

La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna

REPORT 2022



La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna

REPORT **2022**

Autori

Il presente Rapporto è stato elaborato dalla Regione Emilia-Romagna e da Arpae Emilia-Romagna

RESPONSABILI DI PROGETTO

Adele Lo Monaco

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

Roberto Mallegni

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

REDAZIONE, PROGETTAZIONE INFOGRAFICHE E VISUAL DATA

Caterina Nucciotti

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

ELABORATI CARTOGRAFICI

Monica Carati

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

Rosalia Costantino

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

SI RINGRAZIANO PER I CONTRIBUTI FORNITI:

Comuni

Gestori dei servizi di raccolta

Gestori degli impianti

Consorzio Nazionale Imballaggi (CONAI) e Consorzi di Filiera

Arpae Emilia-Romagna - APA e SAC

La Regione Emilia-Romagna e Arpae Emilia-Romagna, o le persone che agiscono per conto loro, non sono responsabili per l'uso improprio delle informazioni contenute in questo volume. È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici e in generale del contenuto del volume, con la citazione della fonte.

PROGETTO GRAFICO, IMPAGINAZIONE E INFOGRAFICHE

Design People - www.design-people.it

STAMPA

Finito di stampare nel mese di febbraio 2023

presso Pazzini Stampatore Editore S.r.l. - Villa Verrucchio (RN)

ISBN: 978-88-87854-53-4

IMPOSTAZIONE, COORDINAMENTO E STESURA FINALE

ARPAE EMILIA-ROMAGNA

Eriberto De' Munari

Direttore Tecnico - Arpae Emilia-Romagna

Leonardo Palumbo

Responsabile del Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati - Direzione Tecnica - Arpae Emilia-Romagna

Adele Lo Monaco

Responsabile del Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale - Direzione Tecnica - Arpae Emilia-Romagna

Roberto Mallegni

Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale - Direzione Tecnica - Arpae Emilia-Romagna

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Cristina Govoni

Responsabile del Servizio giuridico dell'ambiente, rifiuti, bonifica siti contaminati e servizi pubblici ambientali - Regione Emilia-Romagna

AUTORI

ARPAE EMILIA-ROMAGNA

Annamaria Benedetti

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Rita Borgognoni

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Rosalia Costantino

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Paolo Gironi

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Maria Concetta Peronace

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Veronica Rumberti

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Giacomo Zaccanti

Direzione Tecnica - Servizio Osservatorio energia, rifiuti e siti contaminati

Gabriele Bardasi

Direzione Tecnica - CTR Sistemi idrici

Emanuele Dal Bianco

Direzione Tecnica - CTR Sistemi idrici

Eleonora Leonardi

Direzione Tecnica - CTR Sistemi idrici

Roberto Mallegni

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

Caterina Nucciotti

Direzione Tecnica - Servizio Indirizzi tecnici e Reporting ambientale

Fiorella Achilli

Area Prevenzione Ambientale Ovest - Servizio Sistemi Ambientali

Margherita Cantini

Area Prevenzione Ambientale Ovest - Servizio Sistemi Ambientali

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Francesca Bellaera

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente - Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare - Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici dell'Ambiente

Elena Bosi

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente - Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare - Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici dell'Ambiente

Davide Gheser

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente - Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare - Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici dell'Ambiente

Sara Imola

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente - Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare - Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici dell'Ambiente

Ettore Niccoli

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente - Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare - Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici dell'Ambiente

Indice

Fabrizio Ruggieri

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente -
Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare -
Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici
dell'Ambiente

Valentina Tripaldi

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente -
Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare -
Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici
dell'Ambiente

Maria Francesca Scaldaferrì

Direzione Generale Cura del territorio e dell'ambiente -
Settore Tutela dell'Ambiente ed Economia Circolare -
Area Rifiuti e Bonifica siti contaminati, Servizi pubblici
dell'Ambiente

Davide Sgarzi

Direzione Generale Cura della persona, salute e welfare -
Settore risorse umane e strumentali, infrastrutture -
Area infrastrutture e patrimonio

Annalisa Venturi Casadei

Ausl Cesena

Nilde Tocchi

Direzione generale risorse, Europa, innovazione e istituzioni -
Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico

Giuseppina Volonnino

Direzione generale risorse, Europa, innovazione e istituzioni -
Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico

ATERSIR

Alessandro Bazzani

Area gestione rifiuti urbani - Servizio Regolazione tariffaria

Giorgia Chergia

Area gestione rifiuti urbani - Servizio Regolazione tariffaria



INTRODUZIONE 7

FONTE E METODOLOGIA
DI ELABORAZIONE DEI DATI 9



1 | Rifiuti urbani

I DATI 2021 IN PILLOLE 13

LA SINTESI DEI DATI 14

LA PRODUZIONE 16

La produzione totale e pro capite 16

La composizione merceologica dei rifiuti urbani 19

APPROFONDIMENTO

I rifiuti alimentari 20

I gestori del servizio integrato di raccolta 20

LA RACCOLTA DIFFERENZIATA 21

La raccolta differenziata totale e pro capite 21

APPROFONDIMENTO

I rifiuti di cui all'art. 183, c.1,
lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/2006 24

APPROFONDIMENTO

Le raccolte multimateriali 24

Le modalità di raccolta dei rifiuti differenziati 28

Il compostaggio domestico 28

Il compostaggio di comunità 29

APPROFONDIMENTO

I centri di raccolta 30

Le frazioni organiche: umido, verde 31

Le frazioni secche: carta, plastica, vetro,
metalli, legno 33

APPROFONDIMENTO

Il Conai 33

Altre frazioni quantitativamente rilevanti:
RAEE (Rifiuti Apparecchiature Elettriche Elettroniche),
ingombranti a recupero, rifiuti da costruzione
e demolizione, rifiuti da spazzamento stradale
a recupero, oli vegetali, oli minerali, tessili 40

Il tasso di riciclaggio dei rifiuti urbani 41

APPROFONDIMENTO

Raccolta e riciclaggio delle principali
frazioni dei rifiuti urbani 42

I RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI 46

La produzione totale 46

La produzione pro capite a livello comunale 47

Le modalità di raccolta dei rifiuti urbani
indifferenziati 51

La gestione dei rifiuti urbani indifferenziati 51

I SISTEMI DI MISURAZIONE PUNTUALE
DEL RIFIUTO 54

LA VALUTAZIONE SUI COSTI DI GESTIONE
DEI SERVIZI DI IGIENE URBANA 58

METODOLOGIA

MTR-2 ARERA 58

Struttura del campione esaminato 59

I costi totali del servizio 59

La composizione dei costi del servizio 62

Indicatori dei costi su scala regionale
e confronto con i dati nazionali 63

Indicatori dei costi su scala provinciale
e per bacino gestionale 66

Indicatori dei costi operativi su scala provinciale
e per bacino gestionale 66

Indicatori dei costi in funzione della percentuale
di raccolta differenziata 68

Analisi degli indicatori dei costi nei Comuni
con misurazione puntuale del rifiuto 70

Analisi degli indicatori dei costi per area
omogenea di Piano 71

Introduzione



2 | Rifiuti speciali

I DATI 2020 IN PILLOLE	73
LA SINTESI DEI DATI	74
LA PRODUZIONE	75
La quantità di rifiuti speciali prodotti	75
Le tipologie di rifiuti speciali prodotti	78
LE MODALITÀ DI GESTIONE	81
I FLUSSI IN ENTRATA E IN USCITA DALL'EMILIA-ROMAGNA	88
La quantità di rifiuti speciali in entrata e in uscita	88
APPROFONDIMENTO	
Il trasporto transfrontaliero di rifiuti speciali	91
IL MONITORAGGIO DI SPECIFICI FLUSSI DI RIFIUTI	94
Rifiuti da C&D	94
APPROFONDIMENTO	
I rifiuti contenenti amianto	100
RAEE professionali	104
VFU	108
APPROFONDIMENTO	
Il reimpiego dei rifiuti speciali provenienti dalle operazioni di bonifica dei veicoli fuori uso (VFU)	111
Rifiuti sanitari	113
Fanghi	117
APPROFONDIMENTO	
Fanghi di depurazione delle acque reflue utilizzati in agricoltura	121



3 | Sistema impiantistico

I DATI 2021 IN PILLOLE	123
IL SISTEMA IMPIANTISTICO REGIONALE	124
I PRINCIPALI IMPIANTI REGIONALI PER IL TRATTAMENTO E LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI (URBANI E SPECIALI)	127

Gli impianti di trattamento meccanico biologico	127
Gli impianti di incenerimento per rifiuti urbani e/o speciali	129
Gli impianti di discarica per rifiuti urbani e/o speciali	130
Gli impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico	130
GLI IMPIANTI DI RECUPERO DELLE PRINCIPALI FRAZIONI OGGETTO DI RACCOLTA DIFFERENZIATA	131



4 | Monitoraggio del Piano

IL MONITORAGGIO DEL PIANO	137
INDICATORI RIFIUTI URBANI	138
INDICATORI RIFIUTI SPECIALI	140
INDICATORI IMPIANTI DI GESTIONE RIFIUTI	141



Appendice

LA NORMATIVA	144
Normativa regionale di settore	144
Intese, accordi e contratti di programma	147
RIFIUTI URBANI - SCHEDE DI DETTAGLIO	149
RIFIUTI SPECIALI - SCHEDE DI DETTAGLIO	170
IMPIANTI DI GESTIONE DEI RIFIUTI (URBANI E SPECIALI) - SCHEDE DI DETTAGLIO	178
Schemi di flusso dei rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2021	178
SITOGRAFIA	191

Ogni anno il Report Rifiuti della Regione Emilia-Romagna, con il contributo di Arpa, consente di tracciare il punto della situazione in merito alla gestione dei rifiuti nel nostro territorio, evidenziando gli elementi di forza e gli ambiti di possibile ulteriore miglioramento del sistema.

Prima di addentarci nell'analisi dei risultati riscontrati - riferiti al 2021 per i rifiuti urbani e al 2020 per gli speciali - occorre precisare che anche per l'anno 2021 non si può prescindere dalla situazione emergenziale dovuta alla crisi epidemiologica da COVID-19. Di certo le ripercussioni della pandemia potranno essere analizzate con maggiore dettaglio una volta disponibili i dati relativi al 2022 e al 2023, ma alcuni elementi sono già un'evidenza descritta nel precedente Report e confermata in questa pubblicazione.

Detto questo, in Emilia-Romagna si rileva una seppur lieve diminuzione della produzione totale di urbani che si attesta a circa 2 milioni 839 mila tonnellate, con un calo dell' 1,1% del pro-capite rispetto al 2020.

La raccolta differenziata resta al 72,2%, ampiamente sopra la soglia del 65% prevista come obbligo normativo nazionale. Si tratta di oltre 2 milioni di tonnellate di rifiuti differenziati, pari a 460 kg per abitante: 7 kg in meno a testa rispetto al 2020. Questa tendenza indica come, se non si fosse verificata l'emergenza sanitaria, si sarebbe potuto raggiungere pienamente l'obiettivo del 73% di raccolta differenziata fissato dal Piano regionale dei Rifiuti (PRGR) per il 2020 (prorogato con legge al 2021), traguardo già tagliato tra l'altro da 157 Comuni, il 47,87% dei 328 dell'Emilia-Romagna.

Da sottolineare, sempre in tema di differenziata, è la media dell'85% conseguita nei territori in cui si applica il principio "Chi inquina paga", attraverso la tariffazione puntuale: percentuale che rimane praticamente stazionaria rispetto al 2020.

Altro tema centrale è il conferimento in discarica che si attesta all'1,3%, ampiamente al di sotto della soglia del 10% prevista come obiettivo al 2035 nel nuovo pacchetto europeo sull'economia circolare. Si tratta davvero di un risultato complessivo buono, anche in considerazione della non trascurabile quantità dei dispositivi di protezione individuale utilizzati nel 2021 e poi smaltiti.

L'Emilia-Romagna conferma quindi la sua efficienza e consolida l'impegno per un'economia sempre più circolare, dove gli scarti si fanno materia prima seconda per nuovi cicli di produzione. Un impegno che è frutto delle politiche green, all'insegna della piena sostenibilità ambientale, perseguite con determinazione attraverso pianificazioni di settore integrate e strategiche.

Il Report, in particolare, testimonia i passi avanti compiuti verso gli obiettivi del vecchio Piano Regionale in scadenza al 2020, prorogato con Legge al 2021, e ripresi dal nuovo Piano regionale per la gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate (PRRB) 2022-2027 approvato nel luglio 2022. Il quadro degli strumenti è delineato, serve dare loro piena attuazione.

È fondamentale continuare con decisione sulla strada intrapresa, prima di tutto lavorando insieme - Regione, Comuni, Atersir e soggetti gestori - per estendere quanto prima al 100% dei Comuni i sistemi di misurazione puntuale. I risultati ottenuti nei 95 Comuni dove sono già realtà risultano molto confortanti. Oltre a quanto già citato per la raccolta differenziata, evidenzio anche il calo della produzione dei rifiuti indifferenziati - in media - fino a circa 88 chilogrammi per abitante.



Fonte e metodologia di elaborazione dei dati

Rilevante sarà inoltre potenziare le leve previste dalla L.R. 16/2015. In particolare, è stata ipotizzata una diversa gestione del Fondo incentivante in funzione delle priorità definite nel nuovo Piano regionale, per rispondere alle criticità emerse nel primo periodo di applicazione e premiare i Comuni sia sulla base della coerenza con l'obiettivo posto dal Patto per il lavoro e il clima al 2030, sia sulla base del raggiungimento degli obiettivi del PRRB 2022-2027. I risultati conseguiti nel 2021, sui quali incidono le nuove disposizioni comunitarie e nazionali (nello specifico l'applicazione del D.Lgs. 116/2020 che, tra le altre cose, ha rivisto la "classificazione dei rifiuti", considerando in particolare i rifiuti da C&D, anche se prodotti in ambito domestico, quali rifiuti speciali), rappresentano perciò una base importante su cui lavorare per portare la raccolta differenziata all'80%, nuovo target al 2027 individuato dalla Regione. Puntiamo ad aumentare ancora la quantità dei materiali recuperati, ma soprattutto la qualità, nell'ottica di un'economia circolare che possa restituire alle comunità nuove risorse e sopperire alla carenza di materie prime critiche che ha sempre caratterizzato il nostro Paese, ma che è diventata ancora più evidente a seguito della pandemia e del mutato contesto geopolitico in conseguenza dei conflitti armati in corso a livello internazionale.

Il metodo di lavoro continua ad essere quello del dialogo con il sistema economico, con i Comuni, con le parti sociali per fornire risposte adeguate e soddisfacenti alle esigenze delle imprese e dei cittadini. La Regione, i gestori degli impianti di trattamento e il sistema produttivo hanno stretto un'intesa decisamente innovativa nei contenuti e negli impegni, che fa squadra tra gli attori e tiene in equilibrio economia e ambiente. Tutto questo nella cornice di riferimento delineata dal Patto per il Lavoro e il Clima (sottoscritto nel dicembre 2020) e dalla Strategia regionale Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile della Regione Emilia-Romagna (approvata nel novembre 2021). I due strumenti danno attuazione all'obiettivo di generare nuovo lavoro di qualità accompagnando la nostra regione nella transizione ecologica.

Abbiamo già raggiunto gli obiettivi che l'Italia si pone al 2035 e quindi, con ambizione ma concretezza, lavoreremo per attuare il nuovo Piano rifiuti puntando ad un modello di sviluppo economico improntato sulla circolarità, sulla simbiosi industriale e su nuove filiere.

Irene Priolo

*Vicepresidente - Assessore a Transizione ecologica,
contrasto al cambiamento climatico, Ambiente, Difesa del suolo e della costa,
Protezione civile della Regione Emilia-Romagna*

Rifiuti urbani - dati 2021

A seguito dell'entrata in vigore del DLgs 116/20, che ha modificato in parte il DLgs 152/06, è stata rivista la definizione dei Rifiuti Urbani (articolo 183, comma 1, lettera b_ter) di seguito riportata:

1. i rifiuti domestici indifferenziati e da raccolta differenziata, ivi compresi: carta e cartone, vetro, metalli, plastica, rifiuti organici, legno, tessili, imballaggi, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti di pile e accumulatori e rifiuti ingombranti, ivi compresi materassi e mobili;
2. i 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;
3. i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade e dallo svuotamento dei cestini portarifiuti;
4. i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
5. i rifiuti della manutenzione del verde pubblico, come foglie, sfalci d'erba e potature di alberi, nonché i rifiuti risultanti dalla pulizia dei mercati;
6. i rifiuti provenienti da aree cimiteriali, esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui ai punti 3, 4 e 5.

In particolare si evidenzia che la nuova definizione non include più i cd "Rifiuti speciali assimilati agli urbani", ma occorre riferirsi a quanto riportato nel comma 2. Inoltre, si segnala che lo stesso articolo al punto b_sexies, dispone che "rifiuti urbani non includono i rifiuti della produzione, dell'agricoltura, della silvicoltura, della pesca, delle fosse settiche, delle reti fognarie e degli impianti di trattamento delle acque reflue, ivi compresi i fanghi di depurazione, i veicoli fuori uso o i rifiuti da costruzione e demolizione".

Infine, si precisa che i Comuni di Montecopiolo e di Sassofeltrio, precedentemente appartenenti alla Regione Marche, sono stati aggregati alla Regione Emilia-Romagna con Legge 28 maggio 2021 n. 84, ma partecipano all'Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti (ATERSIR) dal 1 gennaio 2022 (Deliberazione del Consiglio d'Ambito n. 84 del 29 dicembre 2021), e pertanto sono esclusi dai dati relativi all'anno 2021 contenuti in questo report.

I dati riportati in questo rapporto provengono dal sistema informativo regionale sui rifiuti, costituito dal Data Base O.R.So (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale).

La fonte per il dato degli abitanti residenti è la Regione Emilia-Romagna (Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico).

Come indicato nella delibera regionale DGR 2147/18, la compilazione della sezione del Data Base O.R.So. relativa ai dati comunali di produzione e gestione dei rifiuti urbani, viene effettuata dai Comuni stessi (o per essi, se delegato, dal gestore del servizio di raccolta) entro il 30 aprile di ogni anno; i dati inseriti sono sottoposti dall'amministratore regionale (Arpa CTR rifiuti, in qualità di Sezione Regionale Catasto Rifiuti) a una procedura di verifica statistica e ad approfondimenti puntuali su eventuali anomalie; al termine di tale procedura i dati vengono validati, trasmessi entro il 30 giugno alla Regione Emilia-Romagna e a Ispra, ed elaborati per comporre il quadro conoscitivo, a scala regionale, del settore rifiuti urbani.

La sezione relativa agli Impianti del Data Base O.R.So. è compilata dai gestori degli impianti stessi entro il 31 maggio.

A partire dal 2016 è stata introdotta la compilazione semestrale del modulo Comuni di O.R.So. (con i principali dati di produzione e raccolta differenziata) e del modulo Impianti per i soli impianti oggetto di pianificazione regionale; i dati semestrali (1 gennaio - 30 giugno) sono inseriti dai soggetti competenti nel Data Base entro il 31 agosto e validati dall'amministratore regionale entro il 30 settembre.

Rifiuti speciali - dati 2020

Sono rifiuti speciali, secondo l'art. 184, comma 3 del DLgs 152/2006, così come modificato dal decreto legislativo 3 settembre 2020, n. 116 e vigente dal 26 settembre 2020:

- a. i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività agricole, agroindustriali e della silvicoltura, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 2135 del codice civile, e della pesca;
- b. i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis (Sottoprodotto);
- c. i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni industriali se diversi da quelli di cui al comma 2 (definizione di rifiuti urbani art. 183, comma 1, lettera b-ter);
- d. i rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni artigianali se diversi da quelli di cui al comma 2 (definizione di rifiuti urbani art. 183, comma 1, lettera b-ter);
- e. i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività commerciali se diversi da quelli di cui al comma 2 (definizione di rifiuti urbani art. 183, comma 1, lettera b-ter);
- f. i rifiuti prodotti nell'ambito delle attività di servizio se diversi da quelli di cui al comma 2 (definizione di rifiuti urbani art. 183, comma 1, lettera b-ter);
- g. i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue, nonché i rifiuti da abbattimento di fumi, dalle fosse settiche e dalle reti fognarie;
- h. i rifiuti derivanti da attività sanitarie se diversi da quelli all'articolo 183, comma 1, lettera b-ter);
- i. i veicoli fuori uso.

Secondo la tipologia, la consistenza, il volume e la provenienza, i rifiuti speciali vengono gestiti attraverso tecniche e procedure differenti, con lo scopo di evitare il rilascio di materiali pericolosi per l'ambiente in fase di raccolta e in fase di smaltimento.

La fonte primaria dei dati utilizzati per la quantificazione della produzione e delle modalità di gestione dei rifiuti speciali sono le dichiarazioni MUD. Tali dichiarazioni sono sottoposte a procedure di bonifica, condivise e uniformate a livello Ispra/Arpa/Appa, e finalizzate a eliminare i principali errori contenuti nelle dichiarazioni MUD. Principalmente vengono eliminate le dichiarazioni doppie e corretti gli errori sulle anagrafiche, quelli derivanti dalle unità di misura e dalle incongruenze tra schede e moduli. Sono considerati anche i quantitativi dei rifiuti speciali derivanti dal trattamento dei rifiuti urbani, capitolo EE R 19, sia per quello che riguarda la produzione che la gestione.

I dati bonificati sono trasmessi a Ispra e vengono elaborati da Arpae CTR rifiuti - Sezione regionale del catasto rifiuti - per comporre il quadro conoscitivo a scala regionale del settore rifiuti speciali.

Dati provvisori e rettifiche

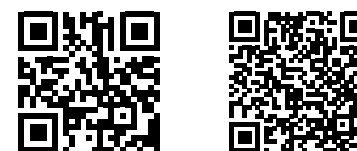
I dati contenuti nelle precedenti pubblicazioni che non concordano con quelli del presente estratto si intendono rettificati.

Per effetto della visualizzazione senza decimali dei dati nelle tabelle, non sempre è stato possibile visualizzare la quadratura verticale o orizzontale nell'ambito della stessa tavola di +/- 1 unità. Le percentuali sono calcolate su dati assoluti.

Abbreviazioni

ab. = abitante/i
AE = Abitante Equivalente
C&D = Costruzione e Demolizione
CDR = Combustibile Derivato da Rifiuti
CSS = Combustibile Solido Secondario
EE = Energia Elettrica
EER = Elenco Europeo Rifiuti
ET = Energia Termica
GPP = Green Public Procurement
kg/ab. = kilogrammi per abitante all'anno
PCI = Potere Calorifico Inferiore
RAEE = Rifiuti Apparecchiature Elettriche Elettroniche
RD = Raccolta Differenziata
RI = Rifiuti urbani Indifferenziati
RS = Rifiuti Speciali
RU = Rifiuti Urbani
TB = Trattamento Biologico
TM = Trattamento Meccanico
TMB = Trattamento Meccanico Biologico
VFU = Veicoli Fuori Uso

I dati principali sono resi disponibili come open data sul sito:
<https://dati.arpae.it>
<https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA>

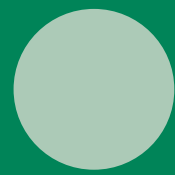


1

Rifiuti urbani



PRODUZIONE RIFIUTI URBANI



2.839.452
Tonnellate



637
kg/ab.



RACCOLTA DIFFERENZIATA

72,2%



2.050.078
Tonnellate



460
kg/ab.



RIFIUTI INDIFFERENZIATI RESIDUI

27,8%



789.374
Tonnellate



177
kg/ab.



VARIAZIONI RISPETTO AL 2020

I dati 2021 in pillole



	Tonnellate	kg/ab.
UMIDO	340.650	76
VERDE	430.415	97
CARTA E CARTONE	392.750	88
PLASTICA	181.868	41
VETRO	193.306	43
METALLI	34.541	8
LEGNO	186.817	42
RAEE	28.411	6
INGOMBRANTI A RECUPERO	98.149	22
RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	1.061	0,2
SPAZZAMENTO STRADE A RECUPERO	57.589	13
TESSILI	13.482	3
ALTRE RACCOLTE DIFFERENZIATE	67.482	15
COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ (DM 266/16)	181	0,04
COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	23.375	5

	Tonnellate	% sul totale RU prodotti
FRAZIONI SELEZIONATE E AVVIATE A RECUPERO DI MATERIA	1.081	0,04%
RIFIUTI INDIFFERENZIATI (art. 183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06) A RECUPERO	36	0,01%
INCENERIMENTO	703.752	24,78%
BIO-STABILIZZAZIONE	45.268	1,59%
RACCOLTE DEDICATE NON RECUPERABILI	2.097	0,07%
DISCARICA	37.139	1,31%

PRODUZIONE PRO CAPITE	-1,1%	INCENERIMENTO/CDR	-0,15%
RACCOLTA DIFFERENZIATA	-0,3%	DISCARICA	+0,15%

La sintesi dei dati

La **produzione totale di rifiuti urbani** in Emilia-Romagna, nel 2021, è stata di **2.839.452 tonnellate** che, considerando i 4.455.598 abitanti residenti al 31/12/21, corrisponde a una produzione pro capite di 637 kg/ab., in diminuzione (- 1,1%) rispetto al 2020.

La **raccolta differenziata** ha riguardato **2.050.078 tonnellate** di rifiuti urbani, pari al **72,2% della produzione totale**, in linea con il 2020. I comuni che nel 2021 hanno superato l'obiettivo del 65% di raccolta differenziata complessiva, definito dalla normativa nazionale, sono stati 202, con una popolazione coinvolta di circa 3.000.000 di abitanti residenti. La nuova metodologia di calcolo della raccolta differenziata, riportata dalla Delibera della Giunta regionale n. 2218/2016, individua alcune frazioni che non rientrano nel computo della produzione di rifiuti urbani (le cosiddette "frazioni neutre"): per l'anno 2021, in Emilia-Romagna, tali frazioni ammontano a 2.726 tonnellate.

I Rifiuti da costruzione e demolizione prodotti in ambito domestico nelle attività "fai da te", gestiti alla stregua dei rifiuti urbani, conferiti presso i centri di raccolta (come da Nota del MITE PG 0010249 del 02/02/2021), ammontano a 64.180 tonnellate.

I dati a livello regionale evidenziano che si raccolgono soprattutto **verde (97 kg/ab.), carta e cartone (88 kg/ab.), umido (76 kg/ab.), vetro (43 kg/ab.), legno (42 kg/ab.) e plastica (41 kg/ab.)**.

Il **sistema di raccolta** tradizionalmente più diffuso in Emilia-Romagna per la **raccolta differenziata**, effettuata dai gestori del servizio di raccolta, è quello che utilizza **contenitori stradali (32%)**, mentre con il sistema **"porta a porta/domiciliare"** è stato raccolto il **24%** della raccolta differenziata. Un ruolo molto importante è ricoperto dai **368 centri di raccolta**, ai quali gli utenti hanno conferito il **26%** dei rifiuti oggetto di raccolta differenziata; tutti gli "altri sistemi di raccolta" (ad esempio spazzamento stradale avviato a recupero, raccolte effettuate esclusivamente c/o utenze non domestiche, ecc.) hanno riguardato il 15% della raccolta differenziata, e il 3% di rifiuti sono stati raccolti previa chiamata/prenotazione da parte dell'utente.

Relativamente al **compostaggio domestico**, nel 2021, i comuni che hanno effettuato questa pratica ai sensi della DGR 2218/16 sono stati 206, per un totale di rifiuto calcolato in **23.375 tonnellate**.

Relativamente al **compostaggio di comunità**, nel 2021 sette comuni hanno dichiarato di averlo effettuato rispettando i requisiti del DM 266/16, per un totale di **181 tonnellate di rifiuto**.

I **rifiuti urbani indifferenziati** ammontano a **789.374 tonnellate**, che corrispondono a **177 kg/ab.** I comuni che nel 2021 hanno avuto una produzione pro capite di indifferenziato inferiore ai 150 kg/ab. sono stati 142, coinvolgendo una popolazione di circa 2.100.000 di abitanti residenti.

Il **sistema di raccolta** tradizionalmente più diffuso per la raccolta dei **rifiuti urbani indifferenziati** è di gran lunga quello che utilizza **contenitori stradali (53%)**, mentre con il sistema **"porta a porta/domiciliare"** è stato raccolto il **33%**; tutti gli "altri sistemi di raccolta" (ad esempio spazzamento stradale avviato a smaltimento, rifiuti abbandonati, ecc.) hanno riguardato il 14% dei rifiuti urbani indifferenziati.

Considerando la destinazione finale, la **gestione del rifiuto urbano indifferenziato** è stata la seguente: **703.752 tonnellate** sono state complessivamente avviate agli impianti di **incenerimento**, **45.268 tonnellate** sono state avviate a **bio-stabilizzazione** per la produzione della frazione organica stabilizzata

**Produzione totale
rifiuti urbani:
2.839.452 tonnellate**

**Raccolta
differenziata:
2.050.078 tonnellate**

**Sistemi di raccolta
differenziata:
32% contenitore stradale
26% centri di raccolta
24% porta a porta**

**Rifiuti urbani
indifferenziati:
789.374 tonnellate**

**Sistemi di raccolta
indifferenziata:
53% contenitore stradale
33% porta a porta**

(FOS), **37.139 tonnellate** sono state conferite in **discarica**, 2.097 tonnellate sono costituite da rifiuti provenienti da altre raccolte avviate a smaltimento e 1.081 tonnellate sono frazioni merceologiche omogenee avviate a recupero di materia. Nel 2021, sul totale dei rifiuti prodotti, la quota di rifiuti inceneriti è stata il 24,78%, la quantità dei rifiuti avviati in discarica è stata l'1,31%, e la quota di rifiuti avviati a bio-stabilizzazione è stata il 1,59%.

Il **sistema impiantistico** che ha effettuato la gestione dei rifiuti indifferenziati residui dell'Emilia-Romagna prodotti nel 2021 (in grado di soddisfare completamente il fabbisogno di smaltimento della Regione) è costituito da: **3 impianti di trattamento meccanico biologico, 1 impianto di solo trattamento biologico, 3 impianti di trattamento meccanico, 7 inceneritori con recupero energetico, 3 discariche** per rifiuti non pericolosi, **13 piattaforme di stoccaggio/trasbordo**.

**Destinazione finale
indifferenziato:
703.752 t incenerimento
45.268 t bio-stabilizzazione
37.139 t discarica**



La produzione

La produzione totale e pro capite

La produzione totale di rifiuti urbani in Emilia-Romagna, nel 2021, è stata pari a **2.839.452 tonnellate**, corrispondente a una produzione **pro capite di 637 kg/ab.**, in calo (-1,1%) rispetto al 2020.

Il grafico di **figura 1** visualizza il trend della produzione totale e pro capite del periodo 2011-2021 (i valori numerici sono riportati in

Produzione totale rifiuti urbani:
2.839.452 tonnellate

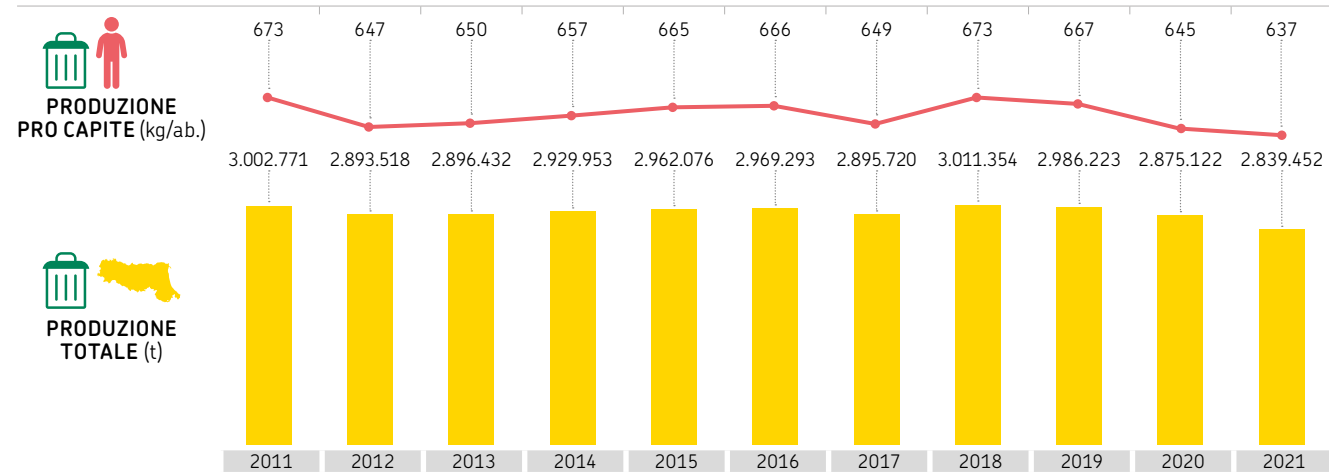
Produzione pro capite rifiuti urbani:
637 kg/ab.

appendice, tabella A). Il dettaglio dei dati di produzione totale e pro capite per provincia è riportato in **tabella 1**.

In **appendice** (tabelle da E a O) sono

riportati, per tutti i comuni, i dati di produzione totale e pro capite. In **figura 2** è riportata, per comune, la rappresentazione grafica della produzione pro capite rilevata nel 2021.

FIGURA 1
Andamento della produzione totale e pro capite di rifiuti urbani a scala regionale, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

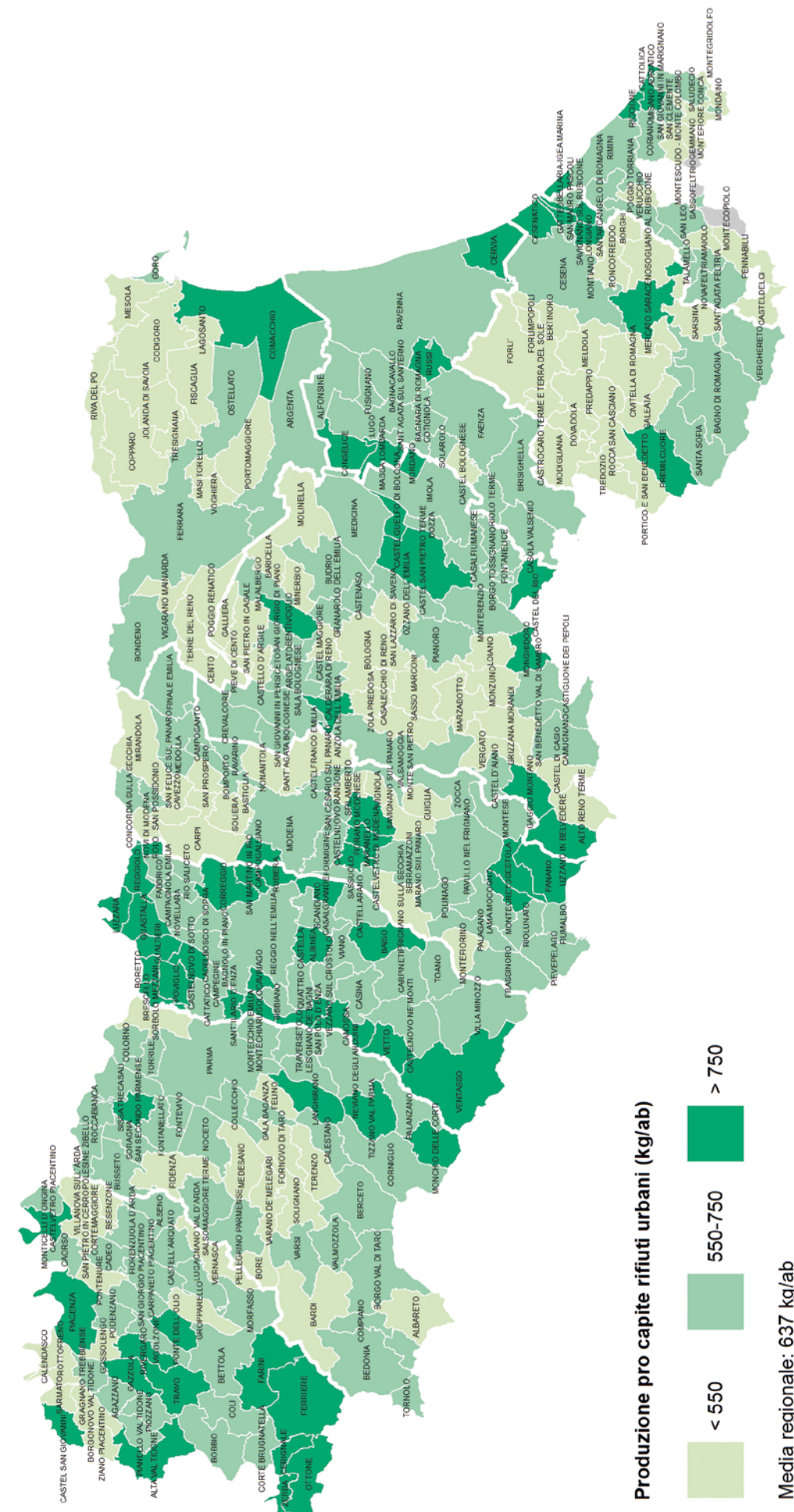
TABELLA 1
Produzione totale e pro capite di rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2021

PROVINCIA	ABITANTI RESIDENTI*	PRODUZIONE (t)	PRODUZIONE ripartizione % per provincia	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)	DIFFERENZA (%) PRODUZIONE PRO CAPITE 2021/2020
Piacenza	285.943	204.335	7%	715	3,5%
Parma	452.638	268.852	9%	594	-1,0%
Reggio Emilia	528.401	399.778	14%	757	-2,6%
Modena	706.052	434.340	15%	615	-3,9%
Bologna	1.019.730	569.627	20%	559	-1,4%
Ferrara	342.058	210.258	7%	615	-2,8%
Ravenna	388.349	283.552	10%	730	1,6%
Forlì-Cesena	393.369	233.949	8%	595	-0,1%
Rimini	339.058	234.761	8%	692	0,5%
Totale Regione	4.455.598	2.839.452		637	-1,1%

* Fonte: Regione Emilia-Romagna - Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico - Area Statistica

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 2
Produzione pro capite di rifiuti urbani per comune, anno 2021



Produzione pro capite rifiuti urbani (kg/ab)

- < 550
- 550-750
- > 750

Media regionale: 637 kg/ab

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Fra i fattori che **incidono sui valori di produzione totale e pro capite** hanno rilevanza, per alcune province, **le presenze turistiche** (intendendo per presenze turistiche i pernottamenti negli esercizi ricettivi). I pernottamenti, sulla base dei dati provenienti dalla Regione Emilia-Romagna (<https://statistica.regione.emilia-romagna.it/turismo/dati-preliminari/dati-consolidati-2021/analisi-territoriale-della-domanda-turistica/dettaglio-regionale>), sono particolarmente numerosi nelle province di Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini. Il calcolo per stimare l'incidenza delle presenze turistiche è stato effettuato dividendo per 365 (i giorni dell'anno) il numero dei pernottamenti annuali, aggiungendo il valore ricavato ai residenti, e ricalcolando così la produzione pro capite. Ne consegue che la produzione pro capite, nelle quattro province sopra citate, si stima scenda:

- a **Ferrara**, da 615 a 604 kg/ab.
- a **Ravenna**, da 730 a 703 kg/ab.
- a **Forlì-Cesena**, da 595 a 576 kg/ab.
- a **Rimini**, da 692 a 630 kg/ab.

A livello regionale, la produzione pro capite si stima scenda da 637 kg a 625 kg per abitante.

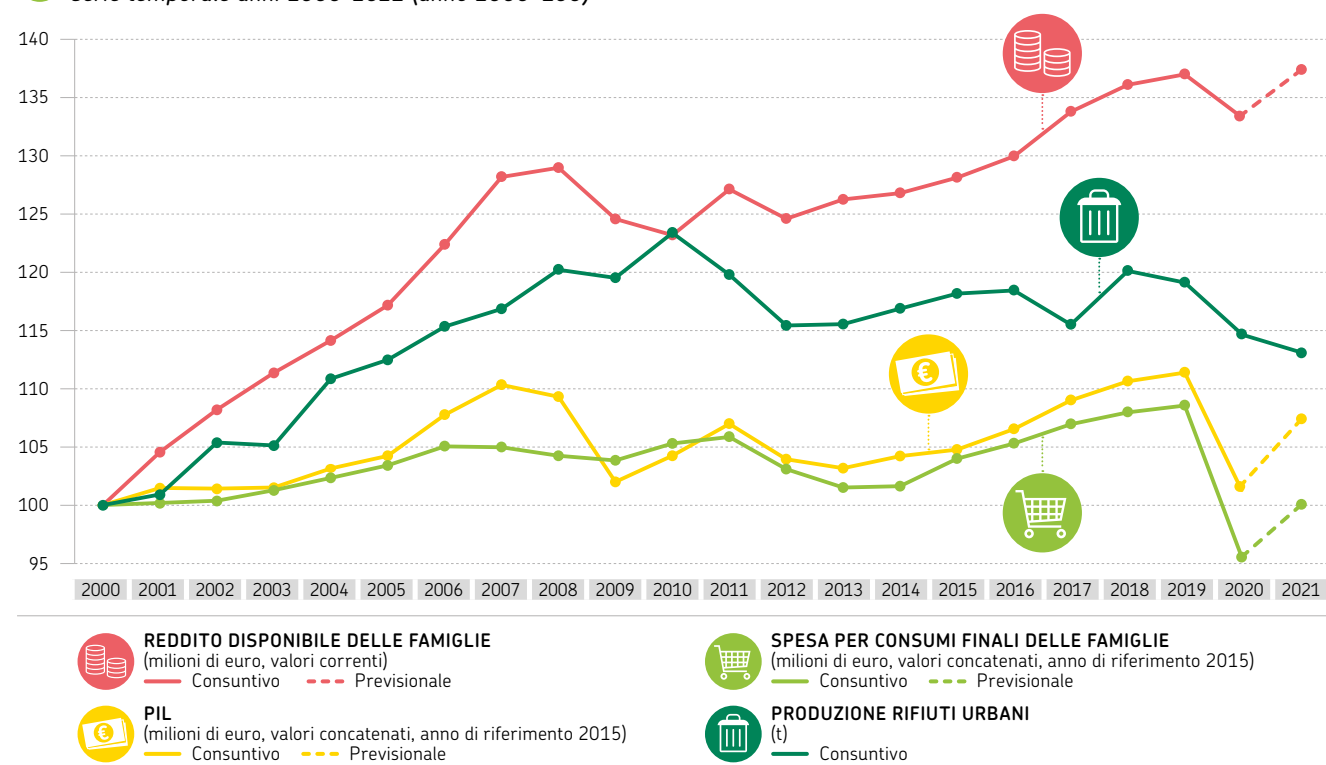
In **figura 3** viene rappresentato l'**andamento regionale della produzione di rifiuti urbani in relazione ad alcuni**

Nelle province costiere le presenze turistiche incidono sui valori di produzione

indicatori macroeconomici e precisamente: reddito disponibile delle famiglie, prodotto interno lordo, spesa per consumi finali delle famiglie. L'analisi della relazione lineare tra la produzione di rifiuti urbani e le tre grandezze economiche conferma **un maggior grado di correlazione con il trend del reddito disponibile delle famiglie**. Analizzando l'andamento riferito all'ultimo decennio, si osserva, nel 2012, una contrazione di tutti gli indici considerati, che prosegue, seppur attenuata, anche nel 2013 per Pil e consumi delle famiglie, a fronte di un incremento del reddito disponibile ed una sostanzialmente stabilità del quantitativo di rifiuti urbani prodotti. Dal 2014, tutti gli indicatori riprendono una dinamica positiva, più o meno marcata, che si interrompe solo per i rifiuti nel 2017, con una diminuzione del 2,5% contrapposta ad una crescita dell'economia regionale che si fa più sostenuta (+2,3% per il Pil e +2,9% per il reddito disponibile). Nel

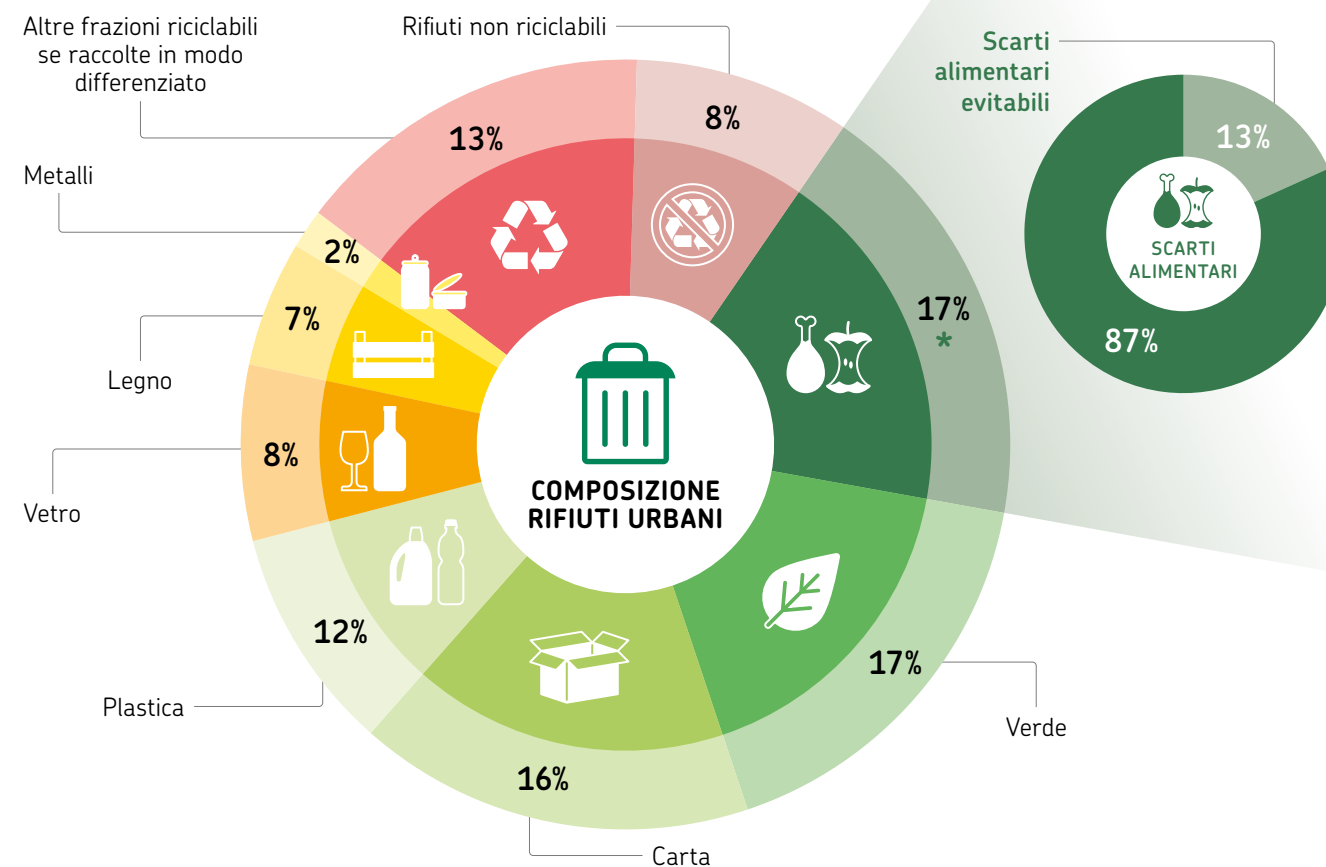
2018, la produzione di rifiuti urbani registra un incremento significativo (+4%), decisamente superiore a quello delle grandezze economiche, seguito, nel 2019, da una flessione dello 0,8%, mentre l'economia regionale, sebbene in netto rallentamento, mantiene ancora una dinamica positiva. Nel 2020, il primo anno segnato dalla pandemia, tutti gli indicatori subiscono una forte contrazione, con perdite pesantissime per il Pil (-9,3%) e la spesa per consumi delle famiglie (-12%) e più contenute per il reddito disponibile (-3,7%) e la produzione di rifiuti urbani (-3,7%). Nell'ultimo anno (2021), si osserva un nuovo disallineamento: a fronte della ripresa economica, con incrementi sostenuti per tutte le relative grandezze (+7,2% per il Pil, +5,5% per la spesa per consumi delle famiglie e +4,7% per il reddito disponibile), prosegue il trend di riduzione della produzione dei rifiuti, con un decremento dell'1,2%. Il valore del **rapporto Produzione RU/ Pil** relativo al 2021 risulta pari a **18,58 tonnellate/milioni di euro**. Si precisa che l'andamento di tale rapporto, che costituirà obiettivo di Piano, sarà monitorato a partire dal 2022, primo anno di vigenza del Piano Regionale di gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle aree inquinate 2022-2027 (PRRB).

FIGURA 3 Andamento regionale della produzione di rifiuti urbani rispetto ad alcuni indicatori macroeconomici di riferimento: serie temporale anni 2000-2021 (anno 2000=100)



Fonte: Prometeia - Scenari per le economie locali luglio 2022

FIGURA 4 Rappresentazione grafica della composizione merceologica media dei rifiuti urbani prodotti in Emilia-Romagna, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dalle analisi merceologiche di Arpae e dei Gestori degli impianti, e dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

* Scarti alimentari = umido + compostaggio domestico + compostaggio di comunità

La composizione merceologica dei rifiuti urbani

La composizione merceologica media dei rifiuti urbani prodotti in Emilia-Romagna (**figura 4**) è stata ricostruita sommando, per ogni provincia, i quantitativi di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato con i quantitativi, relativi alla medesima frazione, contenuti nei rifiuti urbani indifferenziati. Coerentemente agli anni passati, in questo calcolo, non sono stati considerati rifiuti che il produttore dimostri di avere avviato direttamente al gestore del servizio di raccolta (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06); mentre la quota di compostaggio domestico (DGR 2218/16) e la quota di compostaggio di comunità (DM 266/16) sono state aggiunte alla voce "umido".

Le analisi merceologiche sui rifiuti urbani indifferenziati, effettuate da Arpae o fornite dai gestori degli impianti, sono distribuite sull'intero territorio regionale. **Confrontando la composizione merceologica media 2021 con quella del 2020, non si registrano sostanziali differenze**, eccetto un lieve aumento della plastica e del legno. Il **13%** dei rifiuti umidi biodegradabili da cucina e mensa è costituito da prodotti ancora idonei al consumo umano (**spreco alimentare "evitabile"**). Questi dati sono di riferimento per valutare, per le principali frazioni, **l'efficacia della raccolta differenziata** rispetto al quantitativo teoricamente presente nel totale del rifiuto urbano prodotto.

Permette di valutare l'efficacia della raccolta differenziata



APPROFONDIMENTO I rifiuti alimentari

Ogni anno, circa un terzo del cibo prodotto a livello mondiale, corrispondente a 1,3 miliardi di tonnellate, per un valore pari a circa mille miliardi di dollari, finisce nei rifiuti di consumatori, commercianti, ristoratori, oppure va a male a causa di sistemi di trasporti o pratiche agricole inadeguati. L'obiettivo numero 12 dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile consiste nel "garantire modelli di consumo e produzione sostenibili" e contiene diversi traguardi, uno dei quali il, **12.3**, è specifico sulle perdite e sprechi alimentari: "dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto".

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle Aree Inquinata (PRRB) 2022-2027 fa proprio l'obiettivo posto dalle Nazioni Unite e ripreso dalla norma europea e nazionale (dimezzamento, entro il 2030, dei rifiuti alimentari a livello di vendita al dettaglio e consumo) e lo declina rispetto all'orizzonte temporale del 2027 al **38% di riduzione dei rifiuti alimentari**, rispetto ai dati

che verranno comunicati dagli Stati membri ai sensi della Decisione delegata (UE) 2019/1597 della Commissione, del 3 maggio 2019, che integra la direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda una metodologia comune e requisiti minimi di qualità per la misurazione uniforme dei livelli di rifiuti alimentari (GU L 248 del 27/9/2019, pag. 77).

Premesso ciò, oltre alla già citata strategia per la riduzione dei rifiuti alimentari, il nuovo PRRB 2022-2027, anche in linea con quanto indicato nel Pacchetto Economia Circolare, prevede per i rifiuti organici:

- incremento della resa di intercettazione (dal 68% del 2019 all'80% nel 2027);
- incremento del tasso di riciclaggio (dal 62% del 2019 al 70% nel 2027);
- l'incentivazione di sistemi di trattamento sempre più efficienti che, nel rispetto dei limiti del fabbisogno regionale, favorisca impianti di Biometano, che oltre ad associare al recupero di materia il recupero di energia, garantiscano anche un vantaggio ambientale, quali l'abbattimento della CO₂ e di particolato.

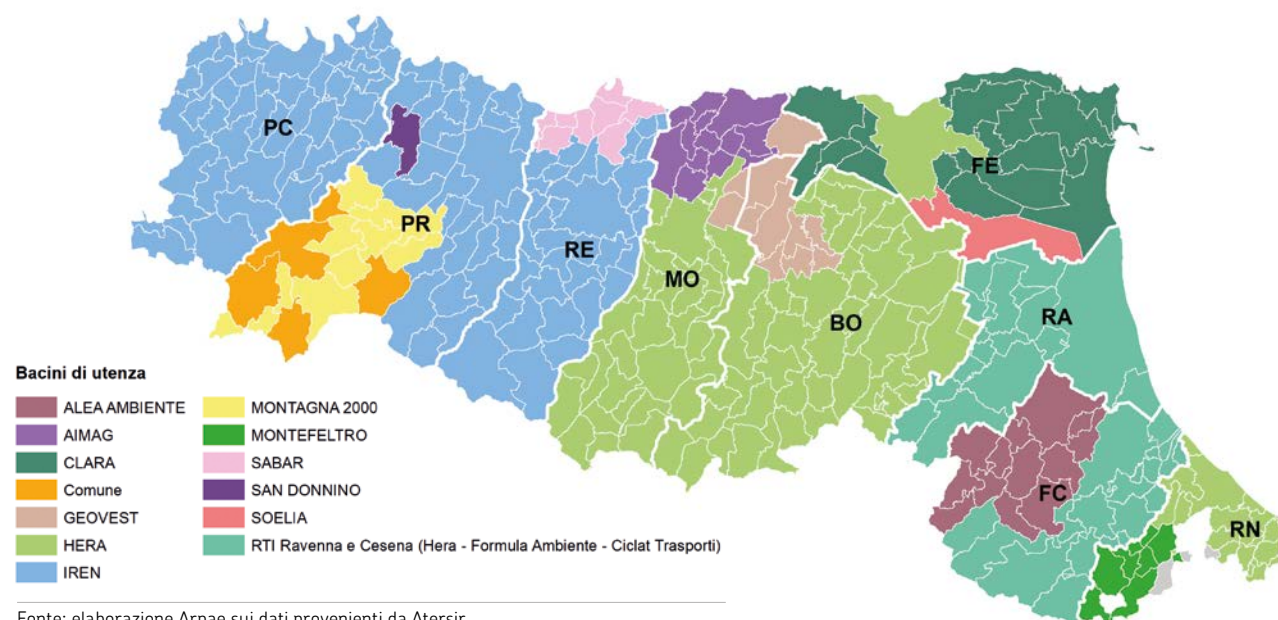
I gestori del servizio integrato di raccolta

Come previsto dalla normativa vigente, la **raccolta** e il **trasporto** dei rifiuti urbani differenziati e indifferenziati, lo **spazzamento stradale** e altri servizi di igiene urbana (ad esempio **pulizia delle**

aree verdi, delle **aree di mercato**, delle **spiagge** ecc.) sono effettuati dalle **aziende a cui Atersir** (Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti) **ha affidato il servizio di gestione dei rifiuti urbani**. Rimangono, tuttavia, sul territorio regionale, alcune limitate realtà, ormai residuali, nelle quali qualche attività marginale

del servizio viene svolta direttamente dal Comune, con personale proprio o con affidamento diretto a ditte private; tali quantità ammontano, per l'anno 2021, a 11.482 tonnellate, ossia lo 0,4% circa della raccolta totale. La **figura 5** mostra i **bacini di gestione del servizio di raccolta di rifiuti** in regione, nel 2021.

FIGURA 5
I gestori della raccolta dei rifiuti urbani, anno 2021



Fonte: elaborazione Arpae sui dati provenienti da Atersir

La raccolta differenziata

La raccolta differenziata totale e pro capite

La **raccolta differenziata** ha interessato **2.050.078 tonnellate** di rifiuti urbani, corrispondenti a una **raccolta pro capite di 460 kg/ab.**

Rispetto al totale dei rifiuti urbani

Raccolta differenziata:
2.050.078 tonnellate

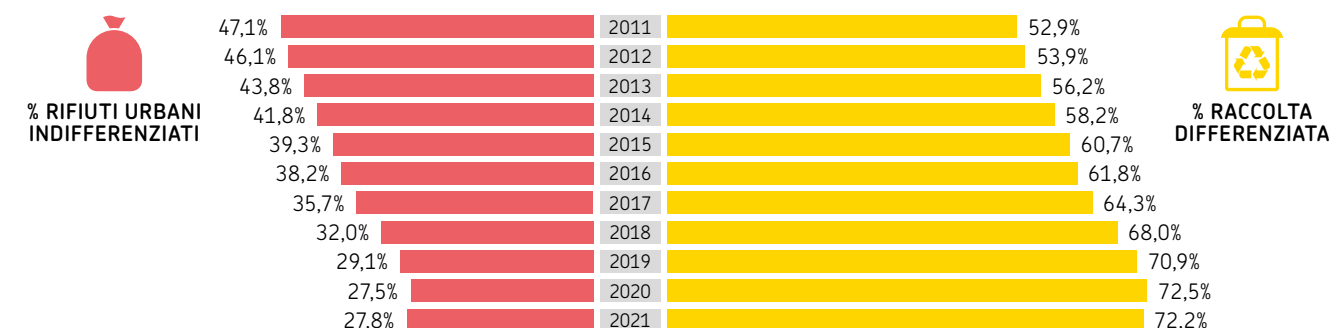
Raccolta differenziata pro capite:
460 kg/ab.

prodotti, significa una percentuale di raccolta differenziata del **72,2%**. Questa percentuale è in linea con il dato dell'anno precedente, dopo il trend in continua crescita registrato nel decennio precedente, come evidenziato in **figura 6**. In **appendice**, tabella B, sono riportati i valori

numerici relativi all'andamento della raccolta differenziata e indifferenziata. La **tabella 2** riporta il dettaglio dei dati, a scala provinciale, relativi alla produzione totale, raccolta differenziata e indifferenziata di rifiuti urbani, e le differenze rispetto ai valori 2020.

Percentuale raccolta differenziata:
72,2%

FIGURA 6
Andamento dei rifiuti urbani indifferenziati e della raccolta differenziata a scala regionale, anni 2011-2021



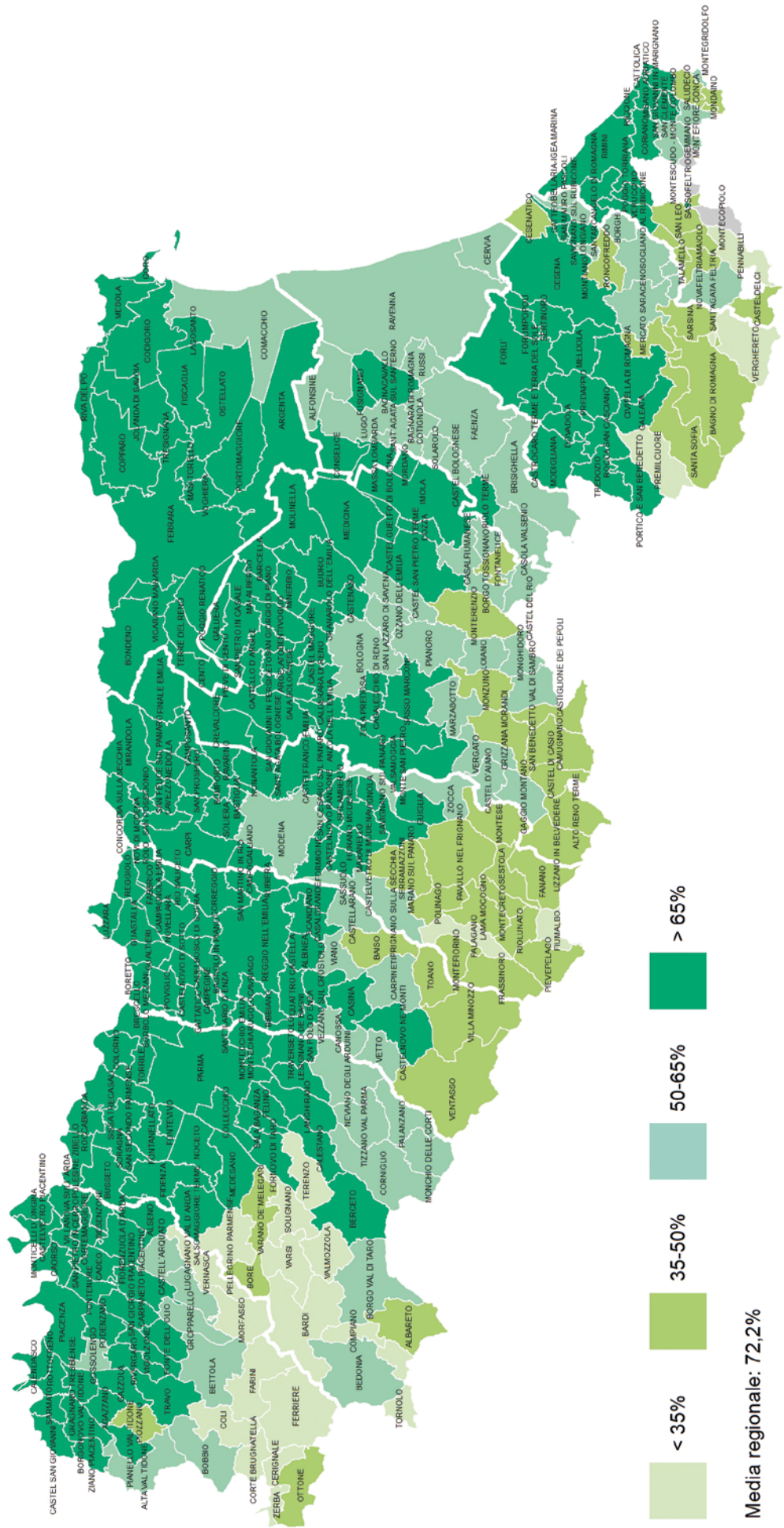
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 2
Raccolta differenziata e indifferenziata di rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2021

PROVINCIA	PRODUZIONE TOTALE RIFIUTI URBANI (t)	DI CUI RACCOLTA DIFFERENZIATA (t)	DI CUI RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (t)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (%)	DIFFERENZA (%) RACCOLTA DIFFERENZIATA 2020
Piacenza	204.335	146.234	58.101	71,6%	0,1%
Parma	268.852	212.922	55.930	79,2%	-0,8%
Reggio Emilia	399.778	328.204	71.573	82,1%	-0,1%
Modena	434.340	311.786	122.554	71,8%	-1,1%
Bologna	569.627	381.805	187.822	67,0%	0,6%
Ferrara	210.258	162.866	47.391	77,5%	-1,8%
Ravenna	283.552	175.996	107.556	62,1%	1,0%
Forlì-Cesena	233.949	167.434	66.515	71,6%	2,6%
Rimini	234.761	162.830	71.931	69,4%	-2,8%
Totale Regione	2.839.452	2.050.078	789.374	72,2%	-0,3%
Differenza 2020	-35.670	-33.383	-2.287		

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 7
Percentuale di raccolta differenziata di rifiuti urbani per comune, anno 2021



La raccolta differenziata totale è data dalla somma di diversi contributi:

- 1.857.599 tonnellate sono le raccolte effettuate dai gestori del servizio di raccolta o direttamente dal Comune; per l'esattezza: 1.849.154 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta e 8.445 tonnellate direttamente dai Comuni;
- 168.923 tonnellate sono costituite da rifiuti di cui ai sensi dell'art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06, ossia rifiuti che il produttore ha dimostrato di aver avviato al recupero mediante attestazione rilasciata dal soggetto che effettua l'attività di recupero dei rifiuti stessi;
- 23.375 tonnellate derivano dal compostaggio domestico effettuato ai sensi della DGR 2218/16;
- 181 tonnellate derivano dal compostaggio di comunità effettuato ai sensi del DM 266/16.

Sono **202 i comuni** che, nel 2021, hanno **superato l'obiettivo del 65% di raccolta differenziata** (previsto dalla normativa vigente: art. 205 del DLgs 152/06), per una popolazione coinvolta di circa 3.000.000 di abitanti residenti (circa il 68% della popolazione regionale).

202 comuni con raccolta differenziata superiore al 65%

Le percentuali di raccolta differenziata registrate nei comuni a tariffa/tributo puntuale sono largamente superiori alla media regionale (per i dati di dettaglio su base comunale si rimanda al paragrafo "Sistemi di misurazione puntuale del rifiuto"). In **figura 7** sono rappresentati graficamente i risultati di raccolta differenziata

ottenuti in ciascun comune, suddivisi in 4 fasce come indicato nella legenda. In **appendice** (tabelle da E a O) si riportano i rispettivi valori numerici. **Fra i capoluoghi di provincia, Ferrara (con l'87,3%), Reggio Emilia (83,1%), Forlì (81,9%), Parma (81,7%), Piacenza (71%) e Rimini (68,3%)** hanno raggiunto e **superato l'obiettivo nazionale**. Obiettivo quasi raggiunto dal comune di Modena (61,1%) e di Ravenna (60,5%); più indietro, al momento, il comune di Bologna (57,2%). **L'andamento mensile** dei dati di **produzione a scala regionale**, rilevati nel 2021, è raffigurato nel grafico di **figura 8**; mentre in **figura 9** si riporta il dettaglio dell'**andamento della produzione nei 15 comuni costieri** (Mesola, Goro, Codigoro, Comacchio, Ravenna, Cervia, Cesenatico, Gatteo, S. Mauro Pascoli, Savignano sul Rubicone, Bellaria-Igea Marina, Rimini, Riccione, Misano Adriatico, Cattolica), che risentono maggiormente delle presenze turistiche.

FIGURA 8
Andamento della produzione, raccolta differenziata e indifferenziata per mese, in regione, anno 2021

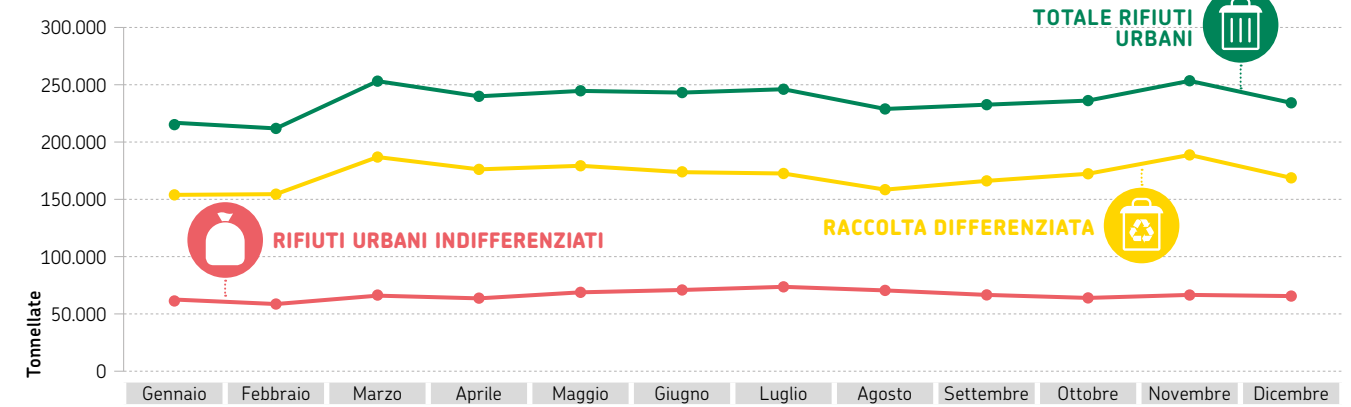
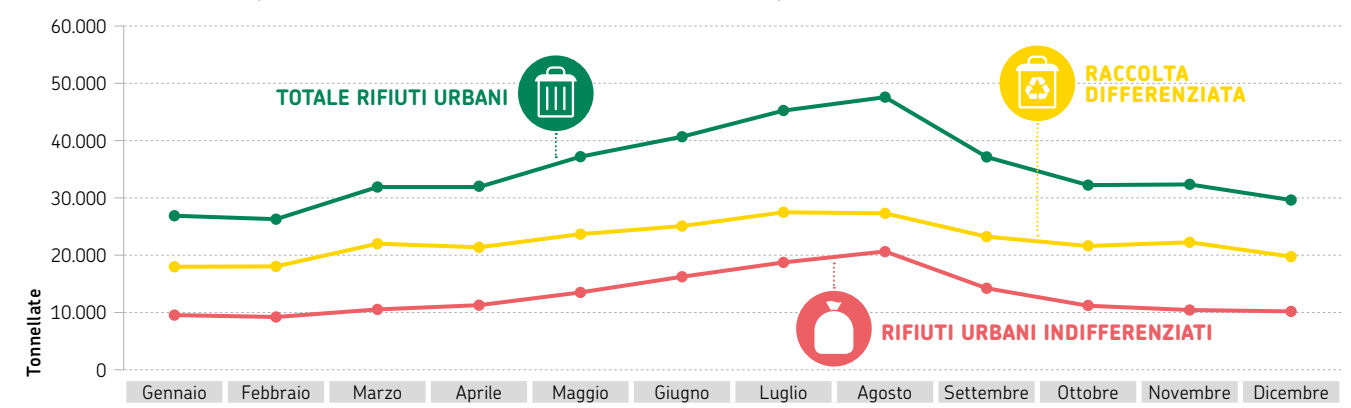


FIGURA 9
Andamento della produzione, raccolta differenziata e indifferenziata per mese, nei 15 comuni costieri, anno 2021





APPROFONDIMENTO

I rifiuti di cui all'art. 183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/2006

Nella tabella sottostante sono indicati i quantitativi delle principali frazioni di rifiuti raccolte ai sensi dell'art.183, comma 1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06.

La **frazione preponderante** è la **carta e cartone, seguita dal legno**. A scala provinciale i **maggiori quantitativi** si registrano a **Modena e Bologna**.

Quantitativi (tonnellate) per frazione di rifiuti raccolti a scala provinciale ai sensi art. 183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06, anno 2021

	Piacenza	Parma	Reggio Emilia	Modena	Bologna	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini	Totale Regione
VERDE	0	0	0	21	104	0	0	0	729	854
CARTA E CARTONE	6.689	9.073	10.102	14.621	20.185	6.372	12.225	5.694	1.825	86.785
PLASTICA	667	685	1.658	4.012	2.387	230	1.511	880	92	12.122
VETRO	0	137	7	355	268	0	172	14	0	954
METALLI	26	540	3	315	193	217	74	244	1	1.616
LEGNO	3.192	1.103	5.418	10.014	6.765	939	2.763	3.517	280	33.991
INGOMBRANTI A RECUPERO	6	1	19	3	106	20	53	2	0	210
TESSILI	0	0	0	0	2	0	149	0	0	151
ALTRI RIFIUTI	1	1	660	1	45	0	3	0	37	750
MULTIMATERIALE	3.388	1.559	2.266	11.035	6.825	1.429	2.455	2.311	223	31.491
TOTALE COMPLESSIVO	13.968	13.101	20.134	40.377	36.880	9.207	19.405	12.663	3.188	168.923

Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



APPROFONDIMENTO

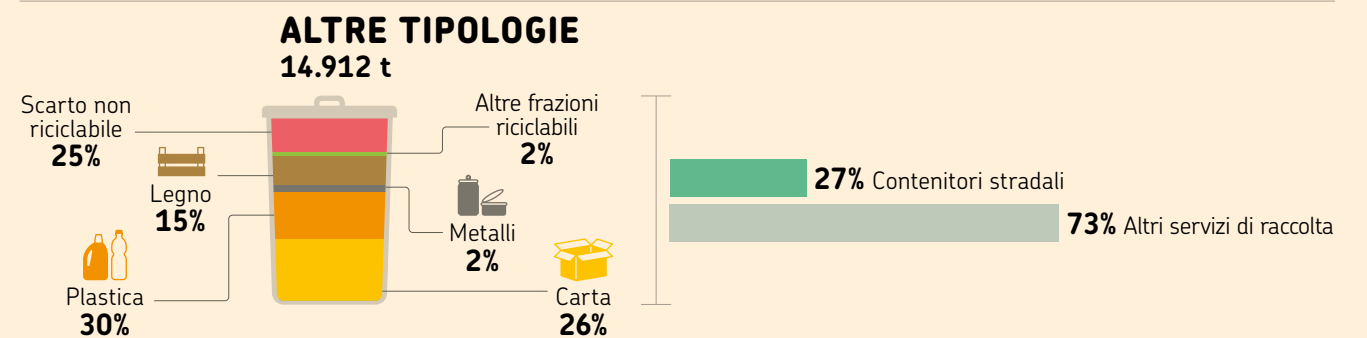
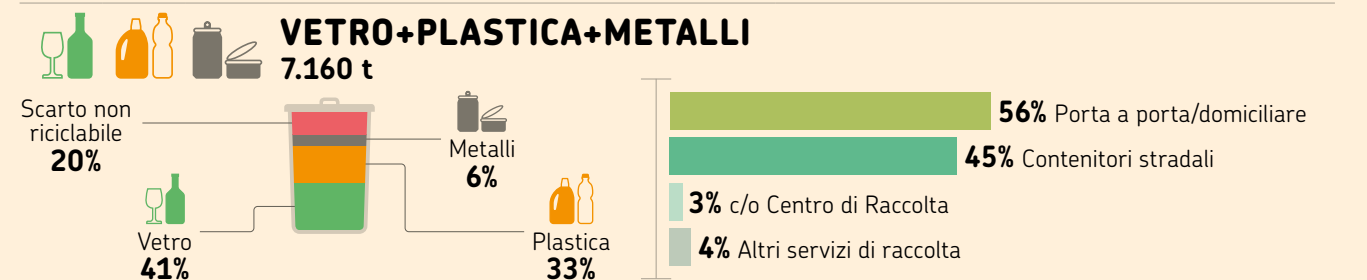
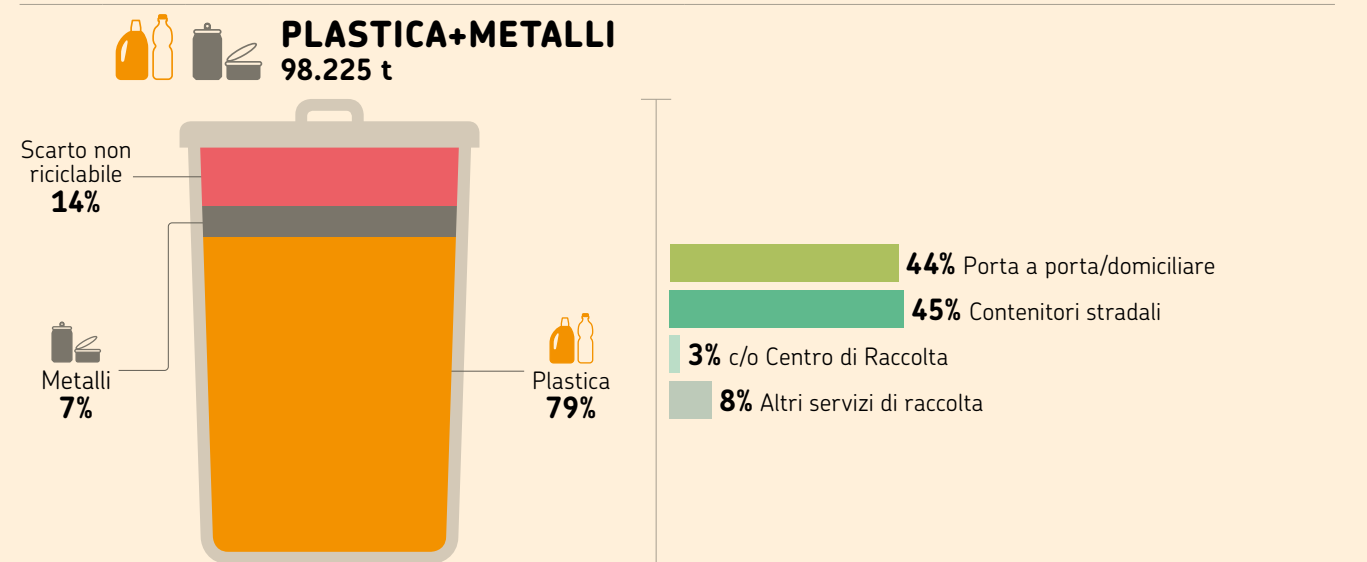
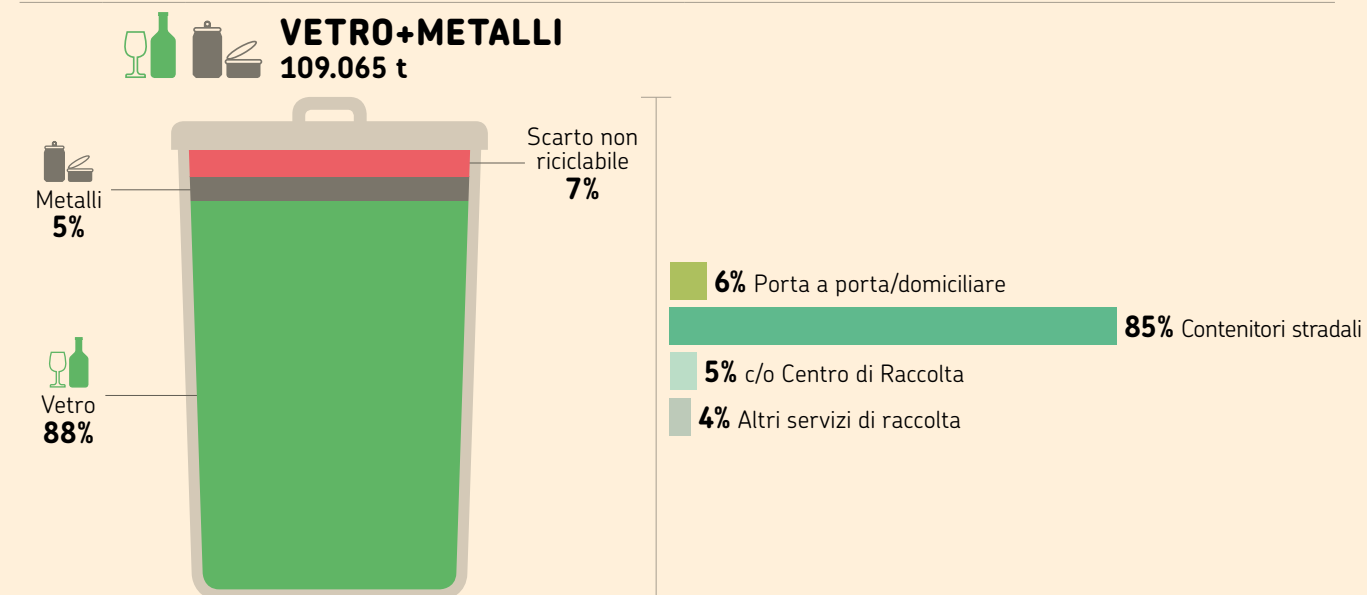
Le raccolte multimateriali

Per **raccolte multimateriali** si intende la raccolta di **due o più** frazioni in un unico sacco o contenitore. Nel 2021 queste raccolte ammontano a 260.855 tonnellate; di queste, 229.364 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta e 31.491 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06). Un approfondimento delle sole raccolte multimateriali effettuate dal gestore del servizio di raccolta (raggruppate arbitrariamente in 4 tipologie: vetro+metalli,

plastica+metalli, vetro+plastica+metalli e altre tipologie) ha rilevato **che la raccolta multimateriale preponderante** è quella costituita da **vetro+metalli**, come evidenziato nella figura della pagina a fianco. Per ciascuna tipologia di raccolta multimateriale è riportata, nella figura a fianco, la percentuale delle frazioni che la compongono e lo scarto. Nella stessa figura sono sintetizzate, anche, le modalità di conferimento adottate dal gestore del servizio di raccolta per ogni tipologia di raccolta multimateriale: **molto diffuso il sistema con contenitori stradali**.



