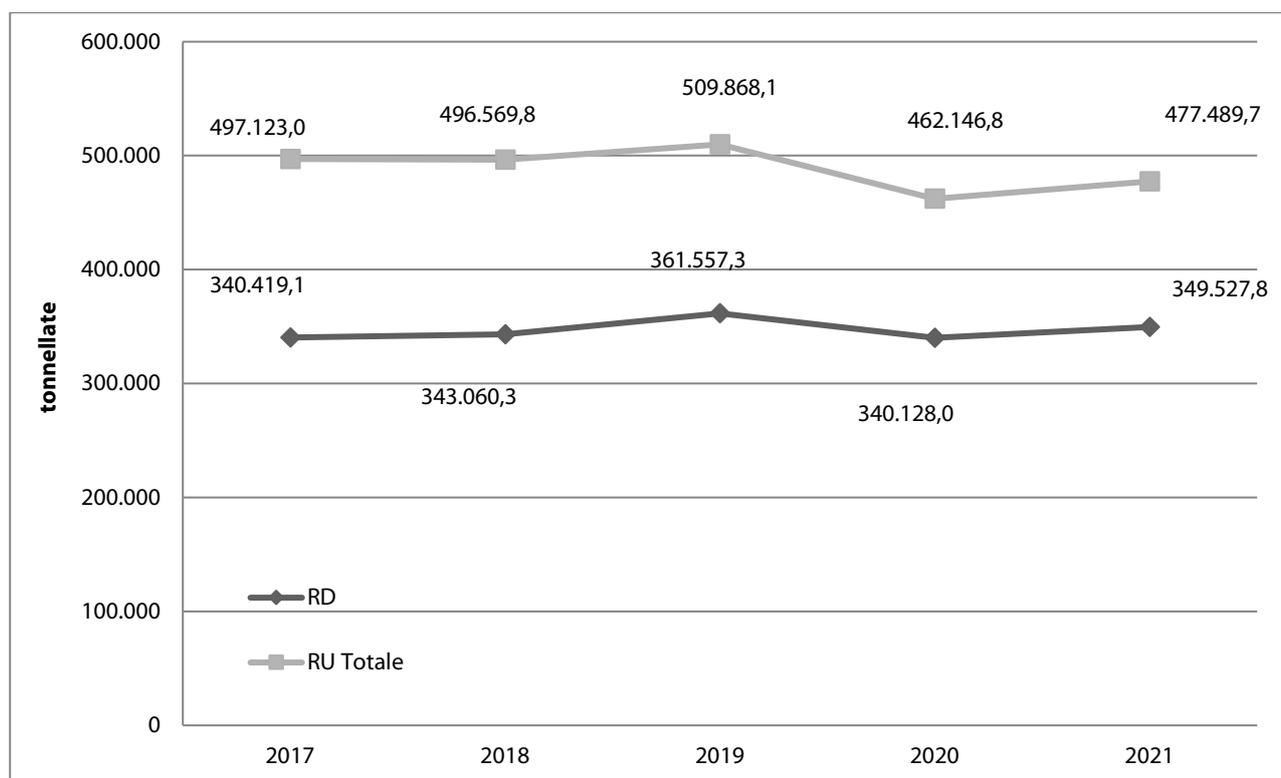


Tabella 5.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Padova, anni 2017-2021

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

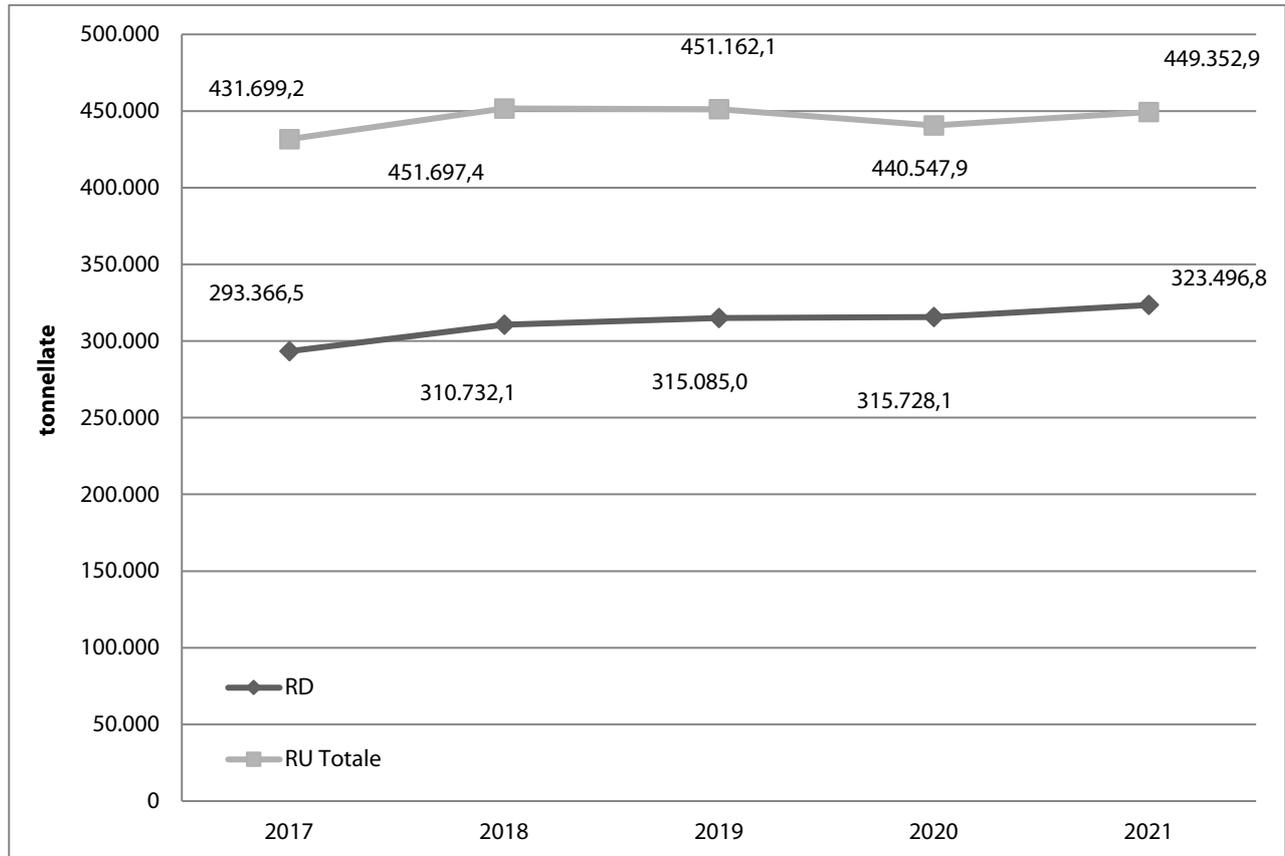
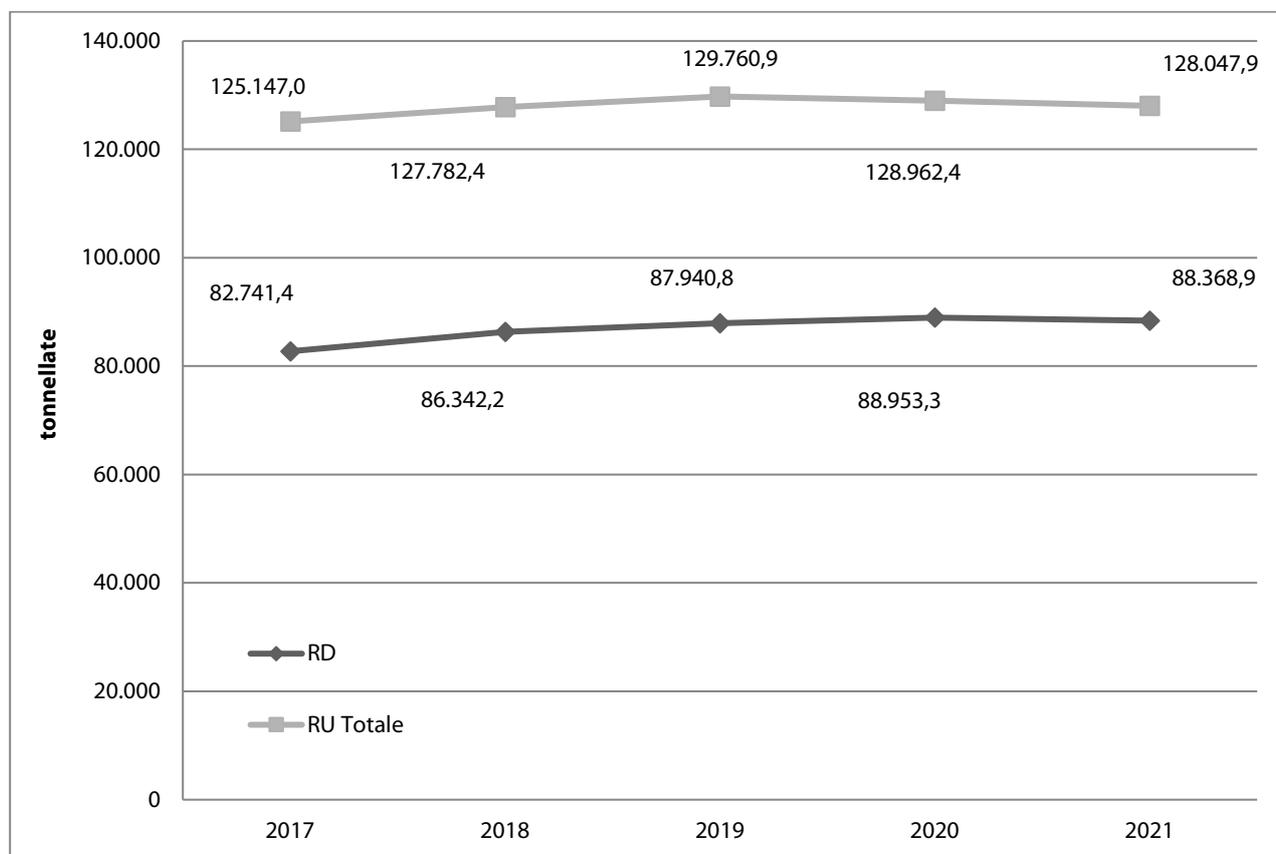


Tabella 5.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rovigo, anni 2017-2021

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: ISPRA

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

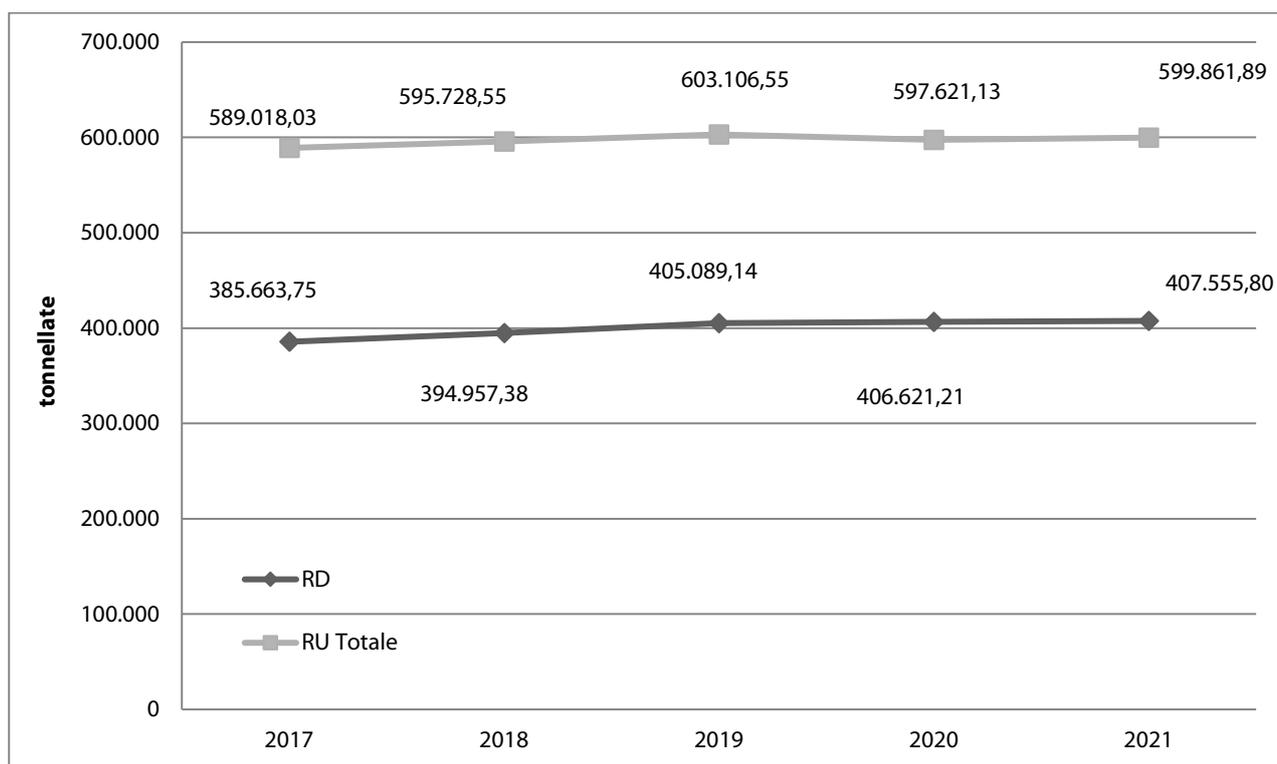
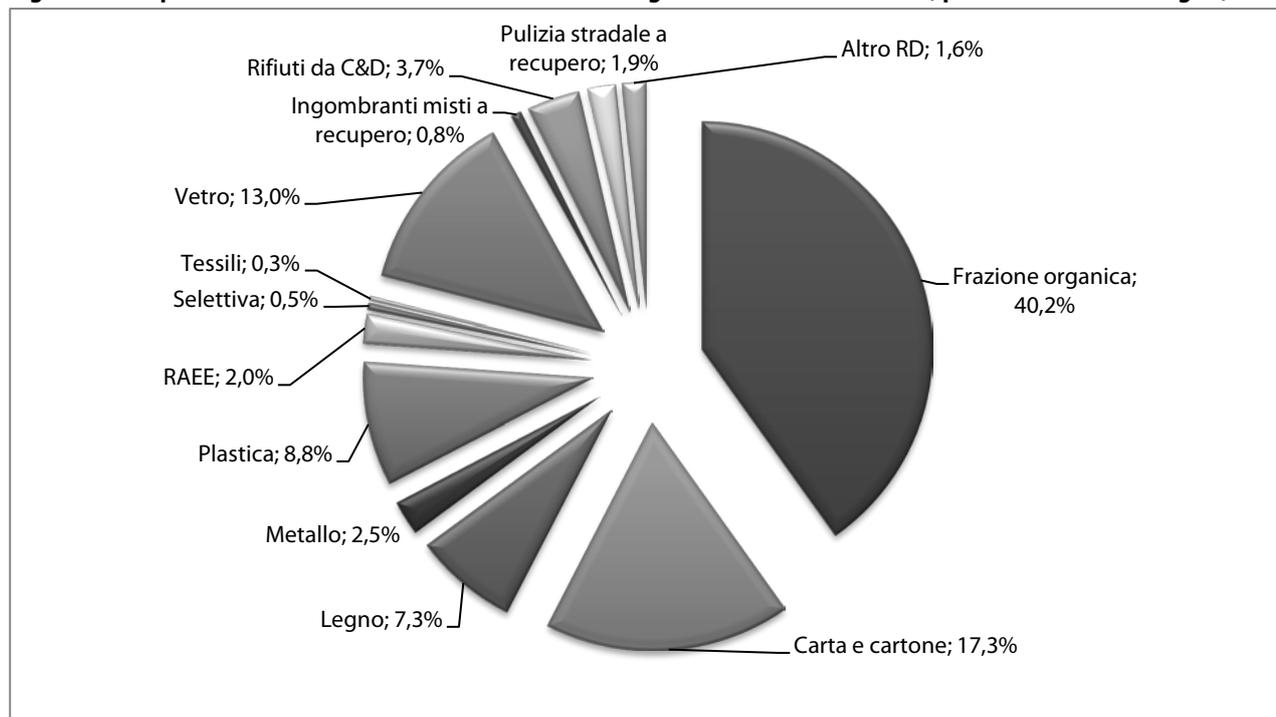


Tabella 6.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Friuli-Venezia Giulia, anno 2021

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

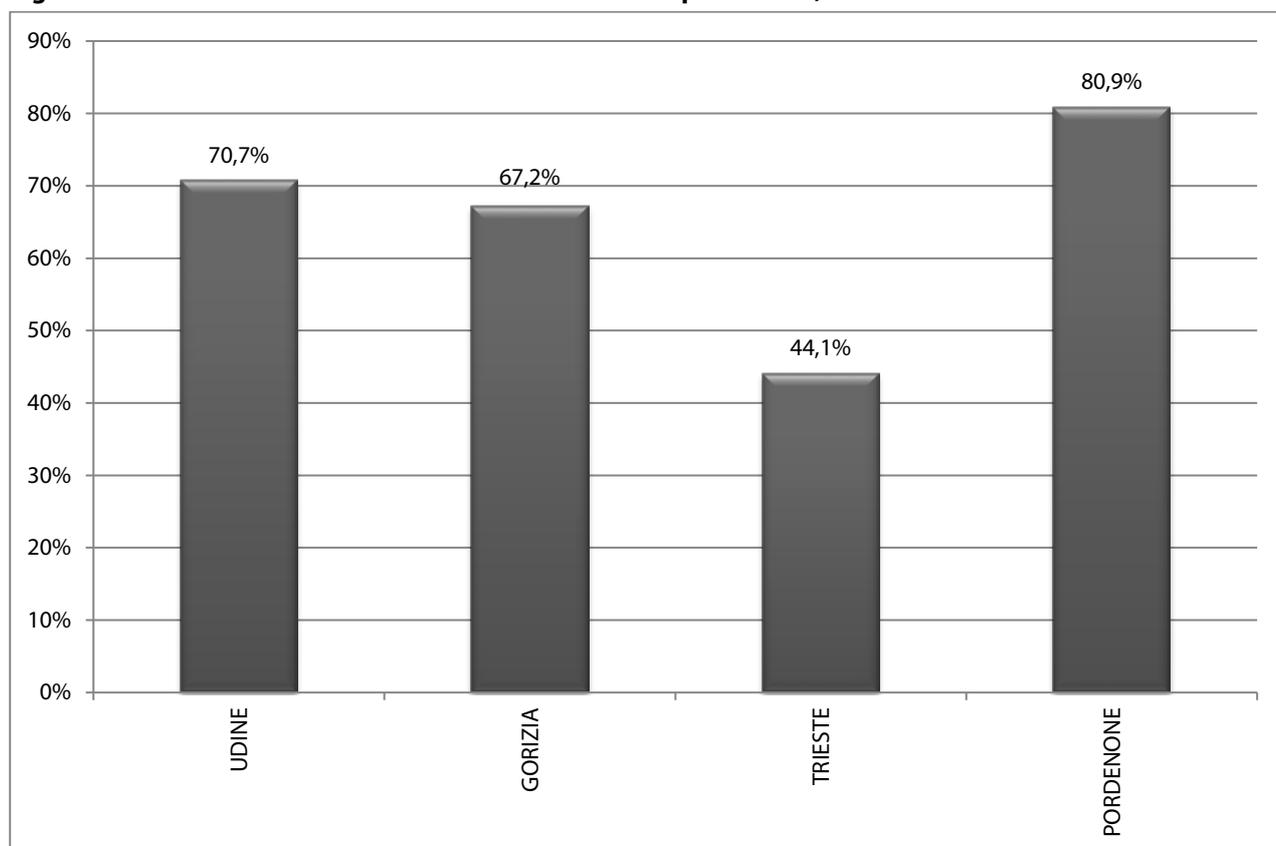


Tabella 6.4– Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

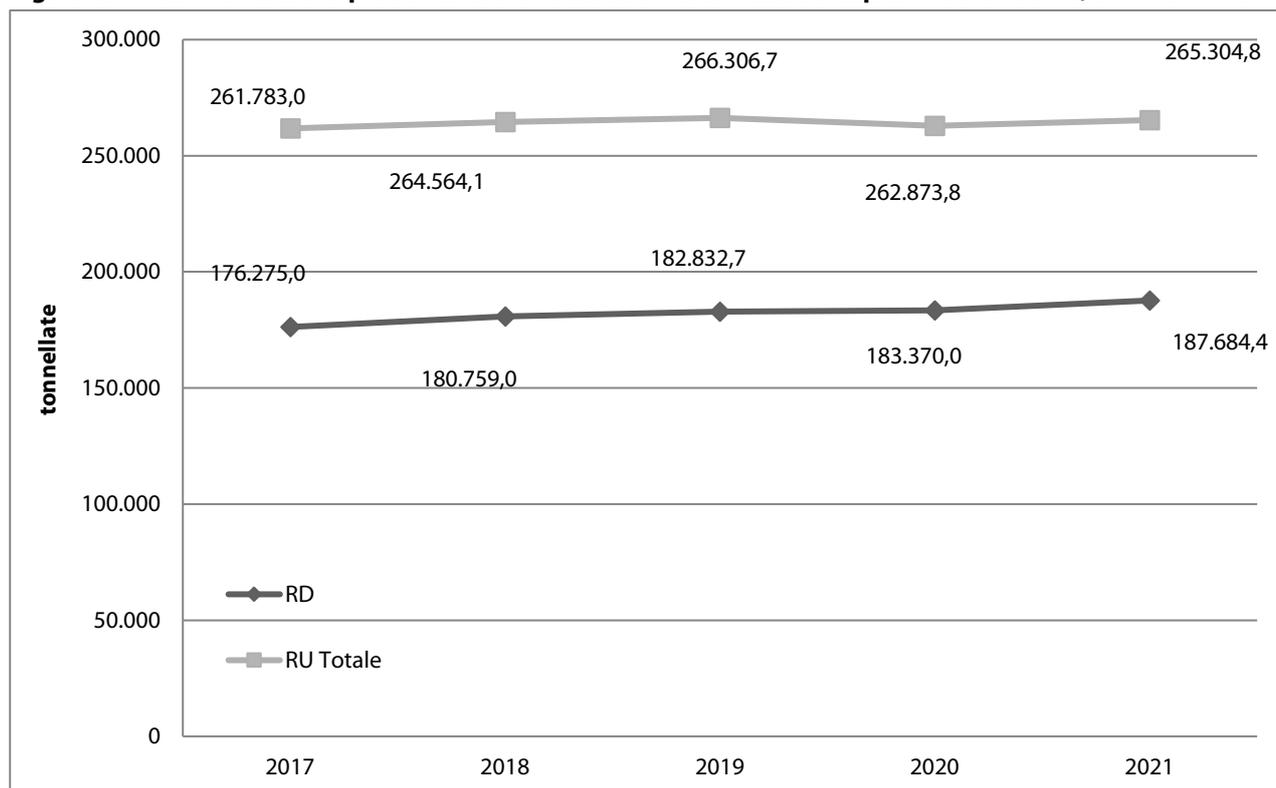


Tabella 6.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Gorizia, anni 2017-2021

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

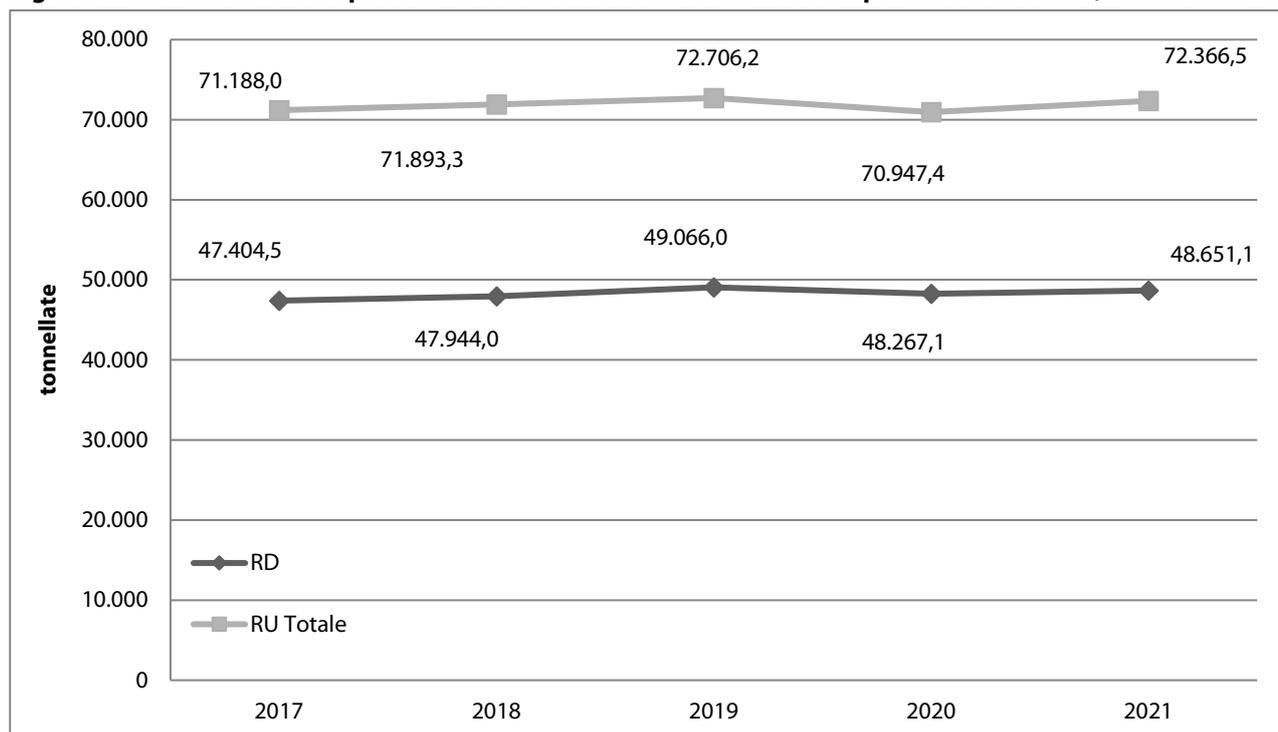


Tabella 6.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Trieste, anni 2017-2021

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

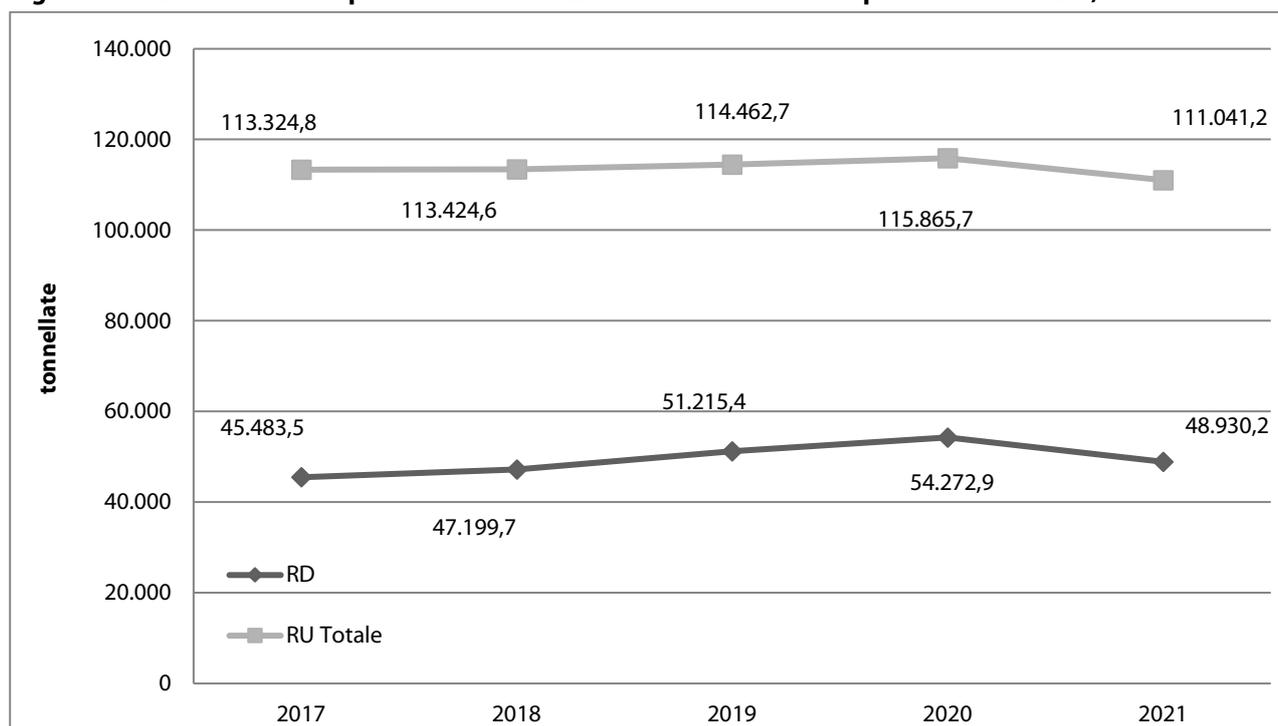
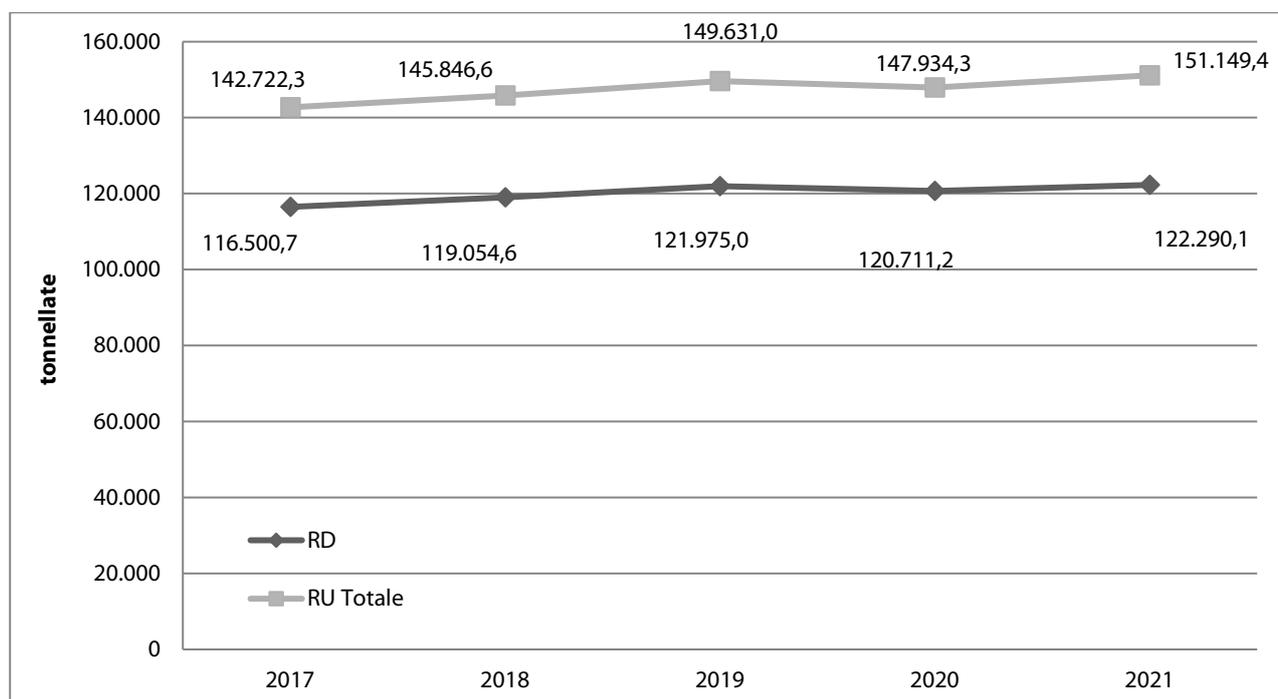


Tabella 6.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pordenone, anni 2017-2021

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

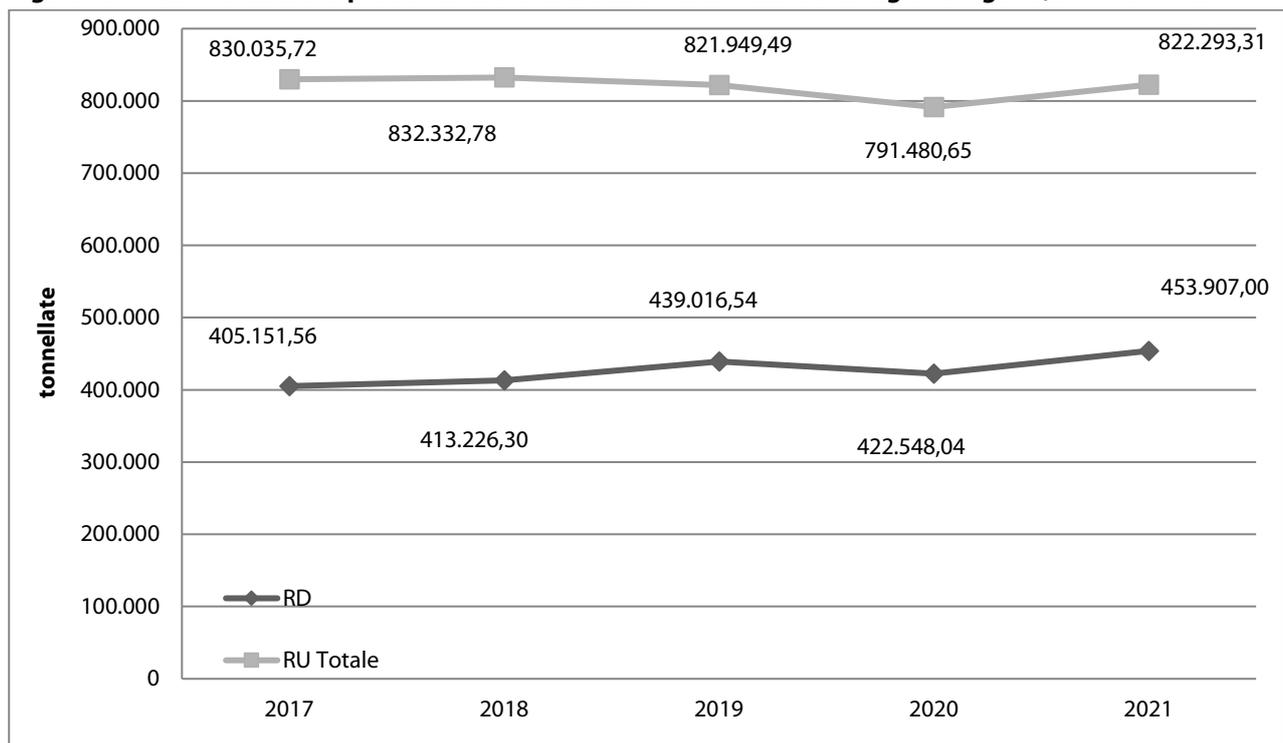
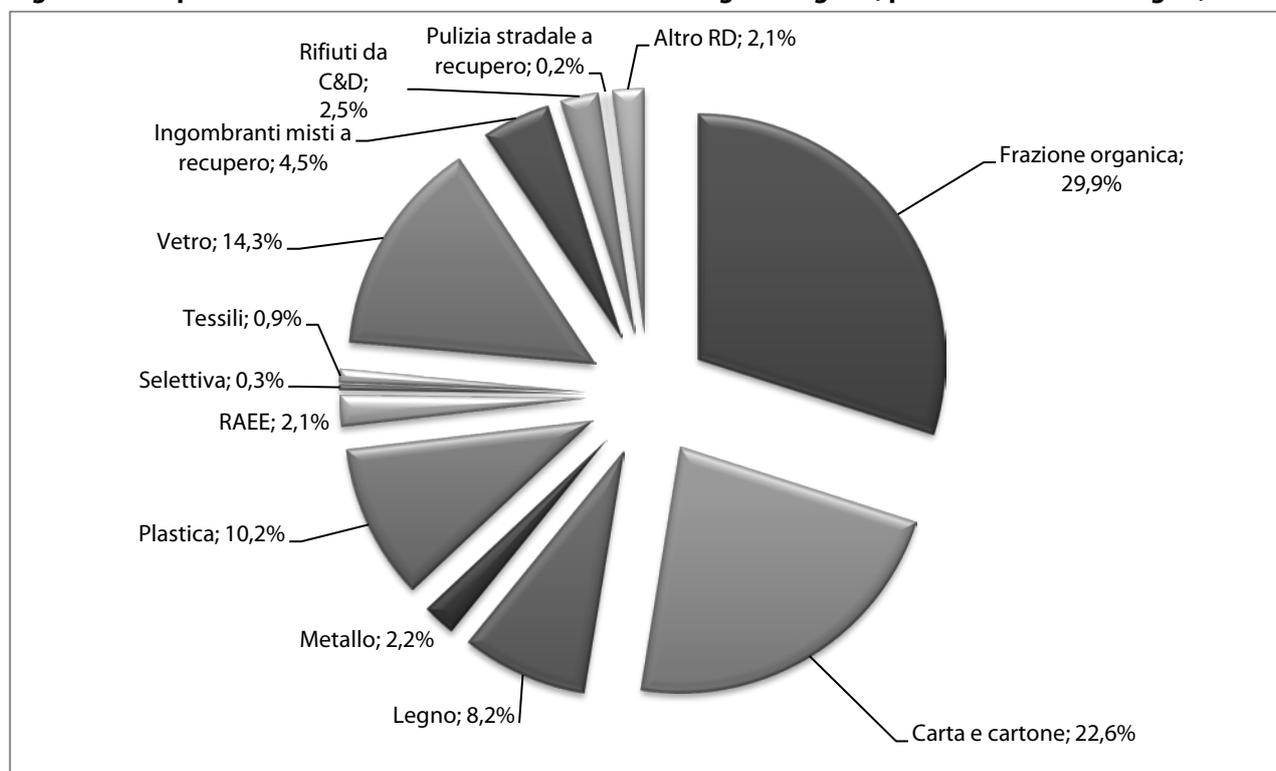


Tabella 7.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Liguria, anno 2021

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

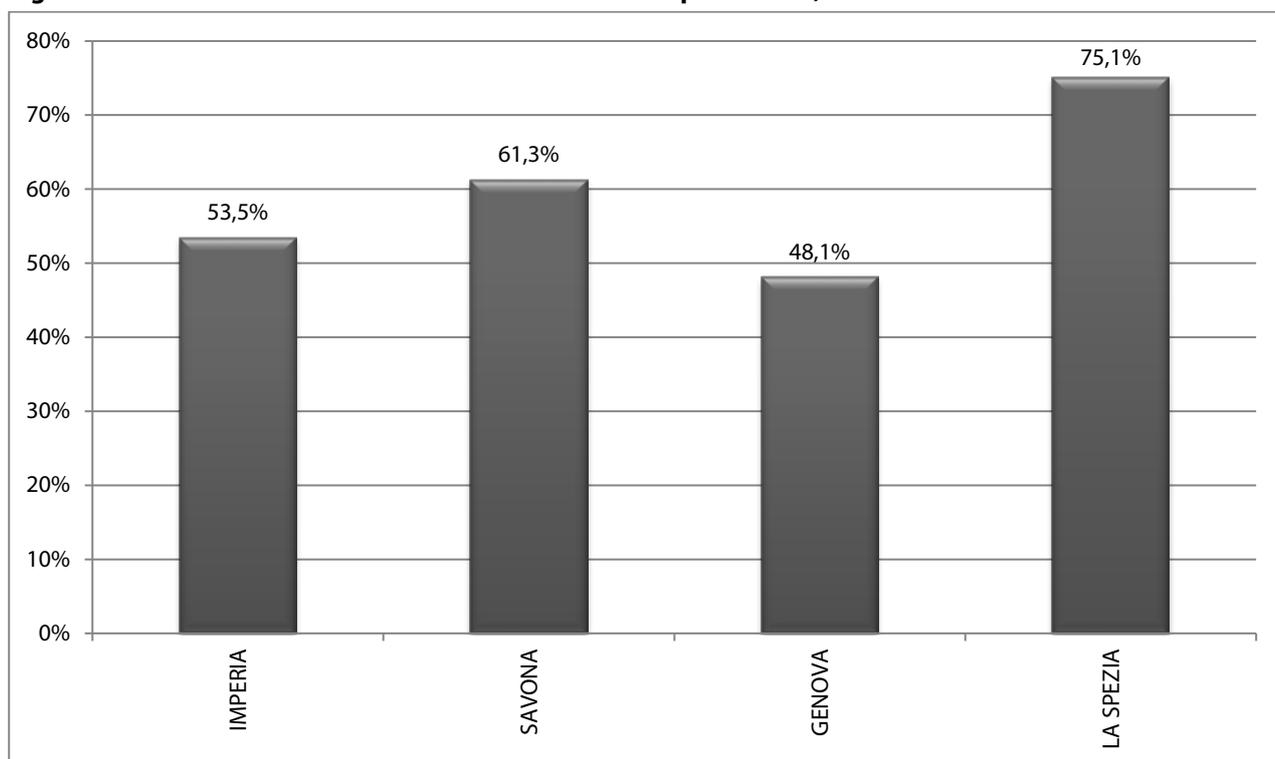


Tabella 7.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

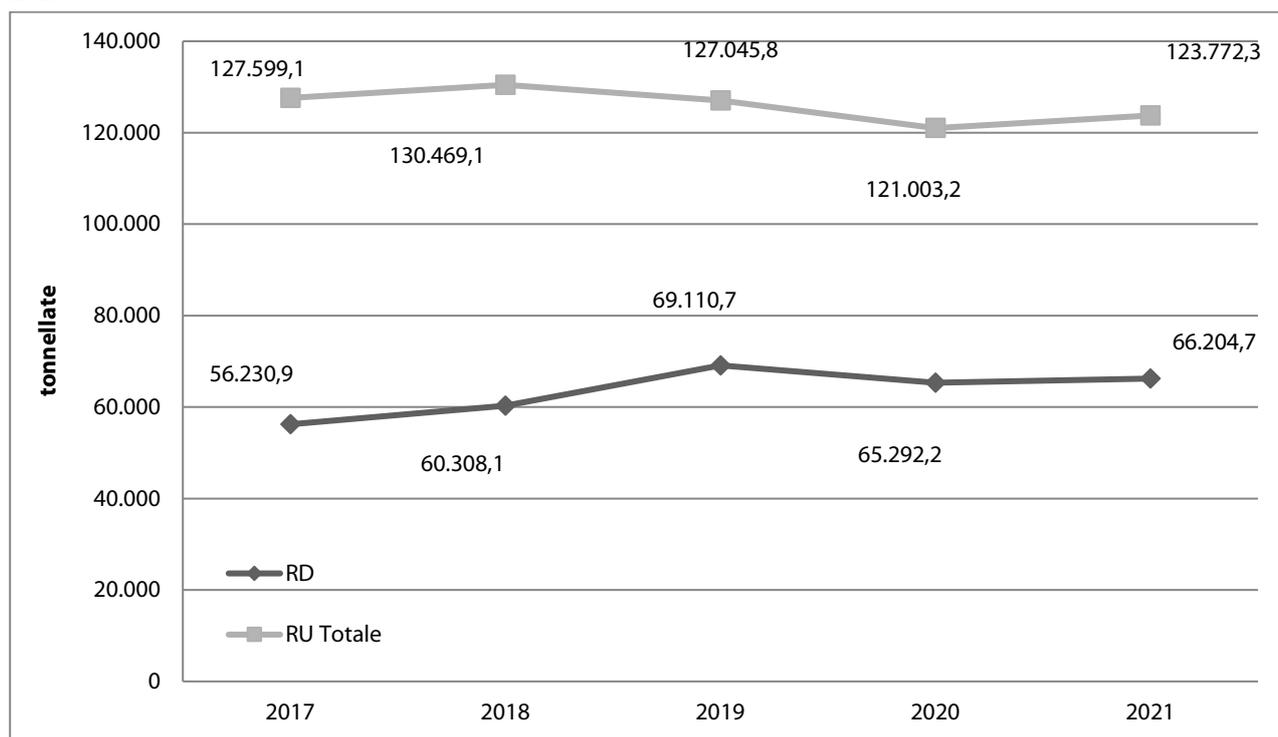


Tabella 7.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Savona, anni 2017-2021

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

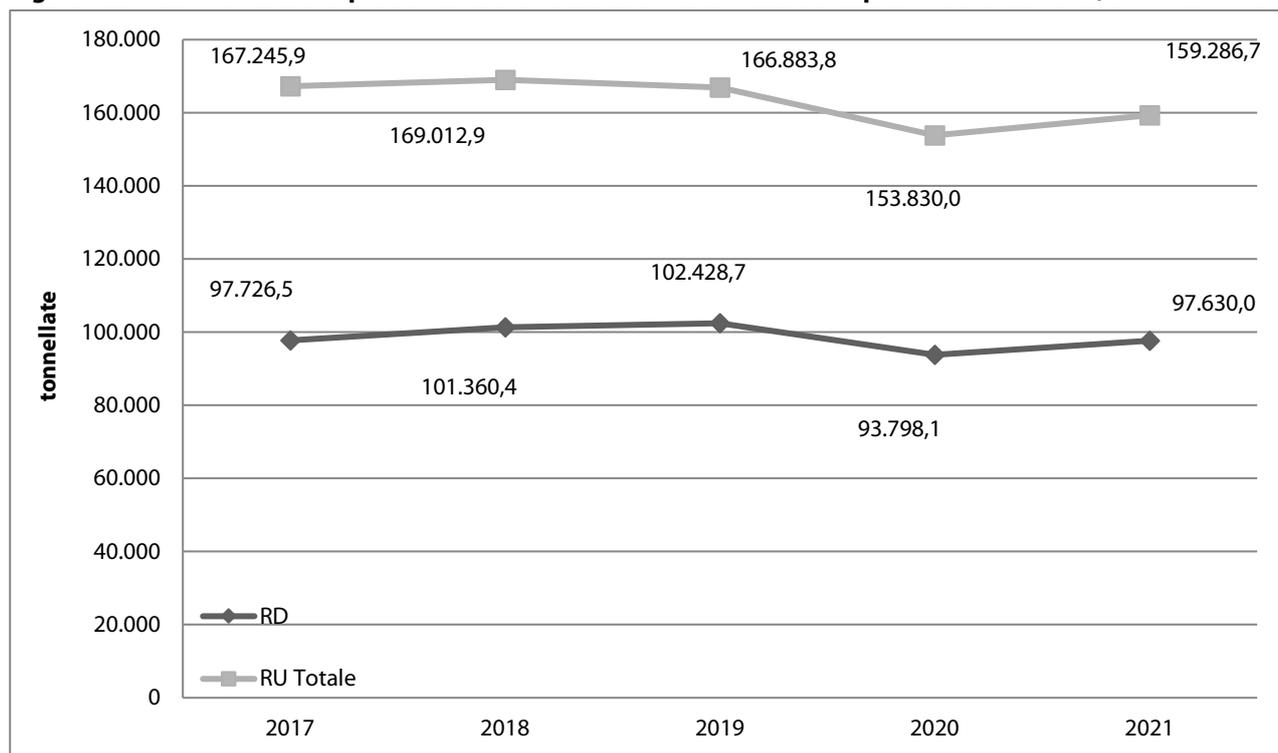


Tabella 7.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Genova, anni 2017-2021