Tipologia delle raccolte differenziate multimateriali effettuate dal gestore del servizio di raccolta (tonnellate), suddivise per frazioni (%) e modalità di conferimento adottate (%) per ogni tipologia di raccolta multimateriale, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 3
Frazioni oggetto di raccolta differenziata per provincia (tonnellate), anno 2021

PROVINCIA	UMIDO ¹	VERDE ²	CARTA E CARTONE	PLASTICA	VETRO	METALLI	LEGNO	RAEE	INGOMBRANTI A RECUPERO	RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	SPAZZAMENTO STRADE A RECUPERO	TESSILI	ALTRE RACCOLTE ³ DIFFERENZIATE	COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	TOTALE RACCOLTA DIFFERENZIATA
Piacenza	17.576	30.168	28.749	7.946	14.313	3.005	15.602	2.526	13.937	15	4.754	493	6.342	0	807	146.234
Parma	38.770	47.939	38.758	15.828	23.411	4.388	15.064	2.637	10.510	109	5.496	1.384	7.081	163	1.383	212.922
Reggio Emilia	38.603	98.021	56.300	27.323	24.031	5.524	40.824	3.695	15.318	62	7.948	1.560	7.319	0	1.675	328.204
Modena	40.637	64.819	58.631	33.090	29.248	5.516	32.978	4.598	13.009	228	7.050	2.814	15.605	1	3.561	311.786
Bologna	72.865	51.758	81.551	36.644	39.838	6.846	35.231	6.044	18.748	474	10.399	4.214	12.634	0	4.557	381.805
Ferrara	28.574	38.462	28.871	13.730	14.854	2.796	9.187	2.104	8.600	113	3.554	1.579	5.548	0	4.894	162.866
Ravenna	21.705	49.261	34.375	14.839	14.756	2.089	13.613	2.800	6.974	51	5.378	754	5.804	4	3.594	175.996
Forlì-Cesena	39.742	26.417	33.508	16.761	15.531	2.118	13.096	2.113	5.174	8	5.908	235	4.352	0	2.470	167.434
Rimini	42.178	23.569	32.006	15.708	17.324	2.258	11.222	1.894	5.879	0	7.102	449	2.796	13	433	162.830
Totale Regione	340.650	430.415	392.750	181.868	193.306	34.541	186.817	28.411	98.149	1.061	57.589	13.482	67.482	181	23.375	2.050.078
Differenza 2021/2020	7.006	-22.486	20.122	8.947	4.777	-2.230	25.778	-239	5.958	-90.023	266	-365	10.101	22	-1.016	-33.383

¹⁾ In linea di massima e salvo diverse indicazioni da parte del Gestore di pubblica raccolta, si intendono gli scarti della cucina e della tavola (frutta, verdura, carne, pesce, pane, uova, formaggi, dolci, fondi di caffè, bustine del the, ecc.) e gli scarti del giardino (erba, foglie, fiori, rametti molto piccoli, cenere di legna spenta, ecc.)

²⁾ In linea di massima e salvo diverse indicazioni da parte del Gestore di pubblica raccolta, si intendono le grosse potature e gli scarti del giardino

³⁾ Multimateriale art. 183, c.1, lettera b_ter, punto 2, D.Lgs.152/06; Scarto del multimateriale; Acidi; Batterie e accumulatori; Contenitori TFC; Detergenti; Farmaci; Imballaggi compostibili; Oli e grassi commestibili; Oli e grassi minerali; Pesticidi; Prodotti fotocchimici; Solventi; Sostanze alcaline; Toner; Vernici, inchiostri, adesivi e resine; ecc.

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

La **tabella 3** indica i quantitativi delle diverse **frazioni di raccolta differenziata** che comprendono, per ciascuna frazione, la **somma della raccolta monomateriale e della parte presente nelle raccolte multimateriali**. In **appendice**, nella **tabella C**, è riportato il dettaglio dei quantitativi delle diverse frazioni raccolte con il dato della raccolta multimateriale aggregato e, nella **tabella D**, il dettaglio delle frazioni presenti nel multimateriale, che permette di calcolare la quantificazione complessiva di ogni singola frazione della tabella 3. La **figura 10** evidenzia, per le principali frazioni merceologiche, il **rapporto** tra la **quota** di rifiuti **conferita** tramite la **raccolta differenziata** effettuata dai gestori del servizio di raccolta e la **quantità** della stessa frazione **presente nel rifiuto urbano totale** (vedi paragrafo

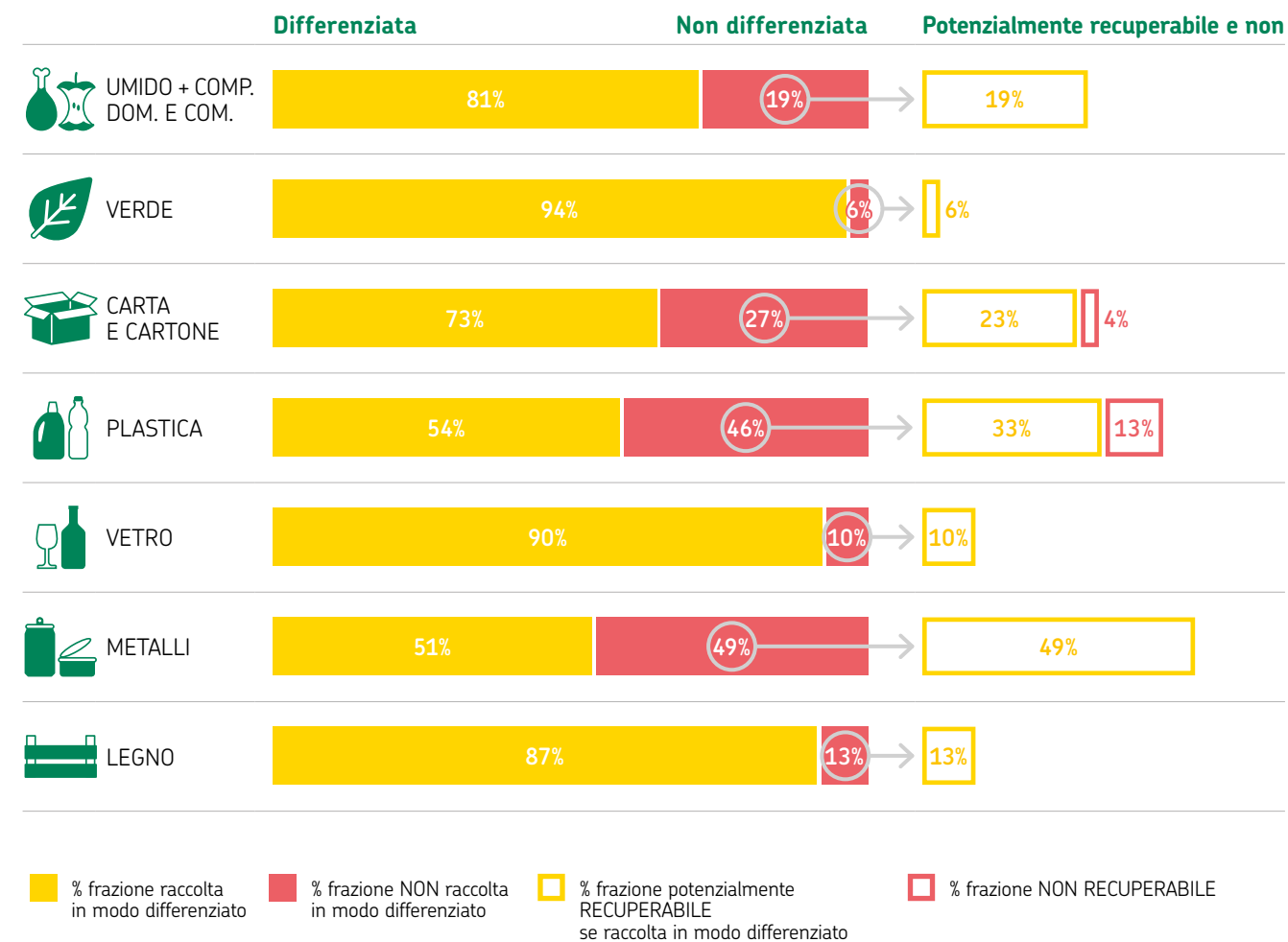
Ancora più rifiuti potrebbero essere recuperati, se differenziati correttamente

“Composizione merceologica dei rifiuti urbani”). La quota di compostaggio domestico (DGR 2218/16) e la quota di compostaggio di comunità (DM 266/16) sono state aggiunte alla voce “umido”. Coerentemente agli anni passati, **non sono stati considerati in questo calcolo i rifiuti che il produttore dimostri di avere avviato direttamente a recupero senza conferirli al gestore del servizio di raccolta** (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06). Un ulteriore approfondimento ha evidenziato

quanto del materiale presente nell'indifferenziato residuo potrebbe essere **recuperabile se differenziato correttamente**; si considerano teoricamente recuperabili i quantitativi delle frazioni secche afferenti al circuito CONAI (carta, plastica, metalli, vetro e legno) e delle frazioni organiche (umido e verde) che, se raccolti come richiesto dai rispettivi consorzi, potrebbero entrare nel circuito del recupero. Da questa analisi (**figura 11**) è emerso che:

- per la **carta**, rispetto al 27% non ancora raccolto in maniera differenziata, il **23%** del totale raccolto sarebbe **recuperabile, se differenziato correttamente**;
- per la **plastica**, del 46% non ancora raccolto in maniera differenziata, il **33%** del totale raccolto sarebbe **recuperabile, se differenziato correttamente**.

FIGURA 10 E 11 Risultati della raccolta differenziata sulle principali frazioni merceologiche e frazioni teoricamente recuperabili presenti nel rifiuto urbano indifferenziato, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So., dalle analisi merceologiche di Arpae e dei Gestori degli impianti, e dal CONAI



TABELLA 4
Diffusione dei principali sistemi di raccolta differenziata effettuata dai gestori del servizio di raccolta, anno 2021

ANNO	PORTA A PORTA/ DOMICILIARE	CONTENITORI STRADALI	C/O CENTRO DI RACCOLTA	SU CHIAMATA	SOMMA DI ALTRI SERVIZI DI RACCOLTA
2014	17%	35%	29%	*	19%
2015	18%	33%	30%	*	19%
2016	19%	33%	30%	4%	14%
2017	19%	32%	28%	4%	17%
2018	19%	33%	28%	4%	16%
2019	21%	31%	29%	4%	15%
2020	22%	31%	28%	4%	15%
2021	24%	32%	26%	3%	15%

* Fino al 2015 compresi nella voce "somma di altri servizi di raccolta"

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Le modalità di raccolta dei rifiuti differenziati

Le modalità di raccolta sono suddivise, secondo le indicazioni contenute nella DGR 2147/18, riprese nella struttura del Modulo Comuni del database O.R.So., nelle categorie di seguito indicate:

- **Porta a porta/domiciliare:** si intende che la raccolta è effettuata a domicilio con sacchi, bidoncini, ecc., con una calendarizzazione prestabilita, coinvolgendo solo utenze domestiche (oppure utenze domestiche e non domestiche della stessa zona assieme).
- **Contenitori stradali:** si intende che la raccolta è effettuata tramite contenitori posti su suolo pubblico, a disposizione di tutti (utenze domestiche e non domestiche).
- **Centro di raccolta:** rifiuti urbani conferiti direttamente dagli utenti ai centri di raccolta.
- **Ecomobile** (centro di raccolta itinerante).
- **Su chiamata/prenotazione da parte dell'utente** (solo per utenze domestiche).
- **Altro:** si intendono tutti gli altri sistemi di raccolta non precedentemente indicati, esempio raccolte effettuate con varie modalità esclusivamente c/o utenze non domestiche (attività produttive e/o artigianali, esercizi commerciali, scuole, uffici, ecc.), rifiuti abbandonati, verde pubblico, spazzamento stradale, ecc.

In **appendice**, figure da A a I, è riportato il dettaglio dei sistemi di raccolta differenziata effettuati nei vari comuni. Un approfondimento a scala regionale dei sistemi di raccolta differenziata usati dal gestore del servizio di raccolta nel 2021 è riportato in **tabella 4**.

Coerentemente agli anni passati, non sono stati considerati, in questo calcolo, i rifiuti che il produttore dimostra di avere avviato direttamente a recupero senza conferirli al gestore del servizio di raccolta (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06), il compostaggio domestico (DGR 2218/16) e il compostaggio di comunità (DM 266/16). Ne è risultato che il **sistema di raccolta** tradizionalmente più diffuso a livello regionale continua a essere quello con **contenitori stradali**, che intercetta il **32%** della raccolta differenziata, seguito dai **centri di raccolta**, con il **26%** (valore comprensivo della piccola quota derivante dal sistema di raccolta "ecomobile"), dalla raccolta **porta a porta/domiciliare**, con il **24%**, dalla sommatoria di **altri sistemi di raccolta** con il **15%**, e, infine, dal ritiro **su chiamata/prenotazione**, con il **3%**.

Sistemi di raccolta differenziata:
32% contenitore stradale
26% centri di raccolta
24% porta a porta

Il compostaggio domestico

Conteggio del compostaggio domestico nella raccolta differenziata: DGR 2218/16

Come previsto dalla metodologia regionale, è consentito **conteggiare nella raccolta differenziata i rifiuti avviati a compostaggio domestico** solo nei comuni per i quali la Regione Emilia-Romagna accerta annualmente, sulla base della documentazione trasmessa, che siano rispettate le condizioni previste dalla **DGR 2218/2016**, vale a dire:

- la pratica del compostaggio domestico deve essere prevista dal regolamento comunale di gestione dei rifiuti urbani o da un regolamento specifico;
- nel regolamento TARI deve essere prevista una agevolazione tariffaria destinata agli utenti che praticano il compostaggio;
- nel regolamento devono essere previsti controlli da effettuarsi annualmente da parte dell'amministrazione comunale o di soggetti da essa formalmente delegati, nella misura minima del 5% delle compostiere, cumuli o buche/fosse utilizzate;
- nel regolamento deve essere riportato il modello di istanza di autocertificazione dell'utente contenente

l'impegno dell'utente a compostare la frazione organica prodotta e l'esplicito consenso, da parte dell'utente, di accettare verifiche/controlli;

- l'Amministrazione comunale deve fornire annualmente, attraverso il Modulo Comuni dell'applicativo O.R.So., le informazioni relative al numero (e volumetria) di compostiere utilizzate e al numero di eventuali cumuli, buche/fosse di compostaggio utilizzati.

Compostaggio domestico (DGR 2218/16): 23.375 tonnellate

Per l'annualità 2021, i comuni in regola con la DGR 2218/2016 sono stati definiti con Determina Dirigenziale n. 9257/22. Sulla base di tale atto, **i comuni che hanno visto conteggiati nella raccolta differenziata i rifiuti avviati a compostaggio domestico sono stati 206, per un totale di 23.375 tonnellate**. Nella **tabella 5** si riporta il dettaglio provinciale.

206 comuni hanno effettuato il compostaggio domestico (DGR 2218/16)

Il compostaggio di comunità

Conteggio del compostaggio di comunità nella raccolta differenziata: DM 266/16

Come previsto dalla metodologia regionale (DGR 2218/16 e DGR 2147/18), è consentito **conteggiare nella raccolta differenziata i rifiuti avviati a compostaggio di comunità** solo nei comuni per i quali la Regione Emilia-Romagna, analizzata la documentazione pervenuta, accerta annualmente che sia stato effettuato ai sensi del **DM 266/16**. Questo presuppone che l'organismo collettivo (art. 2, comma c, del DM 266/16) abbia presentato al Comune, entro il 31 dicembre dell'anno al quale si riferiscono i dati, la/le "segnalazione/i di messa in esercizio dell'apparecchiatura di compostaggio di comunità" (come da allegato 1 del DM sopra citato), e/o la/le "dichiarazione/i di messa in esercizio dell'apparecchiatura di compostaggio di comunità con capacità minore di 1 tonnellata annua" (come da allegato 1B del DM sopra citato). Il Comune, ai sensi dell'art. 8 comma 6 del DM 266/16, è tenuto a comunicare alla Regione, entro il 31 gennaio di ogni anno, il numero complessivo

di apparecchiature in esercizio e la capacità complessiva di trattamento. La comunicazione deve contenere in allegato la/e "segnalazione/i di messa in esercizio dell'apparecchiatura di compostaggio di comunità" (secondo lo schema dell'allegato 1 del DM sopra citato), oppure copia della/e "dichiarazione/i di messa in esercizio dell'apparecchiatura di compostaggio di comunità con capacità minore di 1 tonnellata annua" (secondo lo schema dell'allegato 1B del DM sopra citato).

Compostaggio di comunità (DM 266/16): 181 tonnellate

I comuni che nel 2021 hanno effettuato la pratica del compostaggio di comunità, rispettando i criteri previsti dalla normativa, sono stati 7, per un totale di 181 tonnellate.

7 comuni hanno effettuato il compostaggio di comunità (DM 266/16)



TABELLA 5
Diffusione compostaggio domestico a scala provinciale, anno 2021

PROVINCIA	N. COMUNI TOTALI	N. DI COMUNI CHE HANNO EFFETTUATO IL COMPOSTAGGIO DOMESTICO ai sensi della DGR 2218/16	QUANTITATIVO DI COMPOSTAGGIO DOMESTICO (t)
Piacenza	46	19	807
Parma	44	15	1.383
Reggio Emilia	42	23	1.675
Modena	47	28	3.561
Bologna	55	41	4.557
Ferrara	21	20	4.894
Ravenna	18	18	3.594
Forlì-Cesena	30	30	2.470
Rimini	25	12	433
Totale Regione	328	206	23.375

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dalla Regione Emilia-Romagna e dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

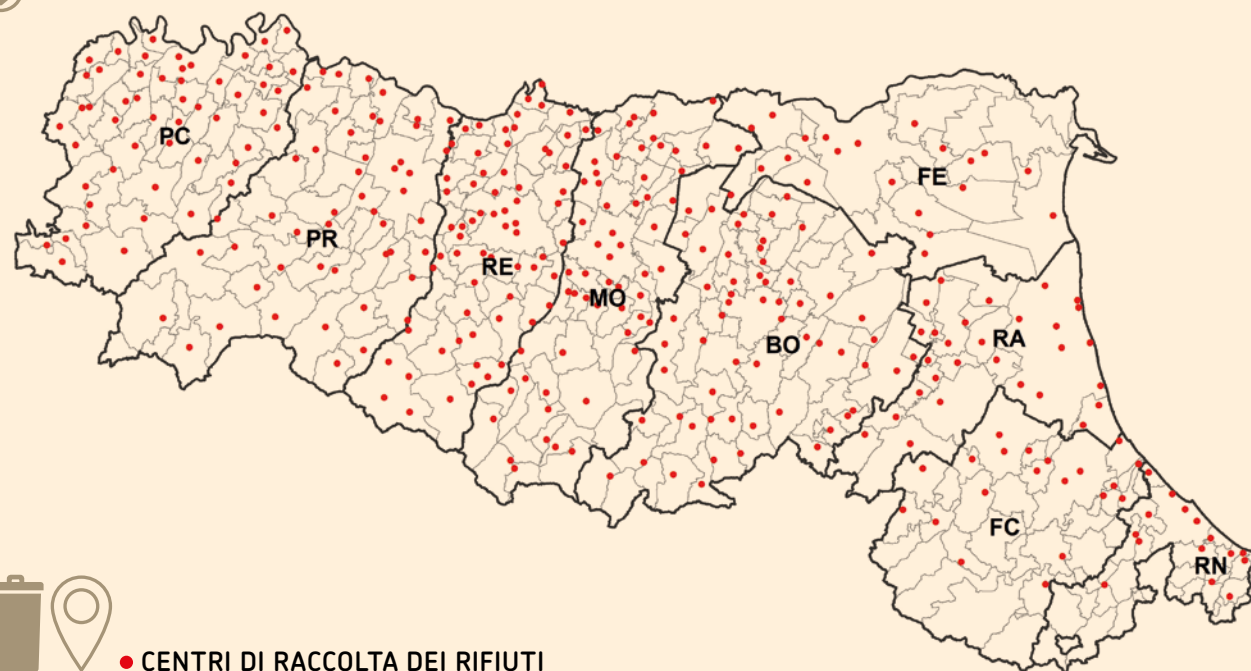


APPROFONDIMENTO I centri di raccolta

Nel 2021 erano attivi **368 centri di raccolta rifiuti**, uniformemente distribuiti su tutto il territorio regionale, come risulta evidente dalla mappa sottostante. I centri di raccolta integrano i servizi di raccolta differenziata presenti sul territorio e continuano a fornire un contributo indispensabile a supporto di questi. Vengono **utilizzati principalmente per la raccolta di particolari tipologie di rifiuti**, per le quali sarebbe oneroso e tecnicamente impegnativo prevedere un servizio di raccolta capillare sul territorio,

quali: **oli minerali, oli vegetali, pneumatici, rifiuti da costruzione e demolizione di origine domestica, RAEE** (rifiuti apparecchiature elettriche elettroniche), **pile e batterie, ingombranti, verde, cartucce e toner, altri rifiuti urbani "pericolosi"** (contenitori pericolosi etichettati T/F, farmaci, ecc.), ecc. Nei comuni montani, caratterizzati da una densità abitativa molto bassa, i centri di raccolta rappresentano la soluzione più economica per garantire comunque la raccolta differenziata di molte frazioni.

Ubicazione dei centri di raccolta in Emilia-Romagna, anno 2021



CENTRI DI RACCOLTA DEI RIFIUTI

Piacenza	52	[52 dots]
Parma	49	[49 dots]
Reggio Emilia	66	[66 dots]
Modena	57	[57 dots]
Bologna	59	[59 dots]
Ferrara	21	[21 dots]
Ravenna	29	[29 dots]
Forlì-Cesena	20	[20 dots]
Rimini	15	[15 dots]
Totale Regione	368	[368 dots]

Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Le frazioni organiche: umido, verde

UMIDO



Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **340.650 tonnellate** di umido, che corrispondono a **76 kg per abitante** (+1 kg/ab. rispetto al 2020). Tutte sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta.

Raccolta umido:
340.650 tonnellate
76 kg/ab.

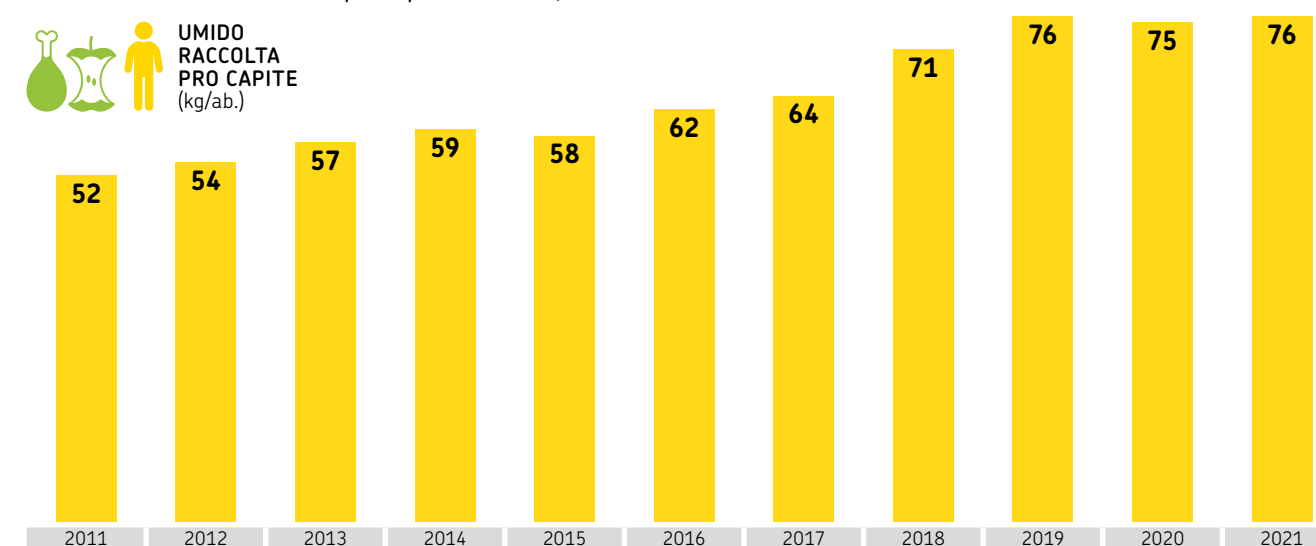
L'andamento della **raccolta differenziata pro capite** (dal 2011 al 2021) mostra una **crescita sostanzialmente costante negli anni** (figura 12).

Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è l'**86%**. Il sistema di raccolta più diffuso è il **porta a porta/domiciliare**, seguito dai contenitori stradali e dalla somma degli "altri sistemi di raccolta".

FIGURA 12
Andamento della raccolta pro capite dell'umido, anni 2011-2021

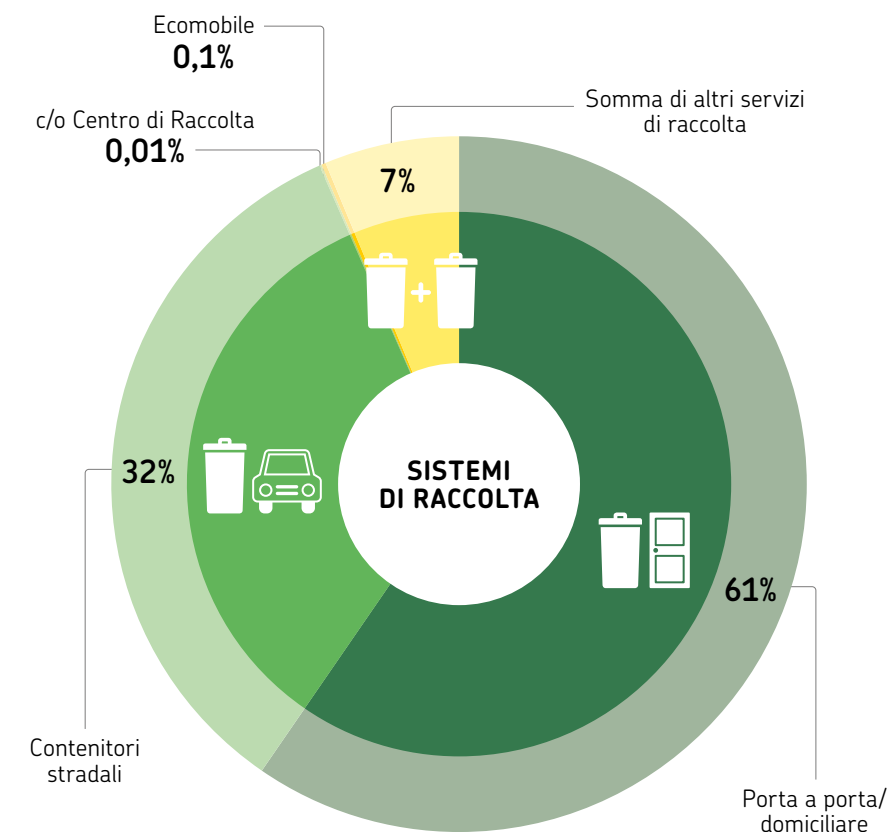


UMIDO RACCOLTA PRO CAPITE (kg/ab.)



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 13
Sistemi di raccolta dell'umido, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Trend raccolta pro capite 2011-2021:
in crescita costante negli anni

Avviato a recupero: 86% del totale

VERDE

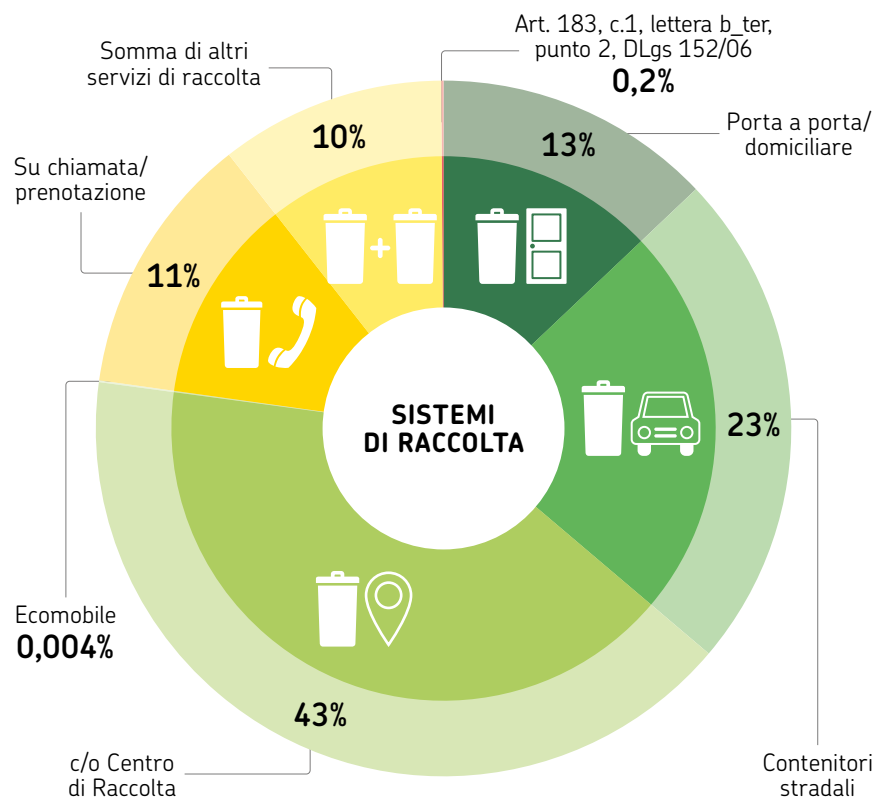


Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **430.415 tonnellate** di verde, che corrispondono a **97 kg per abitante** (-5 kg/ab. rispetto al 2020). Di queste, 429.562 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta e 853 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06).

Il grafico di **figura 14** mostra che l'andamento della raccolta pro capite (dal 2011 al 2021), **anche se sostanzialmente in crescita, è discontinuo**, in quanto la produzione di verde è variabile anche in relazione ai fattori climatici (stagioni più o meno piovose) e gestionali (potature più o meno diffuse del verde pubblico).

Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è il **96%**. Il **sistema di raccolta più diffuso** a scala regionale è quello del conferimento diretto degli utenti ai **centri**

FIGURA 15
Sistemi di raccolta del verde, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

di **raccolta**, seguito dai contenitori stradali; completano il quadro le raccolte porta a porta/domiciliari, i ritiri

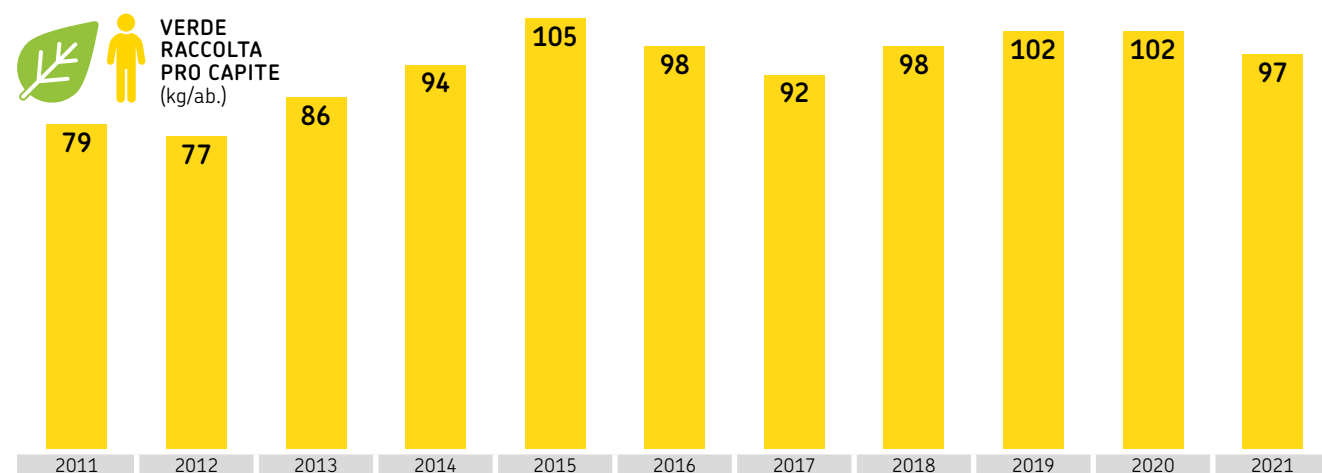
su chiamata/prenotazione da parte dell'utente e la somma degli "altri sistemi di raccolta".

Raccolta verde:
430.415 tonnellate
97 kg/ab.

Trend raccolta pro capite 2011-2021:
discontinuo,
ma in sostanziale crescita negli anni

Avviato a recupero:
96% del totale

FIGURA 14
Andamento della raccolta pro capite del verde, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Le frazioni secche: carta, plastica, vetro, metalli, legno

La **raccolta differenziata della frazione secca** (carta, plastica, vetro, metalli, alluminio e legno) è costituita **prevalentemente da rifiuti di imballaggio**.

I produttori e gli utilizzatori, per adempiere agli obblighi di legge

Raccolta differenziata frazione secca: prevalentemente rifiuti di imballaggio

loro imposti e garantire il necessario raccordo con le amministrazioni pubbliche, sono chiamati a

partecipare al **CONAI (Consorzio Nazionale Imballaggi)** o a organizzare autonomamente la gestione dei propri rifiuti di imballaggio, attestando, mediante idonea documentazione e sotto la propria responsabilità, l'autosufficienza del sistema messo in atto (art. 221 del DLgs 152/06).

Si presenta di seguito una sintesi della gestione 2021 Conai/Consorzi di filiera in Emilia-Romagna.

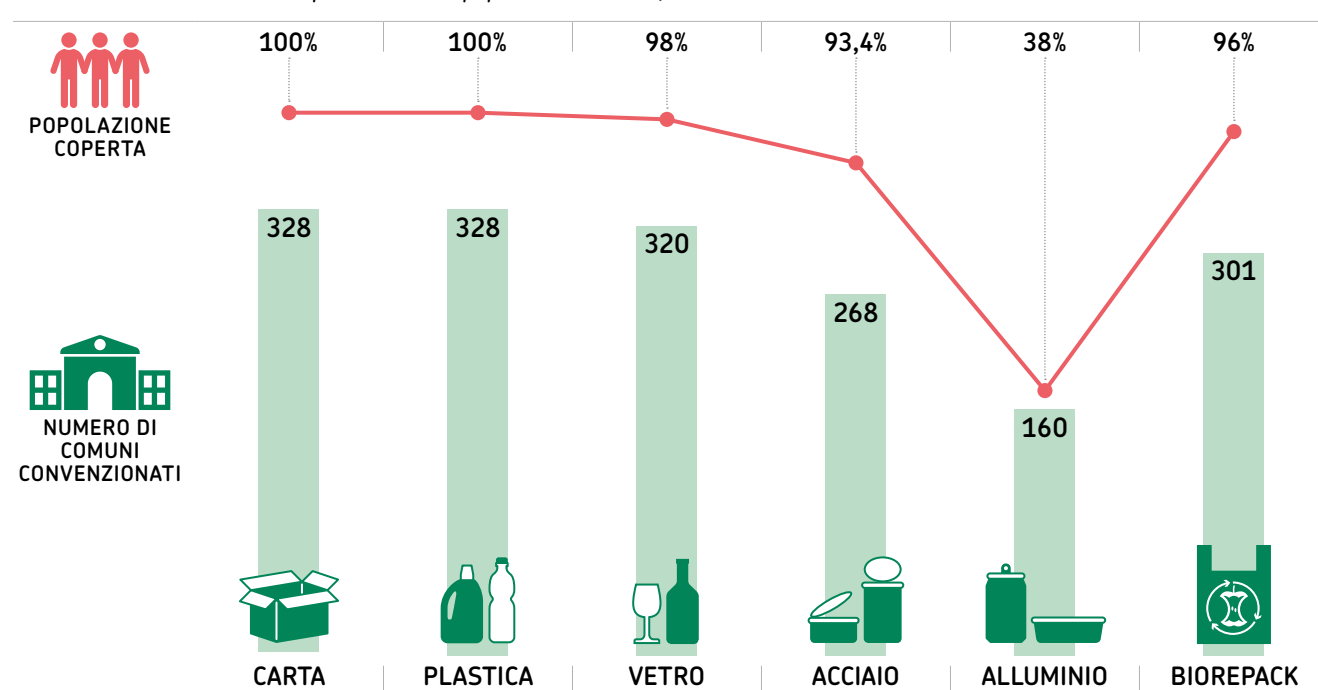


APPROFONDIMENTO Il Conai

Il CONAI è il consorzio privato senza fini di lucro costituito dai produttori e utilizzatori di imballaggi con la finalità di perseguire gli obiettivi di recupero e riciclo dei materiali di imballaggio previsti dalla normativa europea e nazionale. Il sistema CONAI si basa sull'attività di sette Consorzi di Filiera rappresentativi dei materiali di imballaggio: acciaio (RICREA), alluminio (CiAl), carta (Comieco), legno (Rilegno), plastica (COREPLA), vetro (CoReVe) e bioplastica compostabile (Biorepack). Il CONAI indirizza e coordina le attività dei sette consorzi, garantendo il raccordo con la Pubblica Amministrazione. I consorzi stipulano convenzioni a livello locale con i Comuni, o per essi con le società di gestione dei servizi di raccolta differenziata. Tali attività sono regolamentate dall'Accordo Quadro ANCI-CONAI. E' previsto che i consorziati, produttori e/o utilizzatori di imballaggi che aderiscono a CONAI paghino il Contributo Ambientale CONAI (CAC) sulla base del materiale, del peso e della tipologia dei nuovi imballaggi immessi sul mercato e che il sistema CONAI-Consorzi di Filiera riconosca agli Enti locali un corrispettivo a sostegno dei costi sostenuti per la raccolta differenziata, commisurato alla qualità e alla quantità dei rifiuti stessi. Il CAC rappresenta la fonte principale delle risorse a disposizione del sistema CONAI-Consorzi di Filiera per adempiere ai propri compiti; ulteriori risorse possono provenire dalla valorizzazione dei materiali. I costi dei consorzi sono rappresentati principalmente dai corrispettivi erogati ai Comuni e/o Soggetti convenzionati e dai costi per l'avvio al riciclo. I rapporti tra il CONAI e gli Enti locali

sono regolati dall'Accordo Quadro tra ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) e il CONAI in vigore dal 1° gennaio 1999 e rinnovato ogni 5 anni (accordo attualmente vigente 2020-2024). L'Accordo Quadro fissa, a livello nazionale, i corrispettivi per ciascuna frazione merceologica di imballaggio. I Comuni (o loro delegati) e i diversi Consorzi di Filiera sottoscrivono, nell'ambito dell'accordo ANCI-CONAI, delle convenzioni che rappresentano lo strumento attraverso il quale il Sistema CONAI collabora con le amministrazioni pubbliche, erogando i corrispettivi sopra richiamati. Le convenzioni, con diverse declinazioni da materiale a materiale, prevedono in generale che il soggetto convenzionato si impegni a consegnare i rifiuti di imballaggio provenienti dalla raccolta differenziata al relativo consorzio presso un centro di conferimento prescelto (piattaforma). Parallelamente il consorzio si impegna a prendere in carico il materiale e garantirne l'avvio a riciclo, oltre che riconoscere il corrispettivo, rapportato alla classe di qualità di appartenenza del materiale raccolto, per ogni tonnellata di materiale conferito. Il Comune è il soggetto cui sono destinate le convenzioni e i corrispettivi che ne derivano. E' peraltro possibile che il Comune conferisca delega a un soggetto terzo, in genere il gestore del servizio di raccolta e/o l'impianto che opera la lavorazione del materiale, che sarà in questo caso autorizzato a sottoscrivere la convenzione in nome e per conto del Comune, incassandone i corrispettivi per il materiale raccolto entro il territorio comunale.

FIGURA 16
Comuni convenzionati e percentuale di popolazione servita, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dai Consorzi di filiera

TABELLA 6
Raccolta differenziata e conferimento ai consorzi di filiera, anno 2021

	CARTA	PLASTICA	VETRO	ACCIAIO	ALLUMINIO	BIOREPACK
Raccolta differenziata gestita dal pubblico servizio (y) (t)	392.750	181.868	193.306	29.688	4.853	364.207
Raccolta differenziata c/o comuni convenzionati (t)	392.750	181.868	190.216	27.247	2.062	347.426
Quota conferita al consorzio (x) (t)	243.560	103.394	189.541	27,247*	936	307.890
Quota avviata a recupero tramite consorzio rispetto al totale raccolto (x/y) (%)	62%	57%	98%	92%	19%	85%

* Si precisa che tale dato è sovrastimato a causa del fatto che alcuni gestori titolari della convenzione lavorano anche su territori extra-regionale, e il dato fornito dal consorzio è ricostruito sulla base degli abitanti residenti dei comuni convenzionati e non sugli effettivi flussi

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dai Consorzi di filiera

In termini di **popolazione servita**, i materiali con la più elevata diffusione di convenzioni tra amministrazioni comunali e consorzi di filiera sono **carta e plastica**, con il **100%** di copertura, seguiti dal **vetro** col **98%**, il **biorepack** con il **96%**, l'**acciaio** con il **93%** ed infine l'**alluminio** con il **38%** (*figura 16*). Si precisa che per l'anno 2021 non sono presenti i dati relativi alla frazione legno in quanto per tale anno non è stato sottoscritto l'accordo Anci-Conai-Rilegno. In *tabella 6* sono riportati, per singolo materiale, i quantitativi raccolti in

modo differenziato su tutto il territorio regionale, i quantitativi raccolti nei Comuni che hanno sottoscritto l'accordo con i Consorzi di filiera e i quantitativi conferiti a ciascun Consorzio, al netto delle giacenze presenti negli impianti del circuito CONAI e dei rifiuti raccolti con EER diversi da quelli gestiti dal consorzio. I dati evidenziano una **situazione molto eterogenea**, con valori che variano dal **98%** del **vetro** al **19%** dell'**alluminio**, passando dal **92%** dell'**acciaio**, l'**85%** del **biorepack**, il **62%** della **carta**, il **57%** della **plastica**, e il **92%** dell'**acciaio**.

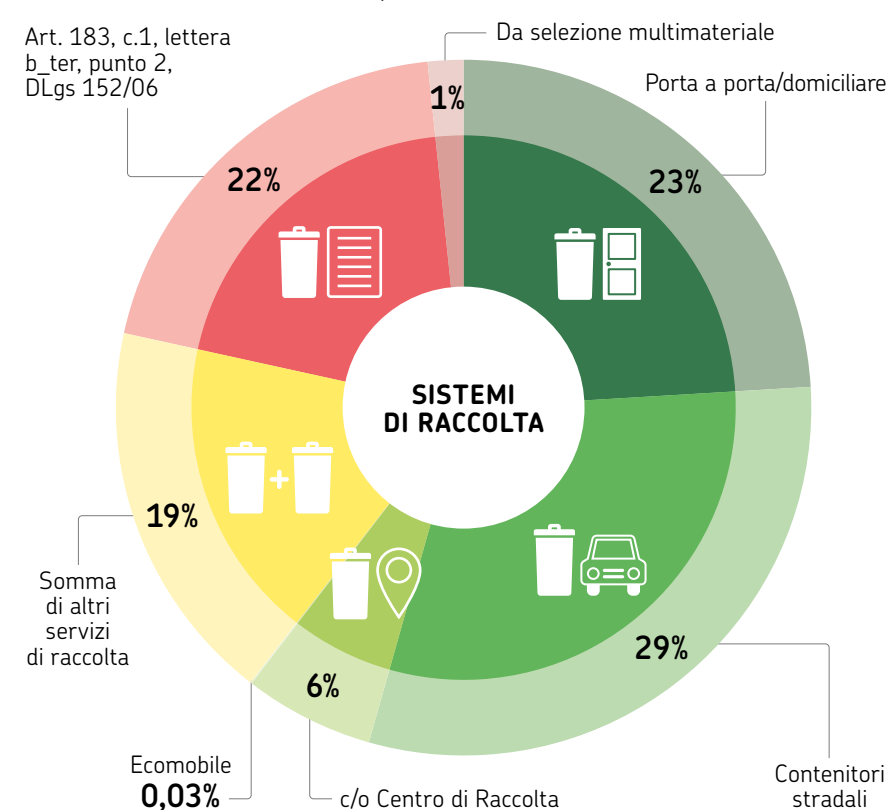
CARTA



Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **392.750 tonnellate** di carta e cartone, che corrispondono a **88 kg per abitante** (+4 kg/ab. rispetto al 2020). Di queste, 305.965 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta (302.043 tonnellate monomateriale e 3.922 tonnellate nel multimateriale) e 86.785 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06). Il grafico di *figura 17* mostra che l'**andamento della raccolta pro capite** (dal 2011 al 2021) registra una **sostanziale stabilità**. Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è il **95%**. La modalità con cui è stata raccolta questa frazione è sintetizzata nel grafico di *figura 18*. Il dato che emerge è l'alta quantità di carta e cartone che il produttore ha avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06), che rappresenta il 22% del totale. Analizzando i **sistemi di raccolta** utilizzati dal gestore del servizio di raccolta, emerge

Raccolta carta e cartone:
392.750 tonnellate
88 kg/ab.

FIGURA 18
Sistemi di raccolta della carta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

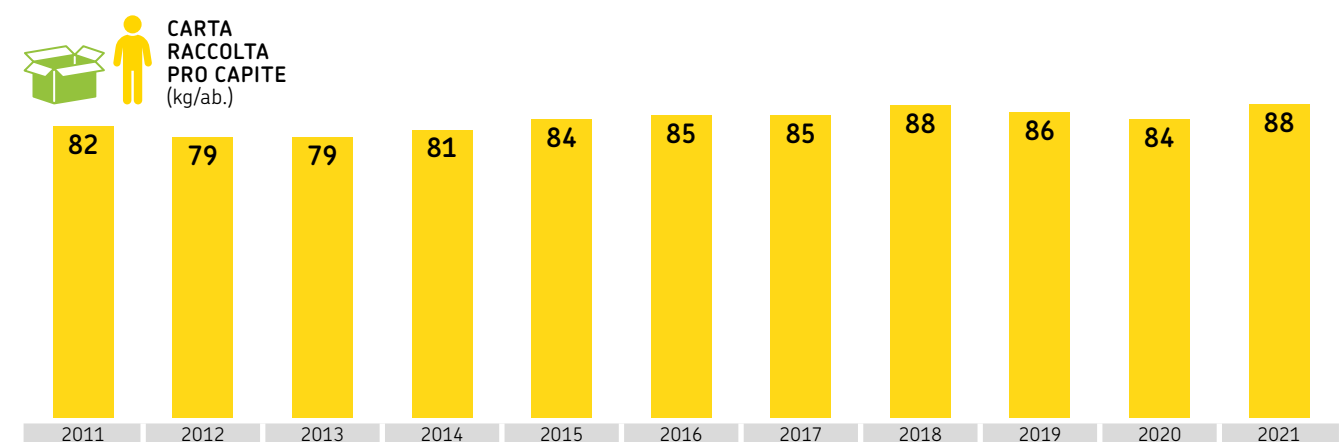
che il sistema **più diffuso** a scala regionale è quello dei **contenitori stradali**, seguito dalla modalità porta a porta/domiciliare e dalla somma degli "altri sistemi di raccolta" (soprattutto le raccolte mirate di cartone c/o

utenze non domestiche); minoritaria, in percentuale, la carta conferita direttamente dagli utenti ai centri di raccolta e ancor meno quella conferita assieme ad altri rifiuti nelle raccolte multimateriali.

Trend raccolta pro capite 2011-2021:
stabile negli anni

Avviato a recupero:
95% del totale

FIGURA 17
Andamento della raccolta pro capite della carta, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

PLASTICA



Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **181.868 tonnellate** di plastica, che corrispondono a **41 kg per abitante** (+2 kg/ab. rispetto al 2020). Di queste,

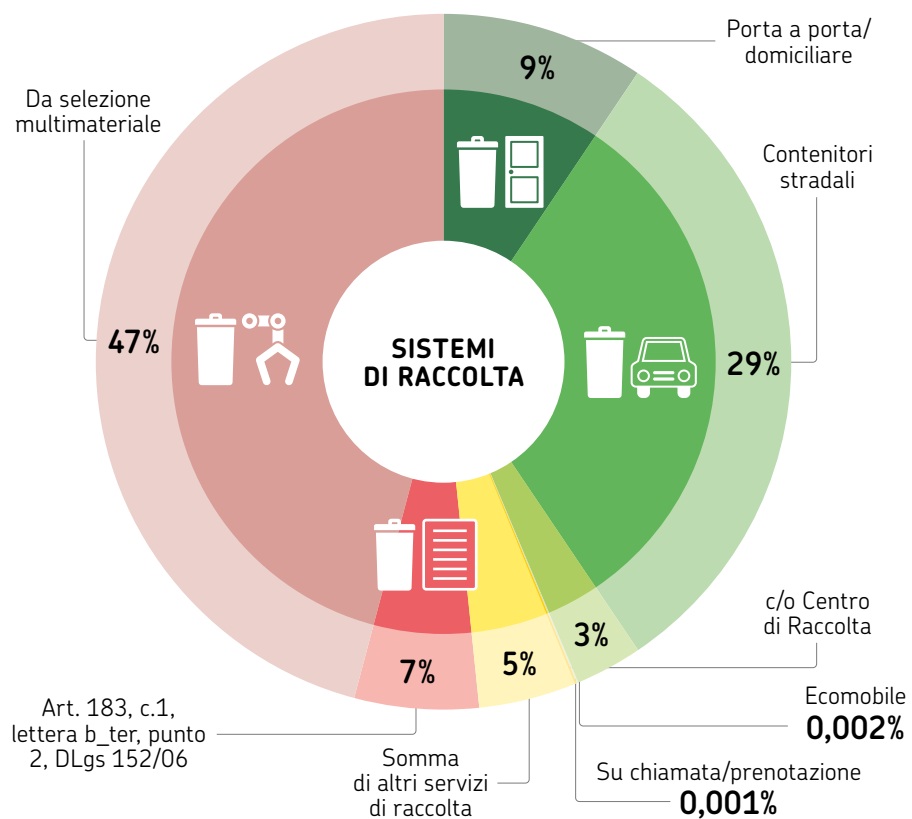
Raccolta plastica: 181.868 tonnellate 41 kg/ab.

169.746 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta (85.101 tonnellate monomateriale e 84.645 tonnellate nel multimateriale) e 12.122 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs

Trend raccolta pro capite 2011-2021: crescita costante negli anni

152/06). L'andamento della raccolta differenziata pro capite (dal 2011 al 2021) evidenzia una crescita sostanzialmente costante negli

FIGURA 20
Sistemi di raccolta della plastica, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

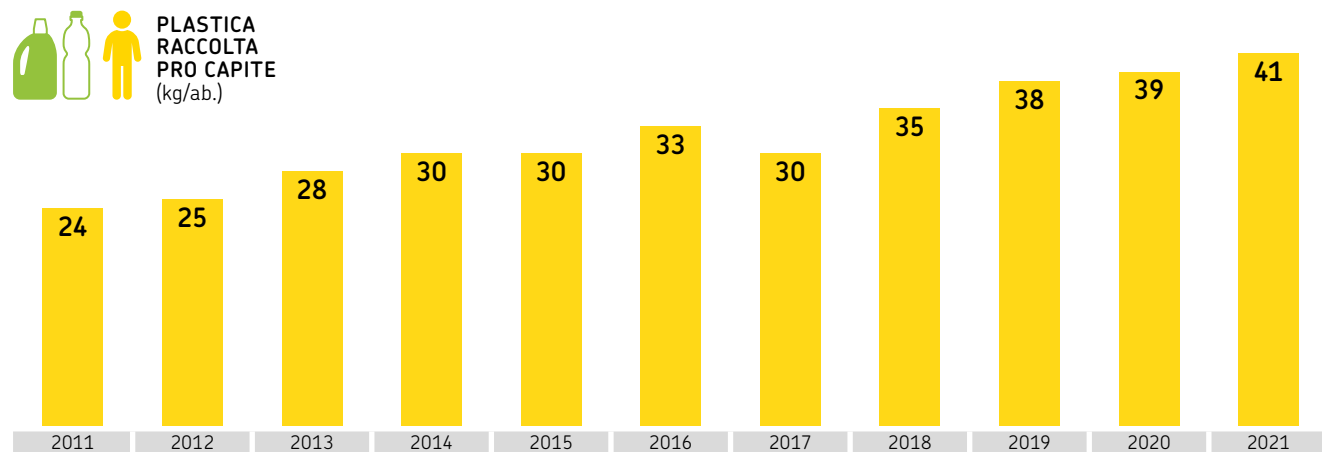
anni (figura 19). Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è il **65%**.

Relativamente ai **sistemi di raccolta**, la **maggior parte** della plastica viene raccolta assieme ad altri rifiuti **nelle raccolte multimateriali**; per quanto riguarda le raccolte monomateriale, il sistema più diffuso è stato quello che utilizza i contenitori stradali, seguito,

a distanza, dalle raccolte porta a porta/domiciliari e da tutti gli altri sistemi di raccolta.

Avviato a recupero: 65% del totale

FIGURA 19
Andamento della raccolta pro capite della plastica, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

VETRO



Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **193.306 tonnellate** di vetro, che corrispondono a **43 kg per abitante** (+1 kg/ab. rispetto al 2020). Di queste, 192.352

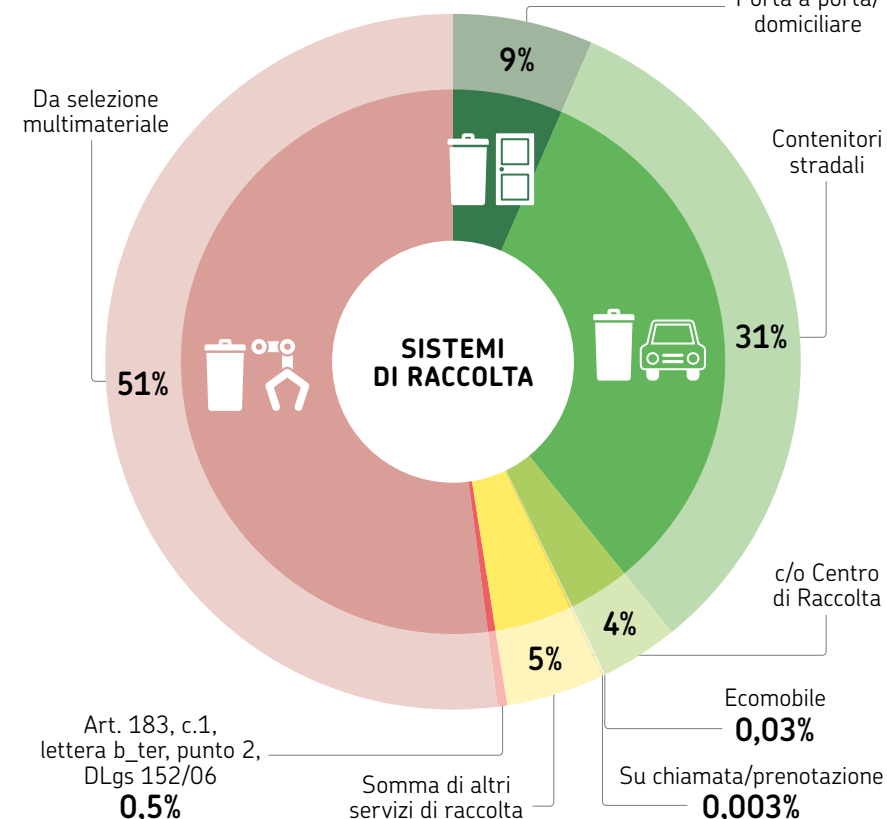
Raccolta vetro: 193.306 tonnellate 43 kg/ab.

tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta (93.816 tonnellate monomateriale e 98.536 tonnellate nel multimateriale) e 954 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06). Il grafico in

Trend raccolta pro capite 2011-2021: periodi di incremento alternati a quelli di stabilità

figura 21 mostra l'andamento della raccolta pro capite (dal 2011 al 2021): seppur tendenzialmente in ascesa, si evidenzia l'alternarsi di

FIGURA 22
Sistemi di raccolta del vetro, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

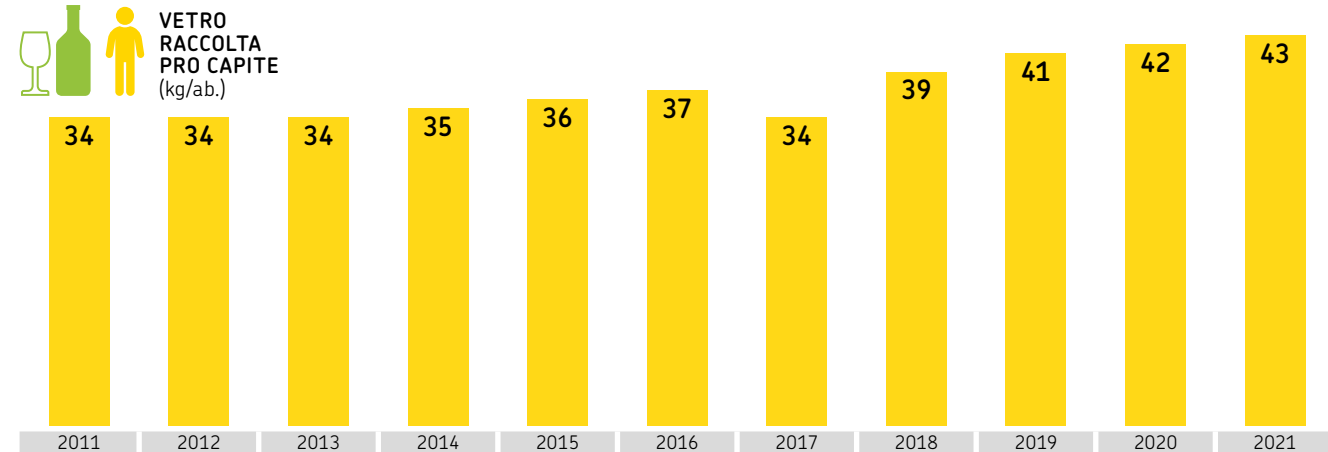
periodi di incremento a periodi di leggera flessione/stabilità. Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero** rispetto al totale raccolto è il **94%**.

Oltre la metà del vetro viene raccolto assieme ad altri rifiuti nelle **raccolte multimateriali**. Per quanto riguarda le raccolte **monomateriali**, prevale quella con **contenitori stradali**. Minore l'apporto di tutte le altre

tipologie di raccolta.

Avviato a recupero: 94% del totale

FIGURA 21
Andamento della raccolta pro capite del vetro, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

METALLI

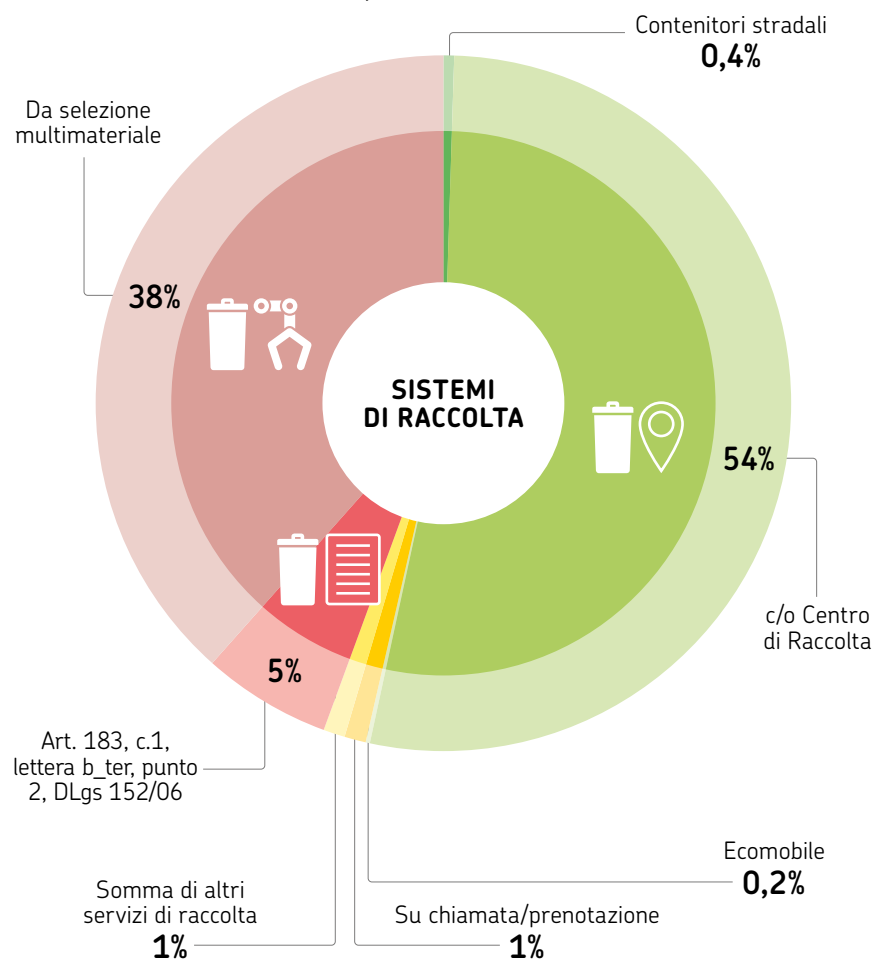


Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **34.541 tonnellate** di metalli, che corrispondono a **8 kg per abitante** (stesso valore del 2020). Di queste, 32.925 tonnellate sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta (19.697 tonnellate monomateriale e 13.228 tonnellate nel multimateriale) e 1.616 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06).

Il grafico di **figura 23** mostra l'andamento della raccolta pro capite (dal 2011 al 2021): questa frazione è quella che più di tutte ha risentito, dal 2017, dell'applicazione della nuova metodologia di calcolo della raccolta differenziata (DGR 2218/16), per la quale i quantitativi raccolti con codici EER diversi da quelli previsti dalla DGR stessa confluiscono nelle frazioni neutre. Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è il **97%**.

Il grafico di **figura 24** mostra l'incidenza dei vari **sistemi di raccolta** utilizzati per i metalli: il conferimento diretto da parte degli utenti ai **centri di raccolta** è risultato il **sistema preponderante**, seguito dai metalli presenti nelle raccolte multimateriali; marginali i quantitativi intercettati con tutti gli altri sistemi di raccolta.

FIGURA 24
Sistemi di raccolta dei metalli, anno 2021

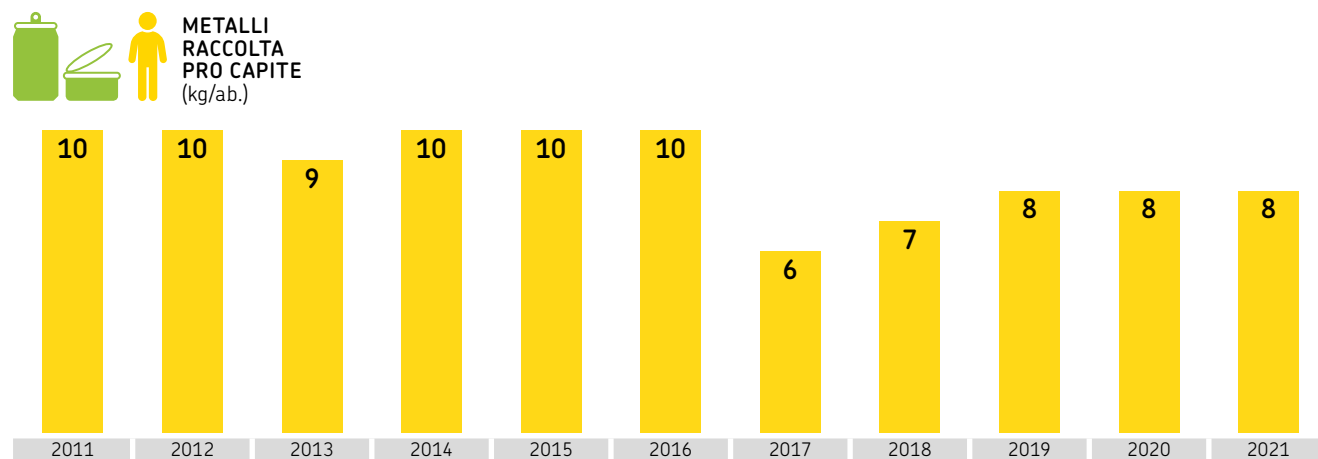


Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Raccolta metalli:
34.541 tonnellate
8 kg/ab.

Avviato a recupero:
97% del totale

FIGURA 23
Andamento della raccolta pro capite dei metalli, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

LEGNO



Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **186.817 tonnellate** di legno, che corrispondono a **42 kg per abitante** (+6 kg/ab. rispetto al 2020). Di queste, 152.827 tonnellate

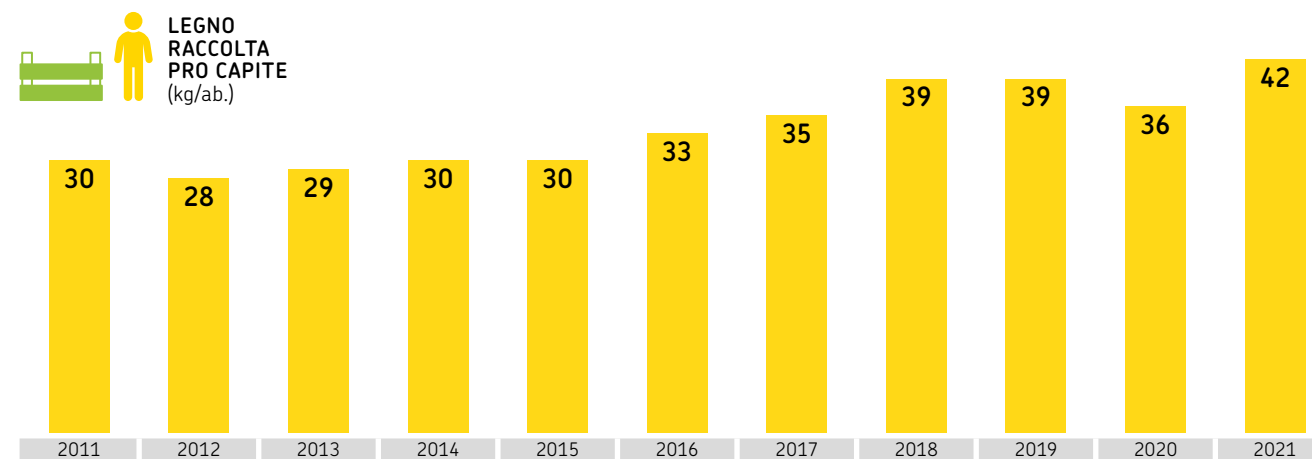
Raccolta legno:
186.817 tonnellate
42 kg/ab.

sono state raccolte dai gestori del servizio di raccolta (150.646 tonnellate monomateriale e 2.181 tonnellate nel multimateriale) e 33.990 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06).

Trend raccolta pro capite 2011-2021:
prima flessione, poi incremento e nuova flessione

Il grafico di **figura 25** mostra che l'andamento della raccolta pro capite (dal 2011 al 2021), seppur tendenzialmente in ascesa, evidenzia

FIGURA 25
Andamento della raccolta pro capite del legno, anni 2011-2021

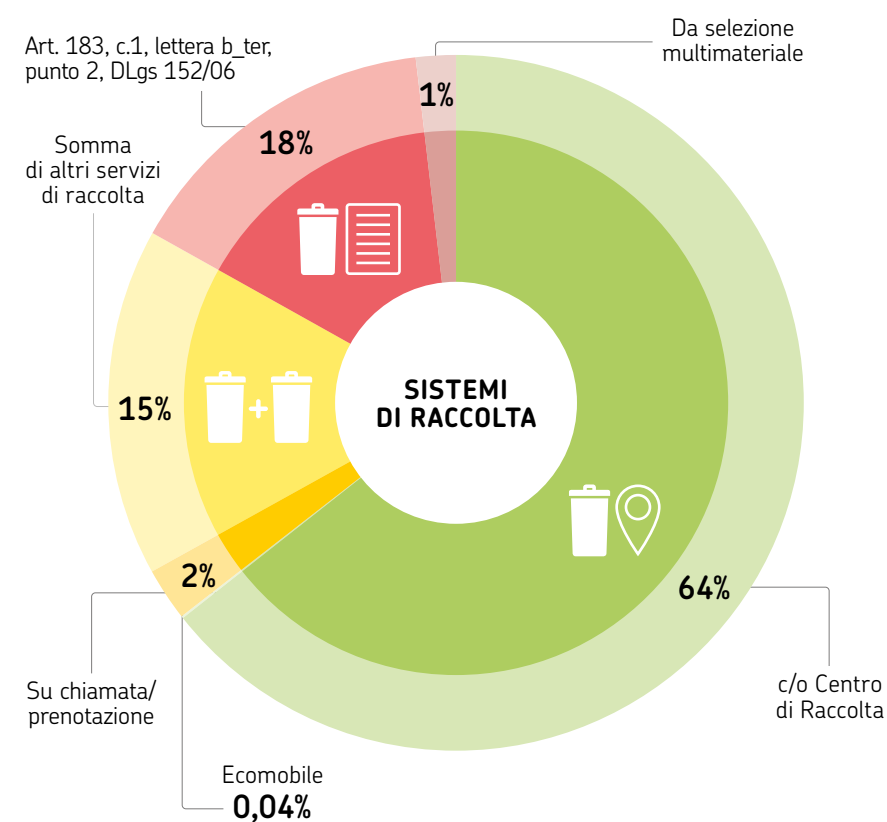


Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

l'alternarsi di periodi di incremento a periodi di leggera flessione/stabilità.

Avviato a recupero:
98% del totale

FIGURA 26
Sistemi di raccolta del legno, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Lo studio sui flussi mostra che la percentuale di **avvio a recupero**, rispetto al totale raccolto, è il **98%**. A scala regionale, **più** della metà del legno viene **conferito** direttamente dagli utenti ai **centri di raccolta**; segue il legno che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06) e la somma degli "altri sistemi di raccolta".

Altre frazioni quantitativamente rilevanti



RAEE (Rifiuti Apparecchiature Elettriche Elettroniche), ingombranti a recupero, rifiuti da costruzione e demolizione, rifiuti da spazzamento stradale a recupero, oli vegetali, oli minerali, tessili

Nel 2021 sono state raccolte in maniera differenziata **28.411 tonnellate di RAEE** di provenienza domestica, che corrispondono a **6,4 kg per abitante di RAEE** (stesso valore del 2020).

Il grafico di **figura 27** raffigura l'andamento della raccolta pro capite, dal 2011 al 2021: dopo anni di costante crescita, dal 2012 si è registrato un calo, cui è seguito un assestamento per qualche anno, per poi tornare a crescere negli ultimi anni.

Inoltre, in Emilia-Romagna, nel 2021, sono state raccolte:

- **98.149 tonnellate di ingombranti** avviati a recupero. Di queste, 97.939 tonnellate sono state

Trend raccolta pro capite RAEE 2011-2021: di nuovo in crescita negli ultimi anni

raccolte dal gestore del servizio di raccolta, mentre 210 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06).

- **1.061 tonnellate di rifiuti da costruzione e demolizione.**
- **57.589 tonnellate di rifiuti da spazzamento stradale** avviati a recupero.
- **1.720 tonnellate di oli vegetali.**
- **530 tonnellate di oli minerali.**

Raccolta rifiuti da costruzione e demolizione: 1.061 tonnellate

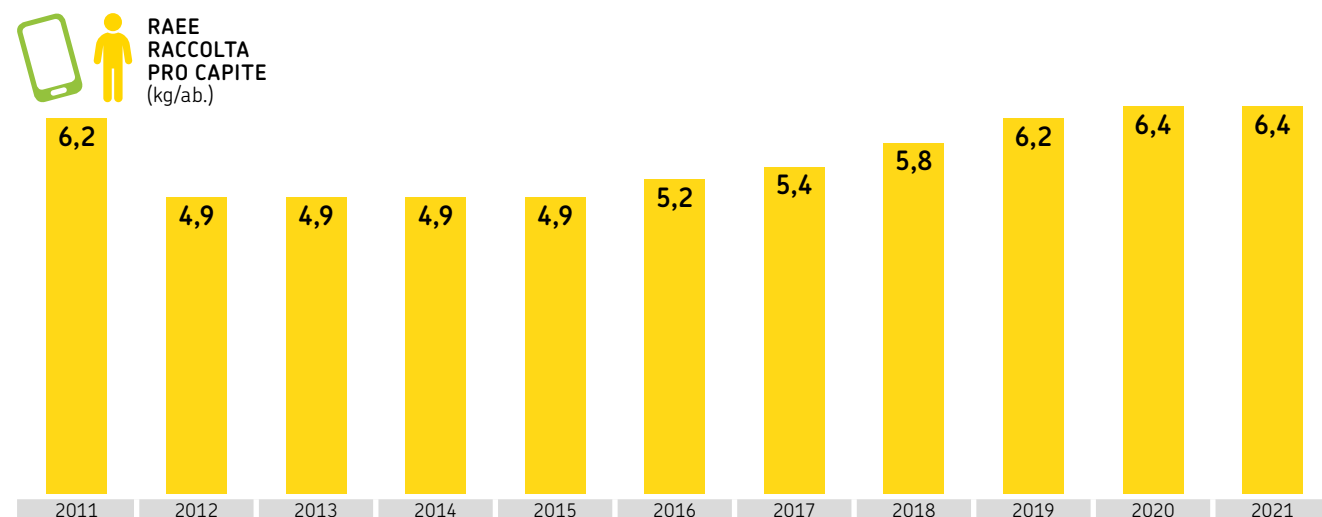
- **13.482 tonnellate di tessili.** Di queste, 13.331 tonnellate sono state raccolte dal gestore del servizio di raccolta (13.002 tonnellate monomateriale e 329 tonnellate nel multimateriale), mentre 151 tonnellate sono rifiuti che i produttori hanno avviato direttamente a recupero (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06).

Raccolta RAEE: 28.411 tonnellate
6,4 kg/ab.

Raccolta ingombranti: 98.149 tonnellate

Raccolta spazzamento stradale: 57.589 tonnellate

FIGURA 27
Andamento della raccolta pro capite dei RAEE, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Il tasso di riciclaggio dei rifiuti urbani

Con l'emanazione della direttiva 2018/851/UE sono stati introdotti ulteriori obiettivi per la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, da conseguirsi entro il 2025 (55%), 2030 (60%) e 2035 (65%). I tre nuovi obiettivi non considerano specifiche frazioni merceologiche ma si applicano all'intero ammontare dei rifiuti urbani. Ne consegue che non è più prevista una scelta tra più opzioni, ma deve essere adottata un'unica metodologia. La stessa direttiva stabilisce che "il peso dei rifiuti urbani riciclati è misurato all'atto dell'operazione di riciclaggio". Ne consegue che per alcune particolari tipologie di flussi, come quelli dei rifiuti plastici,

le quote avviate a riciclo devono essere decurtate degli scarti generati dalle attività di pre-pulizia a monte delle operazioni di riciclo (per le plastiche stimati intorno al 20%).

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

In **tabella 7** è riportato il **tasso di riciclaggio** per singola frazione, **rispetto alla produzione totale dei rifiuti**. Nel 2021, la percentuale di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio, si attesta al **55%** (pari all'obiettivo previsto al 2025 e al di sopra dell'obiettivo 2020).

Utilizzando la precedente metodologia di calcolo (metodo di calcolo 2, Decisione 2011/753/UE), applicata fino all'entrata in vigore del DLgs 116/2020, il tasso di riciclaggio sarebbe risultato pari al 66%.

Tassi di riciclaggio ricavati da: applicativo O.R.So. e dichiarazioni MUD

Tasso riciclaggio complessivo: 55%

TABELLA 7
Stima del tasso di riciclaggio, anno 2021

	RU TOTALE 2021 (t)	AVVIO A RICICLAGGIO 2021 Direttiva 2018/851/UE	
		(t)	% sul prodotto
UMIDO + COMPOSTAGGIO DOMESTICO + COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ	450.146	315.096	70%
VERDE	455.747	292.070	64%
CARTA E CARTONE	508.460	373.470	73%
PLASTICA	325.773	72.212	22%
VETRO	213.928	180.825	85%
METALLI FERROSI E NON	66.302	33.606	51%
LEGNO	209.261	183.763	88%
RAEE	29.077	24.609	85%
MATERIALI INERTI/SPAZZAMENTO	66.178	32.177	49%
TESSILI	138.998	13.482	10%
ALTRE FRAZIONI	375.583	27.119	7%
Totale	2.839.452	1.548.429	55%

Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo comuni e dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So., e dalle dichiarazioni MUD



APPROFONDIMENTO

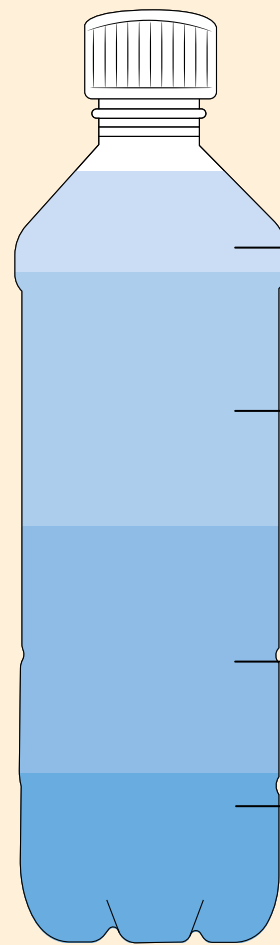
Raccolta e riciclaggio delle principali frazioni dei rifiuti urbani

Di seguito si riportano i risultati dell'analisi dei flussi delle principali frazioni raccolte in modo differenziato:

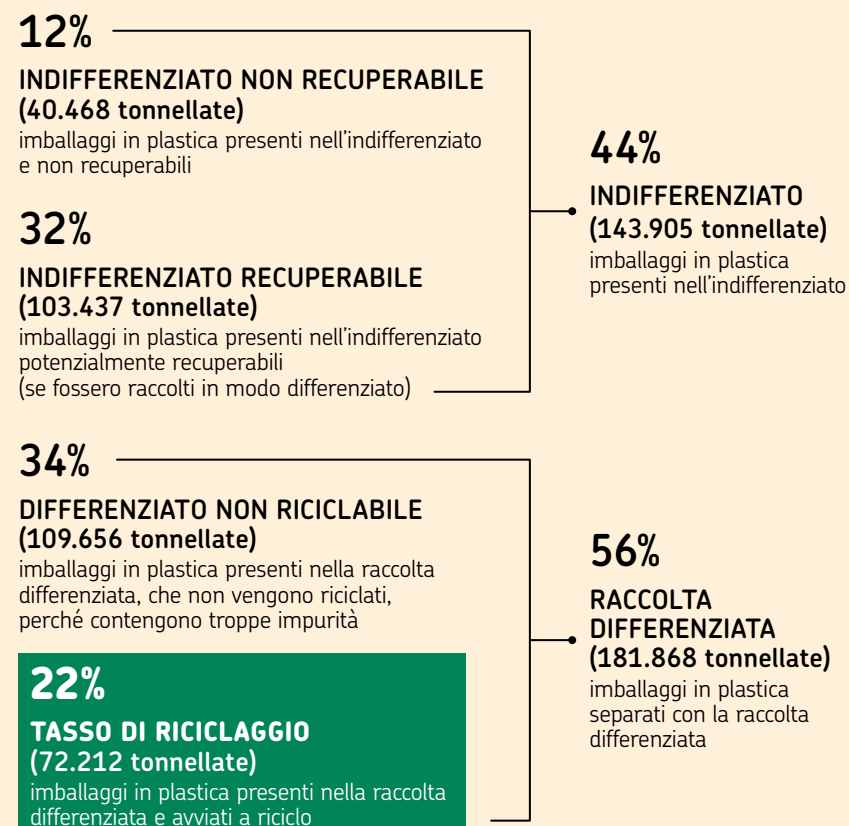
- carta e cartone
- plastica
- acciaio e alluminio
- vetro
- legno
- umido
- verde

L'analisi evidenzia la quantità di rifiuti raccolti in modo differenziato (quantità conferita al gestore di raccolta + quantità avviata direttamente a recupero dai produttori) e la quantità della stessa frazione presente nel rifiuto indifferenziato.

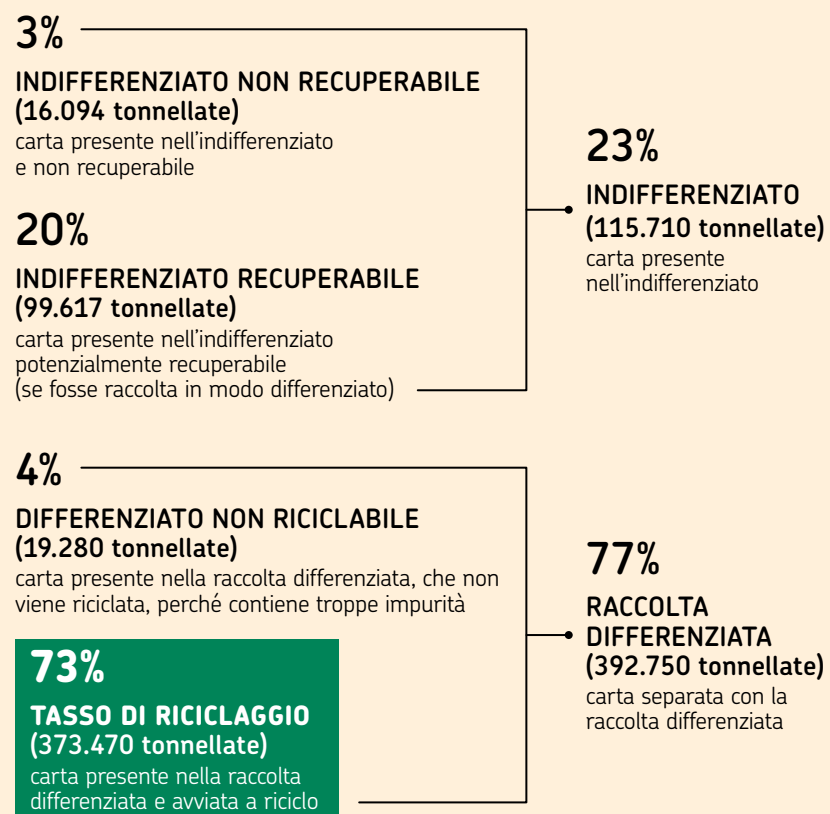
Il tasso di riciclaggio, rimarcato in verde, rappresenta la percentuale dell'effettivo riciclo per ogni frazione analizzata.



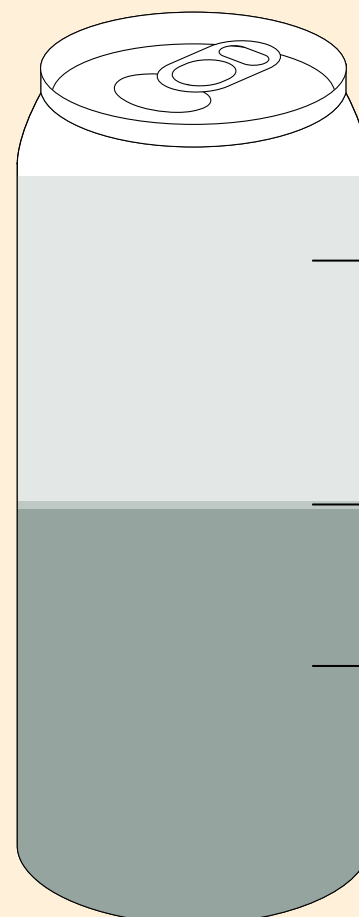
Plastica



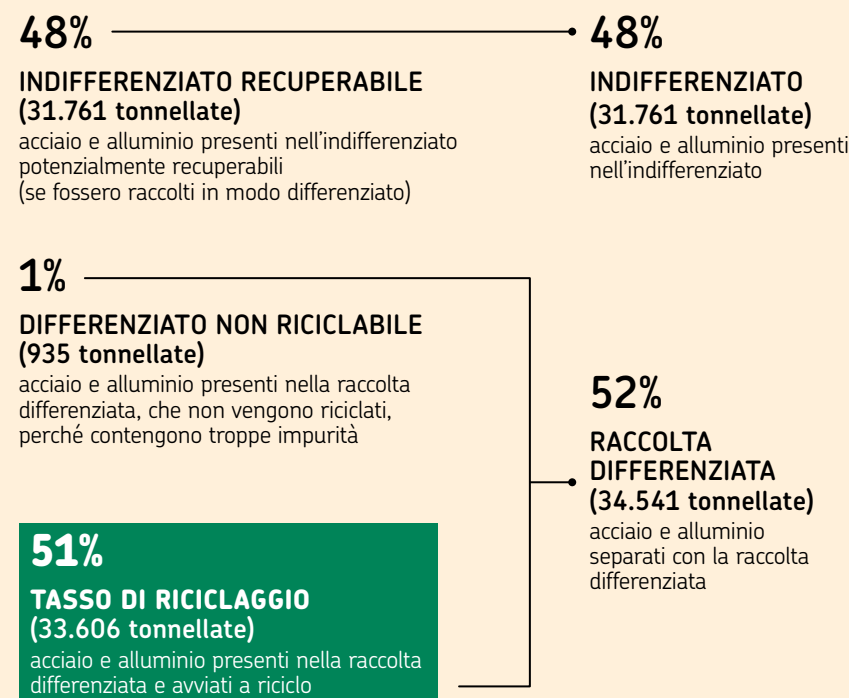
Carta e Cartone



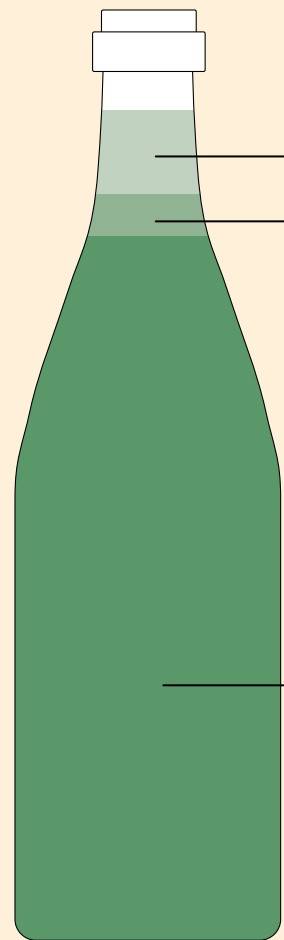
RACCOLTA DIFFERENZIATA



Acciaio e alluminio



RACCOLTA DIFFERENZIATA



Vetro

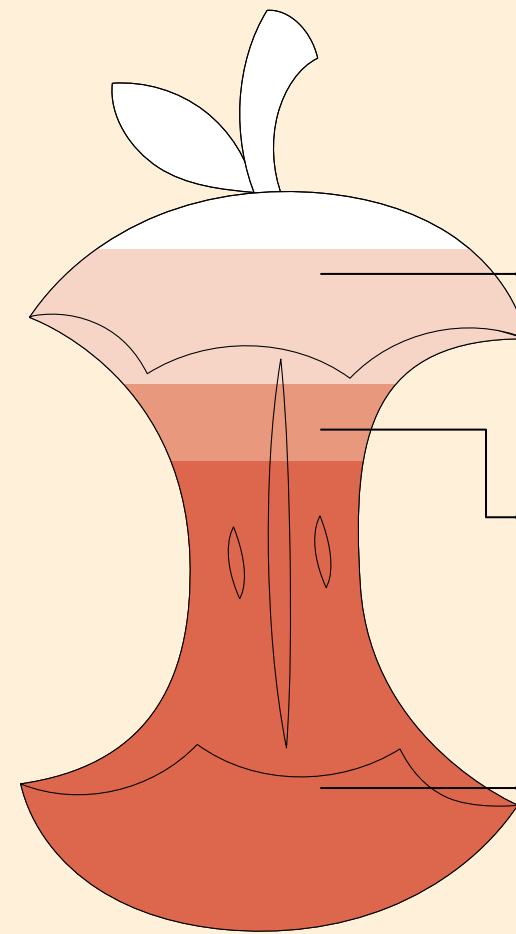
10%
INDIFFERENZIATO RECUPERABILE
(20.622 tonnellate)
vetro presente nell'indifferenziato potenzialmente recuperabile (se fosse raccolto in modo differenziato)

10%
INDIFFERENZIATO
(20.622 tonnellate)
vetro presente nell'indifferenziato

5%
DIFFERENZIATO NON RICICLABILE
(12.481 tonnellate)
vetro presente nella raccolta differenziata, che non viene riciclato, perché contiene troppe impurità

90%
RACCOLTA DIFFERENZIATA
(193.306 tonnellate)
vetro separato con la raccolta differenziata

85%
TASSO DI RICICLAGGIO
(180.825 tonnellate)
vetro presente nella raccolta differenziata e avviato a riciclo



Umido

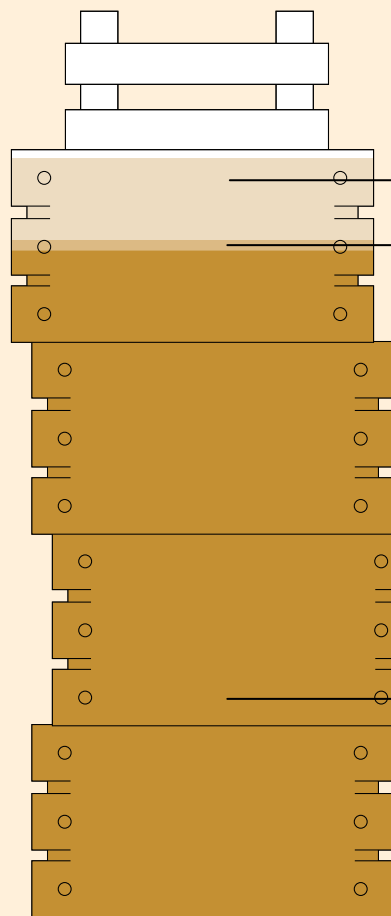
19%
INDIFFERENZIATO RECUPERABILE
(85.939 tonnellate)
umido presente nell'indifferenziato potenzialmente recuperabile (se fosse raccolto in modo differenziato)

19%
INDIFFERENZIATO
(85.939 tonnellate)
umido presente nell'indifferenziato

11%
DIFFERENZIATO NON RICICLABILE
(49.111 tonnellate)
umido raccolto in modo differenziato, che non viene riciclato, perché contiene troppe impurità

81%
RACCOLTA DIFFERENZIATA
(364.207 tonnellate)
umido separato con la raccolta differenziata

70%
TASSO DI RICICLAGGIO
(315.096 tonnellate)
umido presente nella raccolta differenziata e avviato a riciclo



Legno

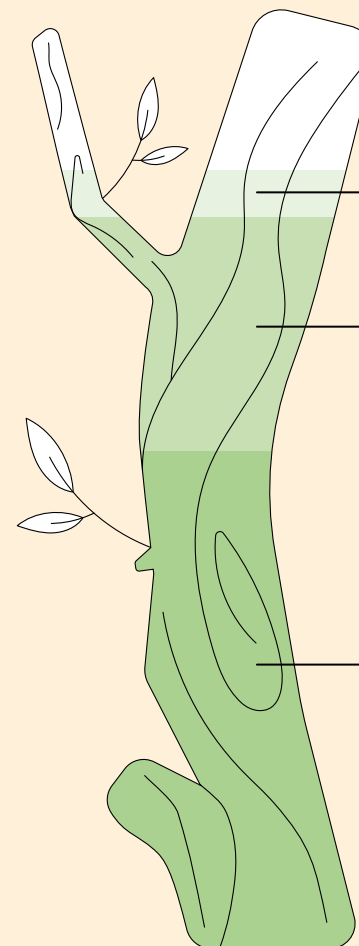
11%
INDIFFERENZIATO RECUPERABILE
(22.444 tonnellate)
legno presente nell'indifferenziato potenzialmente recuperabile (se fosse raccolto in modo differenziato)

11%
INDIFFERENZIATO
(22.444 tonnellate)
legno presente nell'indifferenziato

1%
DIFFERENZIATO NON RICICLABILE
(3.054 tonnellate)
legno presente nella raccolta differenziata, che non viene riciclato, perché contiene troppe impurità

89%
RACCOLTA DIFFERENZIATA
(186.817 tonnellate)
legno separato con la raccolta differenziata

88%
TASSO DI RICICLAGGIO
(183.763 tonnellate)
legno presente nella raccolta differenziata e avviato a riciclo



Verde

6%
INDIFFERENZIATO RECUPERABILE
(25.332 tonnellate)
verde presente nell'indifferenziato potenzialmente recuperabile (se fosse raccolto in modo differenziato)

6%
INDIFFERENZIATO
(25.332 tonnellate)
verde presente nell'indifferenziato

30%
DIFFERENZIATO NON RICICLABILE
(138.345 tonnellate)
verde raccolto in modo differenziato che non viene riciclato

94%
RACCOLTA DIFFERENZIATA
(430.415 tonnellate)
verde separato con la raccolta differenziata

64%
TASSO DI RICICLAGGIO
(292.070 tonnellate)
verde presente nella raccolta differenziata e avviato a riciclo

I rifiuti urbani indifferenziati

La produzione totale

I **rifiuti urbani indifferenziati** complessivamente prodotti nel 2021 ammontano a **789.374 tonnellate**. Il **valore pro capite** medio regionale è pari a **177 kg/ab.**

I rifiuti urbani indifferenziati vengono raccolti quasi esclusivamente dai gestori del servizio di raccolta; solo 3.037 tonnellate sono state raccolte direttamente dal Comune, con personale/mezzi propri o con affidamento diretto

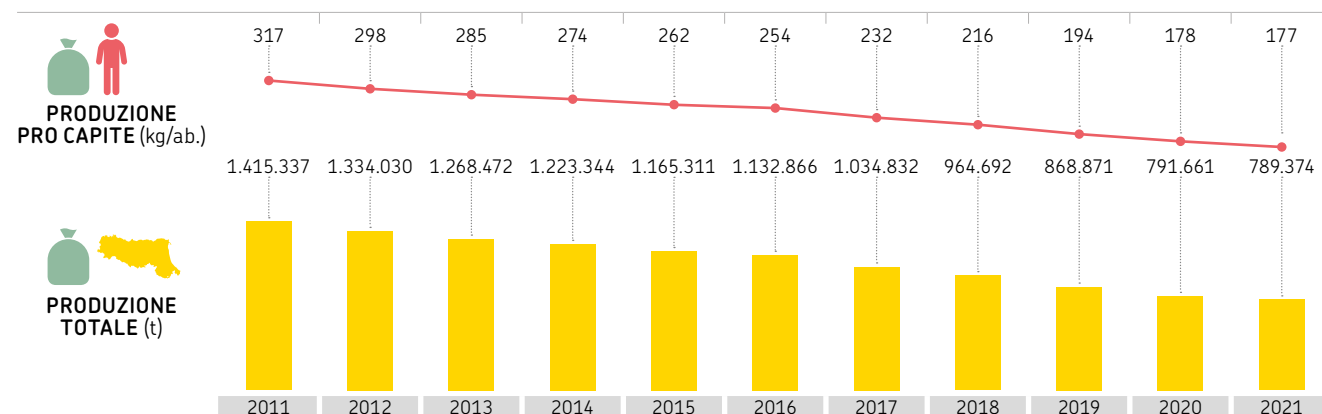
a ditte private, e 36 tonnellate sono rifiuti di cui ai sensi dell'art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06. Il grafico di **figura 28** evidenzia la progressiva riduzione della raccolta totale e pro capite del rifiuto urbano

indifferenziato dal 2011 al 2021. La **tabella 8** riporta, per provincia, i quantitativi delle diverse tipologie di rifiuti che compongono il totale di rifiuti urbani indifferenziati prodotti nel 2021.

Rifiuti urbani indifferenziati: **789.374 tonnellate**

Rifiuti urbani indifferenziati pro capite: **177 kg/ab.**

FIGURA 28 Andamento della raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati totale e pro capite, anni 2011-2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 8 Rifiuti urbani indifferenziati per tipologia e provincia (tonnellate), anno 2021

PROVINCIA	INGOMBRANTI A SMALTIMENTO	SPAZZAMENTO STRADE A SMALTIMENTO	RIFIUTI URBANI NON DIFFERENZIATI	ALTRE RACCOLTE A SMALTIMENTO*	TOTALE RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI
Piacenza	0	0	58.101	0	58.101
Parma	884	257	54.016	773	55.930
Reggio Emilia	0	1	71.573	0	71.573
Modena	326	63	122.165	0	122.554
Bologna	0	0	187.822	0	187.822
Ferrara	0	0	47.391	0	47.391
Ravenna	96	0	107.457	3	107.556
Forlì-Cesena	15	0	66.500	0	66.515
Rimini	0	0	71.931	0	71.931
Totale Regione	1.321	321	786.956	776	789.374
Differenza 2021/2020	-527	-679	-1.155	74	-2.287

* Legno; Multimateriale; Plastica; Rifiuti da costruzione e demolizione

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

La produzione pro capite a livello comunale

In **appendice**, tabelle da E a O, sono riportati, per ogni comune, i dati di produzione, totale e pro capite, di rifiuti urbani indifferenziati. In **figura 29** è riportata, per comune, la rappresentazione grafica della produzione pro capite di rifiuti urbani indifferenziati, rilevata nel 2021. I **comuni** che hanno avuto una **produzione pro capite di**

142 comuni con produzione rifiuti indifferenziati < 150 kg/ab.

rifiuti urbani indifferenziati inferiore al valore di 150 kg/ab. residente, definito come obiettivo della LR 16/2015, sono **142** (l'elenco completo

è riportato nella **tabella 9**) e coinvolgono una popolazione di oltre 2.100.000 di abitanti residenti (circa il **49% della popolazione regionale**). Si evidenzia che i comuni che hanno implementato sistemi di misurazione puntuale del rifiuto hanno, in larga parte, registrato una produzione pro capite di indifferenziato inferiore ai 150 kg/ab. anno (per i dati di dettaglio su base comunale si rimanda al paragrafo "Sistemi di misurazione puntuale del rifiuto").

TABELLA 9 Comuni con produzione di rifiuti urbani indifferenziati < 150 kg/abitante residente, in ordine di produzione pro capite, anno 2021

PROVINCIA	COMUNE	ABITANTI RESIDENTI AL 31/12/21*	RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16) PRO CAPITE (kg/ab.)
MO	San Prospero	6.059	28
FC	Civitella di Romagna	3.656	35
MO	Medolla	6.377	36
MO	Camposanto	3.271	39
MO	San Possidonio	3.490	40
BO	Monte San Pietro	10.814	41
MO	Bomporto	10.192	42
MO	Bastiglia	4.207	42
MO	Concordia sulla Secchia	8.247	42
MO	Novi di Modena	10.103	44
FC	Galeata	2.471	45
BO	Mordano	4.660	45
MO	Cavezzo	7.032	46
MO	Spilamberto	12.922	49
FC	Forlimpopoli	13.176	49
FC	Castrocaro Terme e Terra del Sole	6.292	52
MO	Castelfranco Emilia	33.144	52
MO	Marano sul Panaro	5.331	52
MO	San Felice sul Panaro	10.740	53
MO	Soliera	15.522	54
FC	Predappio	6.274	55
FC	Tredozio	1.125	59
MO	Carpi	72.514	59
FC	Meldola	9.929	61
RE	Poviglio	7.154	63
RE	Novellara	13.428	64
RE	Boretto	5.273	65
FC	Modigliana	4.355	65
PR	Sorbolo Mezzani	12.755	65
FE	Poggio Renatico	9.764	66
BO	Dozza	6.591	66
FC	Rocca San Casciano	1.797	67
MO	Mirandola	24.267	68
RE	Quattro Castella	13.171	68
PR	San Secondo Parmense	5.884	69
MO	Vignola	25.786	69
RE	Gualtieri	6.300	69
RE	Rolo	4.041	70

PROVINCIA	COMUNE	ABITANTI RESIDENTI AL 31/12/21*	RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16) PRO CAPITE (kg/ab.)
MO	Ravarino	6.263	71
FC	Dovadola	1.572	72
FE	Terre del Reno	9.926	72
PR	Medesano	10.776	73
MO	Finale Emilia	15.105	74
BO	Anzola dell'Emilia	12.340	74
PC	San Giorgio Piacentino	5.617	75
FC	Portico e San Benedetto	735	75
FE	Vigarano Mainarda	7.593	76
PR	Roccabianca	2.904	77
PC	Carpaneto Piacentino	7.676	77
PR	Montechiarugolo	11.238	77
RE	Albinea	8.818	77
PR	Felino	9.201	77
MO	San Cesario sul Panaro	6.595	77
FE	Ferrara	131.417	78
BO	San Giovanni in Persiceto	27.967	78
RE	Scandiano	25.886	79
RN	Morciano di Romagna	7.185	79
MO	Nonantola	16.192	79
PC	Podenzano	9.058	79
RE	Brescello	5.639	80
MO	Guiglia	4.061	80
PR	Busseto	6.838	82
PR	Colorno	9.059	82
PR	Polesine Zibello	3.122	82
PC	Cortemaggiore	4.711	83
BO	Budrio	18.374	83
FE	Tresignana	6.925	84
FC	Bertinoro	11.016	85
PR	Sissa Trecasali	7.856	85
FC	Forlì	117.147	85
FE	Riva del Po	7.533	85
RE	Rubiera	14.879	86
RE	Reggiolo	9.175	88
PR	Fidenza	27.222	89
RN	San Giovanni in Marignano	9.481	92
BO	Molinella	15.730	92
RE	Guastalla	14.783	96
RE	Bibbiano	10.229	96
PC	San Pietro in Cerro	796	99
PR	Fontanellato	7.037	99
BO	Castel Maggiore	18.608	100
RE	Correggio	25.179	100
PR	Sala Baganza	5.828	100
PR	Traversetolo	9.501	100
BO	Sant'Agata Bolognese	7.394	101
PR	Fontevivo	5.629	102
RE	Sant'Ilario d'Enza	11.257	102
PC	Sarmato	2.960	102
PR	Parma	197.251	104
FE	Voghiera	3.634	105
FE	Masi Torello	2.292	105
BO	Argelato	9.728	105

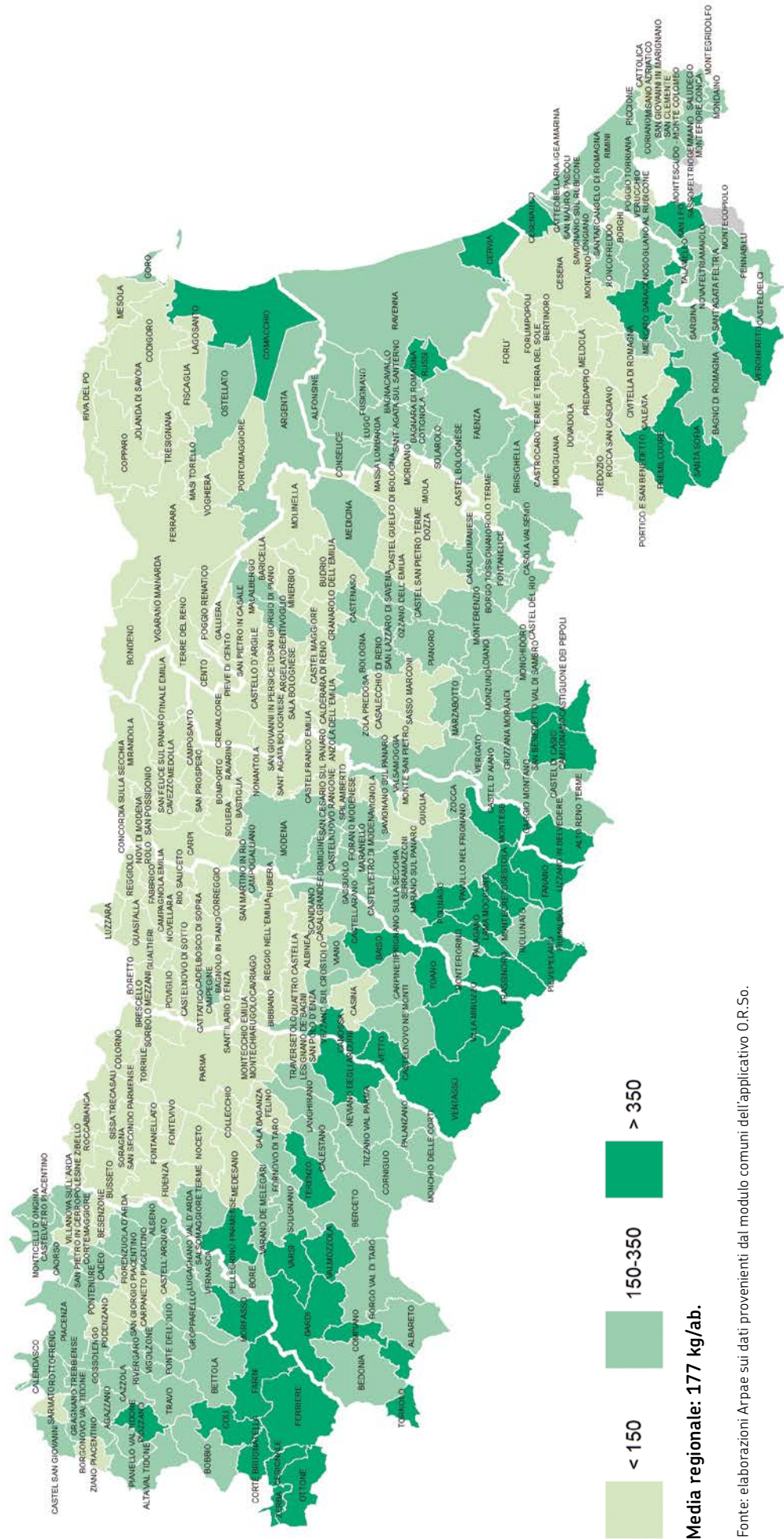
PROVINCIA	COMUNE	ABITANTI RESIDENTI AL 31/12/21*	RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16) PRO CAPITE (kg/ab.)
FE	Portomaggiore	11.671	106
BO	Crevalcore	13.699	107
FE	Bondeno	13.912	109
BO	San Giorgio di Piano	9.242	110
BO	Galliera	5.549	110
BO	Baricella	7.106	110
FE	Lagosanto	4.753	110
RE	Reggio nell'Emilia	170.561	112
RE	Campagnola Emilia	5.522	113
RN	Verucchio	10.149	114
RE	Luzzara	8.487	116
RE	Castelnovo di Sotto	8.462	117
FE	Fiscaglia	8.406	117
PR	Soragna	4.802	118
PR	Collecchio	14.659	119
FE	Copparo	15.834	119
RE	Fabbrico	6.651	119
BO	Pieve di Cento	7.183	123
BO	Sala Bolognese	8.477	123
RE	Montecchio Emilia	10.471	124
FE	Mesola	6.524	124
RE	Bagnolo in Piano	9.663	125
BO	Imola	69.922	126
BO	Castello d'Argile	6.580	126
RE	Cadelbosco di Sopra	10.741	126
PR	Noceto	13.175	126
FE	Codigoro	11.286	127
RE	Gattatico	5.726	128
BO	Castel San Pietro Terme	20.836	130
FE	Cento	35.367	131
BO	Calderara di Reno	13.477	131
BO	Sasso Marconi	14.894	132
FE	Jolanda di Savoia	2.633	132
BO	Casalecchio di Reno	36.223	133
RN	Misano Adriatico	13.979	136
BO	San Pietro in Casale	12.778	136
BO	Granarolo dell'Emilia	12.664	136
BO	Zola Predosa	19.236	137
BO	Minerbio	8.904	139
RE	Cavriago	9.881	142
FC	Cesena	96.985	143
PR	Torrile	7.742	143
RE	Rio Saliceto	6.033	144
RA	Riolo Terme	5.771	145
RE	Casina	4.512	147
PC	Besenzone	937	147
FC	Borghi	2.900	147
PC	Ziano Piacentino	2.460	149
BO	Castel Guelfo di Bologna	4.547	149
RN	San Clemente	5.713	149

* Fonte: Regione Emilia-Romagna - Settore innovazione digitale, dati, tecnologia e polo archivistico - Area Statistica

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 29

Produzione pro capite di rifiuti urbani indifferenziati per comune, anno 2021



Media regionale: 177 kg/ab.

Fonte: elaborazioni Arpaee sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

Le modalità di raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati

La **tabella 10** mostra il dato relativo alla diffusione, a scala regionale, dei diversi **systemi di raccolta del rifiuto urbano indifferenziato**: la **modalità più diffusa** è storicamente il **cassonetto stradale** (53% nel 2021), anche se in leggero calo negli anni a favore di un leggero aumento del porta a porta. In **appendice**, figure da A a I, è riportato il dettaglio dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati effettuati nei vari comuni.

Cassonetto stradale: modalità più diffusa di raccolta del rifiuto urbano indifferenziato

La gestione dei rifiuti urbani indifferenziati

I rifiuti urbani indifferenziati vengono gestiti attraverso il sistema impiantistico regionale costituito da impianti di trattamento meccanico e/o biologico, impianti di trasferimento, inceneritori e discariche per rifiuti non pericolosi. Come **prime destinazioni**, nel 2021, i

TABELLA 10 Diffusione dei principali sistemi di raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati, anno 2021

ANNO	PORTA A PORTA/ DOMICILIARE	CONTENITORI STRADALI	SOMMA DI ALTRI SERVIZI DI RACCOLTA
2016	20%	68%	12%
2017	22%	67%	11%
2018	26%	63%	11%
2019	29%	59%	12%
2020	31%	57%	12%
2021	33%	53%	14%

Fonte: elaborazioni Arpaee sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

rifiuti urbani indifferenziati sono stati inviati:

- **425.118 tonnellate** a **incenerimento**;
- **142.600 tonnellate** a **impianti di trattamento meccanico**;
- **219.201 tonnellate** a **impianti di trasferimento** per essere stoccate e successivamente avviate a impianti di incenerimento, di trattamento meccanico o meccanico biologico o in discarica;
- **2.097 tonnellate** sono costituite da rifiuti provenienti da raccolte dedicate avviate a smaltimento;
- **321 tonnellate** sono rifiuti da spazzamento stradale destinati a smaltimento;

- **36 tonnellate** sono rifiuti (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06) destinate ad impianti di recupero.

Impianti di prima destinazione: tutti presenti in regione

Tutti gli **impianti di prima destinazione** sono **ubicati in regione**.

La **tabella 11** mostra la prima destinazione dei rifiuti urbani indifferenziati suddivisa per tipologia di impianto e per provincia di produzione del rifiuto.

TABELLA 11 Prima destinazione del rifiuto urbano indifferenziato (tonnellate), anno 2021

	RIFIUTI DA SPAZZAMENTO NON AVVIATI A RECUPERO	TRATTAMENTO MECCANICO	STAZIONE DI TRASFERIMENTO	INCENERIMENTO D10-R1	RIFIUTI DA RACCOLTE DEDICATE NON AVVIATE A RECUPERO	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (art. 183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06) AVVIATI A RECUPERO	TOTALE RIFIUTO URBANO INDIFFERENZIATO
Piacenza	0	0	1.962	56.139	0	0	58.101
Parma	257	52.470	0	1.546	1.657	0	55.930
Reggio Emilia	1	0	64.080	7.492	0	0	71.573
Modena	63	9.002	14.618	98.541	326	4	122.554
Bologna	0	34.165	20.697	132.960	0	0	187.822
Ferrara	0	0	9.721	37.671	0	0	47.391
Ravenna	0	46.963	60.276	186	99	32	107.556
Forlì-Cesena	0	0	25.049	41.451	15	0	66.515
Rimini	0	0	22.799	49.132	0	0	71.931
Totale Regione	321	142.600	219.201	425.118	2.097	36	789.374

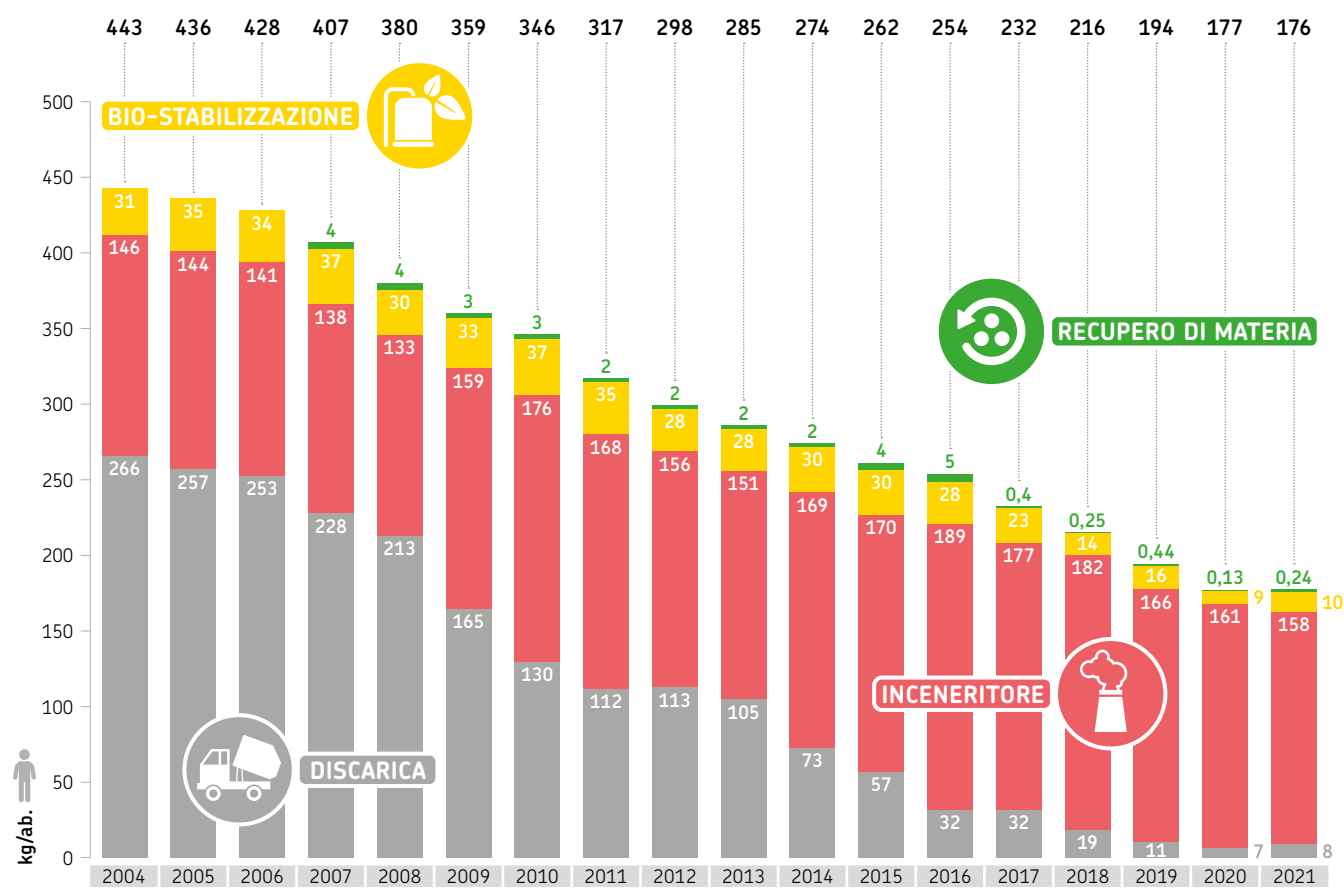
Fonte: elaborazioni Arpaee sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo ORSo

TABELLA 12
Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (tonnellate), anno 2021

	RECUPERO DI MATERIA	INCENERIMENTO D10-R1	A BIO-STABILIZZAZIONE	DISCARICA	RIFIUTI DA RACCOLTE DEDICATE NON AVVIATE A RECUPERO	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (art. 183, c.1, lettera b ter, punto 2, DLgs 152/06) AVVIATI A RECUPERO	TOTALE RIFIUTO URBANO INDIFFERENZIATO
Piacenza	0	57.850	0	251	0	0	58.101
Parma	100	43.766	10.407	0	1.657	0	55.930
Reggio Emilia	24	69.061	2.489	0	0	0	71.573
Modena	10	113.159	3.078	5.977	326	4	122.554
Bologna	377	162.408	11.817	13.220	0	0	187.822
Ferrara	0	47.391	0	0	0	0	47.391
Ravenna	570	71.686	17.477	17.691	99	32	107.556
Forlì-Cesena	0	66.500	0	0	15	0	66.515
Rimini	0	71.931	0	0	0	0	71.931
Totale Regione	1.081	703.752	45.268	37.139	2.097	36	789.374

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo ORSO

FIGURA 30
Destinazione finale del rifiuto urbano indifferenziato (kg/ab.), anni 2004-2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.S.O.

La gestione complessiva del rifiuto urbano indifferenziato a valle degli impianti di trasferimento e di trattamento meccanico-biologico è stata la seguente:

- **1.081 tonnellate** di frazioni merceologiche omogenee sono state avviate a **recupero di materia**;
- **703.752 tonnellate** sono state complessivamente avviate agli **impianti di incenerimento**;
- **45.268 tonnellate** sono state avviate a **bio-stabilizzazione** per la produzione della Frazione Organica Stabilizzata (FOS);
- **37.139 tonnellate** sono state conferite in **discarica**;
- **2.097 tonnellate** di rifiuti provenienti da **raccolte dedicate avviate a smaltimento**;
- **36 tonnellate** sono rifiuti (art.183, c.1, lettera b_ter, punto 2, DLgs 152/06) **destinate ad impianti di recupero**.

La gestione complessiva del rifiuto urbano indifferenziato, suddivisa per provincia, è riportata in **tabella 12**. Il grafico di **figura 30** riassume

l'andamento a scala regionale della destinazione finale dei rifiuti urbani indifferenziati, espressa in kg/ab., dal 2003 al 2021. A fronte di una complessiva diminuzione dei quantitativi di rifiuti urbani prodotti ed una % di raccolta differenziata in linea con il dato dell'anno precedente si riscontra, in termini, percentuali una lieve diminuzione dell'incenerimento e del recupero di materia, una stabilizzazione dell'uso della discarica e, infine, un lieve aumento della bio-stabilizzazione. Se consideriamo il totale dei rifiuti urbani prodotti, **le variazioni 2020-2021**, espresse in percentuale, sono:

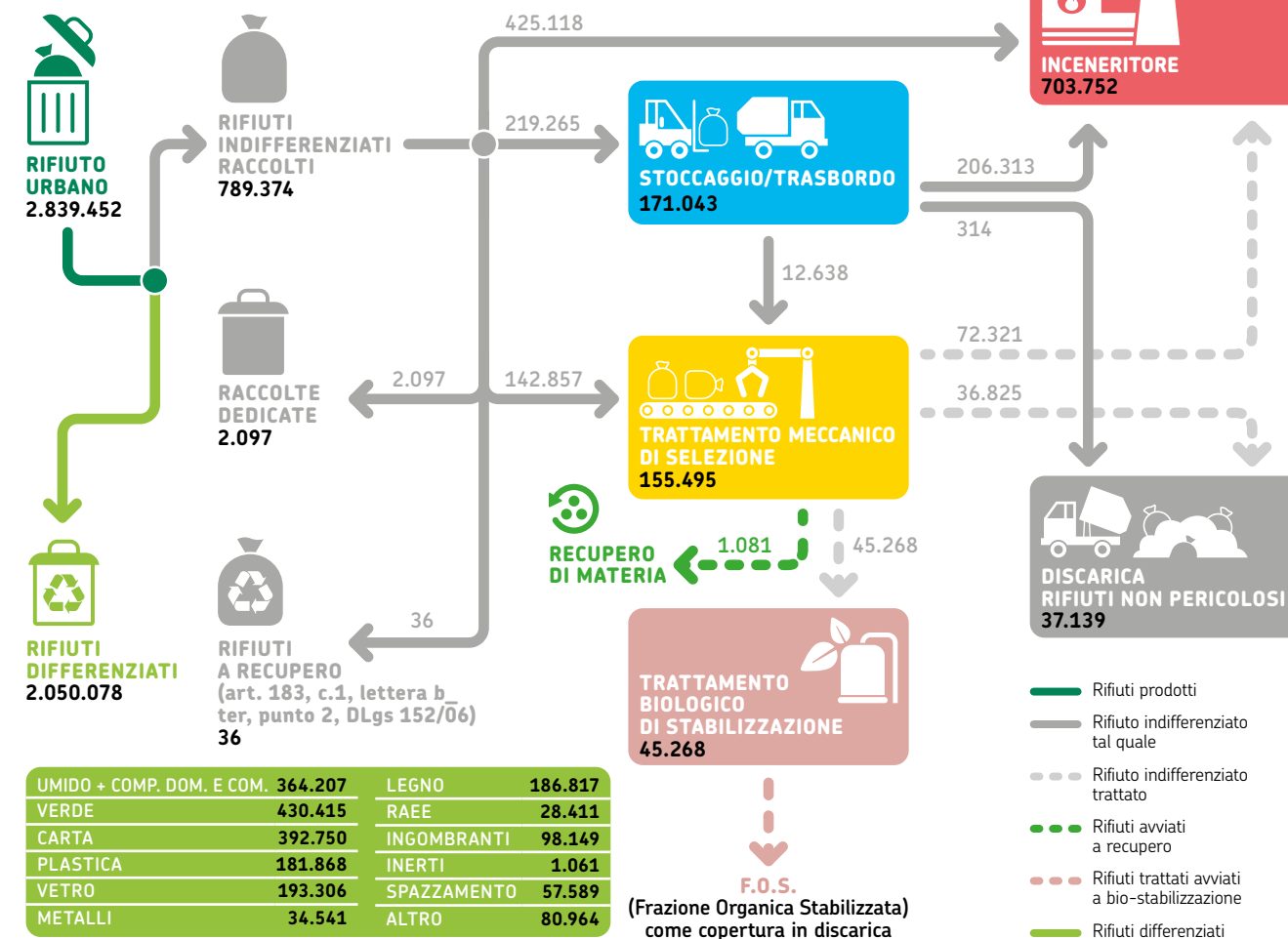
- **raccolta differenziata, da 72,5% a 72,2%**;
- **quota di rifiuti inceneriti, da 24,93% a 24,78%**;
- **quota avviata a discarica, da 1,2% a 1,3%**;
- **quota avviata a bio-stabilizzazione, da 1,3% a 1,59%**;
- **recupero materia da rifiuto urbano indifferenziato, da 0,02% a 0,04%**.

La quota di **rifiuti urbani non inviati a riciclaggio** che comprende, oltre

Gestione complessiva rifiuto indifferenziato:
703.752 t incenerimento
37.139 t discarica
45.268 t bio-stabilizzazione

ai rifiuti urbani indifferenziati, anche quelle frazioni di rifiuti che, pur essendo oggetto di raccolta differenziata, vengono avviate direttamente a recupero energetico o a smaltimento, nel 2021 ammonta a 839.350 t, pari a **188 kg/ab.** Si precisa che l'andamento di tal valore pro capite, che costituirà obiettivo di Piano, sarà monitorato a partire dal 2022, primo anno di vigenza del Piano Regionale di gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle aree inquinate 2022-2027 (PRRB). Lo schema riportato in **figura 31** riassume a scala regionale le modalità di gestione complessiva dei rifiuti urbani nel 2021. Schemi analoghi a scala provinciale sono riportati in **appendice** (figure da A2 a I2).

FIGURA 31
Gestione complessiva dei rifiuti urbani (tonnellate) a scala regionale, anno 2021



I sistemi di misurazione puntuale del rifiuto

Su 328 comuni complessivi della Regione Emilia-Romagna, **quelli che nell'anno 2021 hanno implementato i sistemi di misurazione puntuale del rifiuto** sono **95** (circa il 29% dei comuni emiliano-romagnoli, che rappresenta il 35% della popolazione residente) cinque in più rispetto al 2020; di questi, in 26 comuni è applicata la TARI tributo puntuale e in 69

Misurazione puntuale del rifiuto in 95 comuni

comuni la tariffa corrispettiva puntuale (vedi dettaglio nella **tabella 13**). I gestori del servizio di raccolta rifiuti urbani che, nel 2021 hanno implementato sistemi di tariffazione puntuale sono **Iren Ambiente ed Hera, Aimag, Alea Ambiente, Clara e Geovest**.

Più raccolta differenziata e meno rifiuti prodotti nei comuni con misurazione puntuale rifiuto

I **risultati ambientali** raggiunti nei comuni a tributo/tariffa puntuale sono **nettamente superiori** alla media regionale, sia in termini di percentuale di **raccolta differenziata**, sia in termini di **riduzione della produzione del rifiuto e di indifferenziato pro capite**. Nella **tabella 13** è riportato il dettaglio di questi indicatori su base comunale.

La **produzione totale pro capite media** nei comuni con **misurazione puntuale** del rifiuto è pari a circa **580 kg/ab anno** (597 nel 2020), mentre la media regionale è di **637 kg/ab anno** (645 nel 2020). La **produzione pro capite di indifferenziato** si attesta intorno a un valore medio annuo di **88 kg/ab anno** (92

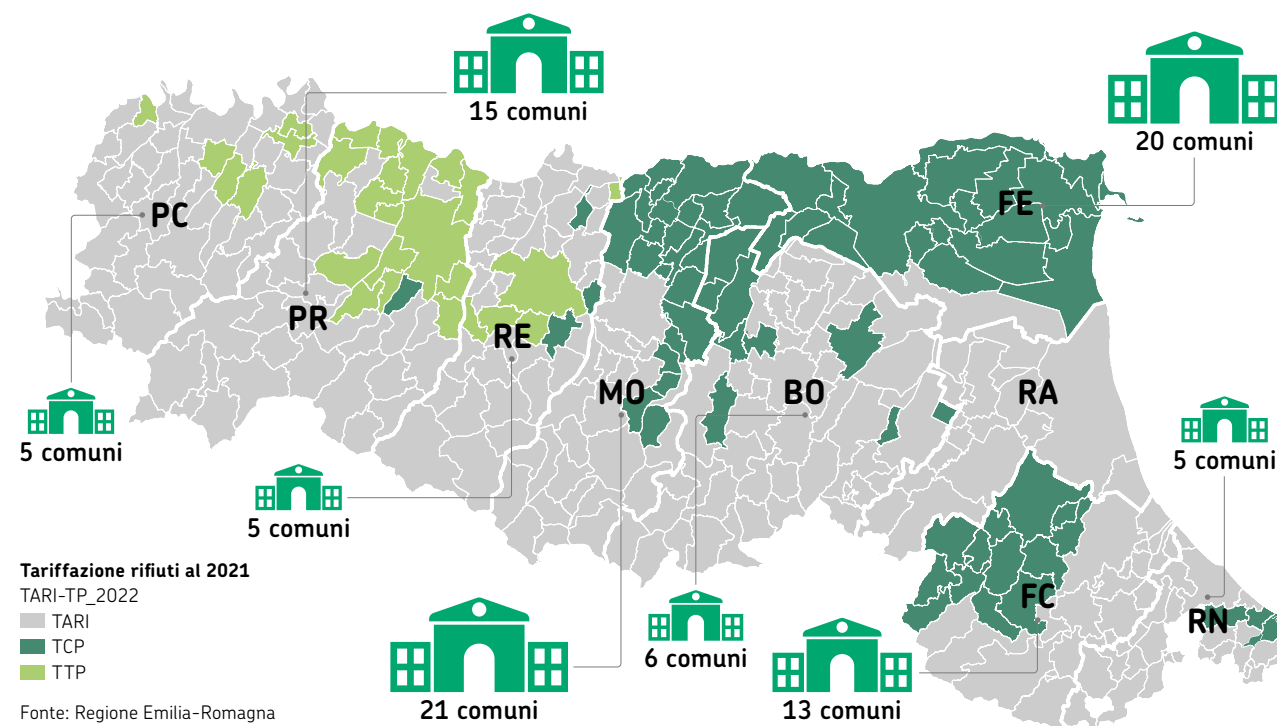
Produzione pro capite rifiuti urbani nei comuni con misurazione puntuale rifiuto: 580 kg/ab.

nel 2020), a fronte di un valore medio regionale pari a 177 kg/ab anno (178 nel 2020).

Si evidenzia, inoltre, che tutti i comuni che hanno implementato sistemi di misurazione puntuale del rifiuto, hanno registrato una produzione pro capite di rifiuti indifferenziati inferiore ai **150 kg/ab. anno**, tranne sei: Comacchio, Fornovo di Taro, Goro, Ostellato, Cattolica e Coriano; tutti i comuni

Produzione pro capite rifiuto indifferenziato nei comuni con misurazione puntuale rifiuto: 88 kg/ab.

FIGURA 32 Comuni che hanno implementato sistemi di misurazione puntuale nel 2021



a tariffa/tributo puntuale sono infatti ricompresi nella **tabella 9**, ad eccezione dei succitati sei comuni. La maggior parte di essi, 69 comuni, ha registrato valori inferiori a **100 kg/ab. anno**. Si riporta di seguito la distribuzione dei comuni per **classi di produzione pro capite di rifiuto indifferenziato**:

- produzione pro capite indifferenziato <60 kg/ab.: 23 comuni;
- produzione pro capite indifferenziato fra 60 e 100 kg/ab.: 6 comuni;
- produzione pro capite indifferenziato fra 100 e 150 kg/ab.: 20 comuni;

Raccolta differenziata nei comuni con misurazione puntuale rifiuto: 85%

- produzione pro capite indifferenziato > 150 kg/ab.: 6 comuni.
- Inoltre, si evidenzia che le **percentuali di raccolta differenziata** registrate nei comuni a tariffa/tributo puntuale sono largamente superiori

alla media regionale, pari al 72,2%: il valore medio è pari all'**85%** di raccolta differenziata, con valori massimi pari al 95%. Si riporta di seguito la distribuzione dei comuni per classi di percentuale di raccolta differenziata:

- % raccolta differenziata < 65%: 1 comune;
- % raccolta differenziata fra 65% e 75%: 5 comuni;
- % raccolta differenziata fra 75% e 83%: 22 comuni;
- % raccolta differenziata > 83%: 67 comuni.

TABELLA 13 Dettaglio % raccolta differenziata, produzione pro capite e produzione pro capite indifferenziato nei comuni a misurazione puntuale, anno 2021

COMUNE	TIPOLOGIA	POPOLAZIONE	R.D. (%)	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)	R.I. PRO CAPITE (kg/ab.)
BO Anzola dell'Emilia	TCP	12.340	91,49%	74	875
BO Budrio	TCP	18.374	85,01%	83	553
BO Dozza	TCP	6.591	90,66%	66	709
BO Monte San Pietro	TCP	10.814	90,22%	41	421
BO Mordano	TCP	4.660	94,66%	45	846
BO San Giovanni in Persiceto	TCP	27.967	87,51%	78	625
BO Sant'Agata Bolognese	TCP	7.394	83,44%	101	612
FC Bertinoro	TCP	11.016	77,10%	85	369
FC Castrocaro Terme e Terra del Sole	TCP	6.292	87,60%	52	418
FC Civitella di Romagna	TCP	3.656	87,46%	35	281
FC Dovadola	TCP	1.572	80,92%	72	376
FC Forlì	TCP	117.147	81,95%	85	469
FC Forlimpopoli	TCP	13.176	85,97%	49	352
FC Galeata	TCP	2.471	88,10%	45	377
FC Meldola	TCP	9.929	82,59%	61	352
FC Modigliana	TCP	4.355	83,52%	65	396
FC Portico e San Benedetto	TCP	735	81,46%	75	406
FC Predappio	TCP	6.274	83,03%	55	324
FC Rocca San Casciano	TCP	1.797	86,72%	67	502
FC Tredozio	TCP	1.125	87,38%	59	469
FE Bondeno	TCP	13.912	80,79%	109	569
FE Cento	TCP	35.367	74,80%	131	519
FE Codigoro	TCP	11.286	75,43%	127	516
FE Comacchio	TCP	22.139	54,91%	644	1.428
FE Copparo	TCP	15.834	76,86%	119	514

COMUNE	TIPOLOGIA	POPOLAZIONE	R.D. (%)	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)	R.I. PRO CAPITE (kg/ab.)
FE Ferrara	TCP	131.417	87,28%	78	612
FE Fiscaglia	TCP	8.406	75,33%	117	476
FE Goro	TCP	3.553	70,49%	167	564
FE Jolanda di Savoia	TCP	2.633	73,68%	132	500
FE Lagosanto	TCP	4.753	78,20%	110	506
FE Masi Torello	TCP	2.292	76,54%	105	449
FE Mesola	TCP	6.524	75,28%	124	502
FE Ostellato	TCP	5.731	73,89%	155	592
FE Poggio Renatico	TCP	9.764	83,83%	66	407
FE Portomaggiore	TCP	11.671	77,80%	106	478
FE Riva del Po	TCP	7.533	81,47%	85	460
FE Terre del Reno	TCP	9.926	85,99%	72	514
FE Tresignana	TCP	6.925	81,61%	84	455
FE Vigarano Mainarda	TCP	7.593	83,57%	76	460
FE Voghiera	TCP	3.634	80,59%	105	541
MO Bastiglia	TCP	4.207	91,84%	42	518
MO Bomperto	TCP	10.192	93,35%	42	628
MO Camposanto	TCP	3.271	93,35%	39	586
MO Carpi	TCP	72.514	86,71%	59	446
MO Castelfranco Emilia	TCP	33.144	88,69%	52	461
MO Cavezzo	TCP	7.032	91,45%	46	541
MO Concordia sulla Secchia	TCP	8.247	92,52%	42	566
MO Finale Emilia	TCP	15.105	89,66%	74	720
MO Guiglia	TCP	4.061	84,65%	80	522
MO Marano sul Panaro	TCP	5.331	89,78%	52	511
MO Medolla	TCP	6.377	94,68%	36	676
MO Mirandola	TCP	24.267	86,82%	68	515
MO Nonantola	TCP	16.192	85,47%	79	544
MO Novi di Modena	TCP	10.103	90,97%	44	488
MO Ravarino	TCP	6.263	90,00%	71	713
MO San Cesario sul Panaro	TCP	6.595	88,57%	77	678
MO San Felice sul Panaro	TCP	10.740	90,83%	53	583
MO San Possidonio	TCP	3.490	93,89%	40	662
MO San Prospero	TCP	6.059	93,53%	28	431
MO Soliera	TCP	15.522	87,50%	54	429
MO Spilamberto	TCP	12.922	89,95%	49	487

COMUNE	TIPOLOGIA	POPOLAZIONE	R.D. (%)	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)	R.I. PRO CAPITE (kg/ab.)
MO Vignola	TCP	25.786	86,87%	69	527
PC Carpaneto Piacentino	TTP	7.676	86,97%	77	591
PC Cortemaggiore	TTP	4.711	83,45%	83	499
PC Podenzano	TTP	9.058	88,75%	79	706
PC San Giorgio Piacentino	TTP	5.617	89,01%	75	680
PC San Pietro in Cerro	TTP	796	78,08%	99	453
PR Busseto	TTP	6.838	85,83%	82	576
PR Collecchio	TTP	14.659	83,81%	119	735
PR Colorno	TTP	9.059	86,64%	82	614
PR Felino	TCP	9.201	85,41%	77	531
PR Fontanellato	TTP	7.037	82,68%	99	574
PR Fontevivo	TTP	5.629	84,35%	102	650
PR Fornovo di Taro	TTP	5.922	66,90%	156	471
PR Medesano	TTP	10.776	86,18%	73	525
PR Montechiarugolo	TTP	11.238	86,64%	77	578
PR Parma	TTP	197.251	81,71%	104	569
PR Polesine Zibello	TTP	3.122	88,85%	82	739
PR Roccabianca	TTP	2.904	86,79%	77	583
PR Sala Baganza	TTP	5.828	85,91%	100	712
PR San Secondo Parmense	TTP	5.884	92,03%	69	863
PR Sissa Trecasali	TTP	7.856	87,46%	85	675
PR Sorbolo Mezzani	TTP	12.755	87,86%	65	539
PR Traversetolo	TTP	9.501	86,15%	100	725
RE Albinea	TTP	8.818	90,58%	77	821
RE Correggio	TTP	25.179	89,88%	100	990
RE Quattro Castella	TTP	13.171	90,70%	68	736
RE Reggio nell'Emilia	TTP	170.561	83,10%	112	664
RE Rolo	TTP	4.041	92,55%	70	936
RE Rubiera	TCP	14.879	89,41%	86	808
RN Cattolica	TCP	16.679	78,31%	174	804
RN Coriano	TCP	10.502	76,83%	164	710
RN Misano Adriatico	TCP	13.979	84,58%	136	879
RN Morciano di Romagna	TCP	7.185	82,83%	79	460
RN San Giovanni in Marignano	TCP	9.481	86,88%	92	701

Fonte: Regione Emilia-Romagna

La valutazione sui costi di gestione dei servizi di igiene urbana

Si analizzano di seguito gli indicatori maggiormente rappresentativi dei costi sostenuti a consuntivo nell'anno 2021 per il servizio di gestione dei rifiuti urbani sul territorio regionale. Le **valutazioni** conseguenti hanno lo

scopo di evidenziare gli elementi conoscitivi basilari per la programmazione e la verifica degli obiettivi di **pianificazione regionale in materia di gestione dei rifiuti urbani**. Le analisi anche quest'anno riguardano

specifiche elaborazioni condotte per bacino di gestione, per fasce di percentuali di raccolta differenziata raggruppate nei diversi territori comunali, per regime tariffario applicato e per area omogenea di gestione del Piano.

METODOLOGIA MTR-2 ARERA

Il presente paragrafo riguarda i dati di costo a consuntivo dell'anno 2021, elaborati ed analizzati in base alla metodologia di ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente) già applicata sui dati del 2020. Il Metodo Tariffario Rifiuti (abbreviato in MTR-2) per il secondo periodo di regolazione 2022-2025, approvato con deliberazione di ARERA del 3 agosto 2021 n. 363/2021/R/rif, ha sostituito il cosiddetto 'metodo normalizzato' introdotto dal D.P.R. 158/99, le cui differenze per comodità del lettore vengono riportate sinteticamente qui di seguito (per maggiori dettagli si rimanda ai relativi documenti pubblicati sul sito di ARERA www.arera.it).

Innanzitutto, a seguito dell'emergenza epidemiologica da COVID-19, ARERA, con le deliberazioni 238/2020/R/RIF e 493/2020/R/RIF, ha introdotto dei costi previsionali "una tantum" ad essa legati. Il totale di tali costi ammonta a -4,99 milioni di euro (variabili) e +4,38 milioni di euro (fissi), la cui somma risulta poco rilevante nel computo dei costi del servizio nel suo complesso e di conseguenza trascurabile. Inoltre, non tutti i Comuni li hanno valorizzati, in quanto voci di costo non obbligatorie.

I costi a conguaglio (RC) relativi agli anni pregressi, ammontano a +10,91 milioni di euro (variabili) e +30,42 milioni di euro (fissi).

I costi CQ non sono ancora presenti in quanto si tratta di costi aggiuntivi, variabili e fissi, per l'adeguamento a standard e livelli minimi di qualità; saranno introdotti con la normativa ARERA a partire dai dati di costo riferiti all'anno 2022.

Rispetto a quanto prevedeva il metodo normalizzato, sono stati considerati nei costi del servizio:

- i COI (Costi Operativi Incentivanti) di natura previsionale che i comuni e i gestori utilizzano a copertura

di oneri fissi e variabili relativi al conseguimento di determinati target:

- COI_{tv} , incremento della raccolta differenziata, della percentuale di riciclo/recupero, della frequenza di raccolta differenziata
- COI_{tf} , miglioramento delle prestazioni di spazzamento/lavaggio strade, introduzione della tariffazione puntuale con riconoscimento dell'utenza;
- gli oneri relativi all'IVA indetraibile (fissi e variabili) in quanto, non potendo detrarsi, vengono evidenziati e diventano un costo.

La voce "altri costi" (CO_{al} in MTR-2, voce intesa come quota relativa agli oneri di funzionamento degli Enti territoriali competenti, di ARERA nonché gli oneri locali), diversamente dal metodo normalizzato, che li computava nei costi operativi di gestione del rifiuto indifferenziato, viene ora ricompresa nei costi comuni (CC), mentre il costo del capitale (CK), oltre alla remunerazione del capitale investito (R), comprende anche quella delle immobilizzazioni in corso (R_{lic}).

In definitiva, in base a MTR-2 i costi totali dei Comuni e dei Gestori del servizio dell'anno di riferimento vengono calcolati così di seguito:

$$\text{Costi totali} = \text{Costi operativi} + \text{IVA}_{ind,tf,tv}$$

$$\text{Costi operativi} = \text{CGIND} + \text{CGD} + \text{CC} + \text{CK}$$

dove:

$$\text{CGIND} = (\text{CSL} + \text{COI}_{tf}) + \text{CTR} + \text{CTS}$$

$$\text{CGD} = (\text{CRD} + \text{COI}_{tv}) + \text{CTR}$$

$$\text{CC} = \text{CARC} + \text{CGG} + \text{CCD} + \text{CO}_{al}$$

$$\text{CK} = \text{Amm} + \text{Acc} + \text{R} + \text{R}_{lic}$$

Struttura del campione esaminato

I dati economici relativi all'anno 2021 di seguito analizzati sono stati forniti ad Atersir dai Comuni e dai Gestori del servizio di raccolta ai fini dell'elaborazione ed analisi dei costi del servizio di gestione dei rifiuti urbani in base al MTR-2, rilevati quali dati effettivi risultanti da fonti contabili obbligatorie. Sono stati **complessivamente analizzati** i costi di tutti i **328 Comuni** presenti in Emilia-Romagna nell'anno 2021. Tale campione rappresenta una **popolazione complessiva di 4.455.598 abitanti**, pari al 100% dei residenti totali in regione, come indicato in **tabella 14**.

I dati economici sono stati analizzati congiuntamente a informazioni

tecniche inerenti alla produzione di rifiuti e alla popolazione sulla base:

- dei dati provenienti dal sistema O.R.So. modulo Comuni;
- delle banche dati Istat;
- del Rapporto rifiuti urbani 2022 di Ispra, anno di riferimento dati 2021;
- delle informazioni acquisite presso Atersir relative agli **abitanti equivalenti**;
- dell'elenco dei Comuni nei quali è attivo un sistema di misurazione puntuale dei rifiuti, annualmente elaborato dall'Area rifiuti e bonifica siti contaminati, servizi pubblici dell'ambiente della Regione Emilia-Romagna.

I costi totali del servizio

Costi complessivi del servizio nel campione esaminato: 992 milioni di €

Si riportano nelle seguenti tre tabelle i valori dei **costi complessivi del servizio nei comuni del campione**, ammontanti a **992 milioni di euro**, rapportati, su base provinciale, al costo unitario per abitante residente (**tabella 15**), al costo unitario per abitante equivalente (**tabella 16**) e al costo unitario per tonnellata di rifiuto (**tabella 17**). Si evidenziano, inoltre, in ciascuna tabella gli scostamenti provinciali di tali valori rispetto alla media regionale.

Analizzando la distribuzione del costo totale del servizio in funzione della popolazione del campione, si evidenzia una **buona correlazione tra il costo del servizio e il numero di abitanti serviti**, testimoniato da una regressione lineare con **coefficiente di correlazione (R) pari a R=0,98**.

Buona correlazione tra costo totale servizio e numero abitanti serviti

CAMPIONE ESAMINATO

COMUNI ESAMINATI SU 328

POPOLAZIONE ESAMINATA

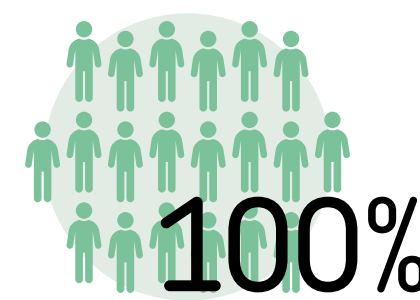


TABELLA 14
Consistenza del campione esaminato, consuntivi 2021

Provincia	TOTALE REGIONALE		CONSISTENZA DEL CAMPIONE			
	N. Comuni	Popolazione	Comuni analizzati		Popolazione dei Comuni analizzati	
			N.	%	N.	%
Piacenza	46	285.943	46	100%	285.943	100%
Parma	44	452.638	44	100%	452.638	100%
Reggio Emilia	42	528.401	42	100%	528.401	100%
Modena	47	706.052	47	100%	706.052	100%
Bologna	55	1.019.730	55	100%	1.019.730	100%
Ferrara	21	342.058	21	100%	342.058	100%
Ravenna	18	388.349	18	100%	388.349	100%
Forlì-Cesena	30	393.369	30	100%	393.369	100%
Rimini	25	339.058	25	100%	339.058	100%
Emilia-Romagna	328	4.455.598	328	100%	4.455.598	100%

Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 15
Costo totale del servizio e costo unitario medio pro capite su base provinciale, anno 2021

PROVINCIA	COSTO TOTALE 2021 (€)	POPOLAZIONE DEL CAMPIONE	COSTO MEDIO PROVINCIALE PRO CAPITE (€/ab.)	SCOSTAMENTO (costo medio provinciale/costo medio regionale) (%)
Piacenza	60.574.860	285.943	212	-5%
Parma	98.277.375	452.638	217	-3%
Reggio Emilia	115.665.252	528.401	219	-2%
Modena	137.731.074	706.052	195	-12%
Bologna	220.603.675	1.019.730	216	-3%
Ferrara	86.647.560	342.058	253	14%
Ravenna	93.551.687	388.349	241	8%
Forlì-Cesena	83.915.875	393.369	213	-4%
Rimini	95.466.207	339.058	282	26%
Emilia-Romagna	992.433.567	4.455.598	223	

TABELLA 16
Costo totale del servizio e medio provinciale per Abitante Equivalente, anno 2021

PROVINCIA	COSTO TOTALE 2021 (€)	ABITANTI EQUIVALENTI 2021 DEL CAMPIONE	COSTO MEDIO PROVINCIALE PER ABITANTE EQUIVALENTE (€/AE)	SCOSTAMENTO (costo medio provinciale/costo medio regionale) (%)
Piacenza	60.574.860	485.570	125	-4%
Parma	98.277.375	761.259	129	0%
Reggio Emilia	115.665.252	894.623	129	0%
Modena	137.731.074	1.166.819	118	-9%
Bologna	220.603.675	1.665.970	132	2%
Ferrara	86.647.560	558.944	155	20%
Ravenna	93.551.687	691.552	135	4%
Forlì-Cesena	83.915.875	708.543	118	-9%
Rimini	95.466.207	722.053	132	2%
Emilia-Romagna	992.433.567	7.655.333	130	

TABELLA 17
Costo totale del servizio e costo medio unitario per tonnellata di rifiuto prodotto su base provinciale, anno 2021

PROVINCIA	COSTO TOTALE 2021 (€)	RIFIUTI TOTALI PRODOTTI (kg)	COSTO MEDIO PROVINCIALE PER RIFIUTO PRODOTTO (€/t)	SCOSTAMENTO (costo medio provinciale/costo medio regionale) (%)
Piacenza	60.574.860	204.335.013	296	-15%
Parma	98.277.375	268.851.954	366	5%
Reggio Emilia	115.665.252	399.777.844	289	-17%
Modena	137.731.074	434.340.433	317	-9%
Bologna	220.603.675	569.627.156	387	11%
Ferrara	86.647.560	210.257.715	412	18%
Ravenna	93.551.687	283.551.642	330	-6%
Forlì-Cesena	83.915.875	233.948.965	359	3%
Rimini	95.466.207	234.761.402	407	16%
Emilia-Romagna	992.433.567	2.839.452.123	350	

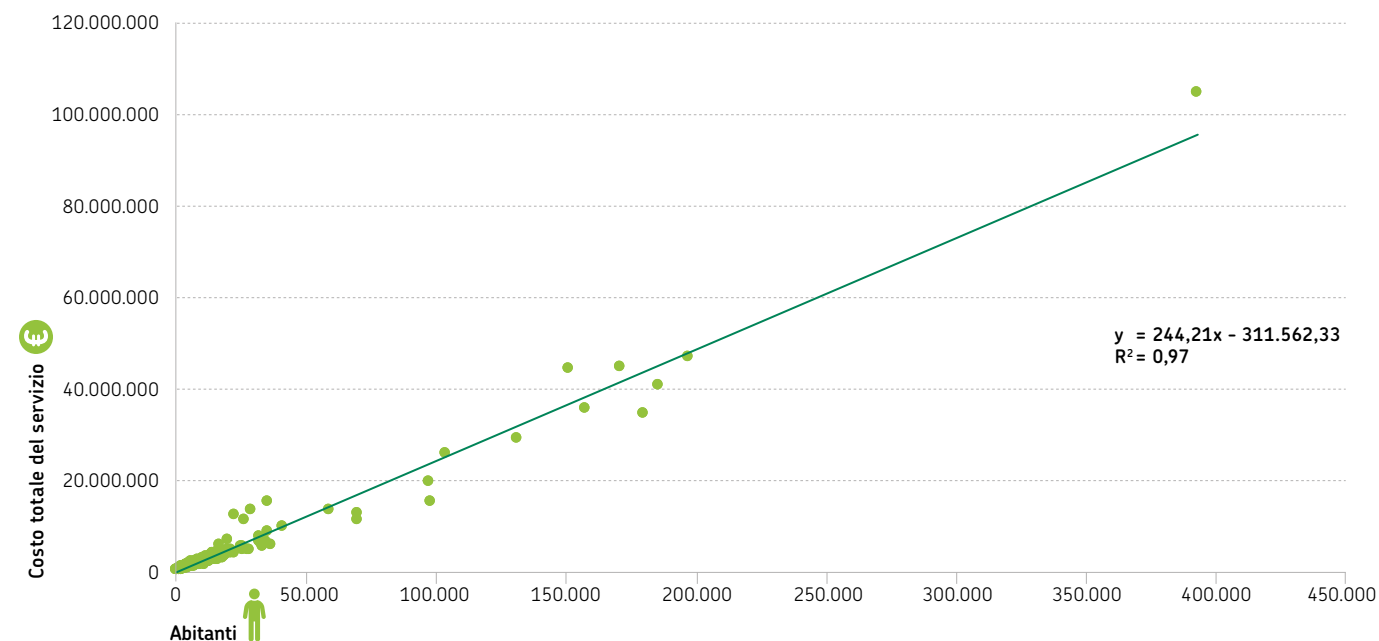
Fonte tabelle 2, 3 e 4: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

Tale indice dimostra la tendenza che hanno il costo totale del servizio e gli abitanti residenti a co-variare insieme. Il coefficiente di determinazione $R^2 (R^2=0,97)$ misura la variazione nei valori di costo del servizio, che può essere giustificata dalla variazione del numero di abitanti residenti nei comuni analizzati (circa il 97% della variabilità dei costi è spiegato dalla

variazione del numero di abitanti), come illustrato in figura 33. Analogo discorso vale per la distribuzione del costo totale del servizio in funzione della quantità di rifiuti totali prodotti nel campione di comuni analizzato. In questo caso circa il 96% della variabilità dei costi è spiegato dalla variazione della quantità di rifiuti prodotti, vedi figura 34.

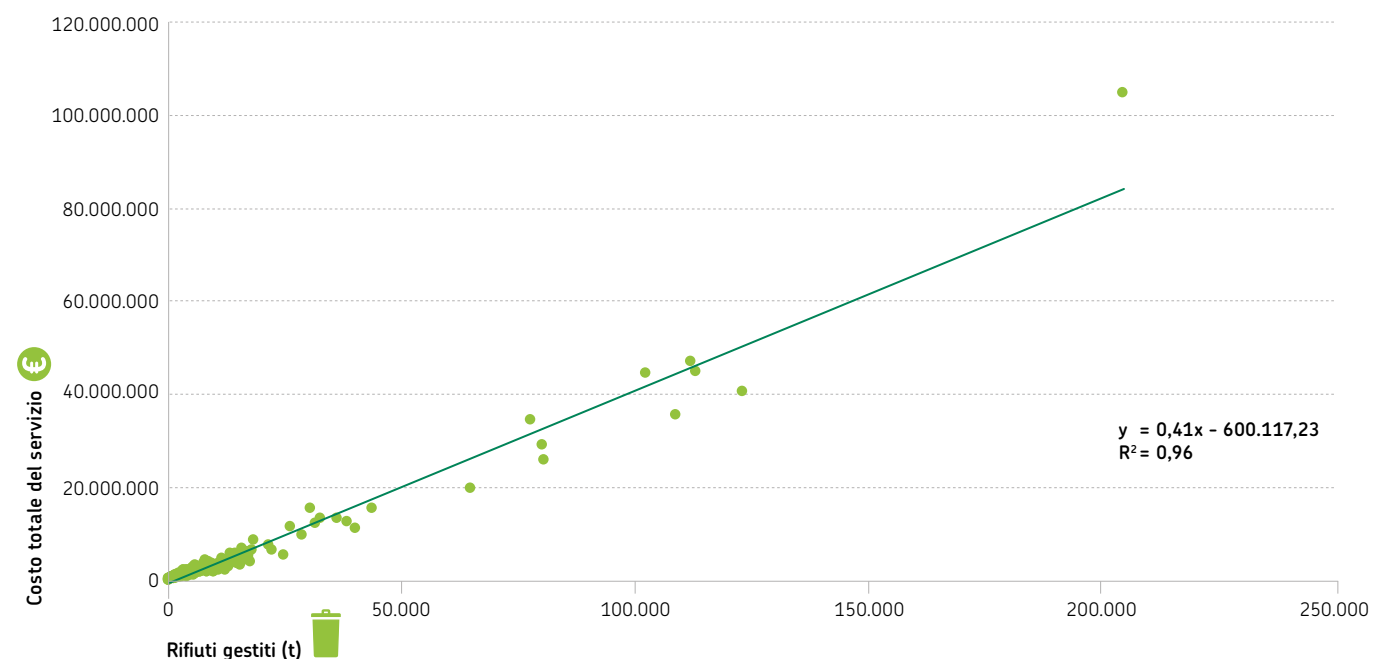
Buona correlazione tra costo totale del servizio e quantità di rifiuti prodotti

FIGURA 33
Distribuzione costo totale del servizio in funzione del numero degli abitanti dei comuni del campione, anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 34
Distribuzione costo totale del servizio in funzione della produzione di rifiuti nei comuni del campione, anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

La composizione dei costi del servizio

I costi del servizio sono stati raccolti ed elaborati secondo il nuovo metodo MTR-2 di ARERA pur mantenendo la suddivisione in *macrovoci aggregate*, com'era previsto dal metodo normalizzato introdotto dal DPR 158/99, in maniera tale da consentire un possibile confronto con gli anni precedenti.