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

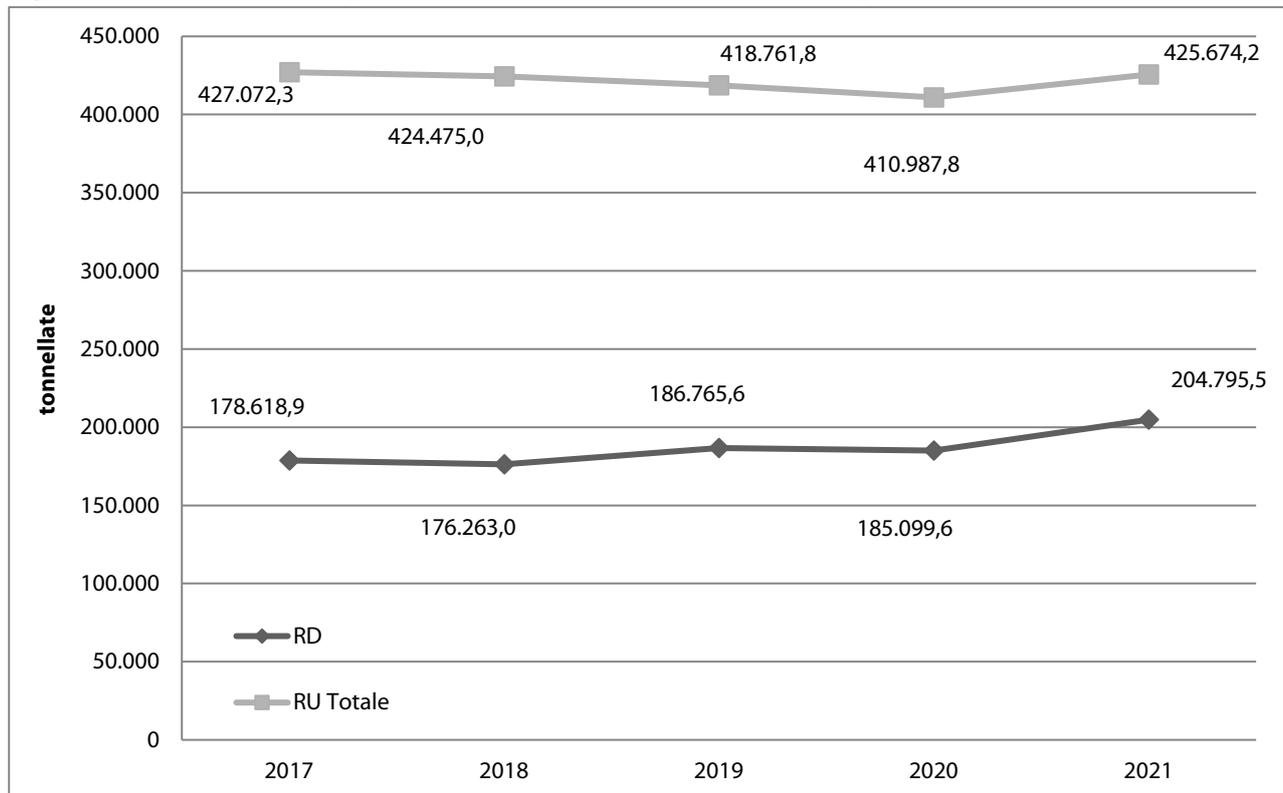
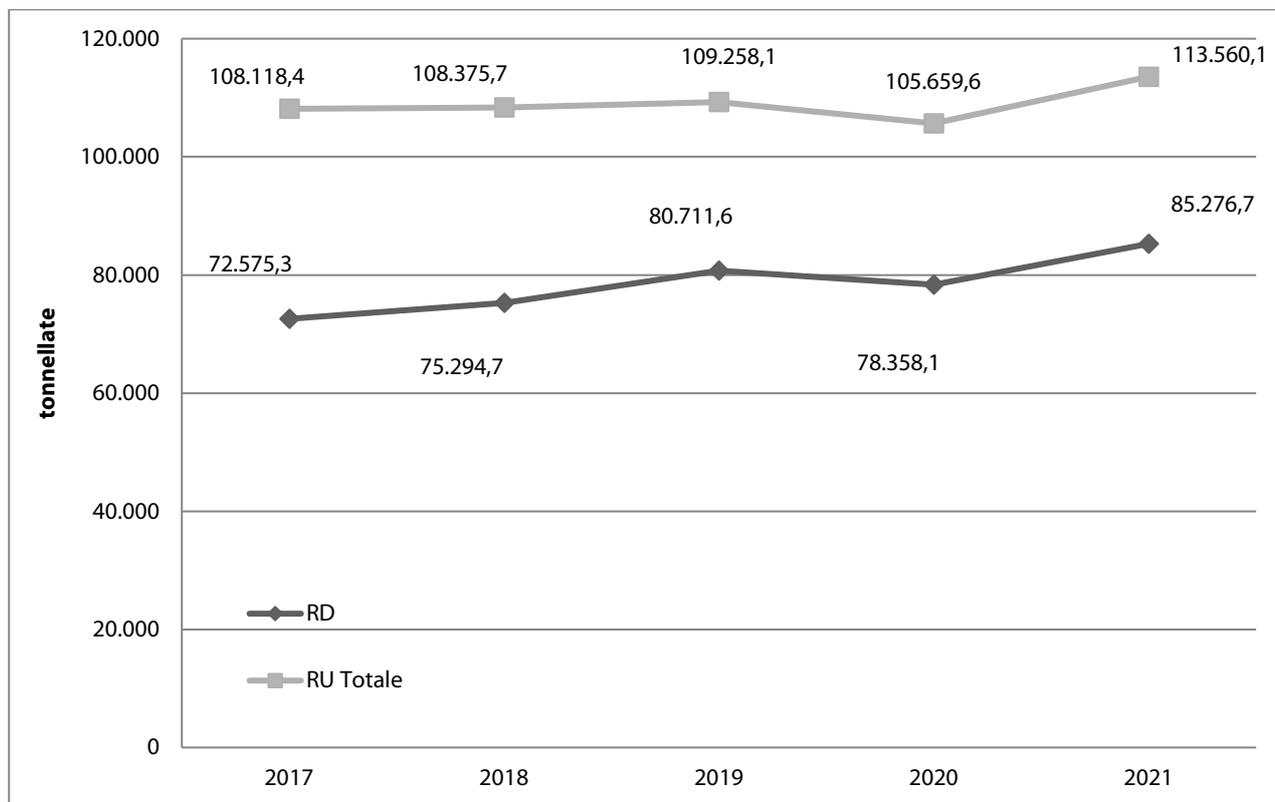


Tabella 7.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di La Spezia, anni 2017-2021

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

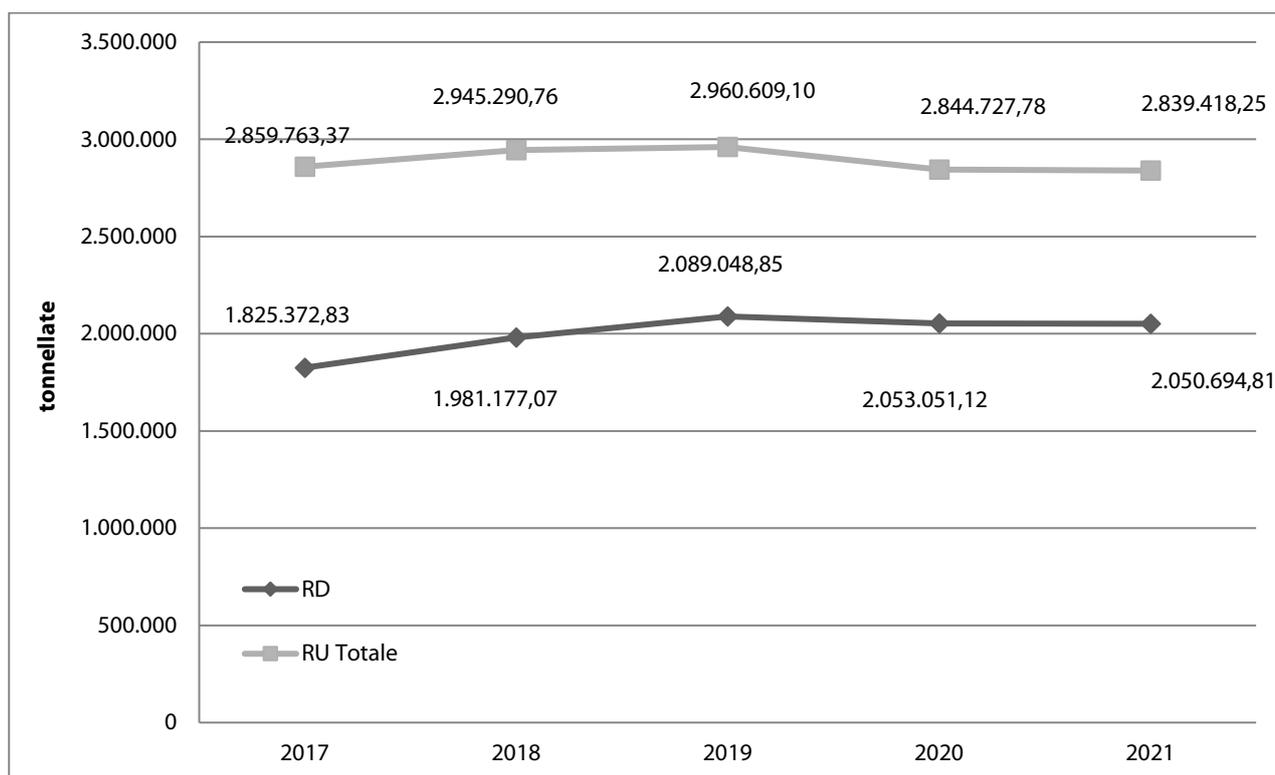
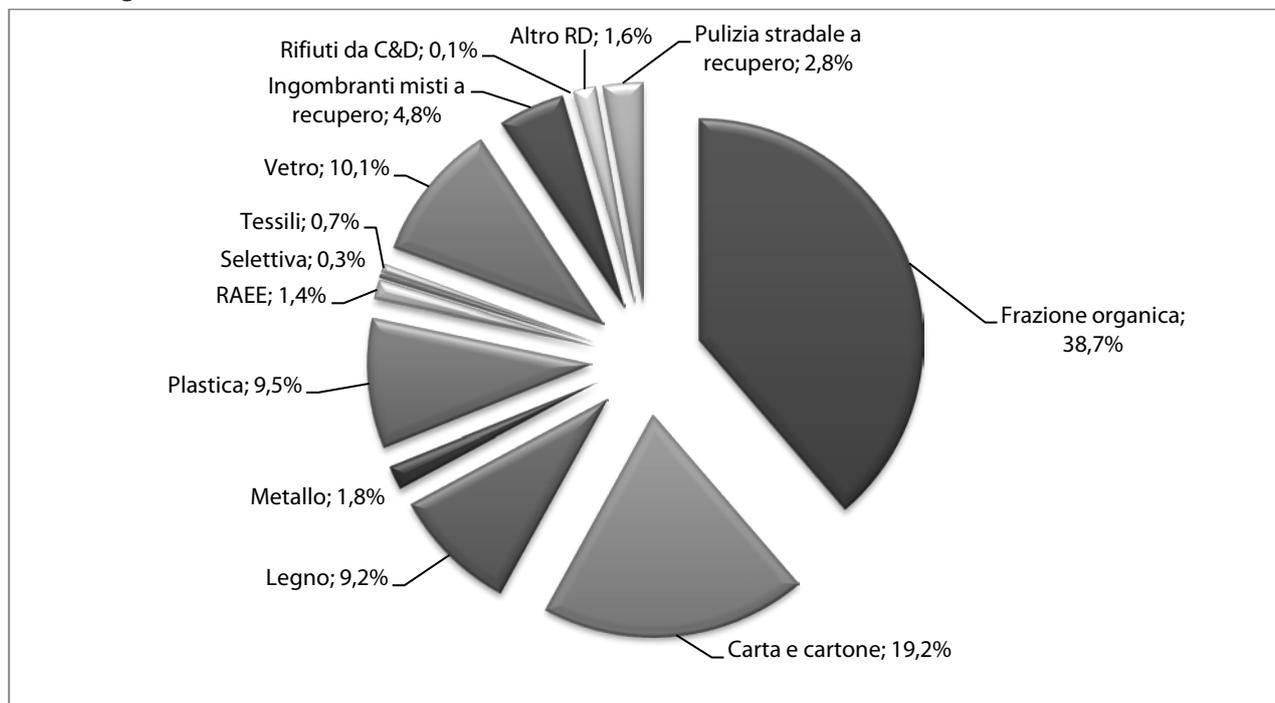


Tabella 8.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Emilia-Romagna, anno 2021

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

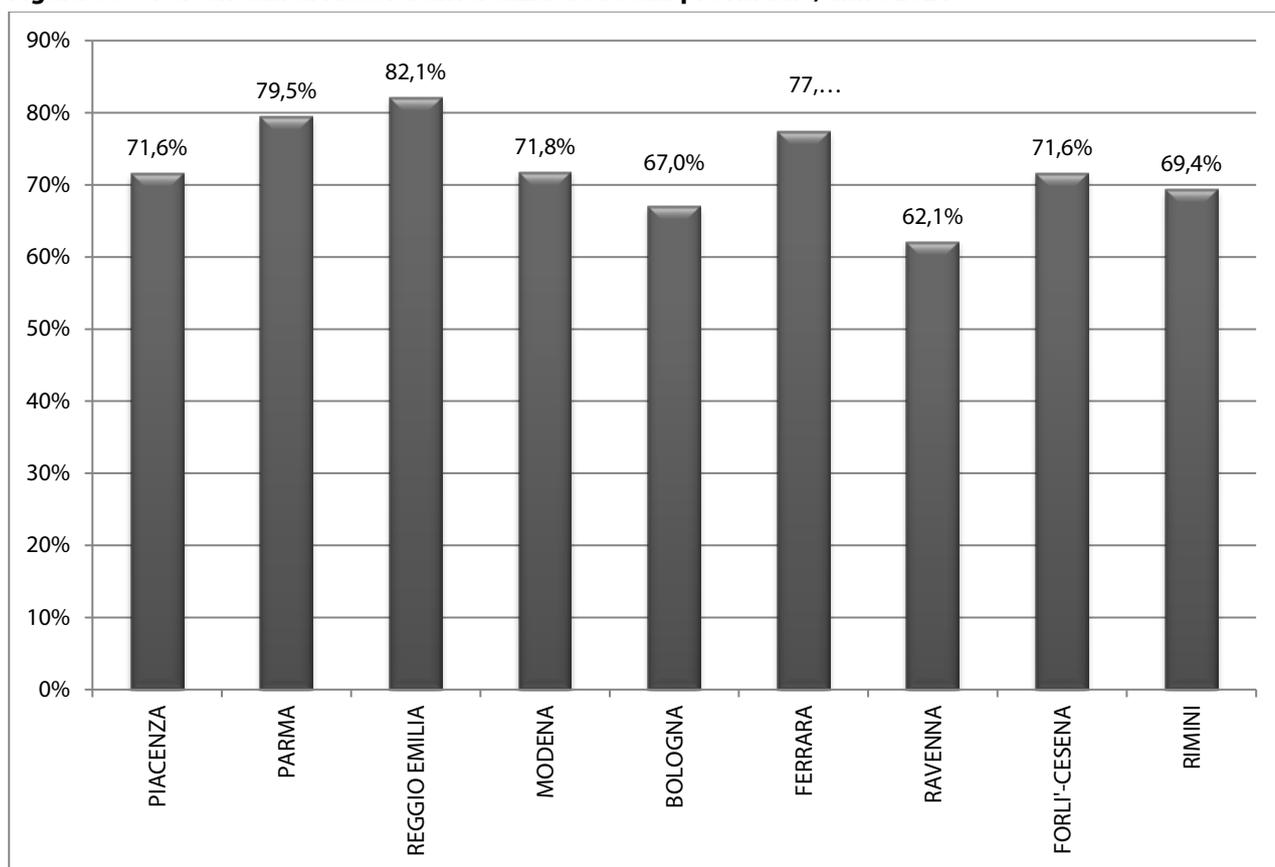


Tabella 8.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

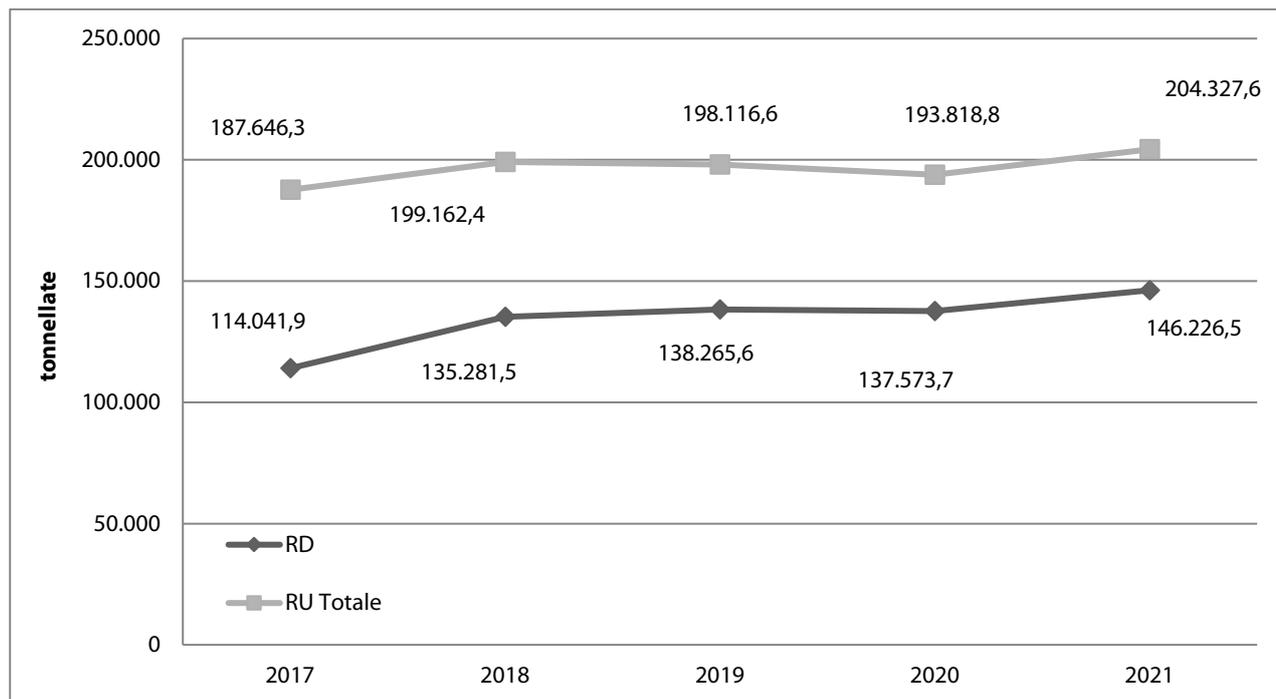


Tabella 8.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Parma, anni 2017-2021

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

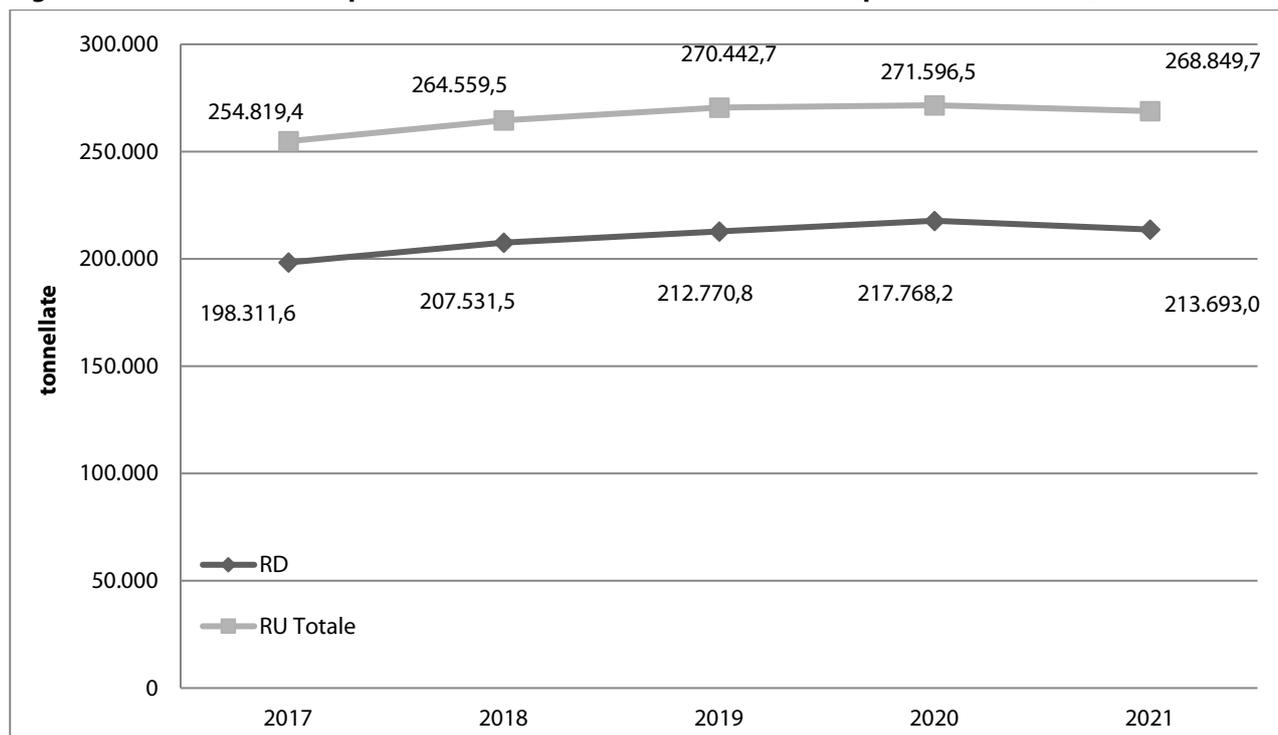


Tabella 8.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Reggio Emilia, anni 2017-2021

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

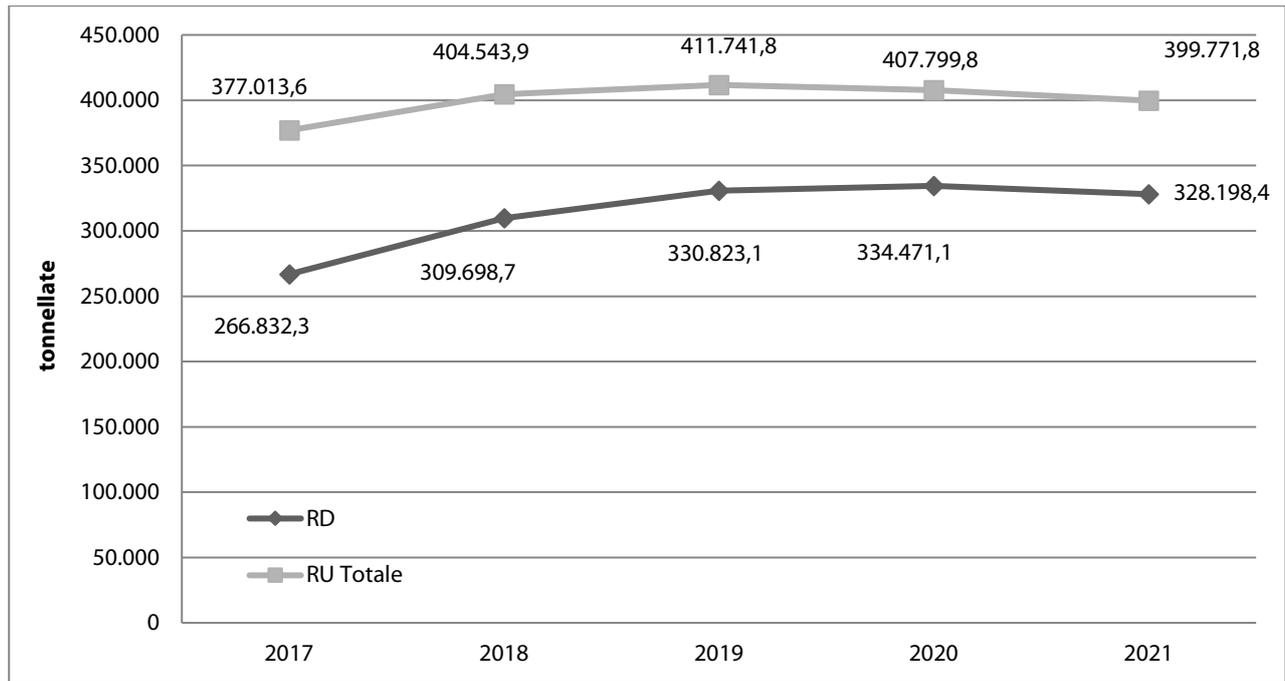


Tabella 8.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Modena, anni 2017-2021

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

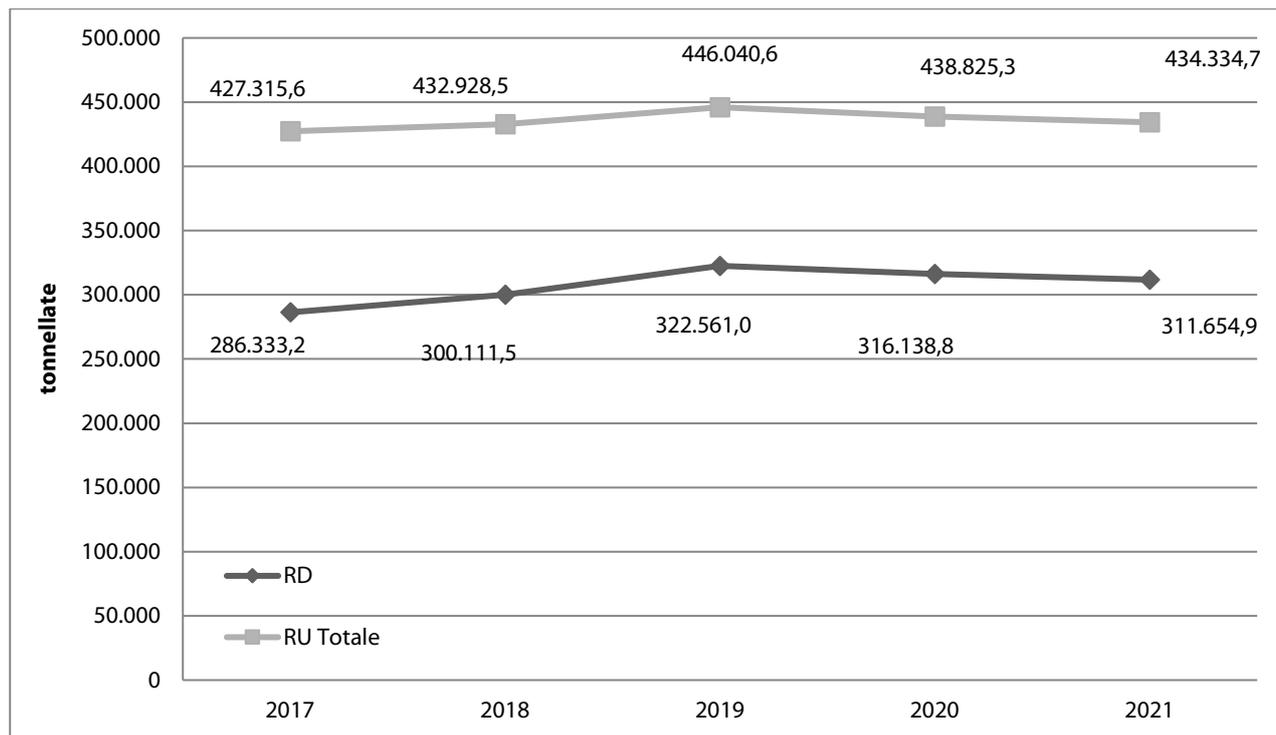


Tabella 8.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bologna, anni 2017-2021

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

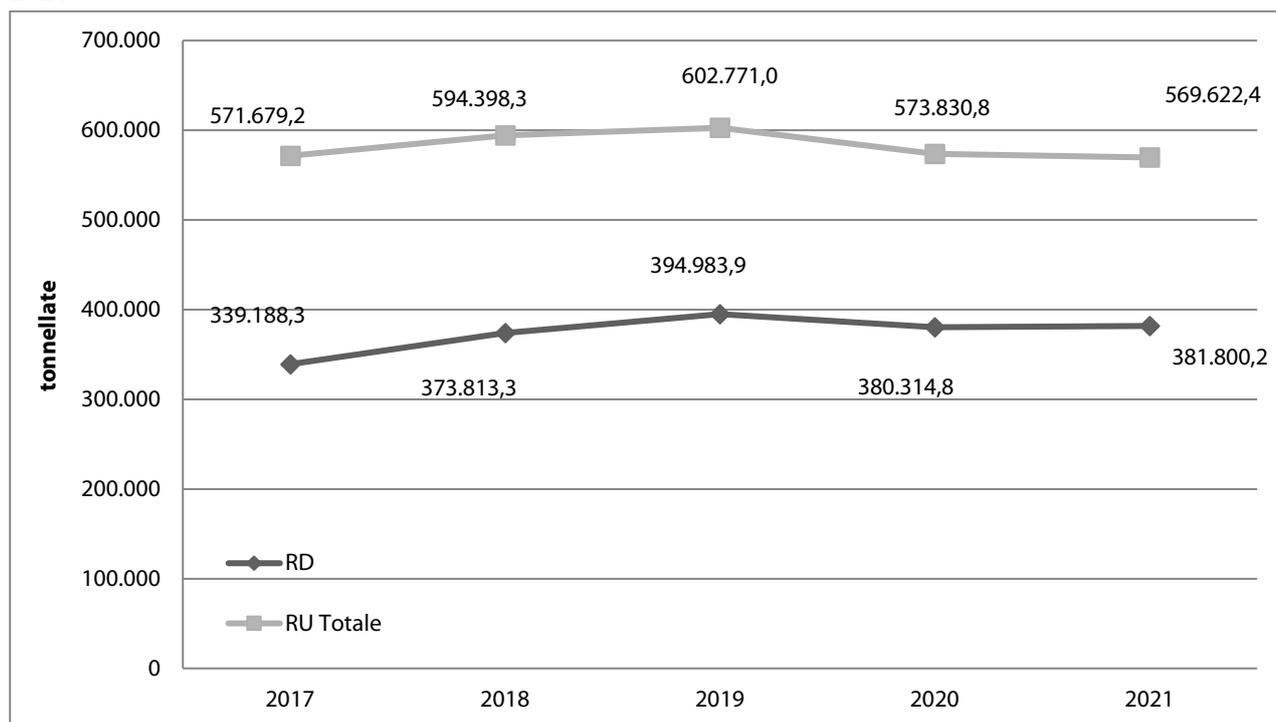


Tabella 8.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ferrara, anni 2017-2021

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

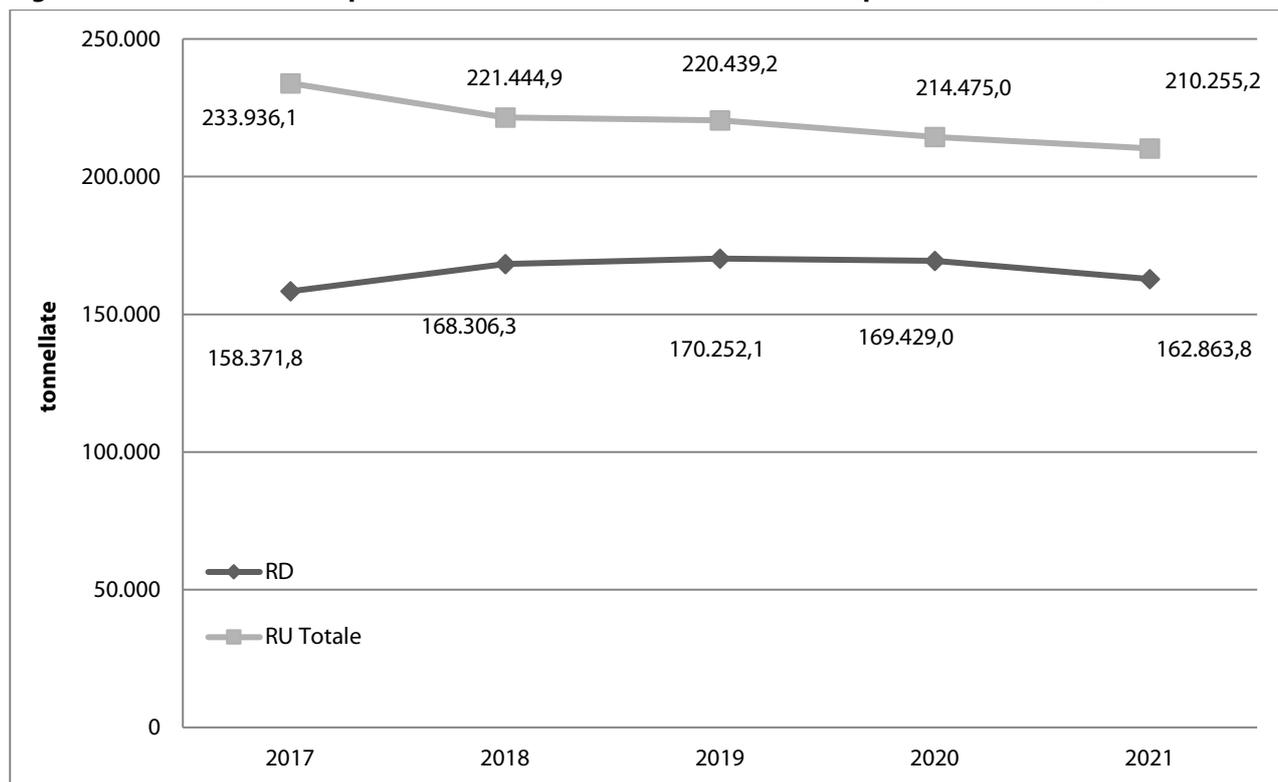


Tabella 8.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ravenna, anni 2017-2021

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

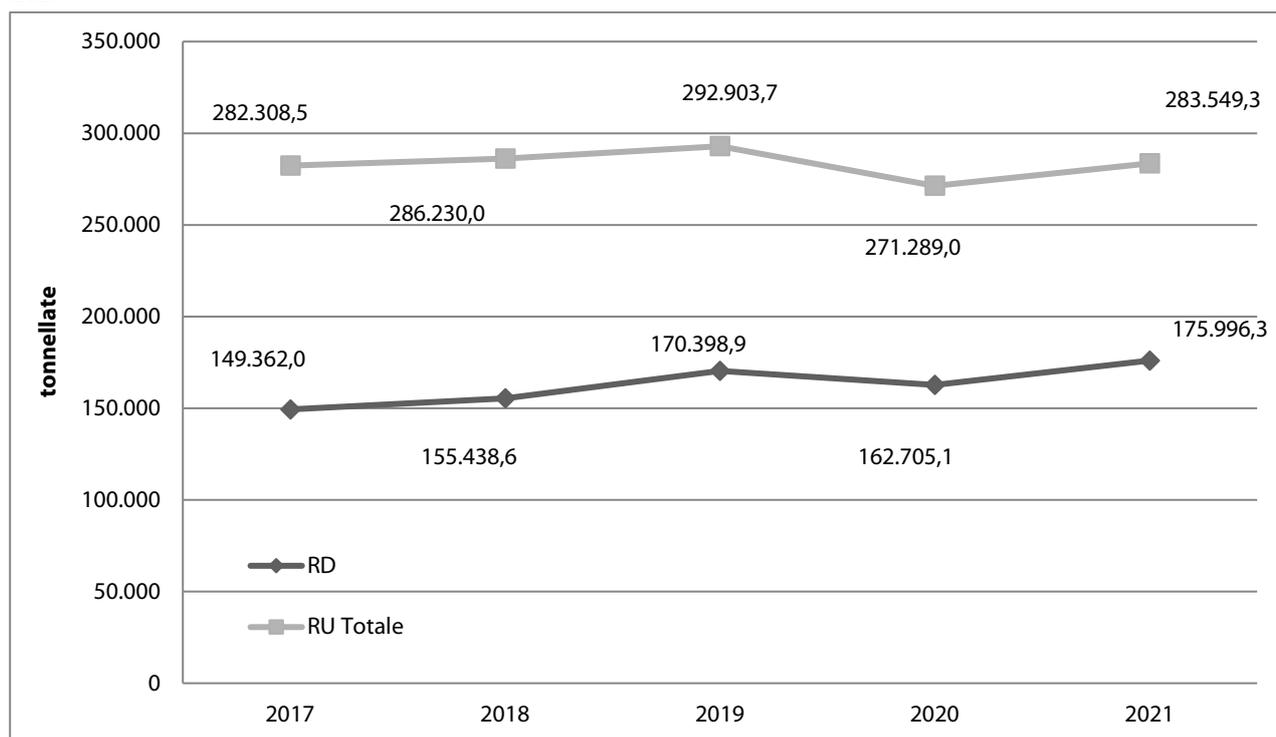


Tabella 8.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Forlì-Cesena, anni 2017-2021

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

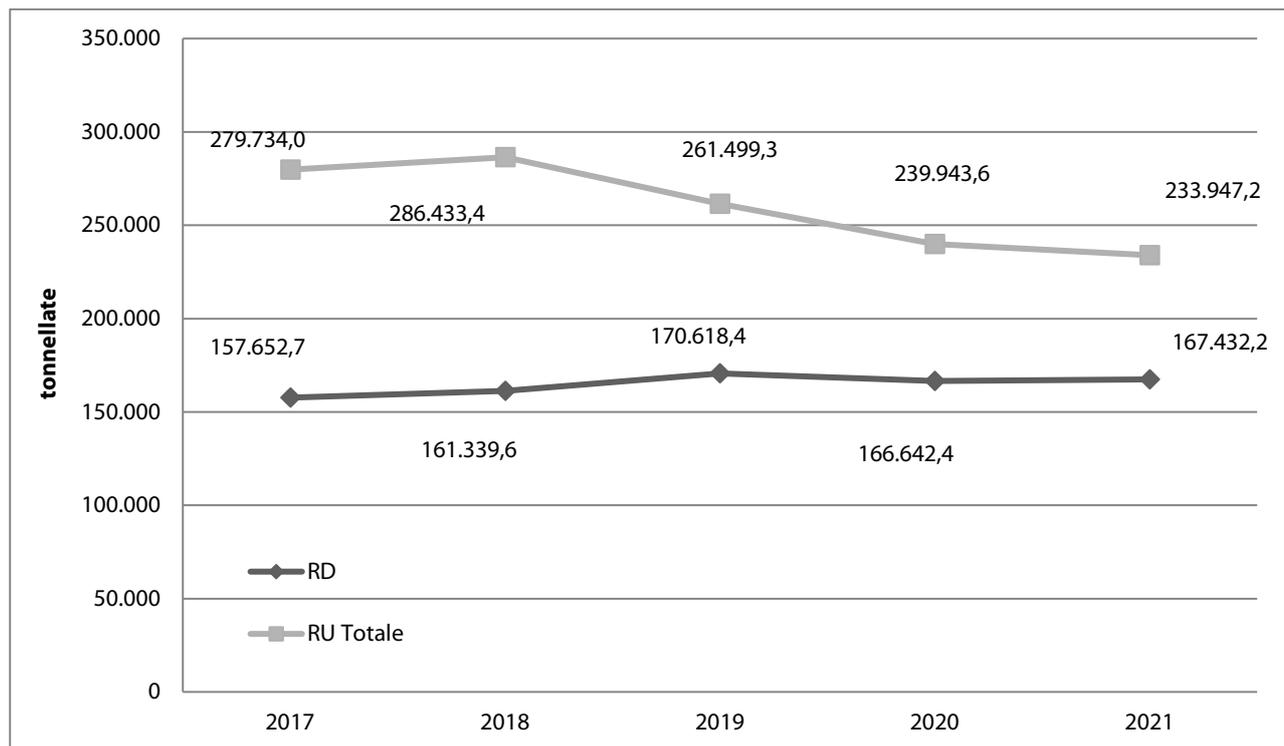
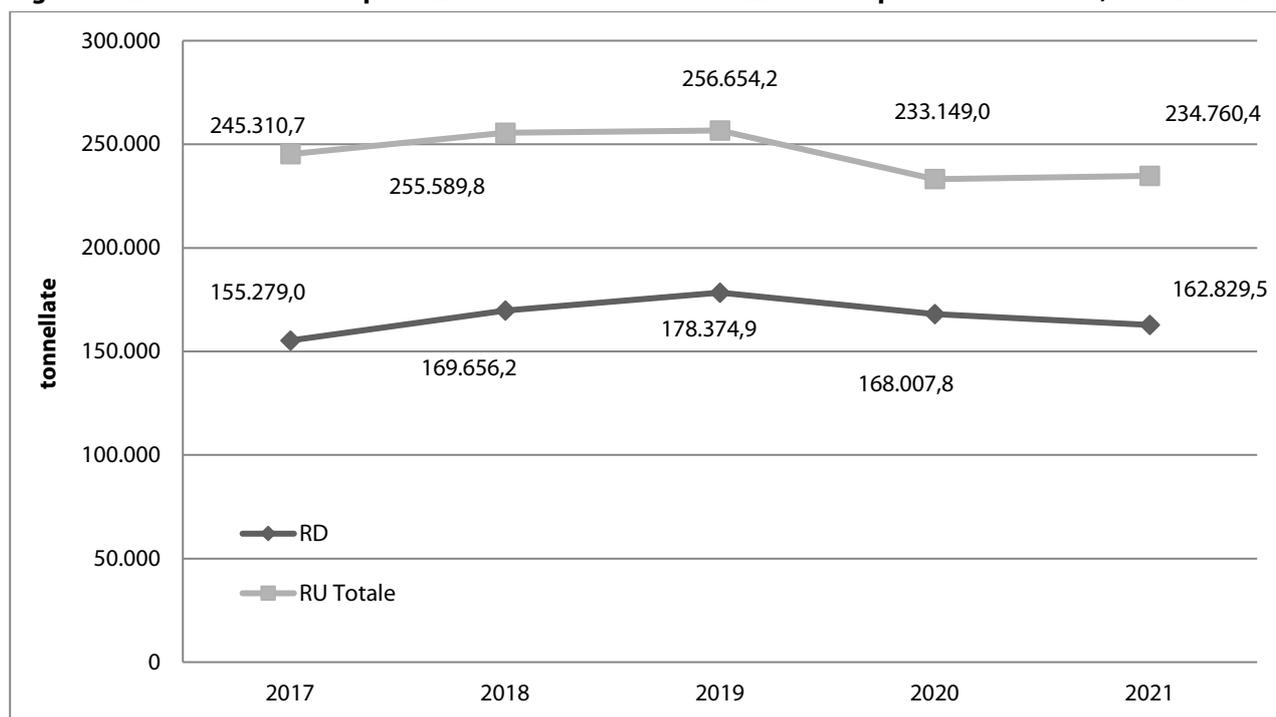


Tabella 8.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rimini, anni 2017-2021

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

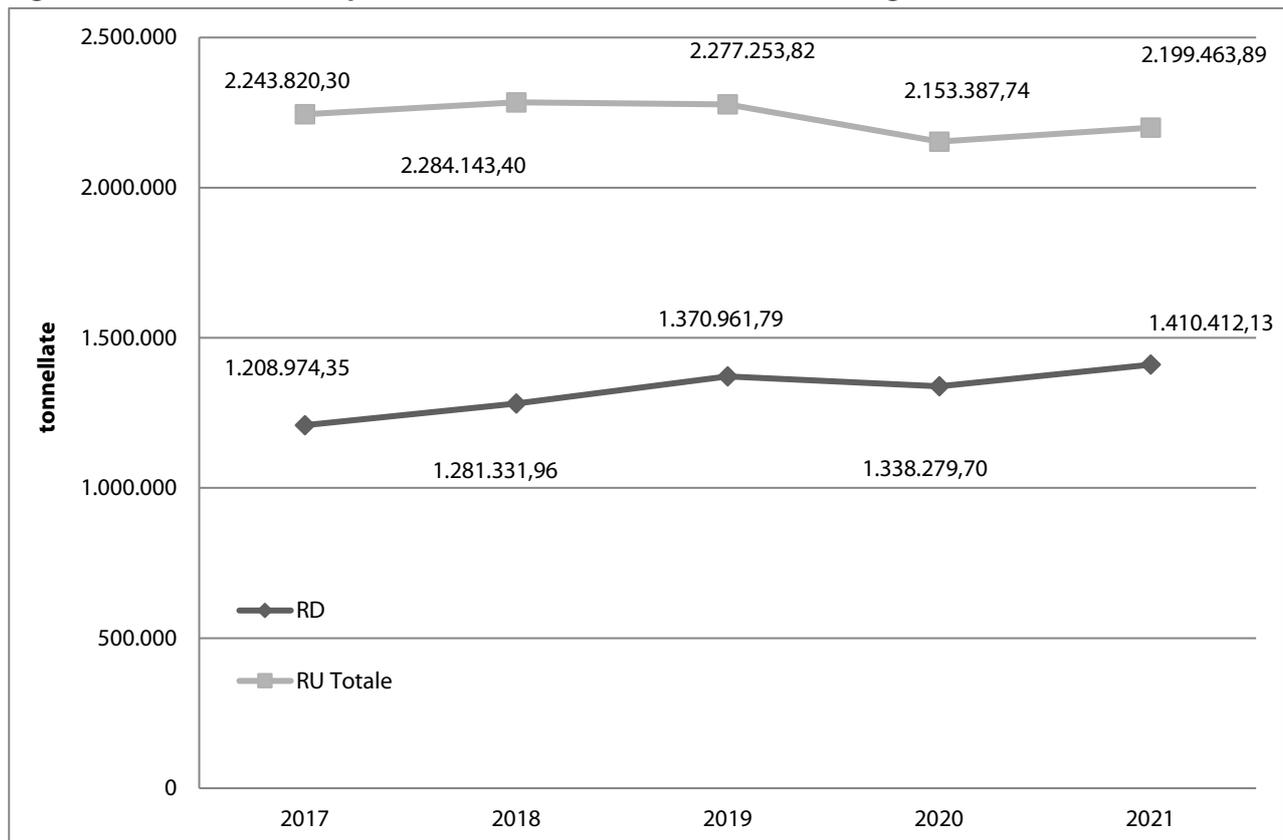
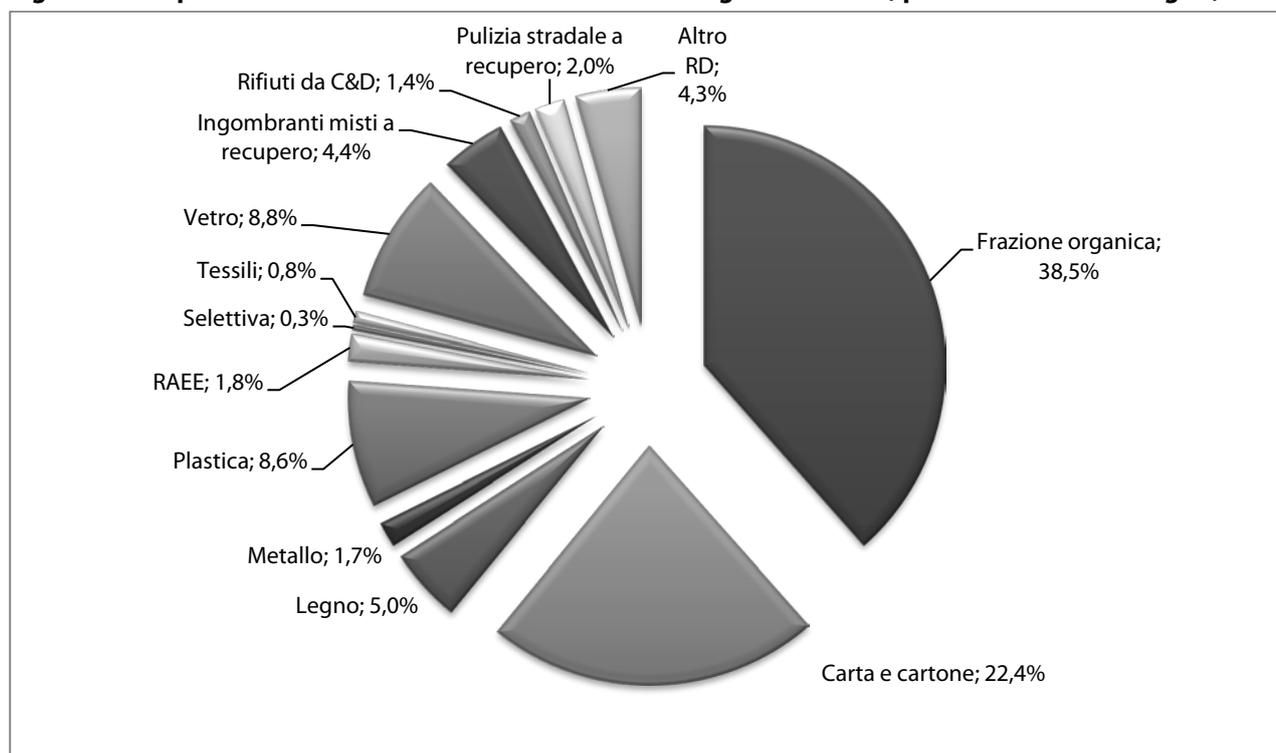


Tabella 9.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Toscana, anno 2021

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

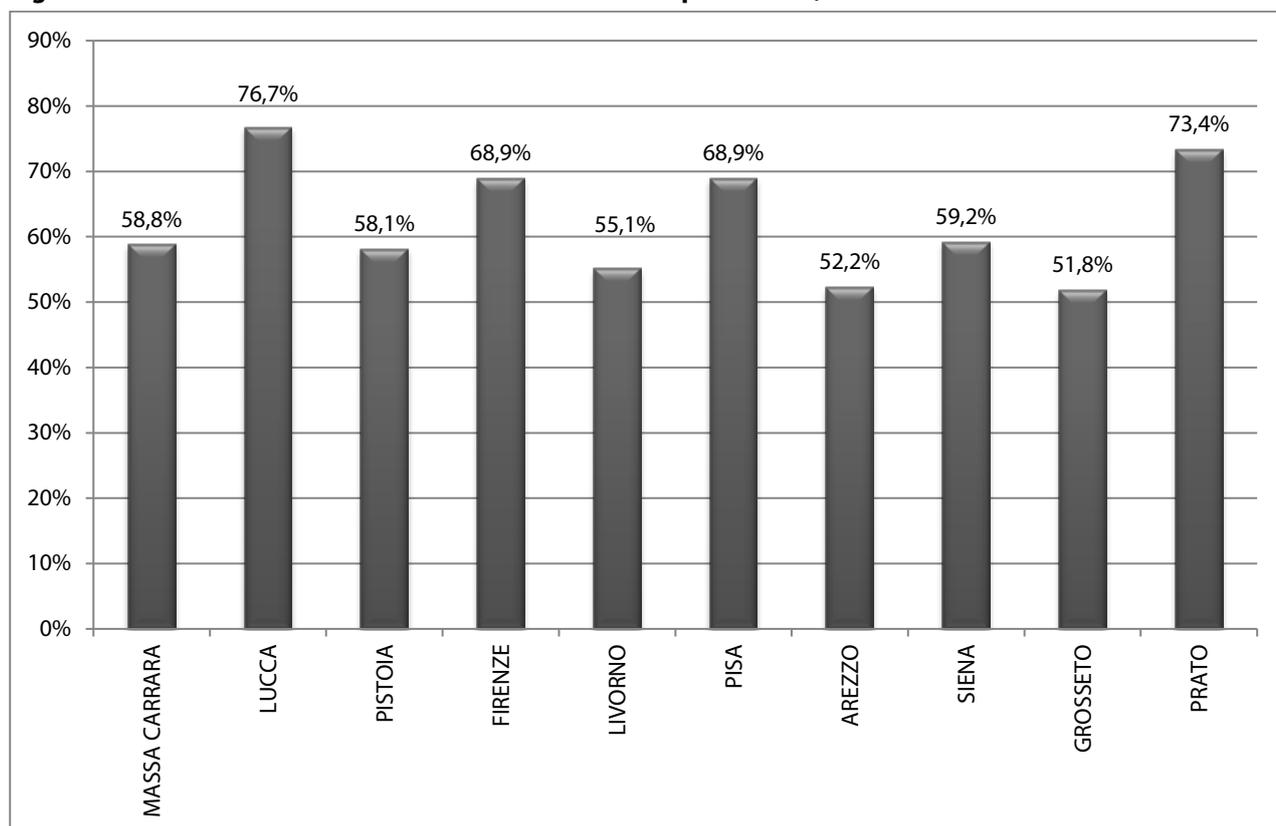


Tabella 9.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

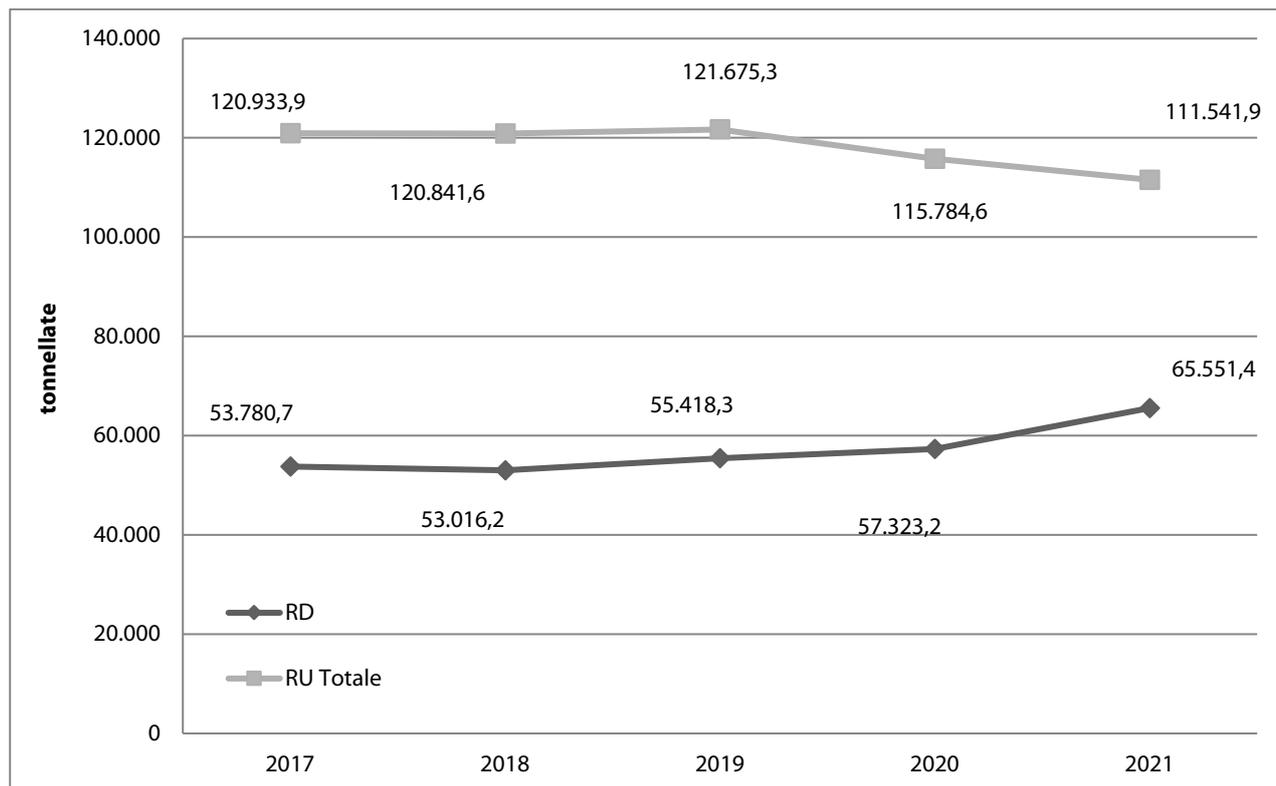


Tabella 9.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lucca, anni 2017-2021

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

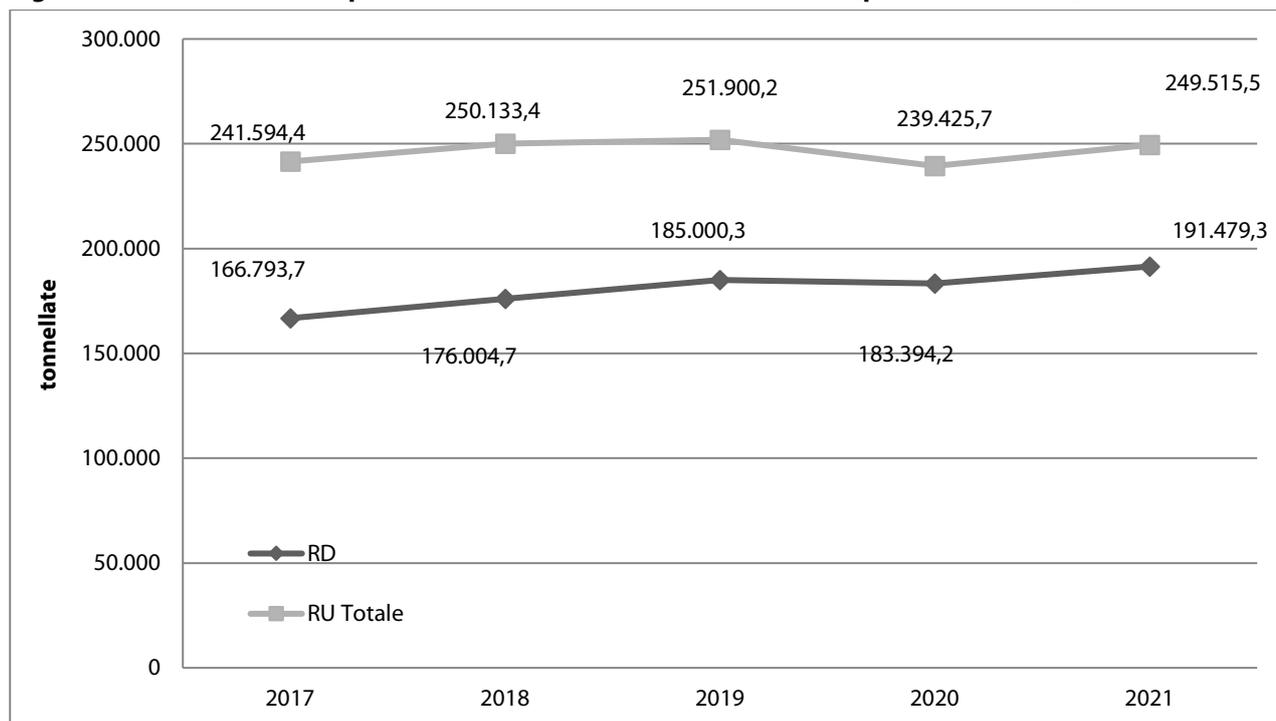


Tabella 9.7– Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pistoia, anni 2017-2021

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

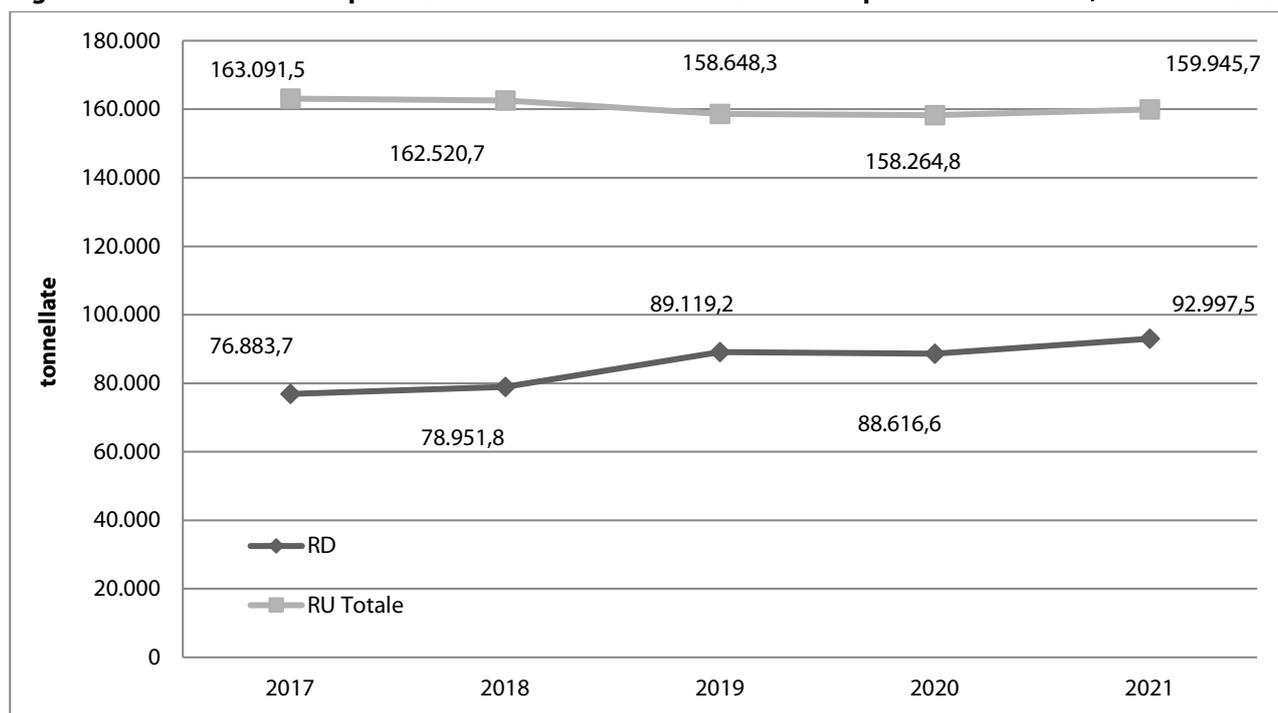


Tabella 9.8– Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Firenze, anni 2017-2021

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

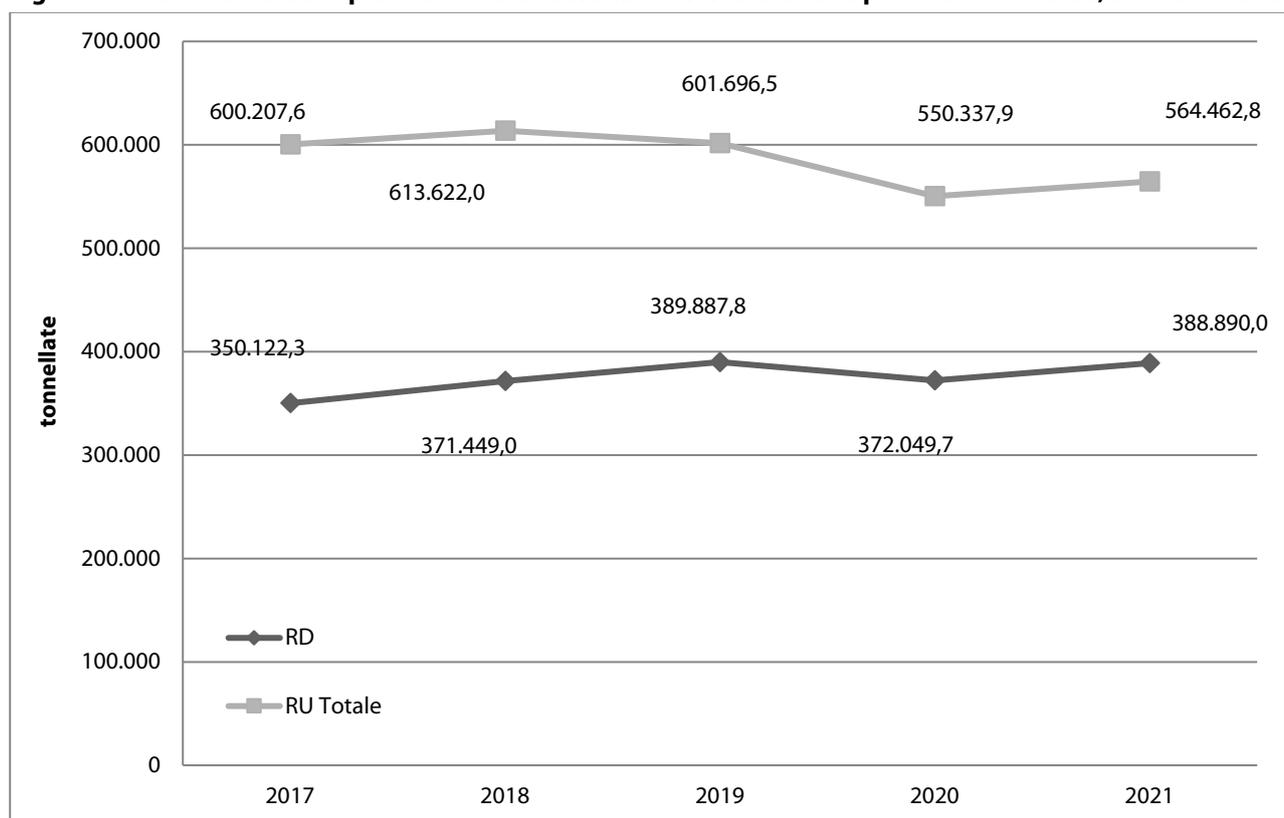


Tabella 9.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Livorno, anni 2017-2021

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

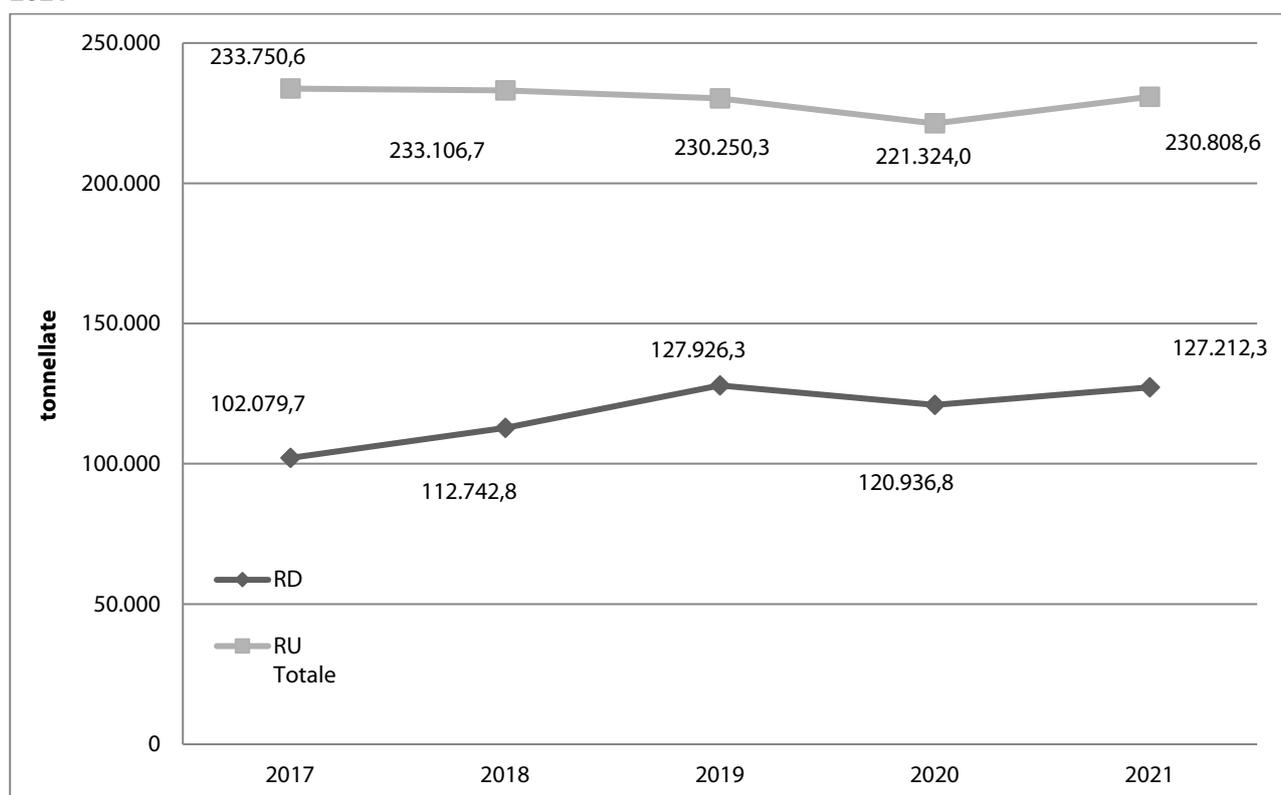


Tabella 9.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pisa, anni 2017-2021

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

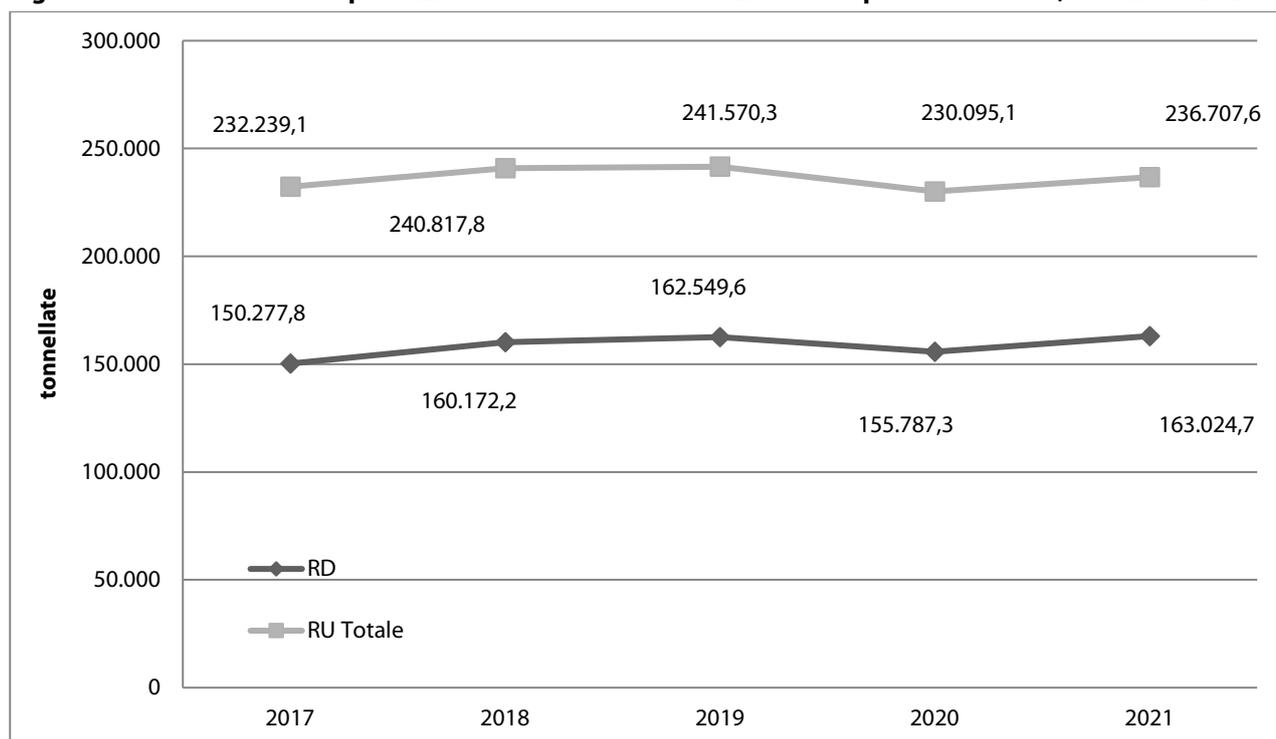


Tabella 9.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Arezzo, anni 2017-2021

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

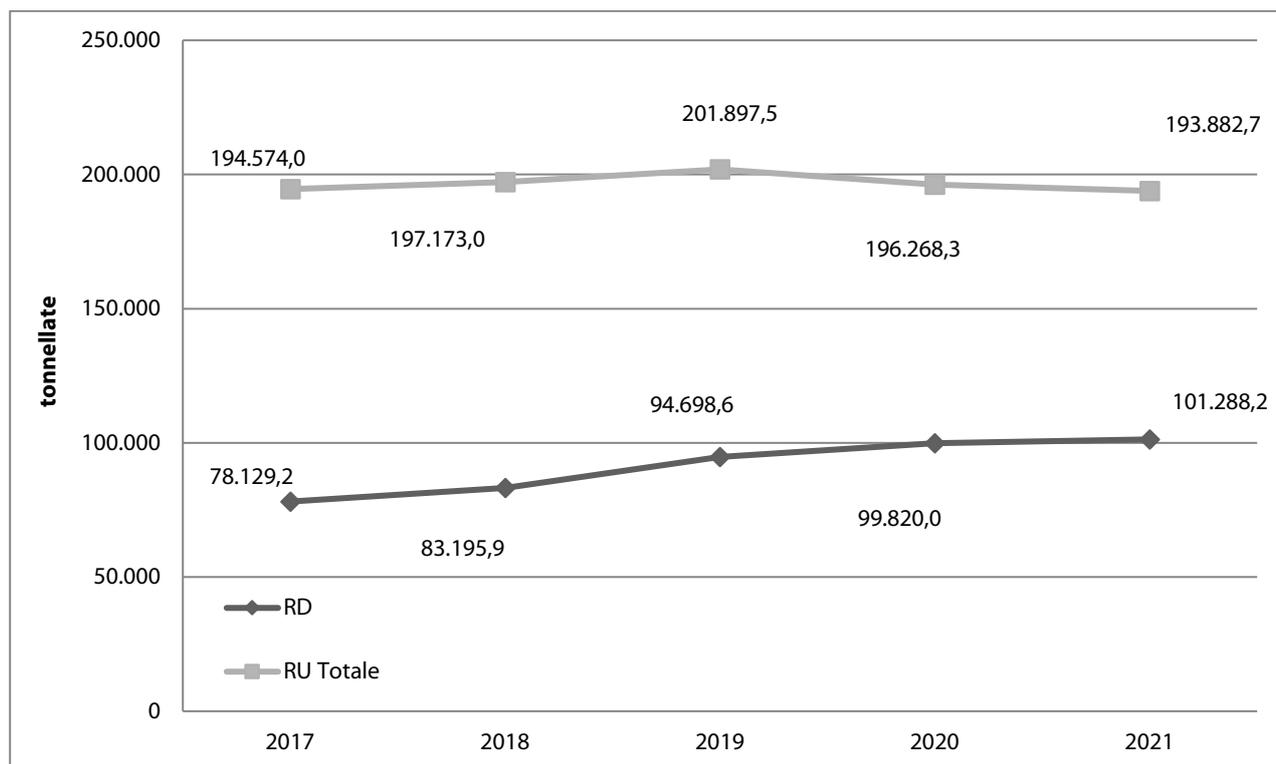


Tabella 9.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Siena, anni 2017-2021

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

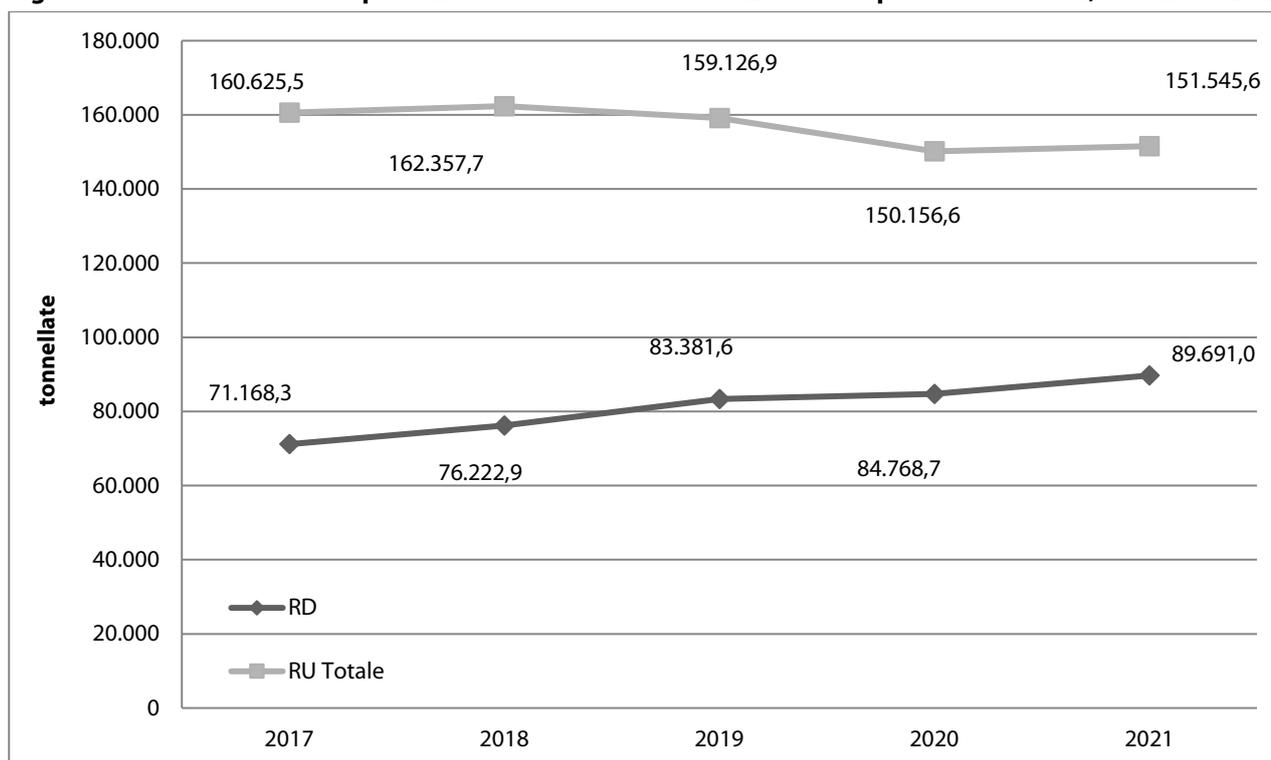


Tabella 9.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Grosseto, anni 2017-2021

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

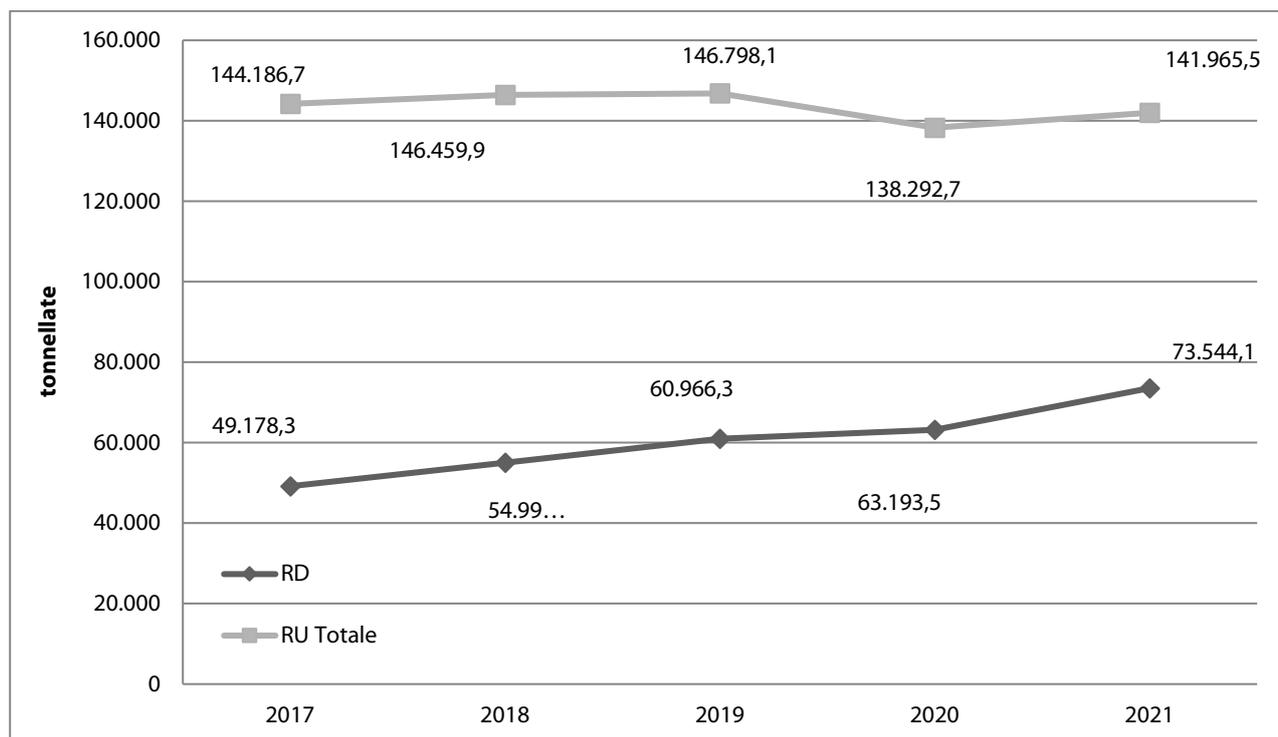
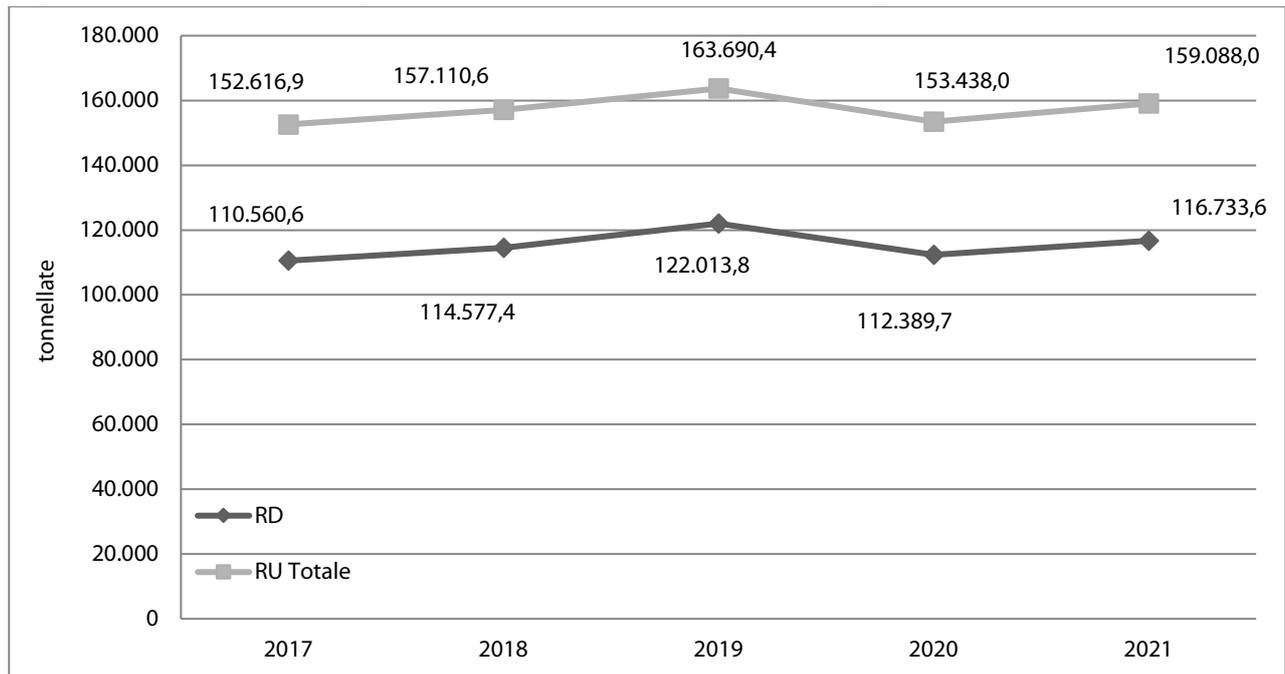


Tabella 9.14 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Prato, anni 2017-2021

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	
										BS	6.227	Copertura di discarica	
										Frazione organica non compostata	10.665	Discarica	
										Frazione secca	2.160	Messa in riserva	
FI	Sesto Fiorentino	150.000	76.171	74.009	2.162	-	-	S+BS+CSS	br	Frazione secca	687	Incenerimento con recupero di energia	63.756
										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

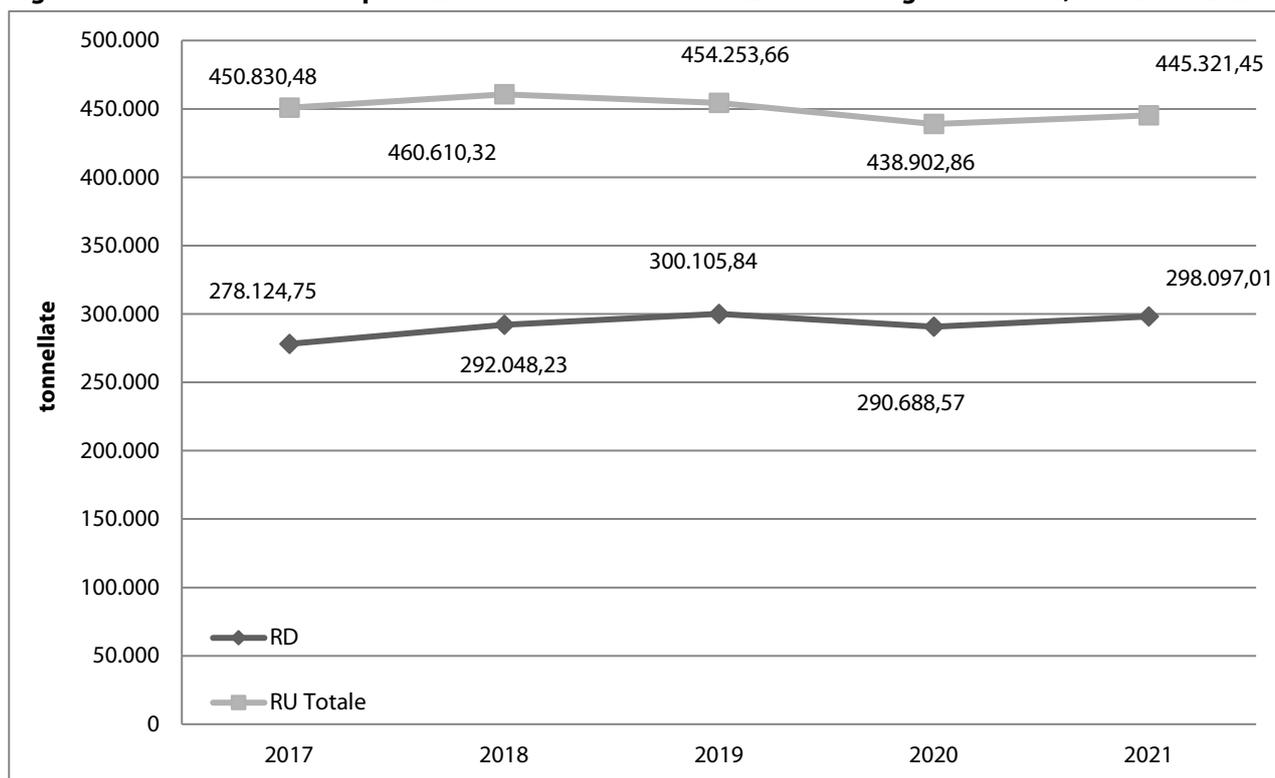
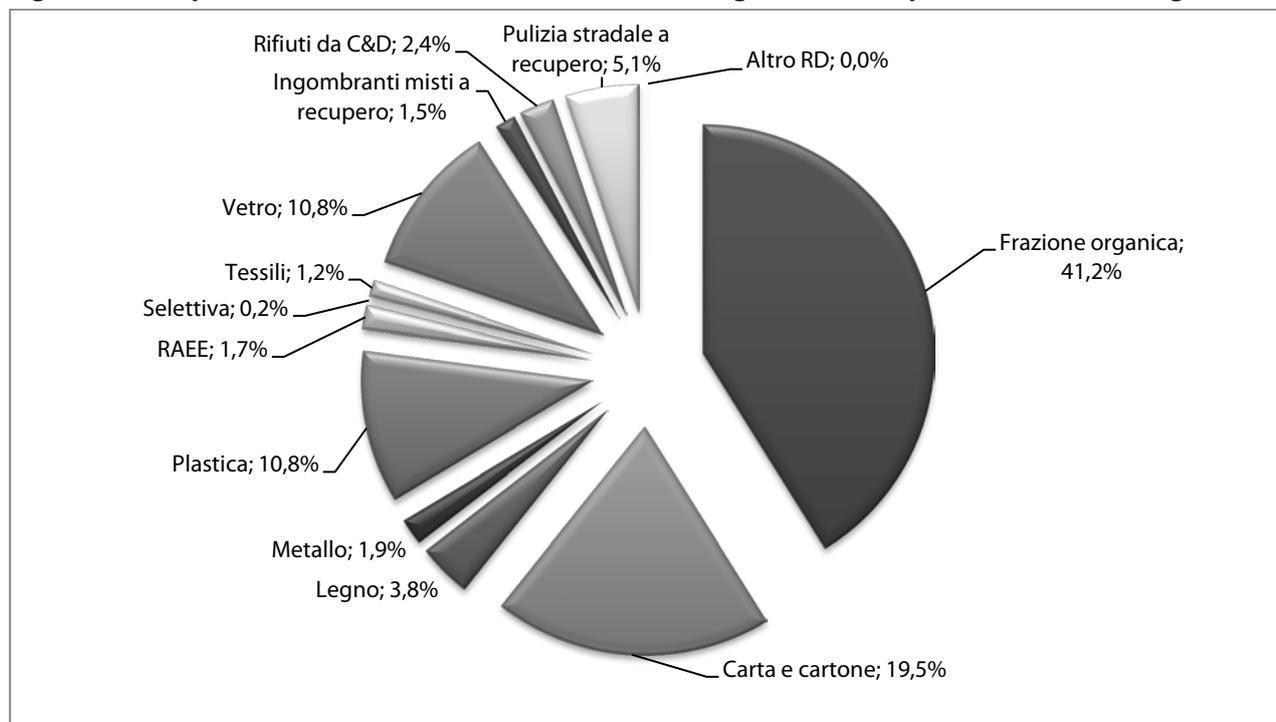


Tabella 10.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Umbria, anno 2021

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

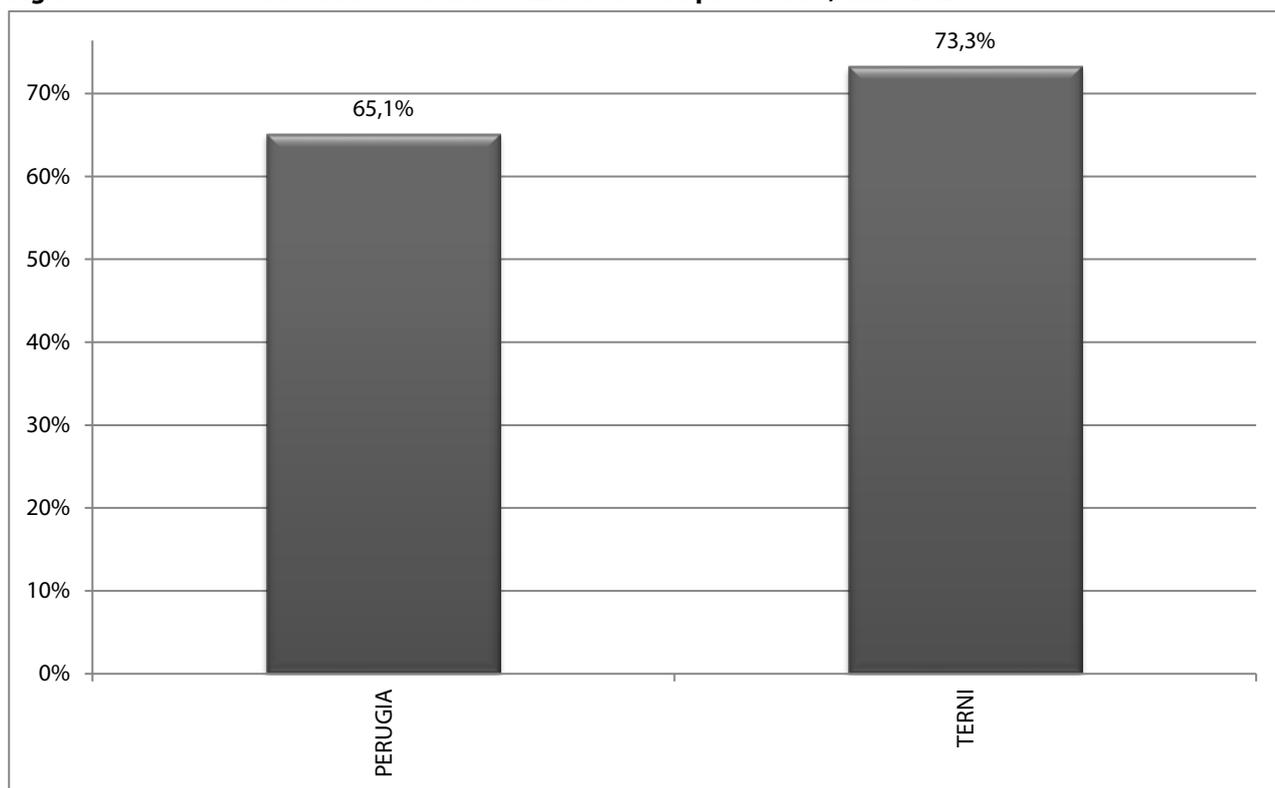


Tabella 10.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

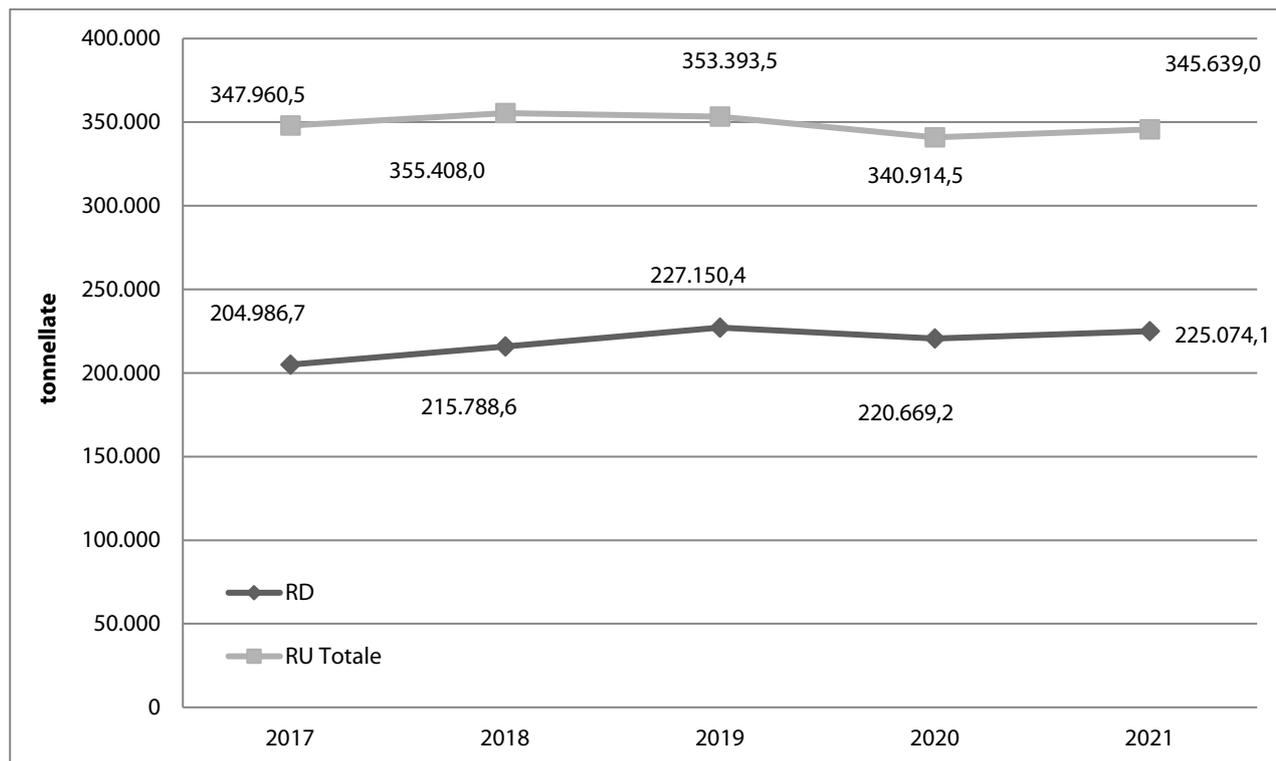
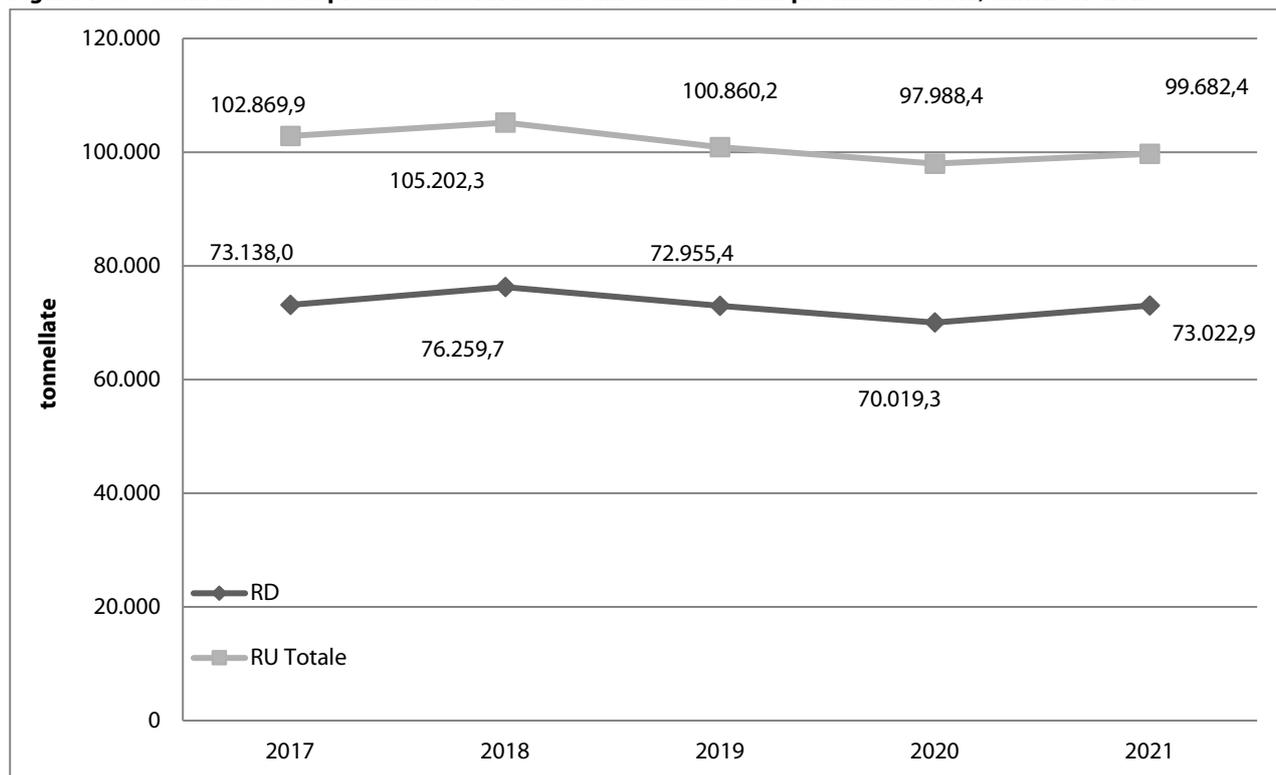