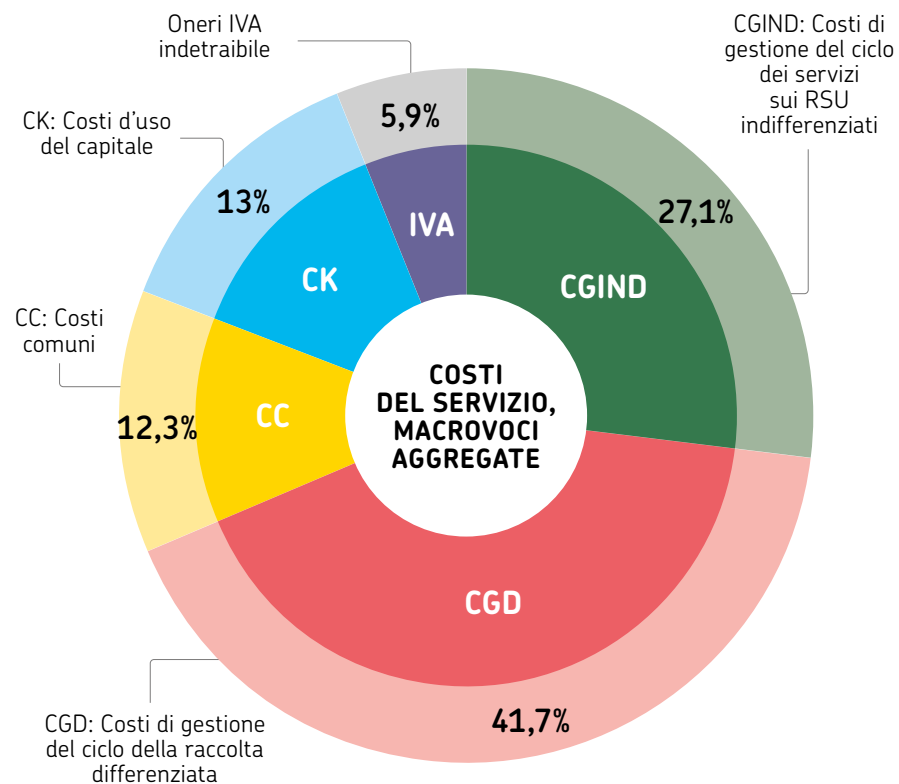
In *figura 35* si rappresenta il costo totale del servizio suddiviso nelle suddette macrovoci aggregate, i cui dati a consuntivo dell'anno 2021 sono stati elaborati in base al nuovo metodo MTR-2.

La distribuzione risultante vede circa il 27% dei costi totali del servizio legati alla **macrovoce CGIND (Costi di gestione del ciclo dei servizi sui RU indifferenziati, comprensivi anche dei costi di spazzamento CSL)**, il 42% circa dei costi afferenti ai **CGD (Costi di gestione del ciclo della raccolta differenziata)**, il 25% circa imputabile alla **somma dei costi comuni CC e dei costi d'uso del capitale CK** e circa il 6% di **oneri legati all'IVA indetraibile**, che vanno aggiunti al computo dei costi in base al nuovo metodo.

Costi totali servizio:
42% gestione rifiuti differenziati,
27% gestione rifiuti indifferenziati

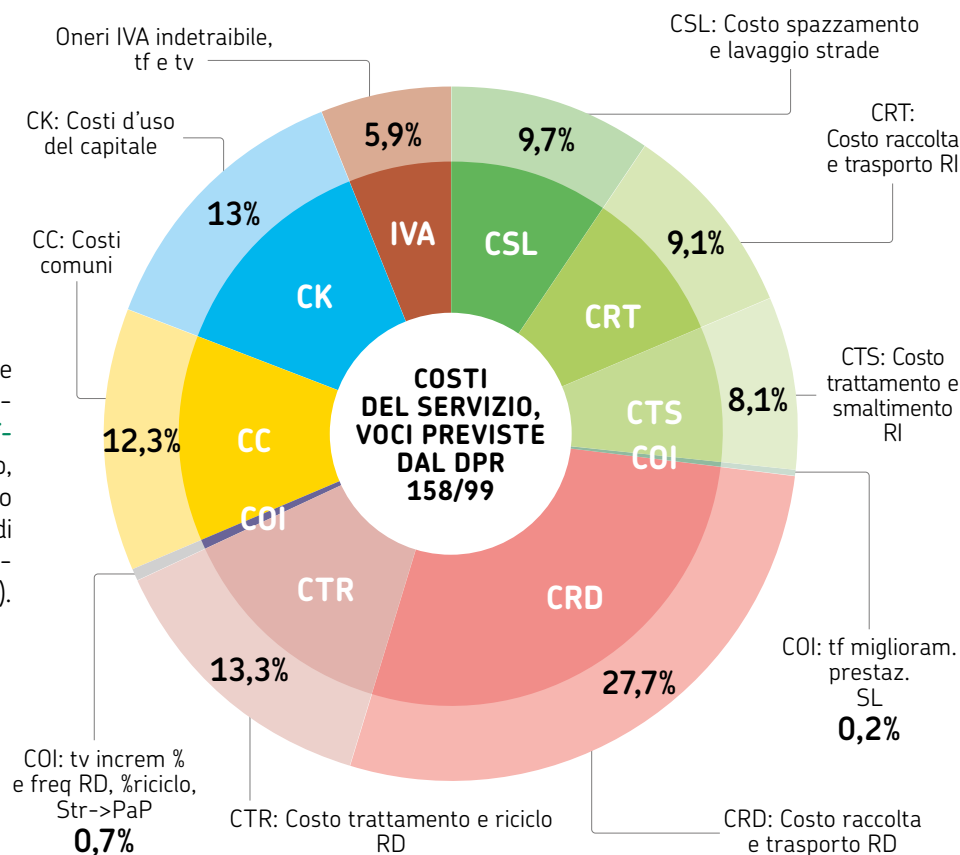
Si analizza di seguito il dettaglio delle singole voci di costo che compongono le macrovoci rappresentate in *figura 35*. Per ciascuna voce di costo, sono rappresentati i costi del servizio espressi, rispettivamente, in milioni di euro (*tabella 18*) e in percentuale rispetto ai costi complessivi (*figura 36*).

FIGURA 35 Articolazione dei costi del servizio in base a MTR-2, macrovoci aggregate ex DPR 158/99, anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 36 Articolazione dei costi del servizio, voci di costo in base a MTR-2, anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

Per quanto riguarda i **costi di gestione** del ciclo dei servizi dell'**indifferenziato**, la **quota maggiore** è dovuta ai costi per **spazzamento e lavaggio strade**, che incidono per il **9,7%** sui costi complessivi, mentre le quote per **raccolta e trasporto rifiuti** e per **trattamento e smaltimento** incidono rispettivamente per l'**9,1%** e il **8,1%**.

Nella quota dei **costi** afferenti alla **gestione dei rifiuti differenziati** la **maggior parte**, il **27,7%** del totale, è dovuta ai **costi per la loro raccolta e trasporto** e il **13,3%** al loro **trattamento e riciclo**.

Si specifica che tali costi sono calcolati al lordo dei proventi e ricavi da vendita di materiale ed energia da rifiuti (mercato privato e CONAI). Quest'ultimi, sommati assieme, ammontano a **79,52 milioni di euro**.

I costi più elevati della gestione del rifiuto differenziato: raccolta e trasporto

Indicatori dei costi su scala regionale e confronto con i dati nazionali

Sono di seguito analizzati i principali indicatori economici maggiormente rappresentativi dei costi sostenuti a consuntivo, nell'anno 2021, per il servizio di gestione dei rifiuti urbani sul territorio regionale.

Tali **indicatori economici** sono:

- costo annuo totale pro-capite (€/ab);
- costo annuo totale per abitante equivalente (€/AE);
- costo annuo per tonnellata di rifiuto totale (€/t);
- costo annuo per la gestione dei rifiuti indifferenziati e di quelli differenziati, parametrati rispetto alle corrispondenti quantità di rifiuti prodotti, indifferenziati e differenziati.

TABELLA 18 Costo totale del servizio, articolazione voci di costo in base a MTR-2, anno 2021

		Milioni di €
CGIND Costi operativi gestione RI	CSL: Costo spazzamento e lavaggio strade	96,34
	CRT: Costo raccolta e trasporto rifiuti indifferenziati	90,70
	CTS: Costo trattamento e smaltimento rifiuti indifferenziati	80,22
	COI,tf: miglioramento prestazioni spazzamento e lavaggio strade, introduzione TCP	1,95
CGD Costi operativi gestione RD	CRD: Costo raccolta e trasporto rifiuti differenziati	274,94
	CTR: Costo trattamento e riciclo raccolta differenziata	131,94
	COI,tv: incremento %RD, frequenza RD, % riciclo, passaggio da stradale a porta a porta	6,73
Oneri IVA indetraibile	IVA,tf e IVA,tv:	58,90
CC Costi comuni	CC: Costi comuni	121,89
CK Costi d'uso del capitale	CK: Costi d'uso del capitale	128,83
TOTALE		992,43

Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

INDICATORI ECONOMICI

COSTO ANNUO TOTALE PRO CAPITE (€/ab.)



COSTO ANNUO TOTALE PER ABITANTE EQUIVALENTE (€/AE)



COSTO ANNUO PER TONNELLATA DI RIFIUTO TOTALE (€/t)

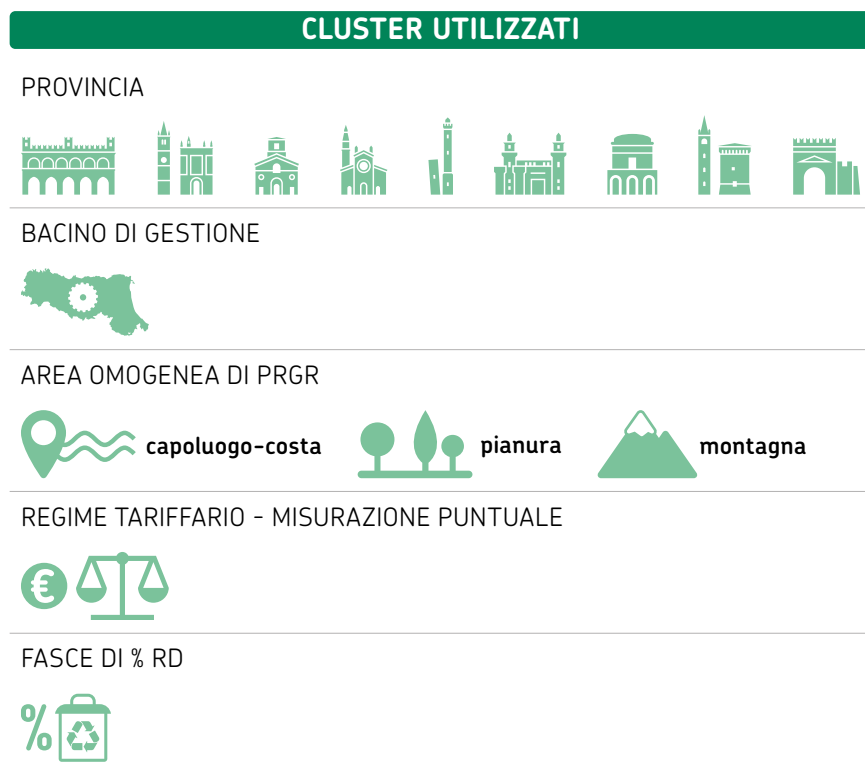


COSTO ANNUO A TONNELLATA PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI INDIFFERENZIATI E DI QUELLI DIFFERENZIATI



I dati sono rappresentati, come precedentemente indicato, secondo **specifiche elaborazioni** condotte per: classi di popolazione, provincia, bacino di gestione, fasce di percentuali di raccolta differenziata raggiunte nei diversi territori comunali, regime tariffario applicato e area omogenea di gestione di Piano. Si precisa che le elaborazioni tengono conto delle tre unioni di comuni in essere (distretto forlivese, unione terre d'argine e unione comuni modenesi area nord che comprendono rispettivamente 13, 3 e 8 comuni).

Il **costo totale pro-capite** assume un valore medio annuale di **223 €/ab** sul campione regionale valutato. Ripartendo i costi ottenuti in classi di frequenza, si ottiene la distribuzione riportata in **figura 37**. Si può osservare che circa il 48% dei comuni del campione esaminato ha un costo annuale di gestione unitario inferiore a 200 €/ab, e che le classi prevalenti sono quelle comprese tra 150-200 e 200-250 €/ab anno.

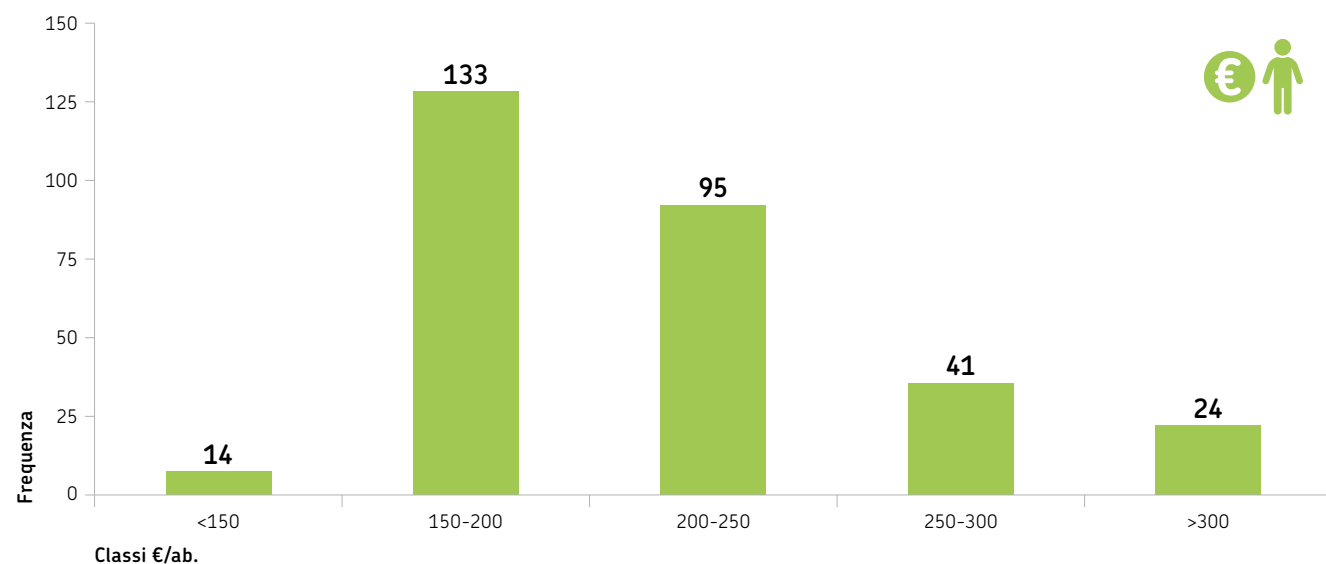


Si riporta in **figura 38** l'analoga elaborazione del **costo totale del servizio parametrato sul numero di abitanti equivalenti** nell'anno 2021. Tale indicatore presenta un valore medio regionale di circa **130 €/AE**. La classe di frequenza più rappresentata (39% circa) sta tra 100 e 125 €/AE. Circa il 15% dei comuni del campione esaminato ha un costo di gestione unitario inferiore a 100 €/AE anno. L'indicatore di costo per **tonnellata di**

rifiuto prodotto presenta un valore medio regionale pari a **350 €/t**. Le due classi di frequenza più rappresentate (50% circa) sono quelle comprese tra 250 e 350 €/t anno, come rappresentato nella **figura 39**, mentre il 23% dei comuni del campione esaminato sostiene un costo di gestione unitario superiore ai 400€/t anno. Si riporta, inoltre, in **tabella 19** il **confronto** dei costi medi regionali risultanti dal campione esaminato con

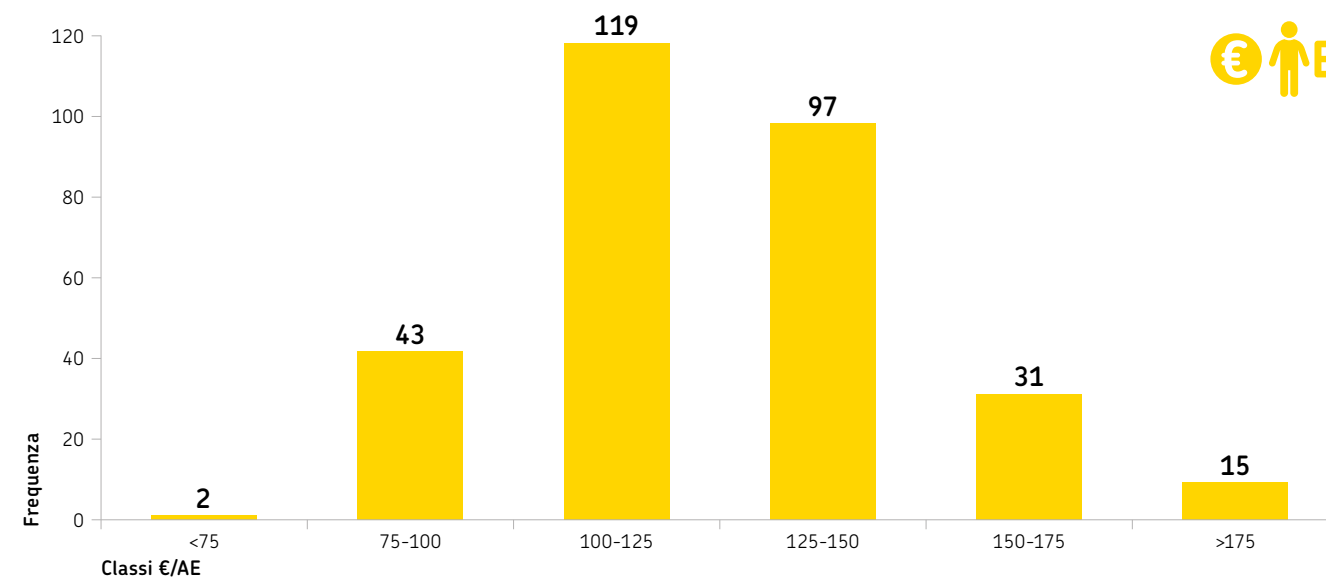
Costo totale medio regionale pro capite: 223 €/ab.

FIGURA 37 Distribuzione della frequenza dei costi medi pro capite sui comuni del campione (€/ab.), anno 2021



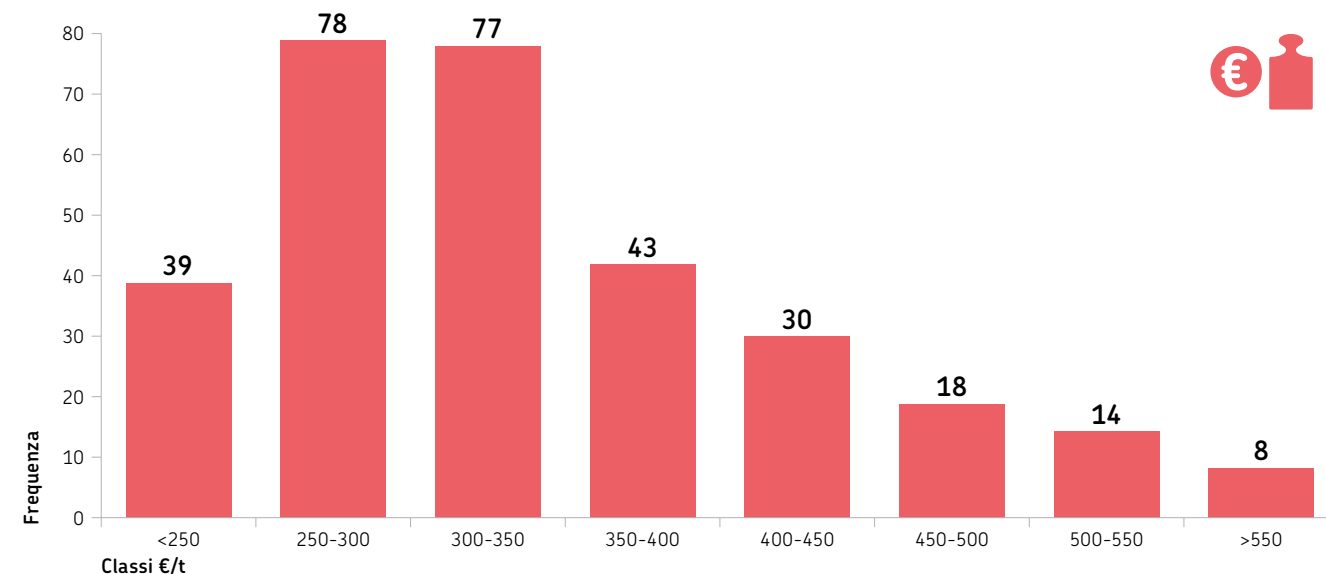
Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 38 Distribuzione della frequenza dei costi per abitante equivalente (€/AE), anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 39 Distribuzione della frequenza dei costi per tonnellata di rifiuto prodotto (€/t), anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 19 Confronto con i risultati nazionali, anno 2021

FONTE	ANNO DI RIFERIMENTO	N. COMUNI CAMPIONE	RAPPRESENTATIVITÀ CAMPIONE (% abitanti)	COSTO MEDIO/ABITANTE (€/ab.)	COSTO MEDIO/TONNELLATA DI RIFIUTO (€/t)
Elaborazione RER	2021	328	100,00%	210*	329*
Ispra (Emilia-Romagna)	2021	321	99,60%	218	339
Ispra (Nord)	2021	4.067	96,10%	175	338
Ispra (Italia)	2021	7.903	90,10%	194	383

Fonte: rapporto rifiuti urbani 2021 dell'Ispra, elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

NOTA: * a fini comparativi detratto il 5,9% dei costi relativi all'IVA indetraibile. I dati analizzati da Ispra applicando il metodo MTR-2, derivano dai MUD, scheda CG della sezione "Comunicazione Rifiuti Urbani" che riporta i dati del Piano Economico Finanziario. Tuttavia, Ispra non ha tenuto conto dell'IVA indetraibile nel calcolo dei costi totali, pertanto, al solo scopo di permetterne la comparazione, le elaborazioni RER sono state corrette.

i valori regionali, nazionali e dell'Italia settentrionale desunti dal Rapporto rifiuti urbani, edizione 2022 di Ispra, da cui emerge (tenendo conto della diversa rappresentatività del campione, si legga la NOTA a piè di tabella) un valore del **costo medio pro-capite inferiore al dato medio regionale e superiore al dato medio nazionale di Ispra. Il costo medio a tonnellata è inferiore sia rispetto a quello del Nord Italia che al dato nazionale.**

Si precisa che Ispra ha analizzato i costi di gestione dei servizi di igiene urbana relativi all'anno 2021, derivanti dall'elaborazione dei dati finanziari riportati nelle dichiarazioni MUD 2022, presentate dai Comuni, dai loro Consorzi e da altri gestori pubblici e privati.

Costo medio regionale di gestione del servizio, per tonnellata di rifiuto: sensibilmente inferiore a quello nazionale

Indicatori dei costi su scala provinciale e per bacino gestionale

Il grafico di **figura 40** esplicita la variazione provinciale e il confronto con il dato medio regionale degli indicatori di costo unitario pro capite, per abitante equivalente e per tonnellata di rifiuto prodotto, mentre il grafico di **figura 41** mostra i medesimi indicatori calcolati per singolo bacino gestionale.

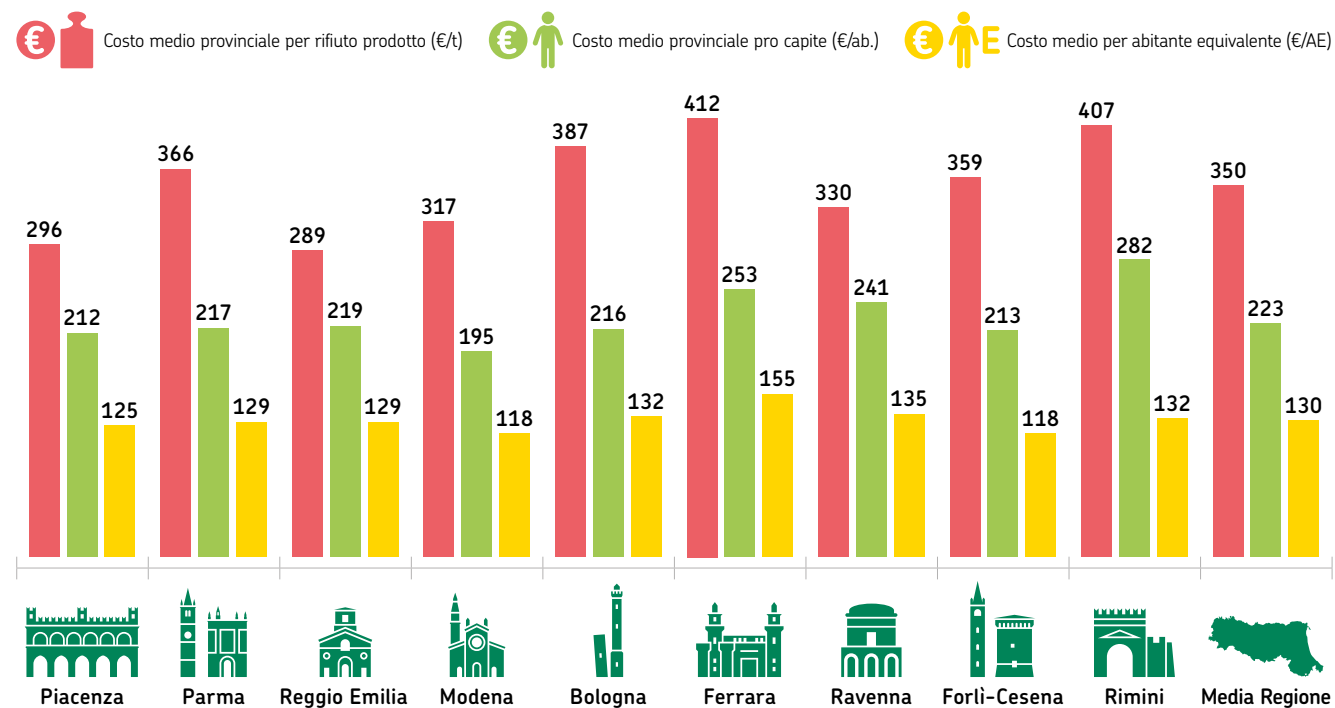
Indicatori dei costi operativi su scala provinciale e per bacino gestionale

La rendicontazione dei costi di gestione dei servizi consente di mettere in evidenza e confrontare indicatori di dettaglio, inerenti ai costi operativi per la gestione dei rifiuti indifferenziati (al netto dei costi di spazzamento e lavaggio ovvero CGIND-CSL) rispetto ai costi operativi per la

gestione dei rifiuti differenziati (CGD), parametrati rispetto alle corrispondenti quantità di rifiuti prodotti, indifferenziati e differenziati, come illustrato in **figura 42**.

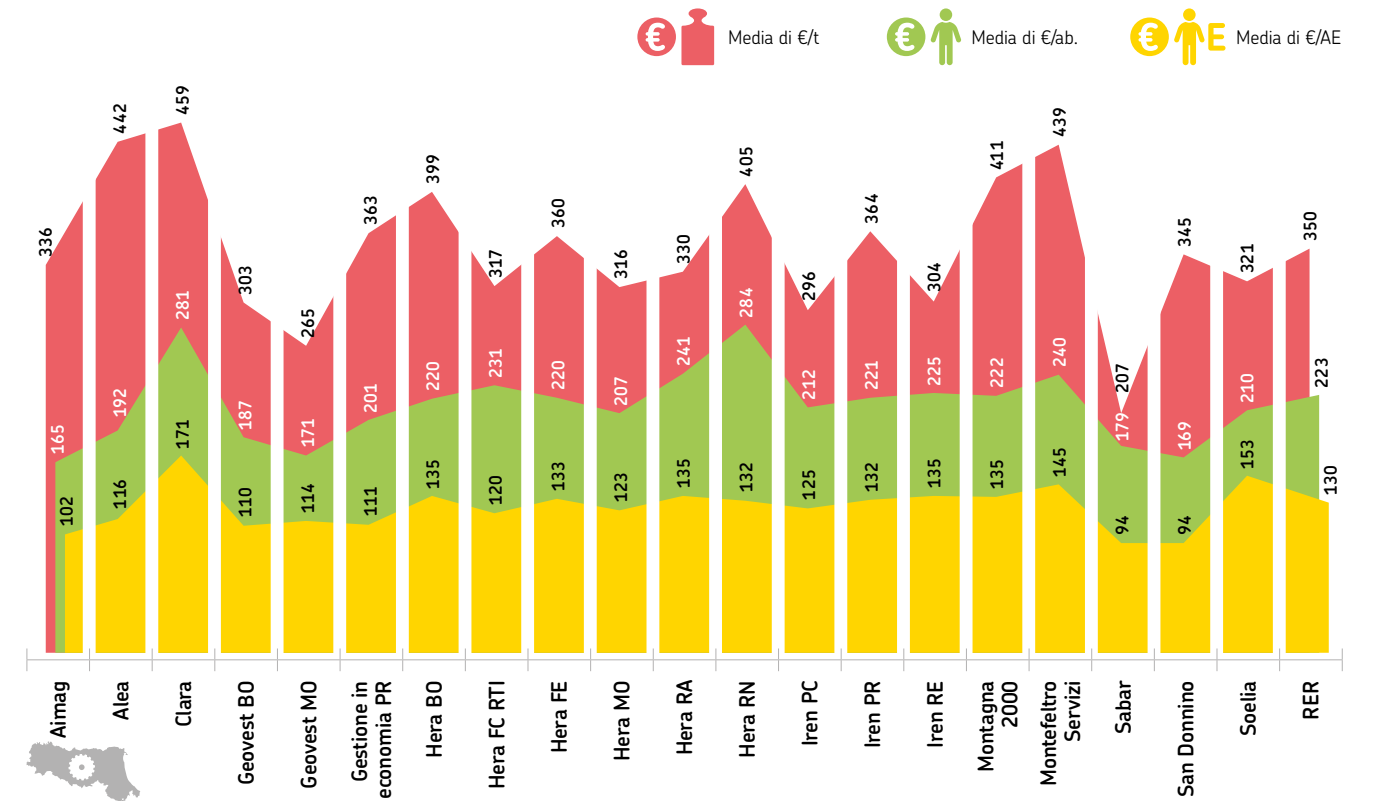
In particolare, si nota che il costo operativo diretto di gestione dei rifiuti indifferenziati, al netto dei costi di spazzamento e lavaggio, per tonnellata di rifiuto prodotto è superiore rispetto al costo unitario per la gestione del rifiuto differenziato ad eccezione delle sole province di Piacenza e Reggio Emilia. A scala del campione regionale investigato risulta un costo medio unitario di euro 217 per tonnellata di rifiuto indifferenziato gestito, a fronte di un costo medio di euro 202 per tonnellata di rifiuto differenziato gestito. Come già precedentemente richiamato, i costi unitari del rifiuto differenziato sono al lordo dei ricavi da vendita di materiale ed energia. Si è quindi completata l'analisi evidenziando il totale dei costi operativi di gestione sul totale dei rifiuti prodotti (CGIND-CSL+CGD/tonnellate di RU totali), che equivale al valore medio ponderale dei due precedenti dati descritti pari a 206 euro per tonnellata di rifiuto gestito.

FIGURA 40 Costi medi provinciali di gestione del servizio: costo per tonnellata di rifiuto, costo per abitante e costo per abitante equivalente, anno 2021



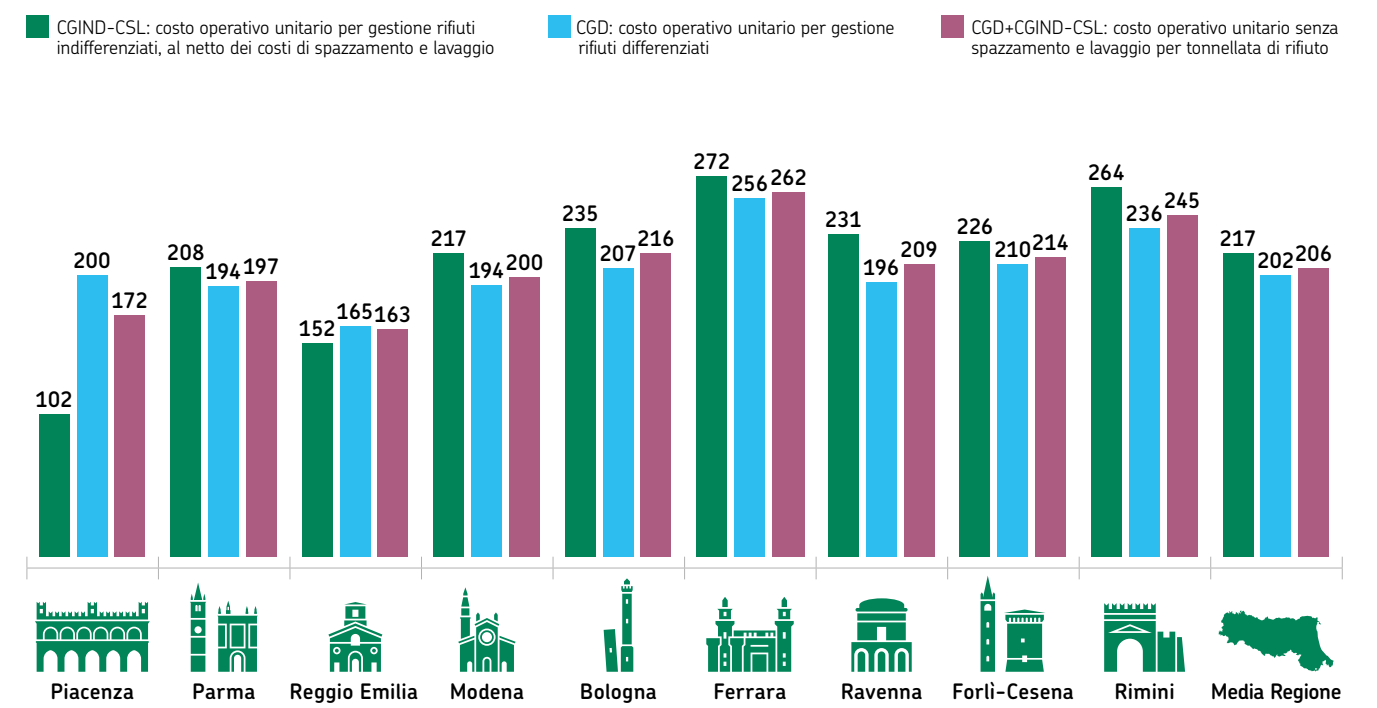
Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

FIGURA 41 Costi medi del servizio per bacino di gestione: costo per tonnellata di rifiuto, costo per abitante e costo per abitante equivalente, anno 2021



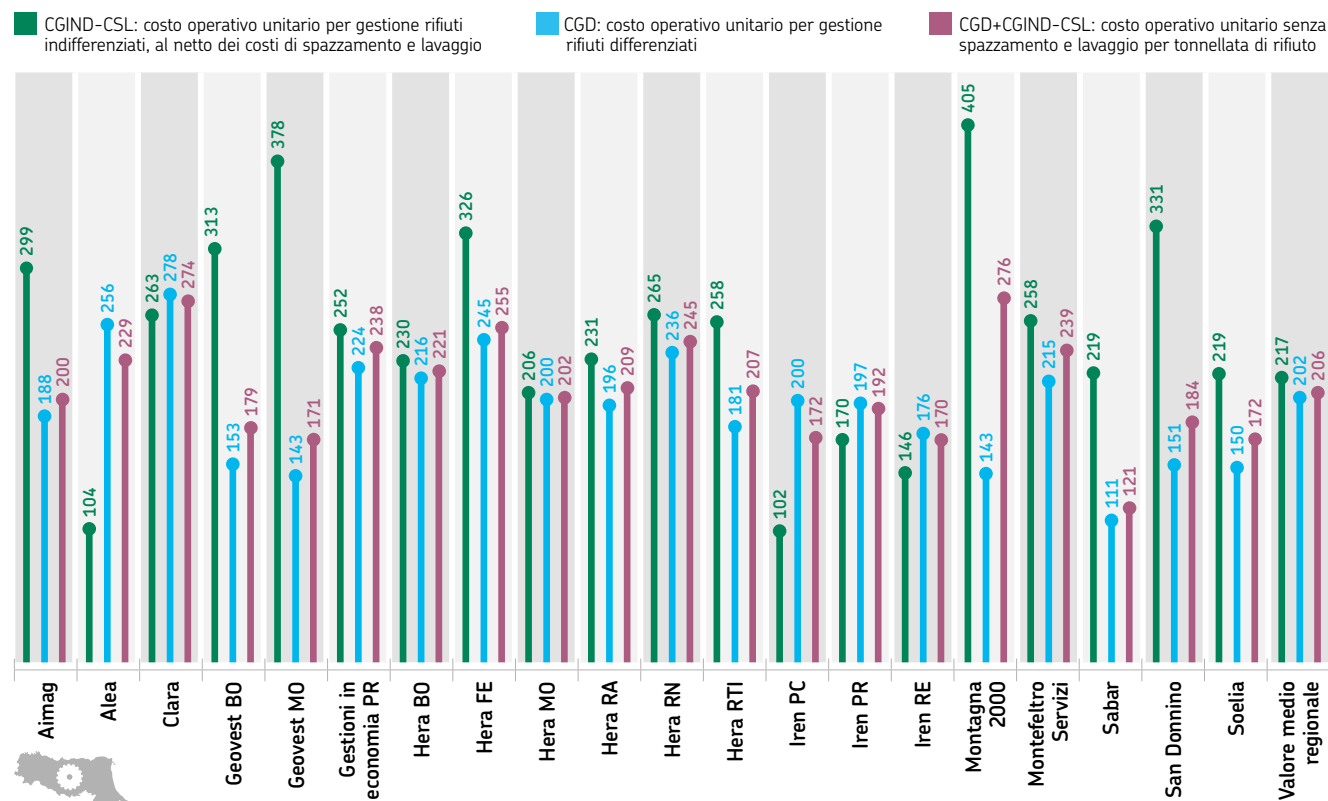
Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

FIGURA 42 Costi operativi unitari per tonnellata di rifiuto trattato, media provinciale (€/t rifiuto gestito), anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati elaborati da ATERSIR e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 43 Costi operativi unitari per tonnellata di rifiuto trattato, media per bacino gestionale (€/t rifiuto gestito), anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

In **figura 43** è riportata la medesima elaborazione per singolo bacino gestionale.

Nella **figura 44** è riportata la distribuzione del costo unitario per tonnellata limitato alle fasi operative di gestione dei rifiuti indifferenziati, ovvero raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento per tonnellata di rifiuto indifferenziato, sempre in funzione della percentuale di raccolta differenziata dei comuni del campione, con evidenza della popolazione dei comuni indagati (la dimensione dei cerchi rappresenta la popolazione residente in un dato comune). Nel grafico si distinguono alcuni elementi rappresentativi, quali:

- il capoluogo regionale (57,2% RD), il cui peso predomina sulla distribuzione dei comuni con percentuale di raccolta differenziata al di sotto del 67% (in numero di 135), costituito da comuni piccoli o di montagna;
- la collocazione dei comuni capoluogo di provincia e dei comuni

medi o medio piccoli, che determinano un andamento crescente dell'indicatore per percentuali di raccolta differenziata maggiori del 67% (in numero di 193), tra cui 18 comuni superano il 90%.

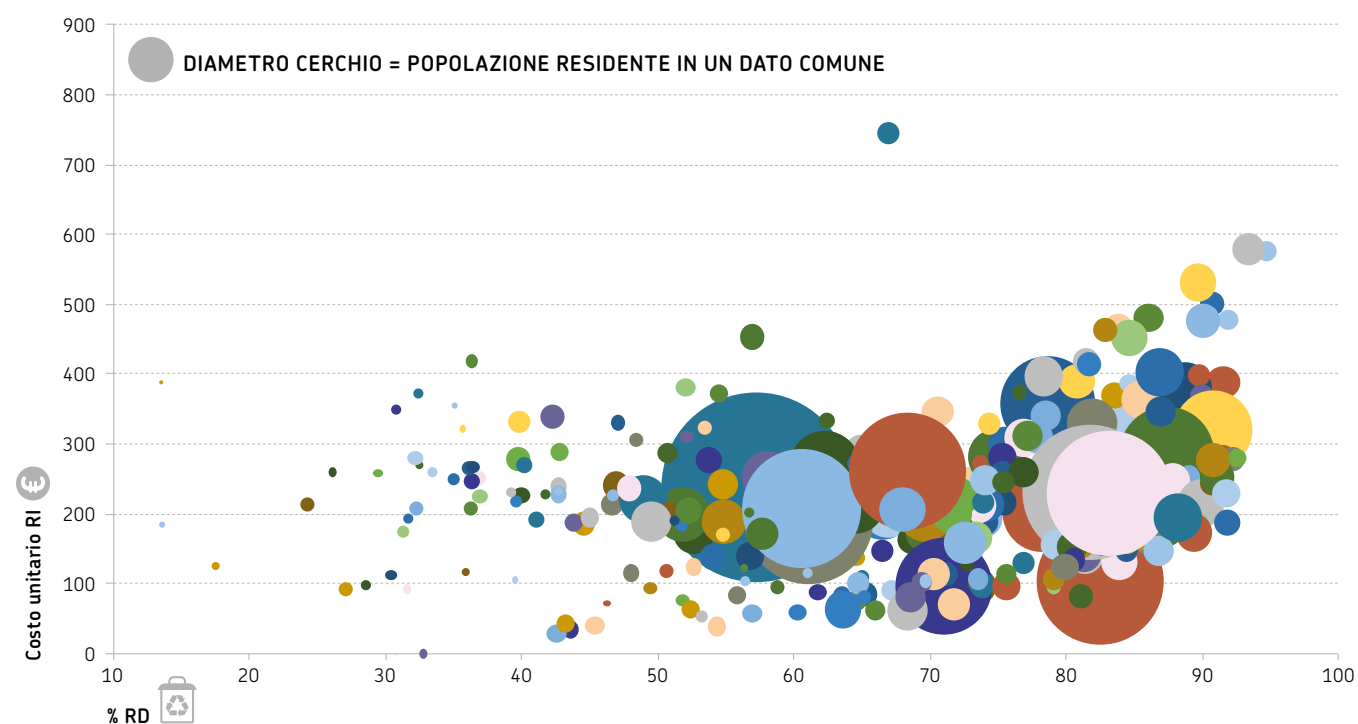
Indicatori dei costi in funzione della percentuale di raccolta differenziata

Nel grafico di **figura 45** è riportato il confronto degli indicatori di costo unitario pro capite, di costo per abitante equivalente e per tonnellata di rifiuto prodotto in funzione della percentuale di raccolta differenziata. L'analisi permette di mettere in luce il fatto che tutti gli indicatori mostrano **valori più alti laddove la percentuale di raccolta differenziata raggiunta è minore del 67%**¹.

¹ Obiettivo del PRRB 2022-2027 per i territori montani. Il medesimo piano ha fissato all'80% della raccolta differenziata l'obiettivo regionale al 2025.

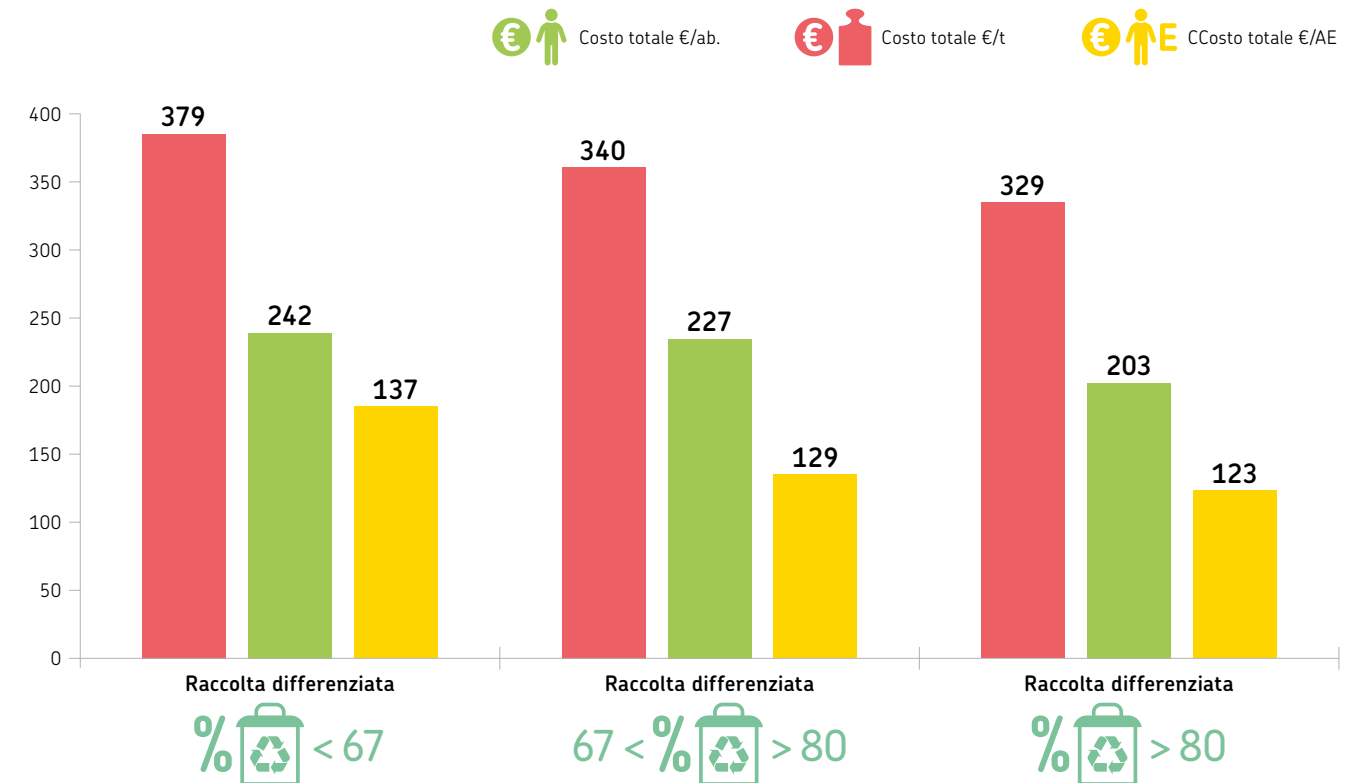
Costi di gestione più alti laddove la percentuale di RD è minore del 67%

FIGURA 44 Costi unitari per raccolta, trattamento e smaltimento rifiuti indifferenziati, correlati alla percentuale di raccolta differenziata e alla popolazione residente dei comuni indagati, anno 2021



Fonte: elaborazioni Regione Emilia-Romagna su dati elaborati da ATERSIR e forniti da Comuni e Gestori e su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 45 Costi medi di gestione del servizio per percentuale di raccolta differenziata (costo per abitante, per abitante equivalente e per tonnellata di rifiuto), anno 2021



Fonte: Elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

Analisi degli indicatori dei costi nei Comuni con misurazione puntuale del rifiuto

A decorrere dal 2014 è stata introdotta, dalla legge n. 147 del 2013 (legge di stabilità per il 2014), la TARI quale tributo facente parte, insieme all'IMU e alla TASI, della IUC. La TARI ha sostituito la TARES, che è stata in vigore per il solo 2013 e che, a sua volta, aveva preso il posto di tutti i precedenti prelievi relativi alla gestione dei rifiuti urbani, sia di natura patrimoniale, sia di natura tributaria (TARSU, TIA 1, TIA 2). Ai Comuni che hanno realizzato sistemi di misurazione puntuale della

quantità di rifiuti, conferiti al servizio pubblico, è data la facoltà di applicare in luogo della TARI, che ha natura tributaria, una tariffa avente natura di corrispettivo.

Nei bacini tariffari che hanno optato per il passaggio a tariffa corrispettiva puntuale, vengono applicati gli specifici regolamenti approvati dai Consigli Locali di Atersir.

Nel territorio regionale alcuni Comuni, anziché passare ad una tariffa corrispettiva, hanno invece mantenuto il tributo TARI, applicato in modo puntuale in base ai conferimenti misurati. Il tributo è corrisposto in base a tariffa riferita all'anno solare, tenendo conto dei criteri determinati dal "metodo normalizzato" di cui al DPR

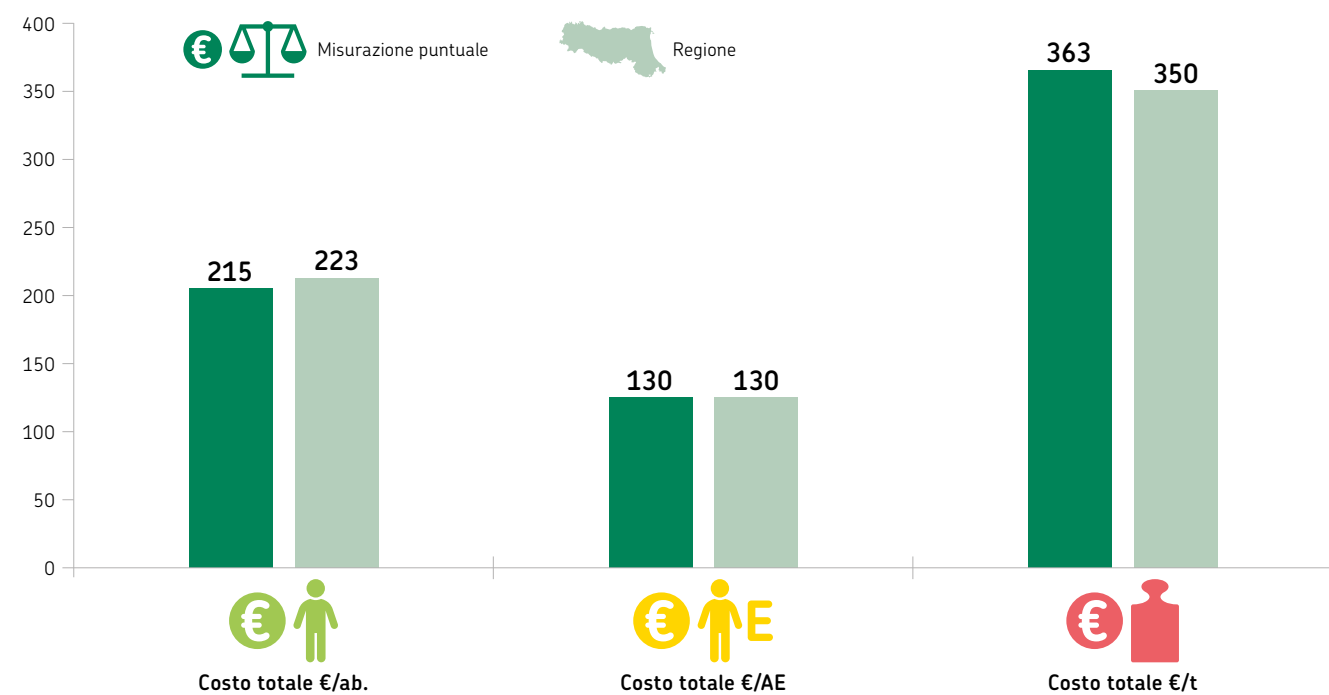
n. 158 del 1999, che sono stati mantenuti validi anche ai sensi dell'intervenuta regolazione tariffaria ARERA di cui ai metodi MTR e MTR-2.

Nel 2021 i **comuni con tributo puntuale sono stati 26 e quelli a tariffa corrispettiva 69.**

Le tariffe o i tributi del servizio devono assicurare, in ogni caso, la copertura integrale dei costi di investimento e di esercizio relativi al servizio di raccolta e smaltimento dei rifiuti.

Nel grafico di **figura 46** è riportato il confronto tra il costo di gestione per capite, per tonnellata e per abitante equivalente relativi ai comuni che hanno implementato **sistemi di misurazione dei rifiuti** rispetto a quelli medi regionali.

FIGURA 46 Costi medi regionali di gestione del servizio nei comuni con misurazione puntuale dei rifiuti e valori medi regionali (costo per abitante, costo per tonnellata di rifiuto e costo per abitante equivalente), anno 2021



Fonte: Elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

Analisi degli indicatori dei costi per area omogenea di Piano

Al fine di individuare le strategie atte a raggiungere gli obiettivi della pianificazione regionale inerenti alla raccolta differenziata, è stata effettuata una suddivisione del territorio regionale in aree omogenee.

Tale zonizzazione è stata realizzata incrociando fattori fisico-geografici (elementi geomorfologici, altimetria) con fattori legati alla presenza umana e alla gestione dei rifiuti (densità di popolazione, percentuale di raccolta differenziata raggiunta). In base a questi criteri i comuni della regione Emilia-Romagna sono stati

raggruppati in **tre aree, omogenee di Piano: Montagna, Pianura, Capoluogo e costa.**

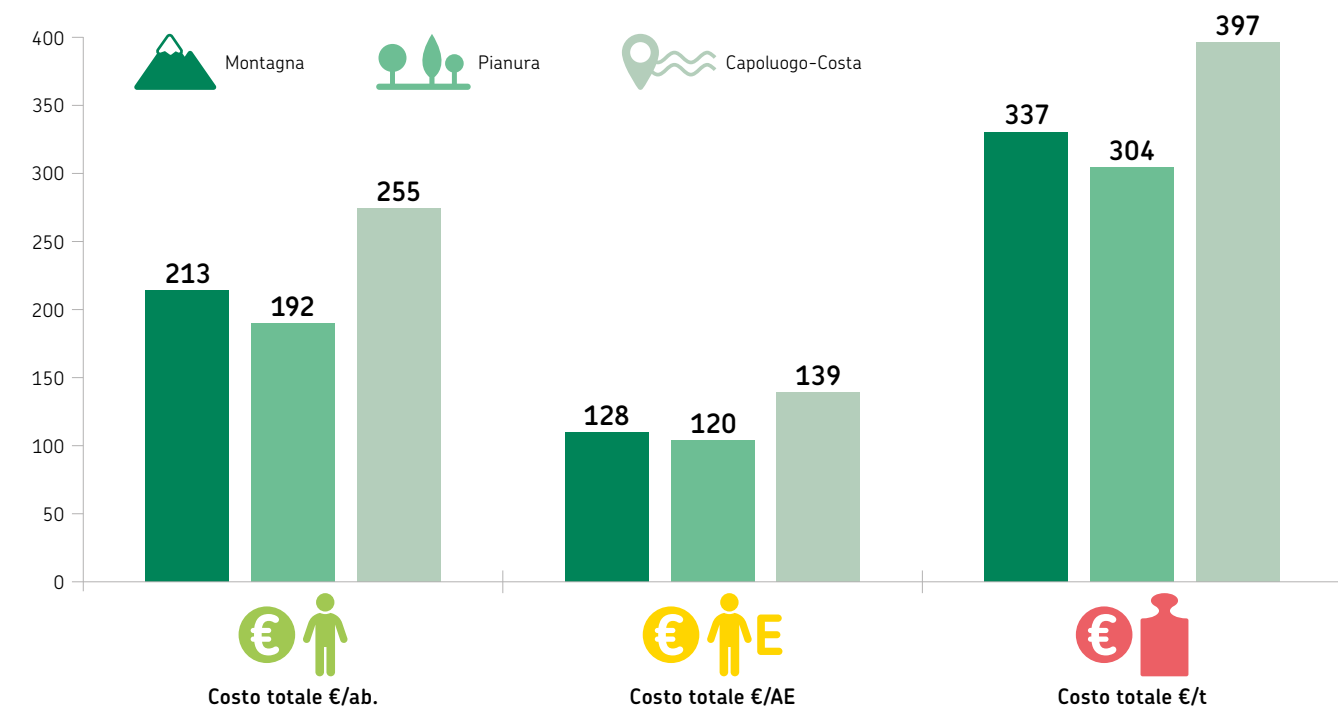
L'area omogenea Capoluogo e costa comprende i capoluoghi di provincia (per la provincia di Forlì-Cesena sono stati considerati sia il comune di Forlì, che il comune di Cesena) e i restanti comuni che si affacciano sulla costa adriatica che presentano,

nel periodo di afflusso turistico, caratteristiche analoghe a quelle dei capoluoghi in termini di densità abitativa e di flussi di produzione dei rifiuti.

Nel grafico di **figura 47** è riportato il confronto tra il costo di gestione per abitante, per abitante equivalente e per tonnellata di rifiuto, relativi alle diverse aree omogenee di Piano.

Costi di gestione più elevati nei capoluoghi e nelle aree costiere

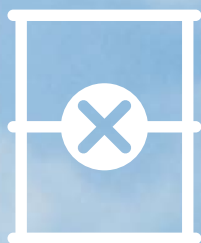
FIGURA 47 Costi medi regionali di gestione del servizio nelle diverse aree di gestione del Piano (costo per abitante, costo per abitante equivalente e costo per tonnellata di rifiuto), anno 2021



Fonte: Elaborazioni Regione Emilia-Romagna sui dati elaborati da Atersir e forniti da Comuni e Gestori, su dati provenienti dal modulo Comuni dell'applicativo O.R.So. e sui dati degli abitanti equivalenti forniti da Atersir

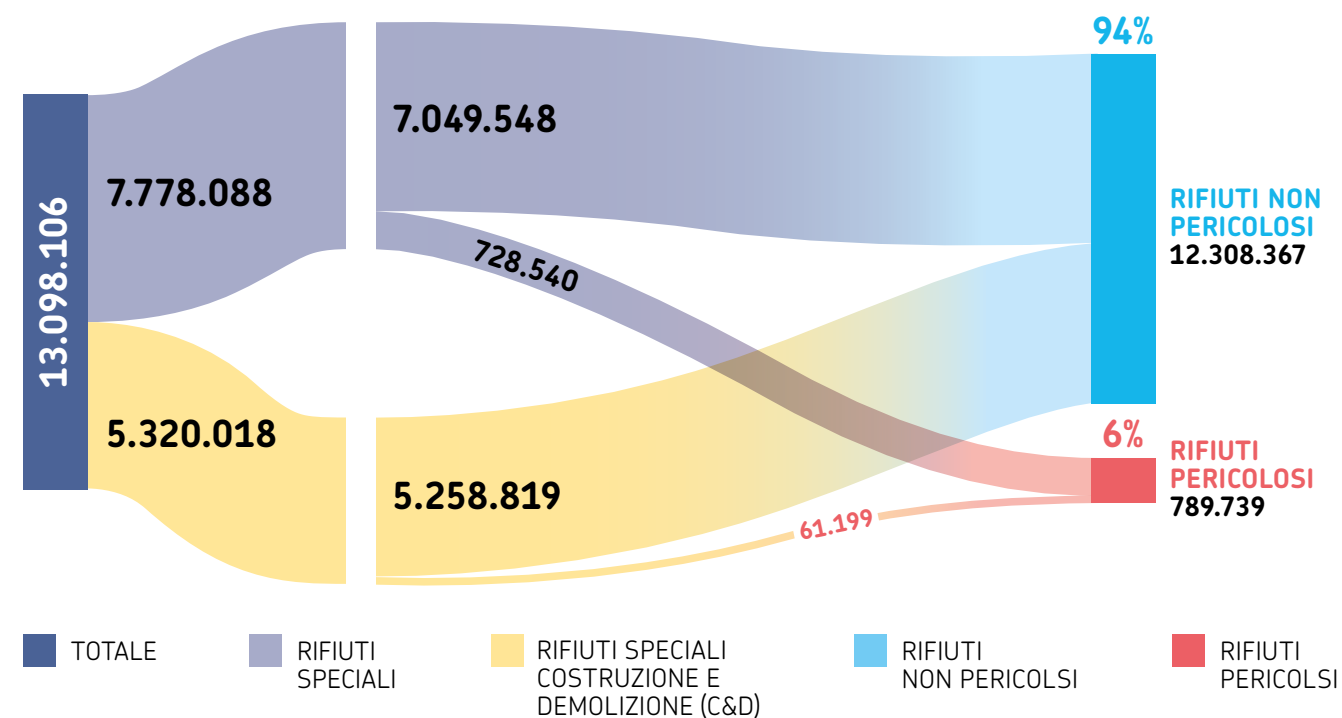
2

Rifiuti speciali

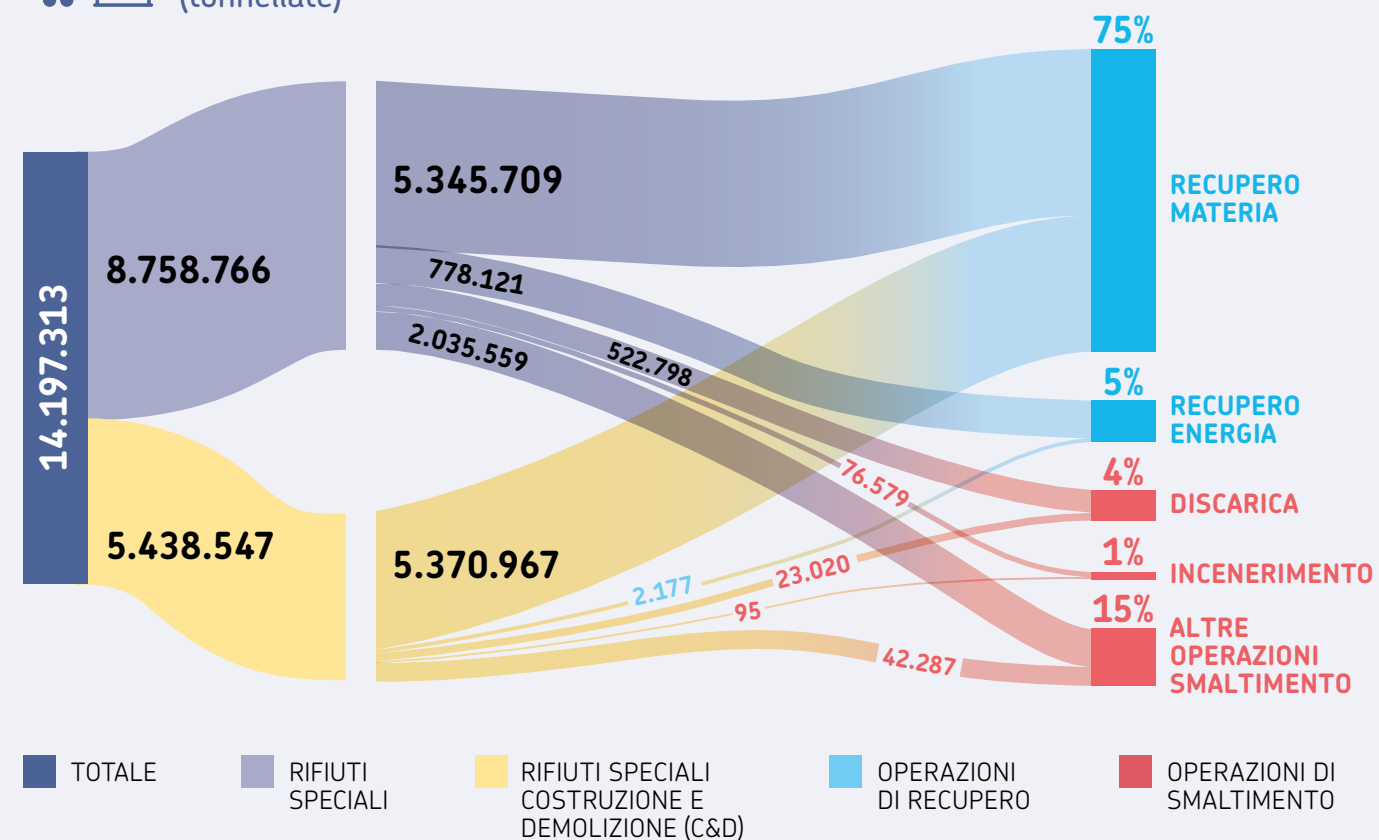


PRODUZIONE RIFIUTI SPECIALI (tonnellate)

I dati 2020 in pillole



GESTIONE RIFIUTI SPECIALI (tonnellate)



La sintesi dei dati

Nel 2020, in Emilia-Romagna sono stati prodotti complessivamente **13.098.106 tonnellate di rifiuti speciali**, con una diminuzione della produzione dell'**8,25%** rispetto al 2019; di questi, **5.320.018 tonnellate** (delle quali, il dato di produzione dei non pericolosi è stimato dalla gestione) risultano essere rifiuti **da costruzione e demolizione (C&D)**. La produzione dei rifiuti speciali è costituita per lo più da **rifiuti non pericolosi (94%)**, derivanti in prevalenza dai rifiuti da C&D (capitolo EER 17) e dai rifiuti dell'attività degli impianti di trattamento rifiuti (capitolo EER 19). La produzione di rifiuti speciali risulta concentrata, principalmente, nelle province di Modena, Bologna e Ravenna.

Negli impianti attivi in regione, **nel 2020**, sono state **gestite complessivamente 14.197.313 tonnellate di rifiuti speciali**, al lordo dei rifiuti da C&D (**5.438.547 tonnellate**). Queste sono soprattutto costituite da rifiuti non pericolosi, avviati prevalentemente a operazioni di recupero: in particolare, il 75% a recupero di materia. Nel medesimo anno i quantitativi avviati a smaltimento sono stati pari a 2.700.339 tonnellate. Lo smaltimento in discarica risulta il 4% del totale gestito, mentre l'incenerimento rimane residuale, con l'1% del totale gestito.

Lo studio relativo ai **flussi di rifiuti speciali in ingresso e in uscita dalla regione nel 2020** conferma, come nel 2019, una **superiorità dei quantitativi in ingresso (3.326.479 tonnellate) rispetto a quelli in uscita (2.732.495 tonnellate)** e la prevalenza dei non pericolosi in entrambi i casi. I flussi più consistenti si sono verificati verso Lombardia, Veneto e Toscana, che si confermano, anche, come regioni che hanno inviato i maggiori quantitativi di rifiuti in Emilia-Romagna.

L'analisi dei **flussi transfrontalieri** conferma ancora una volta, anche **nel 2020**, l'anno della pandemia globale, i dati rilevati nel passato, con flussi di rifiuti speciali **in prevalenza verso la Germania (24%)**, l'Austria (12%) e la Francia (10%), mentre i flussi principali di rifiuti speciali **entrano in regione dalla Svizzera (33%) e dalla Francia (32%)**.

Produzione rifiuti speciali nel 2020: 13.098.106 tonnellate

Rifiuti speciali non pericolosi: 94% del totale prodotto

Gestione rifiuti speciali nel 2020: 14.197.313 tonnellate

La produzione

La quantità di rifiuti speciali prodotti

Nel 2020, la **produzione di rifiuti speciali (RS)** in Emilia-Romagna, esclusi quelli derivanti da C&D (che verranno trattati nello specifico approfondimento), risulta di **7.778.088 tonnellate**, con un calo di produzione, rispetto al 2019, pari al **7,5%**. La **produzione di rifiuti speciali pericolosi** è di **728.540 tonnellate**, che rappresenta il **9,4%** della **produzione totale**.

Si sottolinea che il dato di produzione di rifiuti non pericolosi, desumibile

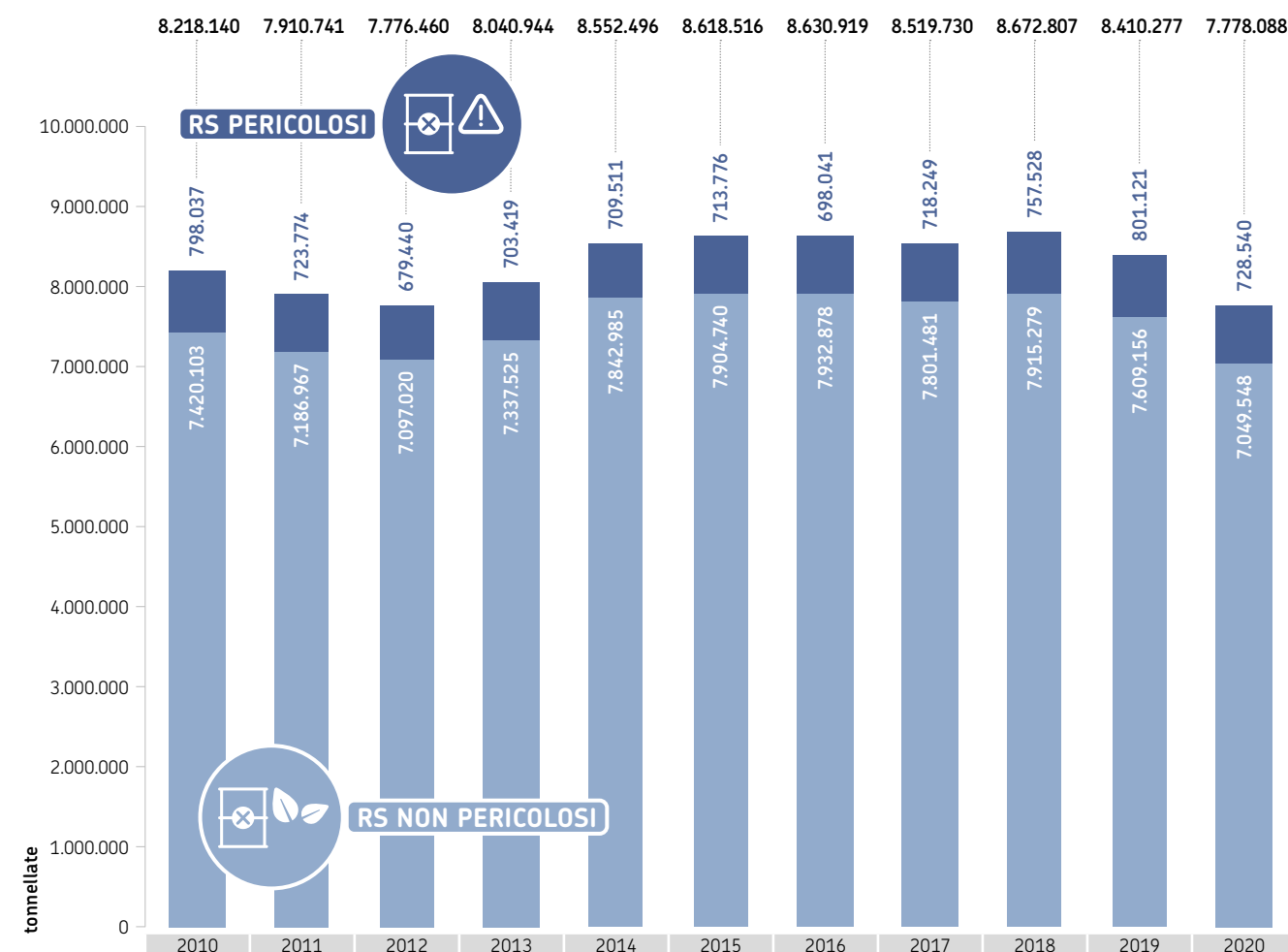
da MUD, è sottostimato in quanto, ai sensi della normativa vigente, risultano interamente o parzialmente esentati dall'obbligo di dichiarazione MUD gli Enti e le imprese, produttori di rifiuti non pericolosi, con un numero di dipendenti inferiore a 10. Dall'analisi dei dati di **figura 1**, che

descrive l'**andamento della produzione di RS dal 2010 al 2020**, si evidenzia la **sostanziale stabilità** che caratterizza la produzione che va **dal 2014 al 2018**, con un **lieve decremento nel 2019**, seguito da un **calo significativo nel 2020**, l'anno della pandemia globale.

Produzione totale Rifiuti Speciali (RS): 7.778.088 tonnellate, esclusi i rifiuti da C&D

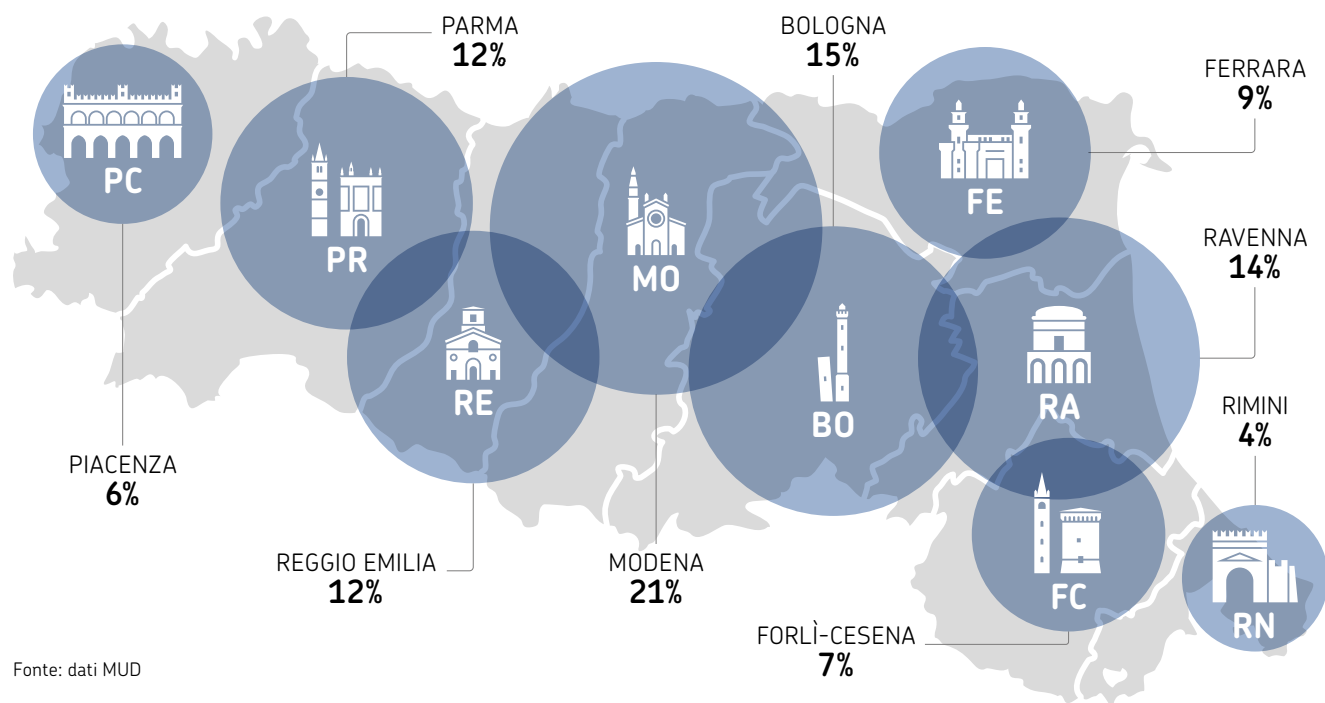
Trend produzione RS 2010-2020: stabile negli anni 2014-2018, lieve decremento nel 2019, calo significativo nel 2020

FIGURA 1
Andamento della produzione annuale regionale di rifiuti speciali (dati MUD), pericolosi e non, anni 2010-2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 2
Incidenza percentuale della produzione di rifiuti speciali per provincia, anno 2020



Fonte: dati MUD

In Emilia-Romagna, la produzione di RS, nel 2020, si concentra in modo particolare nelle province di Modena, Bologna e Ravenna, come evidenziato in figura 2 e in tabella 1.

La produzione più consistente di RS pericolosi, nel 2020, proviene dal tessuto produttivo delle province di Bologna, con 191.724 tonnellate, e di Ravenna, con 122.600 tonnellate.