Tabella 10.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Terni, anni 2017-2021

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: ISPRA

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

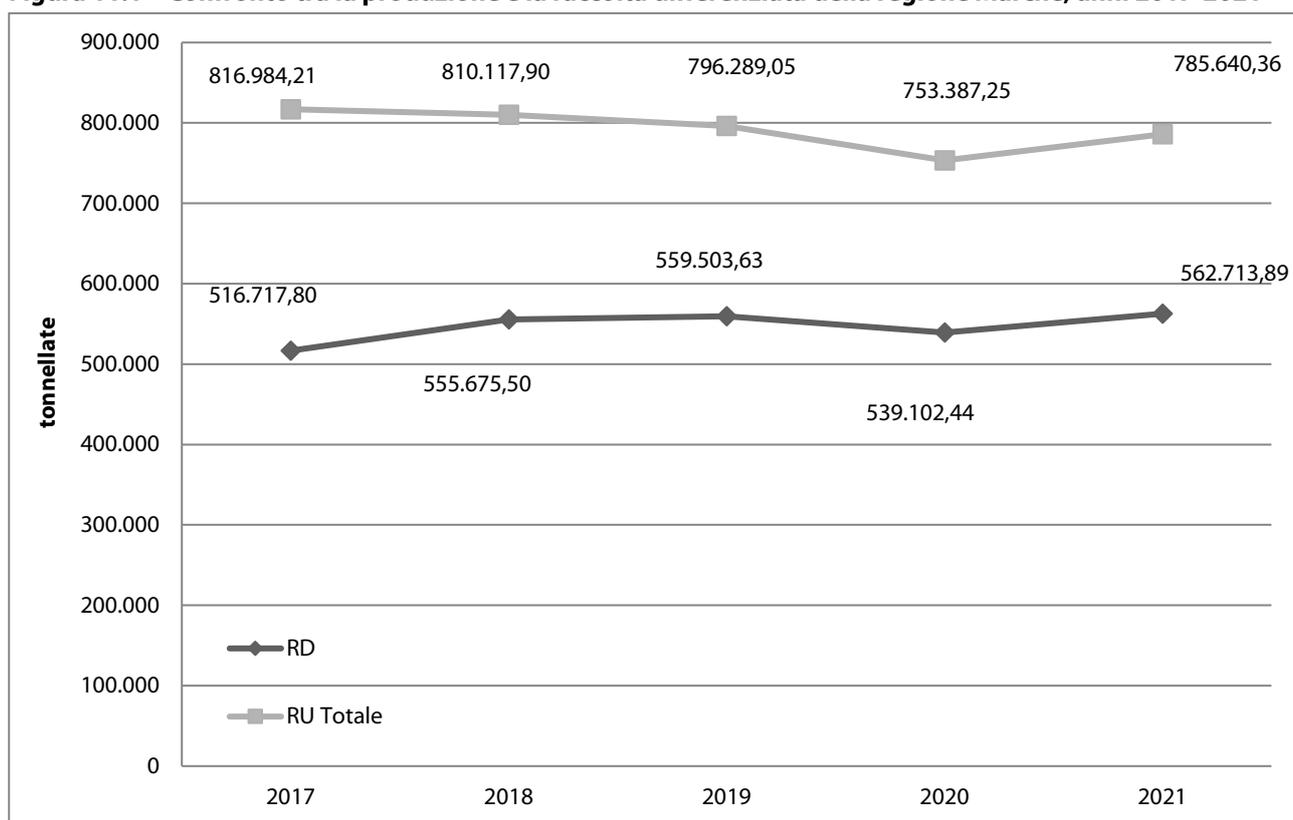
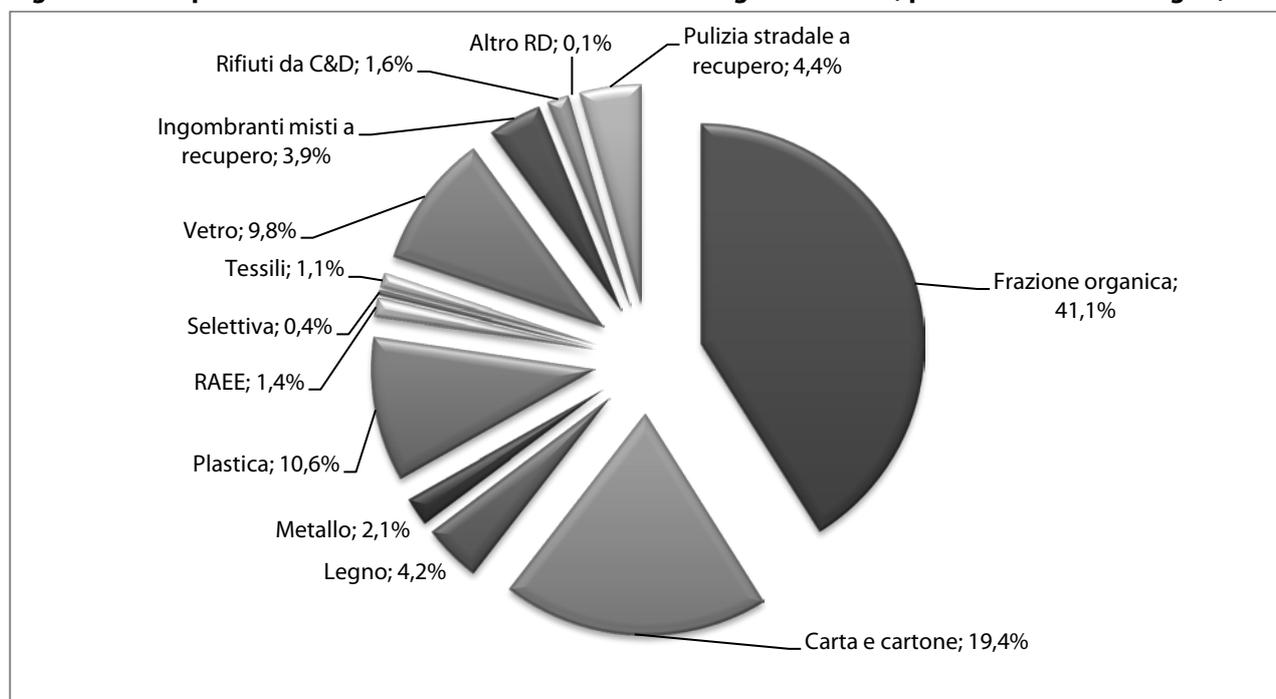


Tabella 11.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Marche, anno 2021

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

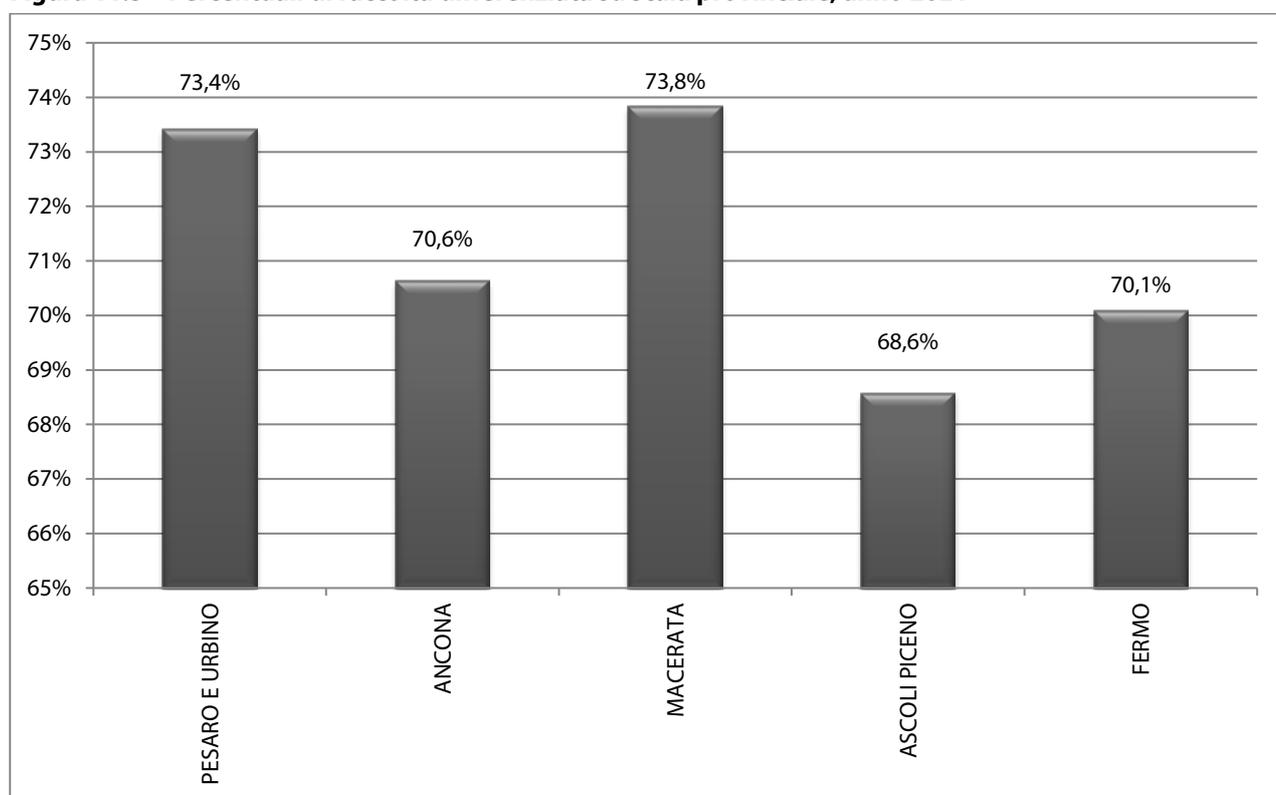


Tabella 11.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

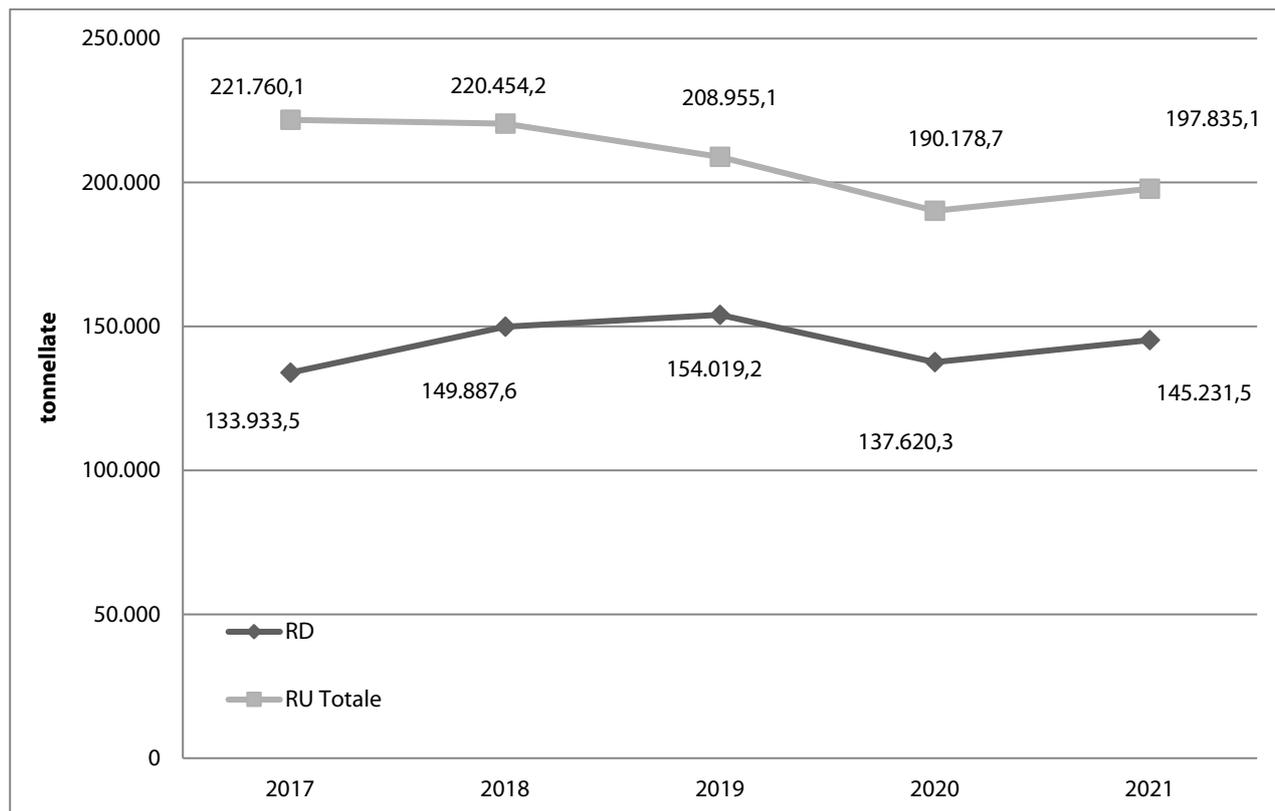


Tabella 11.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ancona, anni 2017-2021

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

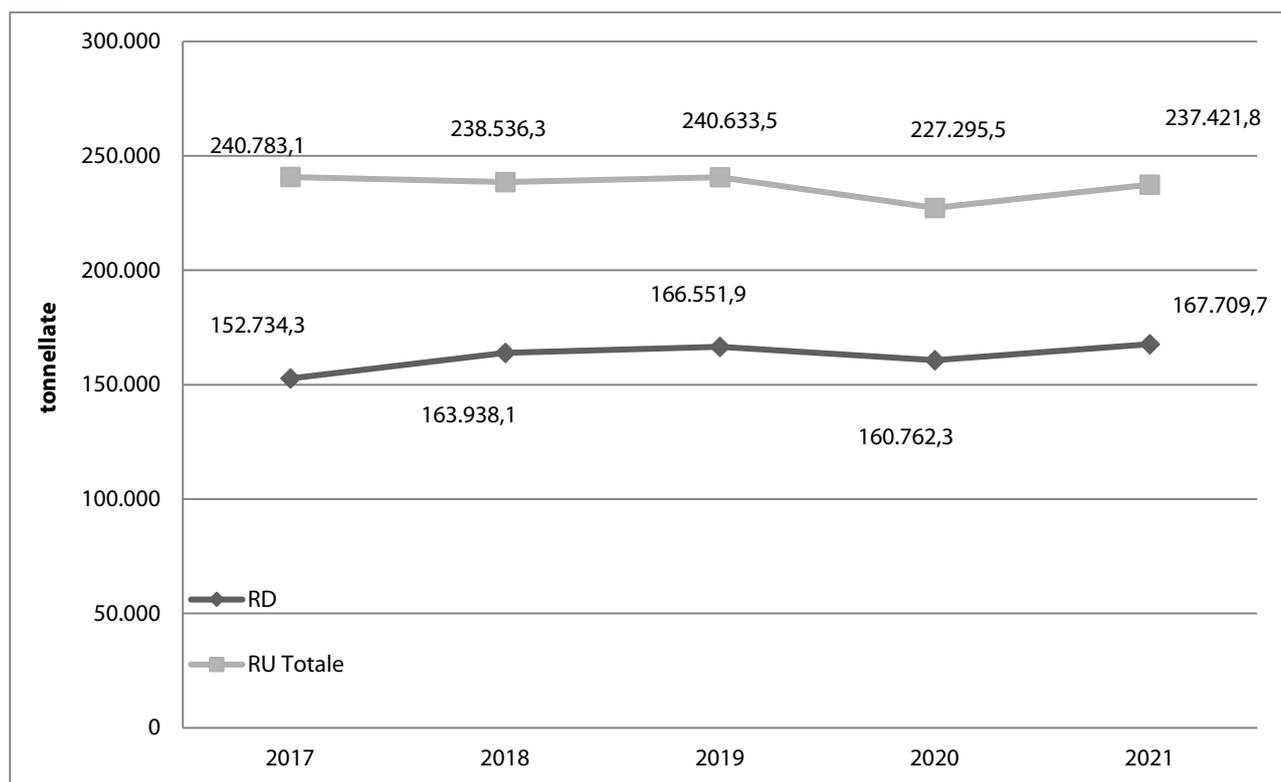


Tabella 11.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Macerata, anni 2017-2021

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

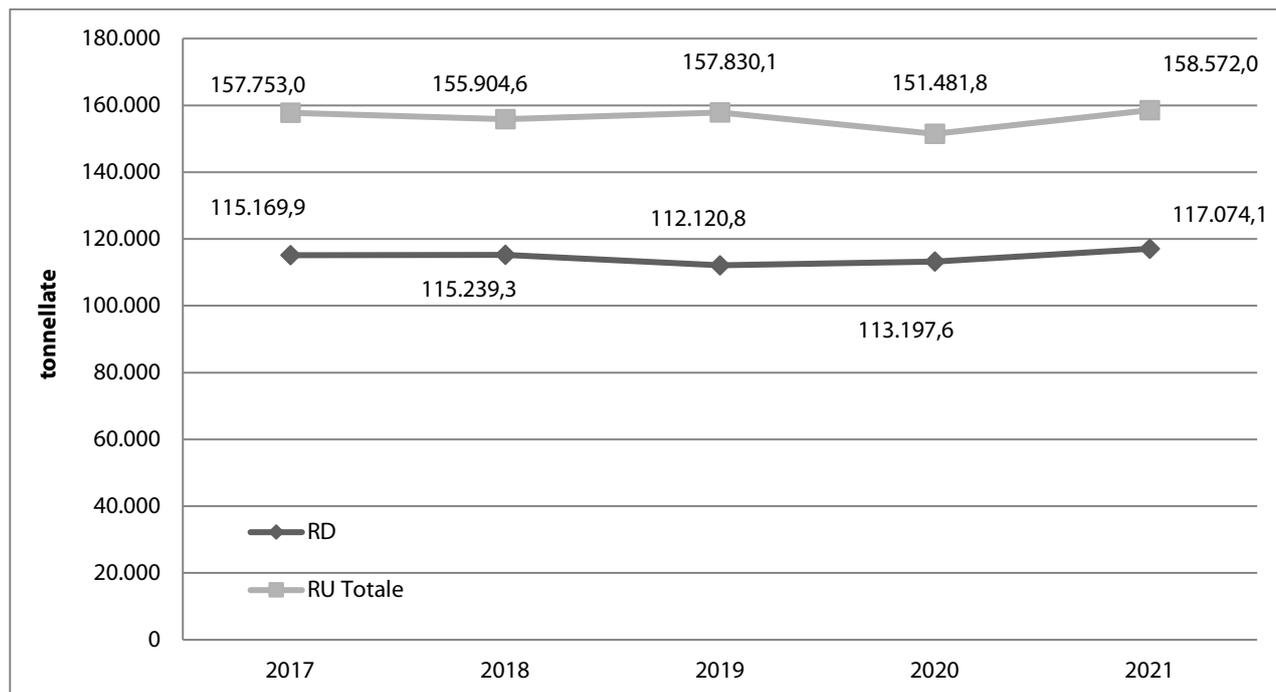


Tabella 11.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ascoli Piceno, anni 2017-2021

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

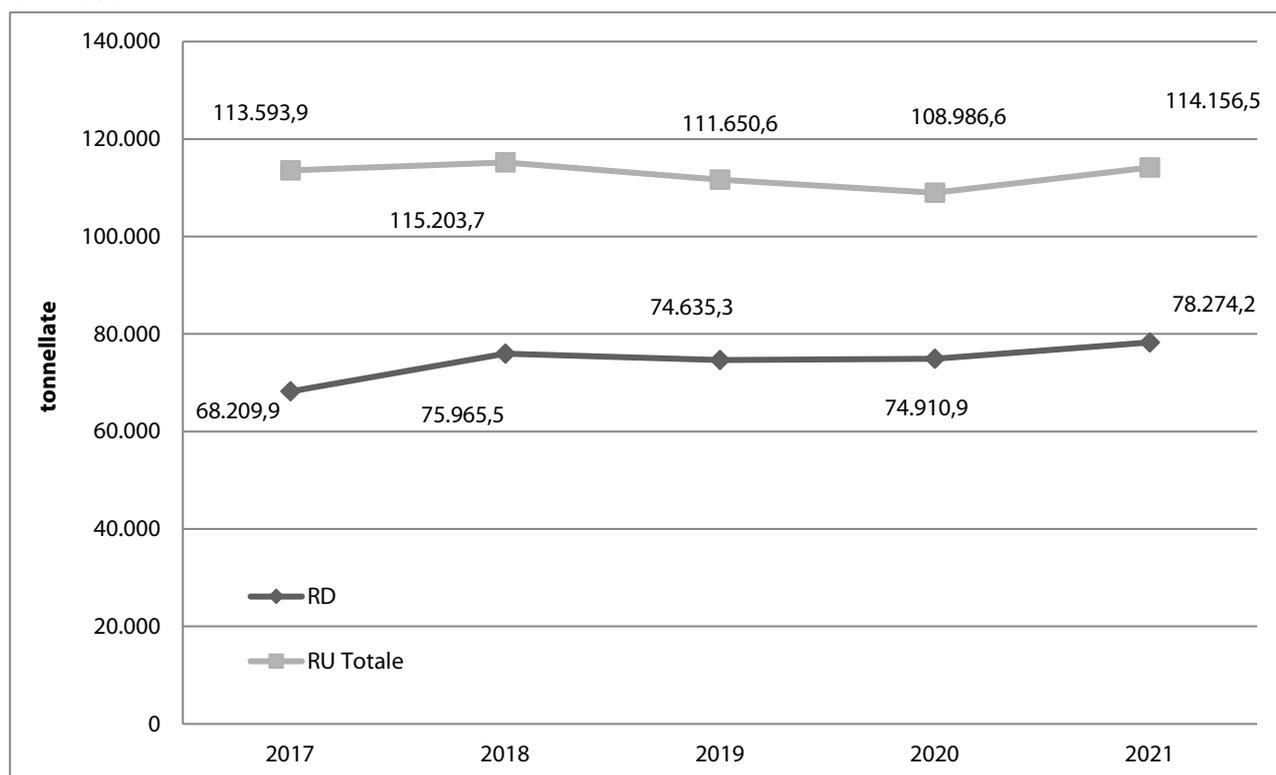
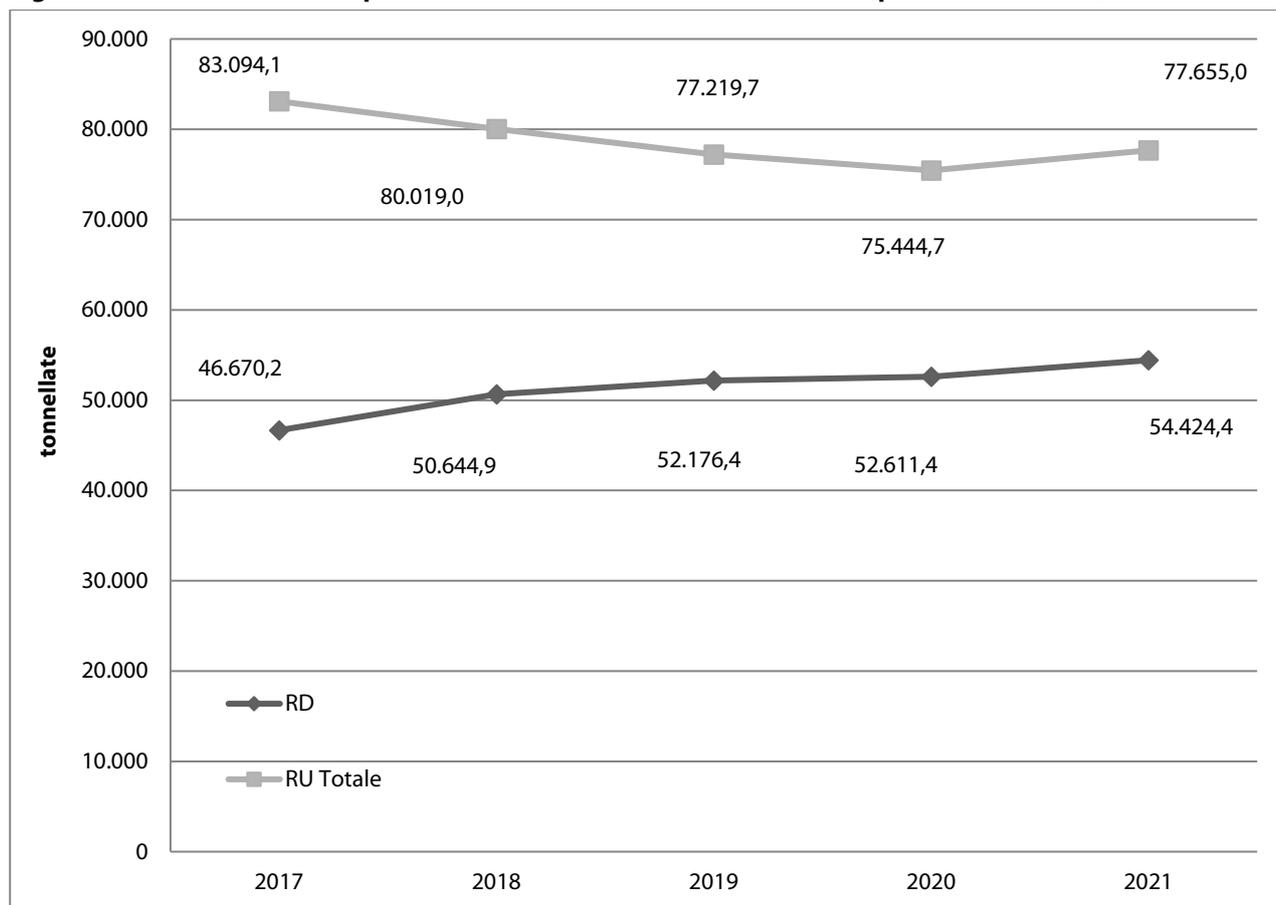


Tabella 11.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Fermo, anni 2017-2021

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

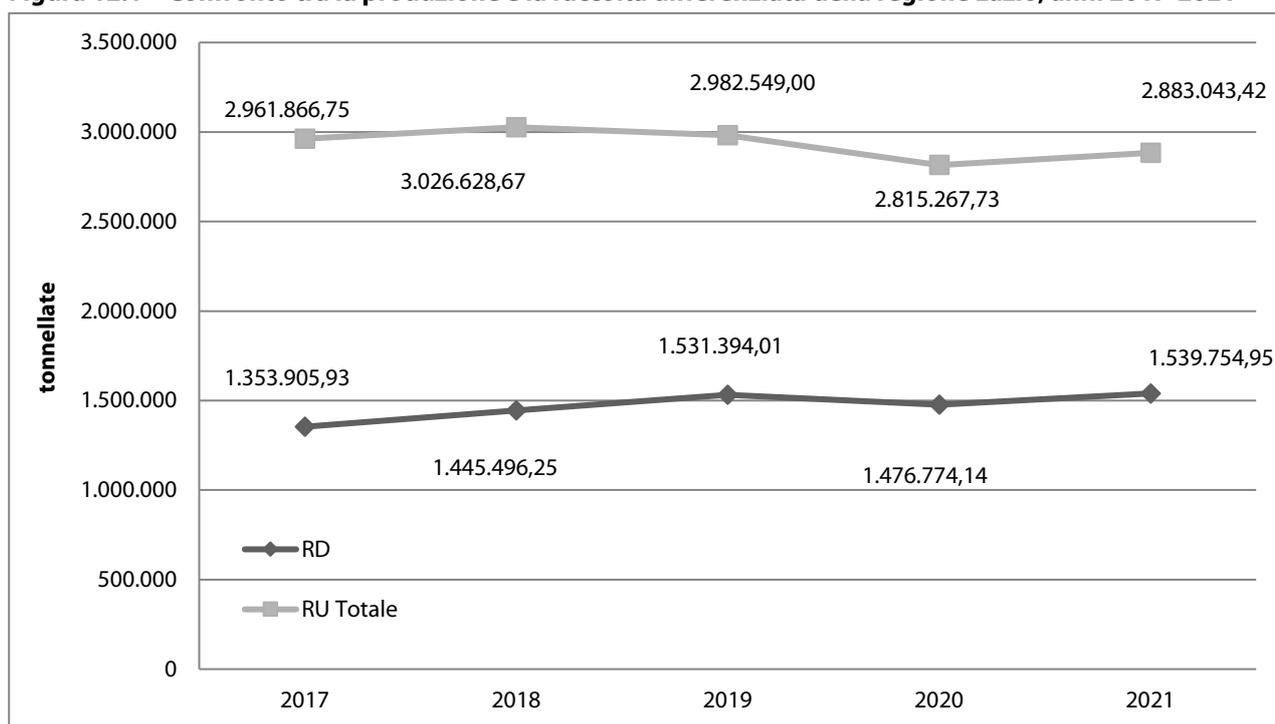
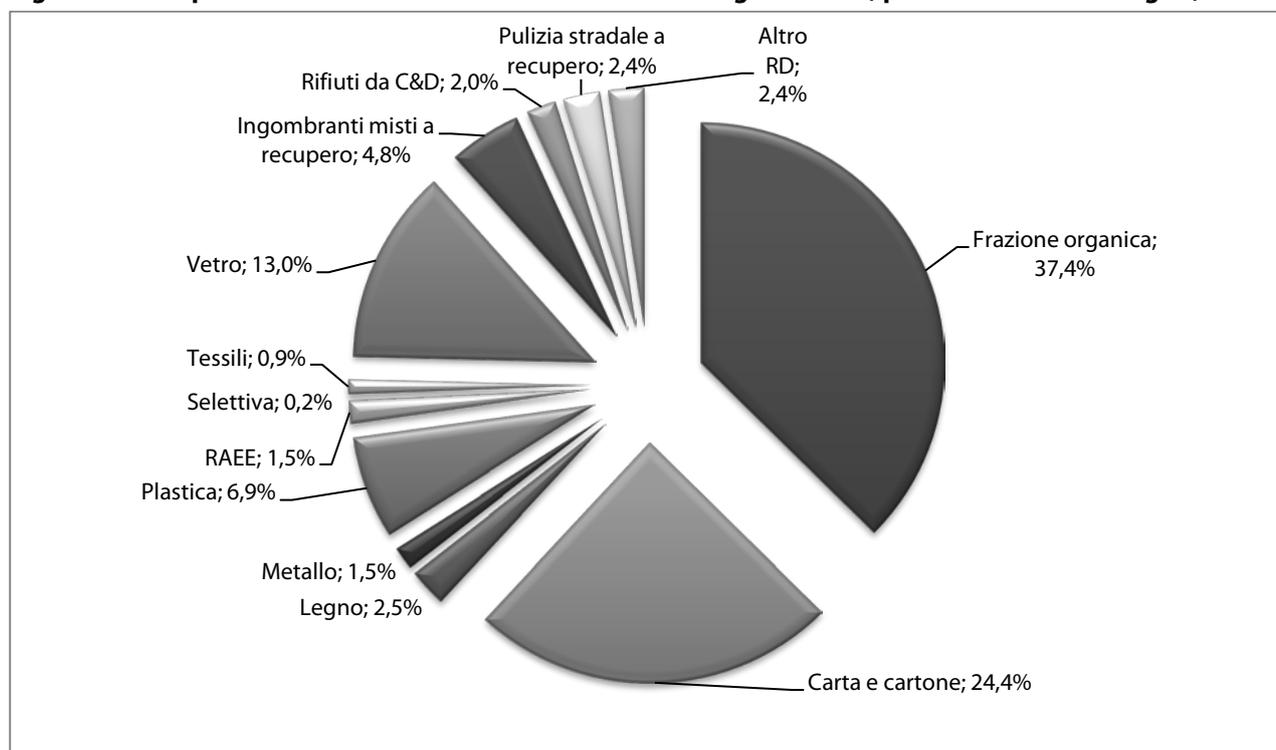


Tabella 12.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Lazio, anno 2021

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

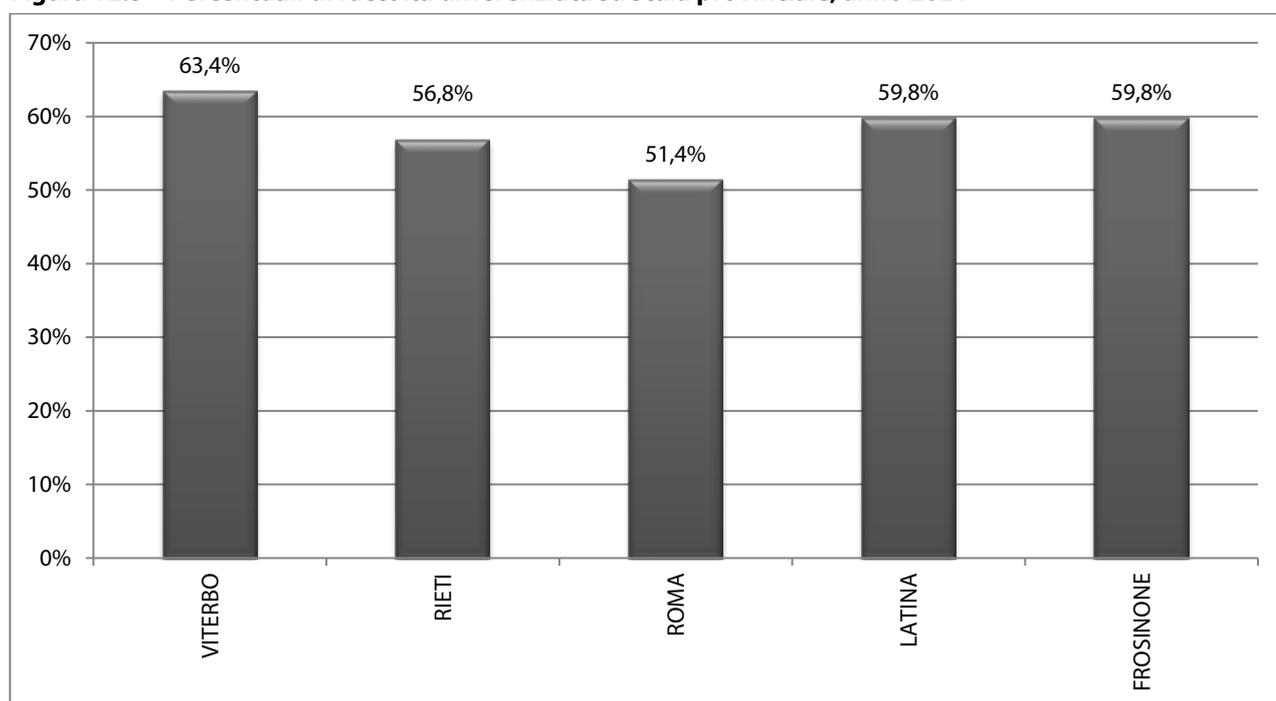


Tabella 12.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

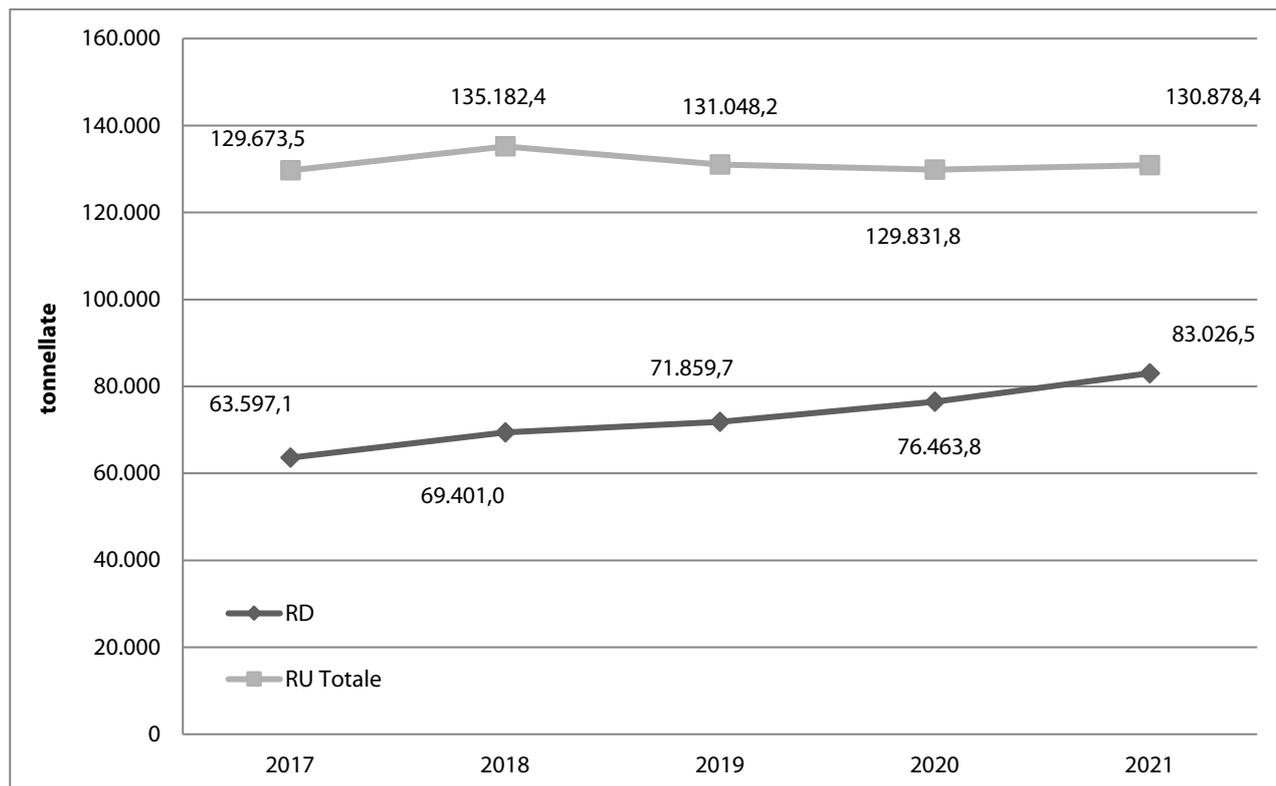


Tabella 12.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Rieti, anni 2017-2021

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

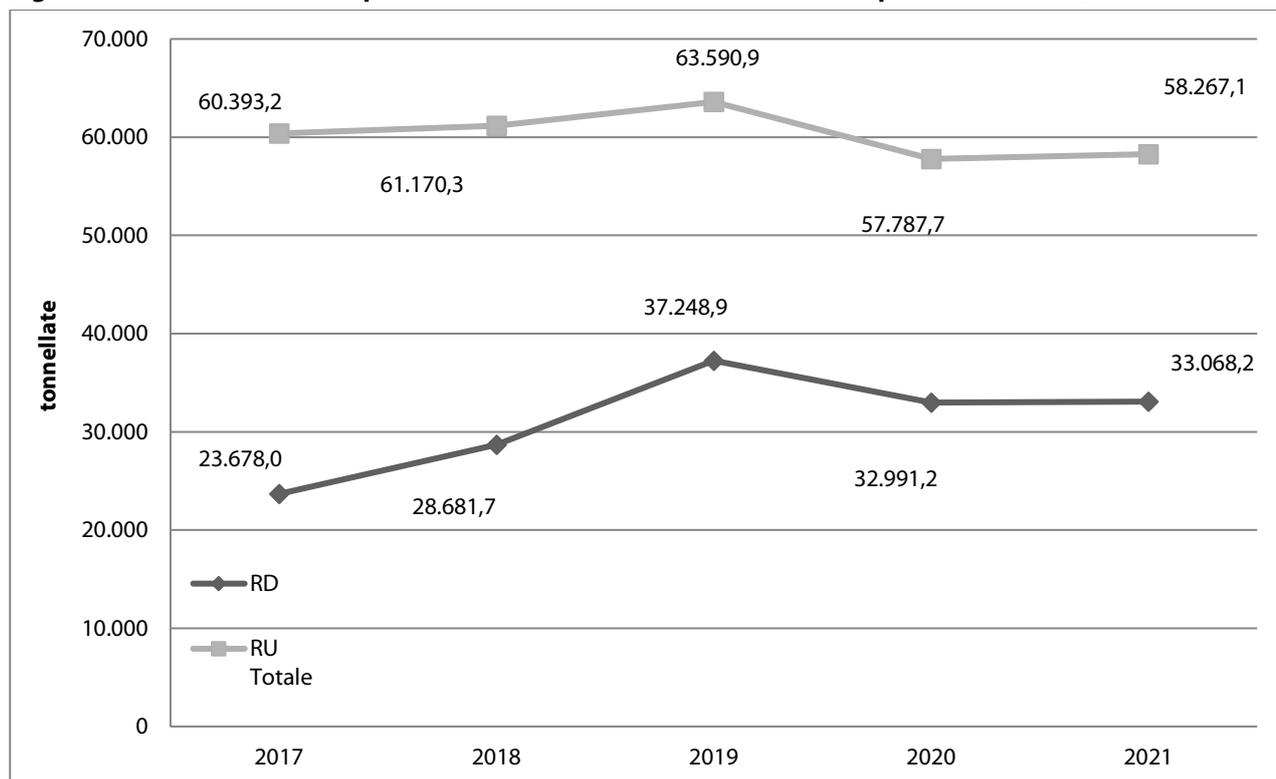


Tabella 12.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Roma, anni 2017-2021

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

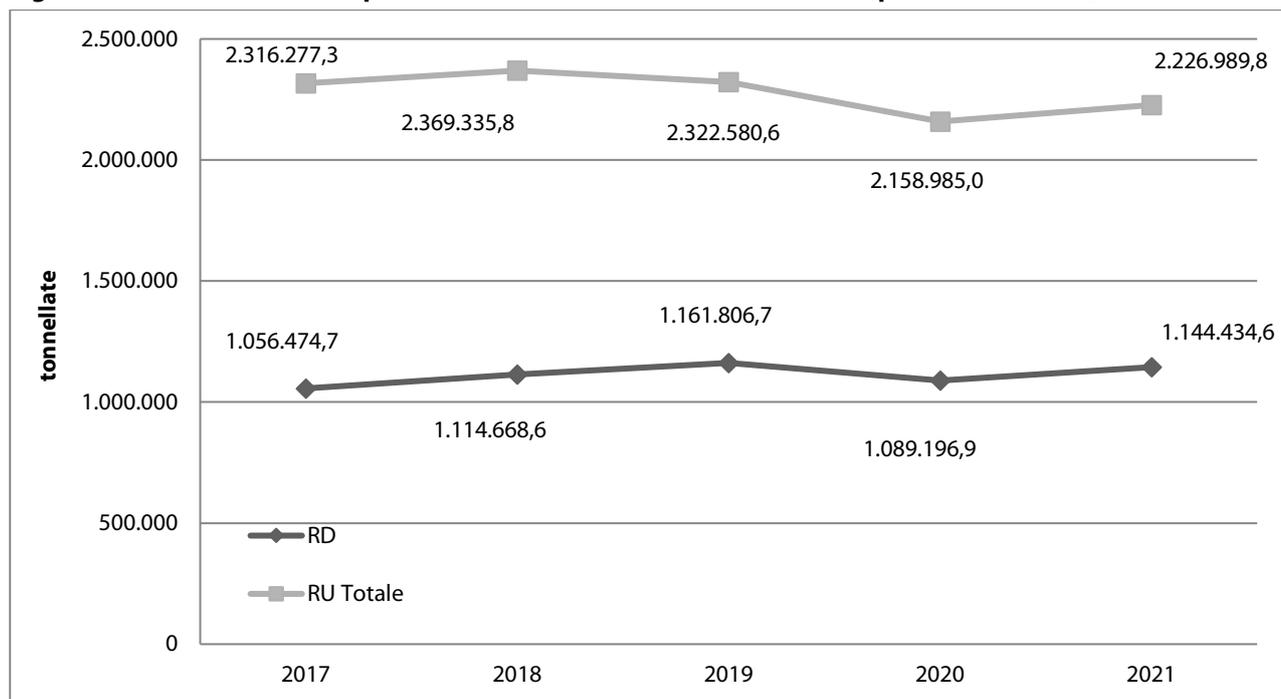


Tabella 12.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Latina, anni 2017-2021

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

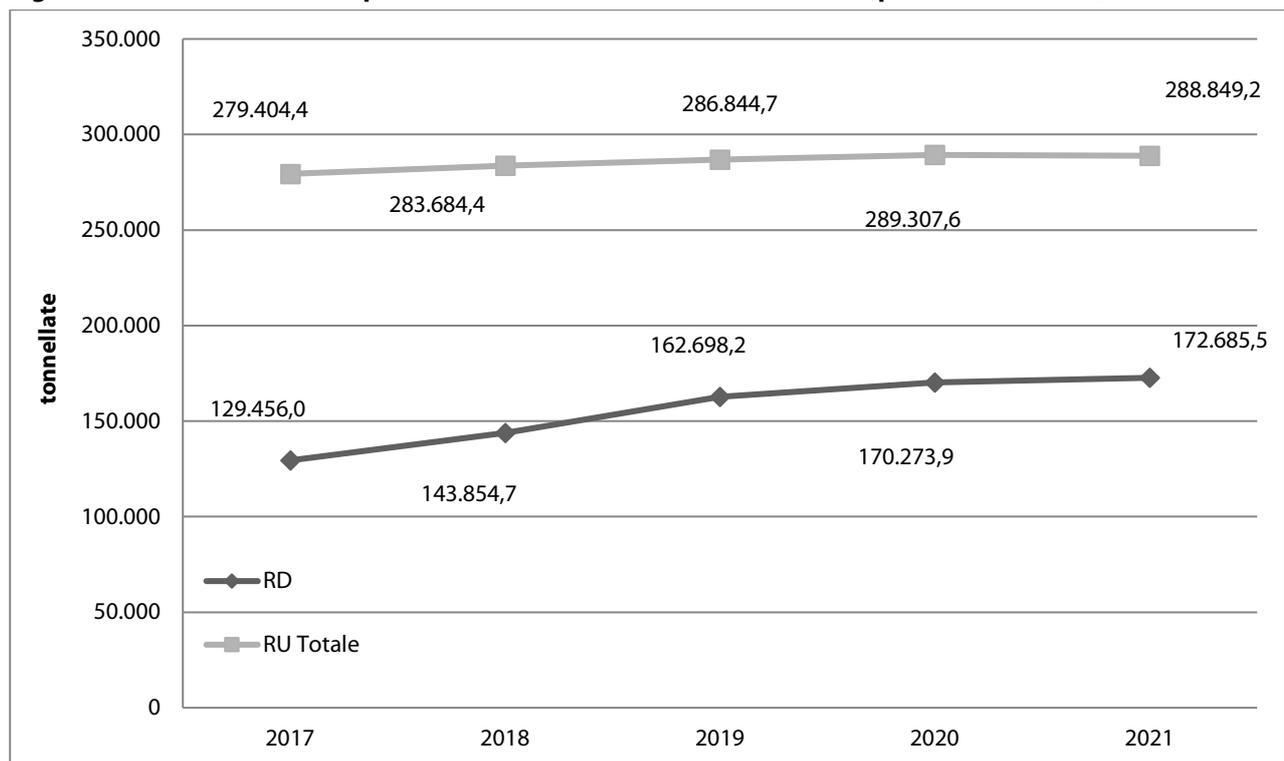
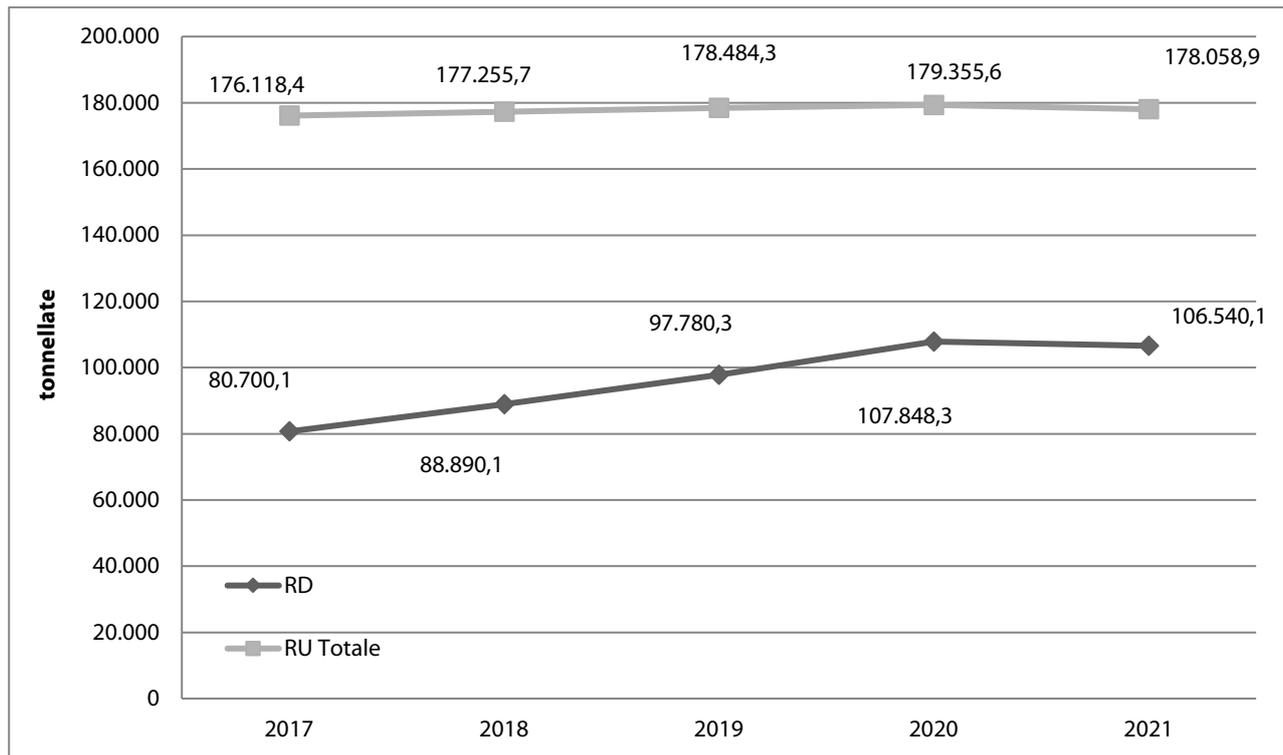


Tabella 12.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Frosinone, anni 2017-2021

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	
LT	Aprilia	409.200	176.017	151.148	-	21.226	3.643	BS-prod. CSS-u	br	Frazione organica non compostata	55.882	Copertura di discarica	154.013
										Frazione organica non compostata	3.173	Discarica	
										CSS	58.068	Incenerimento con recupero di energia	
										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	
								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 = 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 12.14 – 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

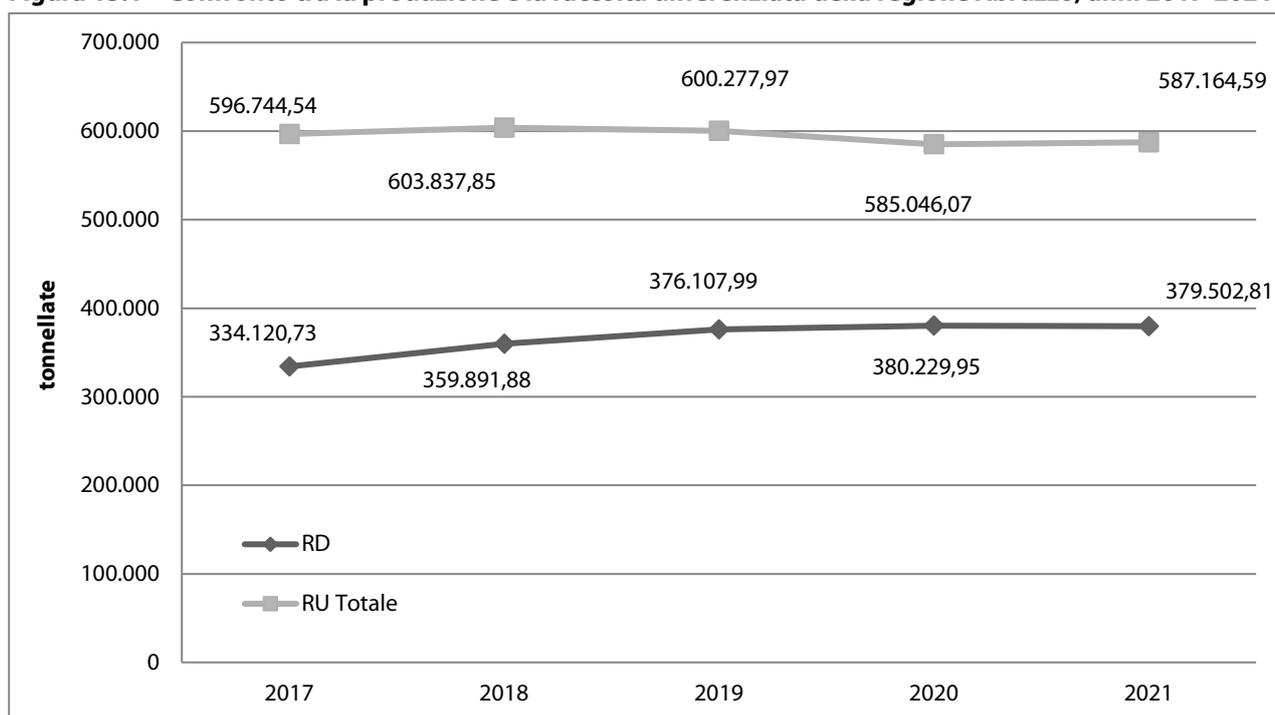
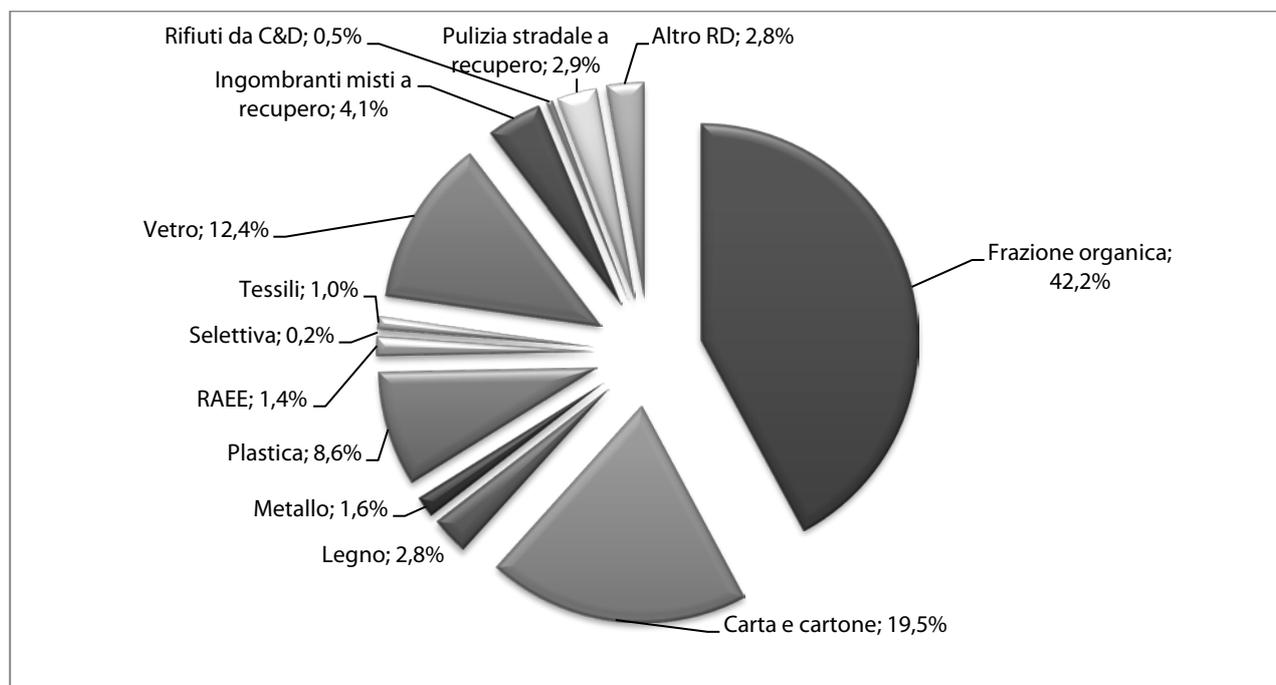


Tabella 13.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Abruzzo, anno 2021

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

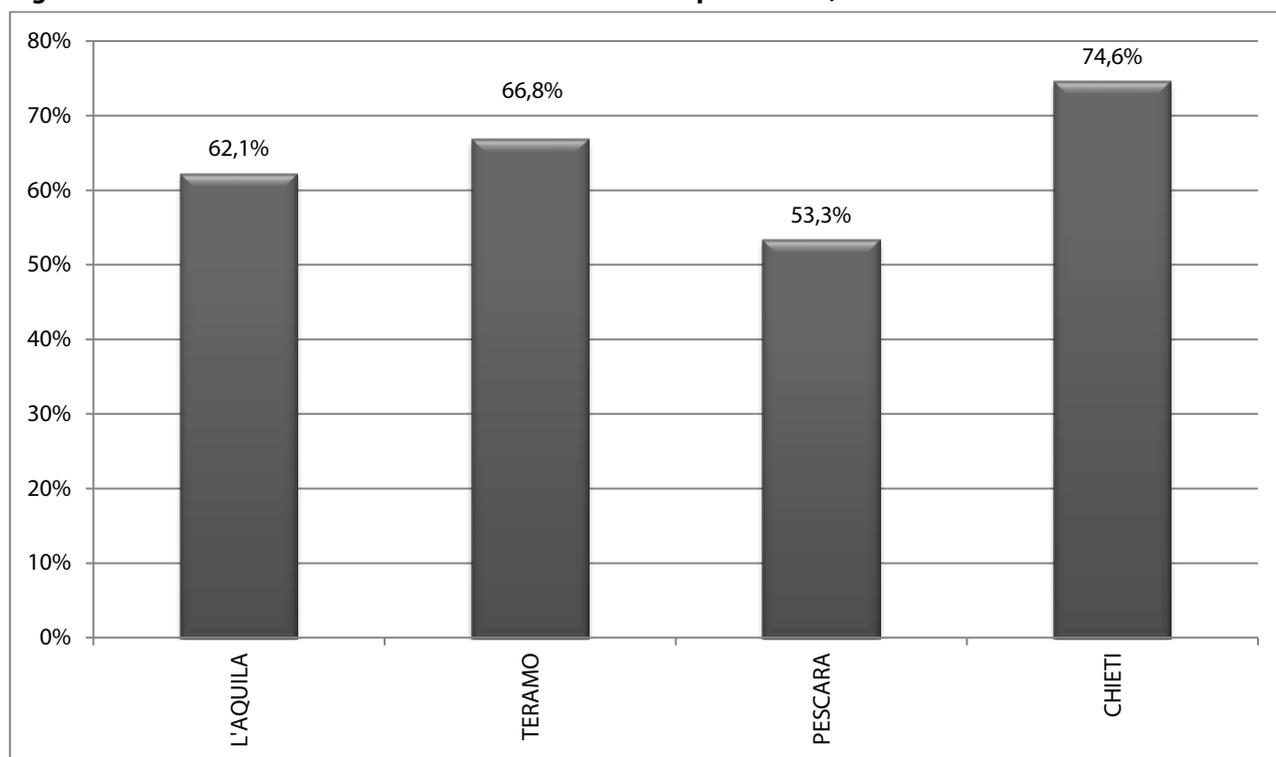


Tabella 13.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

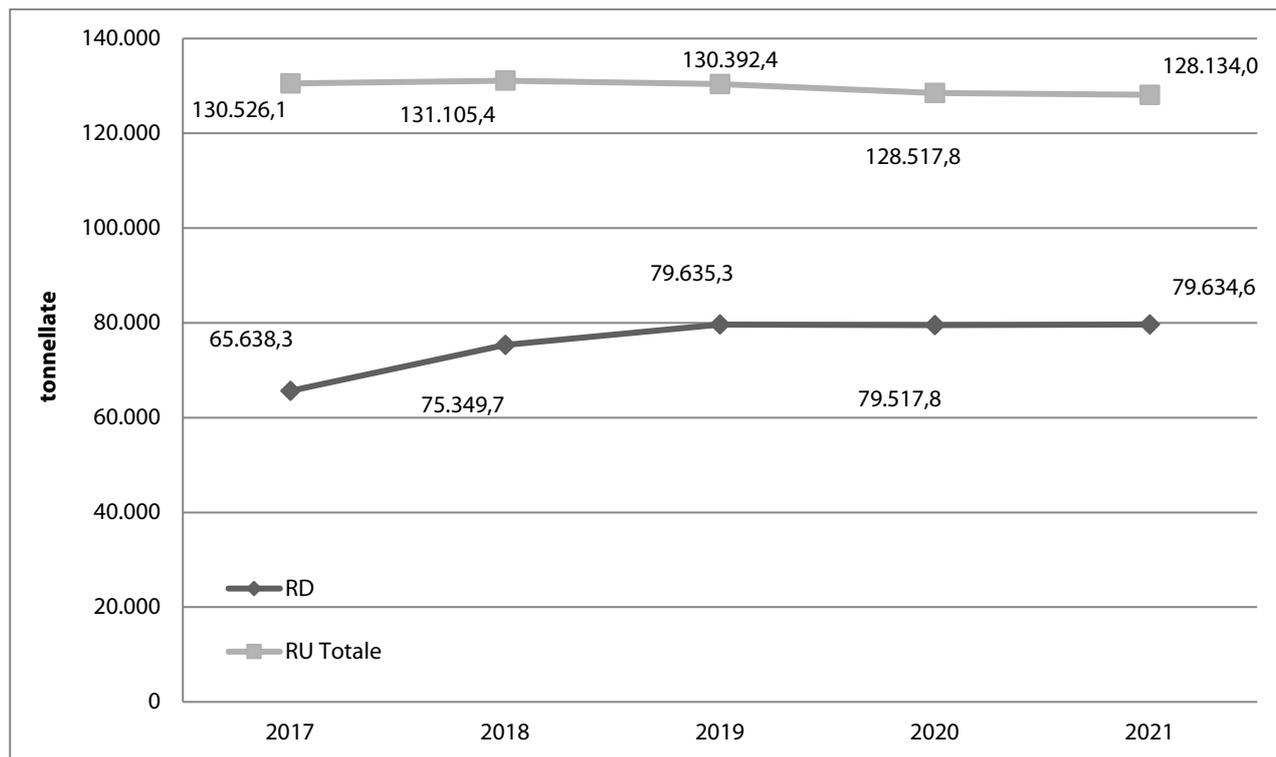


Tabella 13.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Teramo, anni 2017-2021

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

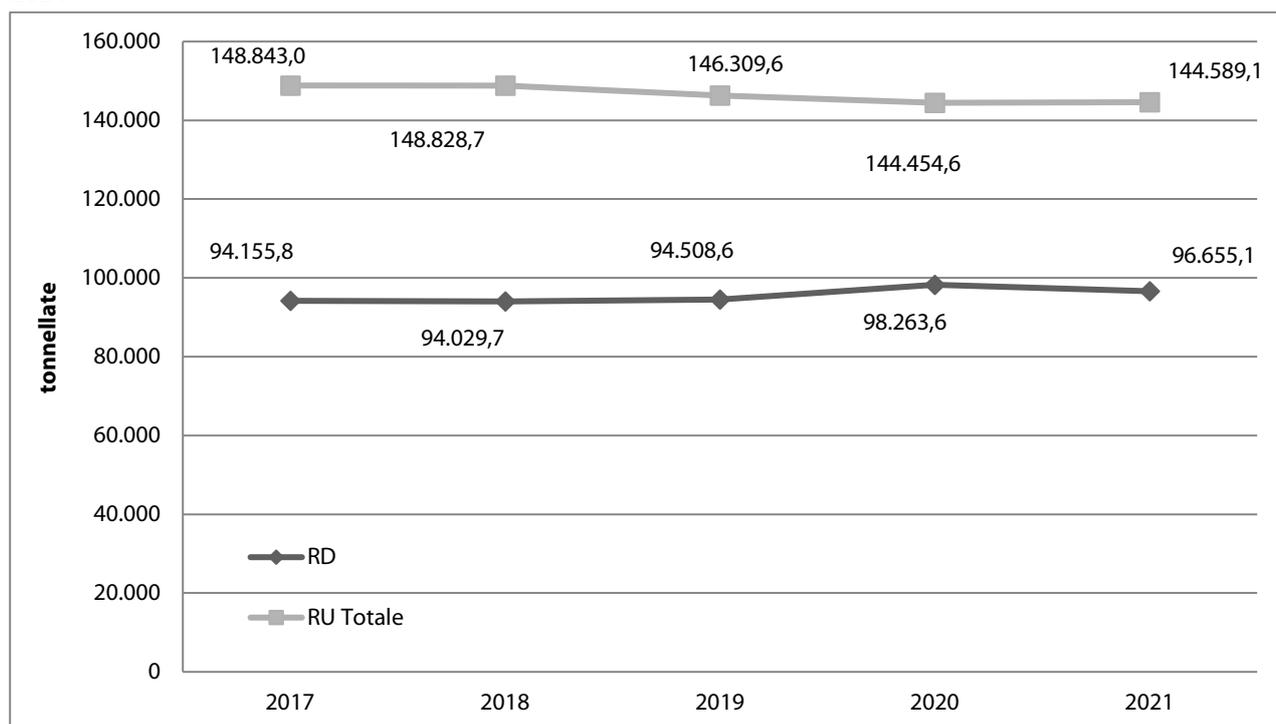


Tabella 13.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Pescara, anni 2017-2021

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

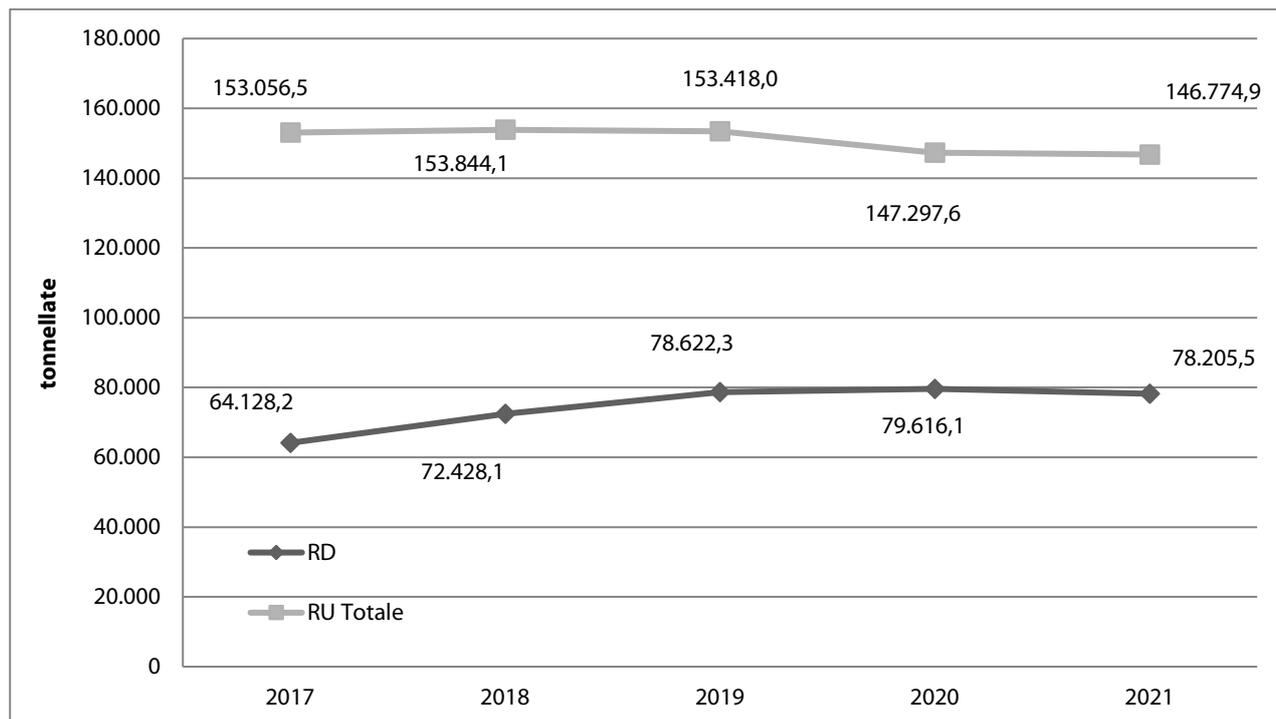
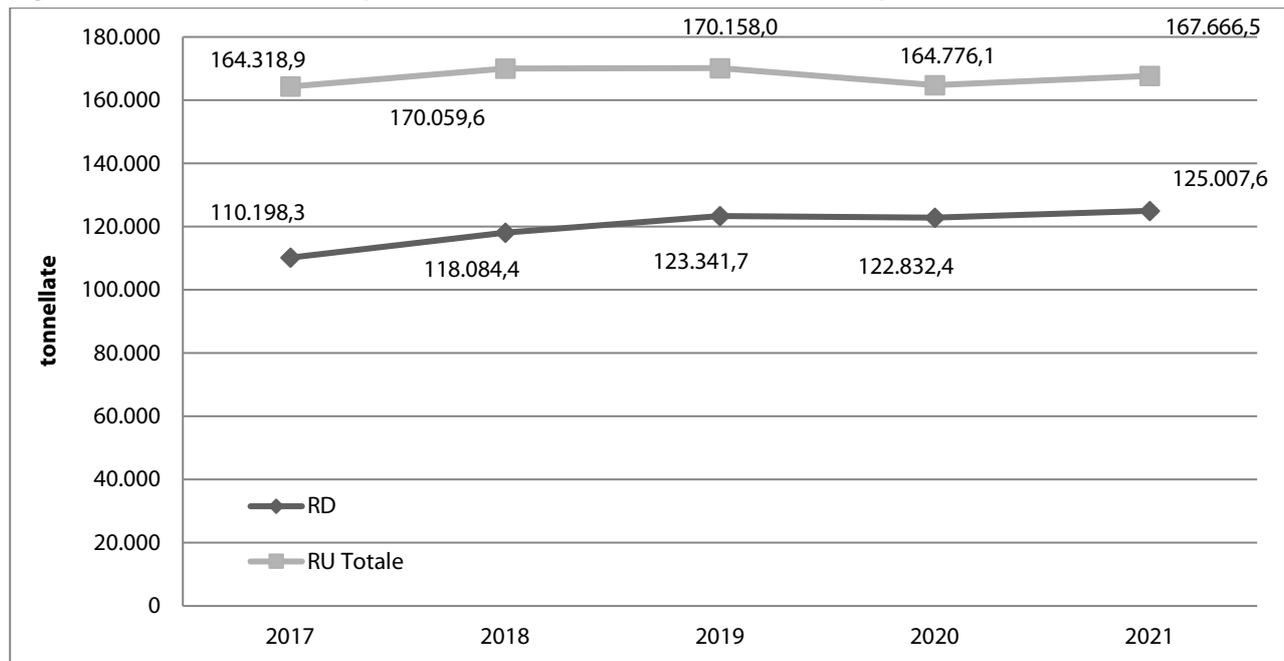


Tabella 13.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Chieti, anni 2017-2021

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) Acm= ammendate compostato misto.

(5) Acf = 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

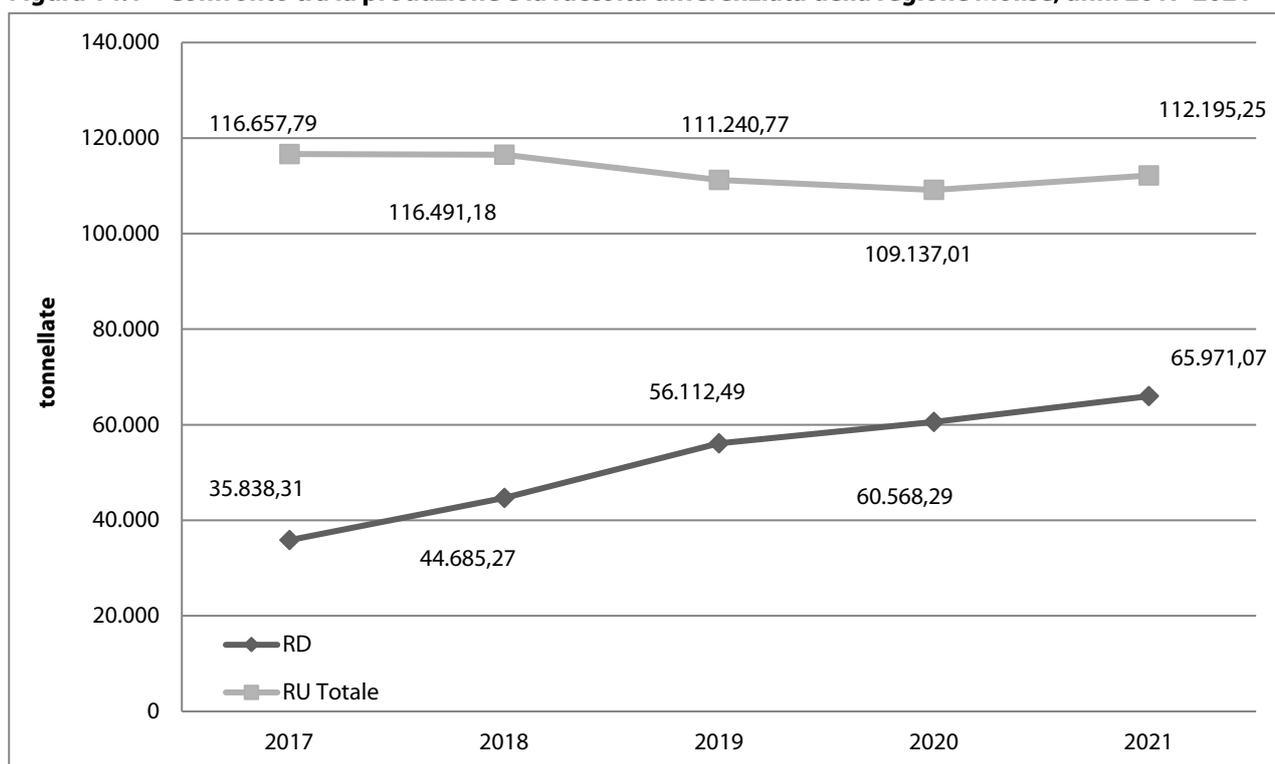
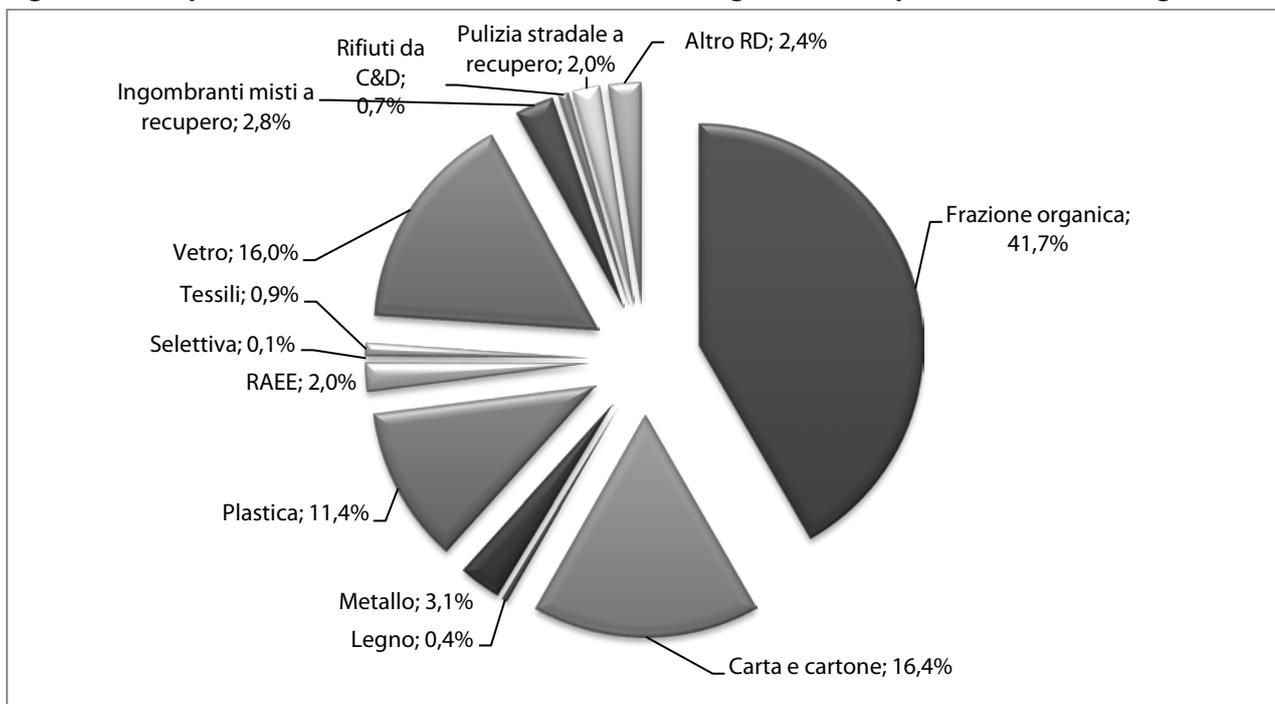


Tabella 14.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Molise, anno 2021

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

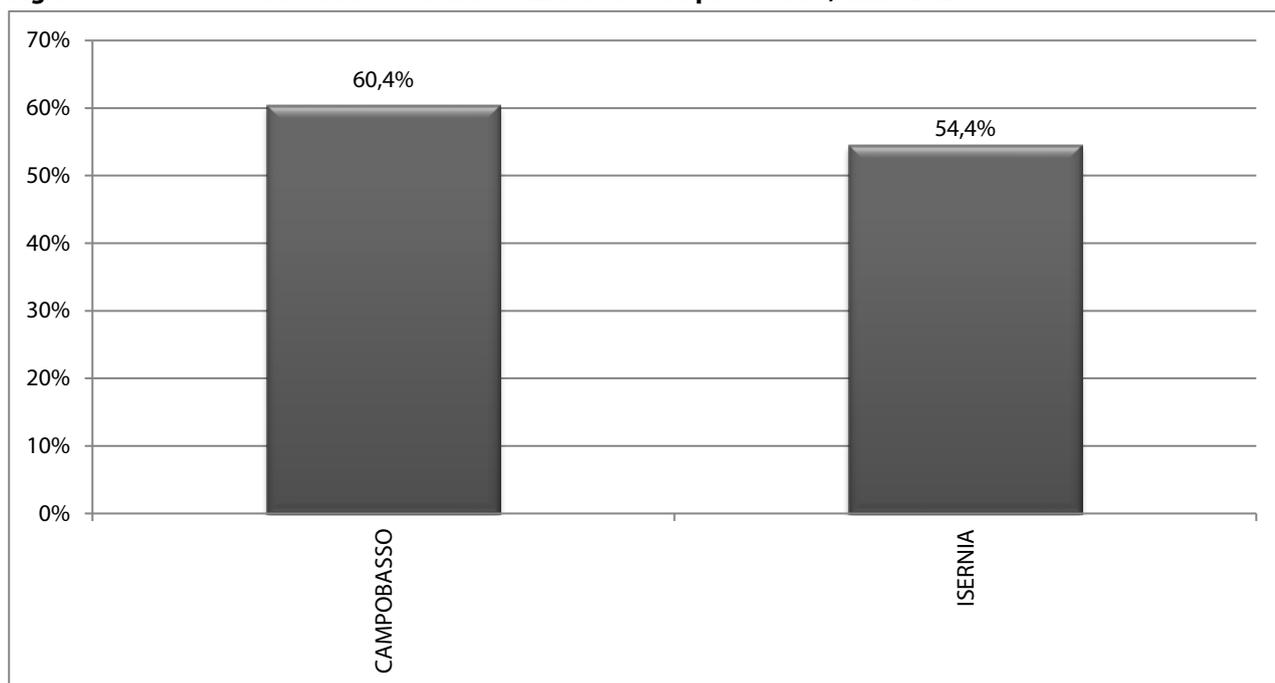


Tabella 14.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

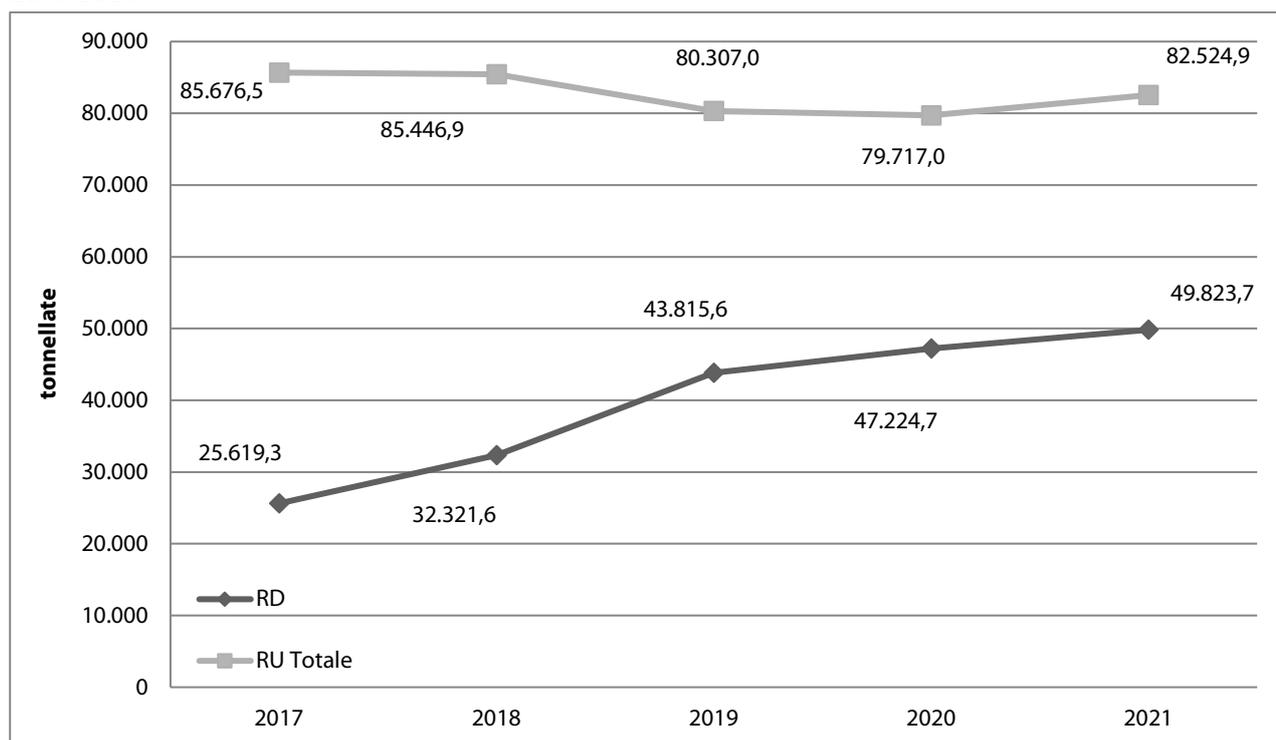
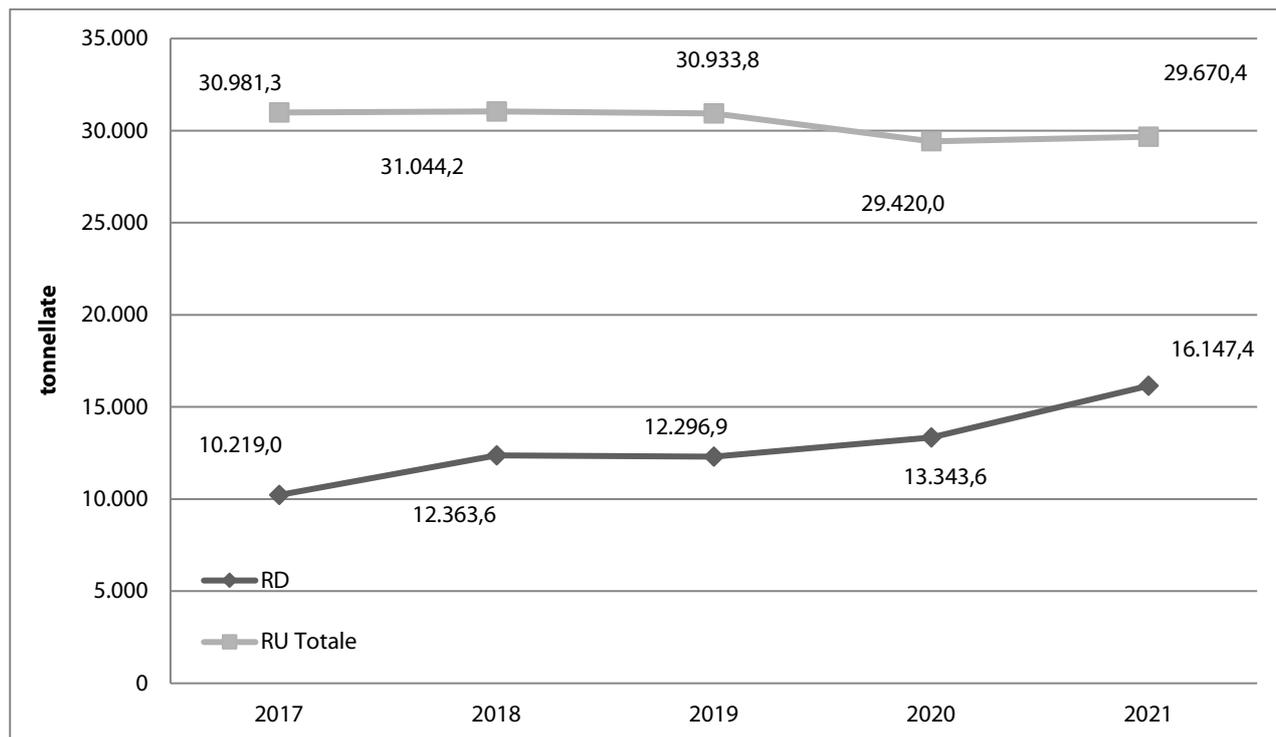


Tabella 14.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Isernia, anni 2017-2021

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

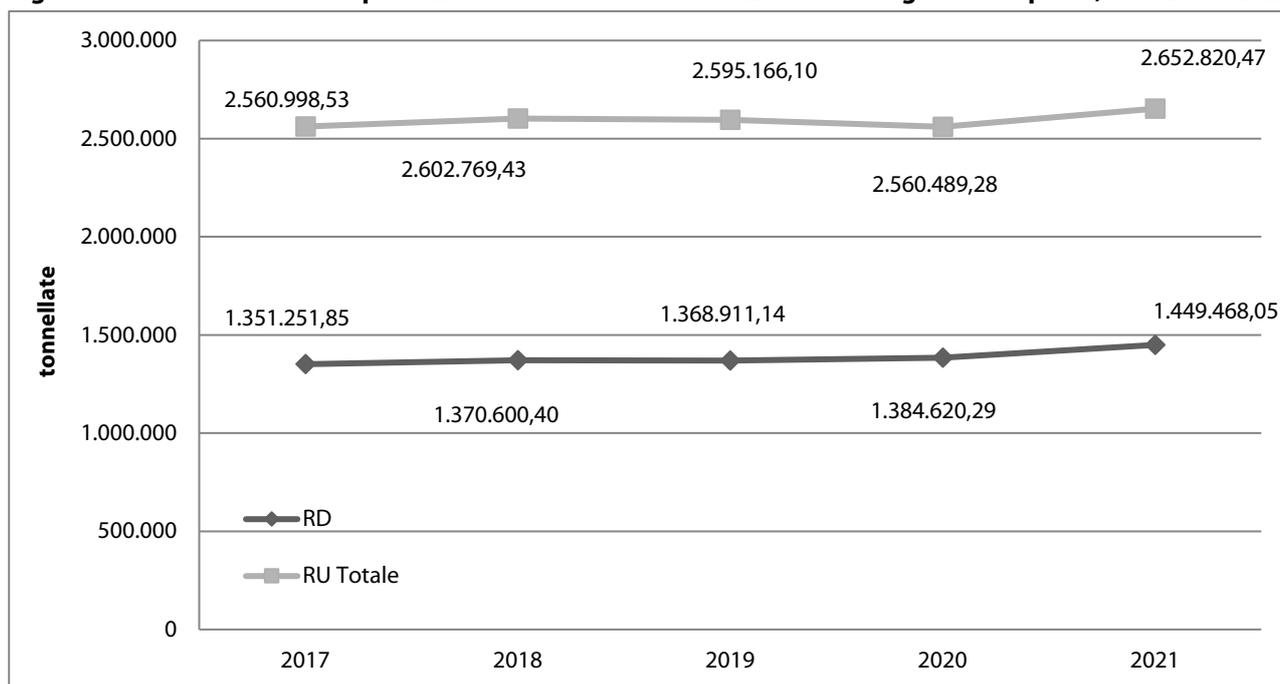
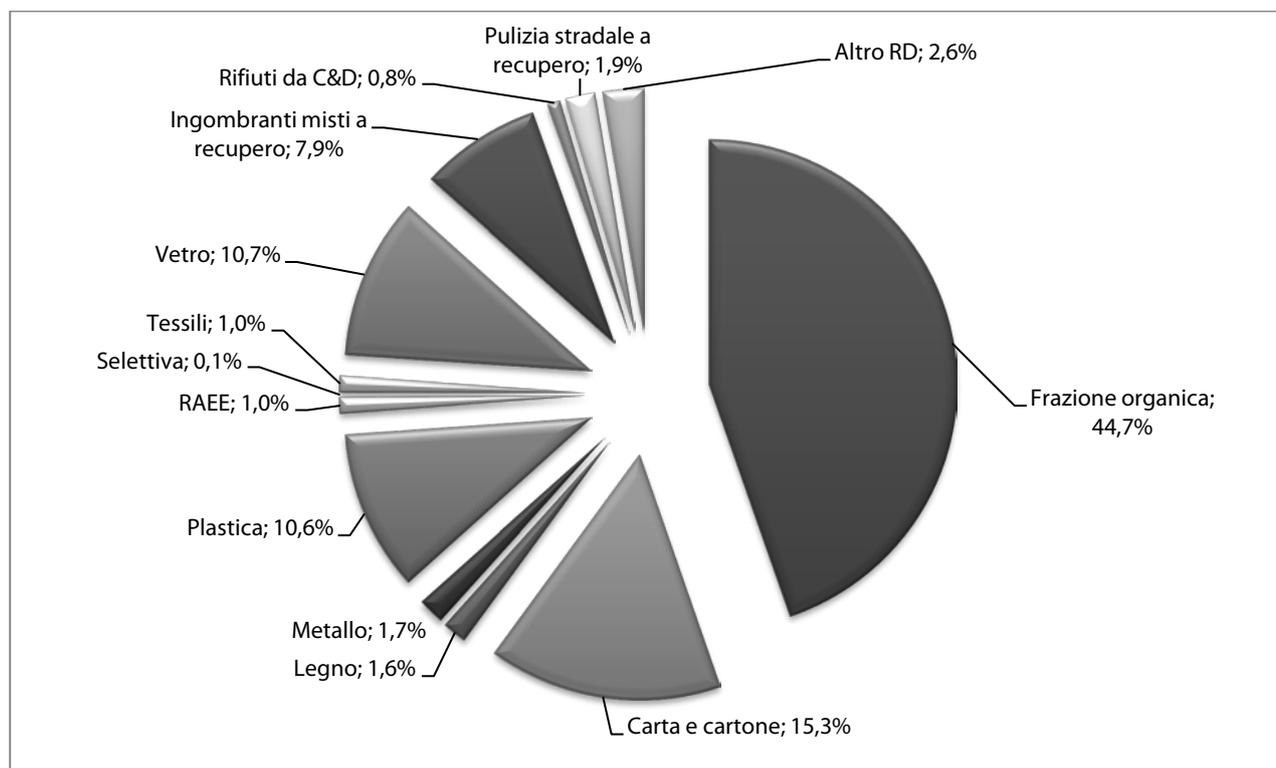


Tabella 15.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Campania, anno 2021

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

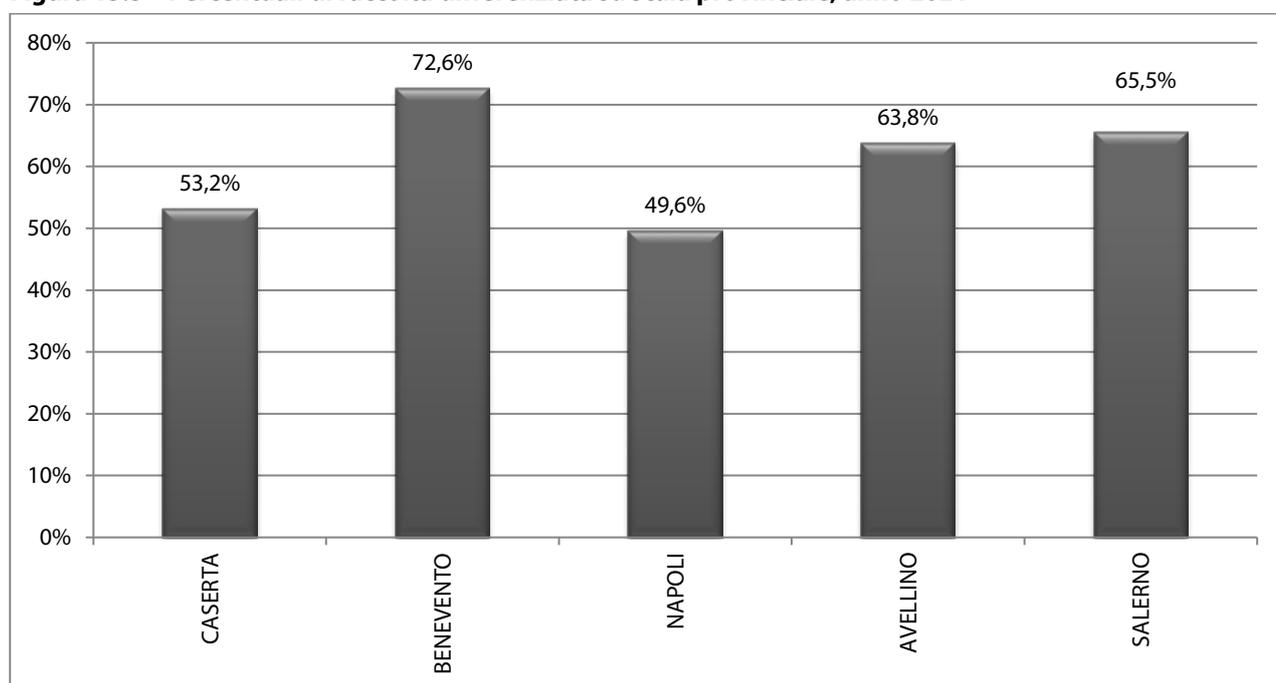


Tabella 15.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

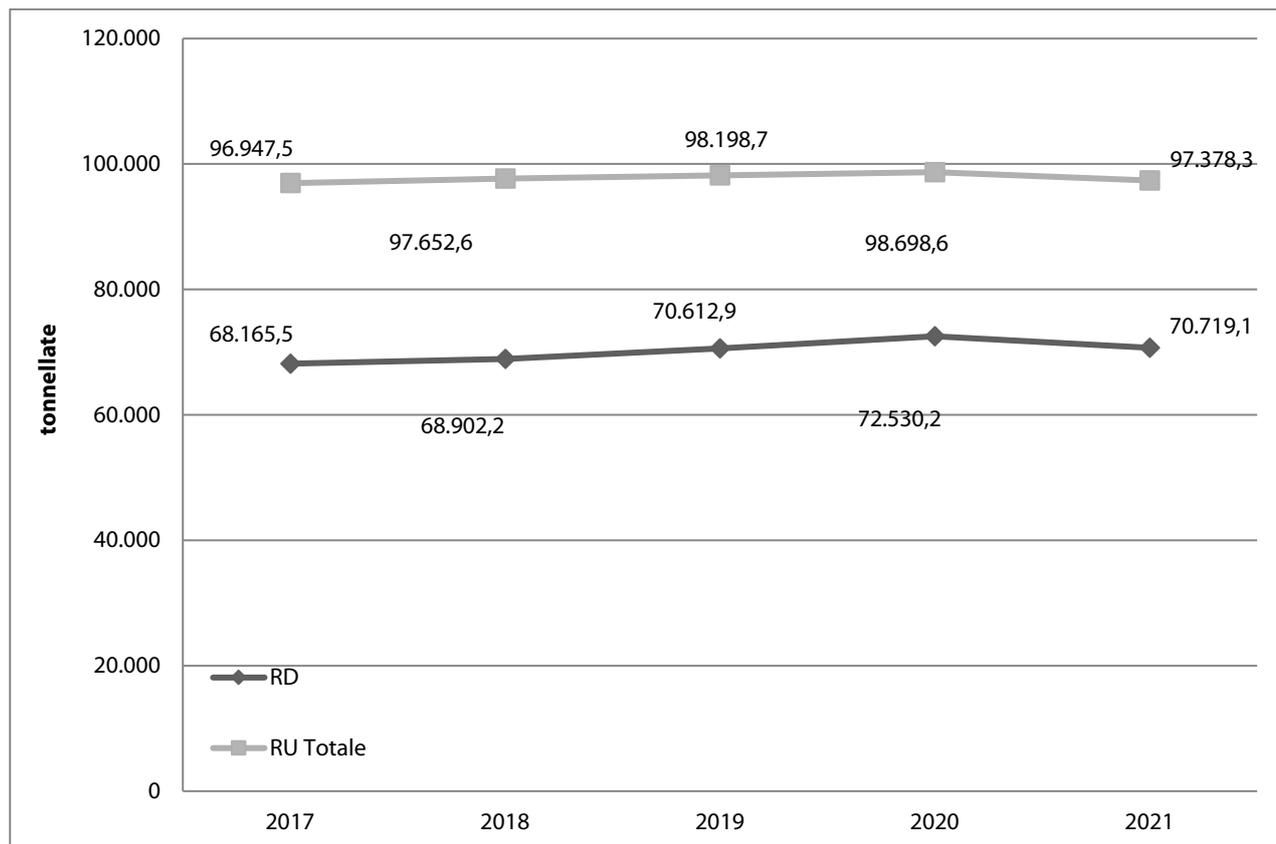


Tabella 15.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Benevento, anni 2017-2021