Localizzazione produzione RS: concentrata in modo particolare a Modena, Bologna, Ravenna

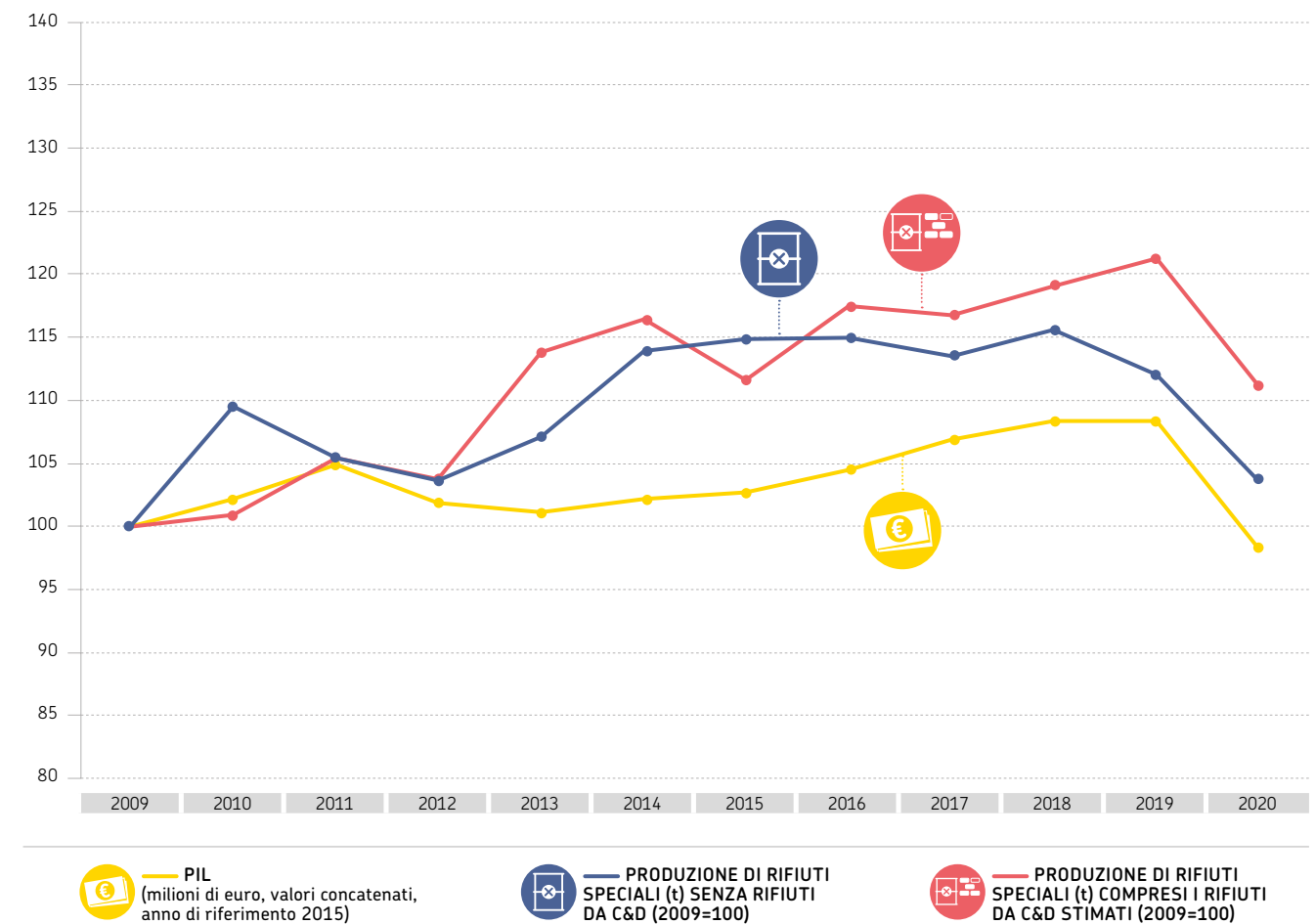
Localizzazione produzione RS pericolosi: prevalentemente a Bologna (191.724 t) e Ravenna (122.600 t)

TABELLA 1
Produzione di rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi (tonnellate) per provincia, anno 2020

	RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI (esclusi C&D)	RIFIUTI SPECIALI PERICOLOSI (esclusi C&D)	TOTALE RIFIUTI SPECIALI (esclusi C&D)
Piacenza	384.509	104.634	489.143
Parma	859.263	65.277	924.540
Reggio Emilia	883.049	42.876	925.926
Modena	1.575.568	69.342	1.644.910
Bologna	991.278	191.724	1.183.002
Ferrara	630.267	50.035	680.301
Ravenna	974.352	122.600	1.096.952
Forlì-Cesena	488.112	38.236	526.349
Rimini	263.150	43.816	306.965
Totale Regione	7.049.548	728.540	7.778.088

Fonte: dati MUD

FIGURA 3
Andamento regionale della produzione di rifiuti speciali rispetto al prodotto interno lordo: serie temporale anni 2009-2020 (anno 2009=100)



Fonte: Prometeia_Scenari per le economie locali luglio 2022 e dati MUD

Il grafico di figura 3 mostra l'andamento, dal 2009 al 2020, del Prodotto interno lordo (Pil) regionale e della produzione di rifiuti speciali, con e senza il contributo del settore "costruzione e demolizione" (frutto di una stima). Nel 2010 tutte le grandezze risultano in crescita, con un aumento particolarmente marcato (+9,5%) della produzione di rifiuti speciali al netto del settore delle costruzioni, a cui fa seguito, nel 2011, un decremento del 3,7%, a fronte di una dinamica ancora positiva del Pil e dei rifiuti speciali complessivi. Nel biennio successivo, il Pil risulta in calo, a causa della crisi dei debiti sovrani, mentre la produzione di rifiuti speciali diminuisce nel 2012, ma torna a crescere già dal 2013. In particolare, i rifiuti speciali complessivi segnano un incremento del 9,7%, trainato dai rifiuti del settore delle costruzioni e demolizioni, probabilmente influenzati dall'attività di

ricostruzione successiva al sisma del 2012. Dal 2014 al 2018 tutti gli indicatori considerati mantengono una dinamica positiva, più o meno marcata, con la sola eccezione del calo rilevato nel 2015 per i rifiuti connessi alle costruzioni. Il calo strutturale del 2015 è legato alla sovrapproduzione di RS da C&D del 2013 e del 2014 connessa alla ricostruzione post sisma del maggio 2012. Nel 2017 si osserva un trend discordante tra produzione di rifiuti speciali e Pil: le tonnellate di rifiuti speciali prodotti diminuiscono a fronte di una ripresa dell'economia regionale che si fa più decisa (+2,3% per il Pil). L'anno successivo la produzione di rifiuti speciali torna ad aumentare, in linea con l'andamento del Pil, mentre nel 2019 si rileva un nuovo disallineamento, con l'economia regionale che rallenta, mantenendosi stabile, e i rifiuti complessivi che crescono dell'1,8% per effetto della produzione

del settore delle costruzioni, al netto della quale il quantitativo di rifiuti speciali diminuisce del 3%. **Nel 2020, le misure restrittive adottate per fronteggiare il primo anno della pandemia hanno avuto un forte impatto sulle attività produttive** che si traduce in una forte contrazione di tutti gli indicatori, con perdite pesantissime per il Pil (-9,3%) e flessioni leggermente più contenute per la produzione di rifiuti speciali (-8,2% nel complesso e -7,5% al netto del settore "costruzione e demolizione"). I valori dei rapporti Produzione RS non pericolosi (esclusi C&D) / Pil e Produzione RS pericolosi (esclusi C&D) / Pil relativi al 2020 risultano pari a 49,4 tonnellate/milioni di euro ed a 5,1 tonnellate/milioni di euro. Si precisa che l'andamento di tali rapporti, che costituiranno obiettivi di Piano, sarà monitorato a partire dal 2022, primo anno di vigenza del PRRB 2022-2027.

Le tipologie di rifiuti speciali prodotti

Il 47% dei rifiuti speciali prodotti in regione, nel 2020, si confermano costituiti da rifiuti secondari derivanti dal trattamento di rifiuti (capitolo EER 19), il 92% dei quali non pericolosi (figura 4). In tabella 2 vengono esplicitate le sottocategorie che compongono il capitolo EER 19 e si evidenzia come il 47% di tali rifiuti appartenga alla sottocategoria 1912 (rifiuti derivanti da trattamento meccanico di rifiuti).

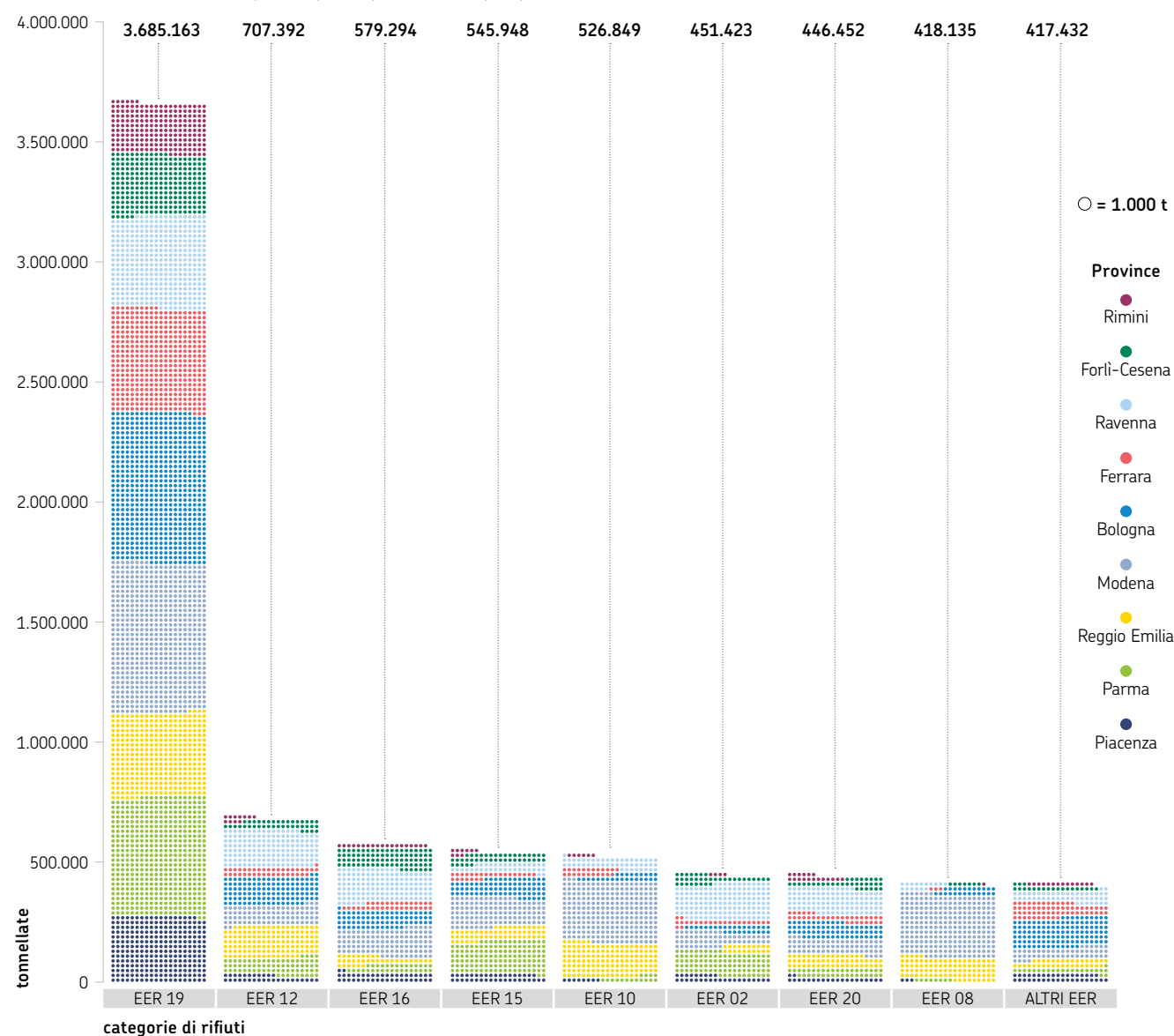
Tipologie RS:
il 47% deriva dal trattamento di rifiuti

Le diverse tipologie di rifiuti speciali, analizzate dal punto di vista delle attività economiche localizzate sul territorio regionale (Codici ATECO 2007) che le hanno prodotte, mostrano, come risulta in tabella 3, che la produzione di RS da parte delle

Tipologie RS per attività economica:
50% Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione rifiuti e risanamento;
35% Attività manifatturiere

imprese appartenenti alla macroattività "Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento" incide, con 3.866.020 tonnellate, per il 50% sulla produzione totale, escludendo i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D).

FIGURA 4
Produzione di rifiuti speciali per capitolo EER e per provincia, anno 2020



EER 02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
EER 08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura e uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
EER 10 Rifiuti prodotti da processi termici
EER 12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
EER 15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
EER 16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
EER 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
EER 20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Fonte: dati MUD

TABELLA 2
Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per EER 19, anno 2020

SOTTOCAPITOLO EER	DESCRIZIONE	NON PERICOLOSI	PERICOLOSI	TOTALE
1912	Da trattamento meccanico rifiuti	1.701.153	29.367	1.730.520
1908	Acque reflue	513.379	5.532	518.912
1907	Percolato	317.415		317.415
1905	Da incenerimento o pirolisi	299.118		299.118
1901	Da trattamento aerobico di rifiuti	272.829	57.653	330.481
1906	Da trattamento anaerobico di rifiuti	115.257		115.257
1903	Stabilizzati – solidificati	79.867	87.000	166.866
1910	Da operazioni di frantumazione	53.131	298	53.429
1902	Da trattamenti chimico fisico	26.540	98.402	124.942
1909	Da potabilizzazione acque	20.971		20.971
1913	Da bonifiche	7.143	81	7.224
1904	Rifiuti vetrificati e rifiuti di vetrificazione	28		28
Totale complessivo		3.406.831	278.332	3.685.163

Fonte: dati MUD

TABELLA 3
Produzione di rifiuti speciali (tonnellate) per attività economica, anno 2020

ATTIVITÀ ECONOMICA	NON PERICOLOSI	PERICOLOSI	TOTALE
FORNITURA DI ACQUA; RETI FOGNARIE, ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E RISANAMENTO	3.546.839	319.181	3.866.020
ATTIVITÀ MANIFATTURIERE	2.461.592	282.065	2.743.657
COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO; RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI E MOTOCICLI	347.948	55.998	403.946
TRASPORTO E MAGAZZINAGGIO	145.359	22.724	168.083
FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA, GAS, VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	149.859	7.202	157.061
AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA	147.277	827	148.104
COSTRUZIONI	96.327	13.541	109.869
ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	50.705	2.359	53.063
ATTIVITÀ ARTISTICHE, SPORTIVE, DI INTRATTENIMENTO E DIVERTIMENTO	40.029	174	40.203
NOLEGGIO, AGENZIE DI VIAGGIO, SERVIZI DI SUPPORTO ALLE IMPRESE	36.281	1.363	37.644
ALTRE ATTIVITÀ	27.331	23.106	50.437

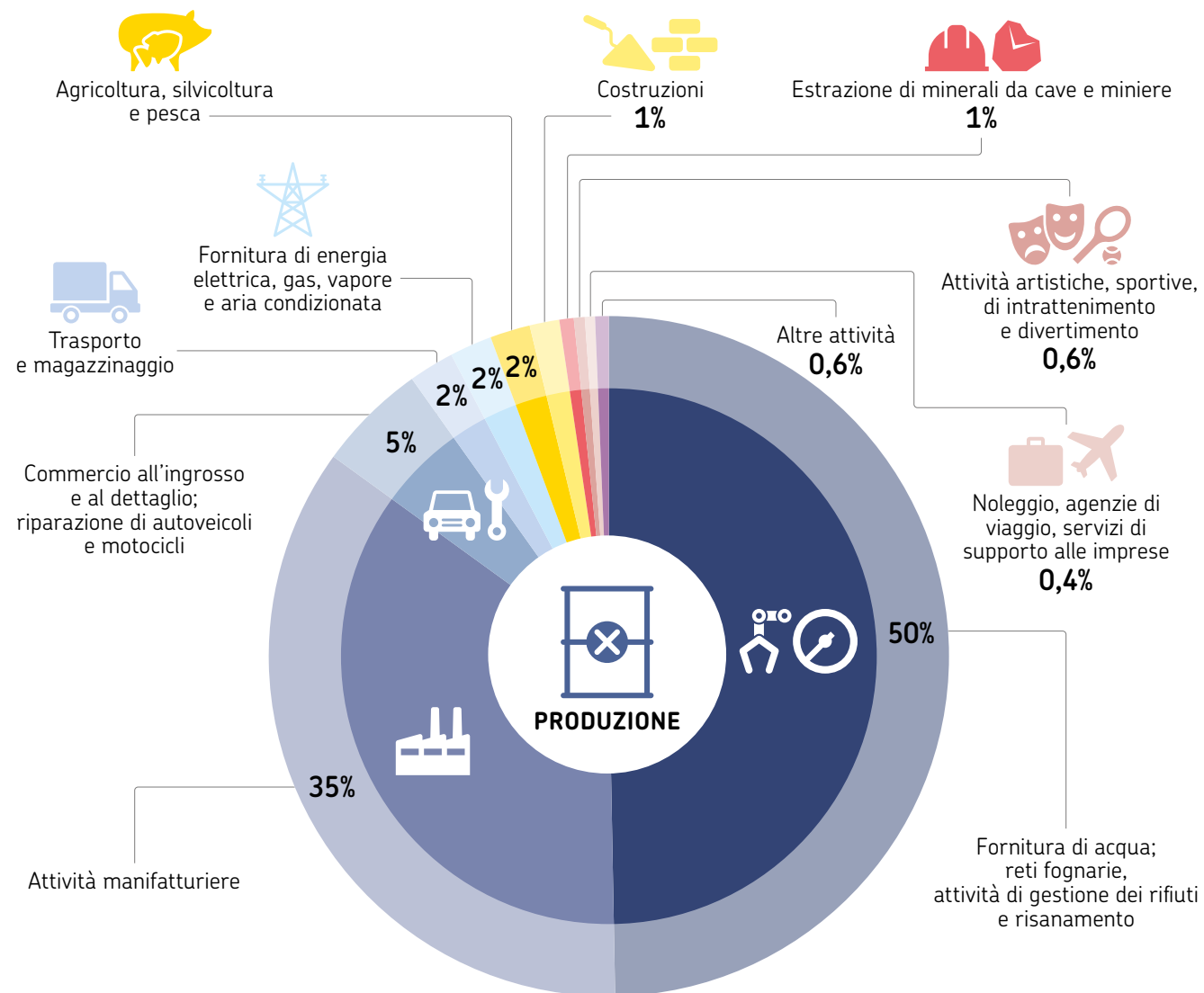
Fonte: dati MUD

La **figura 5** evidenzia che, rispetto ai produttori "primari" di rifiuti speciali (escluso quindi il settore "fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento"), il contributo più importante, nel 2020, è dato dalle **attività manifatturiere**,

con quantitativi che superano le 2,7 milioni di tonnellate (35%), il 90% dei quali non pericolosi; seguono poi le attività legate al commercio e trasporto e magazzinaggio, con quantitativi molto inferiori rispetto ai precedenti.

In **appendice (tabelle A1 e B1)** sono riportati i dati di produzione per provincia riferiti ai capitoli EER e alla tipologia di attività secondo i codici ATECO 2007 per i rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi.

FIGURA 5
Percentuale della produzione di rifiuti speciali per attività economica, anno 2020



Fonte: dati MUD

Le modalità di gestione

Nel 2020, come riportato in **tabella 4**, sono state **gestite complessivamente 8.758.766 tonnellate di RS**, escludendo dai quantitativi gestiti i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D).

Gestione RS:
8.758.766 tonnellate

Di questi, **7.966.181 tonnellate sono rifiuti speciali non pericolosi**, pari al **91% del totale gestito** (esclusi i rifiuti da C&D).

Nelle elaborazioni non vengono altresì computati i rifiuti in giacenza (R13 "messa in riserva" e D15 "deposito preliminare") ed i rifiuti appartenenti al capitolo EER 20 (a esclusione del EER 200304 fanghi delle fosse settiche), secondo quanto indicato nell'art. 230, comma 5, DLgs 152/2006.

Gestione RS non pericolosi:
7.966.181 tonnellate
(91% del totale gestito)

Sempre in **tabella 4**, risulta che **le attività di recupero sono prevalenti su quelle di smaltimento** per quanto riguarda la quota relativa ai **rifiuti non pericolosi**, mentre, **per i rifiuti pericolosi, lo smaltimento risulta la modalità di gestione prevalente** (**figura 6**).

Il **recupero di materia (operazioni da R2 a R12)** si mantiene come tipologia di recupero prevalente, con il **61% sul quantitativo totale di rifiuti speciali gestiti** (esclusi C&D), mentre il quantitativo smaltito in discarica si attesta al 6%.

Recupero di materia (R2-R12):
61% del totale dei RS (NP e P) gestiti

Per quanto riguarda i **rifiuti speciali non pericolosi** (rif. **tabella 4** dati A), la **figura 7** evidenzia, anche per il 2020, la netta prevalenza del **recupero di materia**, sulle altre operazioni di gestione rifiuti. Tali operazioni coprono il **64% dei rifiuti non pericolosi gestiti**, con un **incremento percentuale** rispetto

all'anno 2019, seguito dalle altre operazioni di smaltimento (21%), mentre lo smaltimento in discarica incide solamente per il 6%.

I **rifiuti speciali non pericolosi**, gestiti nell'anno 2020, **appartengono principalmente al capitolo EER 19 per ognuna delle tipologie di gestione effettuate**.

Per quanto riguarda il recupero di materia (R2-R12), quantitativi rilevanti di rifiuti risultano appartenenti anche ai capitoli EER 15, 02 e 10; mentre per altre forme di smaltimento (D2-D14) risultano significativi anche quelli appartenenti ai capitoli EER 16 e 20 (**figura 8**). I dati quantitativi sono riportati in **appendice (tabella E1 e H1)**.

Analizzando il **trend della gestione dei rifiuti speciali non pericolosi** (**figura 9**) continua il **decremento dello smaltimento in discarica (-22%)**, e dell'**incenerimento (-53%)** rispetto all'anno precedente.

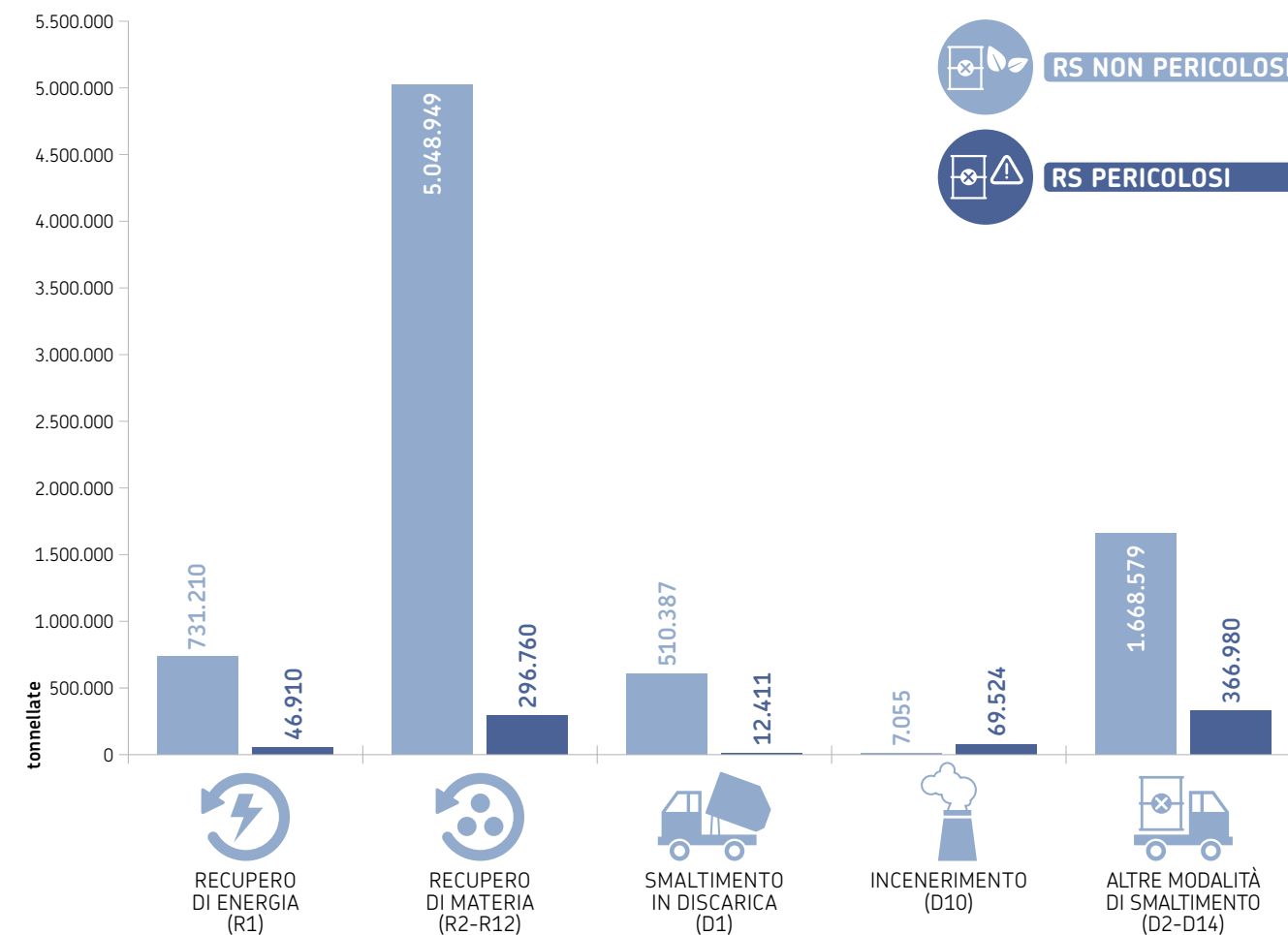
Tipologia prevalente gestione RS non pericolosi:
recupero di materia (64%)

TABELLA 4
Rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi gestiti (tonnellate), anno 2020

	RS NON PERICOLOSI (DATI A)	RS PERICOLOSI (DATI B)	TOTALE COMPLESSIVO
Recupero di energia (R1)	731.210	46.910	778.121
Recupero di materia (da R2 a R12)	5.048.949	296.760	5.345.709
TOTALE A RECUPERO (NO R13)	5.780.160	343.670	6.123.830
Discarica (D1)	510.387	12.411	522.798
Incenerimento (D10)	7.055	69.524	76.579
Altre modalità di smaltimento (da D2 a D14)	1.668.579	366.980	2.035.559
TOTALE A SMALTIMENTO (NO D15)	2.186.022	448.914	2.634.936
TOTALE GESTITO (NO R13 E NO D15)	7.966.181	792.584	8.758.766
VARIAZIONE TOTALE GESTITO 2020/2019 (%)	-7%	-9%	-8%

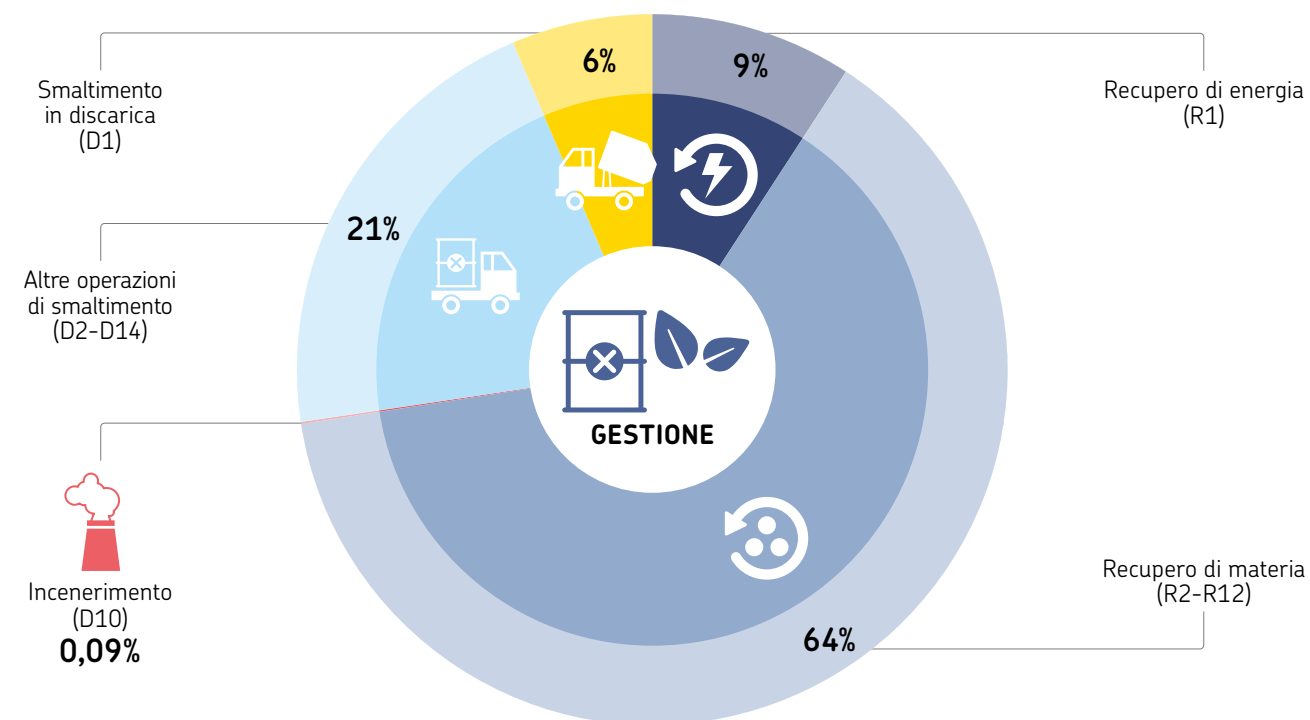
Fonte: dati MUD

FIGURA 6
Gestione dei rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi per operazione di trattamento, anno 2020



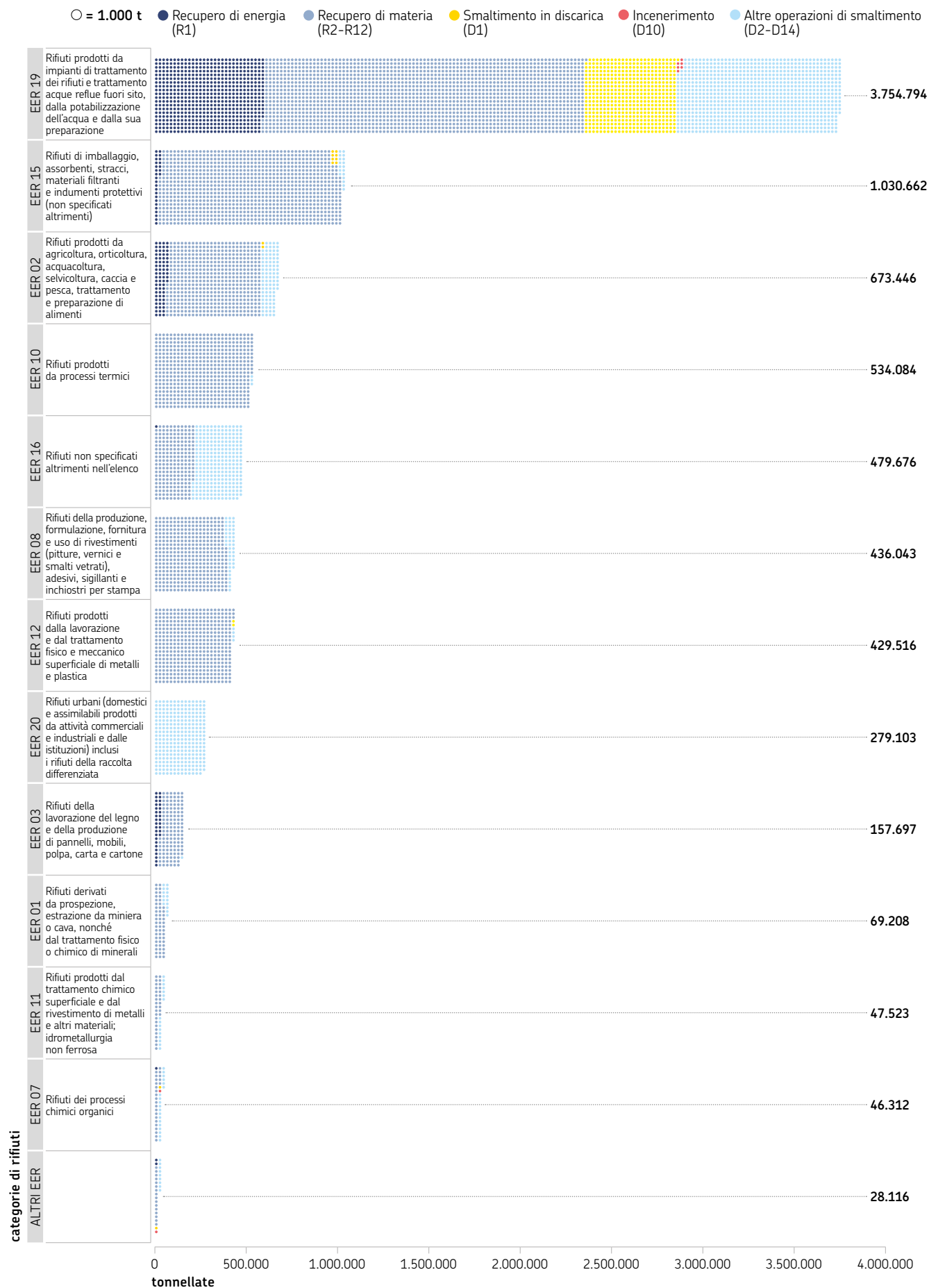
Fonte: dati MUD

FIGURA 7
Ripartizione percentuale delle diverse attività di trattamento dei rifiuti speciali non pericolosi, anno 2020 (rif. tabella 4 dati A)



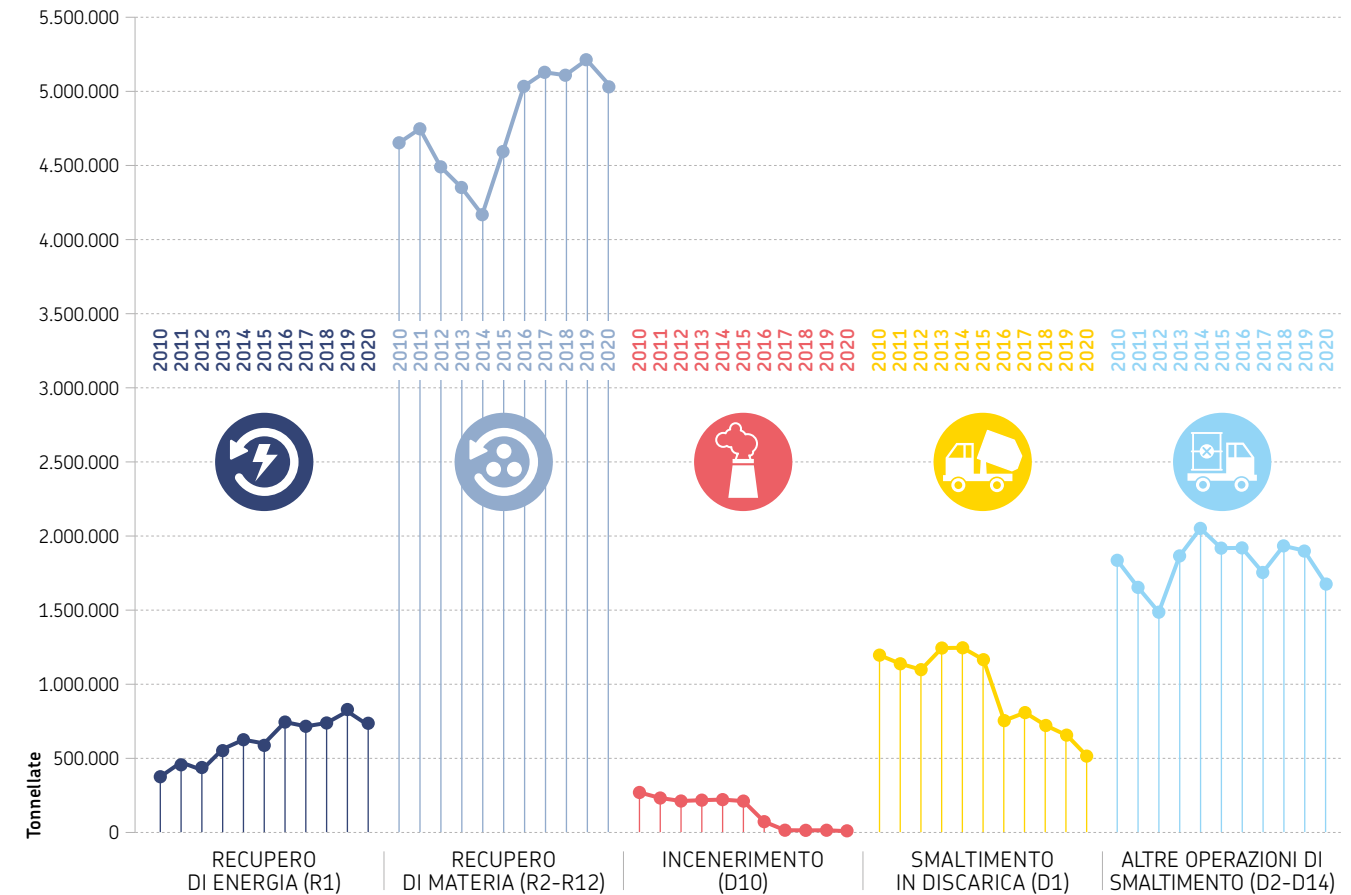
Fonte: dati MUD

FIGURA 8
Modalità di gestione dei rifiuti speciali non pericolosi per i principali EER, anno 2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 9
Andamento della gestione dei rifiuti speciali non pericolosi per attività di trattamento, anni 2010-2020



Fonte: dati MUD

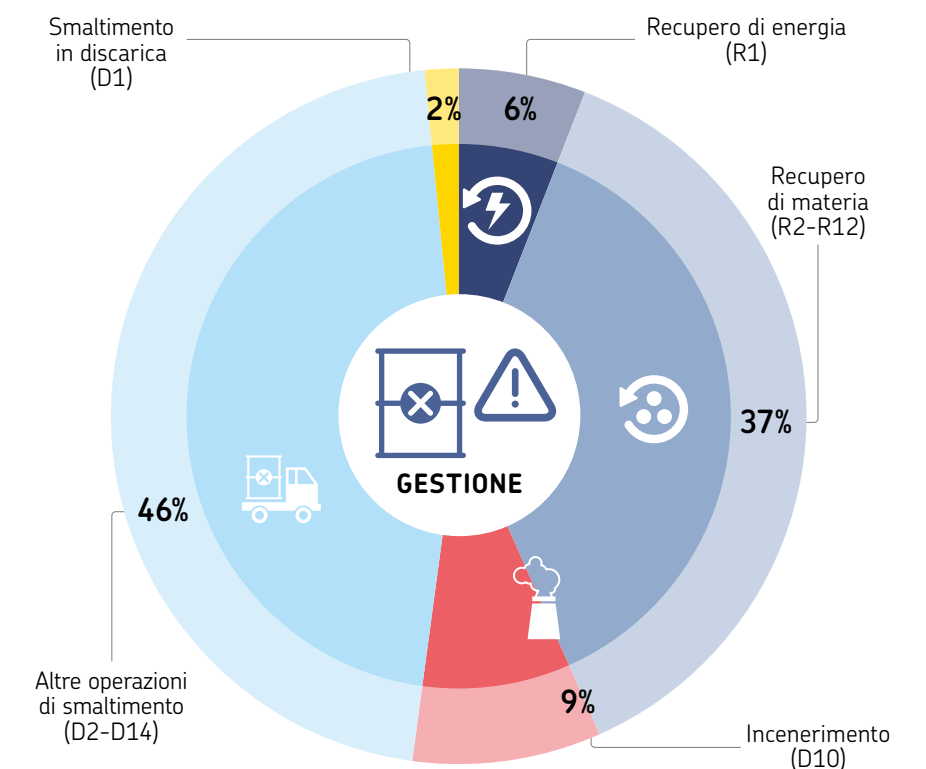
Nel 2020, in Emilia-Romagna sono state gestite **792.584 tonnellate di rifiuti speciali pericolosi**, pari al **9% del totale gestito**, esclusi i rifiuti da C&D.

Gestione RS pericolosi: 792.584 tonnellate (9% del totale gestito)

La **figura 10** conferma, anche per il 2020, la netta prevalenza delle **“altre operazioni di smaltimento”**, che copre il **46%** dei rifiuti pericolosi gestiti, seguita dal **37%** del recupero di materia e dal **9%** dell'incenerimento.

Tipologia prevalente gestione RS pericolosi: altre operazioni di smaltimento (46%)

FIGURA 10 Ripartizione percentuale delle diverse attività di trattamento dei rifiuti speciali pericolosi, anno 2020 (rif. tabella 4 dati B)



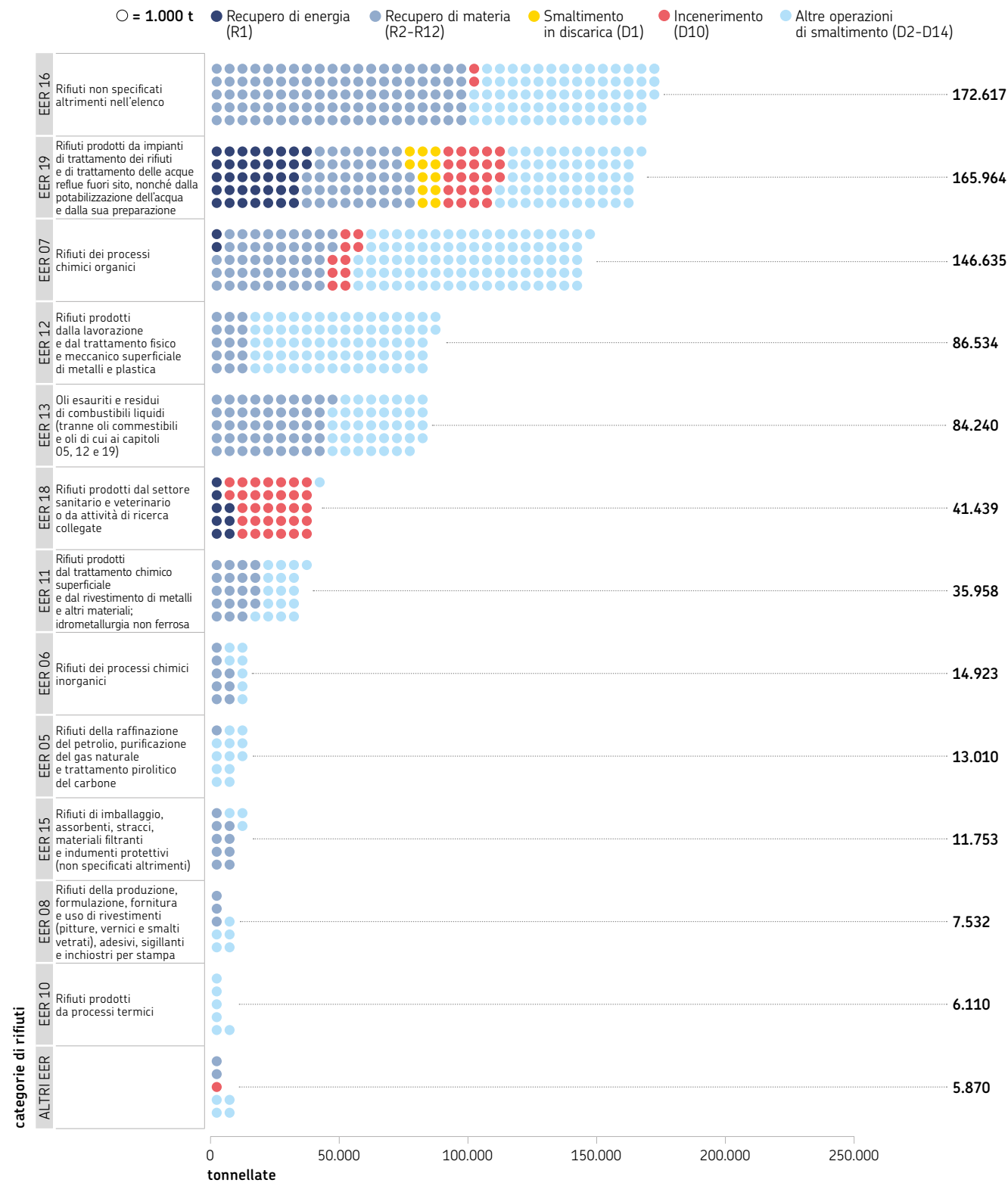
Fonte: dati MUD

I rifiuti speciali pericolosi gestiti in regione nel 2020 appartengono prevalentemente al capitolo EER 16 (22% del totale), seguiti dai capitoli EER 19 (21% del totale), EER 07, EER 12 e EER 13. Per quanto riguarda le tipologie di gestione, il 78% dei rifiuti speciali pericolosi

gestiti come "recupero di energia" (R1) e il 100% di quelli gestiti come "smaltimento in discarica" (D1) appartengono al capitolo EER 19, mentre, per i rifiuti pericolosi gestiti come "Altre operazioni di smaltimento", quantitativi rilevanti appartengono, oltre all'EER 07, ai

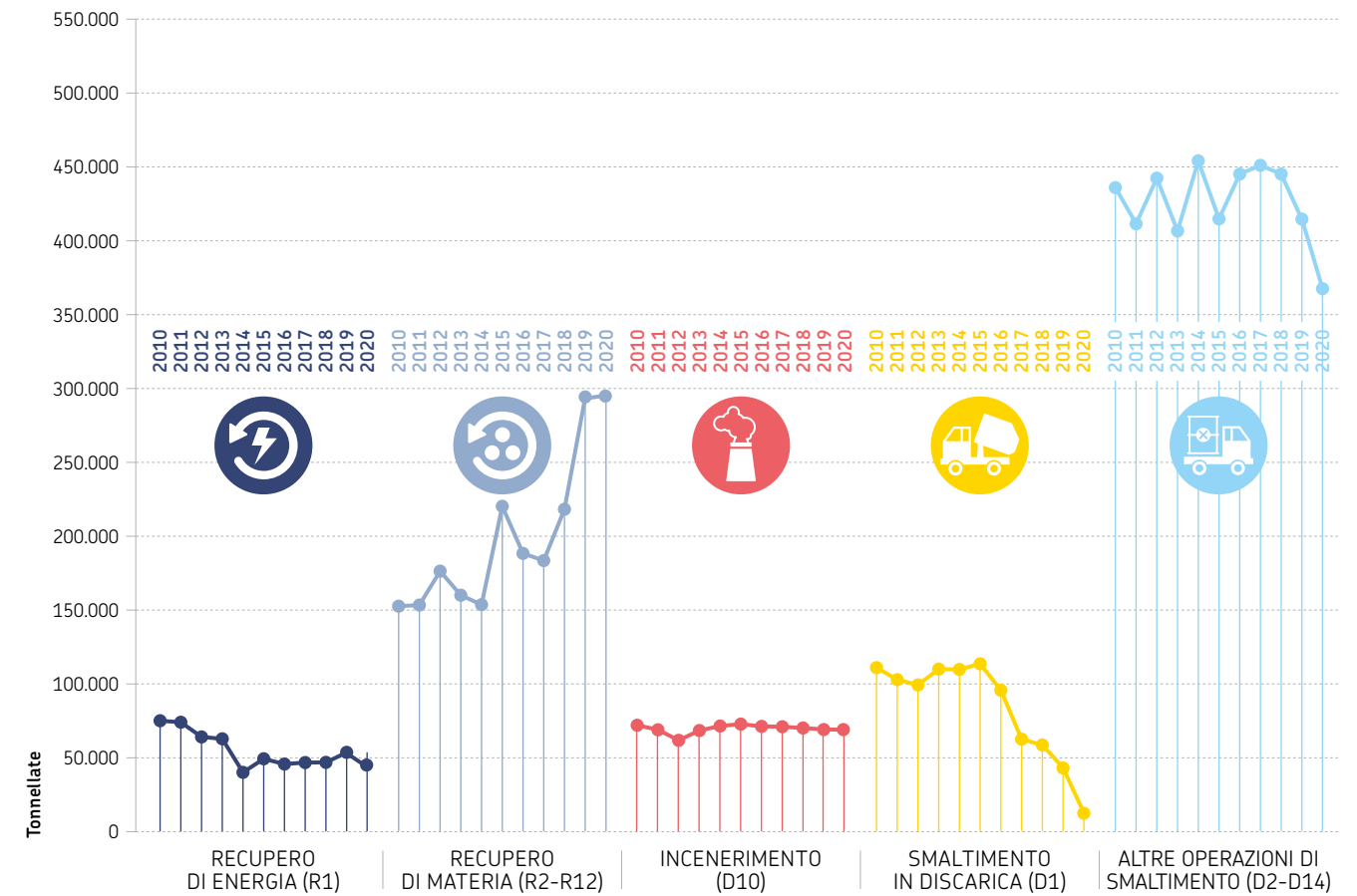
capitoli EER 12, EER 16 e EER 19 (figura 11). I dati quantitativi sono riportati in *appendice (tabella F1 e G1)*. Tra le modalità di gestione dei rifiuti speciali pericolosi si evidenzia il trend in **calo dello smaltimento in discarica e l'aumento del recupero di materia (+1%)** (figura 12).

FIGURA 11
Modalità di gestione dei rifiuti speciali per i principali EER pericolosi, anno 2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 12
Andamento della gestione dei rifiuti speciali pericolosi per attività di trattamento, anni 2010-2020



Fonte: dati MUD

I flussi in entrata e in uscita dall'Emilia-Romagna

La quantità di rifiuti speciali in entrata e in uscita

Nel 2020, escludendo i rifiuti da costruzione e demolizione (C&D), il flusso di RS in uscita dal territorio regionale è stato di 2.732.495 tonnellate, di cui circa il 14% costituito da RS pericolosi, mentre il flusso in entrata ha riguardato 3.326.479 tonnellate di rifiuti, anche in questo caso prevalentemente non pericolosi (89%). Il bilancio netto complessivo dei flussi di importazione ed esportazione, per il 2020, è riportato nella tabella 5 e risulta a favore dell'importazione per i rifiuti speciali non pericolosi, a favore dell'esportazione per quelli pericolosi.

Flusso RS in uscita:
2.732.495 tonnellate
(14% RS pericolosi)

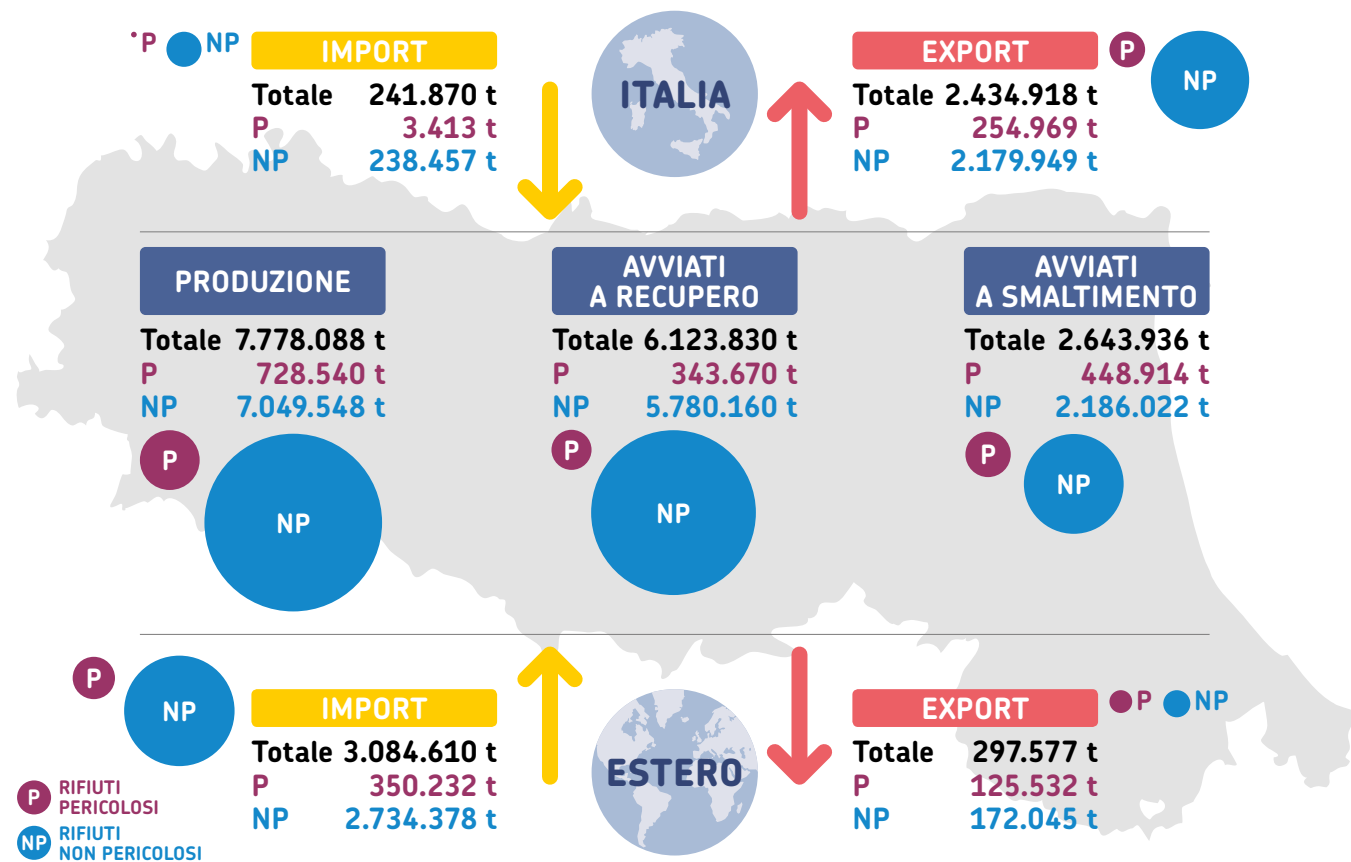
Flusso RS in entrata:
3.326.479 tonnellate
(89% RS non pericolosi)

TABELLA 5 Bilancio complessivo dei flussi import/export di rifiuti speciali (tonnellate) in regione, anno 2020

	RS NON PERICOLOSI	RS PERICOLOSI	TOTALE
Import	2.972.835	353.644	3.326.479
Export	2.351.995	380.501	2.732.495
Bilancio in/out	620.840	-26.857	593.983

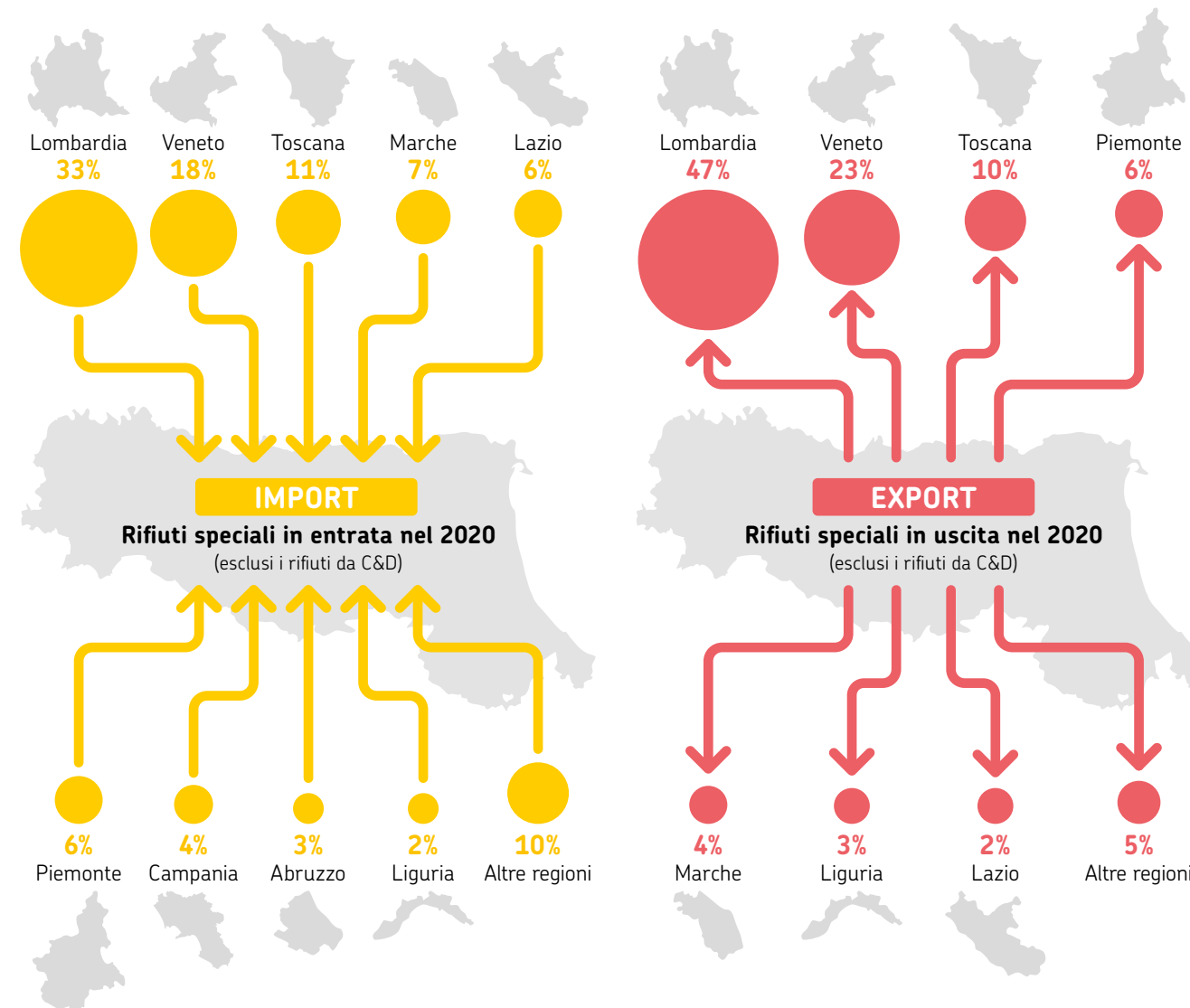
Fonte: dati MUD

FIGURA 13 Il bilancio regionale dei flussi di rifiuti speciali in entrata e in uscita dalla regione, anno 2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 14 Flussi import ed export nazionali di rifiuti speciali (esclusi C&D), anno 2020



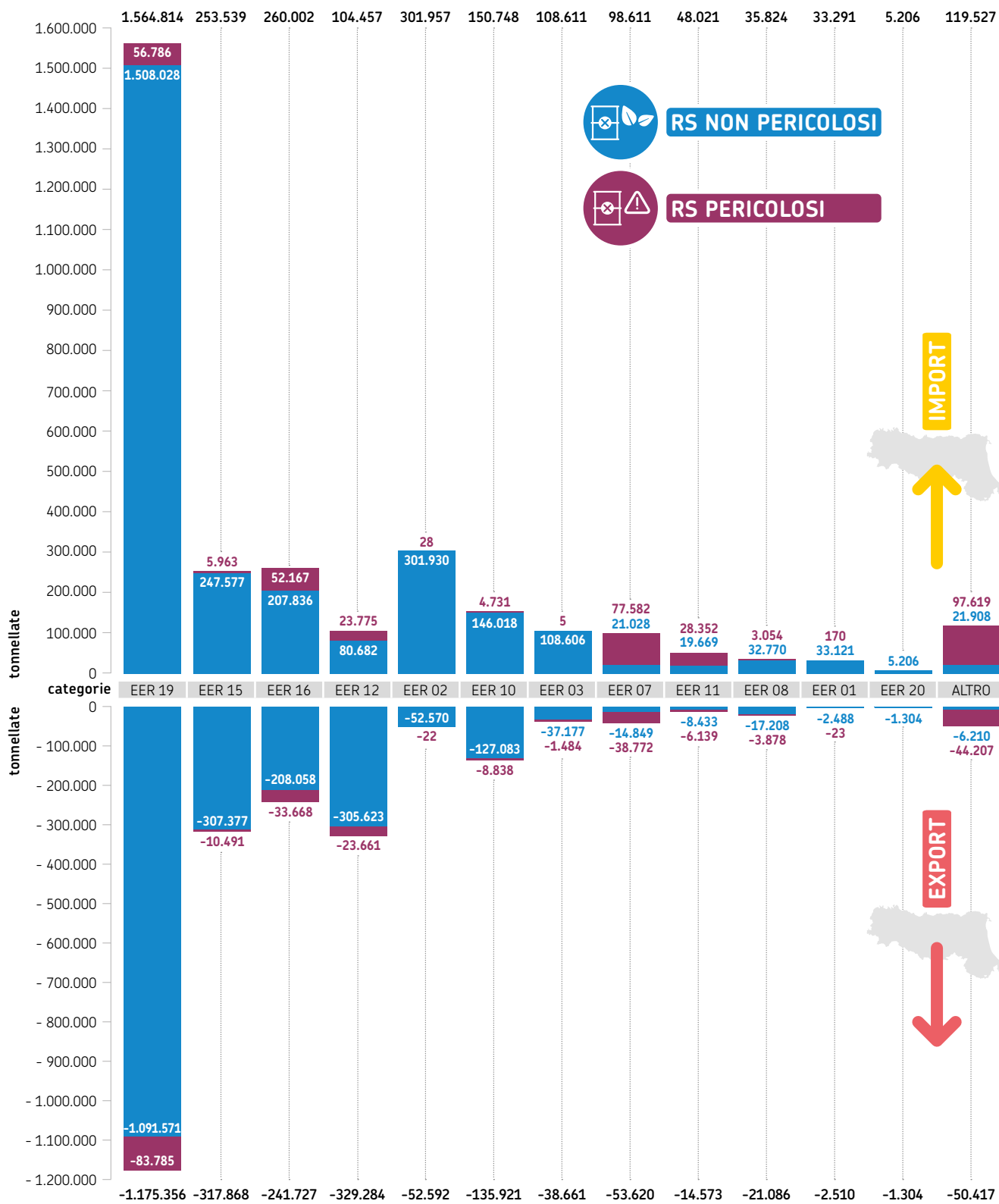
Fonte: dati MUD

Lo schema riportato in figura 13 riassume il bilancio del sistema regionale di gestione dei RS per l'anno 2020. L'analisi del dettaglio dei flussi nazionali tra l'Emilia-Romagna e le altre regioni italiane (figura 14), mostra che le regioni che ricevono i maggiori quantitativi di rifiuti dall'Emilia-Romagna sono la Lombardia e il Veneto, verso cui va circa il 70% dell'export nazionale; parallelamente, le regioni che inviano rifiuti speciali in Emilia-Romagna sono, principalmente, sempre la Lombardia e il Veneto, che insieme coprono il 51% dei rifiuti esportati nelle altre regioni. I RS non pericolosi e pericolosi importati da altre regioni italiane (figura 15) appartengono, in gran parte, al capitolo EER 19 (rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque

Flussi nazionali prevalenti: Lombardia e Veneto ricevono e inviano i maggiori quantitativi

reflue), così, in ugual modo, quelli esportati verso altre regioni. Altri quantitativi significativi di RS importati appartengono al capitolo EER 02 (rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, preparazione e lavorazione di alimenti), al capitolo EER 15 (rifiuti di imballaggio) e al capitolo EER 16 (rifiuti non specificati altrimenti). Le altre principali tipologie di rifiuti che esportiamo appartengono ai capitoli EER 15 e 12.

FIGURA 15
Importazione ed esportazione nazionale dei rifiuti speciali per capitolo EER, anno 2020



EER 01 Rifiuti derivati da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali
 EER 02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti
 EER 03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone
 EER 07 Rifiuti dei processi chimici organici
 EER 08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura e uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa
 EER 10 Rifiuti prodotti da processi termici
 EER 11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli e altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
 EER 12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
 EER 15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
 EER 16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
 EER 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
 EER 20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata

Fonte: dati MUD



APPROFONDIMENTO

Il trasporto transfrontaliero di rifiuti speciali

Le procedure e i regimi di controllo per le spedizioni transfrontaliere dei rifiuti, in funzione dell'origine, della destinazione e dell'itinerario, del tipo di rifiuti spediti e del tipo di trattamento da applicare ai rifiuti nel luogo di destinazione, sono definite nel Regolamento (CE) n. 1013/2006, quale integrazione della Convenzione di Basilea, nonché come revisione della decisione sul controllo dei movimenti transfrontalieri di rifiuti destinati a operazioni di recupero, adottata nel 2001 dall'OCSE. Nell'art. 3 si definisce il quadro di procedura generale relativo alle spedizioni dei rifiuti all'interno della Comunità europea fra Stati membri o con transito attraverso Paesi terzi, importati nell'Ue da Paesi terzi, esportati dall'Ue verso Paesi terzi, in transito nel territorio dell'Ue con un itinerario da e verso Paesi terzi.

In particolare, vengono definite le tipologie di rifiuti che devono essere notificate e autorizzate per iscritto preventivamente e quelle che invece sono soggette solo a obblighi generali di informazione. Tale regolamento riguarda quasi tutti i tipi di rifiuti da spedire, a esclusione dei residui radioattivi oggetto di sistemi di controllo distinti. All'interno del regolamento sono presenti gli elenchi dei rifiuti la cui spedizione è autorizzata secondo procedure dedicate. Quelli soggetti alla procedura di notifica figurano nell'«elenco ambra» (allegato IV), mentre quelli soggetti unicamente all'obbligo d'informazione figurano nell'«elenco verde» (allegato III). I rifiuti la cui spedizione è vietata sono, invece, riportati in elenchi separati (allegato V). Per il trasporto dei rifiuti contenuti in lista verde è sufficiente che il materiale venga accompagnato dal modulo contenuto nell'Allegato VII e gestito in impianti autorizzati, mentre per il trasporto dei rifiuti in lista ambra è necessaria la preventiva procedura di notifica scritta, accompagnata dai documenti indicati nel quadro procedurale generale di cui all'art. 3 del Reg CE 1013/2006. Soltanto chi ottiene lo specifico provvedimento di consenso all'esportazione/importazione dei rifiuti dell'Autorità di spedizione o, nei casi previsti dal Regolamento CE n. 1013/06, chi soddisfa gli obblighi generali di informazione può effettuare il trasporto transfrontaliero di rifiuti.

A prescindere dal tipo di procedura, tutte le persone coinvolte nella spedizione devono prendere le misure necessarie per assicurare che i rifiuti siano gestiti con metodi ecologicamente corretti durante l'intero iter della spedizione e al momento del loro smaltimento o del loro recupero. La procedura di notifica impone alle autorità competenti dei Paesi interessati dalla spedizione (Paesi di partenza, Paesi in cui transitano i rifiuti e Paesi di destinazione) di rilasciare un'autorizzazione prima che abbia luogo qualsiasi spedizione.

La spedizione dei rifiuti deve costituire l'oggetto di un contratto fra la persona incaricata della spedizione o di fare spedire i rifiuti e il destinatario di tali rifiuti. Detto contratto deve essere corredato di garanzie finanziarie, se i rifiuti di cui trattasi sono soggetti al requisito di notifica. Inoltre, gli impianti intermedi di recupero e smaltimento sono

soggetti agli stessi obblighi cui sono soggetti gli impianti finali di recupero e smaltimento.

Se una spedizione non può essere portata a termine (compreso il recupero o lo smaltimento di rifiuti), il notificatore ha l'obbligo di riprendere i rifiuti, in linea di massima a proprie spese.

Le esportazioni verso Paesi terzi di rifiuti destinati a essere smaltiti sono vietate, salvo le esportazioni a destinazione dei Paesi dell'Associazione europea di libero scambio (EFTA), che fanno parte della convenzione di Basilea.

Le esportazioni di rifiuti pericolosi, destinati a essere recuperati, sono vietate, salvo le esportazioni a destinazione dei Paesi ai quali si applica la decisione dell'OCSE. Le importazioni di rifiuti destinati a essere smaltiti o recuperati provenienti da Paesi terzi sono vietate, eccezion fatta per le importazioni:

- da Paesi a cui si applica la decisione dell'OCSE;
- da Paesi terzi aderenti alla convenzione di Basilea;
- da Paesi che hanno concluso un accordo bilaterale con l'UE o con gli Stati membri, o da altre regioni in situazione di crisi.

Gli Stati membri devono prevedere l'organizzazione di controlli durante l'intero iter della spedizione dei rifiuti, del loro recupero o del loro smaltimento.

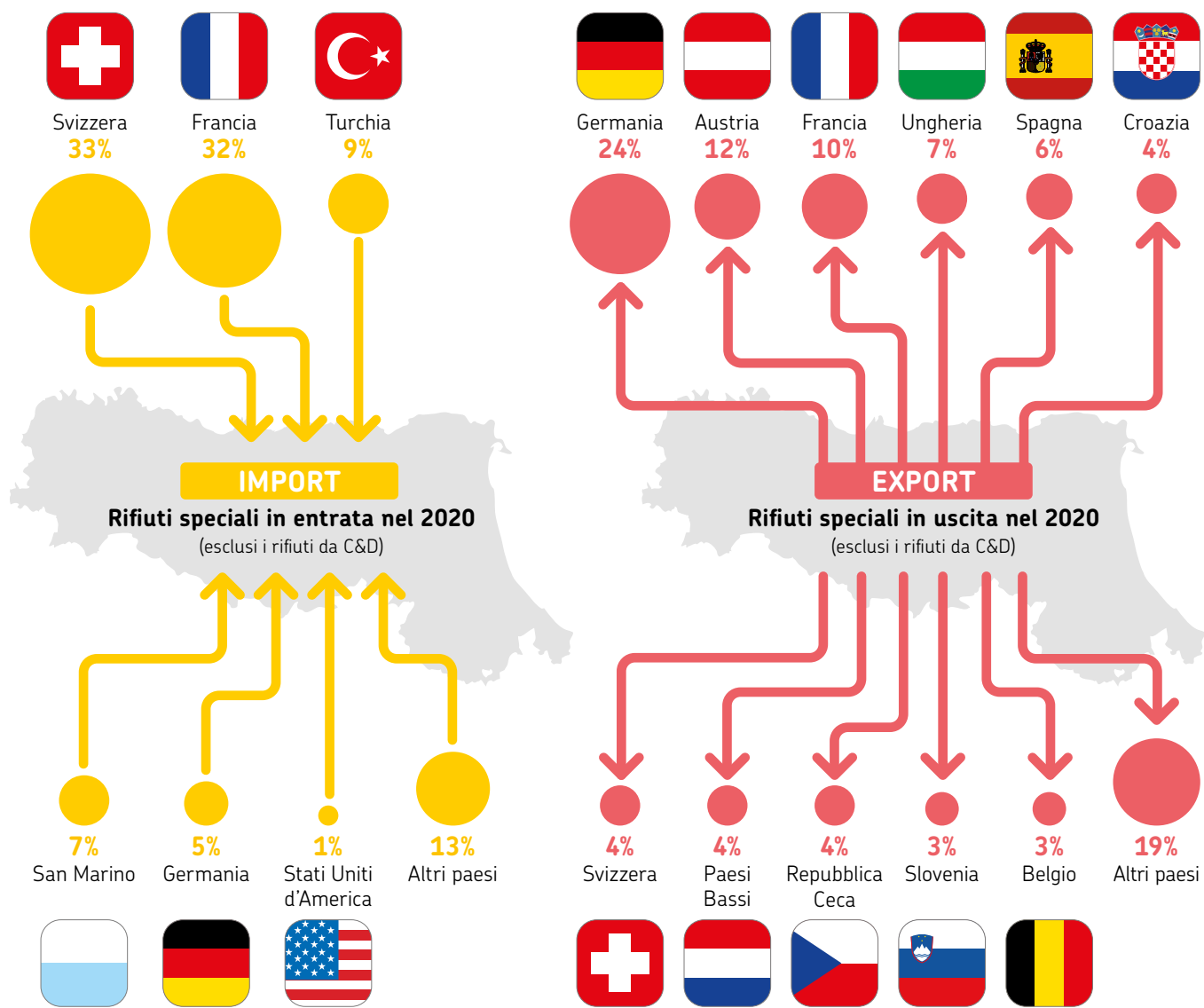
Con il DM 22 dicembre 2016 è stato istituito SISPED - Sistema informatico di raccolta dati per le ispezioni sulle spedizioni di rifiuti autorizzate con procedura di notifica e autorizzazione preventiva scritta ai sensi del Regolamento (CE) n. 1013/2006, una misura di attuazione del Piano nazionale delle ispezioni, prevista dal Regolamento (UE) n. 660/2014, che permetterà alle autorità di controllo di monitorare in tempo reale le spedizioni transfrontaliere in atto, al fine di programmare ed effettuare in maniera efficace e puntuale le ispezioni e la vigilanza anche negli impianti.

A esso, in Emilia-Romagna, si aggiunge una specifica iniziativa di contrasto ai crimini ambientali da spedizioni illegali, che vede l'Agenzia delle dogane e dei monopoli, Direzione interregionale per l'Emilia-Romagna e le Marche da una parte e Arpa Emilia-Romagna dall'altra, cooperare per un controllo congiunto, attraverso uno specifico Protocollo di Intesa sottoscritto nel 2016, che sta già facendo emergere informazioni interessanti in merito a specifiche filiere di rifiuto.

Fatte salve le norme che disciplinano il trasporto internazionale di merci, ai sensi dell'art. 194 del DLgs 152/2006, le imprese che effettuano il trasporto transfrontaliero dei rifiuti nel territorio italiano sono iscritte all'Albo nazionale gestori ambientali.

Gli ultimi aggiornamenti in tema di trasporto transfrontaliero di rifiuti, riguardano il Regolamento (UE) 2020/2174 della Commissione del 19 ottobre 2020, che ha apportato importanti modifiche riguardanti le possibili (o meno) procedure di import-export di particolari categorie di rifiuti in plastica pericolosi e difficili da riciclare.

FIGURA 16
Flussi import ed export extra-nazionali di rifiuti speciali (esclusi C&D), anno 2020



Fonte: dati MUD

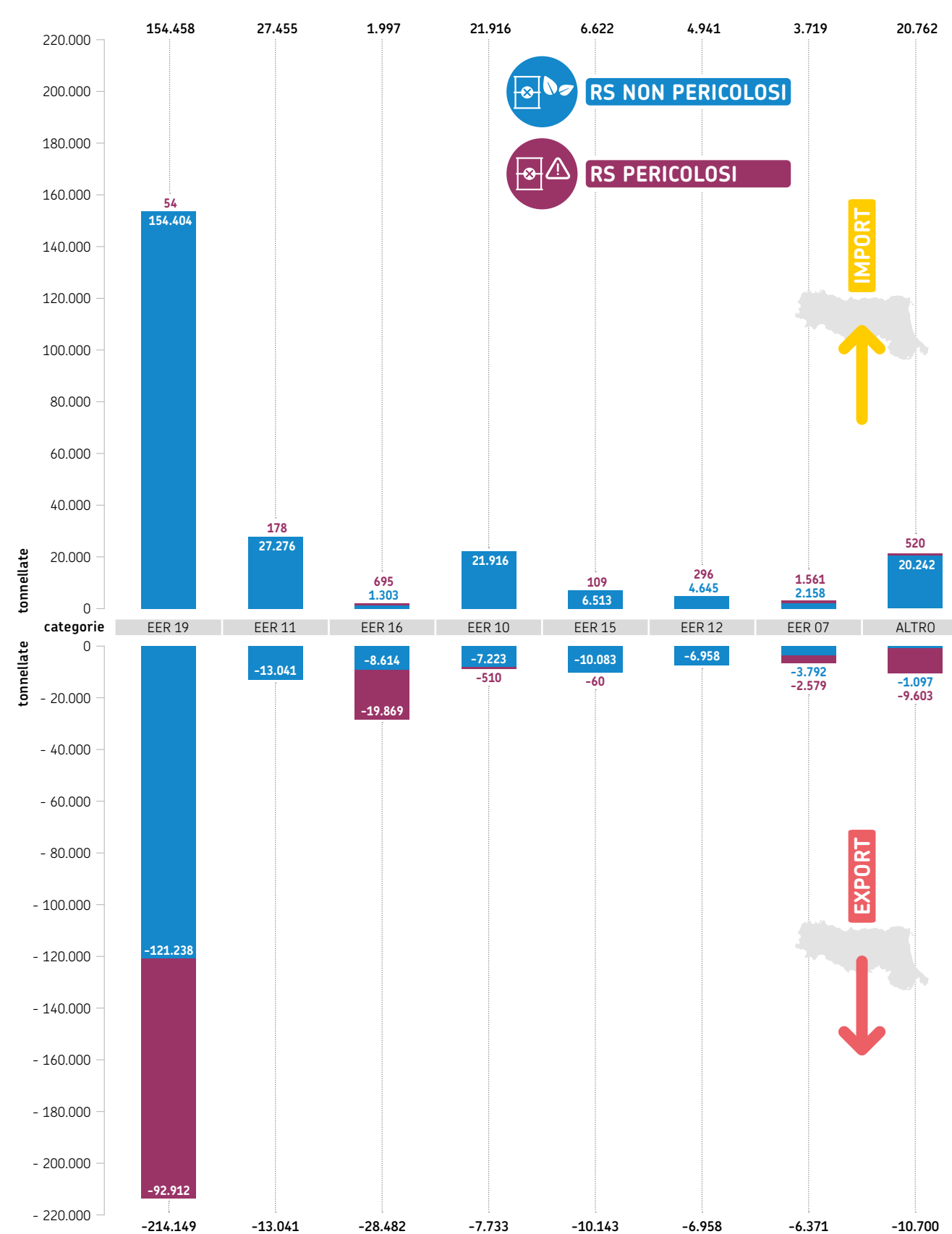
Nel 2020, secondo quanto dichiarato nel MUD, i soggetti produttori di rifiuti che hanno destinato rifiuti a nazioni estere sono stati circa 130 e hanno esportato 297.577 tonnellate di rifiuti speciali. Il **24% dei quantitativi esportati** sono stati inviati a trattamento in Germania, il 12% verso l'Austria ed il 10% verso la Francia (figura 16).

Nello stesso anno, sono entrati dall'estero verso impianti gestori della regione Emilia-Romagna 241.870 tonnellate di rifiuti speciali, provenienti in gran parte dalla Svizzera (33%) e dalla Francia (32%).

Analizzando i flussi di rifiuti speciali, sia in ingresso che in uscita dal territorio regionale, da/verso l'estero, i principali quantitativi appartengono al capitolo EER 19 (figura 17).

Flussi transfrontalieri prevalenti: verso la Germania (24%), dalla Svizzera (33%) e dalla Francia (32%)

FIGURA 17
Importazione ed esportazione extranazionale dei rifiuti speciali per capitolo EER (esclusi C&D), anno 2020

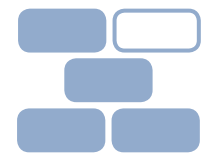


EER 07 Rifiuti dei processi chimici organici
 EER 10 Rifiuti prodotti da processi termici
 EER 11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli e altri materiali; idrometallurgia non ferrosa
 EER 12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica
 EER 15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)
 EER 16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco
 EER 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

Fonte: dati MUD

Il monitoraggio di specifici flussi di rifiuti

RIFIUTI DA C&D



Con le **modifiche introdotte dal DLgs 116/2020, all'art. 183 del DLgs 152/2006**, viene espressamente introdotta la definizione di "rifiuti da costruzione e demolizione" definiti come "i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione" (lett. b-quater).

Nello stesso articolo si chiarisce che i rifiuti urbani non includono i rifiuti da costruzione e demolizione (lett. b-sexies). Infatti, il rinnovato articolo 184 del Codice dell'ambiente (comma 3, lett. b), fermo restando il concetto di sottoprodotto

(art. 184-bis), colloca i rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, tra i rifiuti speciali e appartengono al capitolo 17 dell'elenco dei rifiuti stabilito dalla decisione 2014/955/UE nella versione in vigore il 4 luglio 2018.

L'Unione Europea con la Direttiva 2008/98/CE si è prefissata di raggiungere un tasso di recupero dei rifiuti C&D pari ad almeno il 70% in termini di peso entro il 2020 in tutti gli Stati membri.

Nel 2020, la produzione di rifiuti da C&D, dichiarata attraverso le dichiarazioni MUD, risulta pari a **2.856.567 tonnellate** e di questi il **98%** sono rifiuti non pericolosi (tabella 6).

Relativamente alla copertura dell'informazione sul dato di produzione,

Produzione rifiuti da C&D:
2.856.567 tonnellate
(98% rifiuti non pericolosi)

va rilevato che l'art. 189 del DLgs 152/2006 prevede, per particolari categorie di produttori, l'esenzione dall'obbligo di dichiarazione; per quei settori interamente esentati dall'obbligo di dichiarazione e per quelli caratterizzati da un'elevata presenza di piccole imprese, si ritiene, quindi, che il dato MUD non possa fornire un'informazione completa sulla produzione dei rifiuti non pericolosi. Pertanto, la produzione dei rifiuti da C&D non pericolosi viene stimata a partire dal loro dato di gestione, al netto dei flussi che

La banca dati MUD costituisce la fonte dati completa per quanto riguarda la gestione dei rifiuti da C&D, perché la norma obbliga alla dichiarazione MUD tutti i soggetti che gestiscono rifiuti.