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

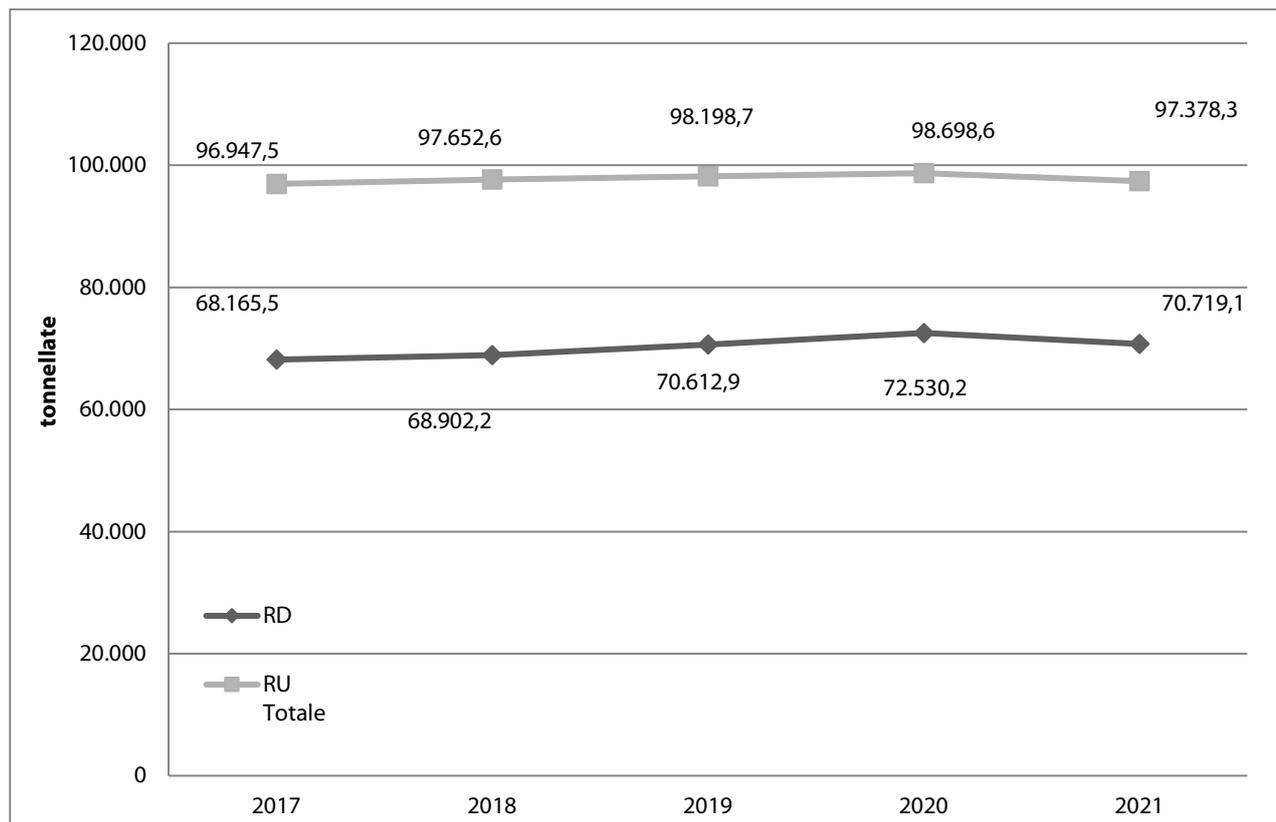


Tabella 15.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Napoli, anni 2017-2021

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

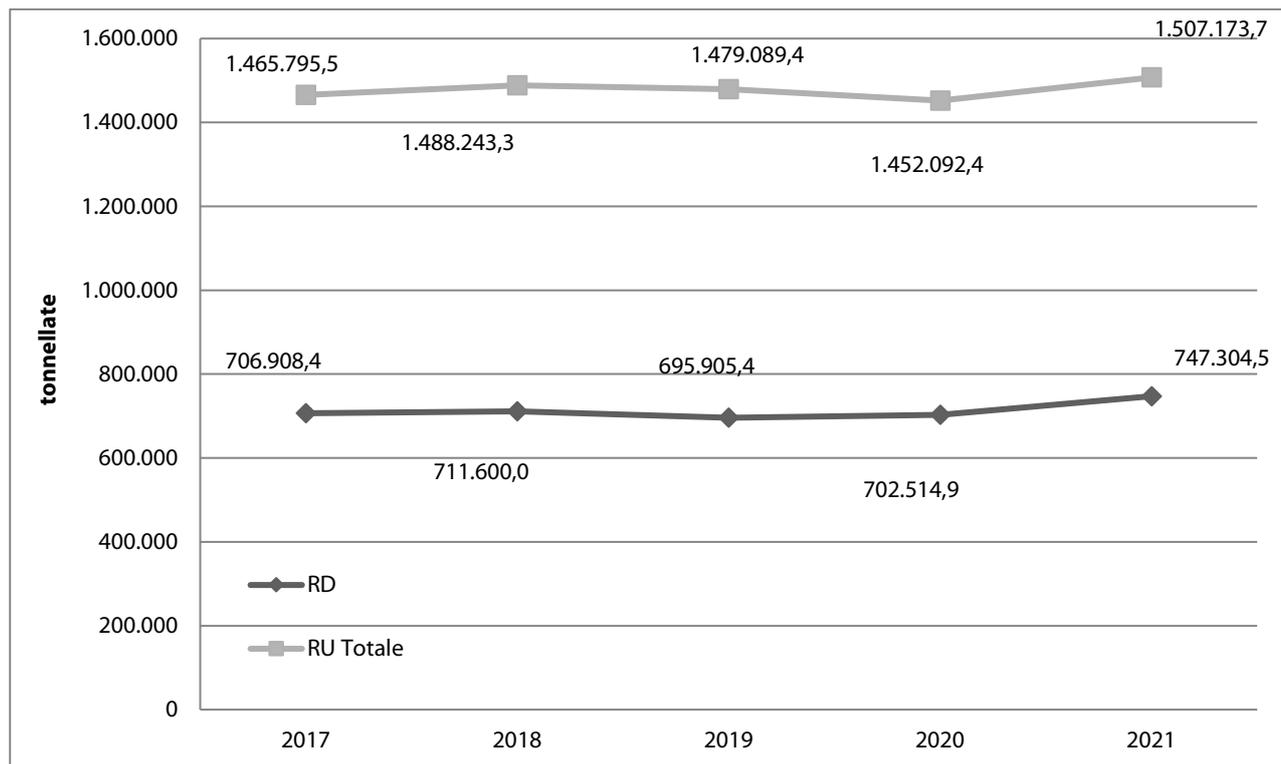


Tabella 15.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Avellino, anni 2017-2021

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

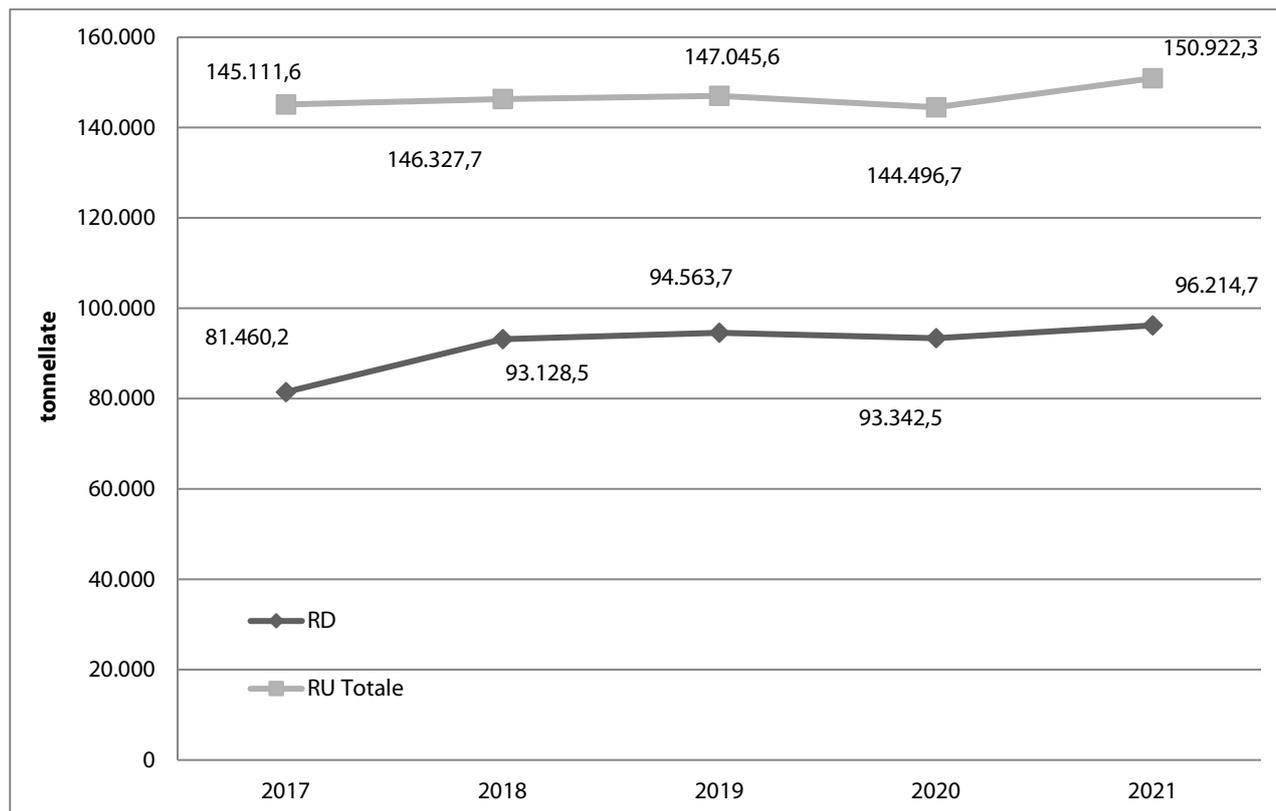
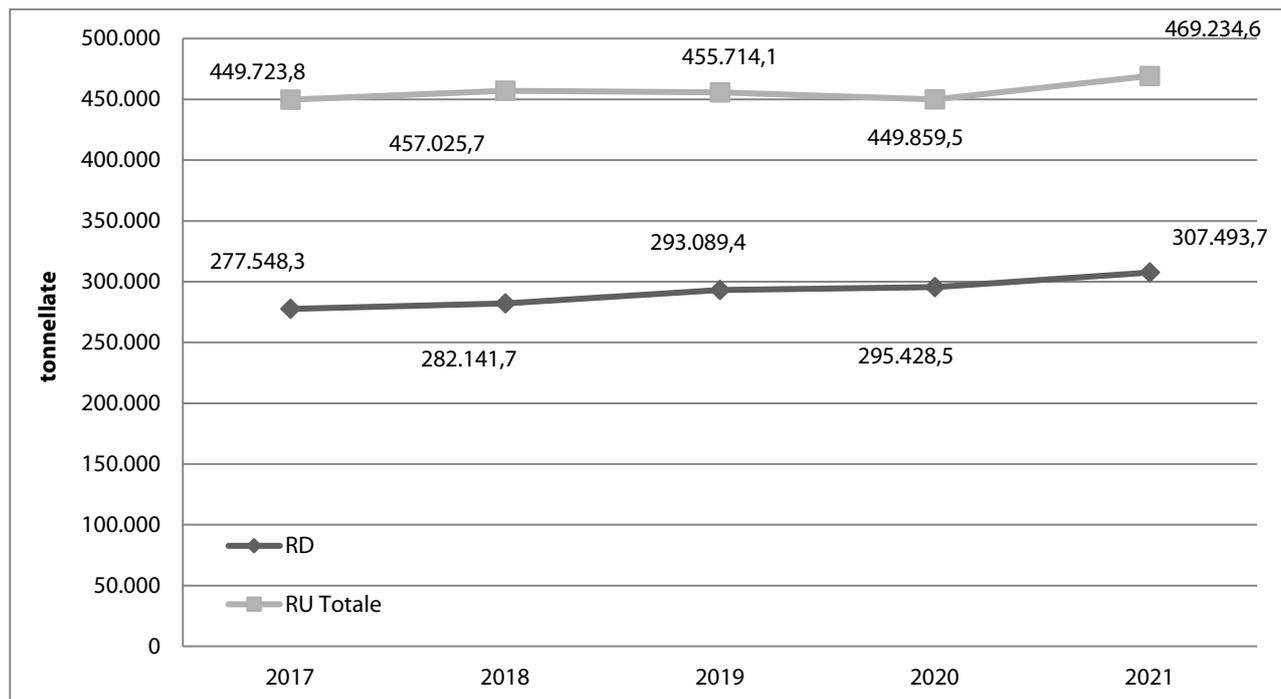


Tabella 15.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Salerno, anni 2017-2021

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

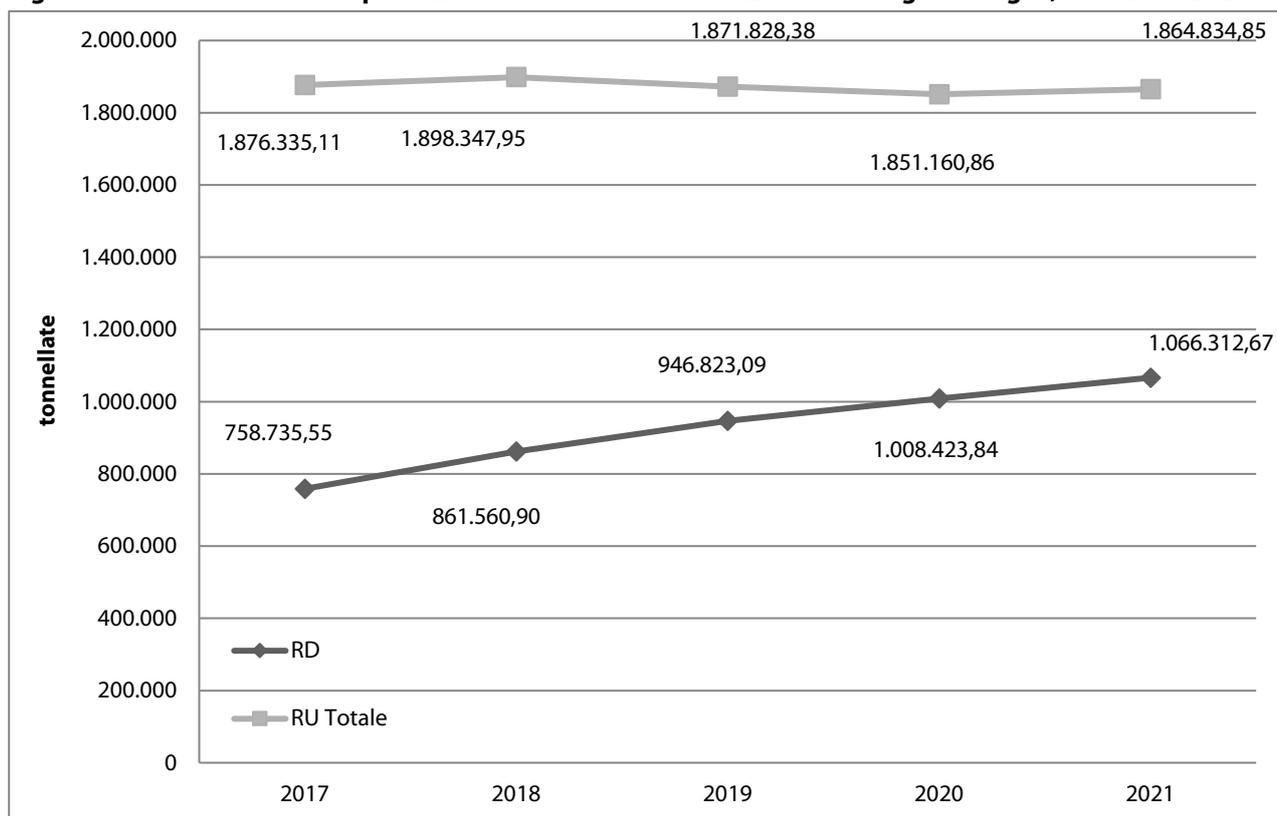
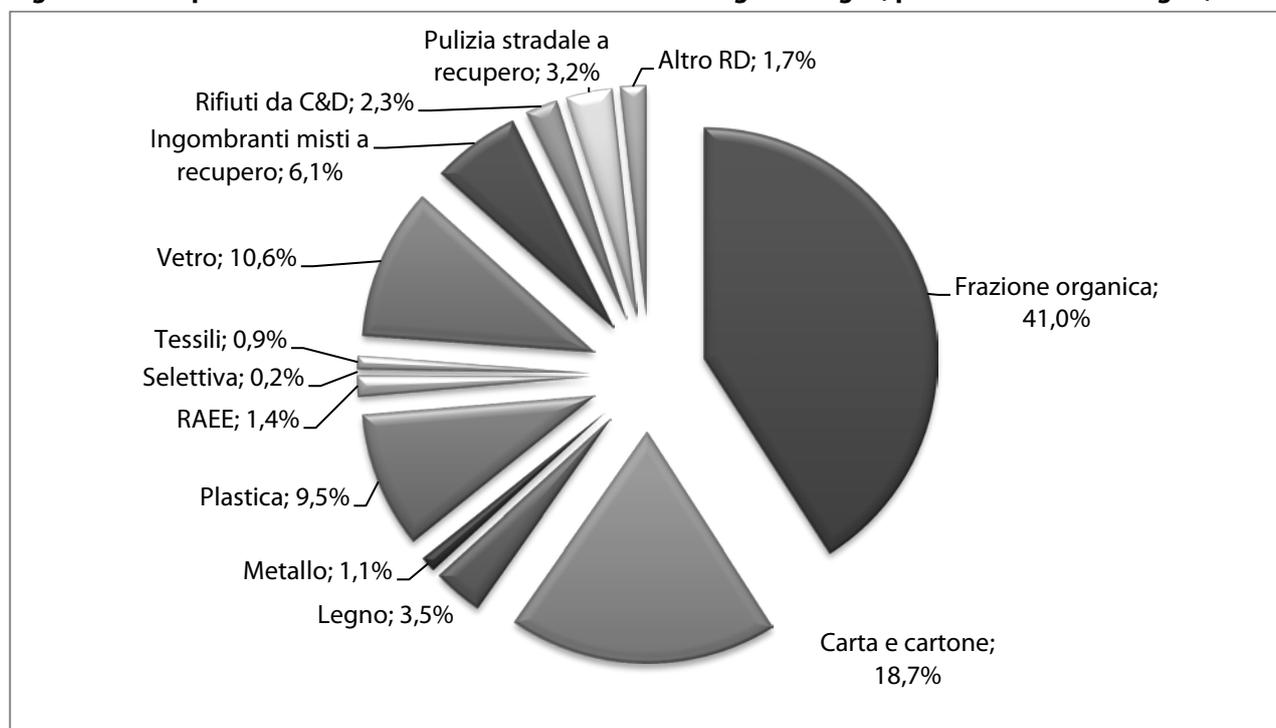


Tabella 16.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Puglia, anno 2021

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

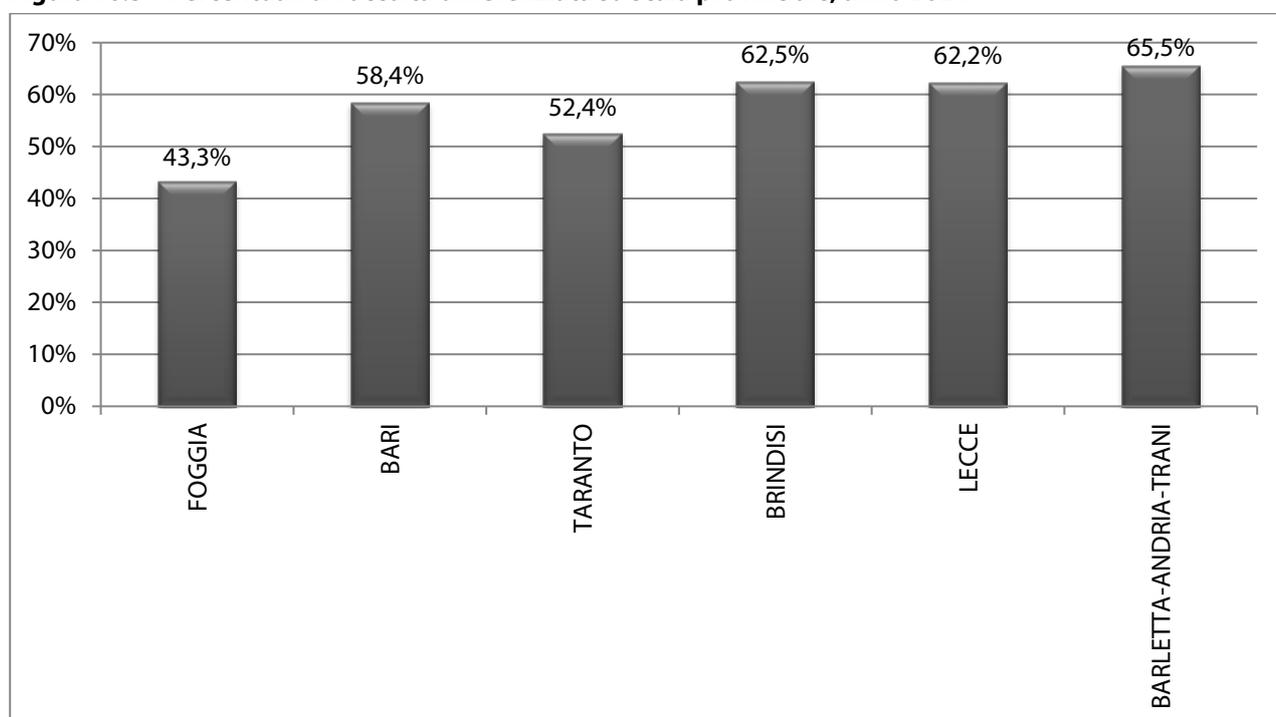


Tabella 16.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

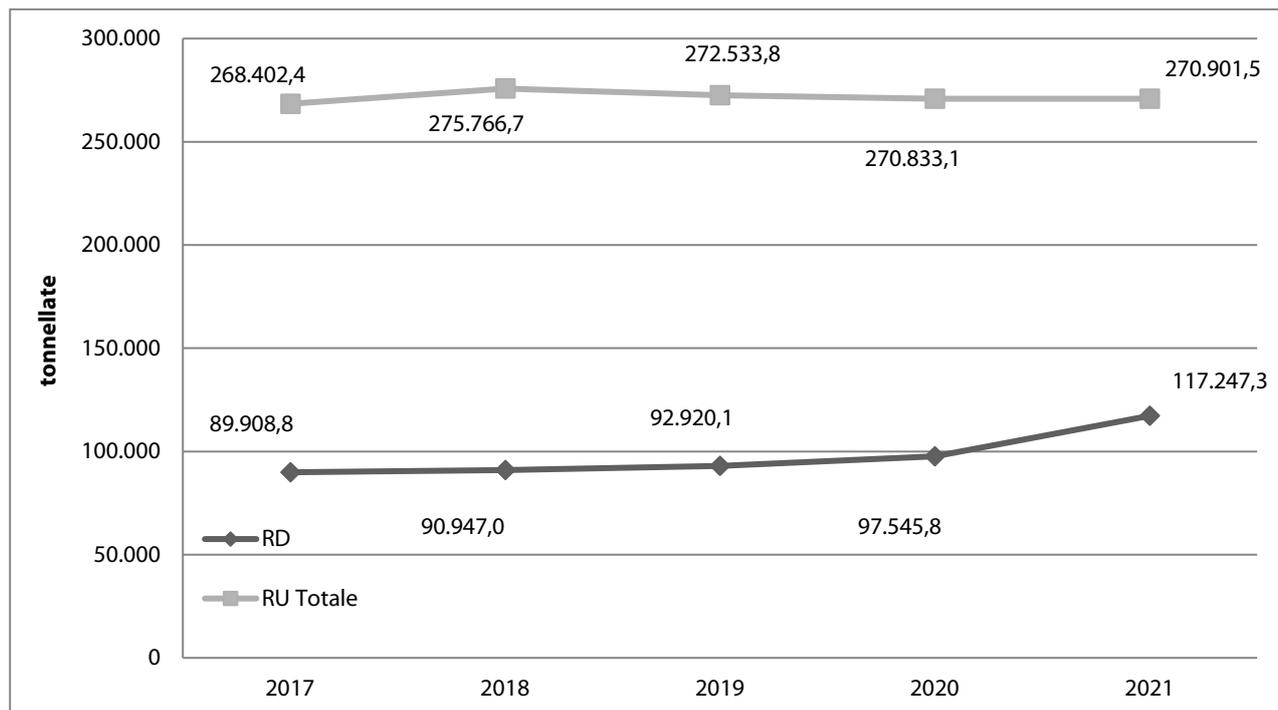


Tabella 16.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Bari, anni 2017-2021

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

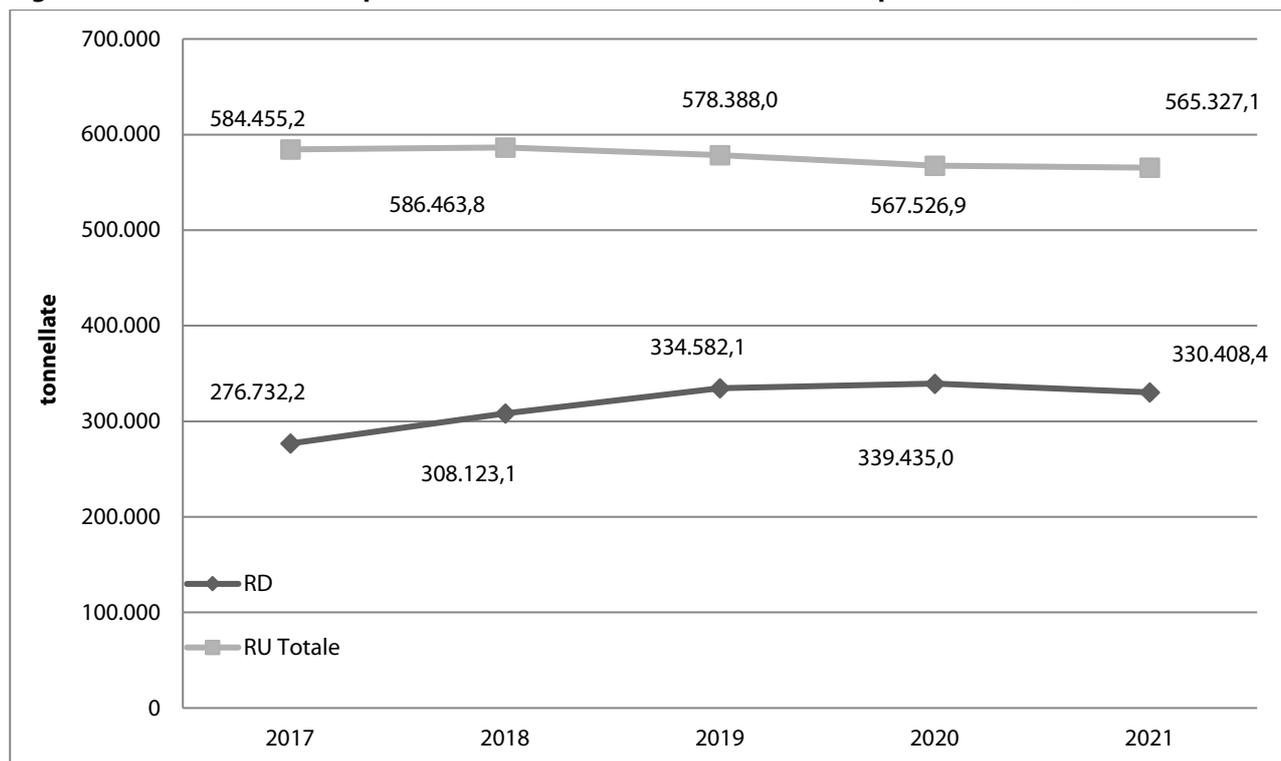


Tabella 16.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Taranto, anni 2017-2021

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

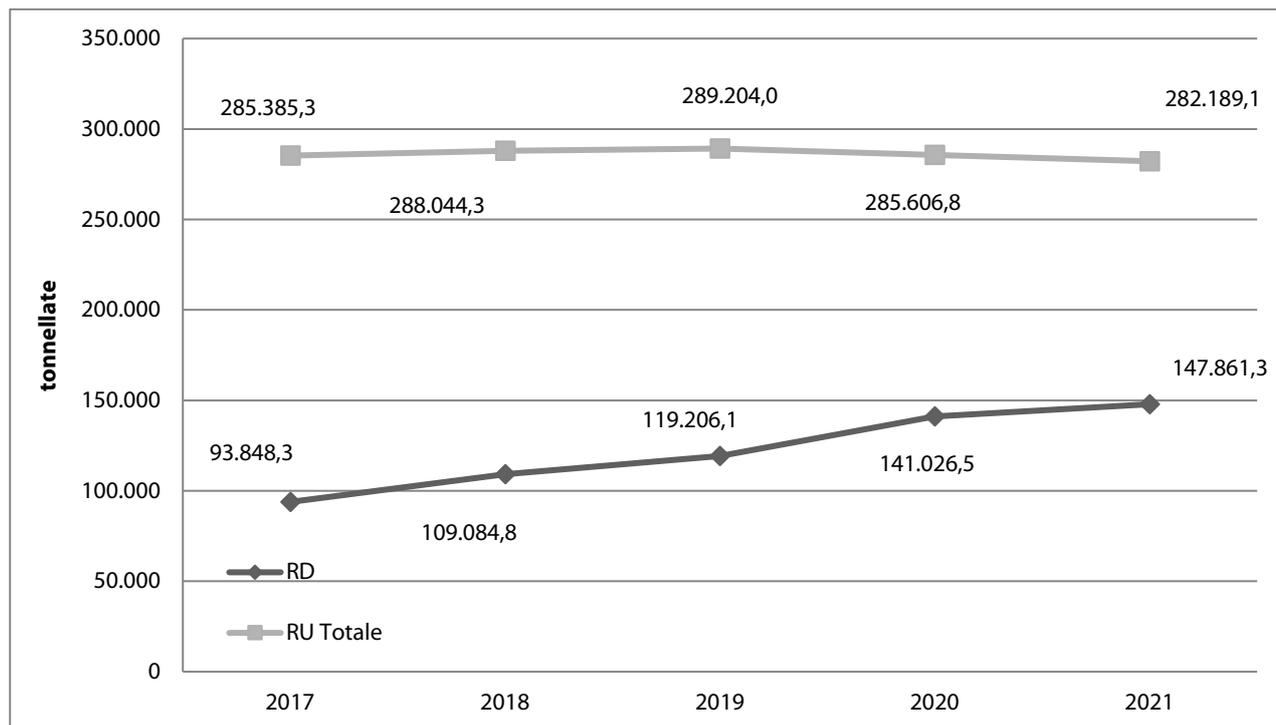


Tabella 16.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Brindisi, anni 2017-2021

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

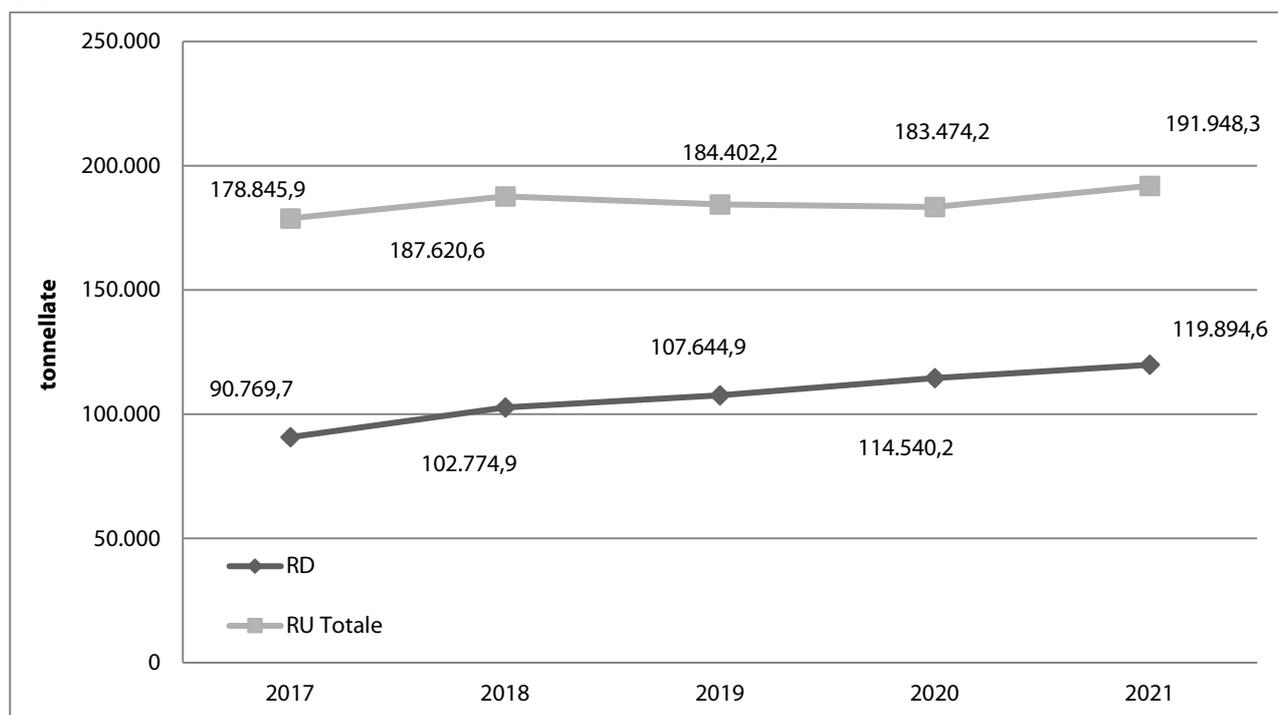


Tabella 16.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Lecce, anni 2017-2021

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

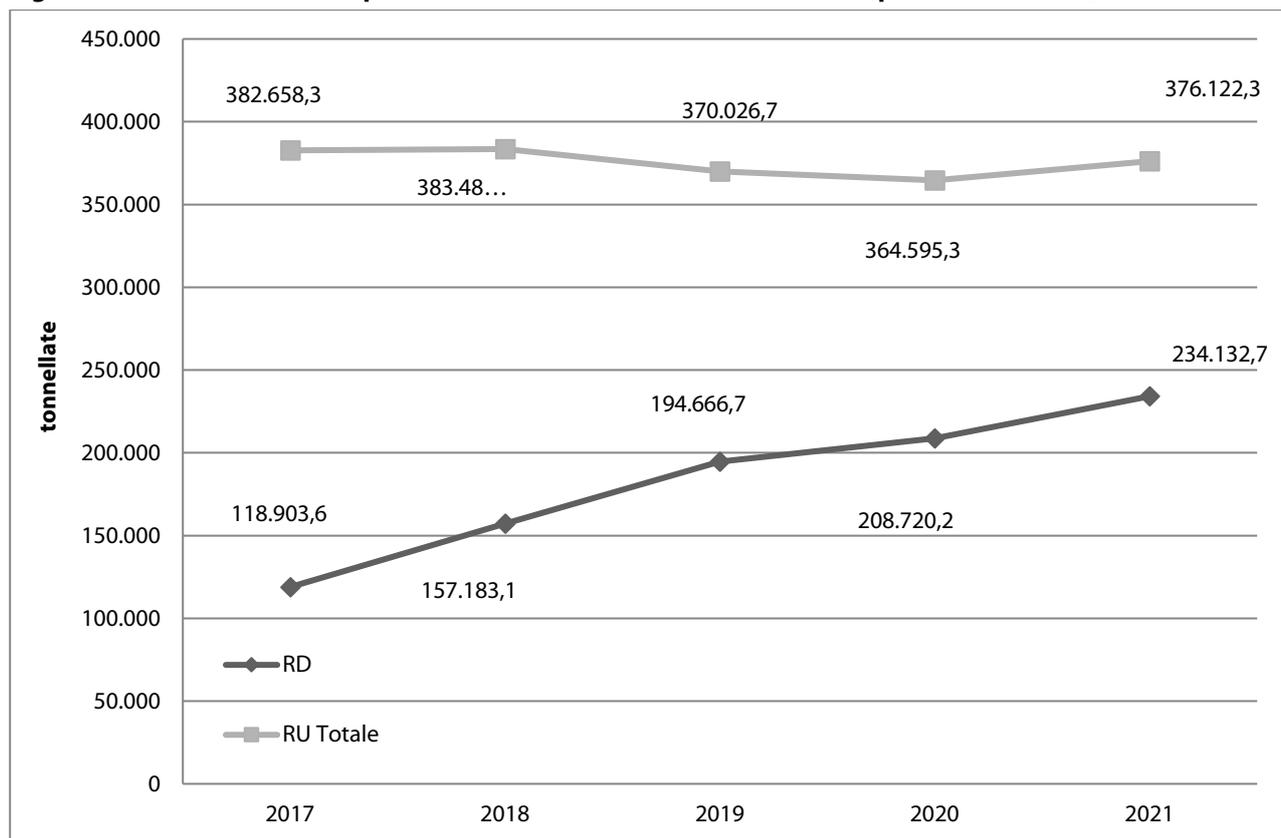
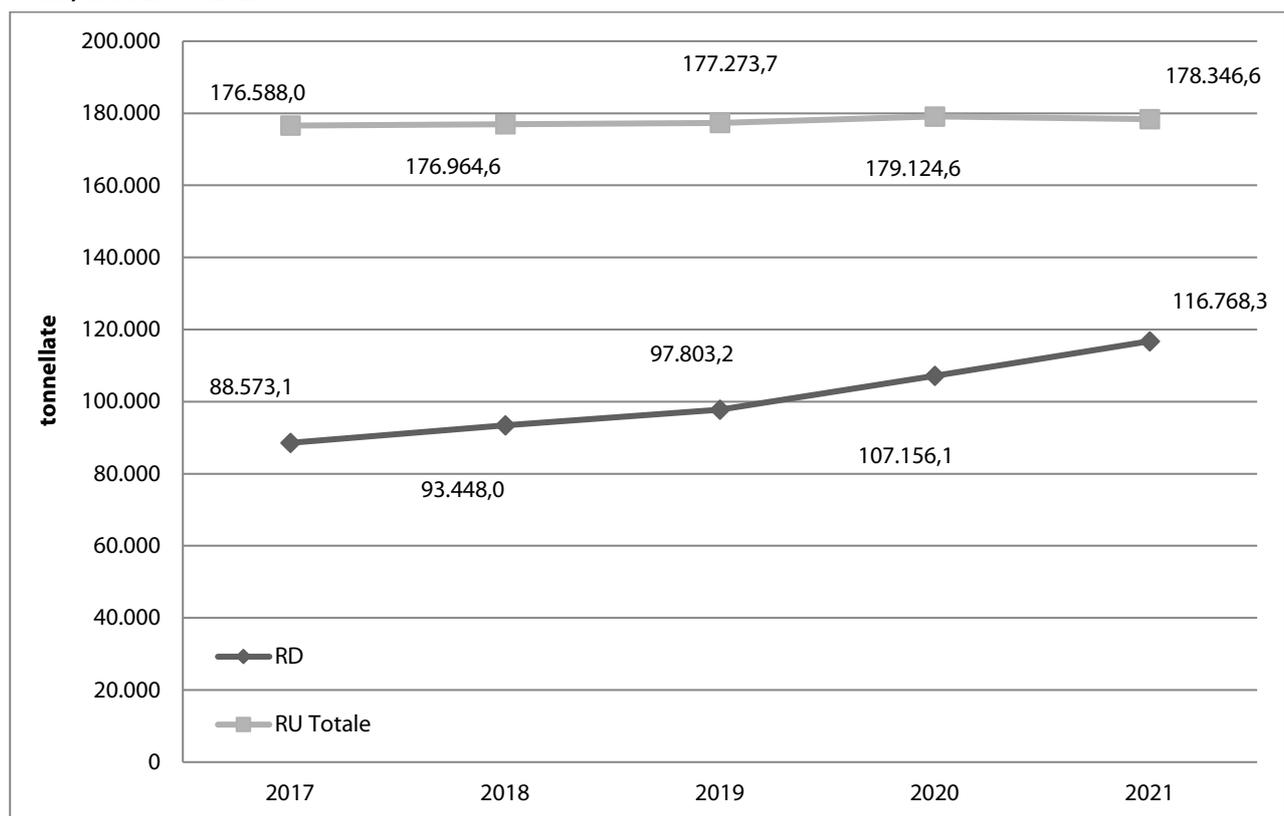


Tabella 16.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Barletta - Andria - Trani, anni 2017-2021

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

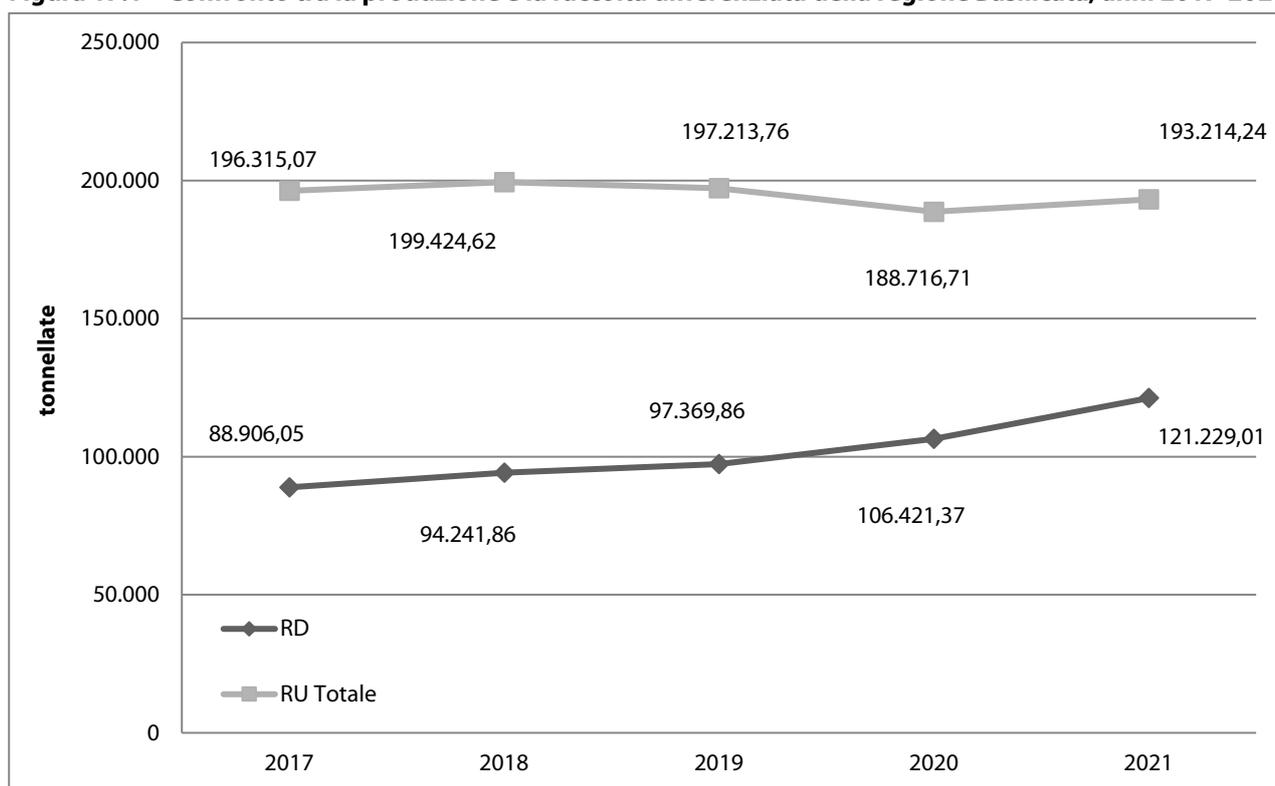
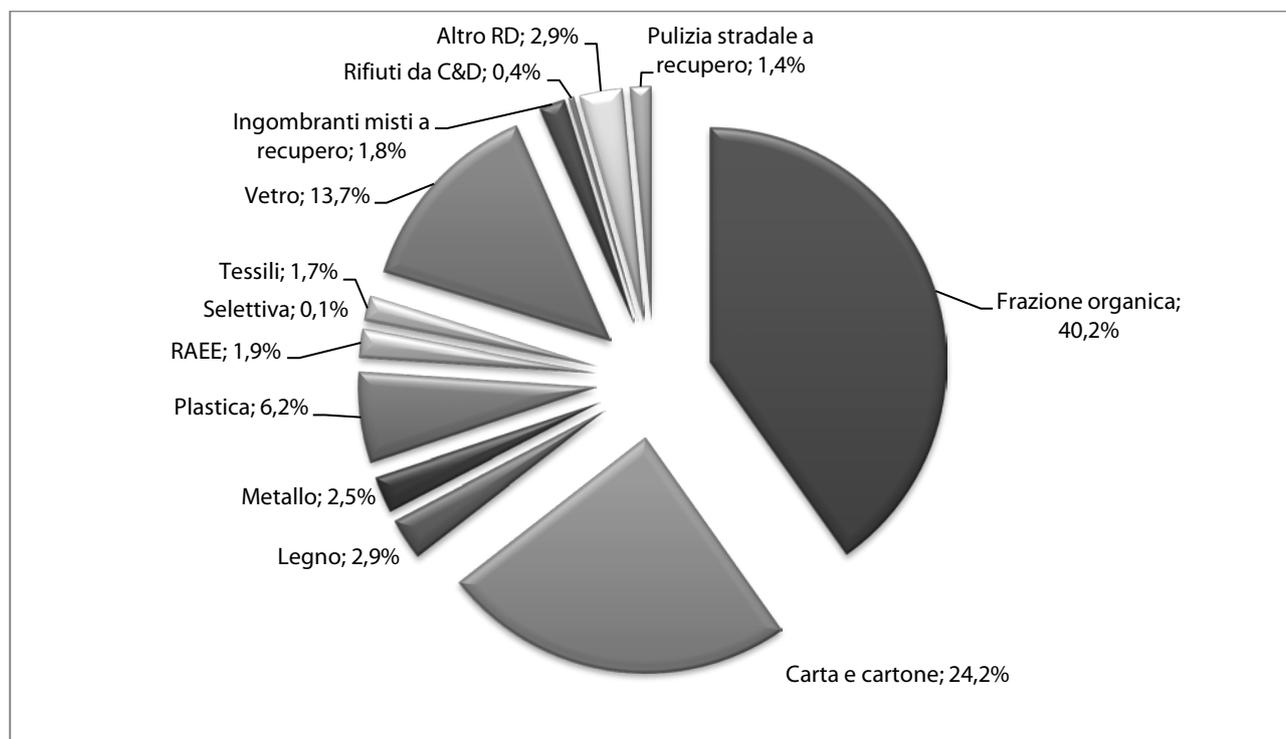


Tabella 17.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Basilicata, anno 2021

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

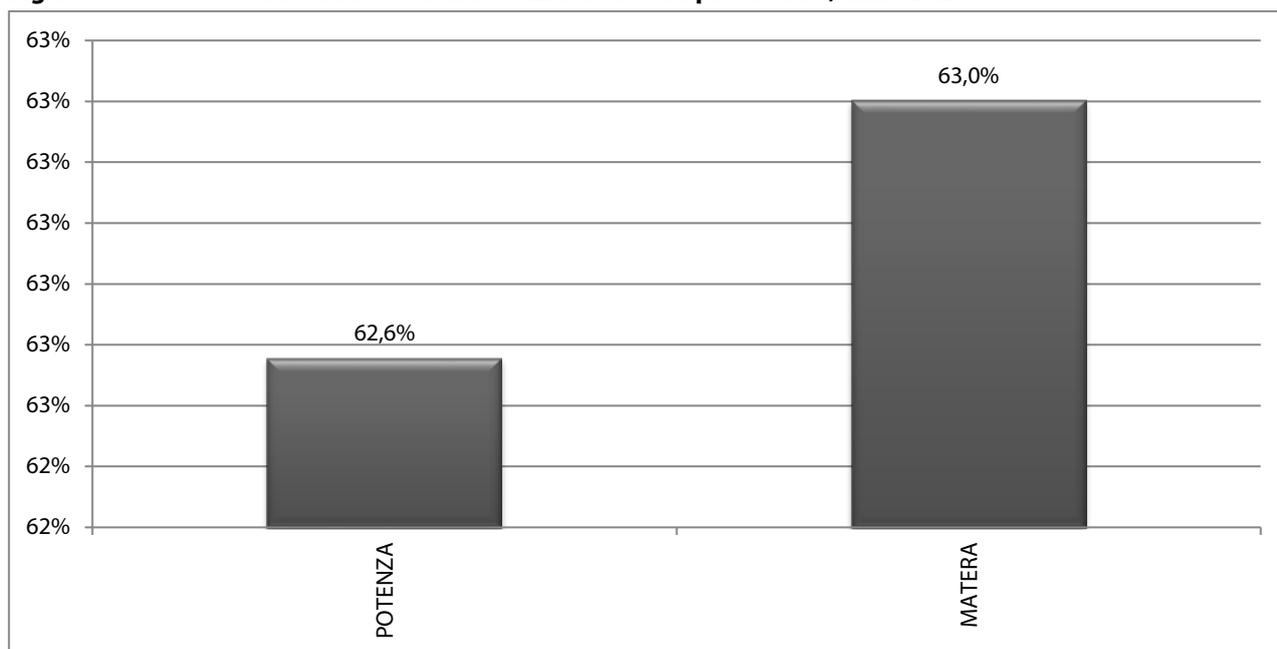


Tabella 17.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

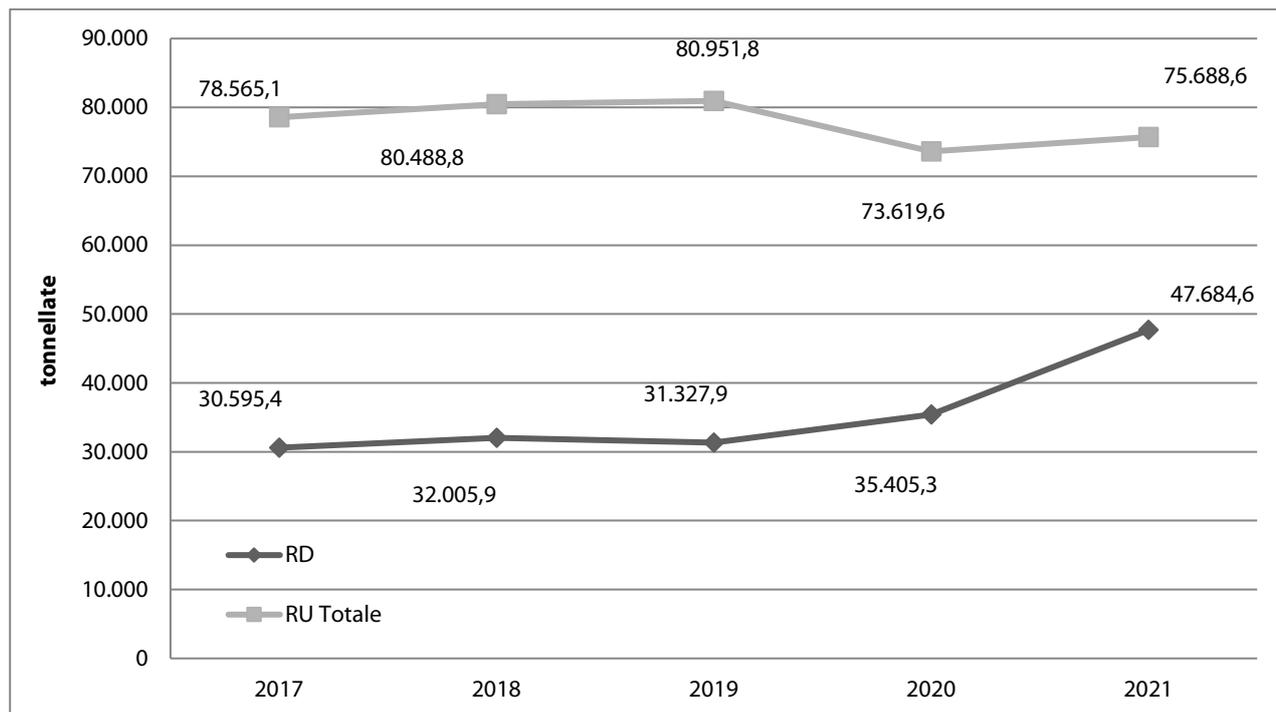
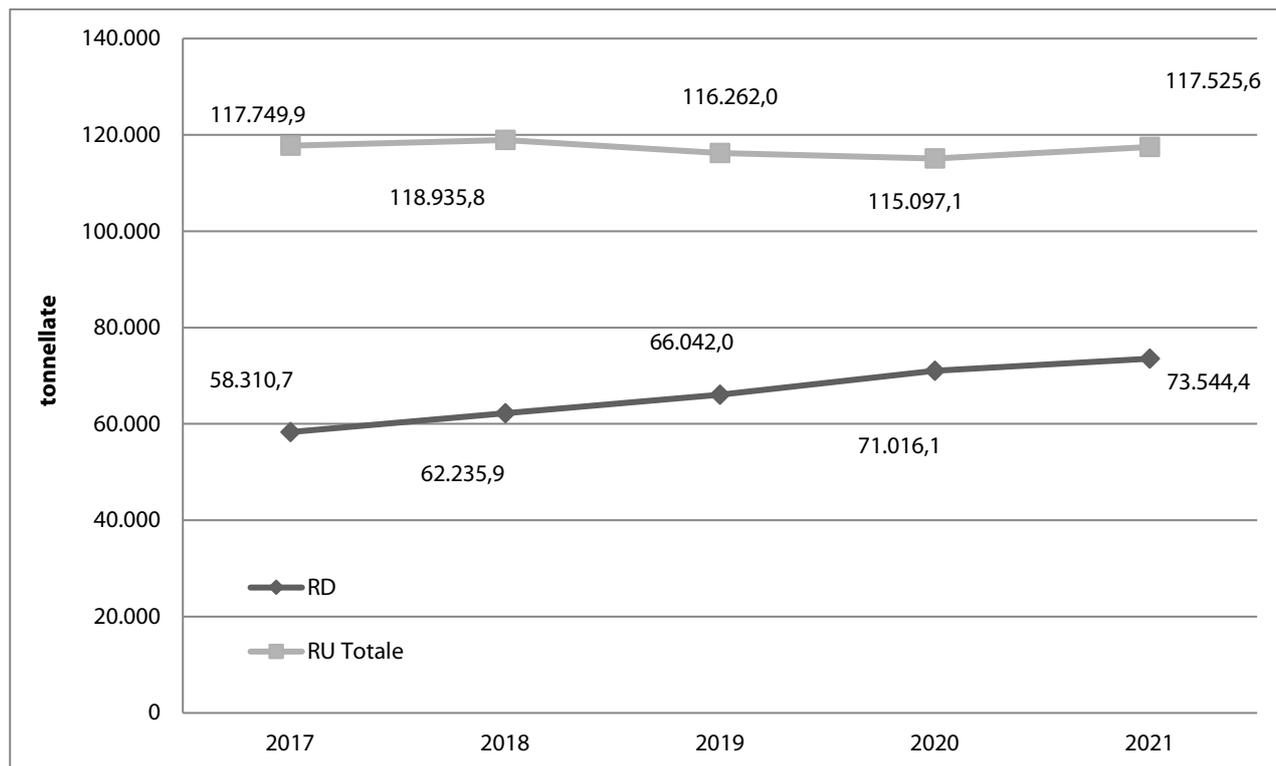


Tabella 17.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Potenza, anni 2017-2021

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 = cumulstaterici 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

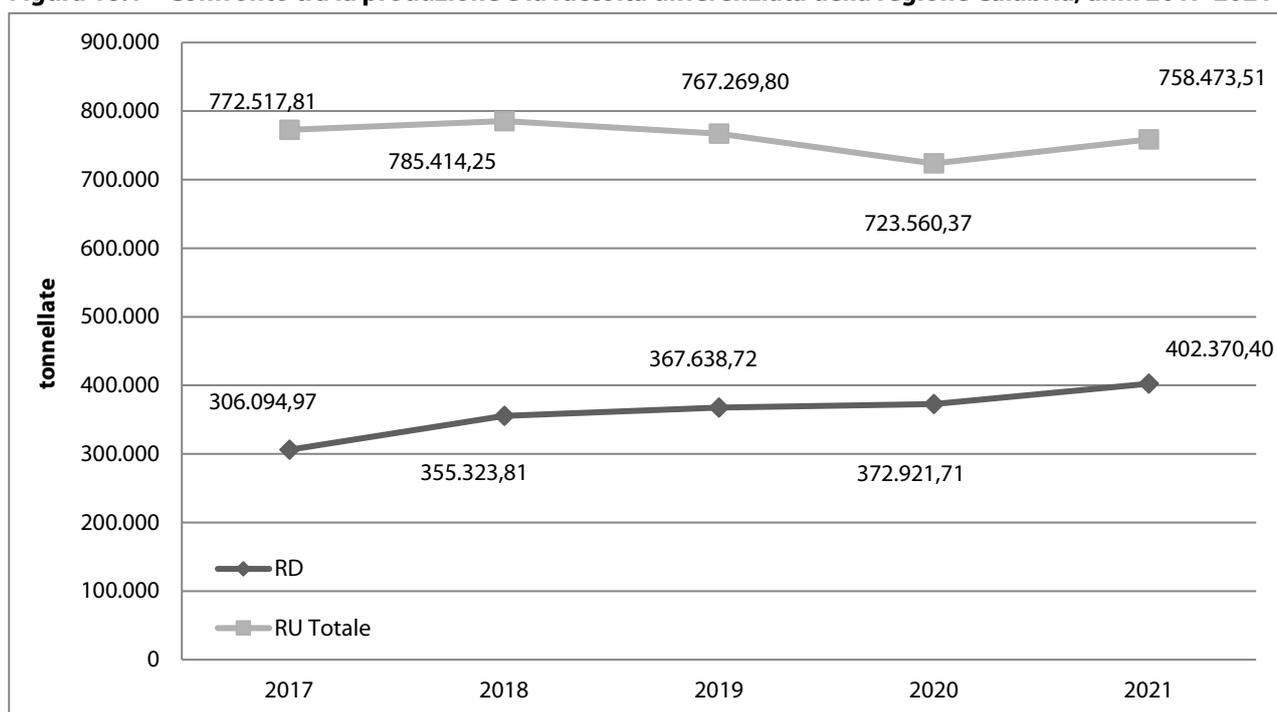
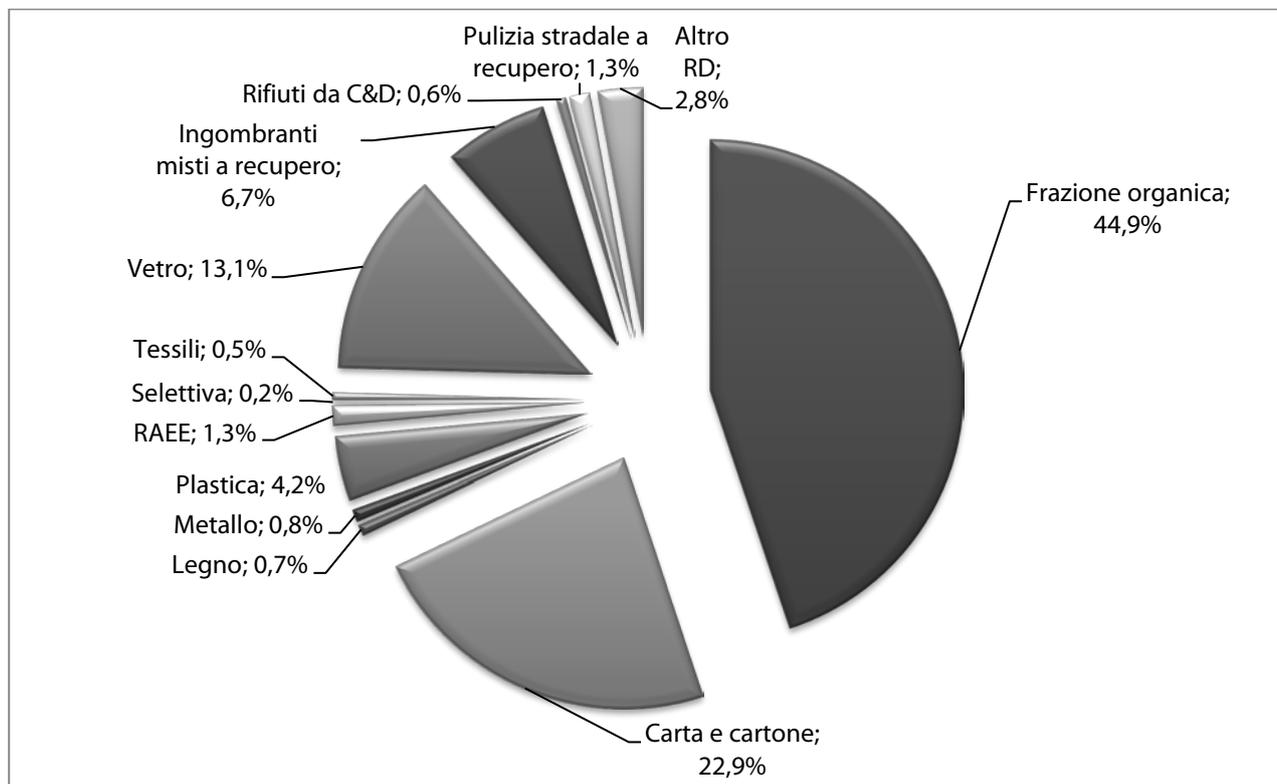


Tabella 18.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Calabria, anno 2021

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

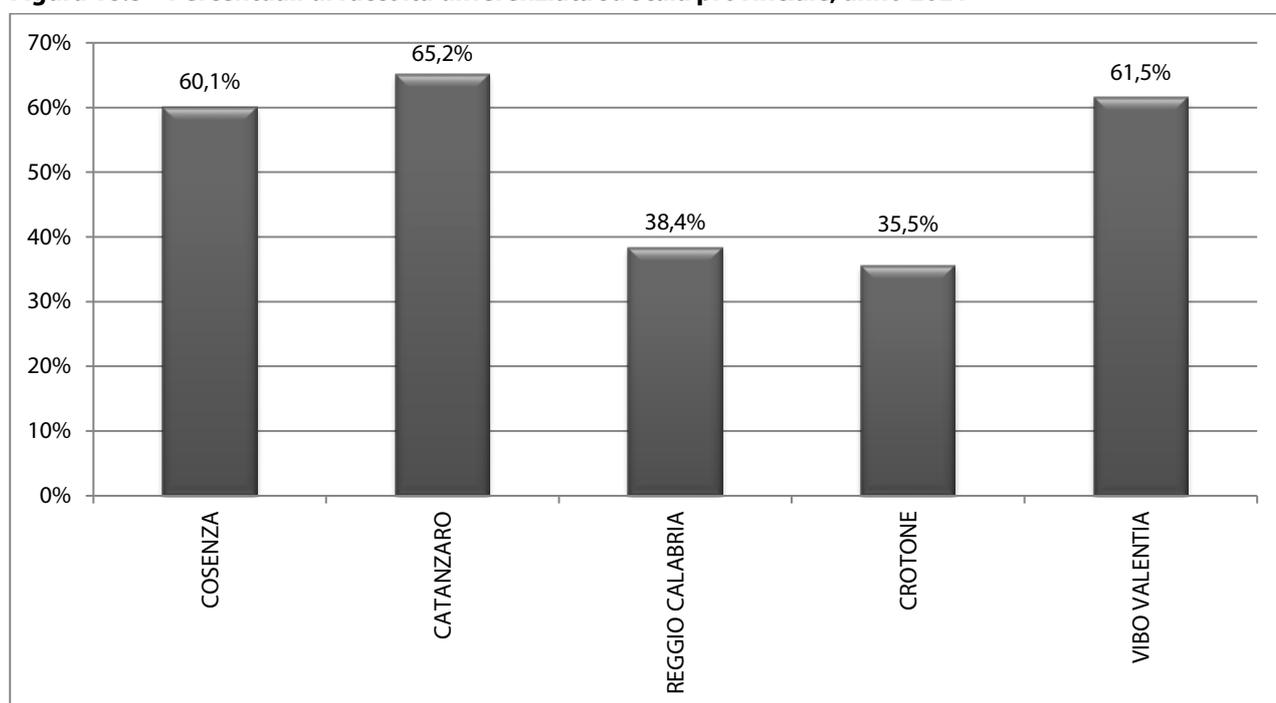


Tabella 18.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

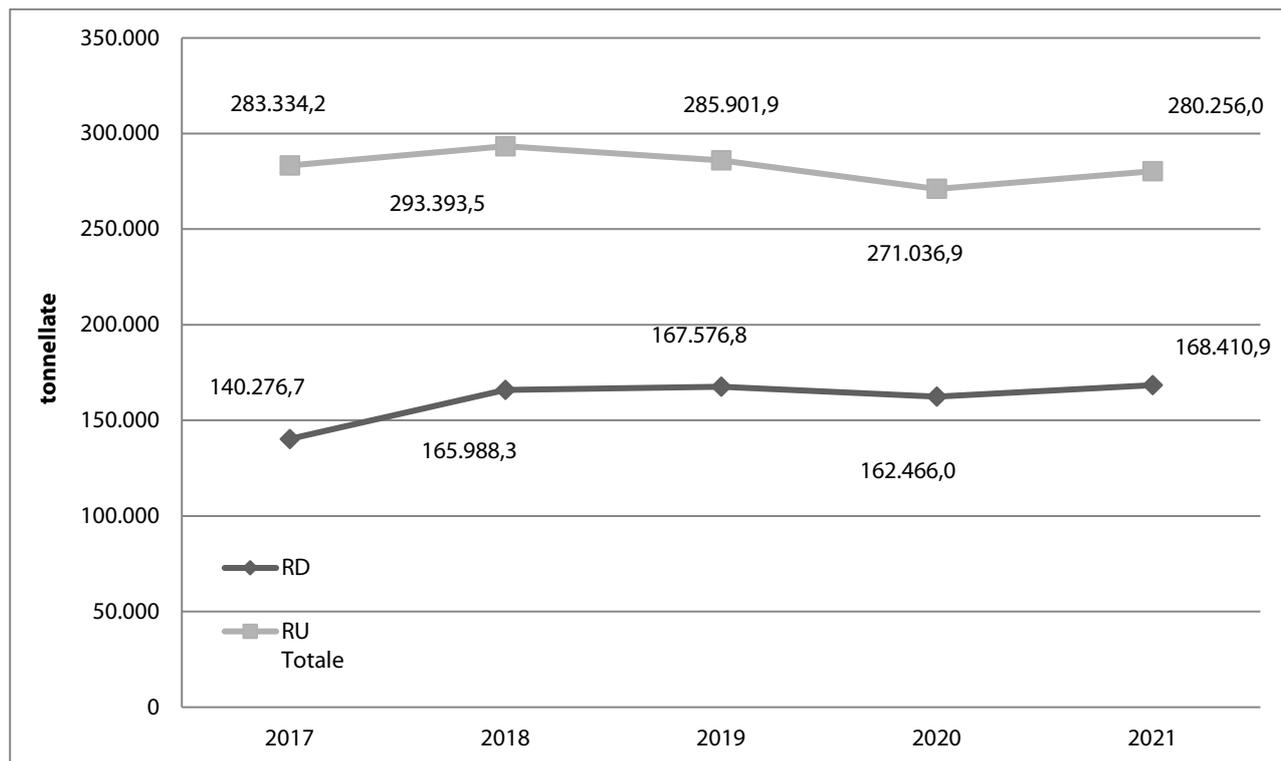


Tabella 18.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Catanzaro, anni 2017-2021

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

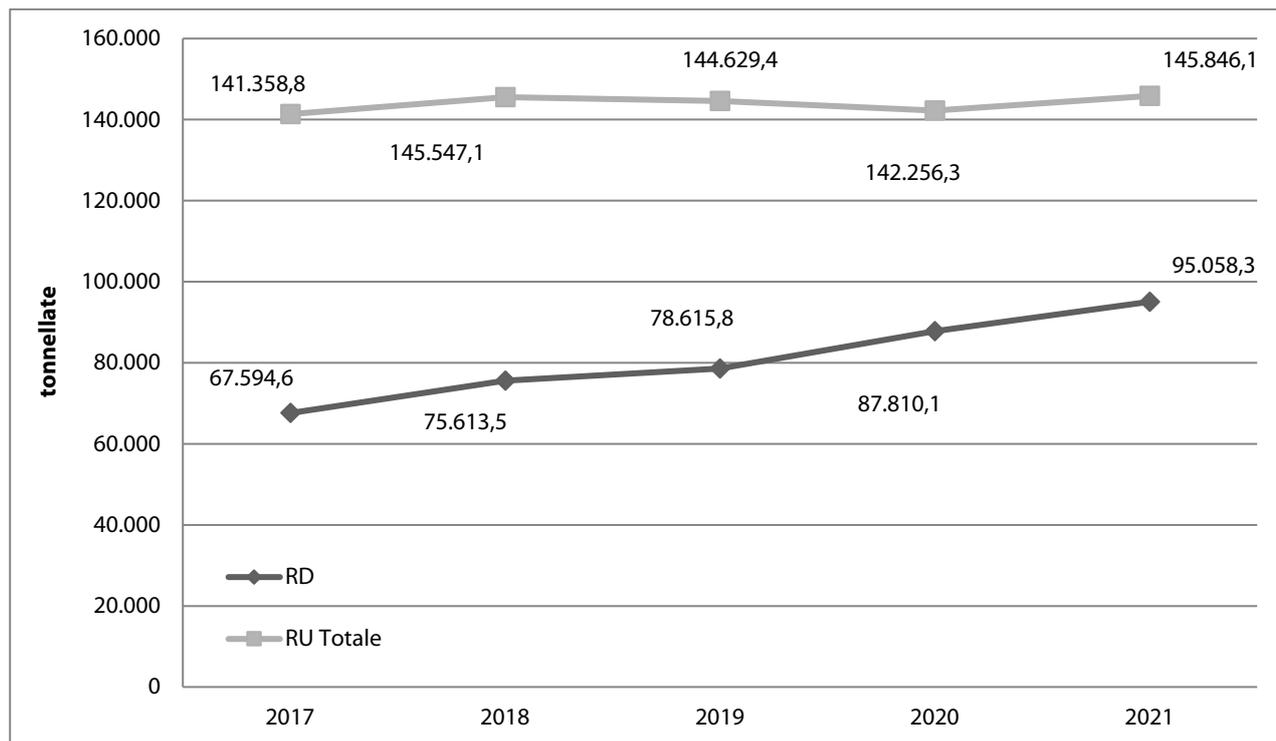


Tabella 18.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Reggio Calabria, anni 2017-2021

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

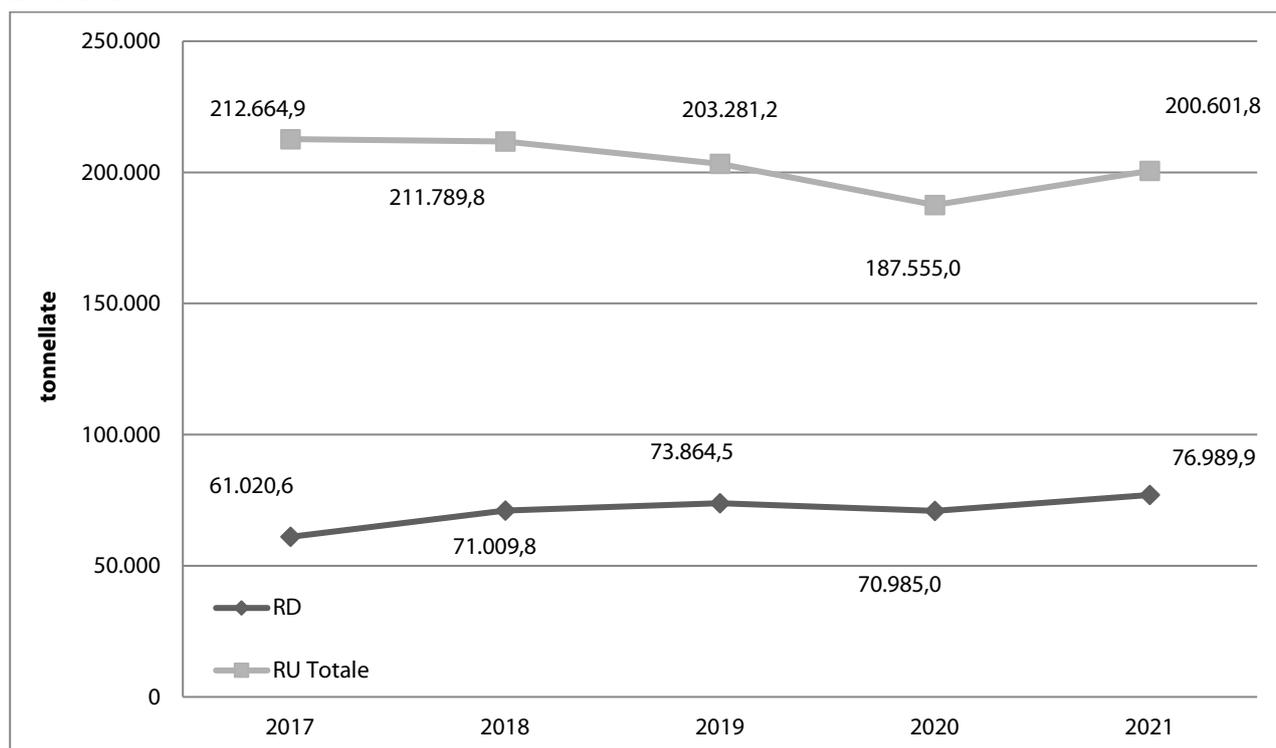


Tabella 18.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Crotone, anni 2017-2021

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 Crotone, anni 2017-2021

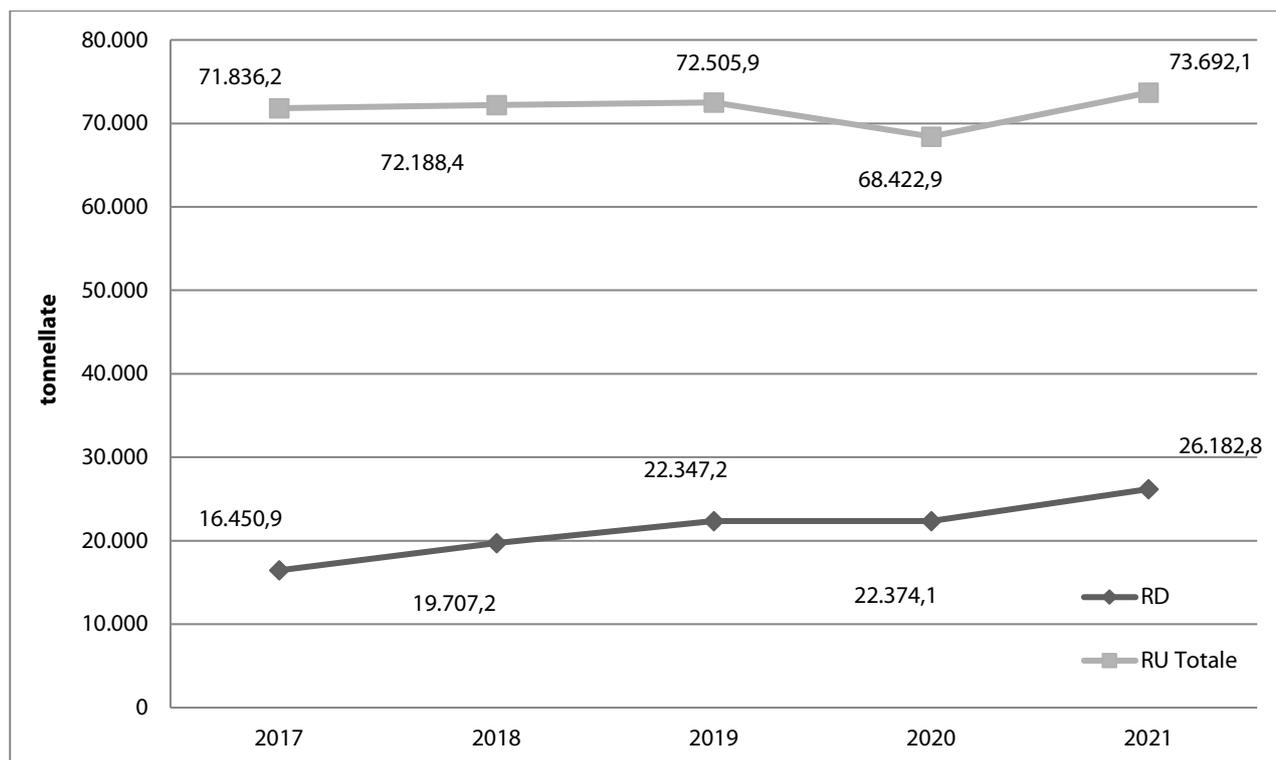
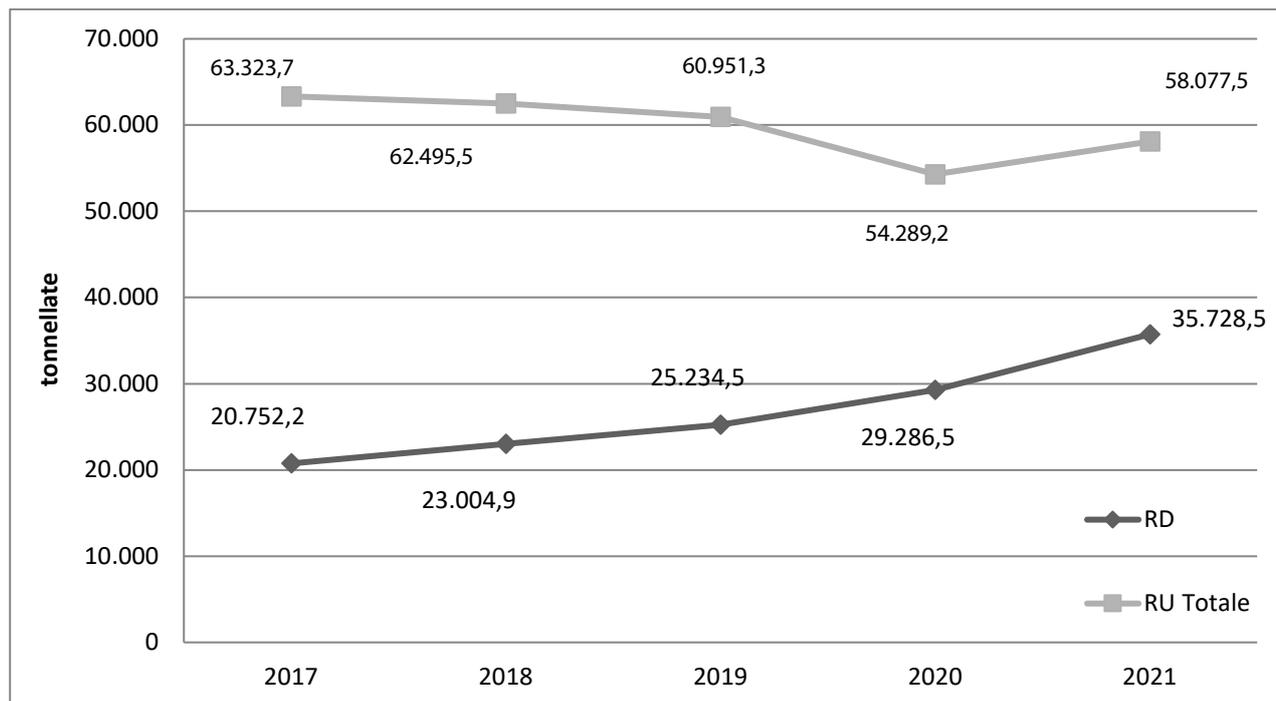


Tabella 18.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Vibo Valentia, anni 2017-2021

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 (Nm³)	Recupero energetico (MWh/anno)			Biometano prodotto (Nm³)
				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	Treatmento 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	Treatmento 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	Treatmento 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	353.809	327.753	26.056	0	0				324.721		324.721

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

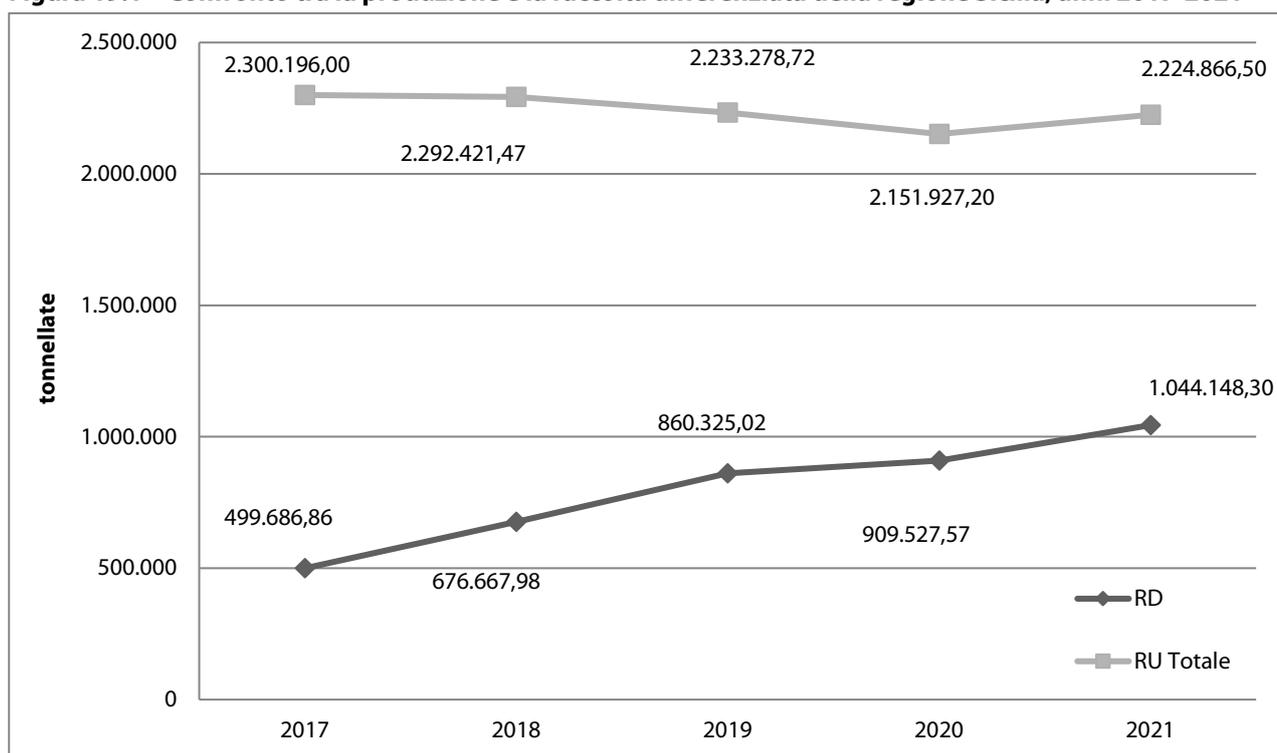
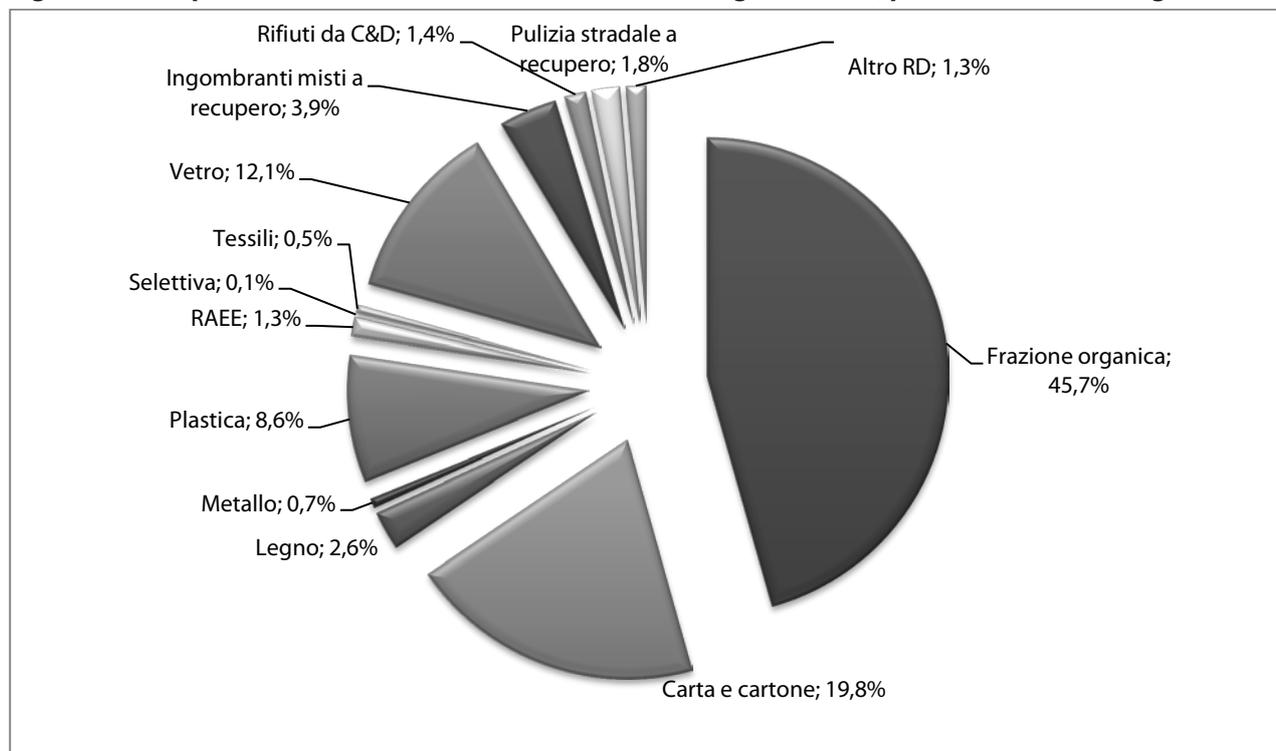


Tabella 19.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sicilia, anno 2021

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

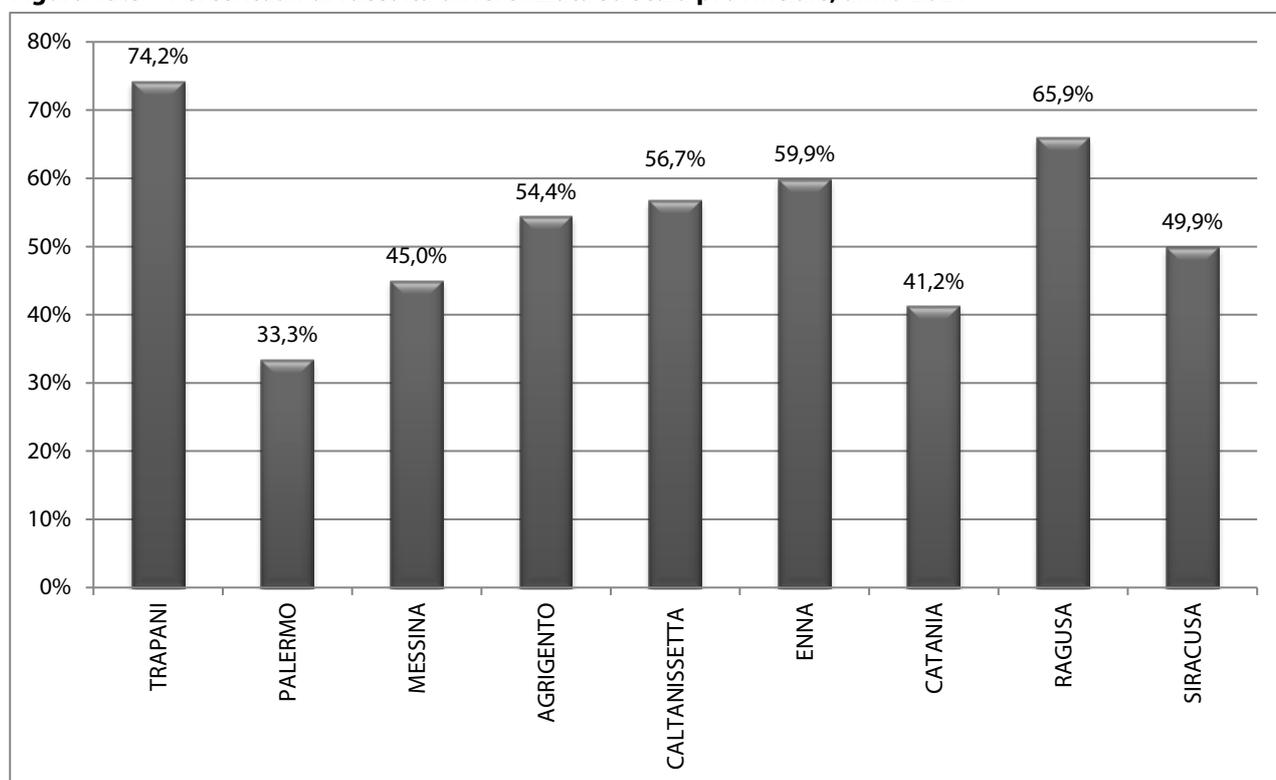


Tabella 19.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

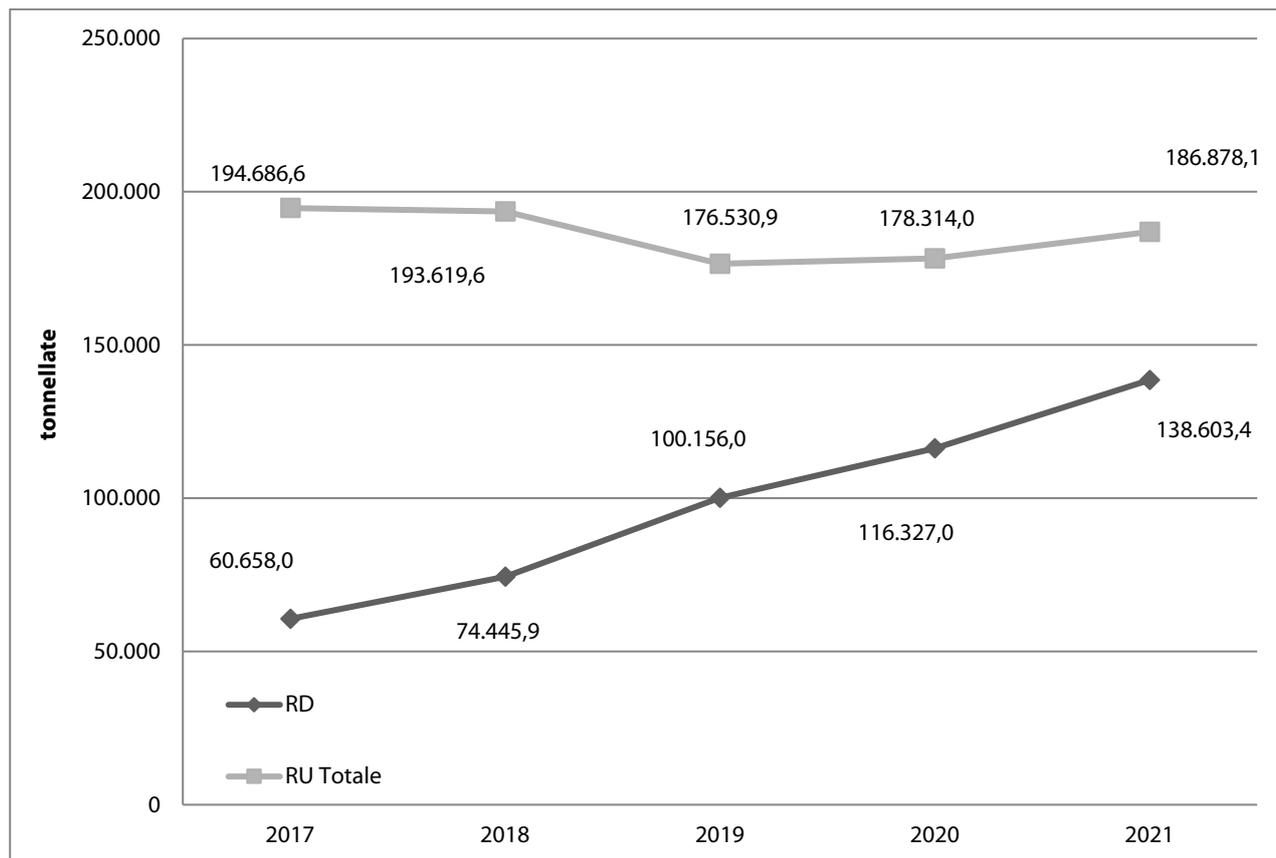


Tabella 19.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Palermo, anni 2017-2021

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

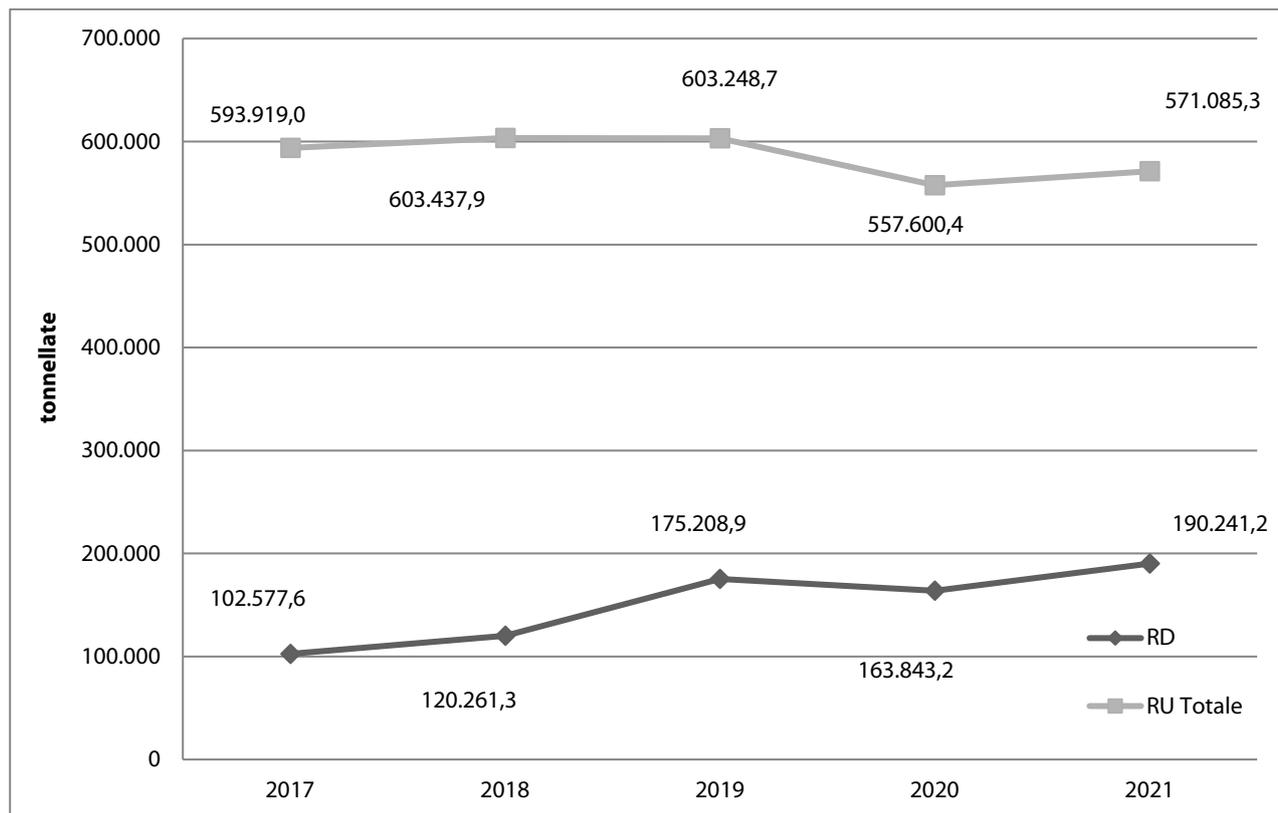


Tabella 19.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Messina, anni 2017-2021