Nel 2020, sono state trattate in regione, complessivamente, **5.438.547 tonnellate di rifiuti speciali da C&D** (tabella 7), al netto delle quote messe in giacenza (R13 e D15). I dati evidenziano che il recupero di materia interessa il **99%** dei rifiuti gestiti (sempre al netto delle giacenze), confermandosi, pertanto, la forma di trattamento prevalente

per questa tipologia di rifiuti, come nell'anno precedente. In particolare (tabella 8), la provincia dove vengono trattati i maggiori quantitativi di rifiuti speciali da C&D è **Bologna**, con **1.336.637 tonnellate** trattate (**25%**), seguita da **Modena**, 941.245 tonnellate (17%).

Gestione rifiuti da C&D:
avviati quasi interamente al recupero di materia

TABELLA 6
La produzione di rifiuti speciali da C&D (tonnellate), anni 2010-2020

	PRODUZIONE DI RS NON PERICOLOSI DA C&D (dato MUD)	PRODUZIONE DI RS PERICOLOSI DA C&D (dato MUD)	PRODUZIONE DI RS C&D (dato MUD)	PRODUZIONE DI RS C&D STIMATA
2010	2.093.429	109.100	2.202.529	3.668.740
2011	2.578.471	116.750	2.695.221	4.498.484
2012	2.352.747	105.944	2.458.690	4.437.544
2013	3.229.660	88.127	3.317.786	5.362.197
2014	2.870.773	95.494	2.966.266	5.161.888
2015	2.531.916	68.342	2.600.259	4.524.270
2016	2.143.306	84.387	2.227.693	5.205.084
2017	2.782.153	102.405	2.884.558	5.230.567
2018	2.786.150	93.069	2.879.219	5.346.406
2019	2.946.629	67.986	3.014.615	5.864.969
2020	2.795.368	61.199	2.856.567	5.320.018

Fonte: dati MUD

TABELLA 7
Rifiuti da C&D (tonnellate) gestiti per modalità di trattamento, anno 2020

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO (D3-D14)	TOTALE GESTITO
Non pericolosi	2.177	5.369.515	16.750	79	27.870	5.416.391
Pericolosi	0	1.453	6.271	16	14.417	22.156
Totale	2.177	5.370.967	23.020	95	42.287	5.438.547

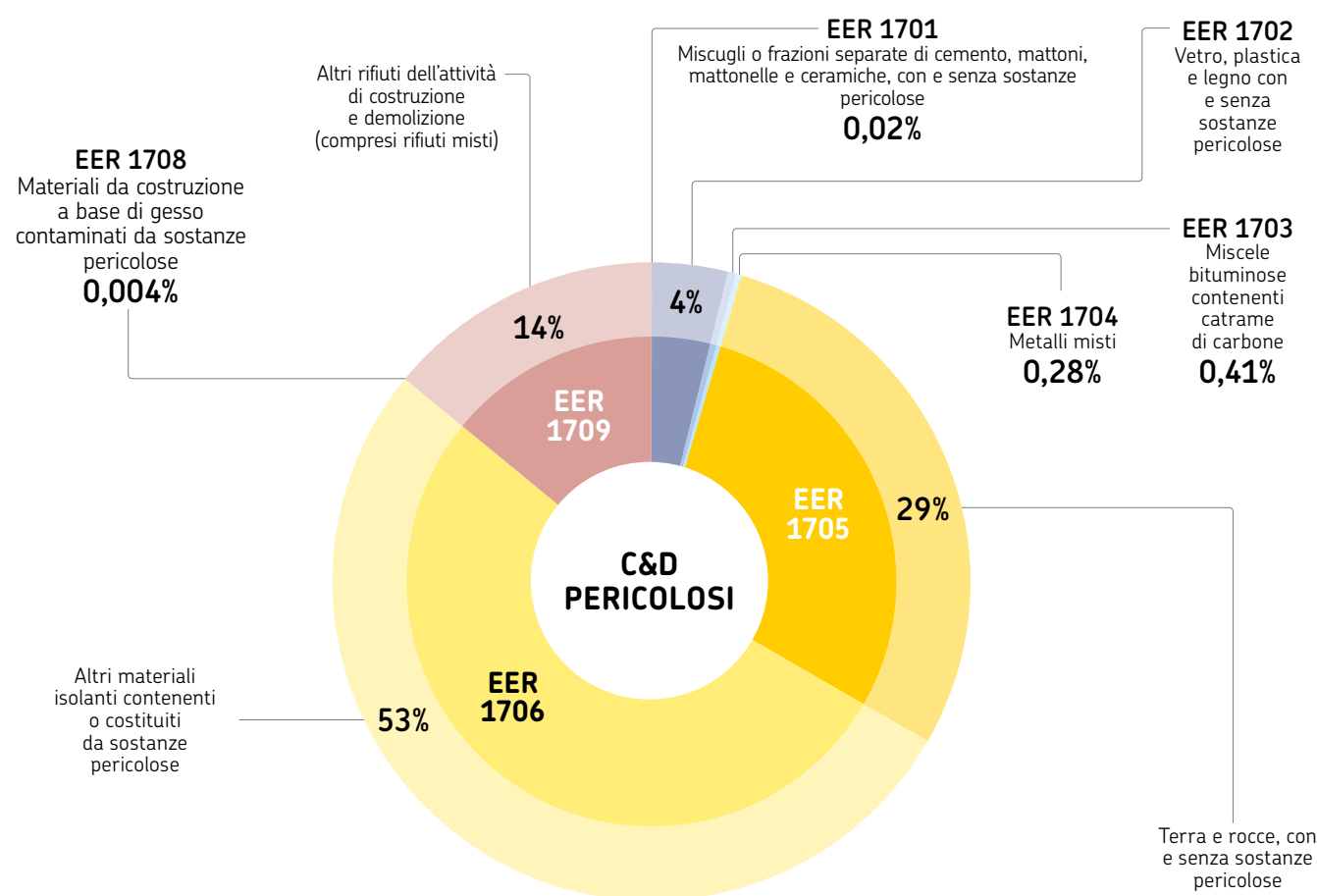
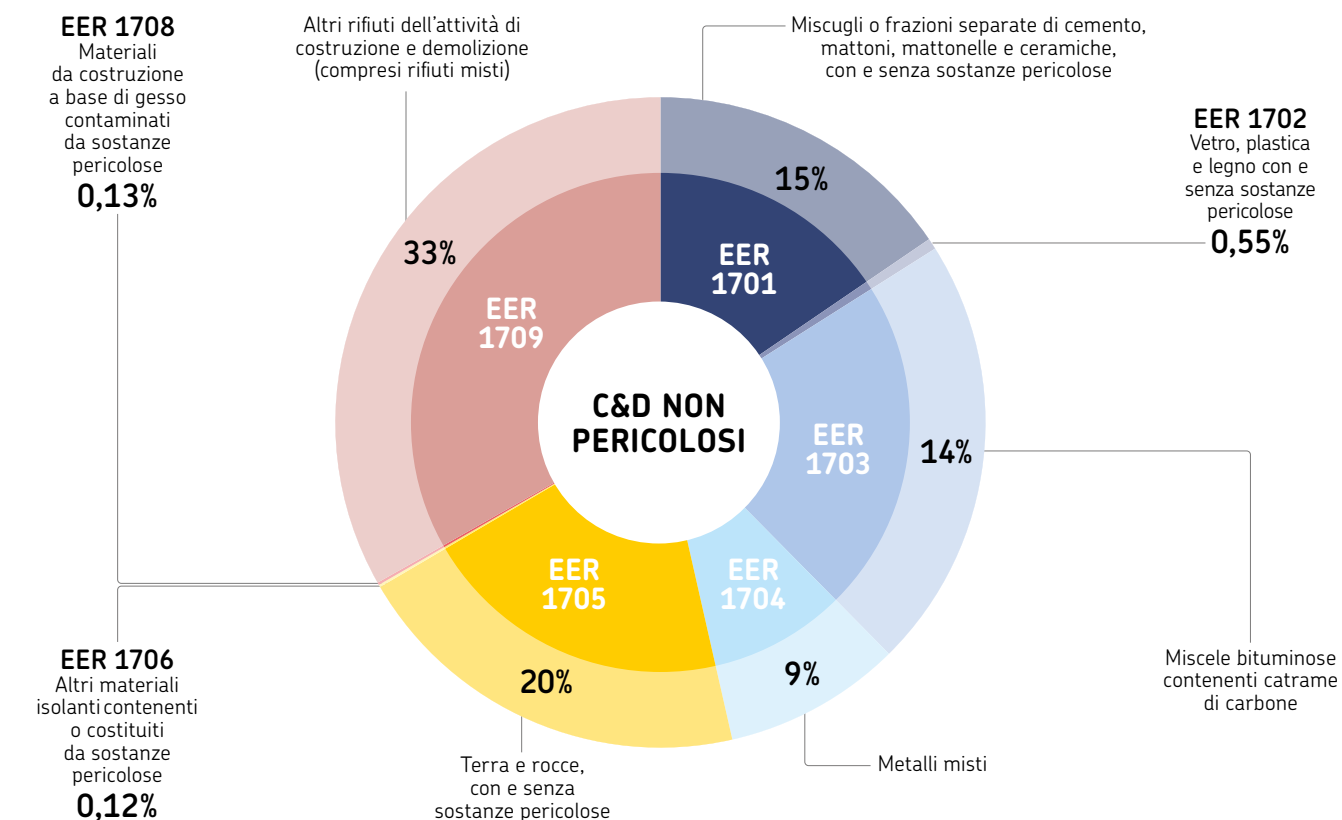
Fonte: dati MUD

TABELLA 8
Rifiuti da C&D (tonnellate) gestiti per modalità di trattamento e per provincia, anno 2020

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO (D3-D14)	TOTALE GESTITO
Piacenza	-	309.160	-	-	24.669	333.828
Parma	-	285.878	-	-	1.551	287.429
Reggio Emilia	-	480.726	-	-	2.195	482.920
Modena	-	910.268	21.537	-	9.440	941.245
Bologna	266	1.335.828	-	-	544	1.336.637
Ferrara	120	482.033	689	-	-	482.842
Ravenna	-	324.999	794	95	1.039	326.928
Forlì-Cesena	-	612.436	-	-	-	612.436
Rimini	1.791	629.639	-	-	2.851	634.281
Totale	2.177	5.370.967	23.020	95	42.287	5.438.547

Fonte: dati MUD

FIGURA 18
La composizione dei rifiuti da C&D, non pericolosi e pericolosi, anno 2020



In figura 18 viene riportata la ripartizione percentuale della composizione dei rifiuti da C&D, non pericolosi e pericolosi. I rifiuti da C&D non pericolosi sono costituiti, in prevalenza, da rifiuti derivanti dall'attività di costruzione e demolizione, quali cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, metalli e prodotti contenenti catrame (33%, capitolo EER

1709), seguiti da miscele bituminose contenenti catrame di carbone (22% capitolo EER 1703) e dalla produzione di terre e rocce da scavo (20%, capitolo EER 1705). I rifiuti da C&D pericolosi sono costituiti in prevalenza da materiali contenenti amianto (53%, capitolo EER 1706) e da terre e rocce da scavo (29%, capitolo EER 1705).

I rifiuti da C&D non pericolosi gestiti appartengono in prevalenza ai sottocapitoli EER 1709 (41%), 1703 (19%) e 1701 (19%) e vengono avviati quasi interamente (99%) al recupero; solo quote minime di rifiuti, con EER 1705, vengono avviati a operazioni di smaltimento (figura 19).

Composizione rifiuti da C&D non pericolosi: 33% altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione

Composizione rifiuti da C&D pericolosi: 53% materiali contenenti amianto e 29% terre e rocce da scavo

Gestione rifiuti da C&D non pericolosi: avviati quasi interamente a recupero

FIGURA 19
La gestione dei rifiuti da C&D non pericolosi per sottocapitolo EER, anno 2020

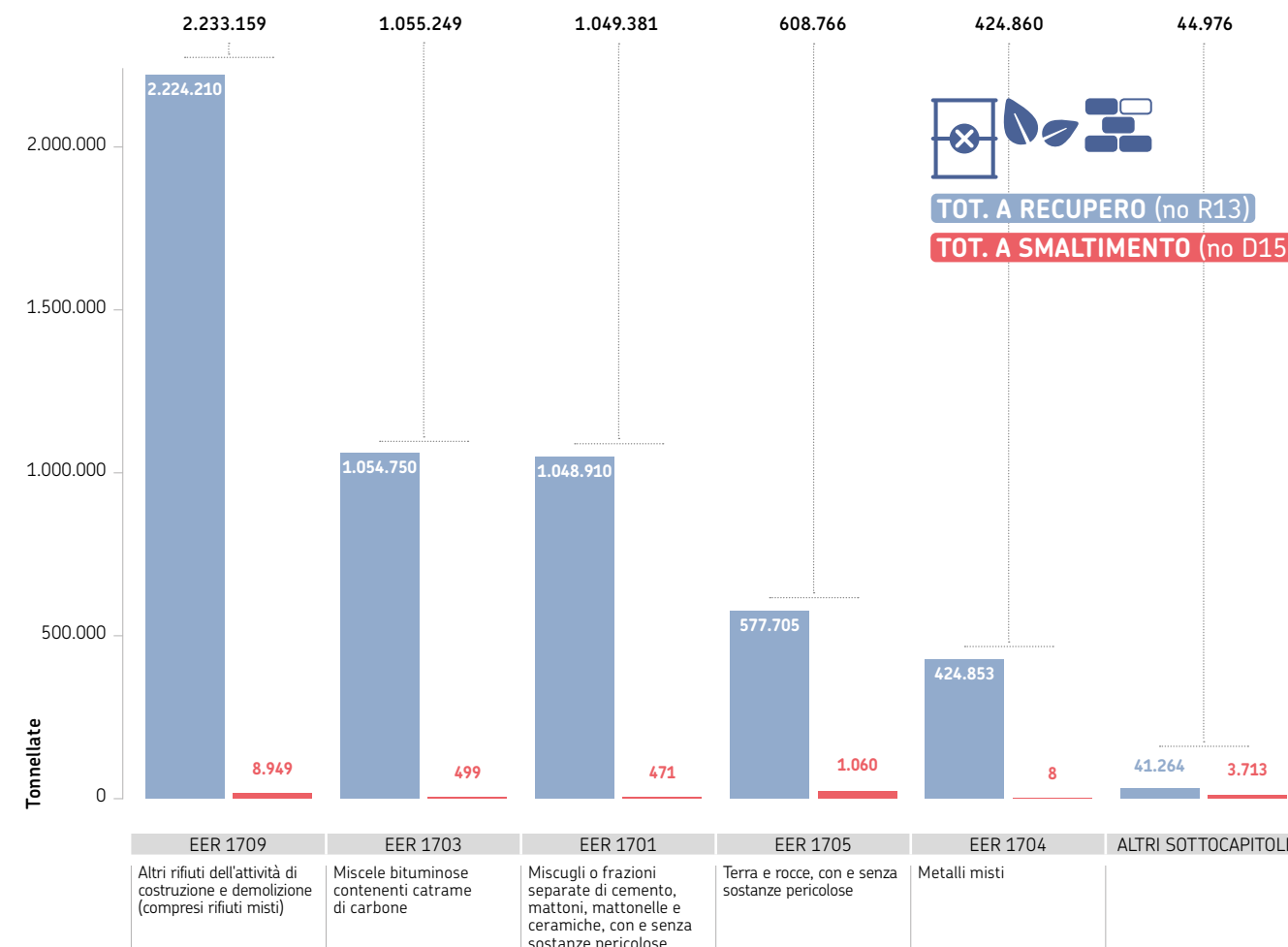
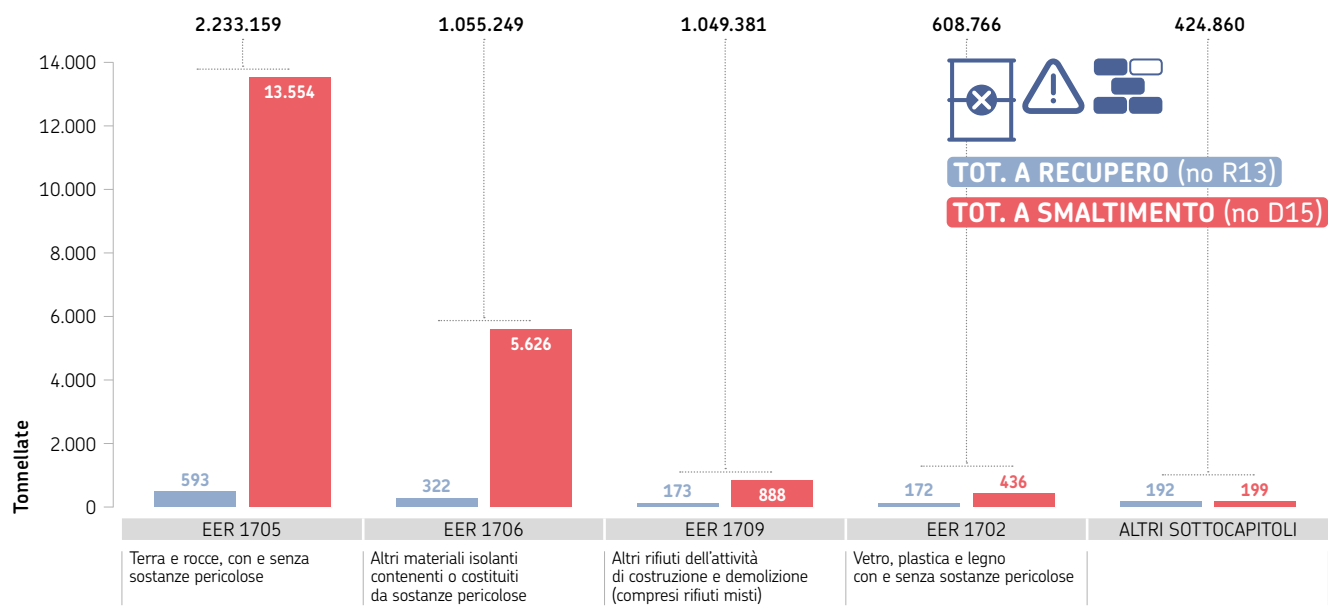


FIGURA 20
La gestione dei rifiuti da C&D pericolosi per sottocapitolo EER, anno 2020



Fonte: dati MUD

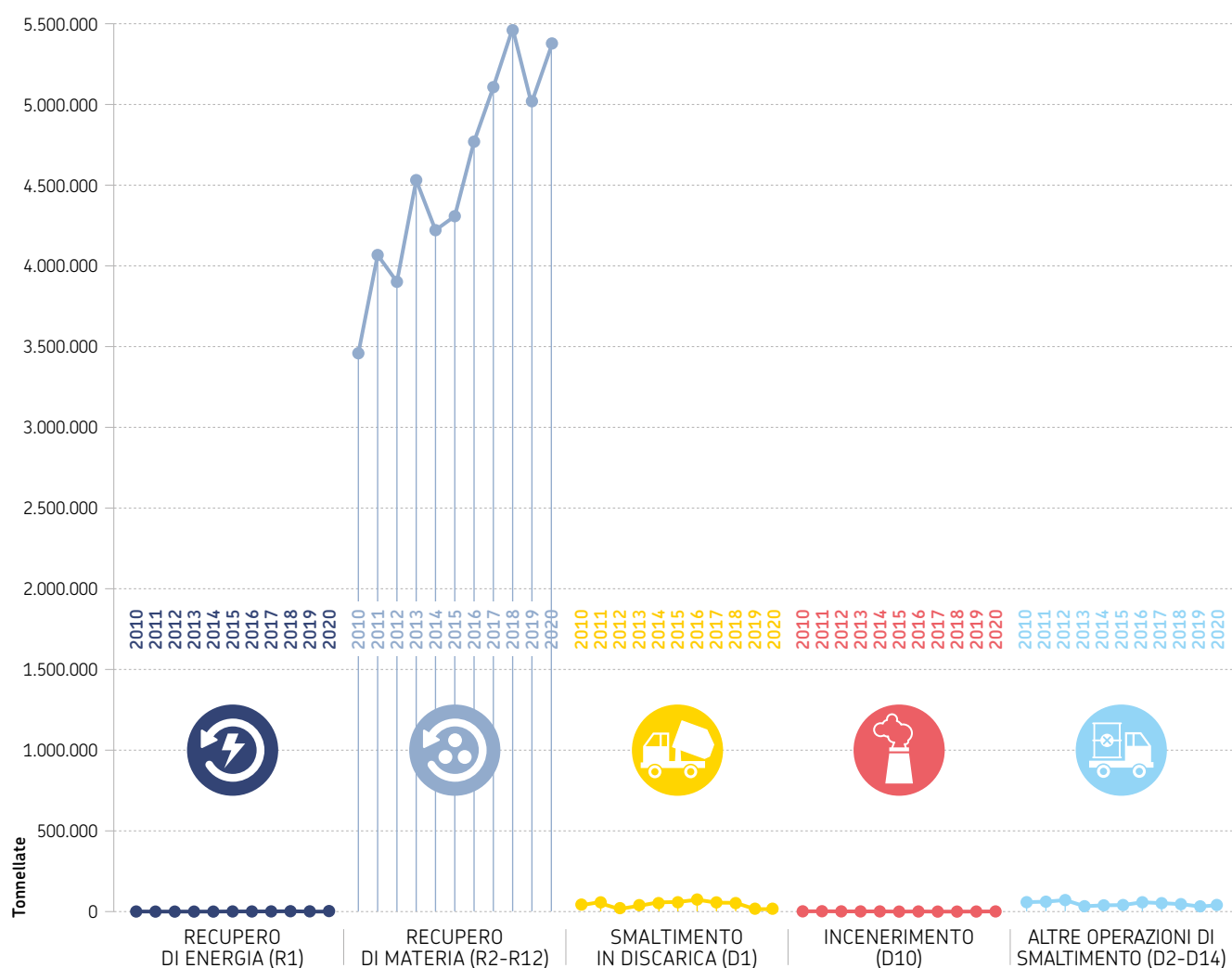
I rifiuti da C&D pericolosi gestiti appartengono prevalentemente al sottocapitolo **EER 1705 (64%) e 1706 (27%)**; nel dettaglio, le terre e rocce contenenti sostanze pericolose (EER 1705) vengono **in prevalenza avviate a smaltimento**, così come altri materiali isolanti contenenti sostanze pericolose, (EER 1706), (figura 20). Il trend, dal 2010 al 2020 (figura

21), delle diverse tipologie di gestione dei rifiuti derivanti da C&D, conferma che il recupero di materia rimane la tipologia di gestione principale, con quantitativi medi annui intorno a **4.000.000 di tonnellate**, superando, addirittura, **5.000.000 di tonnellate negli ultimi quattro anni**. I rifiuti da C&D soggetti a operazioni di smaltimento interessano quantitativi marginali.

Gestione rifiuti da C&D pericolosi: avviati in prevalenza a smaltimento

Trend gestione rifiuti da C&D (2010-2020): in crescita il recupero di materia negli ultimi 4 anni

FIGURA 21
Trend delle diverse modalità di gestione dei rifiuti speciali da C&D, anni 2010-2020



Fonte: dati MUD



APPROFONDIMENTO

I rifiuti contenenti amianto

L'amianto, o asbesto, è un **minerale naturale a struttura fibrosa** che è stato utilizzato in modo massiccio nel passato per le sue ottime proprietà tecnologiche. Infatti, ha una buona resistenza al fuoco e al calore, all'azione di agenti chimici e biologici, all'abrasione e all'usura; presenta inoltre una notevole resistenza meccanica, un'alta flessibilità, si lega facilmente con materiali da costruzione ed ha buone proprietà fonoassorbenti e termoisolanti. Per queste ottime qualità e per l'economicità è stato usato in vari materiali nell'industria, nell'edilizia, nei mezzi di trasporto, ecc. In questi prodotti, manufatti e applicazioni, le fibre si possono presentare sia libere, o debolmente legate, sia fortemente legate; nel primo caso si parla di **amianto in matrice friabile**, nel secondo, invece, di **amianto in matrice compatta**.

Poiché sappiamo che **l'amianto si è rivelato nocivo per la salute dell'uomo** per la capacità dei materiali che lo contengono di rilasciare fibre potenzialmente inalabili e che l'esposizione a tali fibre è **responsabile di patologie gravi ed irreversibili**, prevalentemente **dell'apparato respiratorio e delle membrane sierose** (mesoteliomi), tutti i minerali di amianto sono stati riconosciuti dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come carcinogeni per l'uomo; ai sensi del regolamento 2008/1272/CE, anche detto regolamento CPL (*classification, labelling and packaging*), l'amianto è stato, conseguentemente, **classificato come sostanza cancerogena di prima categoria**: CARC. 1A - H350 (può provocare il cancro) e STOT RE 1 - H372 (provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta). A tali classi e categorie corrispondono, rispettivamente, le categorie di pericolo HP7 e HP5.

Ciò premesso, i rifiuti contenenti amianto sono definiti dal 1° comma lettera c) dell'art. 2 della citata legge 27 marzo 1992, n. 257, come i "Materiali di scarto delle attività estrattive di amianto, i detriti e le scorie delle lavorazioni che utilizzano amianto, anche provenienti dalle operazioni di decoibentazione, nonché qualsiasi oggetto contenente amianto che abbia perso la sua destinazione d'uso e che possa disperdere fibre di amianto nell'ambiente in concentrazioni superiori a quelle ammesse dall'art. 3". Per quanto riguarda i materiali contenenti amianto in **matrice compatta o cementizia (cemento-amianto o eternit)**, occorre considerare **"l'amianto liberabile"**, ovvero la parte di amianto che non si presenta in fibre, ma che può dar luogo a fibre a seguito di eventuali sollecitazioni meccaniche.

I rifiuti contenenti amianto sono individuati con i codici EER riportati nella tabella a lato.

Oltre ai codici EER riportati in tabella, per i quali la presenza di amianto è ben specificata nella descrizione del rifiuto, ci sono ulteriori rifiuti che possono contenere tale sostanza cancerogena sotto la dicitura di sostanze pericolose.

Nel 2020, si è registrata, in regione Emilia-Romagna, una **produzione di rifiuti contenenti amianto pari a 29.863 tonnellate**, come riportato nella tabella nella pagina seguente.

La quasi totalità di questi rifiuti è costituita dal EER 170605*, che copre il **98%** della produzione con 29.338 tonnellate.

Nella figura, nella pagina seguente, si riporta, invece, il dettaglio della **produzione provinciale**, che si concentra in **modo particolare nelle province di Modena, Bologna e Reggio Emilia**.

Elenco dei rifiuti contenenti amianto

EER	DESCRIZIONE RIFIUTO
060701*	Rifiuti dei processi elettrolitici, contenenti amianto
061304*	Rifiuti della lavorazione dell'amianto
101309*	Rifiuti della fabbricazione di amianto cemento, contenenti amianto
150111*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi i contenitori a pressione vuoti
160111*	Pastiglie per freni, contenenti amianto
160212*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere
170601*	Materiali isolanti contenenti amianto
170605*	Materiali da costruzione contenenti amianto

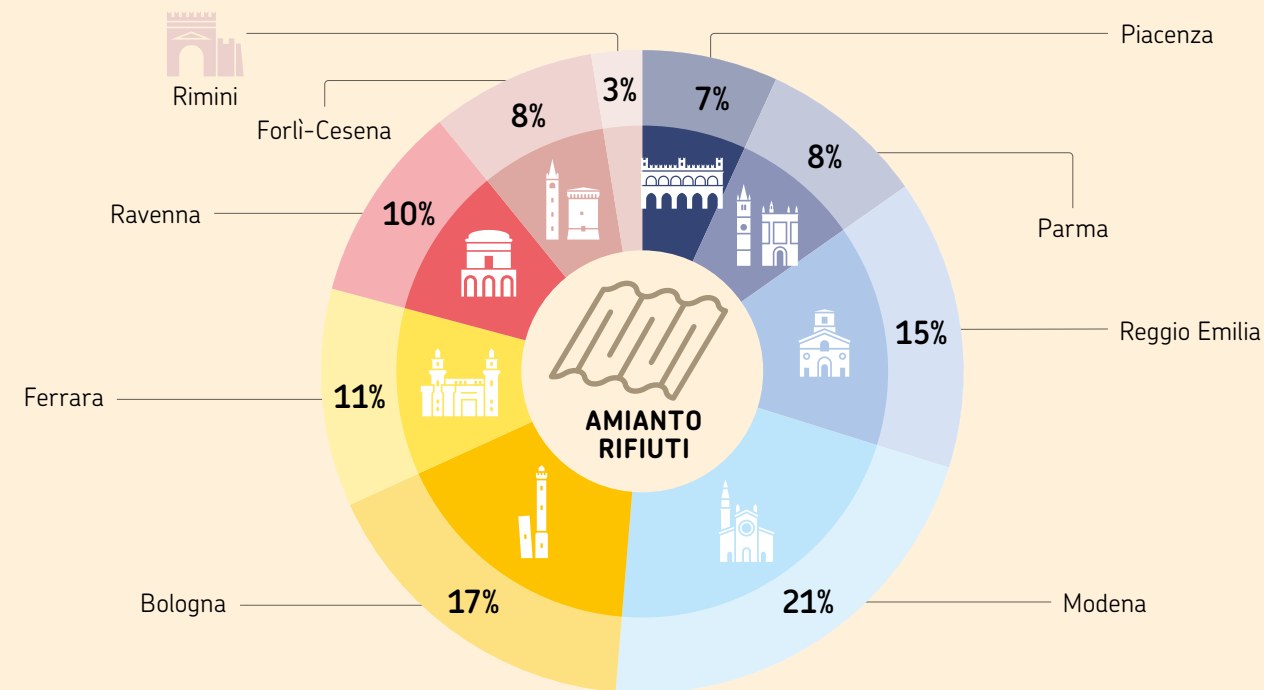
Fonte: dati MUD

Trend della produzione di rifiuti contenenti amianto per codice EER (tonnellate), anni 2010-2020

EER	DESCRIZIONE RIFIUTO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
101309*	Rifiuti della fabbricazione di amianto cemento, contenenti amianto	70	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150111*	Imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi contenitori a pressione vuoti	47	36	34	52	47	70	101	107	196	103	107
160111*	Pastiglie per freni, contenenti amianto	0,4	0,5	2	1	-	6	0,3	0,1	0,3	0,1	1,5
160212*	Apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere	2	3	6	10	7	100	26	32	30	22	101
170601*	Materiali isolanti, contenenti amianto	10.035	280	269	293	772	202	180	178	223	289	316
170605*	Materiali da costruzione contenenti amianto	59.235	50.817	60.524	44.313	39.961	42.026	41.983	37.973	42.329	38.232	29.338
Totale		69.389	51.172	60.835	44.668	40.787	42.404	42.291	38.290	42.778	38.646	29.863

Fonte: dati MUD

Ripartizione provinciale della produzione di rifiuti contenenti amianto, anno 2020



Fonte: dati MUD

Nella tabella sottostante sono analizzati in dettaglio i quantitativi di rifiuti contenenti amianto gestiti, suddivisi per tipologia di recupero e di smaltimento. Anche per il **trattamento**, come per la produzione, i rifiuti contenenti amianto sono costituiti quasi esclusivamente dal codice EER 170605* (99%).

In regione sono state **gestite, complessivamente, 4.580 tonnellate di rifiuti con amianto** e circa **10.500 tonnellate sono state tenute in deposito preliminare (D15)**, in attesa del trattamento finale. La **modalità di gestione** prevalente è lo **smaltimento in discarica**: nel 2020 la totalità dei rifiuti è stato destinato a due discariche, localizzate nella provincia di Bologna e nella provincia di Modena.

Lo studio dei flussi è stato effettuato analizzando le movimentazioni di questa tipologia di rifiuti in entrata e in uscita dalla regione, sia verso il territorio nazionale che verso quello extranazionale.

Nel 2020, sono state **inviate fuori regione 26.282 tonnellate** di rifiuti con amianto, il **50%** delle quali verso impianti di smaltimento della **Lombardia**, il **38%** verso impianti ubicati in **Friuli Venezia Giulia** e il **7%** in **Veneto**.

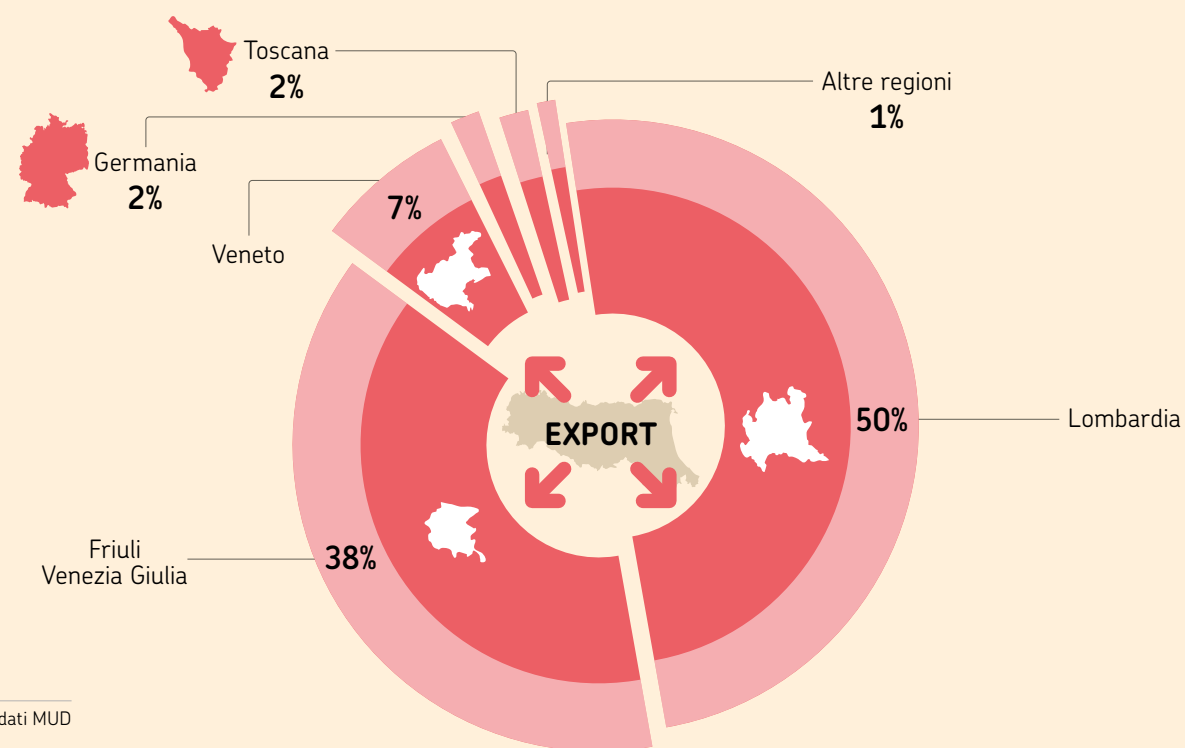
Per quanto riguarda il flusso di rifiuti contenenti amianto verso la regione Lombardia, la quasi totalità di questi (99%) è composto da rifiuti appartenenti al codice EER 170605*, che vengono smaltiti prevalentemente nelle discariche autorizzate della regione Lombardia.

Dettaglio delle attività di trattamento sui rifiuti contenenti amianto (tonnellate), anno 2020

	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	SMALTIMENTO IN DISCARICA	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO (D3, D4, D6, D7, D8, D9, D11, D13, D14)	TOTALE GESTITO AL NETTO DELLE QUOTE IN GIACENZA (R13, D15)	GIACENZA (R13)	GIACENZA (D15)
150111* imballaggi metallici contenenti matrici solide porose pericolose (ad esempio amianto), compresi contenitori a pressione vuoti	38	0	2	5	44	105	11
160111* pastiglie per freni, contenenti amianto	0	0	0	0	0	0	0
160212* apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere	0	0	0	0,5	1	0	5
170601* materiali isolanti, contenenti amianto	0	0	0	10	10	0	41
170605* materiali da costruzione contenenti amianto	0	4.003	0	523	4.525	0	10.486
Totale	38	4.003	2	538	4.580	106	10.543

Fonte: dati MUD

Regioni e Paesi di destinazione dei rifiuti contenenti amianto, 2020



Fonte: dati MUD

TABELLA 9 Importazione ed esportazione di rifiuti speciali da C&D (tonnellate), anno 2020

	ESTERO	ALTRE REGIONI ITALIANE	TOTALE
Rifiuti da C&D destinati fuori regione (DR)	Non pericolosi 6.472 Pericolosi 16.872 Totale 23.344	725.429 49.947 775.375	731.900 66.819 798.719
Rifiuti da C&D in ingresso in regione (RT)	Non pericolosi 47.018 Pericolosi 50 Totale 47.068	679.683 32.697 712.380	726.701 32.746 759.447

Fonte: dati MUD

Il **bilancio complessivo dei flussi** di importazione ed esportazione della regione Emilia-Romagna riguardo ai **rifiuti da C&D** è a favore dell'**esportazione**, come riportato nel dettaglio in **tabella 9**.

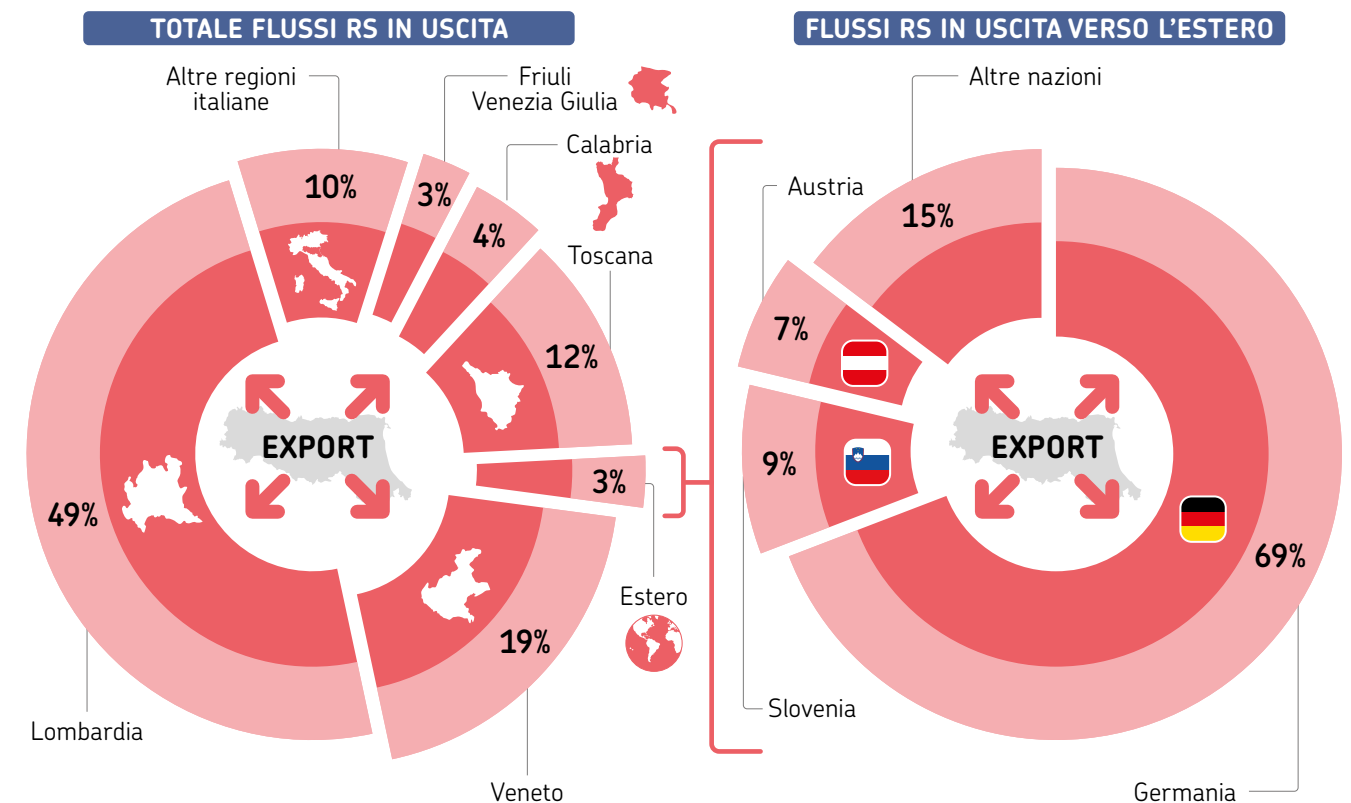
In **figura 22** si riportano le regioni/stati di destinazione dei rifiuti da C&D,

inviati a trattamento fuori regione, e le relative percentuali, nel 2020.

Le **quote di rifiuti da C&D** più significative vengono **inviate in Lombardia (49%) e in Veneto (19%)**. I **flussi extranazionali**, che incidono per un 3% sul totale esportato, sono destinati, in massima parte, alla **Germania (69%)**.

Flusso rifiuti da C&D in uscita:
49% flusso nazionale verso Lombardia

FIGURA 22 Destinazione dei flussi di rifiuti speciali da C&D, nazionali ed extranazionali, anno 2020



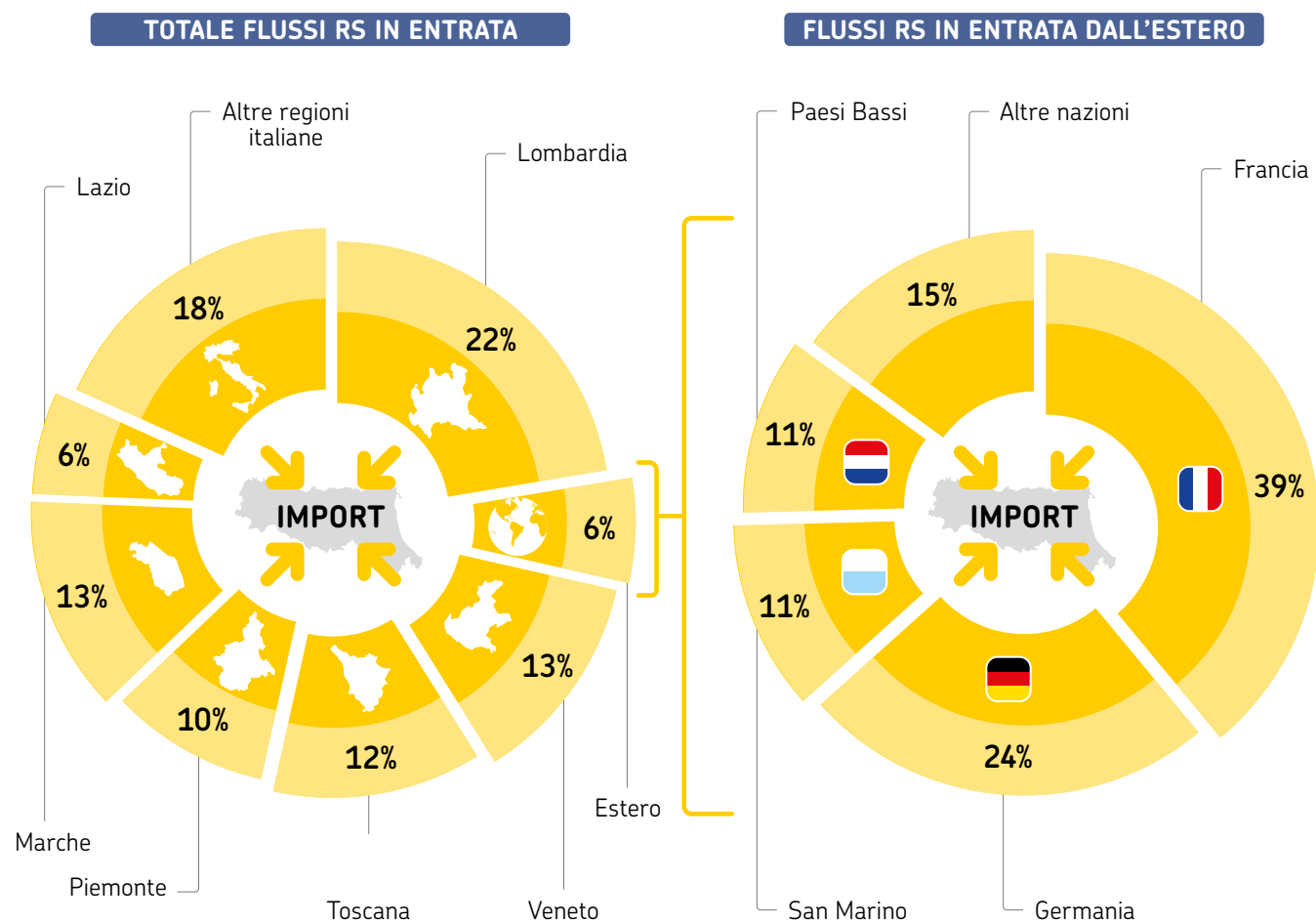
Fonte: dati MUD

In **figura 23** viene riportata la provenienza, nazionale ed extranazionale, dei rifiuti da C&D e le relative percentuali destinate alla gestione negli impianti situati sul territorio regionale. I rifiuti da C&D in ingresso in

regione, nel 2020, provengono in gran parte dalle **Lombardia (22%)**, dalle **Marche e dal Veneto (13%)**. La quota in **ingresso dall'estero** proviene per la massima parte dalla **Francia (39%)**.

Flusso rifiuti da C&D in entrata: in prevalenza dalla Lombardia, dalle Marche e dal Veneto, per l'Italia, dalla Francia, per l'estero

FIGURA 23 Provenienza dei flussi di rifiuti speciali da C&D, nazionali ed extranazionali, anno 2020



Fonte: dati MUD

RAEE PROFESSIONALI



I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, o semplicemente RAEE, sono costituiti da apparecchiature elettriche o elettroniche che diventano rifiuti ai sensi della normativa vigente, inclusi tutti i componenti, sottoinsiemi e materiali

di consumo che sono parte integrante del prodotto.

La **famiglia dei RAEE** racchiude tutti i rifiuti derivanti dai **piccoli e grandi elettrodomestici**, dai **computer**, dai **dispositivi elettrici ed elettronici**, dai **cellulari**, dalle **lampade fluorescenti, ecc.**, una volta giunti al termine del loro ciclo di vita.

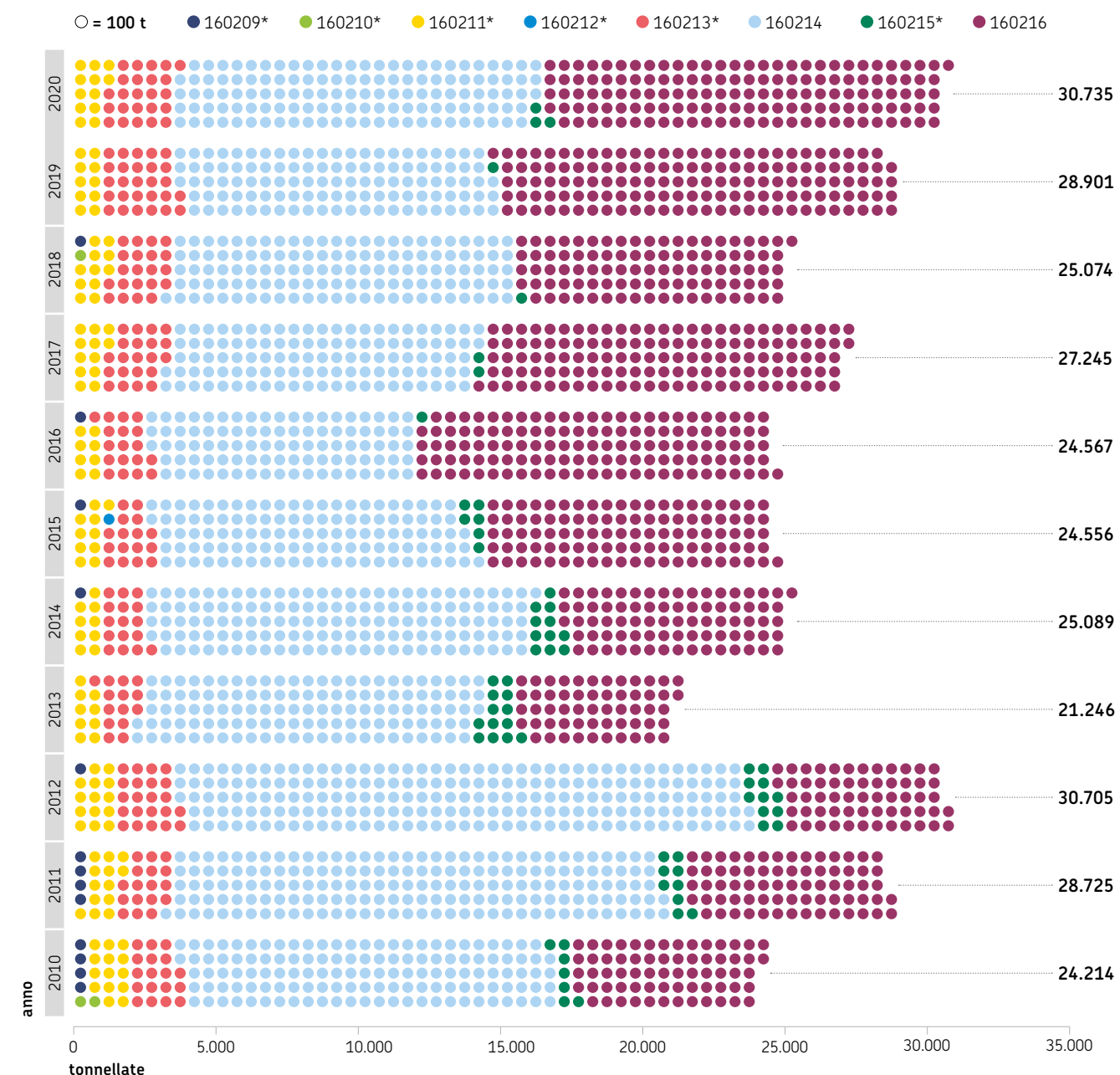
Lo studio dei RAEE professionali ha interessato i seguenti codici EER:

- EER 160209* (trasformatori e condensatori contenenti PCB);
- EER 160210* (apparecchiature

fuori uso, contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209*);

- EER 160211* (apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC);
- EER 160212* (apparecchiature fuori uso, contenenti amianto in fibre libere);
- EER 160213* (apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolose diverse da quelle di cui alle voci 160209* e 160212*);

FIGURA 24 Trend della produzione di RAEE professionali suddivisa per EER, anni 2010-2020



Fonte: dati MUD

- EER 160214 (apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 160209* e 160213*);
- EER 160215* (componenti pericolosi rimossi da apparecchiature fuori uso);
- EER 160216 (componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215).

* = pericoloso

La **produzione di RAEE professionali**, nell'anno 2020, è stata **pari a 30.735 tonnellate**, con un **aumento della produzione del 6% rispetto all'anno precedente**, come si può osservare nella **figura 24**, dove è riportato il trend dal 2010 al 2020.

Produzione RAEE professionali: 30.735 tonnellate

TABELLA 10
Produzione di RAEE professionali (tonnellate) suddivisa per EER e provincia, anno 2020

EER	PIACENZA	PARMA	REGGIO EMILIA	MODENA	BOLOGNA	FERRARA	RAVENNA	FORLÌ-CESENA	RIMINI	TOTALE REGIONE
160209*	1	6	1	4	4	1	0	0	2	19
160210*	0	0	0	18	9	1	0	1	0	29
160211*	191	128	137	132	266	60	64	163	125	1.267
160212*	0	0	0	0	1	0	2	0	0	4
160213*	270	247	175	637	644	101	97	207	62	2.439
160214	484	1.528	1.511	2.836	3.276	339	638	1.499	608	12.721
160215*	1	2	3	18	247	27	1	1	7	307
160216	126	239	585	9.475	1.631	893	160	489	352	13.949
Totale	1.072	2.151	2.412	13.119	6.078	1.422	963	2.361	1.157	30.735

Fonte: dati MUD

Come risulta dalla **tabella 10**, la produzione di RAEE professionali si concentra principalmente nelle province di Modena e Bologna e i codici EER che incidono maggiormente sulla produzione sono il **160216** (componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 160215) e il **160214** (apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 160209* e 160213*), con una produzione che, insieme, incide per l'87% sul totale della produzione dei RAEE professionali.

Localizzazione produzione RAEE professionali: principalmente Modena e Bologna

La quantità di RAEE professionali gestita nell'anno 2020, intesa come recupero e smaltimento, comprese le attività di messa in riserva R13 e deposito preliminare D15, è pari a **39.418 tonnellate**, di cui il **89%** (pari a 35.069 tonnellate) sono RAEE non pericolosi. La forma di gestione più diffusa (figura 25), per i RAEE non pericolosi e pericolosi, è il **recupero di materia**, con

Gestione RAEE professionali: prevalentemente recupero di materia e messa in riserva

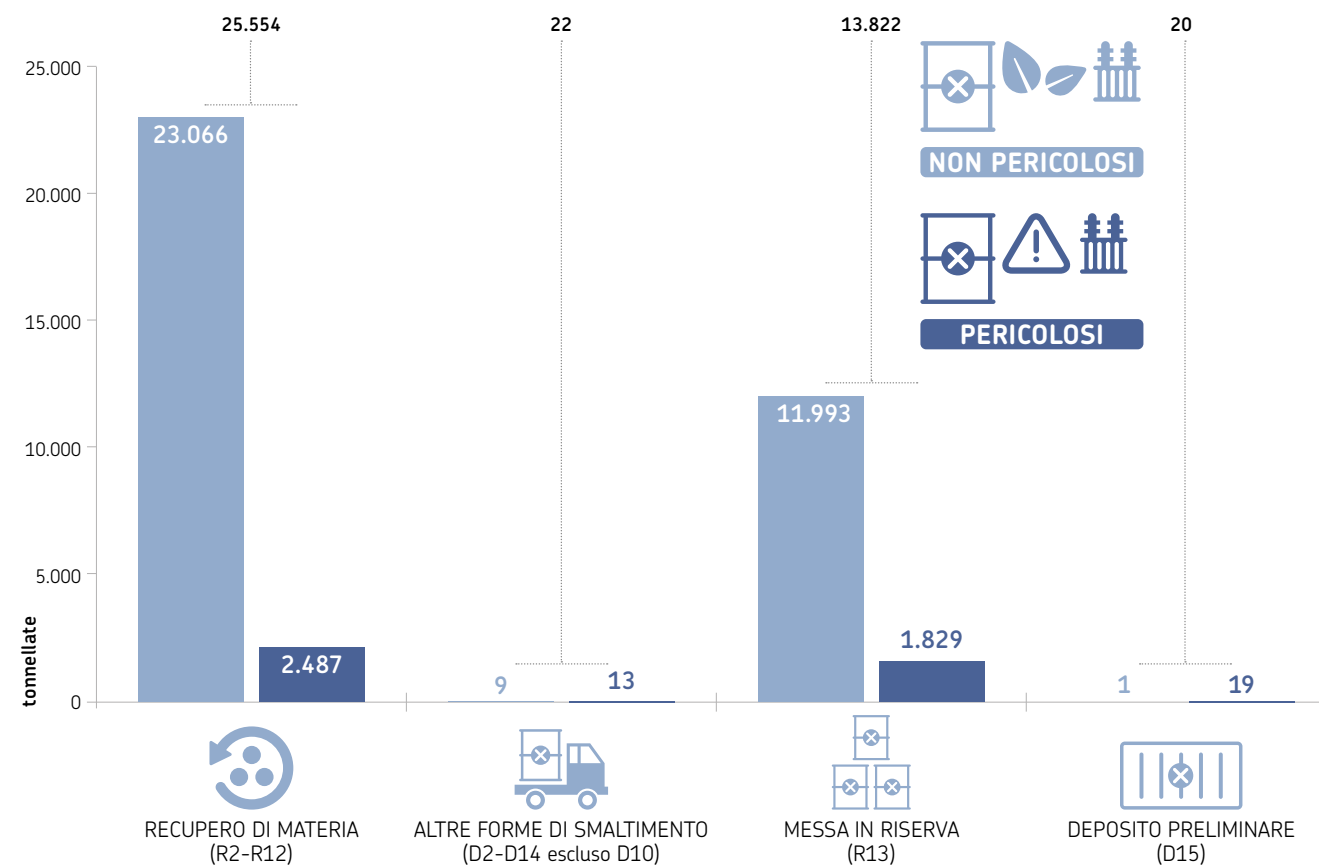
una quantità pari a 25.554 tonnellate, seguita dalla messa in riserva con 13.822 tonnellate. Lo studio dei flussi dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) in entrata e in uscita dalla regione, riportato in figura 26, evidenzia come nel 2020 siano **entrate in regione 16.871 tonnellate** di RAEE

Flusso RAEE professionali in entrata: in prevalenza dalla Toscana (24%) e dalla Lombardia (18%)

professionali, principalmente dalla Toscana (24%) e dalla Lombardia (18%), e ne siano stati destinati fuori regione 20.569 tonnellate, per il 47% verso la regione Veneto e per il 30% verso la regione Lombardia. Il flusso di rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche verso Paesi esteri, risulta di 323 tonnellate, esportate principalmente verso la Slovenia (60%).

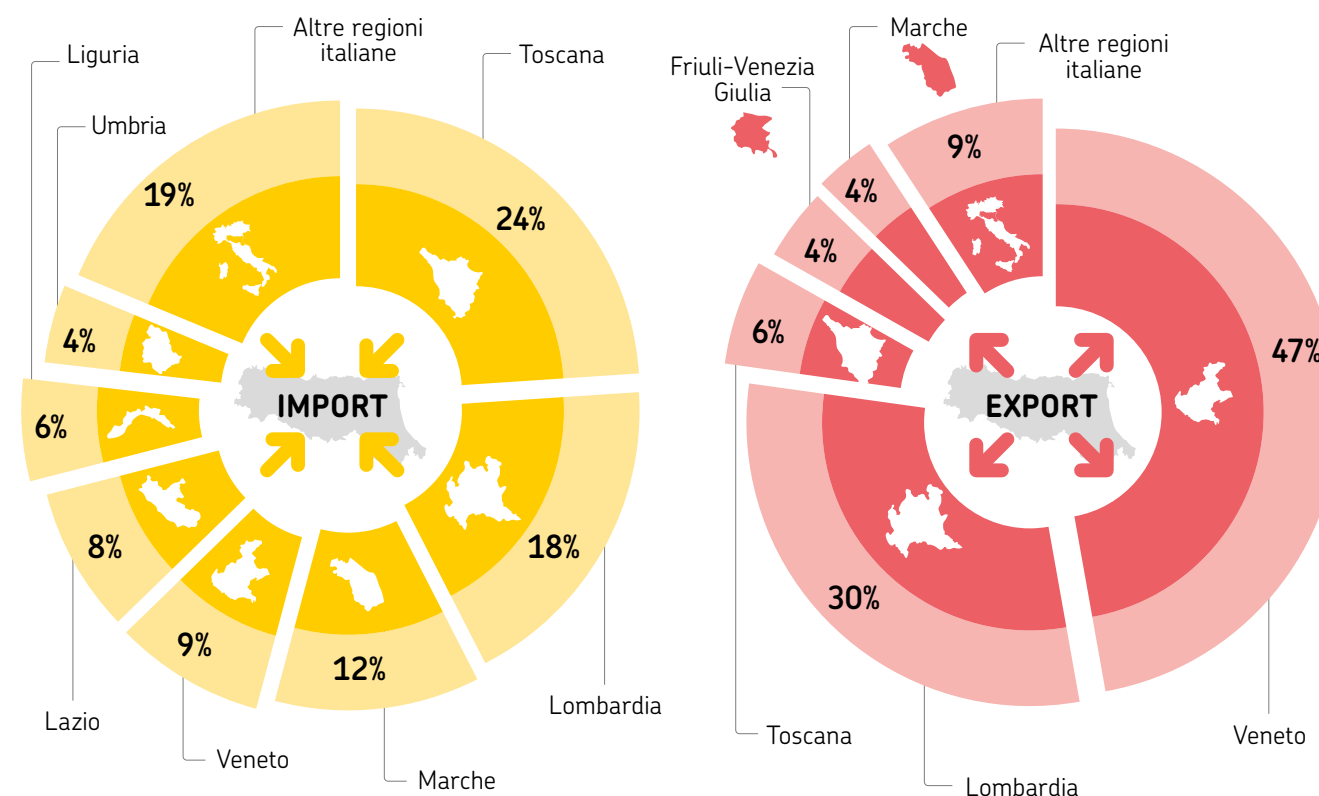
Flusso RAEE professionali in uscita: flusso nazionale verso Veneto (47%) e Lombardia (30%), flusso transfrontaliero verso la Slovenia (60%)

FIGURA 25
Modalità di gestione dei RAEE professionali, anno 2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 26
Import export nazionale. Regioni di provenienza e destinazione dei RAEE professionali, anno 2020



Fonte: dati MUD

VFU



Il flusso dei **Veicoli Fuori Uso (VFU)** rappresenta un quantitativo considerevole di rifiuti, sia in termini qualitativi che quantitativi. La normativa in materia istituisce misure volte sia a prevenire la produzione di rifiuti derivanti dai veicoli, sia al reimpiego, al riciclaggio e ad altre forme di recupero dei veicoli fuori uso e dei loro componenti, in modo da ridurre il volume dei rifiuti da smaltire e migliorare la gestione dal punto di vista ambientale. Esiste una **sezione dedicata ai VFU nel Modello Unico di Dichiarazione Ambientale**, che è stata compilata per la prima volta a partire dall'anno 2005 relativamente ai dati dell'anno 2004. **Tale sezione è rappresentativa dei dati relativi alle tre operazioni principali di trattamento dei VFU:**

- **autodemolizione** per le operazioni di messa in sicurezza e demolizione;
- **rottamazione** per il trattamento dei VFU già bonificati;
- **frantumazione** per le operazioni di riduzione in pezzi o frammenti del veicolo.

Produzione VFU (EER 160104*), anno 2020: 117.190 tonnellate

I dati utili per lo studio della produzione di questa tipologia di rifiuto vengono estratti dalla banca dati MUD, considerando la somma fra la produzione del rifiuto pericoloso identificato dal **EER 160104*** (veicoli fuori uso contenenti sostanze pericolose) e il quantitativo in ingresso negli impianti di trattamento proveniente dal territorio regionale.

I dati MUD relativi al 2020 riportati in **tabella 11**, evidenziano una produzione complessiva di veicoli fuori uso (EER 160104*) pari a **117.190 tonnellate**.

In **figura 27**, la produzione derivante dai dati MUD viene confrontata, come ogni anno, con una stima desunta dalla banca dati ACI (disponibile sul sito web), ottenuta moltiplicando il numero di veicoli demoliti per il peso medio stimato di un veicolo, pari a 1,4 tonnellate. Come si può osservare nella figura, i due dati di produzione risultano confrontabili. Dall'analisi dei soggetti che effettuano **operazioni di bonifica, recupero e demolizione dei VFU** sono stati

generati in regione **130.714 tonnellate di rifiuti**, per la quasi totalità appartenenti alla categoria dei rifiuti speciali non pericolosi, il **70%** dei quali è riconducibile a **rifiuti prodotti dallo smantellamento dei VFU** e il **29%** è costituito dai **rifiuti prodotti da operazioni di frantumazione di rifiuti contenenti metallo** (**figura 28**). Il quantitativo più consistente di tali rifiuti (**51%**) è costituito dal codice **EER 160106** (veicoli fuori uso, non contenenti liquidi né altre componenti pericolose), pari a 67.290 tonnellate.

Rifiuti speciali derivanti dal trattamento di VFU, anno 2020: 70% da smantellamento VFU, 29% da operazioni di frantumazione di rifiuti contenenti metallo

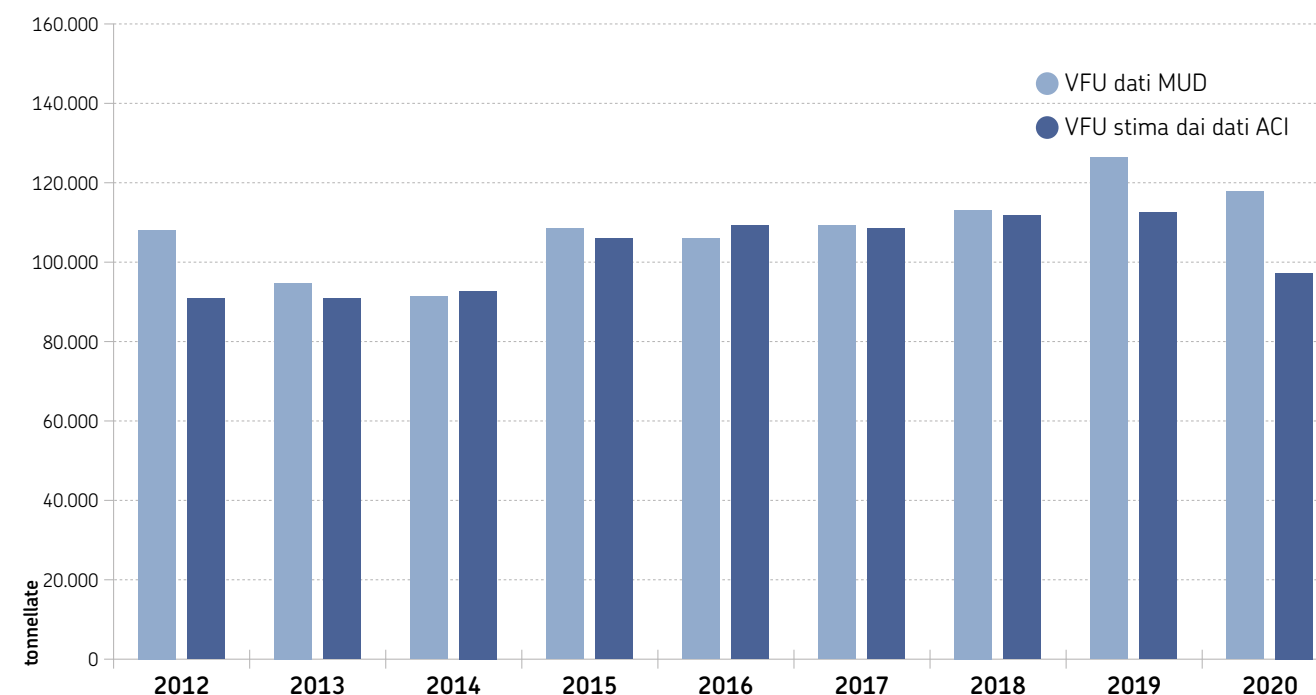
Gestione RS derivanti da EER 160104*: 105.749 tonnellate

TABELLA 11
Andamento della produzione (tonnellate) di VFU (EER 160104*), anni 2010-2020

PROVINCIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Piacenza	10.511	5.639	6.974	7.113	4.703	7.530	6.805	7.165	6.805	9.634	7.718
Parma	14.545	10.238	13.421	10.602	10.363	11.498	11.942	13.220	13.732	15.285	14.705
Reggio Emilia	19.981	12.985	12.547	12.336	6.160	14.659	14.762	14.232	14.563	15.023	15.606
Modena	18.248	15.939	16.400	12.947	9.156	17.570	14.626	16.326	16.829	16.930	16.939
Bologna	21.473	16.476	20.353	15.839	9.730	18.511	20.081	18.201	18.603	23.617	20.295
Ferrara	12.718	7.866	9.850	9.262	5.149	10.411	10.240	11.082	11.268	12.818	12.049
Ravenna	13.471	9.764	8.784	8.301	4.060	8.531	9.523	8.803	9.549	10.448	10.003
Forlì-Cesena	16.357	11.452	13.048	12.697	6.140	13.946	12.392	14.199	15.302	14.522	13.185
Rimini	9.346	5.519	6.010	4.791	3.033	5.447	5.253	5.534	6.117	7.365	6.689
Totale	136.650	95.876	107.386	93.889	90.810	108.101	105.622	108.761	112.767	125.643	117.190

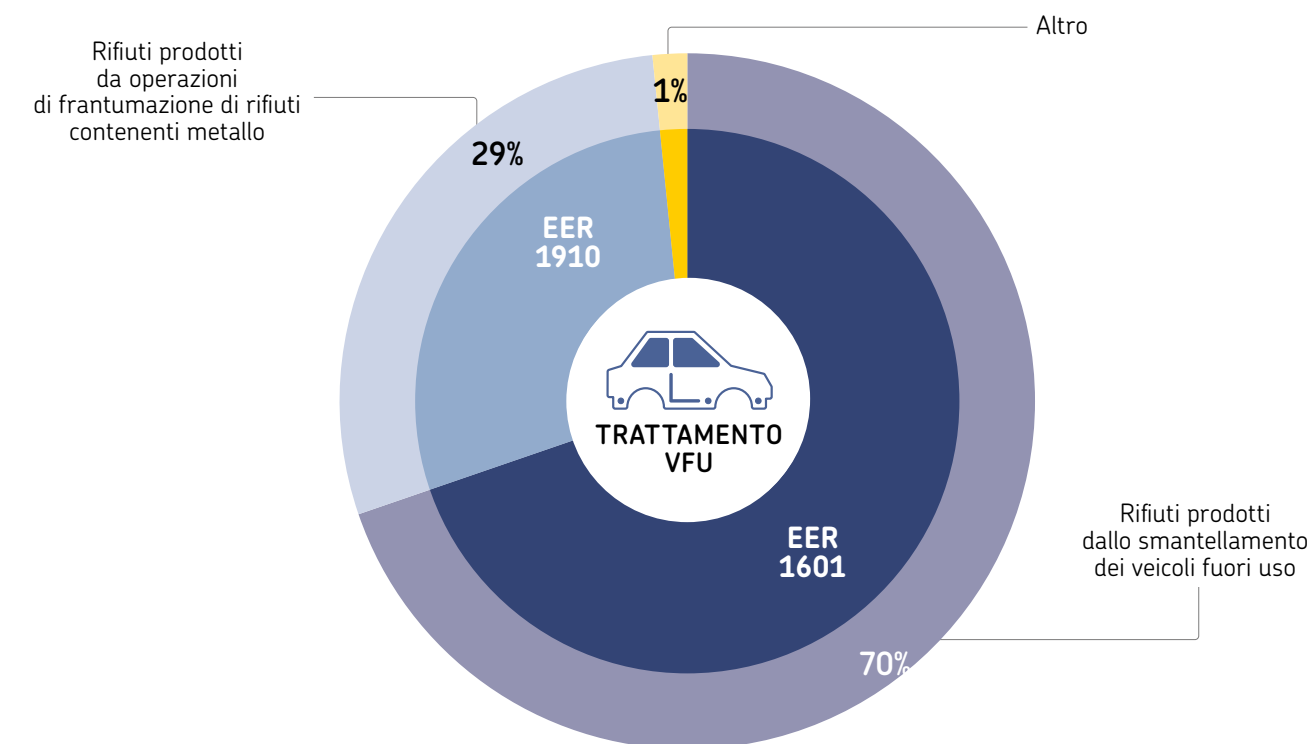
Fonte: dati MUD

FIGURA 27
Quantitativi di VFU (EER 160104*), fonte MUD e stima di VFU su dati ACI, anni 2012-2020



Fonte: dati MUD e ACI

FIGURA 28
Tipologie di rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, derivanti dal trattamento dei VFU, anno 2020



Fonte: dati MUD e ACI

TABELLA 12
Gestione dei RS (tonnellate) derivanti dai VFU, anno 2020

	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	MESSA IN RISERVA (R13)	DEPOSITO PRELIMINARE (D15)	TOTALE GESTITO AL LORDO DELLE GIACENZE
Piacenza	34	1.308	-	1.341
Parma	4.291	811	-	5.101
Reggio nell'Emilia	1	1.061	-	1.062
Modena	713	635	-	1.348
Bologna	81.896	55	-	81.951
Ferrara	608	1.043	0,10	1.651
Ravenna	1.066	5.321	-	6.387
Forlì-Cesena	932	5.423	-	6.355
Rimini	423	130	-	553
Totale	89.963	15.786	0,10	105.749

Fonte: Dati MUD

Nel 2020, sono state gestite **105.749 tonnellate di rifiuti riconducibili all'EER 160104*** (tabella 12). Le modalità di gestione di tali rifiuti sono il **recupero di materia delle parti metalliche** del veicolo, pari all'**85%**, e la **messa in riserva (R13)**, rappresentativa del **15%** dei quantitativi totali gestiti.

Gestione RS derivanti da EER 160104:
85% recupero di materia delle parti metalliche,
15% messa in riserva*

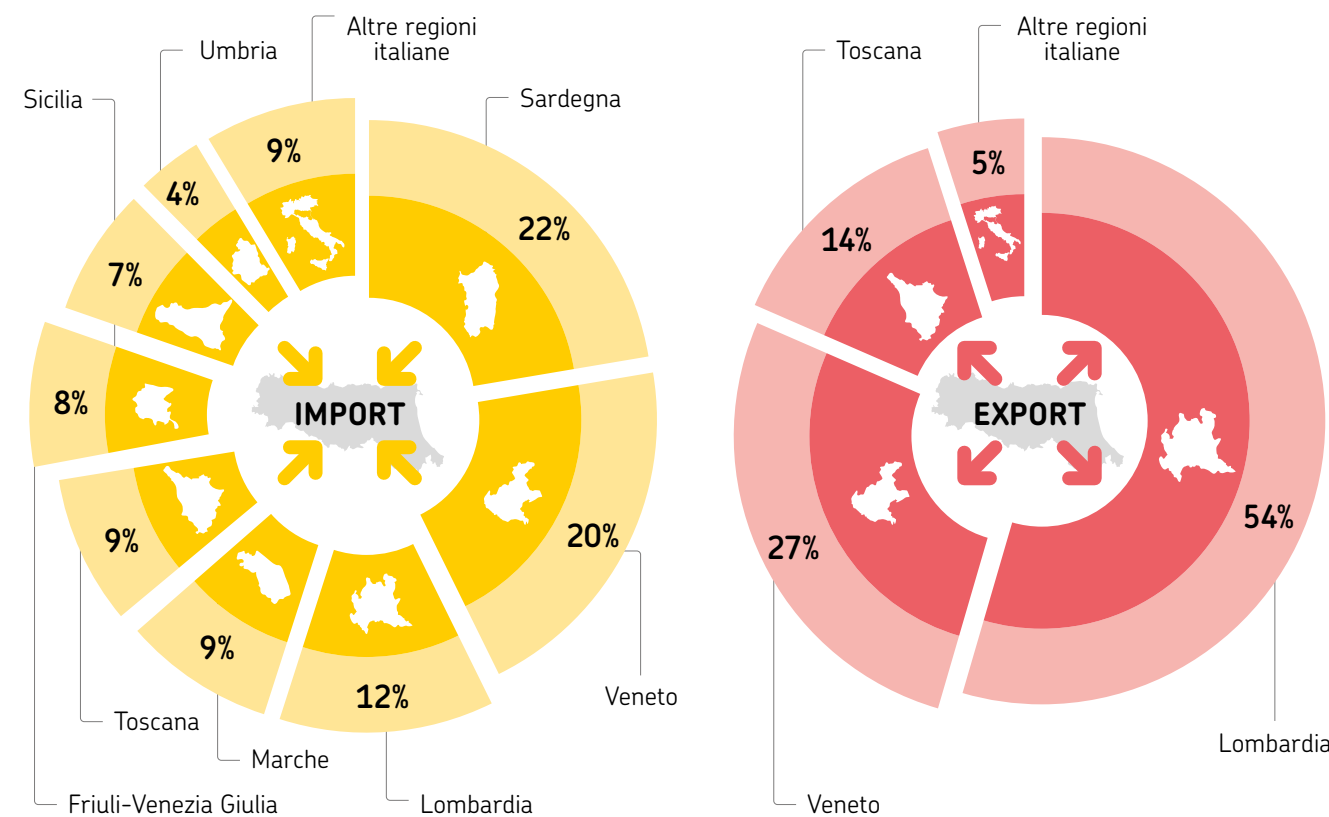
La **percentuale di reimpiego** dei veicoli fuori uso, intesa come il quantitativo in peso dei materiali riutilizzati rispetto al quantitativo in peso dei veicoli trattati, per la regione Emilia-Romagna, nell'anno 2020, risulta del **10,4%** e deriva dall'analisi dei bilanci di massa dei 94 autodemolitori attivi sul territorio regionale (vedi approfondimento pagina seguente).

Lo studio dei **flussi in entrata e in uscita dal territorio regionale di VFU contraddistinti dal codice EER 160106** mostra che i **flussi in entrata**, pari a **52.593 tonnellate**, sono maggiori di quelli in uscita, pari a **46.218 tonnellate**. I flussi nazionali di quest'ultima tipologia di VFU sono rappresentati in

*Flusso VFU (EER 160106) in uscita e in entrata:
54% verso la Lombardia,
22% dalla Sardegna
e 20% dal Veneto*

figura 29. Il **flusso in uscita verso altre regioni italiane** è, principalmente, verso la **Lombardia (54%)**; il **flusso in entrata** è, principalmente, dalla **Sardegna (22%)** e dal **Veneto (20%)**. Non sono presenti rifiuti in uscita verso stati esteri e i quantitativi dei rifiuti in ingresso nella regione dagli stati esteri sono di modesta entità (300 t).

FIGURA 29
Flussi nazionali dei VFU (EER 160106), anno 2020



Fonte: dati MUD



APPROFONDIMENTO

Il reimpiego dei rifiuti speciali provenienti dalle operazioni di bonifica dei veicoli fuori uso (VFU)

Il contesto europeo e nazionale

La **Direttiva europea 2000/53/CE**, attuata in Italia dal **DLgs n. 209 del 24/6/2003**, ha imposto che entro il 1 gennaio 2015 per tutti i veicoli fuori uso, la percentuale di **reimpiego** e di **recupero** debba essere pari al **95%** del peso medio per veicolo e per anno e la percentuale di **reimpiego** e di **riciclaggio**

debba raggiungere almeno l'**85%** del peso medio per veicolo e per anno su scala nazionale. In questo contesto, risulta di fondamentale importanza l'analisi dei quantitativi di quei componenti derivanti dalle operazioni di bonifica dei veicoli fuori uso che costituiscono prodotto reimpiegabile, cioè utilizzabile allo stesso scopo per cui era stato originariamente concepito (reimpiego).



Direttiva europea 2000/53/CE

RECEPIMENTO



DLgs n. 209 del 24/6/2003

OBIETTIVI NAZIONALI

95% reimpiego e recupero del peso medio per VFU per anno

85% reimpiego e riciclaggio del peso medio per VFU per anno

I soggetti interessati alla dichiarazione dei dati

I soggetti che producono e gestiscono le tipologie di rifiuti derivanti dai veicoli fuori uso che rientrano nel campo di applicazione della direttiva 2000/53/CE sono gli autodemolitori, i rottamatori ed i frantumatori, così come definiti dalla normativa di settore. Questi soggetti sono tenuti alla compilazione della Comunicazione Veicoli Fuori Uso (VEIC) del MUD: Scheda AUT (autodemolitori), scheda ROT (rottamatori) e scheda FRA (frantumatori).

In tutti gli altri casi, i soggetti che producono rifiuti o che effettuano attività di raccolta e trasporto dei veicoli fuori uso e dei relativi componenti e materiali, non disciplinati dalla citata direttiva, sono tenuti alla presentazione della Comunicazione Rifiuti (RIF) del MUD e non della Comunicazione VEIC.

L'analisi dei dati

L'analisi dei dati, che vengono dichiarati dai gestori ed elaborati su scala regionale, ha nel tempo evidenziato la presenza di numerose inesattezze e incongruenze, sia nel calcolo dei bilanci, sia nella verifica dei destini dei diversi rifiuti identificati dai codici EER relativi ai veicoli fuori uso.

Negli ultimi anni si è reso dunque necessario effettuare approfondimenti e verifiche di dettaglio di tali quantitativi, proprio al fine di analizzare gli errori di compilazione che possono incidere sul calcolo degli obiettivi di recupero/riciclaggio e per fornire agli operatori le giuste indicazioni per una corretta compilazione. Sono state pertanto condotte analisi a livello nazionale da Ispra con il supporto delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente Regionali/Provinciali (ARPA/APPA) che, grazie al controllo sul territorio, hanno avuto la possibilità di interloquire direttamente con i gestori.

Gli autodemolitori

Gli autodemolitori sono tutti i soggetti che effettuano operazioni di messa in sicurezza dei veicoli fuori uso (operazioni di **bonifica**). Le operazioni per la messa in sicurezza del veicolo fuori uso, effettuate presso gli autodemolitori, sono svolte secondo le seguenti modalità e prescrizioni (Allegato I punto 5 del DLgs 209/2003):

a) rimozione degli accumulatori, neutralizzazione delle soluzioni acide eventualmente fuoriuscite e stoccaggio in appositi contenitori stagni dotati di sistemi di raccolta di eventuali liquidi che possono fuoriuscire dalle batterie stesse. La neutralizzazione

elettrolitica può essere effettuata sul posto o in altro luogo;

b) rimozione dei serbatoi di gas compresso ed estrazione, stoccaggio e combustione dei gas ivi contenuti, nel rispetto della normativa vigente per gli stessi combustibili;

c) rimozione o neutralizzazione dei componenti che possono esplodere, quali airbag;

d) prelievo del carburante e avvio a riuso;

e) rimozione, con raccolta e deposito separati in appositi contenitori, secondo le modalità e le prescrizioni fissate per lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi, di olio motore, di olio della trasmissione, di olio del cambio, di olio del circuito idraulico, di antigelo, di liquido refrigerante, di liquido dei freni, di fluidi refrigeranti dei sistemi di condizionamento e di altri liquidi e fluidi contenuti nel veicolo fuori uso, a meno che non siano necessari per il reimpiego delle parti interessate. Durante l'asportazione devono essere evitati sversamenti e adottati opportuni accorgimenti e utilizzate idonee attrezzature al fine di evitare rischi per gli operatori addetti al prelievo;

f) rimozione del filtro-olio, che deve essere privato dell'olio, previa scolatura. L'olio prelevato deve essere stoccato con gli oli lubrificanti, il filtro deve essere depositato in apposito contenitore, salvo che il filtro stesso non faccia parte di un motore destinato al reimpiego;

g) rimozione e stoccaggio dei condensatori contenenti PCB;

h) rimozione, per quanto fattibile, di tutti i componenti identificati come contenenti mercurio.

Una volta eseguite queste operazioni possono seguire le operazioni di frantumazione e/o rottamazione.

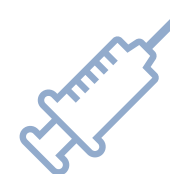
Il reimpiego dei VFU su scala regionale

Lo studio per effettuare il calcolo della percentuale di reimpiego è stato suddiviso in due fasi:

- 1) sono stati identificati in maniera univoca gli impianti di autodemolizione, compresi quelli che svolgono anche operazioni di rottamazione, in attività nell'anno di riferimento;
- 2) è stato effettuato il controllo puntuale, anche attraverso contatti diretti, dei bilanci di massa dei rifiuti in entrata ed in uscita nei singoli impianti.

Il bilancio di massa relativo ad ogni impianto è risultato uguale alla quantità totale di rifiuti con codice EER 160104*(veicoli fuori uso) gestita (quantità che può essere comprensiva, a seconda dei casi, delle giacenze dell'anno precedente) alla quale sono stati sottratti i rifiuti prodotti nello stesso nell'anno di riferimento.

RIFIUTI SANITARI



I "Rifiuti Sanitari" sono definiti come quei rifiuti che derivano da strutture pubbliche e private che svolgono attività medica e veterinaria di prevenzione, di diagnosi, di cura, di riabilitazione e di ricerca, indipendentemente dalla natura dei rifiuti stessi (DPR n. 254/2003, art. 2). Ai sensi della normativa vigente, sono distinti nelle seguenti tipologie:

- **speciali pericolosi:** comprendono i rifiuti a rischio infettivo e quelli che presentano altri rischi (es. tossici, nocivi, corrosivi, irritanti);

- **speciali non pericolosi:** tutti gli altri rifiuti prodotti dall'Azienda, a esclusione degli "assimilati agli urbani";

- **assimilati agli urbani:** quei rifiuti non pericolosi che il regolamento comunale prevede che siano conferiti al servizio pubblico di raccolta, distinti in raccolte differenziate (RD) e rifiuto indifferenziato (RI).

Nelle Aziende sanitarie, per la loro complessità, si produce un'ampia varietà di rifiuti, da quelli caratteristici

delle attività sanitarie, a quelli prodotti dalla manutenzione dei fabbricati, a quelli prodotti dalle attività alberghiere e amministrative. Per questo motivo e per facilitare la lettura, nelle elaborazioni contenute nel report, i rifiuti sono raggruppati per tipologie omogenee, secondo la seguente **tabella 13**.

Produzione rifiuti sanitari:
18.710 tonnellate

TABELLA 13
Tipologie omogenee di rifiuti sanitari

TIPOLOGIA	CODICE EER	DESCRIZIONE
Infettivi	180103*, 180202*	Rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
Non pericolosi	180104, 180203	Rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
	180107	Sostanze chimiche non pericolose
	160214, 160216, 200136	Apparecchiature non pericolose
	Altri codici EER non pericolosi di categorie diverse da 18	Altri rifiuti non pericolosi
Particolari	180108, 180109*	Medicinali citotossici e citostatici Medicinali diversi da quelli di cui alla voce 180108
Pericolosi chimici	180106*, 180110*	Sostanze chimiche pericolose o contenenti sostanze pericolose, rifiuti di amalgama prodotti da interventi odontoiatrici
	090101*, 090104*, 090105*	Soluzioni di sviluppo e attivanti a base acquosa Soluzioni fissative Soluzioni di lavaggio e soluzioni di arresto-fissaggio
	200121*, 160209*, 160210*, 160211*, 160212*, 160213*, 160215*	Apparecchiature pericolose
	Altri codici EER pericolosi di categorie diverse da 18	Altri rifiuti pericolosi
Raccolta differenziata	080318, 090107, 090108, 150101, 150102, 150103, 150104, 150107, 160601*, 170201, 170202, 170203, 170403, 170405, 170406, 170407, 170411, 200101, 200102, 200108, 200125, 200138, 200139, 200140, 200201	Raccolte differenziate (RD) (carta, vetro, plastica, metalli, legno, rifiuti ingombranti, rifiuti alimentari, rifiuti di giardinaggio, pile)
Urbani	Codici EER attribuiti dal servizio pubblico di raccolta	Rifiuti misti assimilati agli urbani (indifferenziati)

* = pericoloso

Fonte: Regione Emilia-Romagna (Ass.to Politiche per la Salute)

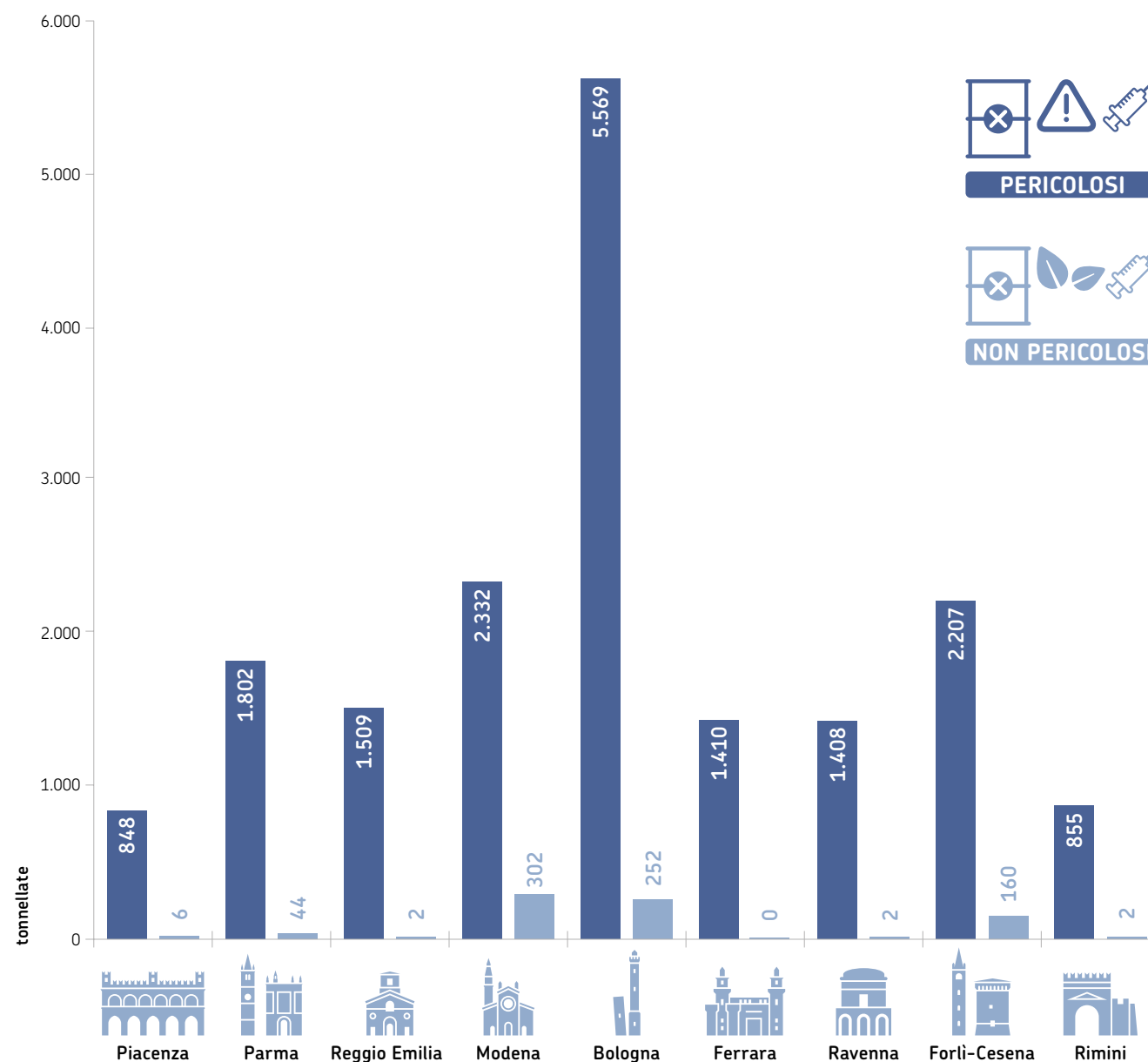
Nel 2020, la produzione totale di rifiuti sanitari è stata pari a **18.710 tonnellate**, di cui **17.941 tonnellate** costituite da **rifiuti pericolosi** (tabella 14), valore che presenta un incremento del 22% rispetto all'anno precedente. La produzione suddivisa per provincia è riportata in figura 30. Si precisa che il **dato di produzione, estrapolato dalla banca dati MUD**, è comunque **sottostimato**, in quanto le aziende che svolgono attività commerciali, di servizio e sanitarie non sono tenute a registrare e inserire nel MUD le quantità di rifiuti speciali non pericolosi prodotti, per i quali sussiste solo

TABELLA 14
Produzione di rifiuti speciali sanitari (tonnellate) per tipologia, anno 2020

TIPOLOGIA	PERICOLOSI	NON PERICOLOSI	TOTALE
Infettivi	14.778	0	14.778
Non pericolosi	0	702	702
Pericolosi chimici	2.984	0	2.984
Particolari	178	68	245
Totale	17.941	770	18.710

Fonte: dati MUD

FIGURA 30 Produzione di rifiuti speciali sanitari per provincia, appartenenti alla categoria 18, suddivisa in pericolosi e non pericolosi, anno 2020



Fonte: dati MUD

l'obbligo di compilazione del formulario. Inoltre, le aziende non sono tenute alla compilazione di alcun documento di registrazione per i rifiuti non pericolosi assimilati agli urbani, pertanto, i dati comunicati al catasto, relativi a tali classi di rifiuti, corrispondono solo a una parte della produzione. In tabella 15 si riporta il dato relativo al trend, dal 2012 al 2020, della produzione complessiva in Emilia-Romagna, suddivisa per tipologia di struttura, **dei rifiuti appartenenti al capitolo EER 18**, cioè quelli di tipo sanitario e veterinario, **con il dettaglio** della produzione del capitolo

EER 180103* (rifiuti speciali pericolosi a rischio infettivo), che si conferma il rifiuto sanitario infettivo prevalente. L'elaborazione dei dati per tipologia di struttura evidenzia che **il 64% dei rifiuti sanitari viene prodotta dalle aziende sanitarie pubbliche**, con un incremento del 47% rispetto all'anno precedente. La voce "Altri settori non sanitari" si riferisce essenzialmente alle associazioni onlus, alle associazioni religiose, alle associazioni di volontariato, alle carceri, alle comunità terapeutiche e alle strutture termali.

Produzione aziende sanitarie pubbliche: 64% dei rifiuti sanitari

TABELLA 15
Produzione di rifiuti speciali sanitari per tipologia di struttura e per capitolo EER (tonnellate), anni 2012-2020

TIPOLOGIA STRUTTURA	CAPITOLO/EER	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Aziende sanitarie pubbliche	Capitolo EER 18	9.857	8.928	8.612	9.197	9.135	7.503	9.518	8.176	12.000
	EER 180103*	8.784	7.872	7.542	7.761	7.689	6.028	7.869	6.560	10.679
Cliniche private	Capitolo EER 18	1.717	1.783	1.922	1.936	1.701	1.688	1.350	1.484	1.746
	EER 180103*	1.393	1.460	1.591	1.608	1.384	1.359	1.359	1.380	1.647
Altre strutture sanitarie	Capitolo EER 18	230	834	967	894	875	478	687	771	1.066
	EER 180103*	205	681	803	762	756	383	532	616	964
Altri settori non sanitari	Capitolo EER 18	3.574	2.132	1.992	1.775	1.614	3.330	2.739	4.864	3.898
	EER 180103*	2.300	856	403	578	473	2.105	676	2.260	1.069
Totale Capitolo EER 18		15.378	13.678	13.493	13.801	13.325	12.999	14.540	15.295	18.710

* = pericoloso

Fonte: dati MUD

TABELLA 16
La gestione dei rifiuti speciali sanitari (tonnellate), anno 2020

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO (D2-D14)	MESSA IN RISERVA (R13)	DEPOSITO PRELIMINARE (D15)	TOTALE
Non pericolosi	865	300	597	842	25	183	2.813
Pericolosi	8.085	59	31.843	1.453	1.823	5.011	48.273
Totale gestito	8.950	359	32.440	2.295	1.848	5.195	51.086

Fonte: dati MUD

Nell'anno **2020**, nella regione Emilia Romagna, sono state **gestite 51.086 tonnellate di rifiuti sanitari**, comprese le attività di messa in riserva R13 e deposito preliminare D15; di queste, il **94% è composta da rifiuti speciali pericolosi** ed, in particolare, l'**85% appartiene al codice EER 180103***.

Gestione rifiuti sanitari: 51.086 tonnellate

L'art. 10 del DPR 254/2003 stabilisce che i rifiuti pericolosi a rischio infettivo devono essere inceneriti dopo eventuale sterilizzazione (artt. 7 e 9). L'**incenerimento** risulta, pertanto, la **forma di trattamento prevalente**, con il **64%** dei rifiuti sanitari gestiti (*tabella 16*), **seguita dal recupero di energia al 18%**.

Modalità di gestione prevalenti:
64% incenerimento,
18% recupero d'energia

La quantità di rifiuti speciali sanitari gestita in Emilia-Romagna risulta nettamente superiore alla produzione interna; tale quantitativo risente, infatti, della quota di rifiuti sanitari derivante da altre regioni che, assieme alla quota di produzione interna regionale, viene avviata a incenerimento presso l'impianto presente nel territorio della provincia di Forlì-Cesena. Nella *figura 31* sono analizzati i **flussi in uscita e in entrata** da/per la regione Emilia-Romagna di rifiuti sanitari, **per l'anno 2020**, a completamento dello studio di questa filiera. Sono state **inviolate fuori regione 5.134 tonnellate di rifiuti sanitari** (Capitolo EER 18), **dei quali il 93% è pericoloso**. La Regione

Emilia-Romagna ha destinato rifiuti sanitari prevalentemente **nel Lazio (38%)** e in **Lombardia (32%)**.

Flusso rifiuti sanitari in uscita:
38% verso la Lazio
e 32% verso la Lombardia

Nel **2020**, i flussi di rifiuti sanitari **in entrata in regione** sono stati complessivamente **30.450 tonnellate**, il **95% dei quali pericolosi**, prevalentemente provenienti **dalla Lombardia (20% dei quantitativi in entrata) e dalla Toscana (19%)**.

Flusso rifiuti sanitari in entrata:
20% dal Lombardia,
19% dalla Toscana

FANGHI



I fanghi sono i residui derivanti dai processi di depurazione delle acque reflue domestiche, urbane o industriali. Le tre tipologie di acque reflue sono così definite ai sensi dell'articolo 74 del decreto legislativo n. 152/2006:

- **“acque reflue domestiche”:** acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi, derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche (articolo 74, comma 1, lettera g);
- **“acque reflue industriali”:** qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento (articolo 74, comma 1, lettera h);
- **“acque reflue urbane”:** acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato (articolo 74, comma 1, lettera i).

Il processo di trattamento biologico delle acque reflue genera rilevanti volumi di fanghi semiliquidi, la cui parte in eccesso richiede un trattamento dedicato e uno smaltimento o recupero finale. La problematica del trattamento e smaltimento dei fanghi prodotti dai processi di depurazione delle acque reflue urbane ha assunto in questi ultimi anni sempre più importanza, sia a livello nazionale che internazionale.

Nel presente capitolo sono illustrati i dati relativi alle seguenti tipologie di rifiuti contraddistinti con il codice EER:

- **EER 190805:** “fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane”;
- **EER 190811*:** “fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, contenenti sostanze pericolose”;
- **EER 190812:** “fanghi prodotti dal trattamento biologico delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190811”;

- **EER 190813*:** “fanghi contenenti sostanze pericolose prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali”;
- **EER 190814:** “fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190813”;
- **EER 020204:** fanghi da trattamento in loco degli effluenti dei rifiuti di preparazione e trasformazione di carne, pesce e altri alimenti di origine animale;
- **EER 020305:** fanghi da trattamento sul posto degli effluenti dei rifiuti della preparazione e del trattamento di frutta, verdura, cereali, oli alimentari, cacao, caffè, tè e tabacco; della produzione di conserve alimentari; della preparazione di lievito ed estratto di lievito; della preparazione e fermentazione di melassa;
- **EER 020502:** fanghi da trattamento in loco degli effluenti dei rifiuti dell'industria lattiero-casearia;
- **EER 020705:** fanghi da trattamento in loco degli effluenti dei rifiuti della produzione di bevande alcoliche e analcoliche (tranne caffè, tè e cacao).

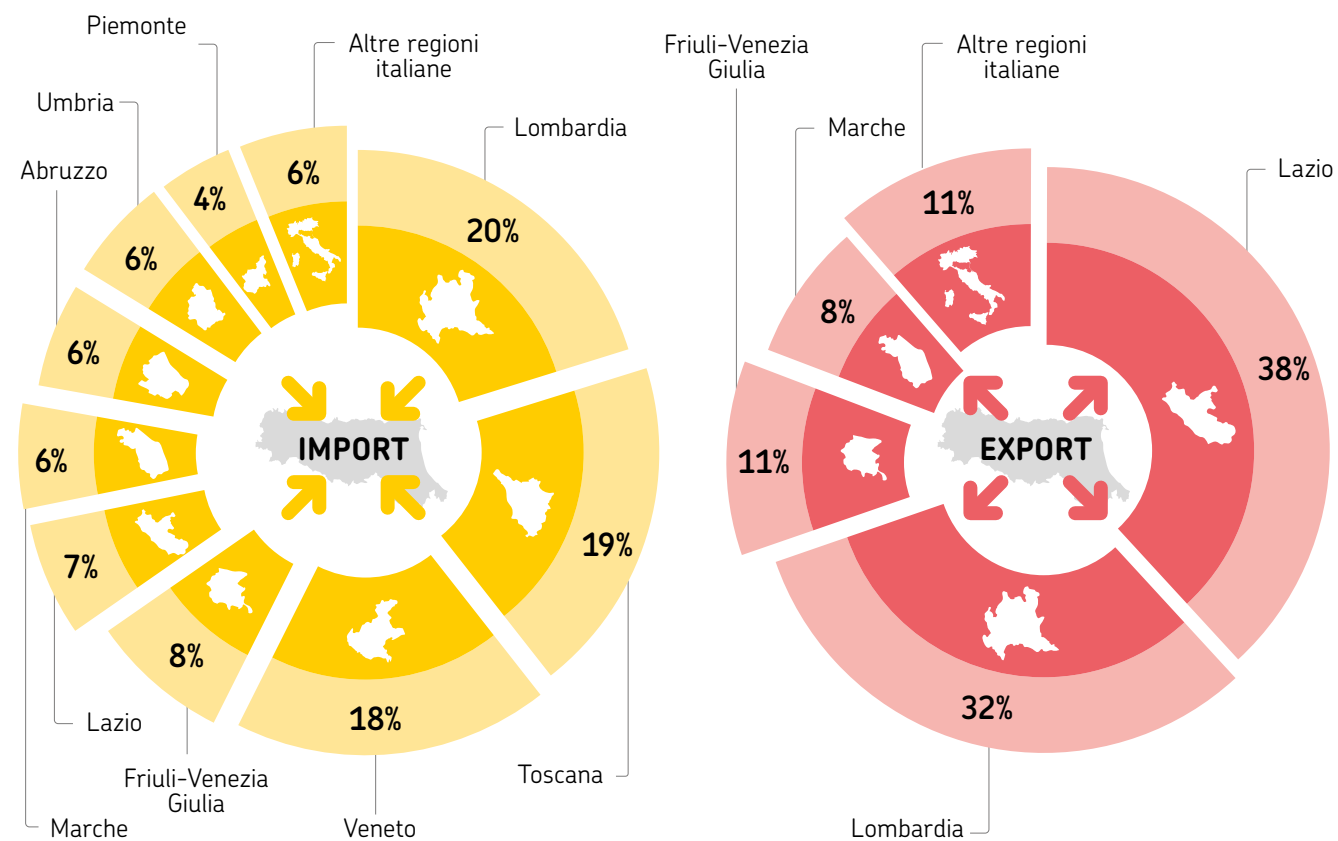
* = pericoloso

Le informazioni sono desunte dalle dichiarazioni MUD relative all'anno 2020, presentate nel 2021 ai sensi del DPCM 24 dicembre 2018.

Nel **2020**, i quantitativi di **fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue urbane (Codice EER 190805)** prodotti nella regione Emilia-Romagna sono stati **pari a 406.294 tonnellate** sul tal quale, mentre **quelli prodotti dai trattamenti delle acque reflue industriali, pericolosi e non pericolosi, 76.250 tonnellate (Codici EER 190811* e 190813* per i pericolosi e Codici EER 190812 e 190814 per i non pericolosi)**. Il quantitativo dei **fanghi derivanti dal trattamento delle acque reflue agroalimentari (capitolo EER 02)** risulta invece pari a **340.319 tonnellate**.

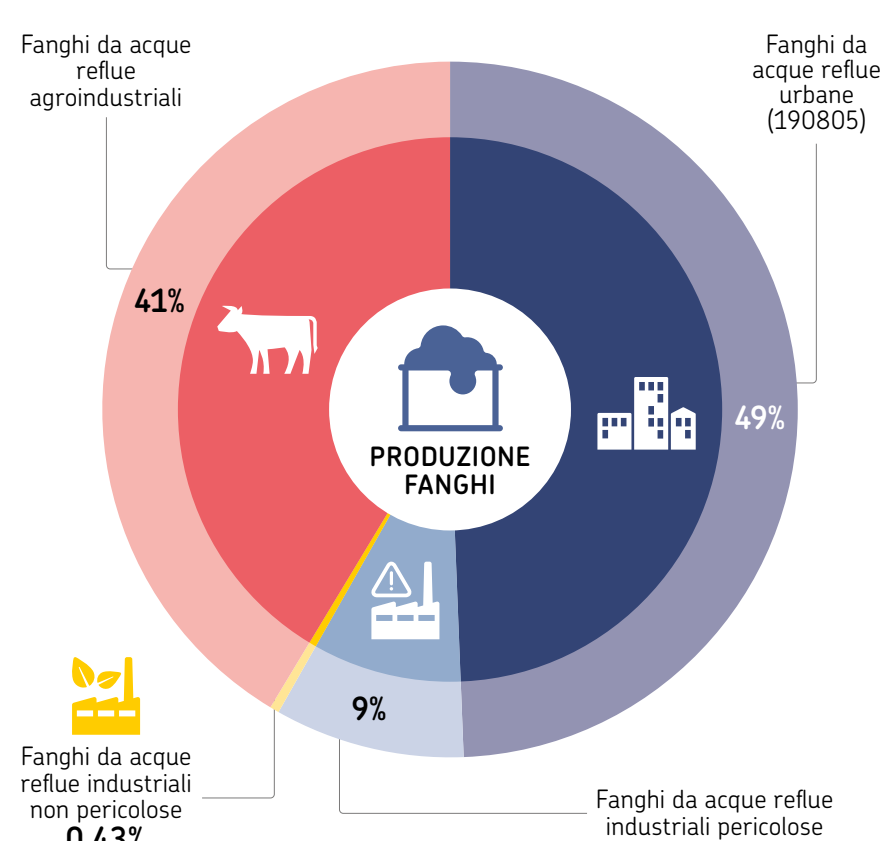
Nella *figura 32* sono riportate le percentuali di produzione, per l'anno 2020, sul territorio regionale, suddivise per tipologia di settore di provenienza, espresse in tonnellate/anno sul tal quale (fanghi palabili).

FIGURA 31 Regioni di provenienza e di destinazione dei rifiuti speciali sanitari, anno 2020



Fonte: dati MUD

FIGURA 32 Suddivisione percentuale della produzione fanghi per settore di provenienza, anno 2020



Fonte: dati MUD

Produzione fanghi trattamento acque reflue urbane: 406.294 tonnellate

Produzione fanghi trattamento acque reflue industriali: 76.250 tonnellate

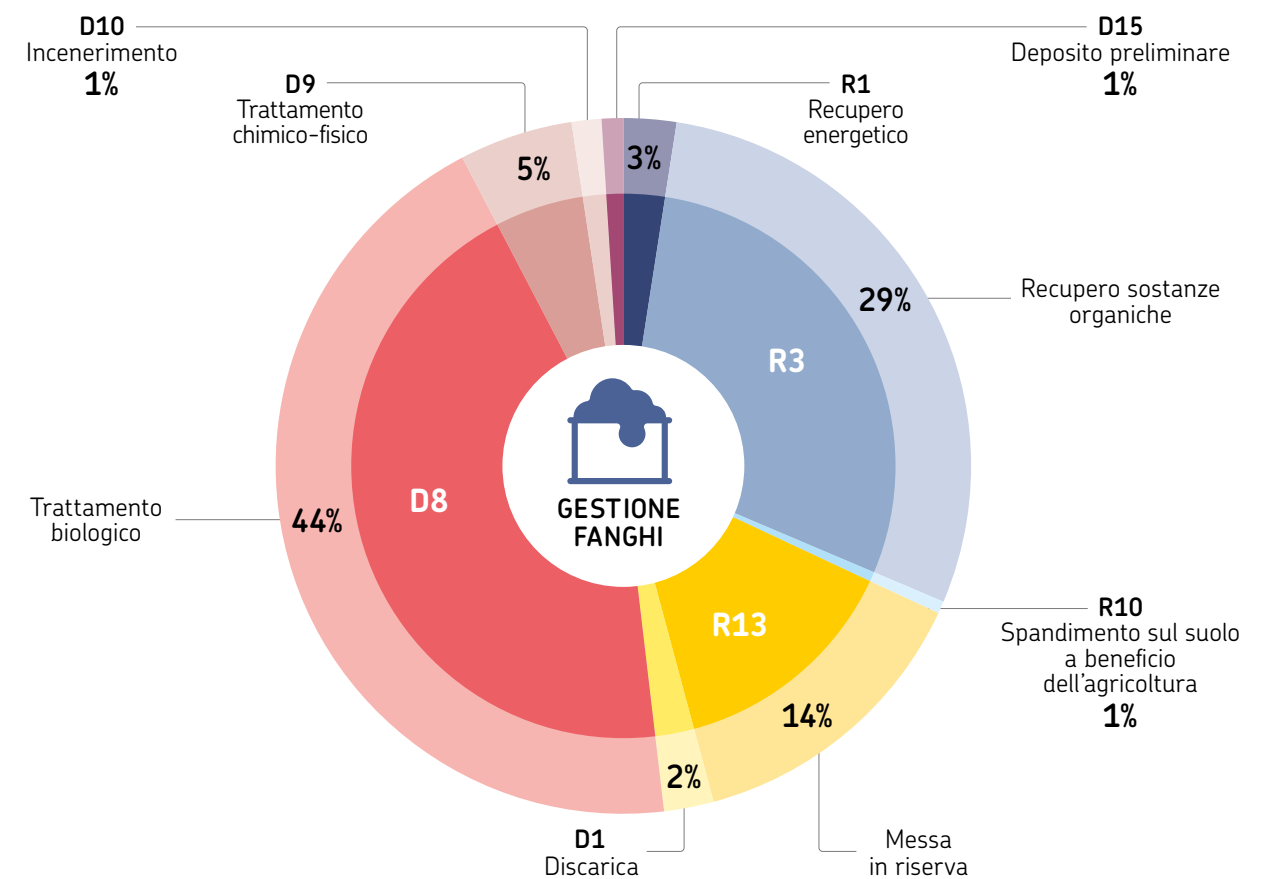
Produzione fanghi trattamento acque reflue agroalimentari: 340.319 tonnellate

TABELLA 17 La gestione dei fanghi (tal quale) (tonnellate) potenzialmente idonei all'utilizzo in agricoltura (DGR 2773/2004), anno 2020

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	TOTALE A RECUPERO (no R13)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE MODALITÀ DISALTIMENTO (D2-D14)	TOTALE A SMALTIMENTO (no D15)	MESSA IN RISERVA (R13)	DEPOSITO PRELIMINARE (D15)
Fanghi prodotti da trattamento delle acque reflue urbane (190805)	9.155	110.048	119.204	8.615	5.168	184.575	198.357	51.717	3.741
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020204)	-	131.779	131.779	-	-	18.112	18.112	4.569	3.905
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020305)	1.128	53.728	54.856	-	-	2.757	2.757	2.258	2.035
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020403)	-	-	-	-	-	54	54	-	-
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020502)	-	99.683	99.683	-	-	12.846	12.846	-	0
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020603)	-	6.129	6.129	-	-	223	223	-	-
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (020705)	-	113.039	113.039	-	-	4.134	4.134	6.946	-
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti (030311)	-	22.273	22.273	-	-	1.125	1.125	11.315	241
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti di allevamento (190899)	-	-	-	-	-	943	943	-	-
Totale gestione dei fanghi potenzialmente idonei all'utilizzo in agricoltura (DGR 2773/2004)	10.283	536.680	546.962	8.615	5.168	224.768	238.550	76.804	9.922

Fonte: dati MUD

FIGURA 33 Percentuale delle operazioni di gestione dei fanghi provenienti dal trattamento delle acque reflue urbane, rispetto al totale gestito, anno 2020



Fonte: dati MUD

L'utilizzo, in agricoltura, dei fanghi che derivano dai processi di depurazione consiste nel loro spandimento su suolo o qualsiasi altra applicazione sul suolo agricolo.

La normativa nazionale vigente per tale tipologia è il **DLgs 27 gennaio 1992 n. 99**, di recepimento della Direttiva 86/278/CEE, che disciplina l'utilizzo dei fanghi in modo da evitare effetti nocivi sul suolo, sulla vegetazione, sugli animali e sull'uomo. Trattandosi di un rifiuto, e non di un prodotto, il suo utilizzo non è ammesso in modo illimitato, ma deve essere sottoposto a un **controllo dei quantitativi che è consentito spandere sul suolo agricolo**; inoltre, **solo i fanghi trattati possono essere avviati allo spandimento**.

In Emilia-Romagna, a seguito della **DGR 2773/2004**, così come modificata dalla **DGR 285 del 14 febbraio**

2005, si è operata una **revisione completa delle disposizioni in materia di utilizzo dei fanghi lungo tutta la "filiera"**, dalla produzione del fango presso l'impianto di trattamento, al soggetto titolare dell'autorizzazione (che in molti casi si configura come soggetto terzo) all'utilizzo sui terreni agricoli.

Con l'articolo 41 del decreto "Genova e altre emergenze" (Decreto Legge 28 settembre 2018, n. 109 coordinato con le modifiche introdotte dalla Legge di conversione n. 16 novembre

Utilizzo fanghi in agricoltura: solo se precedentemente trattati e in quantitativi controllati

2018, n. 130, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale 19 novembre 2018, n. 269) sono stati **fissati valori limite di concentrazione** per ulteriori parametri e, in particolare, per: **alcuni inquinanti organici** (idrocarburi C10-C40, idrocarburi policiclici aromatici, diossine e furani, policlorobifenili e toluene); selenio e berillio.

La **tabella 17** mostra le tipologie di gestione dei fanghi sul territorio regionale, potenzialmente idonee allo spandimento in agricoltura, durante l'anno 2020, presenti nella **DGR 2773/2004** ed espresse in tonnellate sul tal quale, mettendo in evidenza il totale recuperato e il totale smaltito. Nella **figura 33** viene riportato il dettaglio specifico delle percentuali delle operazioni di gestione dei fanghi provenienti solo dal trattamento delle acque reflue urbane (EER 190805), per l'anno 2020.

**TABELLA 18**

La gestione dei fanghi (tal quale) derivanti da acque reflue industriali (tonnellate), anno 2020

	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2-R12)	TOTALE A RECUPERO (no R13)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (D1)	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE MODALITÀ DI SMALTIMENTO (D2-D14)	TOTALE A SMALTIMENTO (no D15)	MESSA IN RISERVA (R13)	DEPOSITO PRELIMINARE (D15)
190811*	0	0	0	0	0	323	323	0	0,025
190813*	0	616,258	616	-	985	5.199	6.184	263	177
190812	3.165,87	3.331	6.496	1.820	0	5.633	7.453	0	50
190814	0	3.797	3.797	21.698	-	34.381	56.078	21	176
Totale gestione di fanghi derivanti da acque reflue industriali P/NP	3165,87	7.743	10.909	23.517	985	45.536	70.038	284	403

* = pericoloso

Fonte: dati MUD

Come si può notare il “**Trattamento biologico**” è l’operazione di gestione preponderante, con il **44%** del totale gestito, seguita dal **29%** dell’operazione “**Riciclo/Recupero di altre sostanze organiche**” (R3).

Gestione fanghi:
44% trattamento biologico,
29% riciclo/recupero di altre
sostanze organiche

Nella **tabella 18** vengono invece riportate le diverse forme di gestione dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue industriali, pericolosi e non pericolosi.

**APPROFONDIMENTO****Fanghi di depurazione delle acque reflue utilizzati in agricoltura**

In Emilia-Romagna, in ottemperanza al DLgs 27 gennaio 1992 n. 99, le Province (ora Strutture Autorizzazioni e concessioni di Arpae Emilia-Romagna) inviano alla Regione, annualmente, i dati relativi alla produzione e riutilizzo in agricoltura dei fanghi di depurazione, derivanti dai processi di depurazione biologica, ossia i “fanghi urbani”, prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (EER 190805), e i “fanghi agroalimentari”, provenienti dalla depurazione delle acque reflue industriali del settore agroalimentare (al capitolo EER 02).

Le tabelle sottostanti riportano le informazioni, che sono state trasmesse dalla Regione Emilia-Romagna al Ministero, in merito alla produzione e all’utilizzo dei fanghi di depurazione utilizzati in agricoltura ai sensi del DLgs 99/92 e alla DGR 2773/2004 e s.m.i. per il periodo 2016-2020 e le superfici interessate da tale pratica. Dall’analisi dei dati riportati nella seconda tabella si può notare come la maggior parte dei fanghi riutilizzati in agricoltura, nel periodo temporale considerato, siano di origine agroalimentare, con un’incidenza, rispetto al totale dei fanghi riutilizzati, pari al 71%.



Andamento della produzione di fanghi (tonnellate di s.s.) da trattamento acque reflue urbane e acque reflue di origine agroalimentare, anni 2016-2020

TIPOLOGIE DI FANGO (t sostanza secca)	2016	2017	2018	2019	2020
Fanghi prodotti da trattamento delle acque reflue urbane Codice EER 190805	50.955	51.452	49.369	53.605	51.332
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti Codice EER 020204	869	791	692	1.509	1.543
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti Codice EER 020305	12.791	14.807	17.352	12.152	12.445
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti Codice EER 020502	9	9	6	7	12
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti Codice EER 020705	14.732	10.811	14.100	17.208	23.005
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti Codice EER 030311	1.164	1.863	2.358	3.258	2.852
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti di allevamento Codice EER 190899	188	320	397	98	205
TOTALE	80.707	80.053	84.274	87.835	91.393

Fonte: Regione Emilia-Romagna e Arpae Emilia-Romagna



Andamento del riutilizzo di fanghi (tonnellate di s.s.) direttamente in agricoltura e superficie interessata allo spandimento, anni 2016-2020

FANGHI UTILIZZATI IN AGRICOLTURA (t sostanza secca)	2016	2017	2018	2019	2020
Fanghi di depurazione Codice EER 190805 prodotti in RER	13.547	14.188	14.584	16.909	16.063
Fanghi dal trattamento in loco degli effluenti del comparto agroalimentare (EER 020204, 020305, 020502, 020705, 030311, 190899) in RER	29.752	28.600	34.905	34.230	40.061
TOTALE	43.298	42.788	49.489	51.139	56.124
SUPERFICIE INTERESSATA (ha)	9.404	9.505	10.252	10.141	11.497

Fonte: Regione Emilia-Romagna e Arpae Emilia-Romagna

3

Sistema impiantistico



IMPIANTI DI GESTIONE RIFIUTI

	Autodemolizione	90
	Compostaggio e Trattamento integrato aerobico/anaerobico	24
	Discarica attiva	9
	Discarica inattiva/chiusa	39
	Fanghi in agricoltura	23
	Inceneritore	9
	Recupero di energia	49
	Recupero di materia	764
	Stoccaggio	282
	Trattamento chimico fisico biologico	108
	Trattamento meccanico biologico	7
	Totale Regione	1.404

I dati 2021 in pillole



IMPIANTI DI COMPOSTAGGIO E TRATTAMENTO INTEGRATO AEROBICO/ANAEROBICO

24
IMPIANTI

Rifiuto trattato

707.288 tonnellate



Compost prodotto
158.273 t



Biogas prodotto
18.127.638 Nm³



Biometano prodotto
12.672.698 Sm³



INCENERITORI

9
IMPIANTI

Rifiuto trattato

1.128.004 tonnellate



Energia termica prodotta
301.395 MWh



Energia elettrica prodotta
669.006 MWh



IMPIANTI DI TRATTAMENTO MECCANICO BIOLOGICO

7
IMPIANTI

Rifiuto trattato

289.460 tonnellate



DISCARICHE

9
IMPIANTI

Rifiuto smaltito

449.654 tonnellate



Biogas captato
26.311.724 Nm³



Energia elettrica prodotta
37.416 MWh

Il sistema impiantistico regionale

Il sistema impiantistico regionale è molto articolato (figura 1): nel corso dell'anno 2021 gli impianti che hanno dichiarato di effettuare operazioni di recupero e/o smaltimento di rifiuti sono circa 1.250 ma, se conteggiati in base alle tipologie di trattamento, sono circa 1.400.

Sistema impiantistico regionale: circa 1.400 impianti per tipologia di trattamento

Le fonti informative per i dati sulla gestione dei rifiuti urbani e speciali sono la banca dati MUD e l'applicativo web O.R.So. (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale). Con la delibera regionale n. 1238/2016, aggiornata dalla DGR 2147/2018, dal 2017 (relativamente ai dati 2016)

la compilazione di tale applicativo è divenuta obbligatoria non solo per i Comuni e per i principali impianti di gestione dei rifiuti urbani, ma anche per tutti gli altri impianti di trattamento rifiuti (recupero/smaltimento) operanti sul territorio regionale. La maggior parte degli impianti sono ubicati nelle province di Bologna (17%), Modena (16%) e Forlì-Cesena (14%), seguite da Ravenna (13%), Reggio Emilia (10%) e Ferrara (10%) (figura 2).

Localizzazione impianti: prevalentemente nelle province di Bologna (17%), Modena (16%) e Forlì-Cesena (14%)

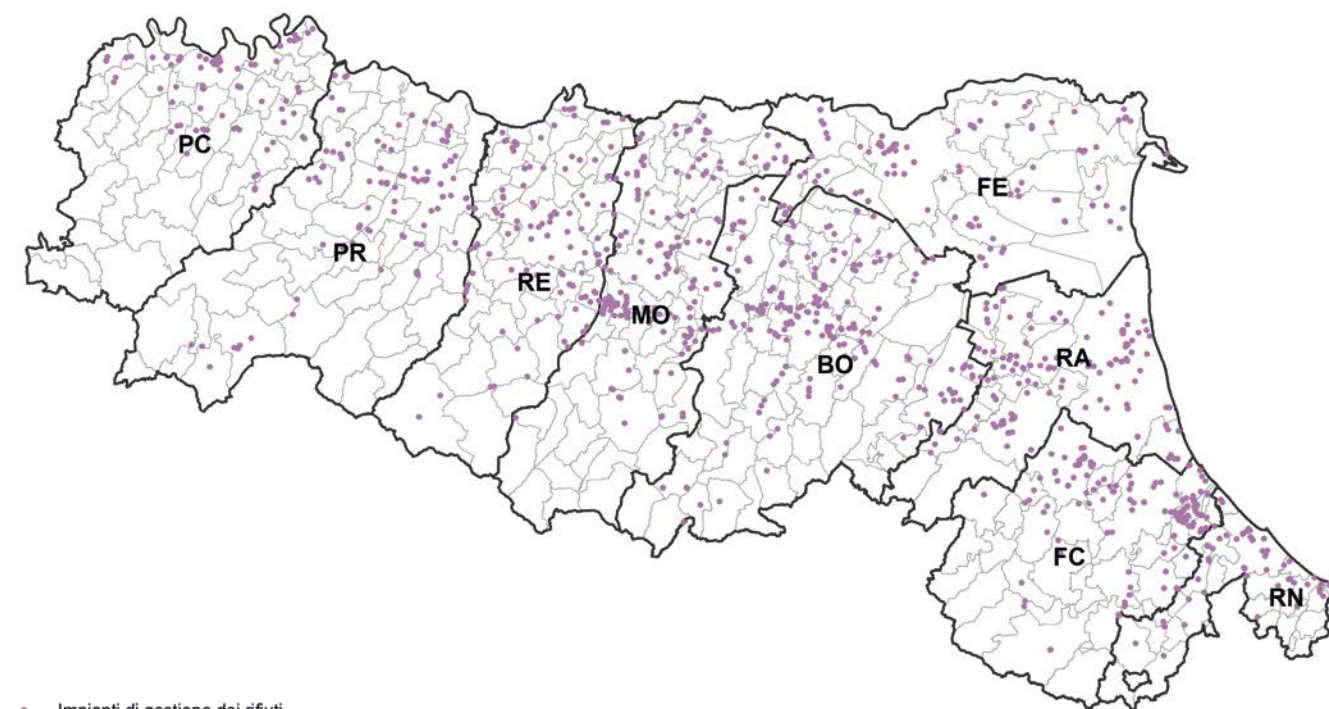
Le tipologie impiantistiche di trattamento rifiuti (recupero/smaltimento)

rilevate attraverso il database O.R.So. sono le seguenti:

- Autodemolizione;
- Compostaggio (trattamento FORSU);
- Discarica (attiva o inattiva/chiusa);
- Fanghi in agricoltura;
- Inceneritore;
- Recupero di energia;
- Recupero di materia;
- Stoccaggio;
- Trattamento chimico fisico biologico;
- Trattamento meccanico biologico (TMB).

In tabella 1 ed in figura 3 si riportano il numero di impianti e la relativa percentuale per tipologia di trattamento.

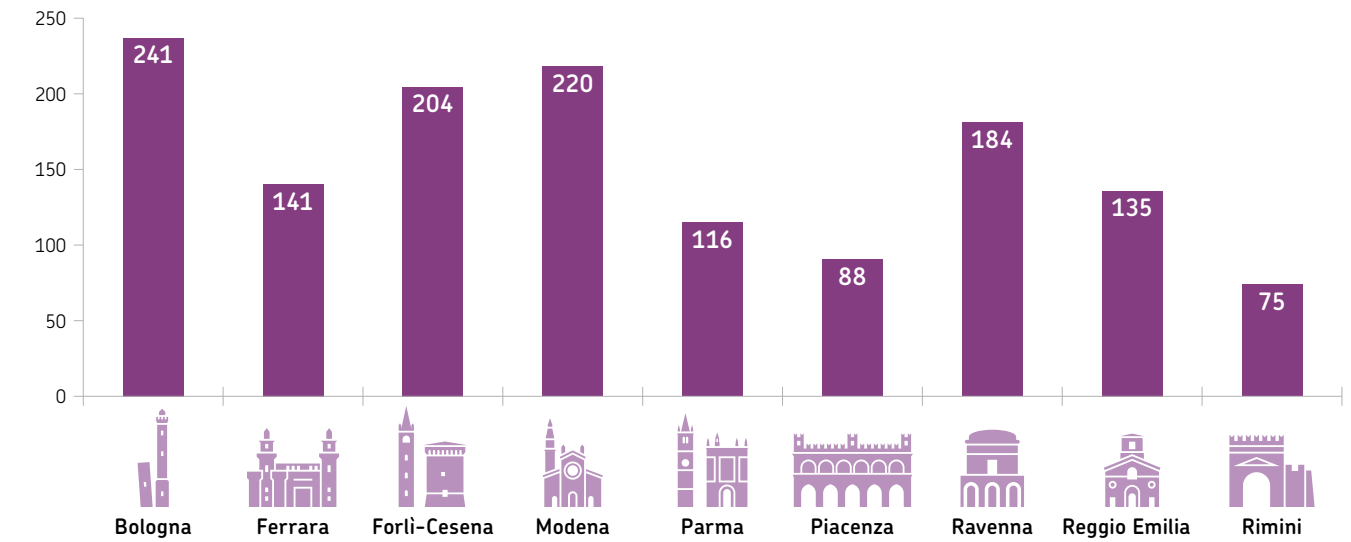
FIGURA 1 Ubicazione degli impianti di gestione rifiuti in regione, anno 2021



• Impianti di gestione dei rifiuti

Fonte: elaborazioni Arpa e su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 2 Numero di impianti per provincia, conteggiati per tipologia, aggiornato al 31 dicembre 2021



Fonte: elaborazioni Arpa e su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

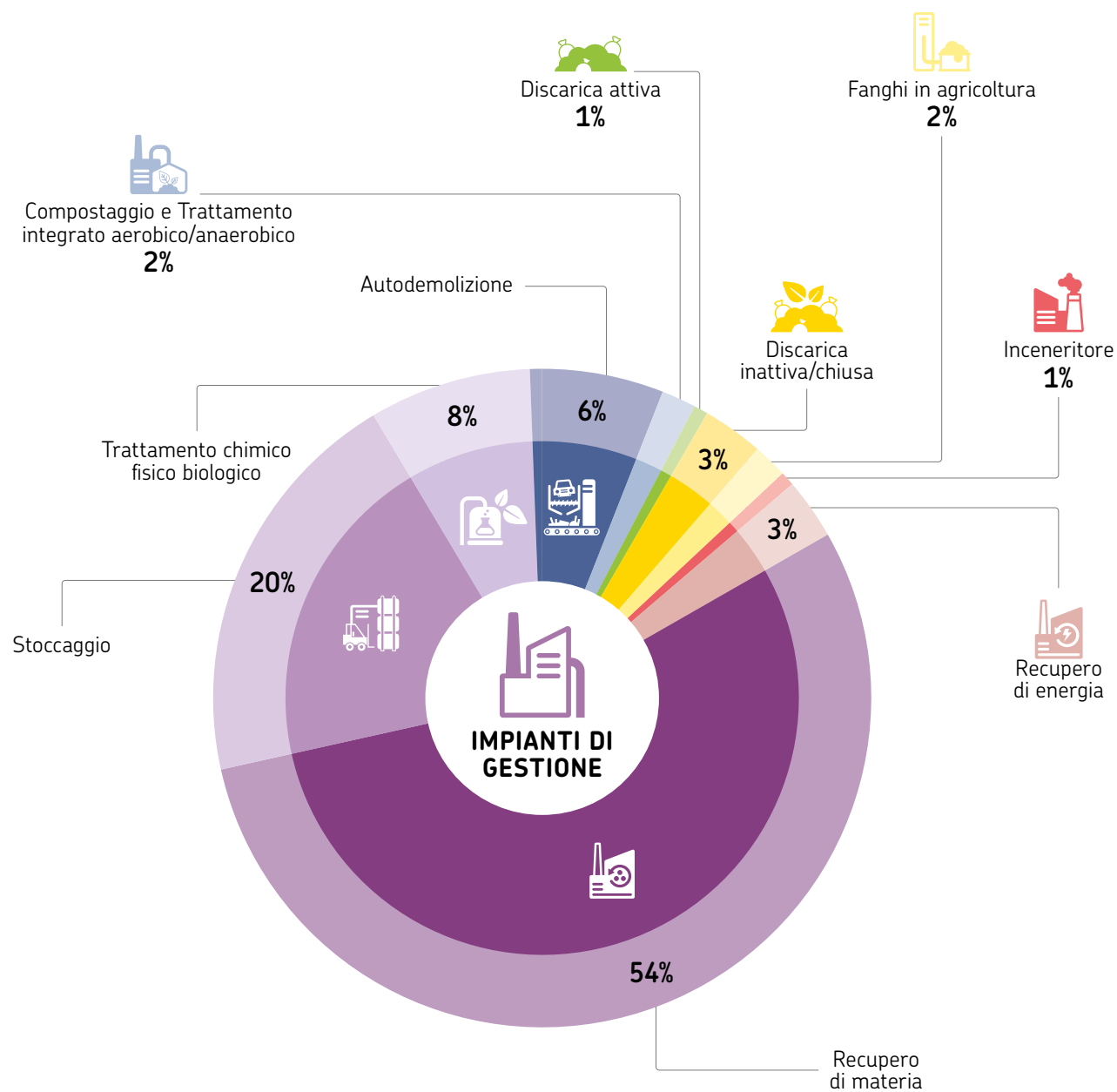
TABELLA 1 Quadro impiantistico per tipologia e per provincia, aggiornato al 31 dicembre 2021

	Bologna	Ferrara	Forlì-Cesena	Modena	Parma	Piacenza	Ravenna	Reggio Emilia	Rimini	Regione
Autodemolizione	16	13	14	8	9	1	10	13	6	90
Compostaggio e Trattamento integrato aerobico/anaerobico	4	1	3	3	1	2	6	3	1	24
Discarica attiva	2	2	1	2	1		1			9
Discarica inattiva/chiusa*	6	4	4	12	1		8	3	1	39
Fanghi in agricoltura	2	1		1	8	4	5	2		23
Inceneritore	1	1	2	1	1	1	1		1	9
Recupero energia	9	4	7	8	3	1	15	1	1	49
Recupero materia	144	79	119	122	55	51	72	76	46	764
Stoccaggio	44	20	48	47	20	25	40	26	12	282
Trattamento chimico fisico biologico	11	15	6	15	15	3	25	11	7	108
Trattamento meccanico biologico	2	1		1	2		1			7
Totale complessivo	241	141	204	220	116	88	184	135	75	1.404
Percentuale	17%	10%	15%	16%	8%	6%	13%	10%	5%	100%

* Le discariche inattive sono presenti nel Data Base di O.R.So., perché continuano a produrre biogas e/o percolato

Fonte: elaborazioni Arpa e su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 3
Distribuzione percentuale degli impianti di gestione dei rifiuti, in regione, per tipologia, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpa e su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So

I principali impianti regionali per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (urbani e speciali)

Il sistema impiantistico regionale è in grado di soddisfare completamente il fabbisogno di trattamento/smaltimento dei rifiuti indifferenziati.

Sistema impiantistico completamente autosufficiente per il trattamento/smaltimento dei rifiuti indifferenziati

In *appendice* sono riportate le tabelle che indicano, per ogni impianto, i seguenti dati: ubicazione (comune e provincia) (*figura 4*), gestore,

potenzialità autorizzata, tipologie e quantità di rifiuti trattati nel 2021, oltre ad alcune specifiche informazioni sulle caratteristiche tecnologiche.

- Gli impianti sono suddivisi in:**
- impianti di trattamento meccanico (TM) e/o meccanico biologico (TMB) e/o biologico (TB) (*tabella B2*);
 - impianti di incenerimento per rifiuti urbani e/o speciali (*tabella C2*);
 - impianti di discarica per rifiuti urbani e/o speciali (*tabelle D2 e E2*);
 - impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico (*tabella A2*).

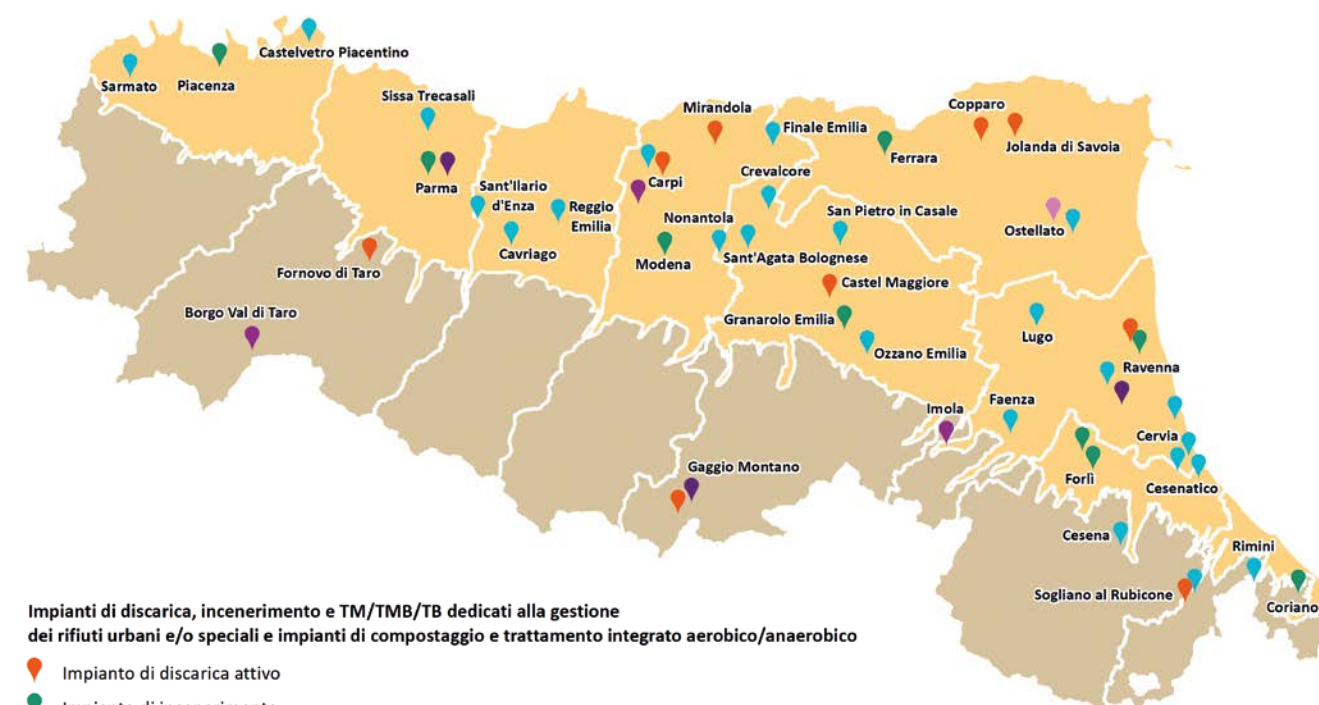
Gli impianti di trattamento meccanico biologico



In regione, nel 2021, sono presenti 7 impianti così suddivisi:

- 3 impianti effettuano esclusivamente un trattamento meccanico dei rifiuti in ingresso;
- 4 impianti effettuano anche o solo il trattamento di bio stabilizzazione.

FIGURA 4 Impianti di discarica, incenerimento e TM/TMB/TB e impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico, anno 2021

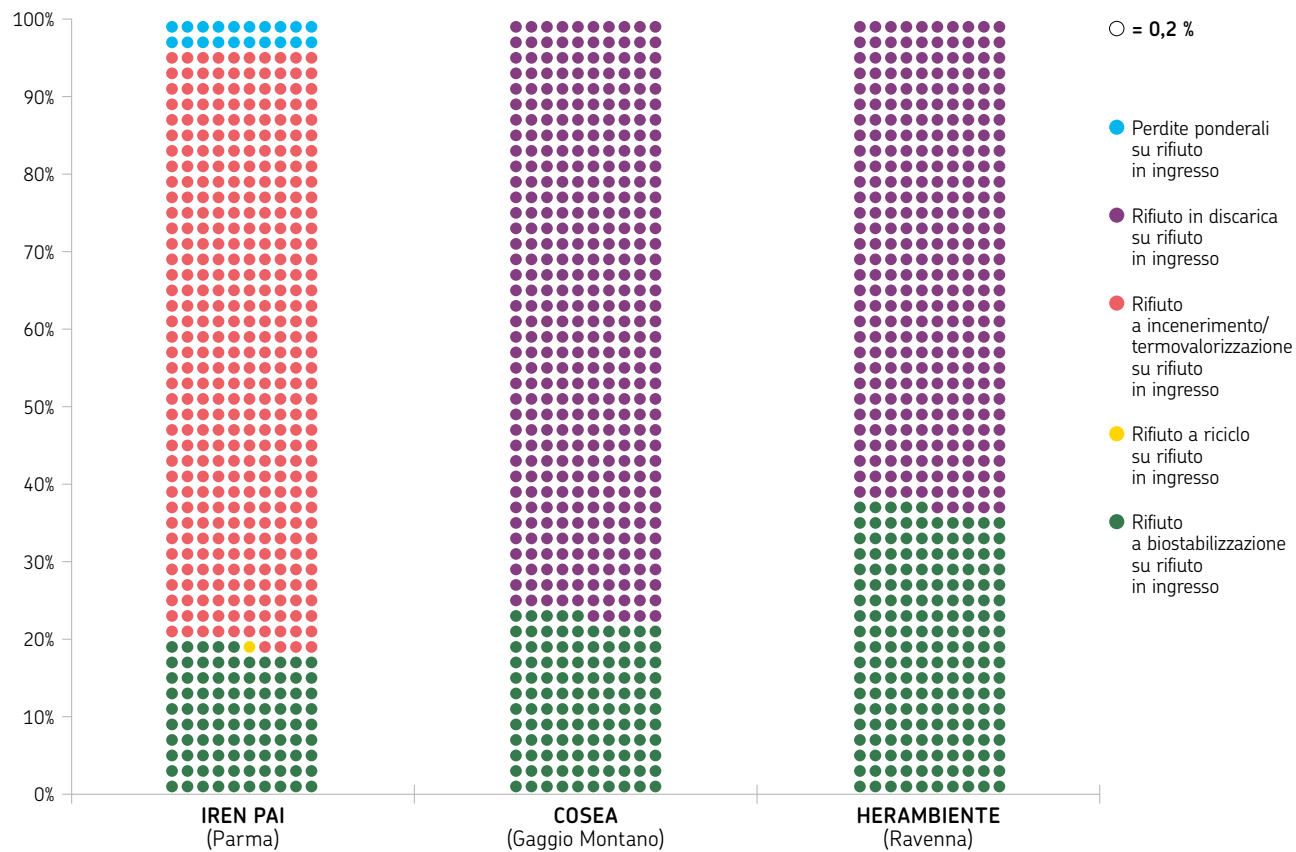


Impianti di discarica, incenerimento e TM/TMB/TB dedicati alla gestione dei rifiuti urbani e/o speciali e impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico

- Impianto di discarica attivo
- Impianto di incenerimento
- Impianto di trattamento meccanico
- Impianto di trattamento meccanico-biologico
- Impianto di trattamento biologico
- Impianto di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico

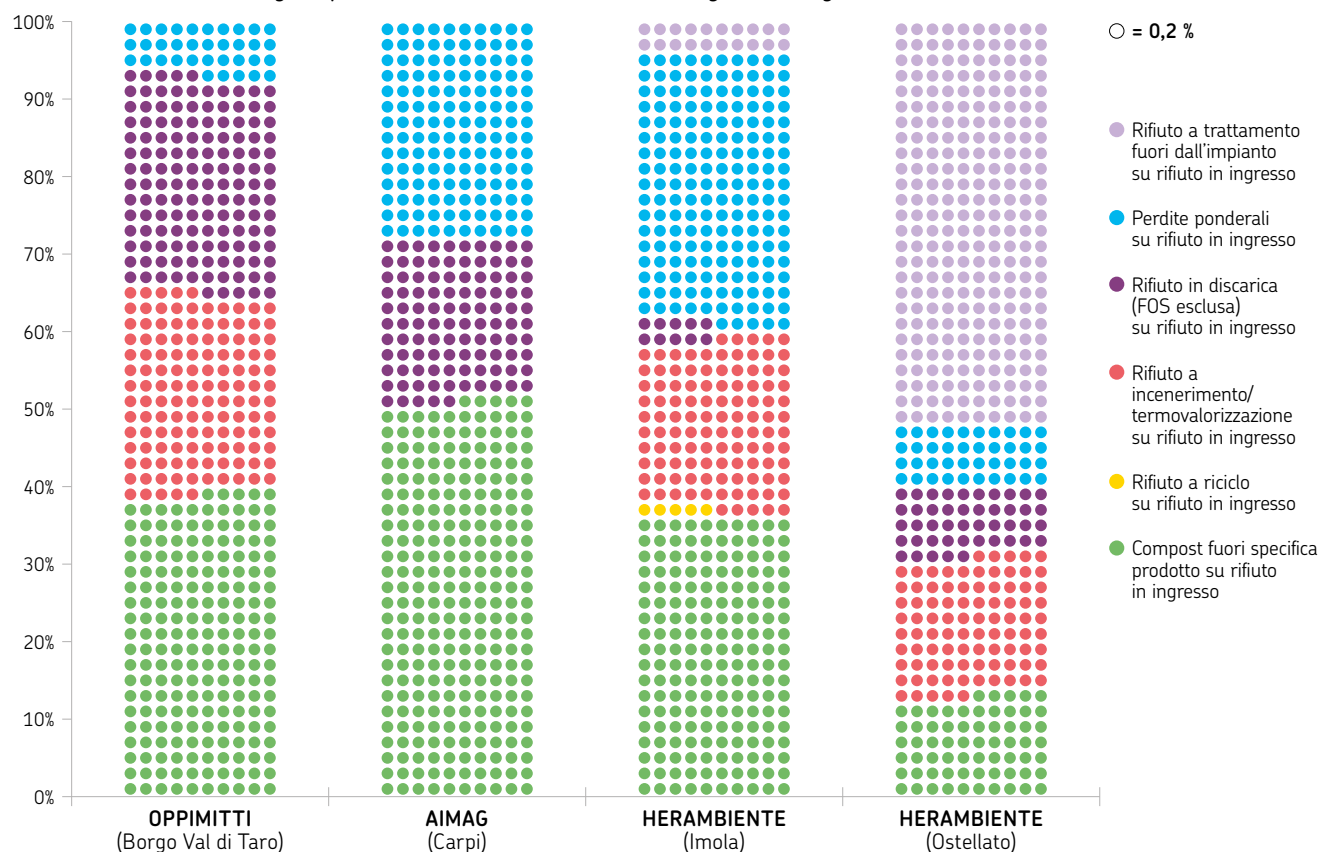
Fonte: elaborazioni Arpa e su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 5
Bilancio di massa degli impianti di trattamento meccanico, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA 6
Bilancio di massa degli impianti di trattamento meccanico biologico e biologico, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

Trattamento meccanico e/o biologico: 7 impianti

In questi impianti (vedi *tabella B2 in appendice*), nel 2021, sono state trattate complessivamente **289.460 tonnellate di rifiuti** (prevalentemente EER 191212), a fronte di una capacità massima autorizzata di 899.293 tonnellate. Sono riportati, in *figura 5 e 6*, i bilanci di massa degli impianti TM/TMB/TB per l'anno 2021.

Rifiuto con trattamento meccanico e/o biologico: 289.460 tonnellate

Gli impianti di incenerimento per rifiuti urbani e/o speciali



Gli impianti di incenerimento attivi nel 2021 sul territorio regionale sono **9** (vedi *tabella C2 in appendice*), dei quali 7 trattano rifiuti urbani e 2 rifiuti speciali.

I rifiuti trattati in questi impianti, nel 2021, ammontano a **1.128.004 tonnellate**, a fronte di una capacità massima autorizzata pari a 1.200.000 tonnellate.

Incenerimento: 9 impianti

Del totale incenerito, 693.495 tonnellate sono costituite da rifiuti

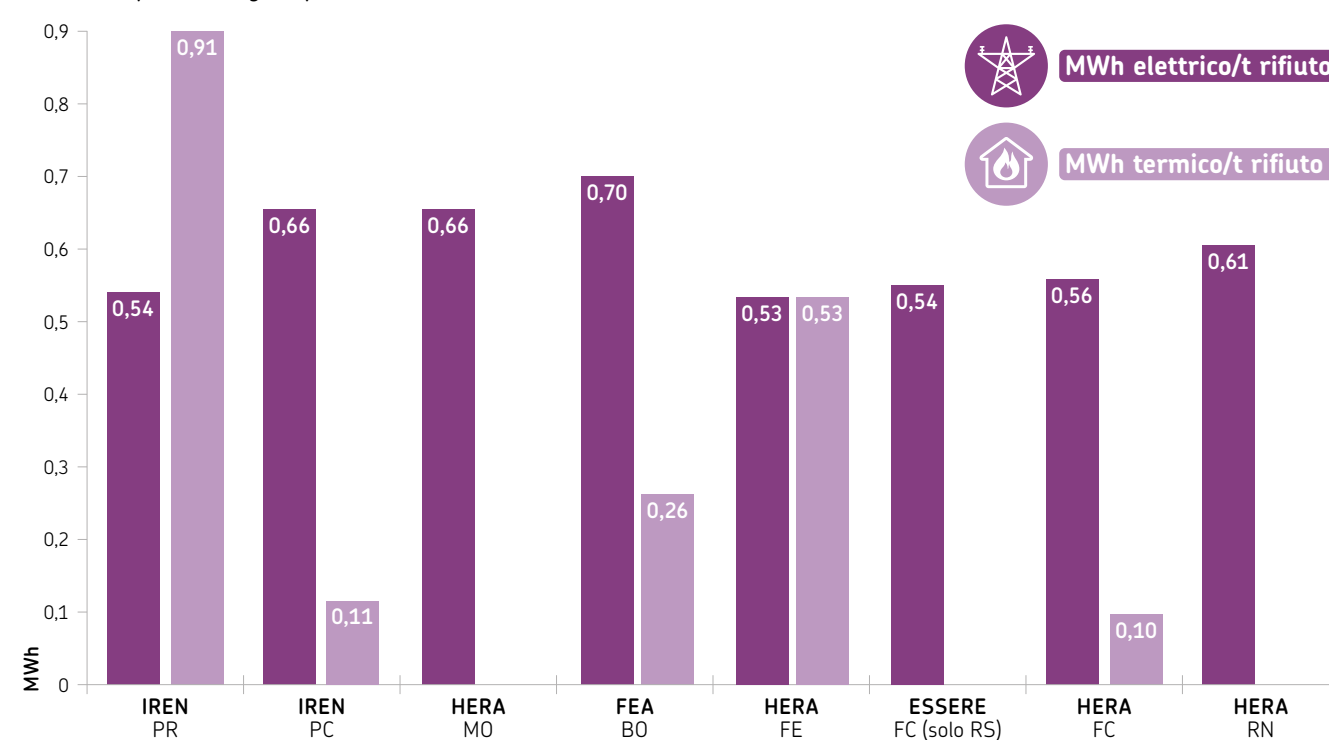
Rifiuto trattato negli inceneritori: 1.128.004 tonnellate

urbani, 240.309 tonnellate dalla frazione secca derivante dal trattamento meccanico dei rifiuti, 22.567 tonnellate da CDR, 41.974 tonnellate da rifiuti sanitari e 129.659 tonnellate da altri rifiuti speciali. **Gli impianti hanno recuperato energia elettrica per un valore pari a 669.006 MWh nel 2021, mentre il recupero termico è stato pari a 301.395 MWh.** Nella *figura 7* sono riportati i MWh di energia elettrica e termica prodotti

Recupero di energia: 669.006 MWh energia elettrica; 301.395 MWh energia termica

dagli impianti di incenerimento su tonnellata di rifiuto incenerito.

FIGURA 7
MWh prodotti dagli impianti di incenerimento su tonnellata di rifiuto incenerito, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

Gli impianti di discarica per rifiuti urbani e/o speciali



Le discariche che hanno smaltito rifiuti nel 2021 sul territorio regionale sono 9 (vedi tabella D2 in appendice).

Complessivamente, i rifiuti smaltiti nel 2021 nelle 9 discariche operative in regione sono pari a **449.654 tonnellate**, di cui la maggiore quantità è costituita dai rifiuti derivanti da processi di pre trattamento, pari a 326.732 tonnellate, seguita dai rifiuti speciali, pari a 116.631 tonnellate, e dai rifiuti urbani, pari a 6.290 tonnellate. Si riportano, in figura 8, i dati relativi all'energia prodotta per Nm³ di biogas captato, nell'anno 2021, dalle discariche operative.

Rifiuto trattato nelle discariche operative: **449.654 tonnellate**

Gli impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico



Il sistema impiantistico dedicato alla gestione della frazione organica selezionata, presente sul territorio regionale, è costituito da **24 impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico**, di cui 9 dotati di linea di digestione anaerobica, che precede il processo aerobico (tre dei quali effettuano l'upgrading da biogas a biometano), le cui caratteristiche tecniche principali, oltre al dettaglio dei rifiuti gestiti, sono riportati nella tabella A2 dell'appendice. Di questi impianti, 4 non

Impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico: **24**

hanno gestito rifiuti nell'anno 2021. La capacità autorizzata nel 2021, per gli impianti che hanno gestito, è pari a **827.100 tonnellate**. Tali

Rifiuto trattato negli impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico: **707.288 tonnellate**

impianti hanno **trattato complessivamente 707.288 tonnellate di rifiuti** di cui: 485.094 tonnellate costituite da umido, 177.774 tonnellate da verde, 25.339 tonnellate da fanghi e 19.079 tonnellate da altre frazioni compostabili.

Sono state prodotte in totale **oltre 158.273 tonnellate di compost, 12.672.698 Sm³ di biometano e 18.127.638 Nm³ di biogas** da cui sono stati prodotti **39.670 MWh di energia elettrica**.

Compost prodotto: **158.273 tonnellate**

Gli impianti di recupero delle principali frazioni oggetto di raccolta differenziata

Dall'analisi dei flussi effettuata per le principali frazioni oggetto di raccolta differenziata si riportano, di seguito, i principali impianti di recupero per ciascuna di esse.

UMIDO



Circa il **92%** dell'umido raccolto in maniera differenziata è stato inviato a impianti ubicati nel territorio regionale.

Gli impianti di recupero sono in totale **16**; i principali, cui è stato avviato l'86% di umido, sono riportati in tabella 2.

Umido: **92% dell'umido raccolto inviato a impianti regionali**

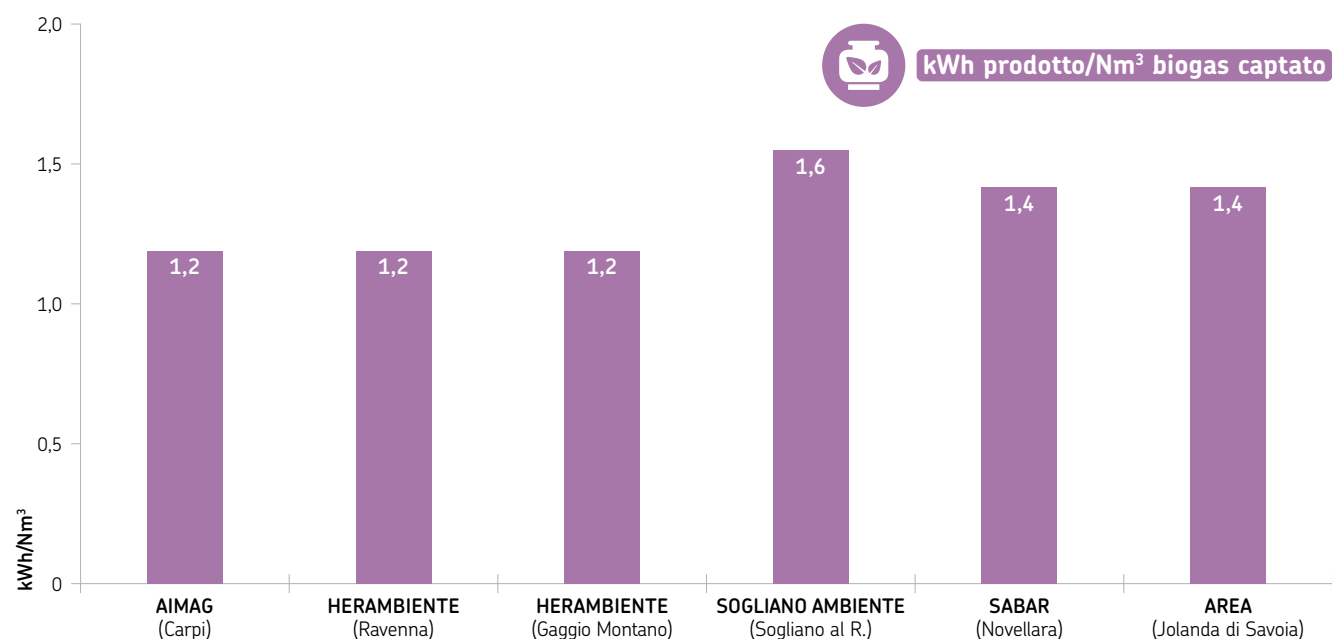
VERDE



Circa il **68%** del verde raccolto in maniera differenziata è destinato a impianti ubicati nel territorio regionale; il resto a impianti extra regionali. Gli impianti di recupero sono in totale **50**; i principali, cui è stato avviato circa il 82% dei rifiuti verdi, sono riportati in tabella 3.

Verde: **68% del verde raccolto inviato a impianti regionali**

FIGURA 8 Energia prodotta per Nm³ di biogas captato nelle discariche operative, anno 2021 (kWh/Nm³)



Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 2 Principali impianti di destinazione dell'umido, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
HERAMBIENTE	Sant'agata Bolognese	BO
AIMAG	Carpi	MO
HERAMBIENTE	Cesena	FC
HERAMBIENTE	Lugo	RA
HERAMBIENTE	Rimini	RN
AIMAG	Finale Emilia	MO
HERAMBIENTE	Ostellato	FE
MASERATI ENERGIA	Sarmato	PC
MONTELLO	Montello	BG

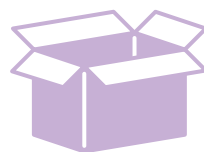
Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 3
Principali impianti di destinazione del verde, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
S.A.BA.R.	Novellara	RE
ENOMONDO	Faenza	RA
HERAMBIENTE	Sant'agata Bolognese	BO
GTM	Ghisalba	BG
TERCOMPOSTI	Calvisano	BS
SOVEA	Ghedi	BS
HERAMBIENTE	Ozzano Dell'Emilia	BO
ZOLA PREDOSA TELERISCALDAMENTO	Zola Predosa	BO
AIMAG	Carpi	MO
FERRARESI	Copparo	FE
RE SERGIO	Corana	PV
DIVISIONGREEN	Rudiano	BS
IREN AMBIENTE	Reggio Emilia	RE
HERAMBIENTE	Lugo	RA
HERAMBIENTE	Cesena	FC

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

CARTA



Gli impianti di recupero per questa frazione sono in totale 108, di cui 56 localizzati in territorio regionale, a cui viene avviato il 92% della carta raccolta in modo differenziato. I principali, cui è stato avviato circa l'80% della carta/cartone raccolti in modo differenziato, sono riportati in **tabella 4**.