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

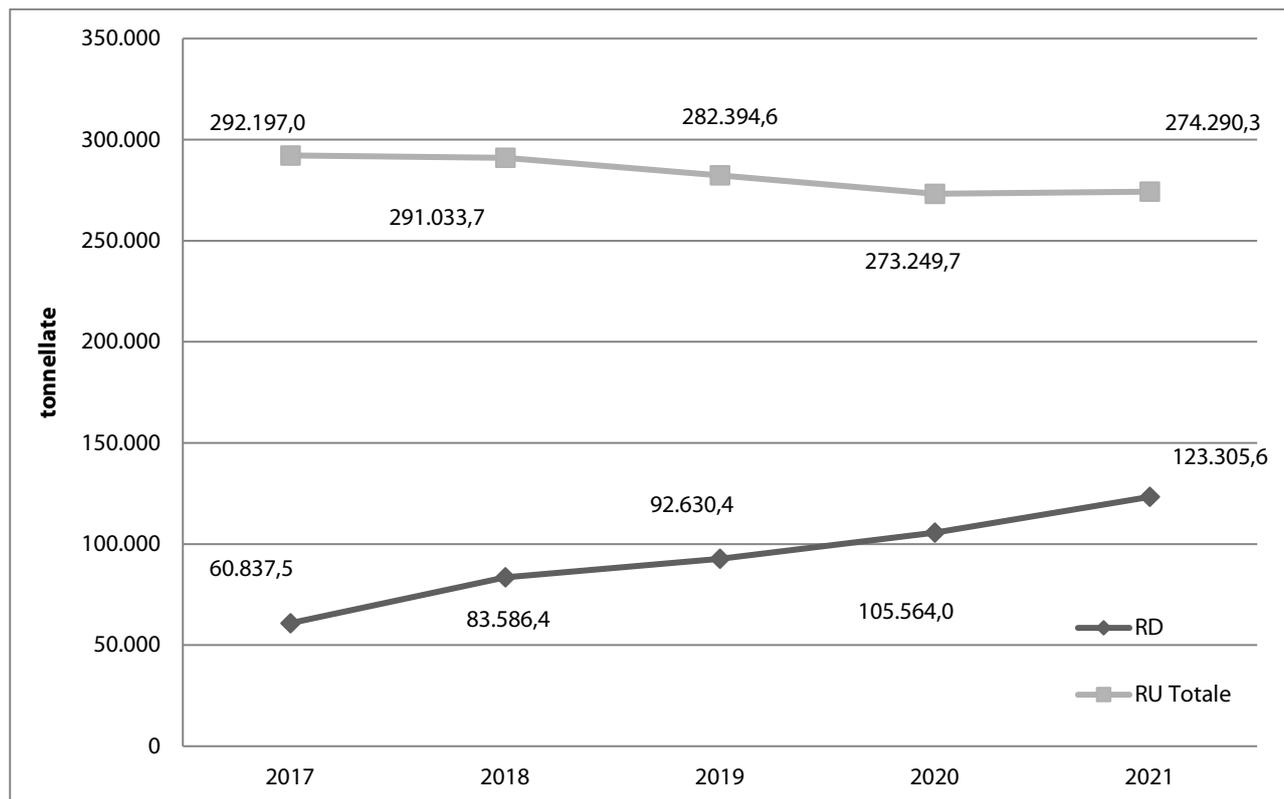


Tabella 19.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Agrigento, anni 2017-2021

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

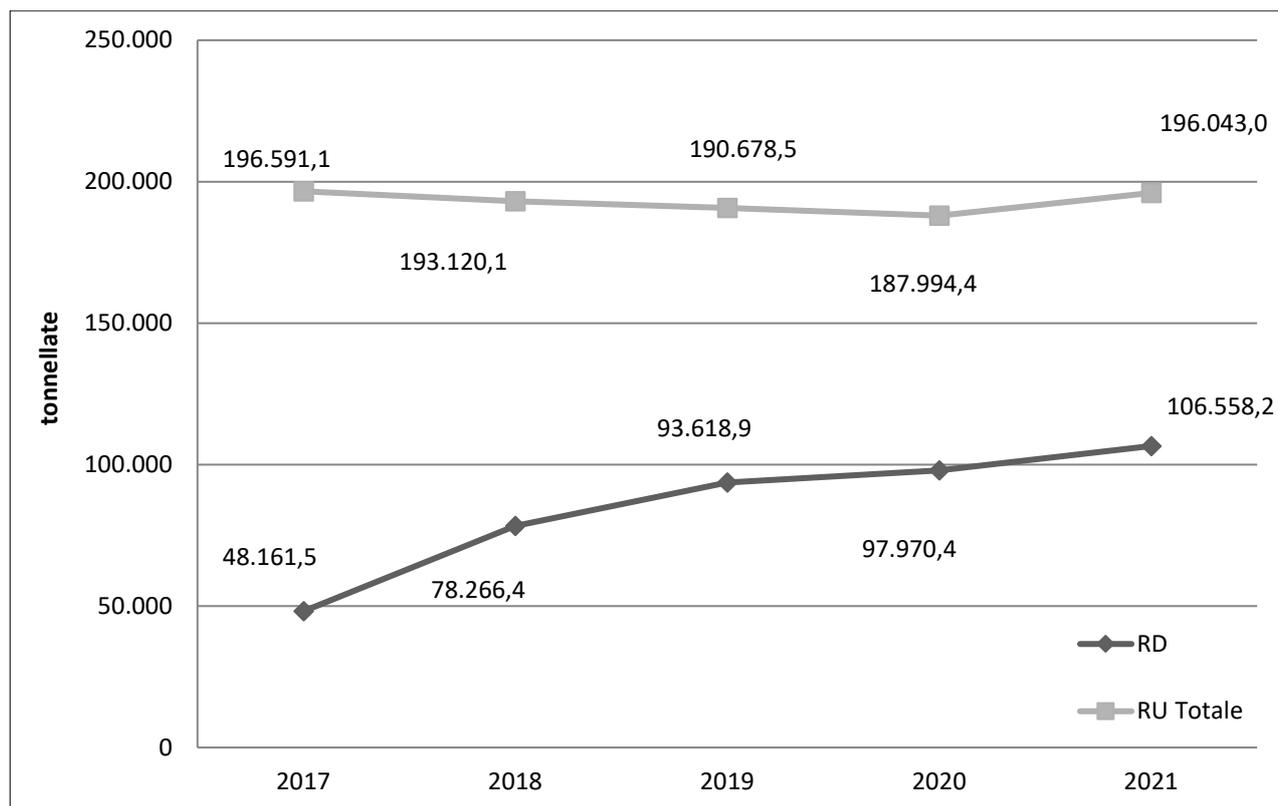


Tabella 19.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Caltanissetta, anni 2017-2021

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

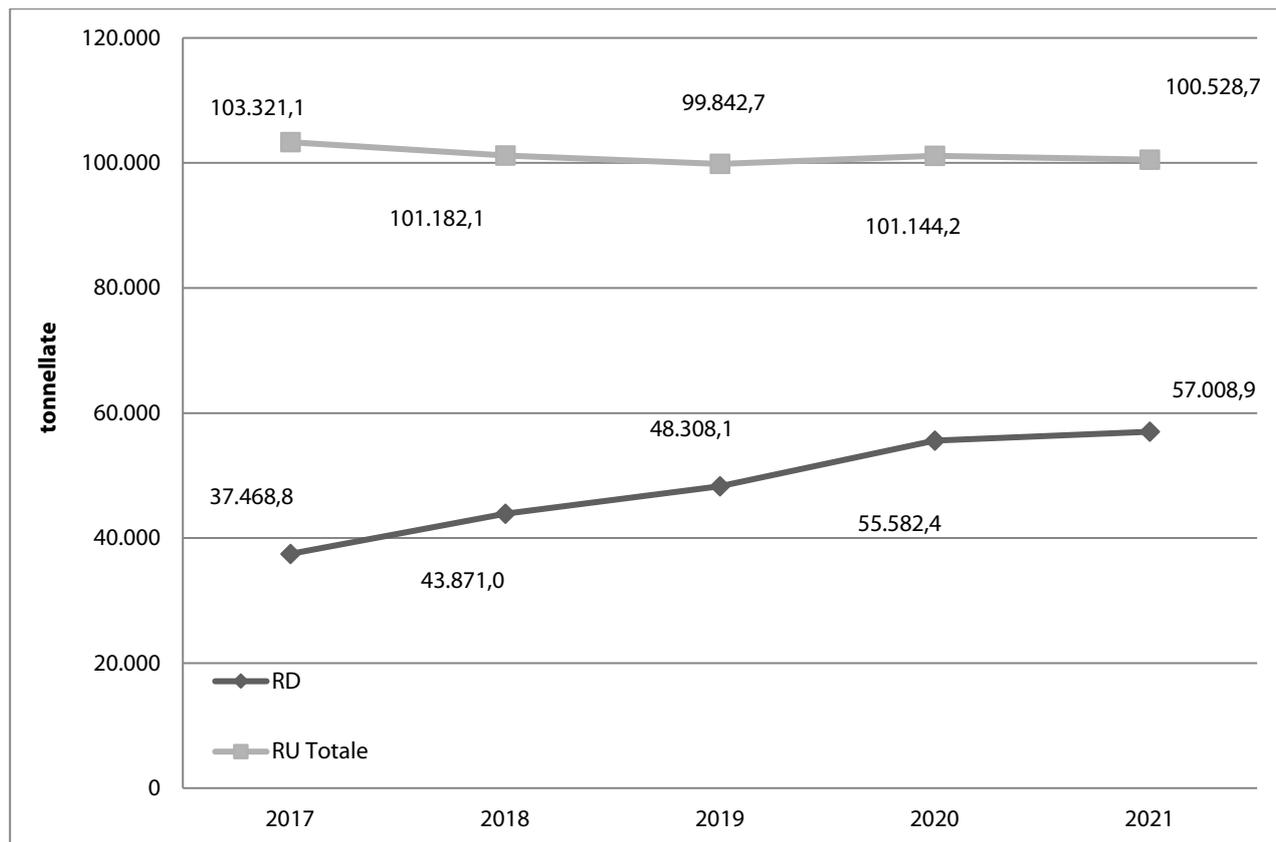


Tabella 19.10 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Enna, anni 2017-2021

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

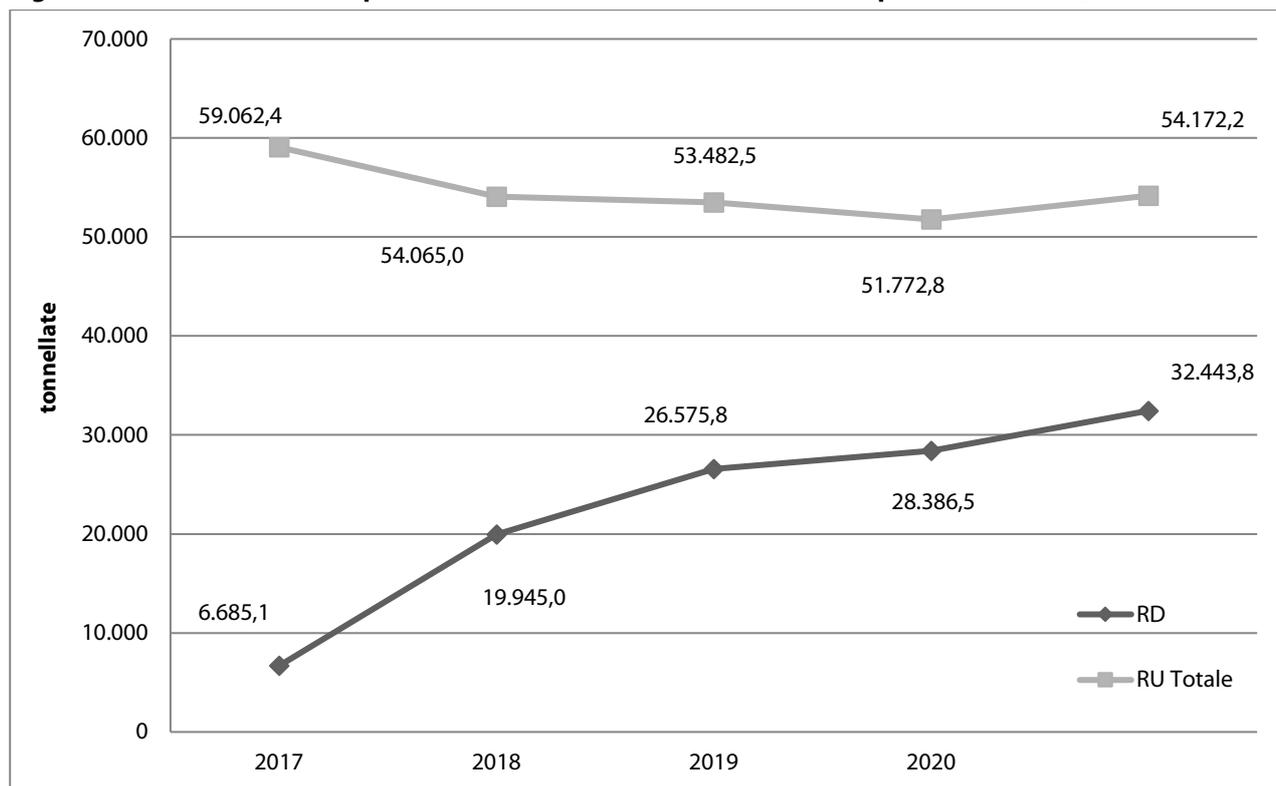


Tabella 19.11 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Catania, anni 2017-2021

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

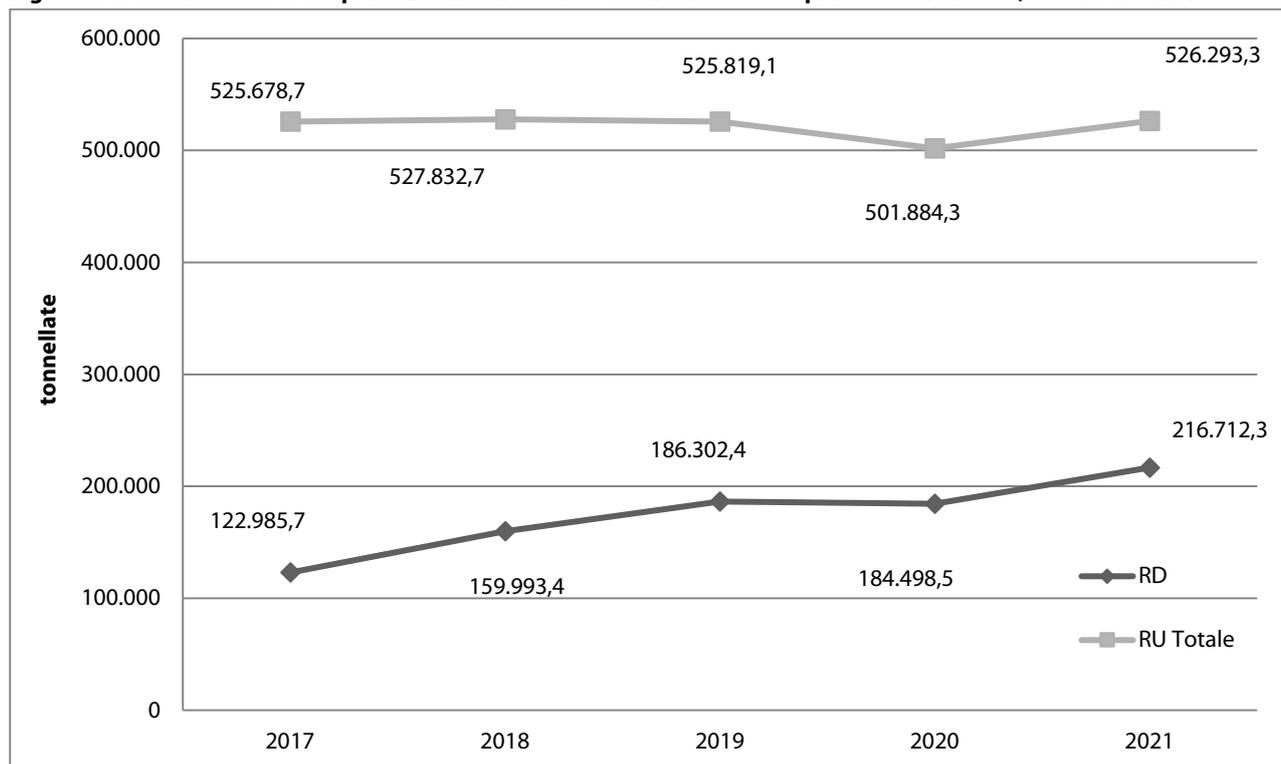


Tabella 19.12 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Ragusa, anni 2017-2021

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

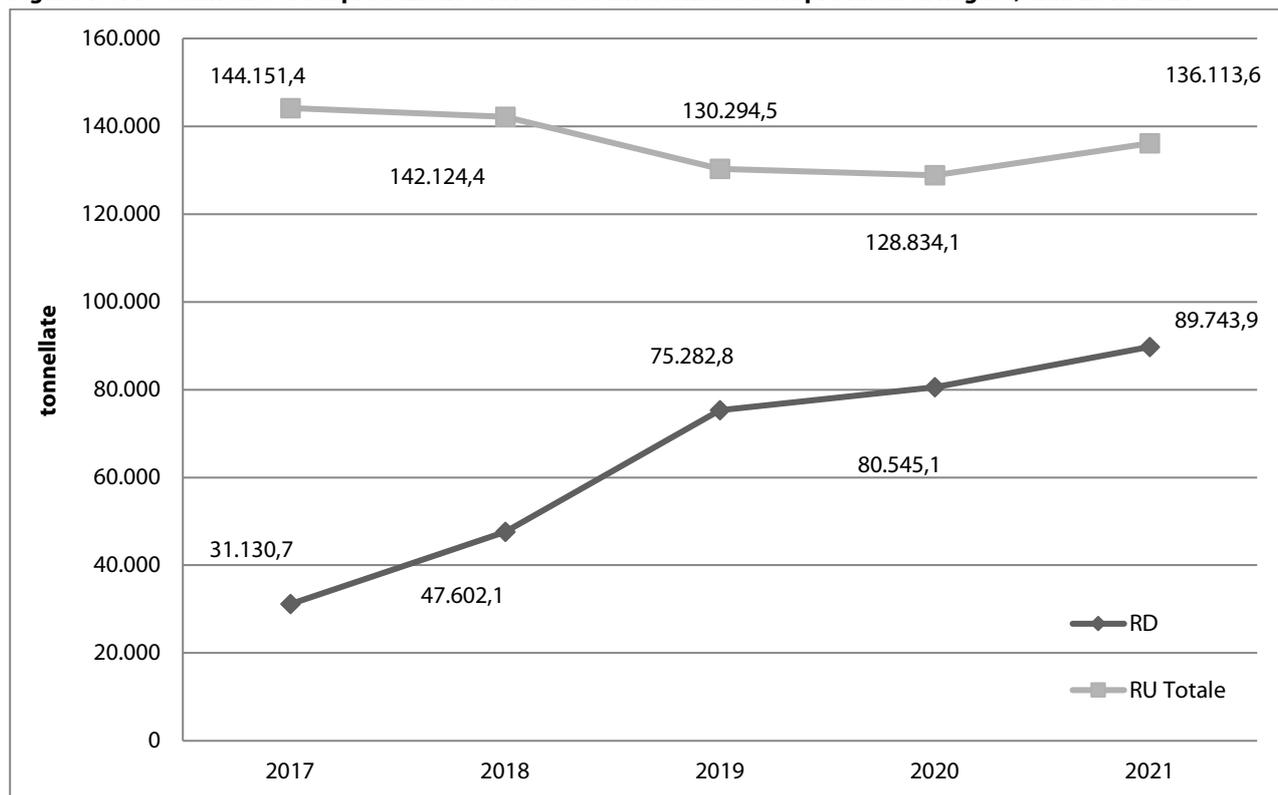
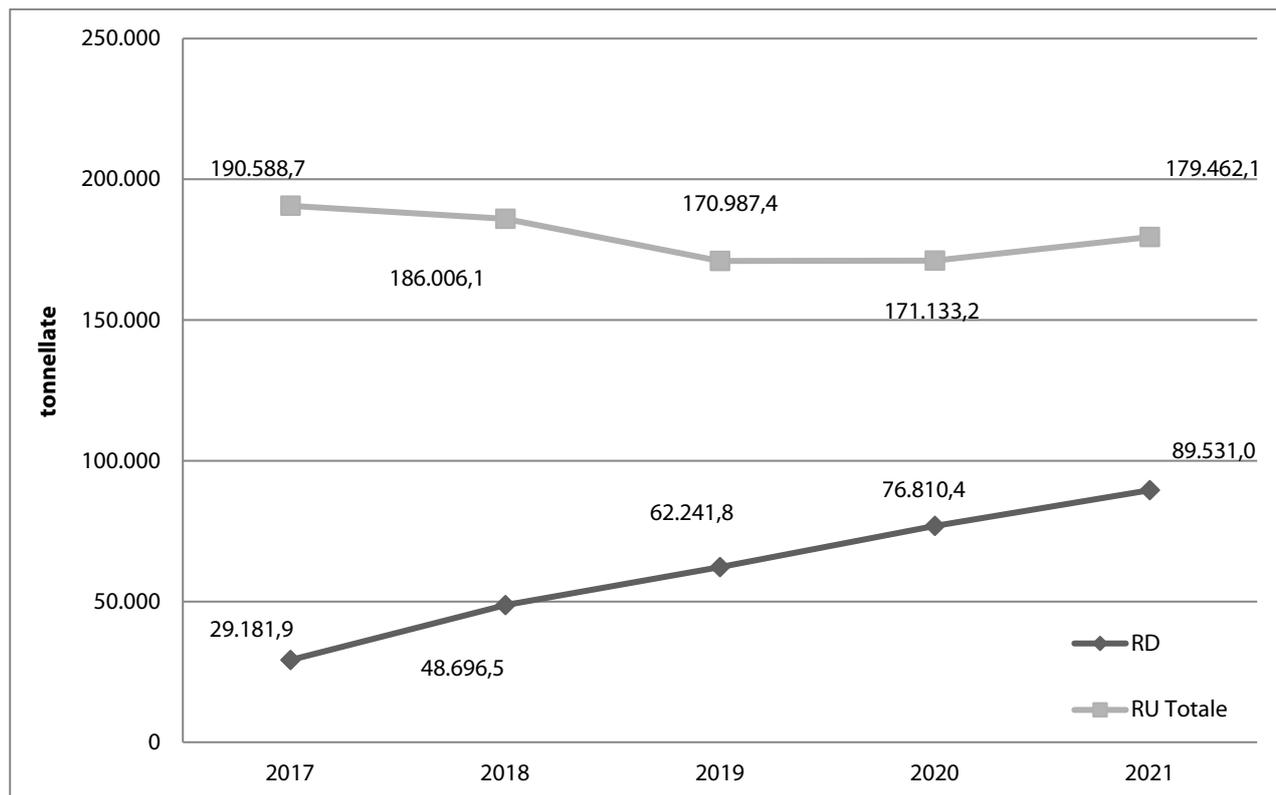


Tabella 19.13 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Siracusa, anni 2017-2021

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	Comiso	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

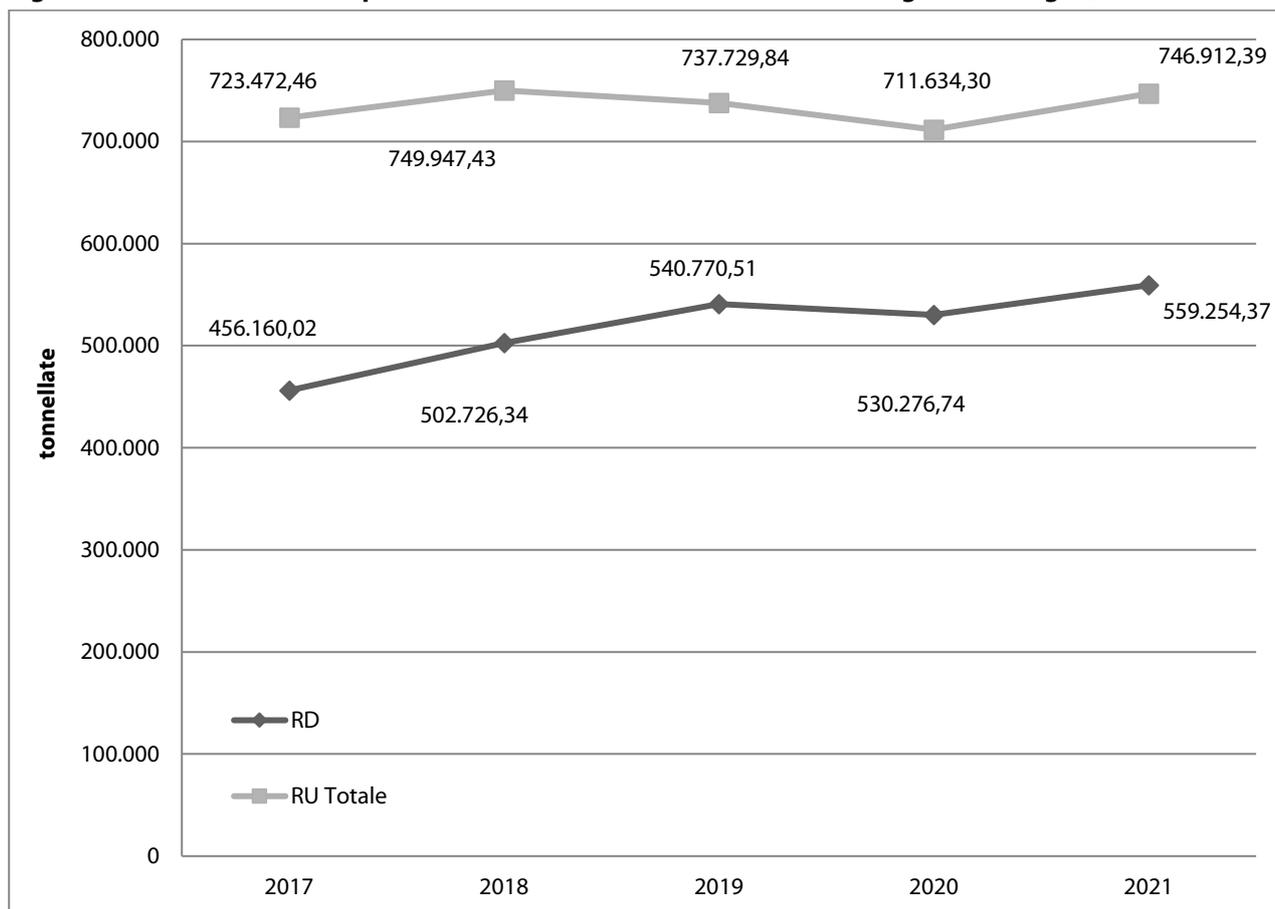
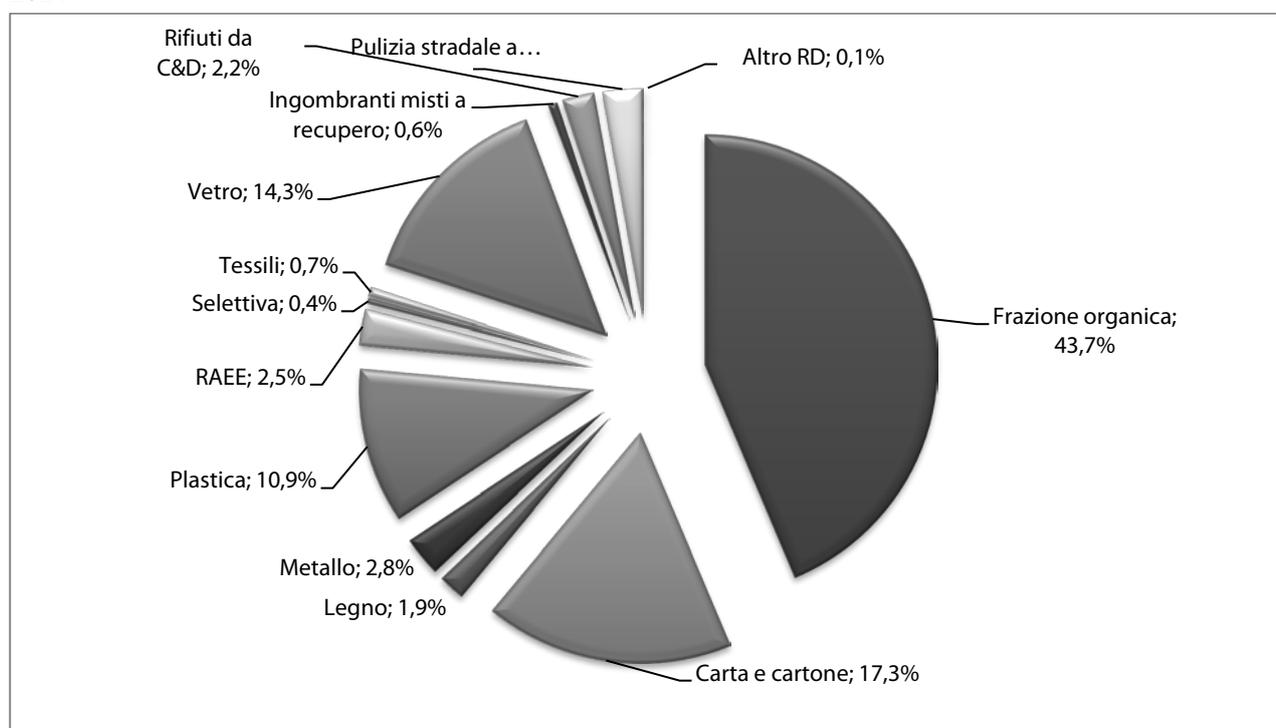


Tabella 20.2 – Raccolta differenziata, per frazione merceologica, della regione Sardegna, anno 2021

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

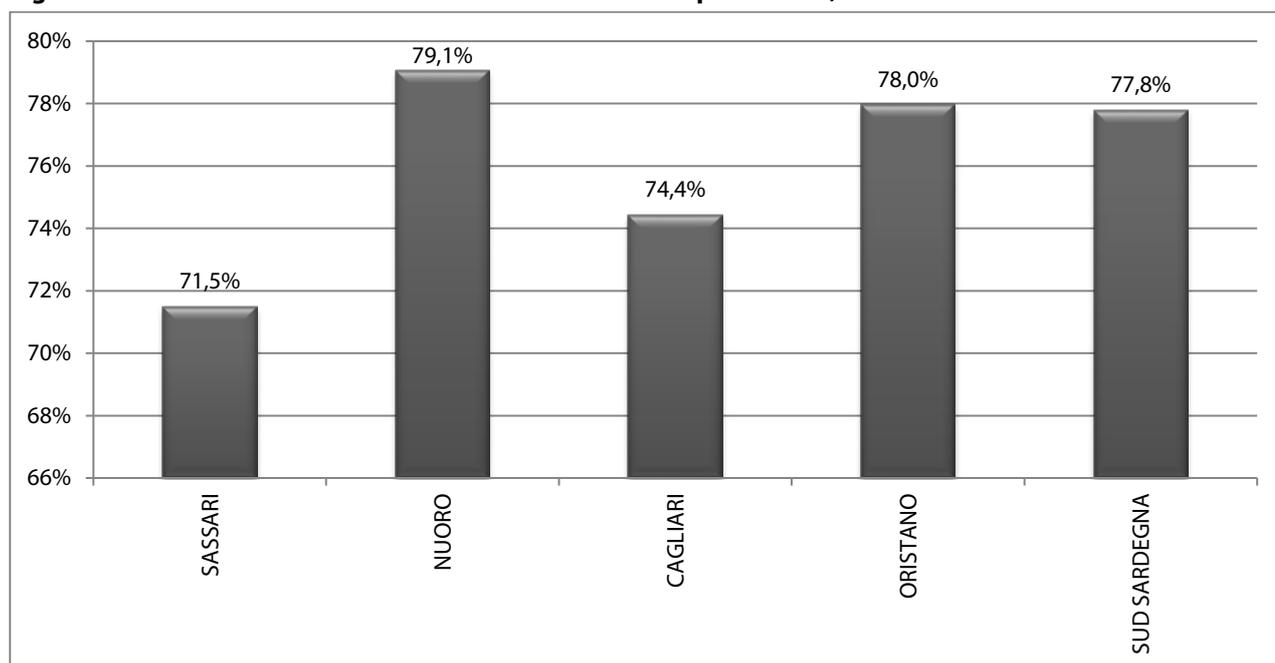


Tabella 20.4 – Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica, anno 2021

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

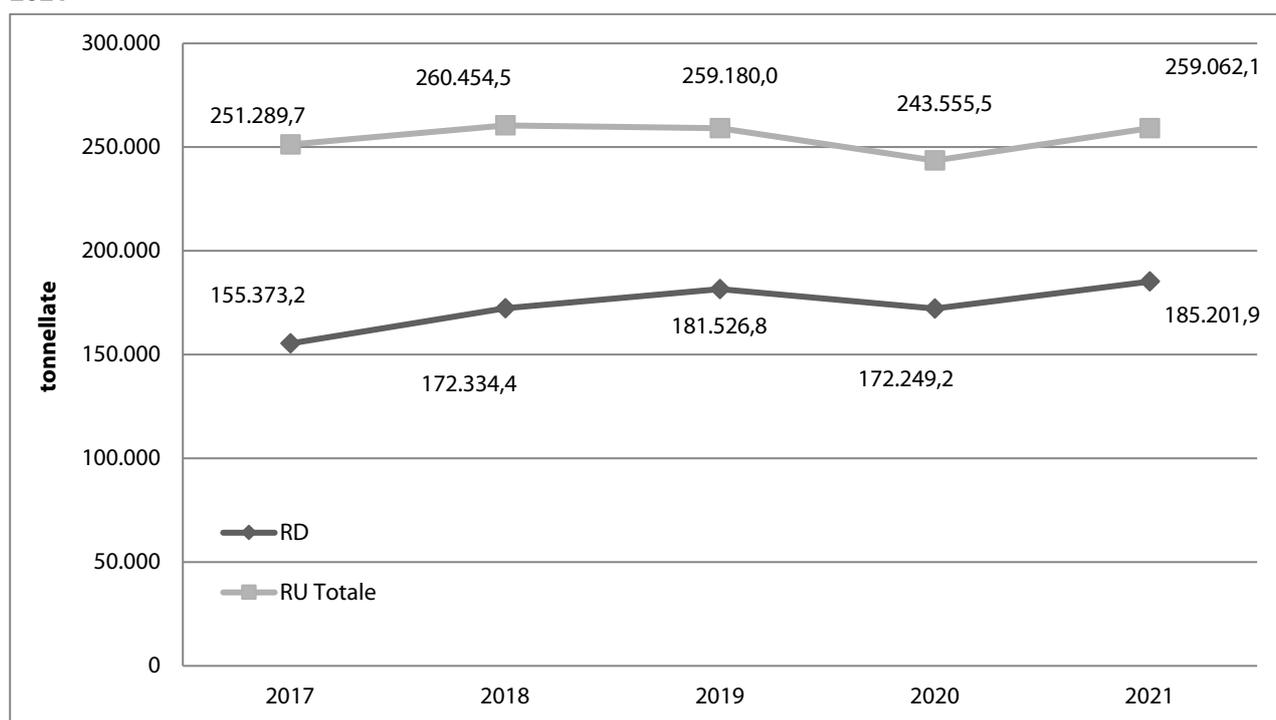


Tabella 20.6 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Nuoro, anni 2017-2021

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

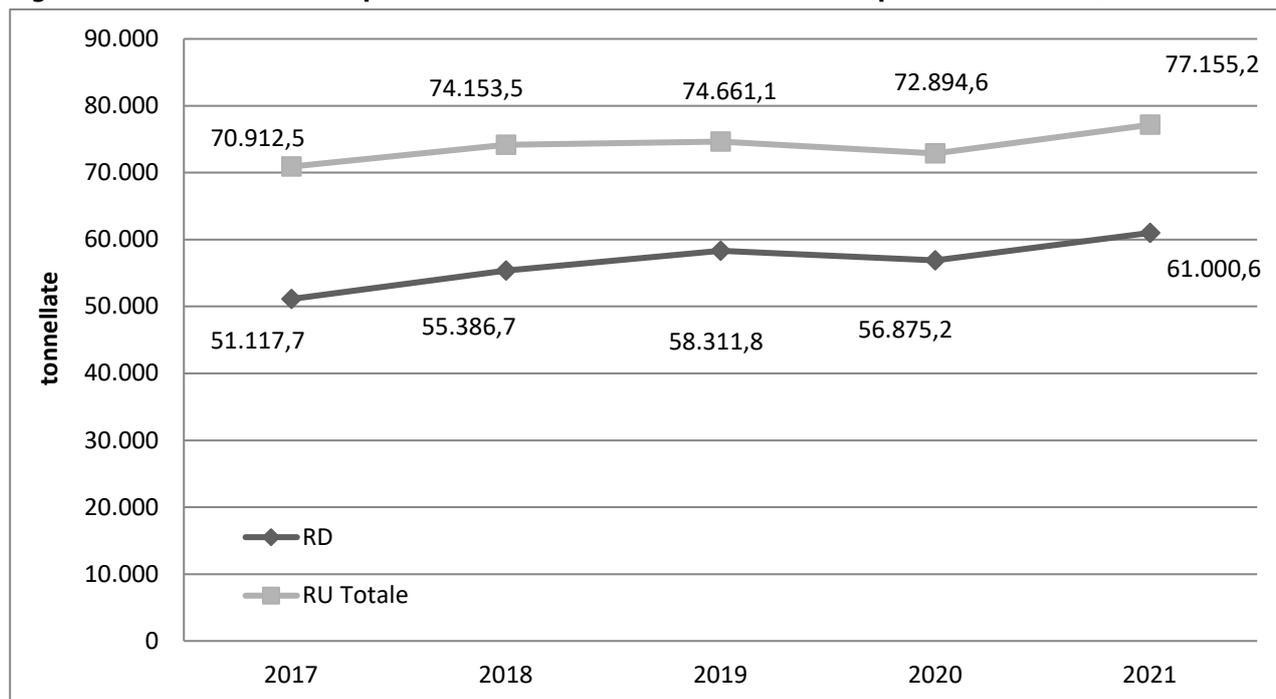


Tabella 20.7 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Cagliari, anni 2017-2021

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

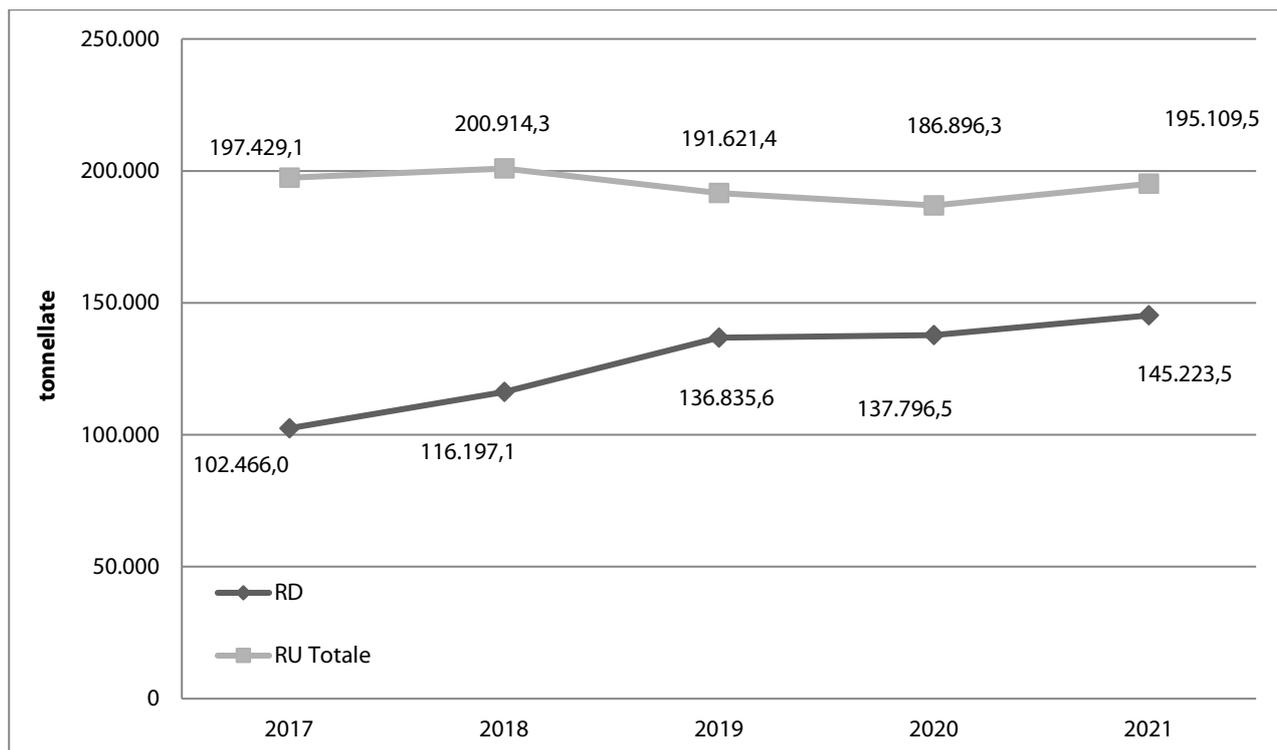


Tabella 20.8 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia di Oristano, anni 2017-2021

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

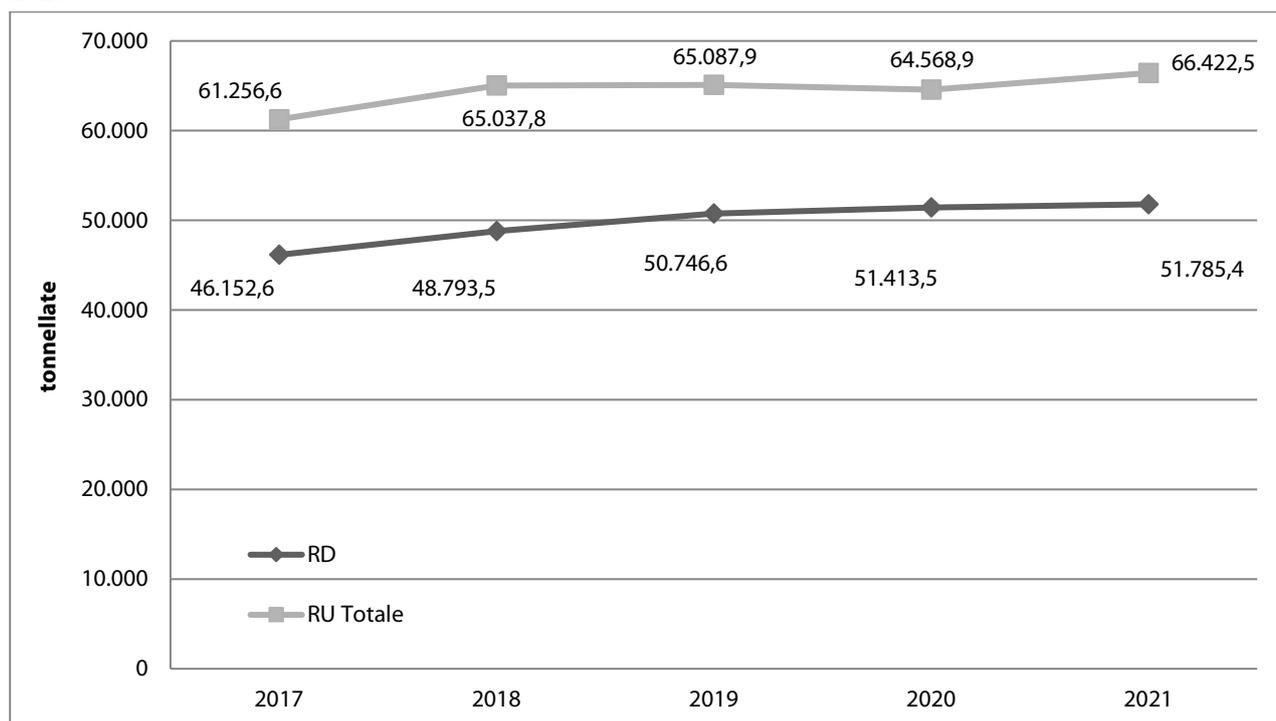
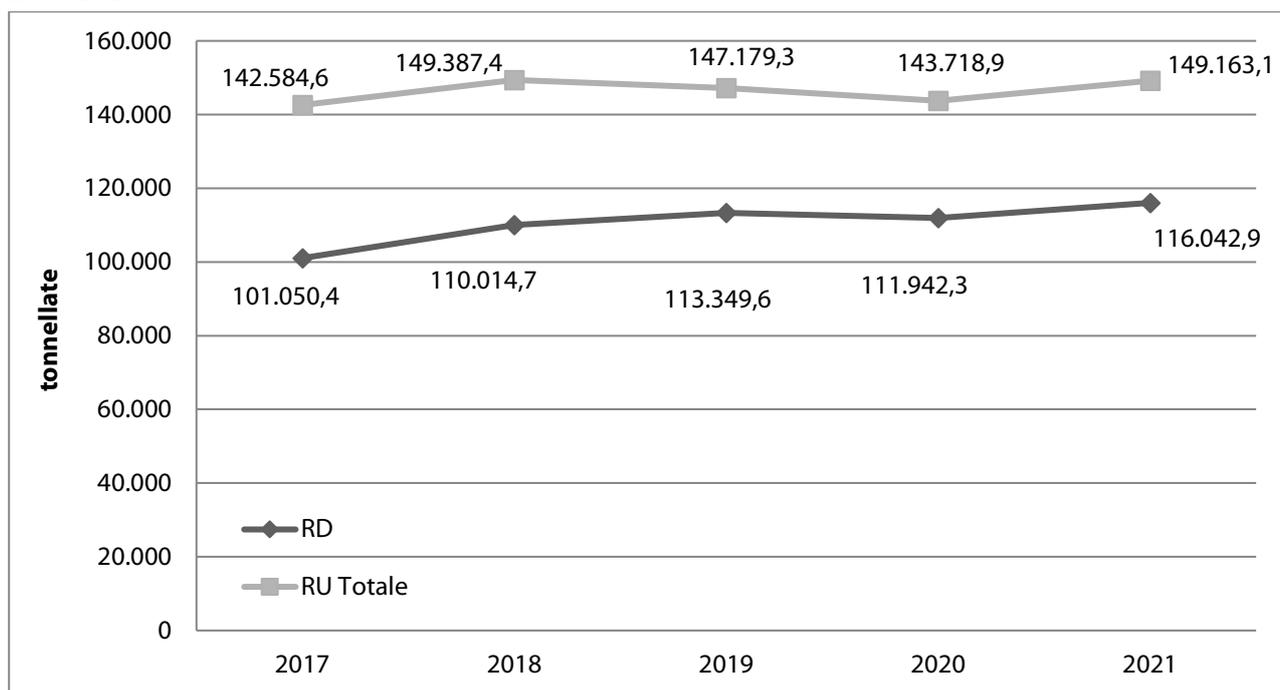


Tabella 20.9 – Produzione e raccolta differenziata degli RU della provincia Sud Sardegna, anni 2017-2021

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