Carta:
92% della carta raccolta inviata a impianti regionali

PLASTICA



Per quanto riguarda questa frazione, il 56% è destinato a impianti ubicati nel territorio regionale, il restante 44% a impianti extra regionali. Gli impianti di recupero sono in totale 90, anche se, nei 7 impianti riportati in **tabella 5**, viene avviato circa l'85% della plastica raccolta in modo differenziato.

Plastica:
56% della plastica raccolta inviata in impianti regionali

VETRO



Gli impianti di recupero per questa frazione sono in tutto 13, localizzati al di fuori del territorio regionale.

La **tabella 6** elenca i principali impianti di recupero finali, che raccolgono circa il 90% del totale.

Vetro:
13 impianti di recupero, localizzati fuori regione

TABELLA 4
Principali impianti di destinazione della carta, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
HERAMBIENTE IMP REC Granarolo	Granarolo Dell'Emilia	BO
GHIRARDI SOCIO UNICO	Parma	PR
S.A.BA.R.	Novellara	RE
HERAMBIENTE IMP REC Modena	Modena	MO
HERAMBIENTE IMP REC Coriano	Coriano	RN
MAINETTI	Monticelli d'Ongina	PC
HERAMBIENTE IMP REC Voltana	Lugo	RA
BANDINI-CASAMENTI	Forlì	FC
MORI	Poviglio	RE
HERAMBIENTE IMP REC Ferrara	Ferrara	FE
HERAMBIENTE IMP REC Mordano	Mordano	BO
CA.RE.	Carpi	MO
PASSERINI RECUPERI	Cento	FE
IL SOLCO	Savignano Sul Rubicone	FC
C.B.R.C	Bologna	BO

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 5
Principali impianti di destinazione della plastica, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
MONTELLO SPA	Montello	BG
OPPIMITTI ENERGY SRL	Bedonia	PR
I.BLU SRL	Cadelbosco di Sopra	RE
ARGECO S.P.A.	Argenta	FE
MASOTINA	Corsico	MI
ALIPLAST	Istrana	TV
STARPLASTICK SRL	Parma	PR

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 6
Principali impianti di destinazione del vetro, anno 2020

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
SIBELCO GREEN SOLUTION (Ex ECOPATE)	Musile di Piave	VE
ECOGLOSS	Lonigo	VI
SIBELCO GREEN SOLUTION (Ex ECOPATE)	Antegnate	BS
EUROVETRO	Origgio	VA
ECOGLOSS	Deago	SV
TECNORECUPERI	Gerenzano	VA

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

METALLI



Gli impianti di recupero per questa frazione sono in totale 70, di cui 46 nel territorio regionale, a cui è destinato il 61% dei metalli; il restante 40% è destinato ai 24 impianti extra regionali.

I principali impianti, cui è stato avviato circa l'80% dei metalli raccolti in modo differenziato, sono riportati in [tabella 7](#).

Metalli:
61% dei metalli raccolti inviati in impianti regionali

LEGNO



Gli impianti di recupero per questa frazione sono in totale 39, di cui 27 nel territorio regionale, e 12 fuori regione, ai quali però è destinato circa il 78% del legno raccolto in modo differenziato.

I principali impianti, cui è stato avviato circa il 90% di legno raccolto in modo differenziato, sono riportati in [tabella 8](#).

Legno:
22% del legno raccolto inviato in impianti regionali

TABELLA 7
Principali impianti di destinazione dei metalli, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
MONTECCHI	Medesano	PR
COM-STEEL	Calusco d'Adda	BG
L.E.M.I.R.	Savignano Sul Panaro	MO
CAMETAL	Sedegliano	UD
PADOVANI FRANCESCO	Ravenna	RA
CUPOLA	Salsomaggiore Terme	PR
FANTON ARRIGO	Modena	MO
NEW WORLD OF METALS	Cento	FE
INTALS	Parona	PV
RMB	Polpenazze del Garda	BS
DEGLI ESPOSTI MARIO	Bologna	BO
BALASINI ROTTAMI DI RICCIARDO, SIGIFREDO & C.	Luzzara	RE
RONI	Pero	MI

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 8
Principali impianti di destinazione del legno, anno 2021

IMPIANTO	COMUNE	PROVINCIA
FRATI LUIGI	Pomponesco	MN
FRATI LUIGI	Borgo Virgilio	MN
S.A.I.B.	Caorso	PC
GRUPPO MAURO SAVIOLA	Viadana	MN
KASTAMONU ITALIA	Codigoro	FE
GRUPPO MAURO SAVIOLA	Sustinate	MN
FANTONI	Osoppo	UD

Fonte: elaborazioni Arpae su dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

4



Monitoraggio del Piano



Il monitoraggio del Piano

L'elaborazione di una verifica delle disposizioni del **Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR)**, attraverso il loro monitoraggio periodico, è una attività espressamente prevista dalla direttiva 42/2001/CE, dalla normativa nazionale e regionale relativa alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), nonché dall'art. 23 delle Norme tecniche di attuazione del PRGR. Attraverso il monitoraggio è possibile **seguire, nel corso degli anni, l'attuazione del piano e i suoi reali effetti sulla gestione del sistema dei rifiuti e sulle componenti ambientali**. Il monitoraggio nel periodo di cogenza del Piano consentirà, in caso di necessità, di applicare misure correttive o migliorative rispetto a quanto previsto dal Piano, al fine di ridurre eventuali effetti negativi o indesiderati, sia rispetto ai risultati attesi relativi alla gestione dei rifiuti urbani, sia riguardo alla programmazione relativa ad altri settori.

Il monitoraggio del PRGR viene effettuato attraverso il controllo annuale di un set di indicatori, riportati nel cap. 19 della Relazione tecnica, **che consentono di valutare l'efficacia delle azioni del Piano e il grado di raggiungimento degli obiettivi previsti**, al fine di individuare eventuali azioni correttive per garantire il miglioramento dei risultati.

Gli indicatori di Piano per i rifiuti urbani, per i rifiuti speciali e per il sistema impiantistico regionale sono stati definiti sulla base degli obiettivi, delle azioni e degli effetti ambientali previsti dal Piano stesso.

In particolare, sono stati individuati **2 insiemi di indicatori**:

- **indicatori di esito**, che misurano l'effetto ambientale e l'efficacia delle azioni adottate per raggiungere gli obiettivi di Piano, che possono essere confrontati con valori di riferimento che definiscono i target ambientali e di Piano;
- **indicatori di stato**, che vengono utilizzati per il monitoraggio dello stato della gestione dei rifiuti in regione e annualmente pubblicati nel report "La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna".

Le tabelle seguenti riportano l'elenco degli indicatori oggetto di monitoraggio e il **giudizio sintetico** attraverso il quale sono valutati gli scostamenti rispetto ai valori di riferimento definiti dal Piano:

- 😊 **raggiunto il valore di riferimento** definito dal Piano all'anno 2021;
- 😐 **prossimo raggiungimento del valore di riferimento** definito dal Piano all'anno 2021;
- 😞 **non raggiunto il valore di riferimento** definito dal Piano all'anno 2021.

Monitoraggio del PRGR: valuta gli effetti del Piano sulla gestione dei rifiuti e sulle componenti ambientali

Set di indicatori: consente di misurare l'efficacia delle azioni e il raggiungimento degli obiettivi previsti al 2021



Indicatori rifiuti urbani



TABELLA 1
Indicatori di monitoraggio della produzione dei Rifiuti Urbani (RU)

INDICATORE RU	UNITÀ DI MISURA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TARGET PRGR 2021	GIUDIZIO SINTETICO
Produzione RU	tonnellate	2.969.293	2.895.720	3.011.354	2.986.223	2.875.122	2.839.452	2.532.218	☹️
Produzione RU - montagna	tonnellate	309.795	287.999	310.334	312.204	314.423	305.344	256.211	☹️
Produzione RU - pianura	tonnellate	1.296.576	1.263.308	1.319.849	1.325.297	1.298.704	1.282.430	1.111.369	☹️
Produzione RU - capoluoghi costa	tonnellate	1.362.921	1.344.414	1.381.171	1.348.723	1.261.995	1.251.677	1.164.638	☹️
Produzione pro capite RU	kg/abitante	666	649	673	667	645	637	504-539	☹️
Produzione pro capite RU - montagna	kg/abitante	624	587	628	633	640	622		☹️
Produzione pro capite RU - pianura	kg/abitante	636	618	646	648	637	629		☹️
Produzione pro capite RU - capoluoghi costa	kg/abitante	709	698	714	697	654	650		☹️
Quantità di RU biodegradabili conferiti in discarica	kg/anno per abitante	50	43	27	23	14	15		☹️
Progettazione sostenibile	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
Grande e piccola distribuzione	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
G.P.P. (Green Public Procurement)	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
Consumo sostenibile	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
Spreco dei beni	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
Riuso	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊
Riparazione	Si/No	NO	NO	NO	NO	NO	NO		☹️
Tariffazione puntuale	Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si		😊

TABELLA 2
Indicatori di monitoraggio della produzione dei Rifiuti urbani Differenziati (RD)

INDICATORE RD	UNITÀ DI MISURA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TARGET PRGR 2021	GIUDIZIO SINTETICO
Produzione RD	tonnellate	1.836.427	1.860.888	2.046.662	2.117.352	2.083.461	2.050.078	1.858.765	😊
Produzione RD - montagna	tonnellate	163.711	149.559	170.556	184.154	187.978	179.680	166.538	☹️
Produzione RD - pianura	tonnellate	886.750	897.978	981.890	1.018.800	1.014.589	1.002.026	876.981	😊
Produzione RD - capoluoghi costa	tonnellate	785.966	813.351	894.216	914.398	880.894	868.373	815.246	😊
Produzione pro capite RD	kg/abitante	412	417	457	473	467	460		😊
Produzione pro capite RD - montagna	kg/abitante	330	305	345	373	383	366		☹️
Produzione pro capite RD - pianura	kg/abitante	435	439	480	498	497	492		😊
Produzione pro capite RD - capoluoghi costa	kg/abitante	409	422	463	472	457	451		😊
Produzione RD	%	62	64	68	71	72,5	72	73	😊
Produzione RD - montagna	%	53	52	55	59	60	59	65	☹️
Produzione RD - pianura	%	68	71	74	77	78	78	79	😊
Produzione RD - capoluoghi costa	%	58	60	65	68	70	69	70	😊

TABELLA 3
Indicatori di monitoraggio della produzione dei Rifiuti urbani Indifferenziati (RI)

INDICATORE RI	UNITÀ DI MISURA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TARGET PRGR 2021	GIUDIZIO SINTETICO
Produzione RI	tonnellate	1.132.866	1.034.832	964.692	868.871	791.661	789.374	673.453	☹️
Produzione RI - montagna	tonnellate	146.084	138.439	139.778	128.050	126.445	125.664	89.673	☹️
Produzione RI - pianura	tonnellate	409.827	365.330	337.959	306.496	284.115	280.405	234.388	☹️
Produzione RI - capoluoghi costa	tonnellate	576.955	531.063	486.955	434.325	381.102	383.305	349.392	☹️
Produzione pro capite RI	kg/abitante	254	232	216	194	178	177	150*	☹️
Produzione pro capite RI - montagna	kg/abitante	294	282	283	260	257	256		☹️
Produzione pro capite RI - pianura	kg/abitante	201	179	165	150	139	138		☹️
Produzione pro capite RI - capoluoghi costa	kg/abitante	300	276	252	224	198	199		☹️

* Di rifiuti non inviati a riciclaggio

Indicatori rifiuti speciali

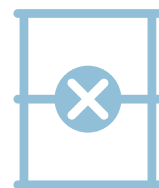


TABELLA 4
Indicatori di monitoraggio della produzione dei Rifiuti Speciali (RS)

INDICATORE RS	UNITÀ DI MISURA	2016	2017	2018	2019	2020	GIUDIZIO SINTETICO
Produzione RS (no C&D)	tonnellate	8.630.919	8.519.730	8.672.807	8.410.277	7.778.088	😊
Produzione RS pericolosi (no C&D)	tonnellate	698.041	718.249	757.528	801.121	728.540	😊
RS avviati a recupero	tonnellate	5.929.406	6.105.296	6.127.047	6.387.465	6.123.830	😊
RS da C&D avviati a recupero	tonnellate	4.771.021	5.109.865	5.472.678	5.022.086	5.373.145	😊
RS recuperati come R1 (compresi nella voce RS avviati a recupero)	tonnellate	707.056	759.680	800.010	879.773	778.121	😊
RS smaltiti come D10 (incenerimento)	tonnellate	237.441	86.078	84.551	84.096	76.579	😊
RS smaltiti in discarica	tonnellate	850.450	871.407	780.502	699.851	522.798	😊
RS ad altre operazioni di smaltimento	tonnellate	2.365.107	2.204.532	2.378.769	2.312.961	2.035.559	😊
Gestione RS (no C&D)	tonnellate	9.382.404	9.233.770	9.370.869	9.484.373	8.758.766	😊
RS avviati a recupero	%	63	66	65	67	70	😊
RS recuperati come R1 (recupero di energia)	%	8	8	9	9	6	😊
RS smaltiti come D10 (incenerimento)	%	3	1	1	1	1	😊
RS smaltiti in discarica	%	9	9	8	7	6	😊
RS ad altre operazioni di smaltimento	%	25	24	25	24	23	😊

Indicatori impianti di gestione rifiuti



TABELLA 5
Indicatori di monitoraggio delle principali tipologie di impianto

INDICATORE	UNITÀ DI MISURA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	GIUDIZIO SINTETICO	
Impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico	Rifiuto trattato	tonnellate	628.438	616.019	522.342	568.365	709.145	706.872	707.288	😊
	Compost prodotto	tonnellate	140.554	127.989	118.204	124.982	147.667	168.210	158.273	😊
Impianti di incenerimento	Rifiuto trattato	tonnellate	1.109.392	1.154.791	1.204.131	1.226.860	1.175.795	1.180.612	1.128.004	😊
	Energia termica prodotta	MWh	22.751	252.238	287.383	276.846	288.694	301.649	301.395	😊
	Energia elettrica prodotta	MWh	718.673	732.659	727.417	693.948	684.730	731.165	669.006	😊
Trattamento meccanico biologico	Rifiuto trattato	tonnellate	791.534	703.884	677.685	513.587	493.370	419.613	289.460	😊
	Rifiuto prodotto	tonnellate	730.911	644.803	526.608	457.249	398.602	254.356	247.665	😊
Impianti di discarica	Rifiuto smaltito	tonnellate	1.043.640	686.594	938.951	830.984	657.350	554.285	449.654	😊
	Biogas captato	Nm ³	96.095.190	79.314.518	48.247.247	55.334.394	35.031.023	31.778.428	26.311.724	😊
	Energia elettrica prodotta	MWh	104.836	66.702	67.752	81.327	50.082	44.546	37.416	😊

TABELLA 6
Indicatori di monitoraggio degli impianti di incenerimento

COMUNE	EE ⁽¹⁾ PRODOTTA su t rifiuto incenerito (kWh/t)		ET ⁽²⁾ PRODOTTA su t rifiuto incenerito (kWh/t)		CONSUMO METANO su t rifiuto incenerito (Nm ³ /t)		EE ⁽¹⁾ CONSUMATA su t rifiuto incenerito (kWh/t)		PCI ⁽³⁾ MEDIO (kcal/kg)		RIFIUTO IN DISCARICA su t rifiuto incenerito (%)		POPOLAZIONE ESPOSTA (3 km)	
	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021		
Iren Ambiente	Piacenza	672	655	0	114	0,0	6,4	109	119	2.500	2.596	23%	0%	10.078
Iren Ambiente	Parma	923*	541	1.426,7*	914	n.d.	29,8	147,6*	106	3.400*	2.740	28%*	0%	n.d.
Herambiente	Modena	672	665	0	0	6,3	5,1	7	64	2.500	2.436	27%	0%	26.579
F.E.A.	Granarolo Emilia	781	702	210	263	14	12,0	132	132	2.500	2.266	26%	0,4%	10.576
Herambiente	Ferrara	527	534	564	534	2	2,1	156	131	2.500	2.520	26%	0,8%	6.680
Herambiente	Ravenna	0,7	Chiuso	0	Chiuso	16,0	Chiuso	226	Chiuso	4.000	Chiuso	11%	Chiuso	464
Herambiente	Forlì	482	559	24	97	10,2	2,3	121	118	2.500	2.174	0%	0%	8.759
Herambiente	Coriano	577	608	0	0	11,4	2,7	22	123	2.500	2.244	28%	0%	21.653

* Dati di progetto; ⁽¹⁾ EE = Energia Elettrica; ⁽²⁾ ET = Energia Termica; ⁽³⁾ PCI = Potere Calorifico Inferiore

TABELLA 7
Indicatori di monitoraggio delle discariche

	COMUNE	PROVINCIA	CAPACITÀ RESIDUA (%)		BIOGAS CAPTATO su rifiuto in ingresso (Nm ³ /t)		ENERGIA PRODOTTA su rifiuto in ingresso (kWh/t)		ENERGIA PRODOTTA su biogas captato (kWh/Nm ³)		POPOLAZIONE ESPOSTA (3 km)
			2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	
			Sabar	Novellara	RE	32%	0%	183	0	260	
Iren Ambiente	Carpineti	RE	19%	0%	64,5	0	78	0	1,2	1,3	357
Aimag	Carpi	MO	41%	3%	15	13	19	13	1,3	1,0	216
Aimag	Medolla	MO	8%	0%	0	0	0	0	1,5	0,7	426
Aimag	Mirandola	MO	23%	0%	236	0	304	0	1,3	0,9	740
Feronia	Finale Emilia	MO		0%	0	0	0	0	0	0	0
Herambiente	Gaggio Montano	BO	25%	13%	0,06	58	0	102	0	1,8	204
Herambiente	Imola	BO	41%	0%	31	0	77	0	2,5	1,4	228
Herambiente	Baricella	BO	0%	0%	0	0	0	0	1,9	1,1	191
Soelia	Argenta	FE	0,3%	0%	25	0	27	0	1	0	112
Area	Jolanda di Savoia	FE	48%	9%	15	103	131	146	1,7	1,4	273
Sicura	Comacchio	FE	17%	0%	117	0	169	0	1,4	0	291
Herambiente	Ravenna	RA	6%	0%	14	169	28	204	1,98	1,8	126
Sogliano Ambiente	Sogliano al Rubicone	FC	51%	43%	108	69	170	108	1,6	1,6	79

TABELLA 8
Indicatori di monitoraggio degli impianti di trattamento meccanico

	COMUNE	RIFIUTO A BIOSTABILIZZAZIONE su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO A RICICLO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO A INCENERIMENTO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO IN DISCARICA su rifiuto in ingresso (%)		PERDITE PONDERALI su rifiuto in ingresso (%)		POPOLAZIONE ESPOSTA (3 km)
		2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	
		Iren Pai	Parma	31*	19	1*	0,2	65*	78	0	0	
Sabar	Novellara	0	Chiuso	0	Chiuso	0	Chiuso	0	Chiuso	0	Chiuso	n.d
Cosea	Gaggio Montano	0	26	0	0	0	0	0	74	0	0	n.d
Herambiente	Ravenna	10	32	0,1	0	27	0,3	45	68	7	0	10
Herambiente	Bologna	0	Chiuso	1	Chiuso	0	Chiuso	99	Chiuso	0	Chiuso	725
Herambiente	Forlì	17	Chiuso	0	Chiuso	83	Chiuso	0	Chiuso	0	Chiuso	112

* Dati di progetto

TABELLA 9
Indicatori di monitoraggio degli impianti di trattamento meccanico biologico

	COMUNE	COMPOST FUORI SPECIFICA PRODOTTO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO A RICICLO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO A INCENERIMENTO/RECUPERO ENERGETICO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO IN DISCARICA (FOS esclusa) su rifiuto in ingresso (%)		PERDITE PONDERALI su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO A TRATTAMENTO FUORI DALL'IMPIANTO su rifiuto in ingresso (%)		POPOLAZIONE ESPOSTA (0,5 km)
		2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	2011	2021	
		Iren Ambiente	Parma	0	Chiuso	0,6	Chiuso	26	Chiuso	32	Chiuso	42	Chiuso	
Oppimiti	Borgo Val di Tarò	0	29	2	0,1	2	15	22	3	37	53	37	0	12
Aimag	Carpi	48	60	0,06	0,04	0	0	35	24	17	16	0	0	11
Nuova Geovis	Sant'Agata	41	Chiuso	0,05	Chiuso	0	Chiuso	22	Chiuso	37	Chiuso	0	Chiuso	14
Herambiente	Imola	37	36	0,8	1	0	29	48	1	14	24	0	9	9
Herambiente	Ostellato	40	13	0,3	0	48	18	1	9	10	8	0	52	0

TABELLA 10
Indicatori di monitoraggio degli impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico

	COMUNE	PROVINCIA	COMPOST PRODOTTO su rifiuto in ingresso (%)		RIFIUTO IN DISCARICA/INCENERIMENTO su rifiuto in ingresso (%)	
			2011	2021	2011	2021
			Maserati	Sarmato	PC	36
Azienda Agricola Ravara	Castelvetro Piacentino	PC	0	55	0	0
Ente gestione parchi e bio-diversità	Collecchio	PR	n.d.	Chiuso	0	Chiuso
Lesaffre Italia SpA	Trecasali	PR	0	26	0	0
Iren Ambiente	Cavriago	RE	28	0	0	0
Iren Ambiente	Reggio Emilia	RE	30	2	36	0
Servizi Ambientali	Sant'Ilario d'Enza	RE	99	no gest.	0	no gest.
Aimag	Carpi	MO	38	31	20	0
Aimag (ex Campo)	Finale Emilia	MO	44	17	11	50
Sara	Nonantola	MO	51	no gest.	6	no gest.
Herambiente	Ozzano Emilia	BO	53	31	0,5	0
Herambiente	S. Agata Bolognese	BO	17	14	4	11
Agrienergia	S. Pietro in Casale	BO	38	18	0,1	0
La città verde	Crevalcore	BO	0	32	0	0
Herambiente	Ostellato	FE	10	12	26	14
Enomondo	Faenza	RA	24	100	25	0
Herambiente	Lugo	RA	20	10	20	1
AD Compost	Ravenna	RA	50	0,1	0	0
Compo Italia	Ravenna	RA	39	no gest.	0	no gest.
Verde	Ravenna	RA	27	100	0	0
Herambiente	Cesena	FC	12	11	29	16
Salerno Pietro	Cesenatico	FC	24	40	40	0
Sogliano Ambiente	Sogliano al Rubicone	FC	0	15	0	0
Herambiente	Rimini	RN	8	8	33	12

Appendice



LA NORMATIVA

Normativa regionale di settore

Deliberazione Giunta Regionale n. 2064 del 28/11/2022
Monitoraggio 2022 della pianificazione dei rifiuti ai sensi dell'art. 34 delle norme tecniche di attuazione del piano regionale di gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate 2022-2027 (PRRB) e della Delibera di Giunta regionale n. 801/2022.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2063 del 28/11/2022
Istituzione del "Coordinamento permanente end of waste".

Determinazione n. 19273 del 12 ottobre 2022
Approvazione della scheda relativa ai sottoprodotti denominati "schiume di zama, prime stampe, materozze e fagioli".

Determinazione n. 15147 del 03 agosto 2022
Diffusione risultati raccolta differenziata anno 2021 ai sensi dell'art. 18bis, comma 1ter, della L.R. n. 25/1999.

Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 87 del 12 luglio 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).

Deliberazione Giunta Regionale n. 889 del 06/06/2022
Strategia #Plastic-FreER: approvazione dei report dei gruppi di lavoro della cabina di regia e del relativo documento di sintesi.

Deliberazione Giunta Regionale n. 801 del 23 maggio 2022
Individuazione degli impianti di compostaggio/digestione anaerobica di cui al MTR-2 di Arera.

Determinazione n. 9257 del 16 maggio 2022
DGR 2218/16: computo nella raccolta differenziata dei rifiuti derivanti dal compostaggio dei comuni dell'Emilia-Romagna - anno 2021.

Deliberazione Giunta Regionale n. 202 del 21 febbraio 2022
Aggiornamento dello schema di regolamento tipo per la disciplina della tariffa puntuale dei rifiuti predisposto in collaborazione con ATERSIR ed ANCI a seguito delle modifiche legislative intervenute.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2032 del 29 novembre 2021
Monitoraggio 2021 della pianificazione dei rifiuti e disposizioni per l'anno 2022. Adempimenti connessi all'applicazione della deliberazione di ARERA n. 363/2021.

Determinazione n. 17845 del 28 settembre 2021
Attuazione dell'art. 205 del d.lgs. n. 152 - Esplicitazione somme da versare o da richiedere a rimborso alla regione quali addizionali ovvero riduzioni del tributo speciale (gestione rifiuti urbani anno 2019).

Deliberazione Giunta Regionale n. 1678 del 25 ottobre 2021
Approvazione linee guida relative alla gestione del catalogo dell'informazione "MINERVA"

Deliberazione Giunta Regionale n. 1278 del 2 agosto 2021
Proroga dei termini per la compilazione delle informazioni sul servizio di gestione dei rifiuti di cui alla Delibera di Giunta Regionale n. 754/2012.

Determinazione n. 14538 del 2 agosto 2021
Approvazione della scheda tecnica dei sottoprodotti denominati "brattee e sete di mais; spighe di mais non conformi; tutoli di mais; granella di scarto non trattata".

Atto del Presidente n. 132 del 30 luglio 2021
Ordinanza ai sensi dell'articolo 32 della legge 23 dicembre 1978, n. 833 in tema di misure per la gestione dell'emergenza sanitaria legata alla diffusione della sindrome da Covid-19. Disposizioni circa le conseguenze del blocco delle attività con riguardo al servizio di gestione dei rifiuti.

Determinazione n. 11747 del 21 giugno 2021
Diffusione risultati raccolta differenziata anno 2020 ai sensi dell'art. 18bis, comma 1ter, della L.R. N. 25/1999

Determinazione n. 10607 del 7 giugno 2021
Attuazione dell'art. 205 del d.lgs. n. 152 concernente misure per incrementare la raccolta differenziata - raccolta differenziata anno 2018 - gestione rifiuti urbani anno 2019.

Deliberazione Giunta Regionale n. 643 del 3 maggio 2021
Presentazione all'Assemblea legislativa degli obiettivi e delle scelte strategiche generali del piano regionale di gestione dei rifiuti e per la bonifica delle aree inquinate 2022-2027

Determinazione n. 6751 del 15 aprile 2021
Attuazione dell'art. 205 del d.lgs. n. 152 - Esplicitazione somme da versare o da richiedere a rimborso alla Regione quali addizionali ovvero riduzioni del tributo speciale (gestione rifiuti urbani anno 2018)

Determinazione n. 3788 del 4 marzo 2021
Attuazione dell'art. 205 del d.lgs. n. 152 concernente misure per incrementare la raccolta differenziata - Raccolta differenziata anno 2017 - Gestione rifiuti urbani anno 2018

Determinazione n. 22782 del 18 dicembre 2020
Aggiornamento dell'elenco regionale dei centri comunali del riuso.

Determinazione n. 529 del 5 novembre 2020
Rettifica determinazione n. 9 del 14/01/2020 relativa all'accertamento delle prestazioni ai fini dell'erogazione degli incentivi previsti dall'art. 113 del d.lgs. n. 50/2016 e dal regolamento RER n. 6/2019 di cui alla procedura aperta per l'affidamento del servizio di raccolta, trasporto e conferimento ad impianti di smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi e non

pericolosi derivanti da attività sanitarie delle aziende sanitarie della regione Emilia-Romagna 4

Deliberazione Giunta Regionale n. 1635 del 16 novembre 2020
Disposizioni in materia di pianificazione dei rifiuti relative agli anni 2020-2021

Determinazione n. 18671 del 27 ottobre 2020
Costituzione della cabina di regia per l'attuazione della strategia regionale per la riduzione dell'incidenza delle plastiche sull'ambiente

Deliberazione Giunta Regionale n. 1199 del 21 settembre 2020
Centri del riuso: modifica delle linee guida relative ai centri comunali e non comunali, aggiornamento modulistica e valorizzazione sistema informatico denominato SUGAR (sistema unificato gestione area riuso)

Atto del Presidente n. 156 del 4 agosto 2020
Ulteriore Ordinanza ai sensi dell'articolo 32 della legge 23 Dicembre 1978, n. 833 in tema di misure per la gestione dell'emergenza sanitaria legata alla diffusione della sindrome da Covid-19.

Atto del Presidente n. 119 del 25 giugno 2020
Ordinanza ai sensi dell'articolo 32 della legge 23 dicembre 1978, n. 833 in tema di misure per la gestione dell'emergenza sanitaria legata alla diffusione della sindrome da covid-19. Disposizioni circa le conseguenze del blocco delle attività con riguardo al servizio di gestione dei rifiuti.

Atto del Presidente n. 57 del 03 aprile 2020
Ordinanza ai sensi dell'articolo 32 della legge 23 dicembre 1978, n. 833 in tema di misure per la gestione dell'emergenza sanitaria legata alla diffusione della sindrome da covid-19. Disposizioni in materia di trasporto, rifiuti e sanità privata.

Atto del Presidente n. 43 del 20 marzo 2020
Ordinanza ai sensi dell'articolo 32 della legge 23 dicembre 1978, e dell'art. 191 del d.lgs. 152/2006 n. 833. Disposizioni urgenti in materia di gestione dei rifiuti a seguito dall'emergenza epidemiologica da covid-19.

Determinazione n. 9 del 14 gennaio 2020
Procedura aperta per l'affidamento del servizio di raccolta, trasporto e conferimento ad impianti di smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi derivanti da attività sanitarie delle aziende sanitarie della regione Emilia-Romagna 4: accertamento delle prestazioni ai fini dell'erogazione degli incentivi previsti dall'art.113 del dlgs.50/2016 e dal regolamento RER n. 6/2019

Determinazione n. 23512 del 19 dicembre 2019
Approvazione della scheda tecnica dei sottoprodotti denominati "Residui e sfridi di materie plastiche"

Determinazione n. 23509 in data 19 dicembre 2019
Approvazione della scheda tecnica dei sottoprodotti denominati "Deiezioni avicole"

Determinazione n. 22112 in data 29 novembre 2019
Aggiornamento metodologia fabbisogno di smaltimento rifiuti speciali in discarica

Deliberazione Giunta Regionale n. 2347 del 22 novembre 2019
Prima applicazione dei criteri tecnici di cui all'articolo 9 della legge regionale n. 13 del 2019 per la mitigazione degli impatti ambientali e territoriali degli impianti di recupero della forsu per la produzione di biogas e di biometano.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2141 del 22 novembre 2019
Analisi concernenti l'andamento della produzione dei rifiuti nell'anno 2019 e disposizioni relative ai flussi di rifiuti in attuazione dell'art.25 delle norme tecniche del Piano regionale di gestione dei rifiuti approvato con deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 67 del 03.05.2016

Deliberazione Giunta Regionale n. 2025 del 18 novembre 2019
Regolamento tipo per la disciplina della tari tributo puntuale (TTP): presa d'atto dei lavori del comitato guida per l'attuazione del protocollo di intesa tra Regione Emilia-Romagna, Atersir ed Anci in materia di tariffazione puntuale.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2000 dell'11 novembre 2019
Strategia regionale per la riduzione dell'incidenza delle plastiche sull'ambiente

Deliberazione Giunta Regionale n. 1711 del 14 ottobre 2019
Approvazione delle linee guida per gli eventi sportivi sostenibili della Regione Emilia-Romagna

Deliberazione Giunta Regionale n. 1071 del 01 luglio 2019
Approvazione delle linee guida per la microraccolta dell'amianto "Azione 6.2.1.3 del Piano amianto della Regione Emilia-Romagna (promuovere procedure semplificate per la rimozione e smaltimento di piccole quantità di mca in matrice compatta)"

Deliberazione Giunta Regionale n. 1062 del 24 giugno 2019
Monitoraggio intermedio del Piano regionale di gestione dei rifiuti approvato con deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 67 del 3 maggio 2016 e disposizioni relative ai flussi di rifiuti

Deliberazione Giunta Regionale n. 326 del 4 marzo 2019
Disposizioni urgenti in materia di utilizzo agronomico dei fanghi di depurazione

Deliberazione Giunta Regionale n. 2147 del 10 dicembre 2018
Aggiornamento della propria deliberazione n. 1238/2016 relativa al sistema informativo regionale rifiuti per effetto della normativa successivamente emanata con particolare riferimento alla propria deliberazione n. 2218/2018 sul metodo standard della Regione Emilia-Romagna per la determinazione della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilati.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1762 del 22 ottobre 2018
Regolamento tipo per la disciplina della tariffa rifiuti corrispettiva: presa d'atto dei lavori del comitato guida per l'attuazione del protocollo di intesa tra Regione Emilia-Romagna, Atersir ed Anci in materia di tariffazione puntuale.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2192 del 28 dicembre 2017
Attuazione dell'art. 205 del D.lgs n. 152/2006 concernente "Misure per incrementare la raccolta differenziata"

Determinazione n. 16604 del 23 ottobre 2017
Approvazione della scheda tecnica dei sottoprodotti "Polveri e impasti da ceramica cruda; polveri da ceramica cotta; formati (integri o frammenti) ceramici crudi; formati (integri o frammenti) ceramici cotti".

Deliberazione Giunta Regionale n. 1091 del 24 luglio 2017

Criteri per la procedura di chiusura delle discariche di cui all'art. 12 del d.lgs. n. 36/2003 e per la Sorveglianza, il monitoraggio ed il controllo in seguito alla cessazione dei conferimenti di rifiuti ed alla copertura provvisoria.

Legge Regionale n. 16 del 18 luglio 2017

Disposizioni per l'adeguamento dell'ordinamento regionale in materia ambientale e a favore dei territori colpiti da eventi sismici.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1016 del 10 luglio 2017

Approvazione delle norme tecniche per l'attività di auto-smaltimento di determinate tipologie di rifiuti sanitari non pericolosi effettuata dalle strutture sanitarie, sociosanitarie e socioassistenziali della Regione Emilia-Romagna.

Deliberazione Giunta Regionale n. 987 del 3 luglio 2017

Approvazione metodologia per la stima del fabbisogno massimo di smaltimento dei rifiuti speciali in discarica e sua prima applicazione.

Determinazione n. 8051 del 25 maggio 2017

Approvazione della scheda tecnica del sottoprodotto "Residui verdi del mais dolce".

Deliberazione Giunta Regionale n. 411 del 5 aprile 2017

Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui di carico relativo ai porti di Porto Garibaldi, Goro e Gorino: espressione dell'Intesa regionale ai sensi dell'articolo 5 comma 4 del D.lgs 183/2003.

Determinazione n. 4808 del 31 marzo 2017

Adozione di un applicativo web per l'iscrizione all'elenco regionale dei sottoprodotti.

Determinazione n. 4807 del 31 marzo 2017

Approvazione della scheda tecnica del sottoprodotto "Liquor nero".

Determinazione n. 2349 del 21 febbraio 2017

Approvazione della scheda tecnica del sottoprodotto "Sale derivante dalla salatura delle carni".

Determinazione n. 349 del 13 gennaio 2017

Approvazione schede tecniche dei sottoprodotti "Noccioli di albicocca" e "Noccioli di pesca".

Deliberazione Giunta Regionale n. 2260 del 21 dicembre 2016

Istituzione dell'Elenco regionale dei sottoprodotti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2218 del 13 dicembre 2016

Metodo standard della Regione Emilia-Romagna per la determinazione della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilati ai sensi del D.M. Ambiente 26 maggio 2016, modifica della D.G.R. 2317/2009 e della D.G.R. 1238/2016.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1504 del 26 settembre 2016

Delibera di approvazione del piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui di carico del porto di Ravenna, elaborato dall'Autorità portuale di Ravenna ai sensi dell'articolo 5 comma 1 del D.lgs 183/2003.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1238 del 1° agosto 2016

Il sistema informativo regionale: contenuti, frequenze e modalità di compilazione delle banche dati relative alla gestione dei rifiuti urbani e speciali della Regione Emilia-Romagna.

Deliberazione Giunta Regionale n. 668 del 16 maggio 2016

Criteri di integrazione tra le banche dati relative al servizio di gestione rifiuti urbani ed assimilati della Regione Emilia-Romagna, modalità di accesso e di diffusione delle informazioni

Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della Regione n. 67 del 3 maggio 2016

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

Legge Regionale n. 16 del 5 ottobre 2015

Disposizioni a sostegno dell'economia circolare, della riduzione della produzione dei rifiuti urbani, del riuso dei beni a fine vita, della raccolta differenziata e modifiche alla legge regionale 19 agosto 1996 n. 31 (disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi).

Deliberazione Giunta Regionale n. 408 del 01 luglio 2015

Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico relativo al porto di Cesenatico: espressione dell'intesa regionale ai sensi dell'art. 5 comma 4 del d.lgs. 182/2003.

Deliberazione Giunta Regionale n. 467 del 27 aprile 2015

Criteri per la determinazione del corrispettivo per lo smaltimento dei rifiuti urbani ed assimilati ai sensi dell'art. 16, comma 1, della L.R. n. 23 del 2011.

Deliberazione Giunta Regionale n. 421 del 23 aprile 2015

Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico relativo ai porti di Rimini, Cattolica, Riccione e Bellaria: espressione dell'intesa regionale ai sensi dell'art. 5 comma 4 del d.lgs. 182/2003

Deliberazione Giunta Regionale n. 402 del 15 aprile 2015

Salvaguardia delle esigenze territoriali e valorizzazione delle risorse locali dei Comuni della Provincia di Forlì-Cesena relativamente al servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani ed assimilati.

Deliberazione Giunta Regionale n. 380 del 24 marzo 2014

Modificazioni alla DGR 135/2013 - disposizioni in materia di definizione, e gestione del limite di incremento, del corrispettivo per lo smaltimento dei rifiuti urbani.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1441 del 14 ottobre 2013

Indirizzi relativi agli oneri per la gestione post operativa delle discariche per rifiuti urbani e assimilati.

Deliberazione Giunta Regionale n. 135 dell'11 febbraio 2013

Disposizioni relative alla determinazione del corrispettivo per lo smaltimento dei rifiuti urbani e assimilati di cui all'art. 16, comma 1, della L.R. 23/2011 ed aggiornamento della direttiva "Linee guida per la rendicontazione del servizio di gestione rifiuti urbani e assimilati in Emilia-Romagna" di cui alla D.G.R. 754/2012.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1251 del 3 settembre 2012

Disposizioni tecniche e procedurali per la corretta gestione di alcune tipologie di rifiuti speciali derivanti da lavorazioni agricole.

Deliberazione Giunta Regionale n. 754 dell'11 giugno 2012

Approvazione delle linee guida per la rendicontazione del servizio di gestione rifiuti urbani e assimilati in Emilia-Romagna ai sensi dell'art. 12, comma 1, lettere a), b), c) e g), della legge regionale n. 23 del 2011.

Legge Regionale n. 23 del 23 dicembre 2011

Norme di organizzazione territoriale delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell'ambiente.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1198 del 26 luglio 2010

Misure di semplificazione relative al procedimento per la costruzione e l'esercizio degli impianti di generazione elettrica alimentati da biogas prodotto da biomasse provenienti da attività agricola.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2317 del 28 dicembre 2009

DGR n. 1620/2001 "Approvazione dei criteri ed indirizzi regionali per la pianificazione e la gestione dei rifiuti". Modifica all'allegato "A": capitolo 4, allegato n. 2 e allegato n. 4.

Deliberazione Giunta Regionale n. 282 del 3 marzo 2008

Indicazioni operative alle Province per la riduzione dei rifiuti urbani bio-degradabili da collocare in discarica, ai sensi della direttiva 1999/31/CE e D.Lgs. n. 36/2003 di recepimento.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1996 del 29 dicembre 2006

Regolamentazione dell'utilizzo del bio-stabilizzato ottenuto dalla stabilizzazione aerobica delle matrici organiche dei rifiuti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 509 del 10 aprile 2006

D.G.R. 2318/05 - Specificazioni in merito ai criteri di calcolo della percentuale di recupero per gli impianti che producono compost di qualità e combustibile derivato dai rifiuti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2318 del 29 dicembre 2005

L.R. 31/96 - Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi - prime disposizioni.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2281 del 15 novembre 2004

D.Lgs. 36/2003 - Articolo 14 - Aggiornamento delle modalità di prestazione delle garanzie finanziarie per la gestione successiva alla chiusura delle discariche.

Deliberazione Giunta Regionale n. 674 del 14 aprile 2004

Individuazione delle tariffe a copertura delle spese per lo svolgimento dei controlli in applicazione del D.Lgs. n. 36/03 e a copertura degli oneri per lo svolgimento dei controlli e delle ispezioni in applicazione del D.Lgs. n. 209/03.

Deliberazione Giunta Regionale n. 159 del 2 febbraio 2004

Primi indirizzi per l'applicazione del D.Lgs. 24 giugno 2003 in materia di veicoli fuori uso.

Deliberazione Giunta Regionale n. 2124 del 27 ottobre 2003

Integrazione dei criteri ed indirizzi regionali per la pianificazione e la gestione dei rifiuti in materia di apparecchi contenenti PCB/PCT non soggetti ad inventario a norma dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 96/59/CE.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1991 del 13 ottobre 2003

Direttive per la determinazione e la prestazione delle garanzie finanziarie previste per il rilascio delle autorizzazioni all'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti ai sensi degli artt. 28 e 29 del D.Lgs. 22 febbraio 1997, n. 22.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1550 del 28 luglio 2003

L.R. 6 settembre 1999, n. 25, modificata dalla L.R. 28 gennaio 2003, n. 1. Emanazione aggiornamento "Indirizzi e linee

guida per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato" e "Primi elementi di indirizzo e linee guida per l'organizzazione del servizio gestione rifiuti urbani".

Deliberazione Giunta Regionale n. 1530 del 28 luglio 2003

Primi indirizzi per l'applicazione del D.Lgs. 13 Gennaio 2003, n. 36 e del D.M. 13 Marzo 2003 in materia di discariche di rifiuti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1620 del 31 luglio 2001

Approvazione dei criteri ed indirizzi regionali per la pianificazione e gestione dei rifiuti.

Legge Regionale n. 25 del 6 settembre 1999 e successive modifiche ed integrazioni

Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme di cooperazione tra gli enti locali per l'organizzazione del servizio idrico integrato e del servizio di gestione dei rifiuti urbani.

Legge Regionale n. 3 del 21 aprile 1999

Riforma del sistema regionale e locale - artt. 125-137.

Legge Regionale n. 31 del 19 agosto 1996 e successive modifiche ed integrazioni

Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi.

Intese, accordi e contratti di programma

Deliberazione Giunta Regionale n. 1552 del 19 settembre 2022

Rinnovo dell'adesione della regione Emilia-Romagna al protocollo d'intesa sulla legalità ambientale di cui alla DGR n. 2236/2018.

Atto del Dirigente n. 414 del 26 luglio 2022

Revisione prezzi convenzione per l'affidamento dei servizi di raccolta, trasporto e conferimento dei rifiuti speciali delle aziende sanitarie 4 (RSPIC/2019/348 E 349).

Deliberazione Giunta Regionale n. 1840 del 8 novembre 2021

Strategia Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile della Regione Emilia-Romagna

Deliberazione Giunta Regionale n. 2123 del 13 dicembre 2021

Approvazione schema di protocollo di intesa tra regione Emilia-Romagna, ATERSIR, ANCI e CONAI per il concorso alla realizzazione dell'obiettivo "ottimizzazione dei servizi di raccolta differenziata nel territorio della regione Emilia-Romagna, al fine di conseguire incrementi quali-quantitativi della raccolta differenziata dei rifiuti di imballaggio"

Determinazione n. 203 del 9 aprile 2021

Servizio di raccolta, trasporto e conferimento ad impianti di smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi derivanti da attività sanitarie delle aziende sanitarie 4 - Rinnovo delle convenzioni lotti 1, 2, 3 e 4

Deliberazione Giunta Regionale n. 46 del 18 gennaio 2021

Accordo di programma per una migliore gestione dei rifiuti agricoli ai sensi dell'art. 206 del d.lgs. 152/2006 nel territorio della provincia di Rimini

Deliberazione Giunta Regionale n. 1899 del 14 dicembre 2020

Approvazione del testo del documento "Patto per il lavoro e per il Clima"

Deliberazione Giunta Regionale n. 956 del 28 luglio 2020

Approvazione dello schema di accordo tra regione Emilia-Romagna e regione Toscana per l'attivazione di forme di reciproca collaborazione in materia di smaltimento rifiuti

Deliberazione Giunta Regionale n. 907 del 20 luglio 2020

Approvazione dello schema di accordo tra la regione Liguria e la regione Emilia-Romagna per l'attivazione di forme di reciproca collaborazione in materia di infrastrutture e politiche ambientali

Determinazione n. 177 del 15 aprile 2020

Modifiche alla convenzione rspec/2019/349 "servizio di raccolta, trasporto e conferimento ad impianti di smaltimento dei rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi derivanti da attività sanitarie delle aziende sanitarie della regione Emilia-Romagna 4"

Deliberazione Giunta Regionale n. 2341 del 22 novembre 2019

Protocollo di intesa per favorire la raccolta selettiva delle bottiglie in pet post-consumo al fine di intercettarle e di riciclarle in un'ottica di economia circolare da realizzare attraverso un progetto sperimentale

Deliberazione Giunta Regionale n. 2103 del 18 novembre 2019

Approvazione dello schema di accordo di programma per una migliore gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di molluschicoltura ai sensi dell'art. 206 del d.lgs. 152/06

Deliberazione Giunta Regionale n. 1830 del 28 ottobre 2019

Approvazione dell'accordo di programma per una migliore gestione dei rifiuti agricoli (Bologna) ai sensi dell'art. 206 del d.lgs. n. 152/2006.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1580 del 23 settembre 2019

Accordo di collaborazione tra Regione Emilia-Romagna e Uisp comitato regionale Emilia-Romagna per la realizzazione della seconda edizione del concorso denominato "Primo è l'ambiente, la tua idea di sostenibilità diventa realtà". Concessione del contributo a favore di Uisp.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1278 del 30 luglio 2018

Accordo per la tutela ambientale attraverso la gestione sostenibile dei rifiuti nel territorio della provincia di Parma.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1261 del 30 luglio 2018

Delibera di approvazione dello schema di accordo di programma per una migliore gestione dei rifiuti agricoli (Ferrara) ai sensi dell'art. 206 del d.lgs. n. 152/2006.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1202 del 30 luglio 2018

Modifiche allo schema di accordo integrativo, approvato con DGR 1613 del 7 novembre 2011 ed approvazione nuovo "Accordo tra la Regione Emilia-Romagna e la Repubblica di San Marino per la gestione dei rifiuti urbani e speciali anche pericolosi destinati al recupero e allo smaltimento, in attuazione degli accordi vigenti".

Deliberazione Giunta Regionale n. 1950 del 4 dicembre 2017

Attuazione dell'Accordo con la Repubblica di San Marino in materia di gestione dei rifiuti relativamente all'annualità 2018.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1159 del 02 agosto 2017

Protocollo di intesa tra Regione Emilia-Romagna, Atersir ed Anci in materia di tariffazione puntuale, azione cardine per il raggiungimento degli obiettivi regionali di recupero e di prevenzione nella produzione dei rifiuti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1414 del 5 settembre 2016

Sistema di qualificazione ambientale dei punti vendita della distribuzione organizzata della Regione Emilia-Romagna denominato "carrello verde": approvazione dell'accordo di dettaglio per l'adesione al sistema da parte della società Nordiconad, in attuazione dell'accordo sottoscritto il 18 giugno 2014 con Legacoop Emilia-Romagna.

Deliberazione Giunta Regionale n. 804 del 1 luglio 2015

Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico relativo al porto di Cesenatico: espressione dell'intesa regionale ai sensi dell'art. 5 comma 4 del D.lgs. 182/2003.

Deliberazione Giunta Regionale n. 573 del 18 maggio 2015

Accordo tra Regione Emilia-Romagna, Atersir e Uisp Emilia-Romagna per la elaborazione di proposte ed idee progettuali mirate alla sostenibilità ambientale delle attività sportive con particolare riferimento ai temi dell'educazione alla sostenibilità, delle politiche integrate nelle aree protette, degli acquisti verdi, della prevenzione e del recupero dei rifiuti e del risparmio delle risorse in generale.

Deliberazione Giunta Regionale n. 421 del 23 aprile 2015

Piano di raccolta e gestione dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico relativo ai porti di Rimini, Cattolica, Riccione e Bellaria: espressione dell'intesa regionale ai sensi dell'art. 5 comma 4 del D.lgs. 182/2003.

Deliberazione Giunta Regionale n. 261 del 16 marzo 2015

Accordo per la gestione di un centro di riciclaggio innovativo (progetto Remida) finalizzato alla promozione del recupero dei rifiuti e all'utilizzo dei materiali recuperati in attività didattiche.

Deliberazione Giunta Regionale n. 731 del 26 maggio 2014

Accordo collaborativo tra Regione Emilia-Romagna, Atersir e Legacoop Emilia-Romagna finalizzato alla elaborazione di proposte ed idee progettuali mirate alla prevenzione della produzione e al recupero dei rifiuti nel settore della distribuzione organizzata.

Deliberazione Giunta Regionale n. 865 del 30 maggio 2011

Accordo integrativo in materia di rifiuti tra la RER e la RSM-Misure transitorie.

Deliberazione Giunta Regionale n. 1817 del 29 novembre 2010

Schema di accordo integrativo tra la Regione Emilia-Romagna (RER) e la Repubblica di San Marino (RSM) per la gestione dei rifiuti urbani e speciali anche pericolosi destinati al recupero e allo smaltimento anche in attuazione di accordi vigenti.

Deliberazione Giunta Regionale n. 383 dell'8 febbraio 2010

Accordo per lo sviluppo di azioni finalizzate alla valorizzazione energetica della frazione biodegradabile dei rifiuti e di altre biomasse ligneo-cellulosiche di origine agricola.

RIFIUTI URBANI - SCHEDE DI DETTAGLIO

TABELLA A

Produzione totale e pro capite di rifiuti urbani a scala regionale, anni 2003-2021

ANNO	ABITANTI RESIDENTI (n.)	PRODUZIONE TOTALE RIFIUTI URBANI (t)	PRODUZIONE PRO CAPITE (kg/ab.)
2003	4.117.107	2.635.047	640
2004	4.222.658	2.778.822	658
2005	4.255.216	2.819.485	663
2006	4.297.220	2.891.302	673
2007	4.334.808	2.929.179	676
2008	4.337.966	3.013.721	695
2009	4.395.606	2.995.937	682
2010	4.432.439	3.093.089	698
2011	4.459.246	3.002.771	673
2012	4.471.490	2.893.518	647
2013	4.453.435	2.896.432	650
2014	4.457.115	2.929.953	657
2015	4.454.393	2.962.076	665
2016	4.457.318	2.969.293	666
2017	4.461.612	2.895.720	649
2018	4.471.485	3.011.354	673
2019	4.474.292	2.986.223	667
2020	4.459.866	2.875.122	645
2021	4.455.598	2.839.452	637

Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA B

Raccolta differenziata e indifferenziata, totale e pro capite, di rifiuti urbani a scala regionale, anni 2003-2021

ANNO	RACCOLTA DIFFERENZIATA (t)	RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI (t)	PRODUZIONE TOTALE (t)	% RACCOLTA DIFFERENZIATA	RACCOLTA DIFFERENZIATA PRO CAPITE (kg/ab.)
2003	795.870	1.839.177	2.635.047	30,2	193
2004	908.393	1.870.429	2.778.822	32,7	215
2005	964.234	1.855.251	2.819.485	34,2	227
2006	1.050.031	1.841.271	2.891.302	36,3	244
2007	1.166.635	1.762.543	2.929.179	39,8	269
2008	1.367.291	1.646.430	3.013.721	45,4	315
2009	1.416.629	1.579.308	2.995.937	47,3	322
2010	1.558.035	1.535.054	3.093.089	50,4	352
2011	1.587.434	1.415.337	3.002.771	52,9	356
2012	1.559.488	1.334.030	2.893.518	53,9	349
2013	1.627.960	1.268.472	2.896.432	56,2	365
2014	1.706.609	1.223.344	2.929.953	58,2	383
2015	1.796.765	1.165.311	2.962.076	60,7	403
2016	1.836.427	1.132.866	2.969.293	61,8	412
2017	1.860.888	1.034.832	2.895.720	64,3	417
2018	2.046.662	964.692	3.011.354	68,0	457
2019	2.117.352	868.871	2.986.223	70,9	473
2020	2.083.461	791.661	2.875.122	72,5	467
2021	2.050.078	789.374	2.839.452	72,2	460

Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA C
Raccolta differenziata (tonnellate) per frazione e per provincia (con dato multimateriale aggregato), anno 2021

PROVINCIA	UMIDO	VERDE	CARTA E CARTONE	PLASTICA	VETRO	METALLI	LEGNO	RAEE	INGOMBRANTI A RECUPERO	RIFIUTI DA COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE	SPAZZAMENTO STRADE A RECUPERO	TESSILI	ALTRE FRAZIONI*	COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	MULTIMATERIALE	TOTALE COMPLESSIVO RD 2021
Piacenza	17.576	30.168	28.749	3.147	14.313	2.613	15.602	2.526	13.937	15	4.754	493	751	0	807	10.782	146.234
Parma	38.770	47.939	38.758	1.596	21.121	2.466	15.064	2.637	10.510	109	5.496	1.384	1.024	163	1.383	24.502	212.922
Reggio Emilia	38.603	98.021	56.300	26.177	3.277	3.622	40.824	3.695	15.318	62	7.948	1.560	1.385	0	1.675	29.738	328.204
Modena	40.637	64.819	58.563	12.082	4.156	3.442	32.922	4.598	13.009	228	7.050	2.814	1.922	1	3.561	61.983	311.786
Bologna	72.865	51.758	81.203	30.473	6.754	4.959	33.874	6.044	18.748	474	10.399	4.088	2.162	0	4.557	53.446	381.805
Ferrara	28.574	38.462	28.286	8.961	8.662	1.097	8.911	2.104	8.600	113	3.554	1.579	663	0	4.894	18.404	162.866
Ravenna	21.705	49.261	33.859	10.846	3.632	976	13.554	2.800	6.974	51	5.378	580	613	4	3.594	22.169	175.996
Forlì-Cesena	39.742	26.417	31.346	2.863	15.531	1.137	12.780	2.113	5.174	8	5.908	235	547	0	2.470	21.163	167.434
Rimini	42.178	23.569	31.765	1.078	17.324	1.001	11.104	1.894	5.879	0	7.102	420	402	13	433	18.670	162.830
Totale Regione	340.650	430.415	388.828	97.223	94.770	21.313	184.636	28.411	98.149	1.061	57.589	13.153	9.468	181	23.375	260.855	2.050.078

*Acidi; Batterie e accumulatori; Contenitori TFC; Detergenti; Farmaci; Imballaggi compositi; Oli e grassi commestibili; Oli e grassi minerali; Pesticidi; Prodotti fotocchimici; Solventi; Sostanze alcaline; Toner; Vernici, inchiostri, adesivi e resine; ecc.
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA D
Dettaglio frazioni presenti nelle raccolte differenziate multimateriali (tonnellate) per provincia, anno 2021

PROVINCIA	CARTA E CARTONE	PLASTICA	VETRO	METALLI	LEGNO	TESSILI	ALTRE FRAZIONI*	MULTIMATERIALE ART. 183, C.1, LETTERA B TER, PUNTO 2, D.LGS. 152/06	TOTALE MULTIMATERIALE 2021
Piacenza	0	4.798	0	392	0	0	2.204	3.388	10.782
Parma	0	14.232	2.290	1.923	0	0	4.498	1.559	24.502
Reggio Emilia	0	1.147	20.754	1.902	0	0	3.669	2.266	29.738
Modena	68	21.008	25.092	2.075	56	0	2.648	11.035	61.983
Bologna	348	6.171	33.084	1.887	1.357	126	3.648	6.825	53.446
Ferrara	585	4.768	6.191	1.699	276	0	3.455	1.429	18.404
Ravenna	516	3.993	11.124	1.113	59	174	2.736	2.455	22.169
Forlì-Cesena	2.163	13.898	0	981	316	0	1.495	2.311	21.163
Rimini	241	14.631	0	1.256	118	29	2.172	223	18.670
Totale Regione	3.922	84.645	98.536	13.228	2.181	328	26.523	31.491	260.855

* Scarto del multimateriale; Imballaggi compositi

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



TABELLA E

Provincia di Piacenza produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

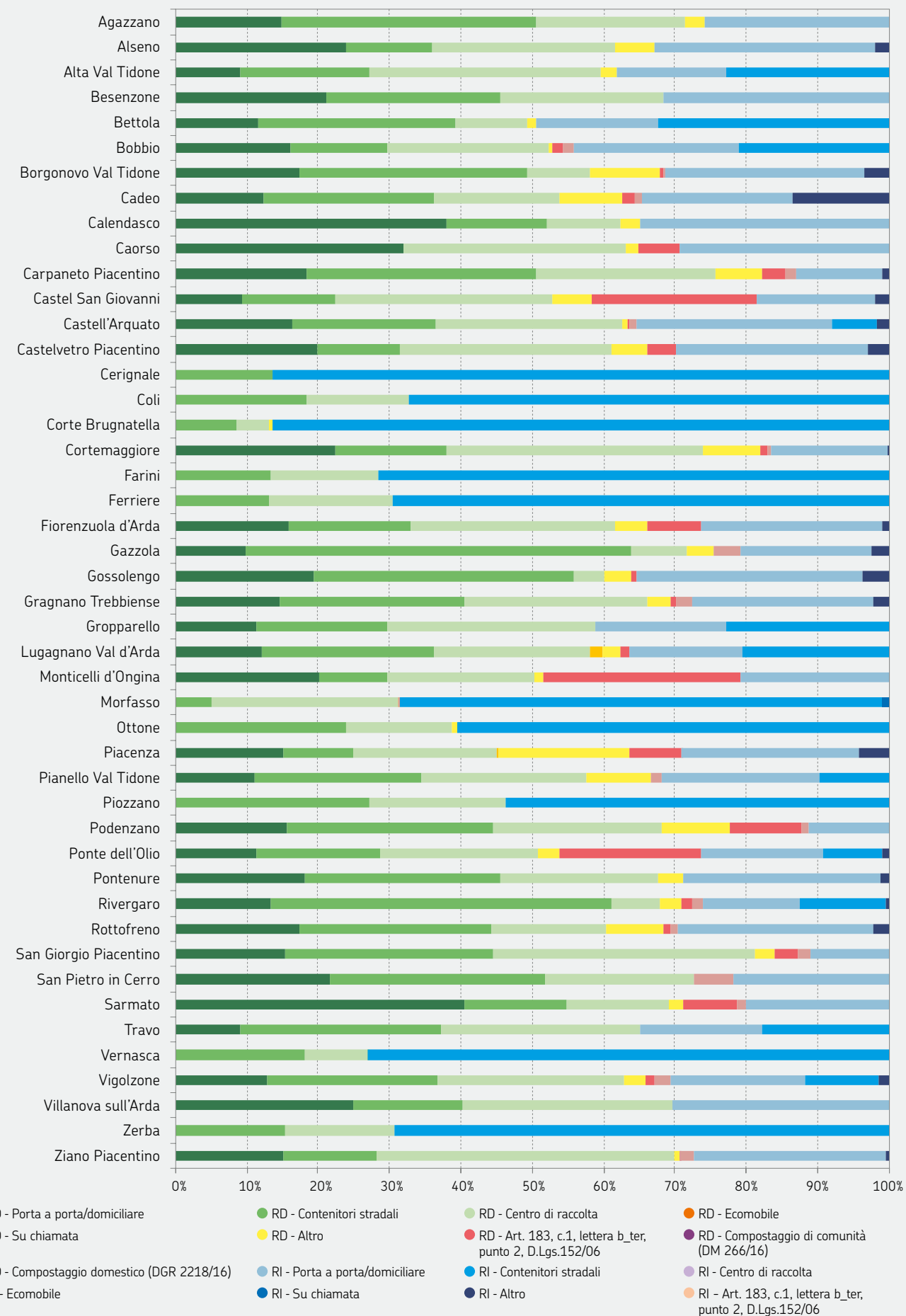
PROVINCIA DI PIACENZA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Agazzano	1.991	979.749	0	0	979.749	340.500	1.320.249	74,2%
Alseno	4.703	2.079.609	0	0	2.079.609	1.019.060	3.098.669	67,1%
Alta Val Tidone	2.919	1.400.523	0	0	1.400.523	868.195	2.268.718	61,7%
Besenzone	937	296.994	0	0	296.994	138.130	435.124	68,3%
Bettola	2.630	781.759	0	0	781.759	762.220	1.543.979	50,6%
Bobbio	3.444	1.235.992	0	34.020	1.270.012	1.004.610	2.274.622	55,8%
Borgonovo Val Tidone	8.108	2.721.598	0	14.870	2.736.468	1.250.905	3.987.373	68,6%
Cadeo	6.025	2.619.150	0	32.600	2.651.750	1.410.736	4.062.486	65,3%
Calendasco	2.399	850.105	0	0	850.105	457.640	1.307.745	65,0%
Caorso	4.714	2.004.809	0	0	2.004.809	834.550	2.839.359	70,6%
Carpaneto Piacentino	7.676	3.877.580	0	71.160	3.948.740	591.470	4.540.210	87,0%
Castel San Giovanni	13.974	12.562.358	0	0	12.562.358	2.886.420	15.448.778	81,3%
Castell'Arquato	4.611	1.809.563	0	31.200	1.840.763	1.005.330	2.846.093	64,7%
Castelvetro Piacentino	5.261	2.503.365	0	0	2.503.365	1.061.380	3.564.745	70,2%
Cerignale	118	12.190	0	0	12.190	77.950	90.140	13,5%
Coli	818	190.855	0	0	190.855	391.210	582.065	32,8%
Corte Brugnatella	537	53.320	0	0	53.320	338.990	392.310	13,6%
Cortemaggiore	4.711	1.953.388	0	9.960	1.963.348	389.240	2.352.588	83,5%
Farini	1.086	249.625	0	0	249.625	625.490	875.115	28,5%
Ferriere	1.136	286.648	0	0	286.648	655.800	942.448	30,4%
Fiorenzuola d'Arda	14.999	8.167.509	0	0	8.167.509	2.941.720	11.109.229	73,5%
Gazzola	2.123	1.394.621	0	66.320	1.460.941	385.730	1.846.671	79,1%
Gossolengo	5.727	1.881.480	0	0	1.881.480	1.027.080	2.908.560	64,7%
Gragnano Trebbiense	4.601	1.956.198	0	65.330	2.021.528	766.480	2.788.008	72,5%
Gropparello	2.176	693.794	0	0	693.794	487.830	1.181.624	58,7%
Lugagnano Val d'Arda	3.889	1.528.816	0	0	1.528.816	876.983	2.405.799	63,5%
Monticelli d'Ongina	5.103	3.256.134	0	0	3.256.134	862.340	4.118.474	79,1%
Morfasso	883	197.089	0	1.500	198.589	430.610	629.199	31,6%
Ottone	451	161.011	0	0	161.011	246.160	407.171	39,5%
Piacenza	103.808	57.368.900	0	46.320	57.415.220	23.462.916	80.878.136	71,0%
Pianello Val Tidone	2.187	1.078.016	0	24.550	1.102.566	517.405	1.619.971	68,1%
Piozzano	581	188.768	0	0	188.768	219.370	408.138	46,3%
Podenzano	9.058	5.603.557	0	68.700	5.672.257	719.080	6.391.337	88,7%
Ponte dell'Olio	4.633	2.631.856	0	0	2.631.856	944.780	3.576.636	73,6%
Pontenure	6.529	2.507.417	0	0	2.507.417	1.018.420	3.525.837	71,1%
Rivergaro	7.058	4.271.734	0	91.200	4.362.934	1.547.255	5.910.189	73,8%
Rottofreno	12.303	4.503.391	0	58.800	4.562.191	1.930.090	6.492.281	70,3%
San Giorgio Piacentino	5.617	3.332.709	0	66.340	3.399.049	419.770	3.818.819	89,0%
San Pietro in Cerro	796	262.257	0	19.480	281.737	79.110	360.847	78,1%
Sarmato	2.960	1.183.966	0	16.470	1.200.436	302.860	1.503.296	79,9%
Travo	2.183	1.115.270	0	0	1.115.270	596.380	1.711.650	65,2%
Vernasca	2.023	253.988	0	0	253.988	684.307	938.295	27,1%
Vigolzone	4.230	1.853.313	0	60.600	1.913.913	844.920	2.758.833	69,4%
Villanova sull'Arda	1.697	596.474	0	0	596.474	259.660	856.134	69,7%
Zerba	70	23.930	0	0	23.930	53.780	77.710	30,8%
Ziano Piacentino	2.460	945.103	0	28.050	973.153	366.200	1.339.353	72,7%
Totale complessivo	285.943	145.426.481	0	807.470	146.233.951	58.101.062	204.335.013	71,6%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



FIGURA A

Provincia di Piacenza, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



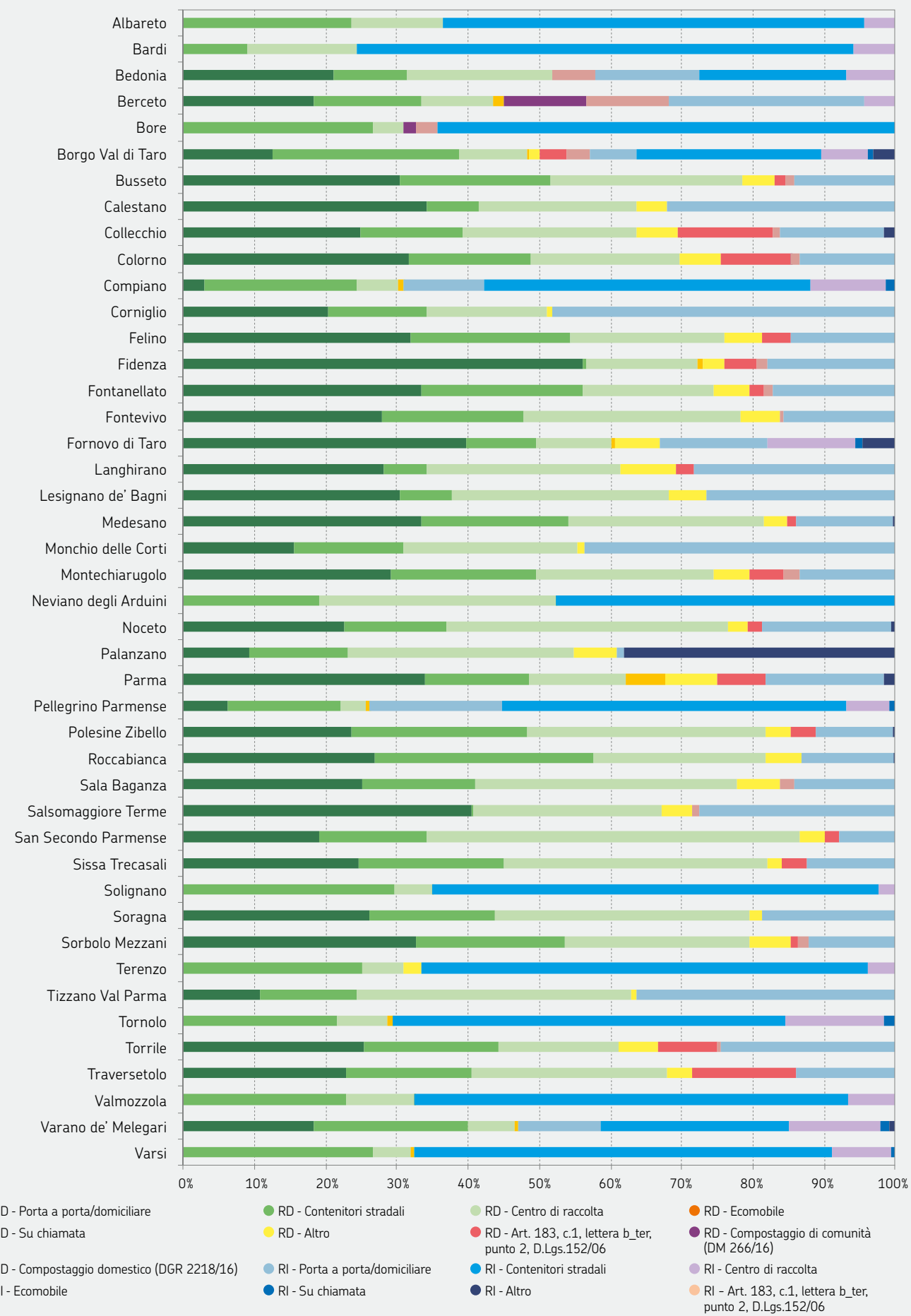
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA F
Provincia di Parma produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI PARMA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Albareto	2.097	383.378	0	0	383.378	671.120	1.054.498	36,4%
Bardi	2.079	252.638	0	0	252.638	788.890	1.041.528	24,3%
Bedonia	3.169	929.927	0	108.900	1.038.827	757.460	1.796.287	57,8%
Berceto	2.018	590.049	154.930	151.200	896.179	417.340	1.313.519	68,2%
Bore	678	112.754	6.830	10.800	130.384	235.120	365.504	35,7%
Borgo Val di Taro	6.748	2.072.339	0	124.200	2.196.539	1.658.700	3.855.239	57,0%
Busseto	6.838	3.334.842	0	48.260	3.383.102	558.648	3.941.750	85,8%
Calestano	2.075	898.336	0	0	898.336	422.700	1.321.036	68,0%
Collecchio	14.659	8.926.803	0	98.550	9.025.353	1.743.927	10.769.280	83,8%
Colorno	9.059	4.743.819	1.000	71.500	4.816.319	742.739	5.559.058	86,6%
Compiano	1.082	197.877	0	0	197.877	443.580	641.457	30,8%
Corniglio	1.751	644.482	0	0	644.482	599.360	1.243.842	51,8%
Felino	9.201	4.170.057	0	0	4.170.057	712.302	4.882.359	85,4%
Fidenza	27.222	10.739.880	0	188.280	10.928.160	2.412.598	13.340.758	81,9%
Fontanellato	7.037	3.299.976	0	42.280	3.342.256	700.060	4.042.316	82,7%
Fontevivo	5.629	3.063.848	0	22.020	3.085.868	572.360	3.658.228	84,4%
Fornovo di Taro	5.922	1.864.290	0	0	1.864.290	922.580	2.786.870	66,9%
Langhirano	10.778	5.987.710	0	0	5.987.710	2.361.284	8.348.994	71,7%
Lesignano de' Bagni	5.092	2.276.069	0	0	2.276.069	821.140	3.097.209	73,5%
Medesano	10.776	4.878.730	0	0	4.878.730	782.160	5.660.890	86,2%
Monchio delle Corti	837	375.741	0	0	375.741	291.720	667.461	56,3%
Montechiarugolo	11.238	5.485.958	0	144.300	5.630.258	868.110	6.498.368	86,6%
Neviano degli Arduini	3.437	1.337.838	0	0	1.337.838	1.216.780	2.554.618	52,4%
Noceto	13.175	7.248.580	0	0	7.248.580	1.663.582	8.912.162	81,3%
Palanzano	1.058	459.117	0	0	459.117	294.200	753.317	60,9%
Parma	197.251	91.668.447	0	0	91.668.447	20.525.023	112.193.470	81,7%
Pellegrino Parmense	963	152.766	0	0	152.766	431.960	584.726	26,1%
Polesine Zibello	3.122	2.049.195	0	0	2.049.195	257.120	2.306.315	88,9%
Roccabianca	2.904	1.469.945	0	0	1.469.945	223.710	1.693.655	86,8%
Sala Baganza	5.828	3.470.652	0	92.160	3.562.812	584.230	4.147.042	85,9%
Salsomaggiore Terme	20.157	8.383.602	0	144.600	8.528.202	3.221.460	11.749.662	72,6%
San Secondo Parmense	5.884	4.674.628	0	0	4.674.628	404.800	5.079.428	92,0%
Sissa Trecasali	7.856	4.640.222	0	0	4.640.222	665.450	5.305.672	87,5%
Solignano	1.717	303.371	0	0	303.371	564.140	867.511	35,0%
Soragna	4.802	2.448.972	0	0	2.448.972	566.280	3.015.252	81,2%
Sorbolo Mezzani	12.755	5.929.526	0	110.310	6.039.836	834.537	6.874.373	87,9%
Terenzo	1.175	211.389	0	0	211.389	421.040	632.429	33,4%
Tizzano Val Parma	2.133	1.226.529	0	0	1.226.529	701.680	1.928.209	63,6%
Tornolo	916	169.293	0	0	169.293	405.400	574.693	29,5%
Torrile	7.742	3.389.046	0	26.050	3.415.096	1.103.980	4.519.076	75,6%
Traversetolo	9.501	5.934.483	0	0	5.934.483	954.200	6.888.683	86,1%
Valmozzola	532	100.950	0	0	100.950	209.476	310.426	32,5%
Varano de' Melegari	2.595	659.278	0	0	659.278	740.690	1.399.968	47,1%
Varsi	1.150	218.376	0	0	218.376	456.440	674.816	32,4%
Totale complessivo	452.638	211.375.708	162.760	1.383.410	212.921.878	55.930.076	268.851.954	79,2%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA B
Provincia di Parma, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA G
Provincia di Reggio Emilia produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Albinea	8.818	6.556.051	0	0	6.556.051	681.914	7.237.965	90,6%
Bagnolo in Piano	9.663	4.611.391	0	0	4.611.391	1.207.075	5.818.466	79,3%
Baiso	3.226	1.131.636	0	0	1.131.636	1.465.007	2.596.643	43,6%
Bibbiano	10.229	6.238.953	0	0	6.238.953	983.189	7.222.142	86,4%
Boretto	5.273	3.640.663	0	51.460	3.692.123	340.925	4.033.048	91,5%
Brescello	5.639	5.334.637	0	20.770	5.355.407	450.323	5.805.730	92,2%
Cadelbosco di Sopra	10.741	5.548.156	0	0	5.548.156	1.354.919	6.903.075	80,4%
Campagnola Emilia	5.522	3.027.809	0	25.150	3.052.959	625.014	3.677.973	83,0%
Campegine	5.396	3.073.832	0	12.600	3.086.432	931.990	4.018.422	76,8%
Canossa	3.736	1.798.049	0	0	1.798.049	1.512.156	3.310.205	54,3%
Carpineti	3.888	1.510.607	0	0	1.510.607	1.142.486	2.653.093	56,9%
Casalgrande	18.944	12.097.076	0	0	12.097.076	5.613.142	17.710.218	68,3%
Casina	4.512	2.049.813	0	0	2.049.813	661.129	2.710.942	75,6%
Castellarano	15.375	6.487.101	0	0	6.487.101	3.713.150	10.200.251	63,6%
Castelnovo di Sotto	8.462	5.860.145	0	0	5.860.145	989.239	6.849.384	85,6%
Castelnovo ne' Monti	10.358	4.967.255	0	0	4.967.255	2.275.246	7.242.501	68,6%
Cavriago	9.881	9.181.889	0	0	9.181.889	1.400.236	10.582.125	86,8%
Correggio	25.179	22.240.859	0	172.800	22.413.659	2.523.722	24.937.381	89,9%
Fabbrico	6.651	3.575.438	0	38.160	3.613.598	793.650	4.407.248	82,0%
Gattatico	5.726	3.466.017	0	27.580	3.493.597	735.307	4.228.904	82,6%
Gualtieri	6.300	4.220.902	0	73.470	4.294.372	437.847	4.732.219	90,7%
Guastalla	14.783	11.542.621	0	30.690	11.573.311	1.412.047	12.985.358	89,1%
Luzzara	8.487	7.232.707	0	30.380	7.263.087	980.927	8.244.014	88,1%
Montecchio Emilia	10.471	6.996.745	0	0	6.996.745	1.296.448	8.293.193	84,4%
Novellara	13.428	8.749.573	0	68.200	8.817.773	864.382	9.682.155	91,1%
Poviglio	7.154	5.019.509	0	38.750	5.058.259	454.076	5.512.335	91,8%
Quattro Castella	13.171	8.705.207	0	93.030	8.798.237	901.894	9.700.131	90,7%
Reggio nell'Emilia	170.561	93.474.334	0	577.440	94.051.774	19.130.019	113.181.793	83,1%
Reggiolo	9.175	8.843.661	0	44.950	8.888.611	806.918	9.695.529	91,7%
Rio Saliceto	6.033	3.564.203	0	30.300	3.594.503	867.754	4.462.257	80,6%
Rolo	4.041	3.472.448	0	29.580	3.502.028	282.057	3.784.085	92,5%
Rubiera	14.879	10.744.388	0	0	10.744.388	1.273.179	12.017.567	89,4%
San Martino in Rio	8.213	5.312.244	0	15.000	5.327.244	1.339.238	6.666.482	79,9%
San Polo d'Enza	6.210	4.800.207	0	43.800	4.844.007	1.135.655	5.979.662	81,0%
Sant'Ilario d'Enza	11.257	8.324.255	0	0	8.324.255	1.149.227	9.473.482	87,9%
Scandiano	25.886	15.088.751	0	125.760	15.214.511	2.038.263	17.252.774	88,2%
Toano	4.138	1.327.808	0	25.800	1.353.608	1.629.839	2.983.447	45,4%
Ventasso	4.000	1.604.361	0	0	1.604.361	2.165.802	3.770.163	42,6%
Vetto	1.787	1.016.760	0	0	1.016.760	893.609	1.910.369	53,2%
Vezzano sul Crostolo	4.313	1.950.955	0	0	1.950.955	1.008.500	2.959.455	65,9%
Viano	3.350	1.216.966	0	56.820	1.273.786	839.669	2.113.455	60,3%
Villa Minozzo	3.545	923.376	0	42.600	965.976	1.266.227	2.232.203	43,3%
Totale complessivo	528.401	326.529.358	0	1.675.090	328.204.448	71.573.396	399.777.844	82,1%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA C
Provincia di Reggio Emilia, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021

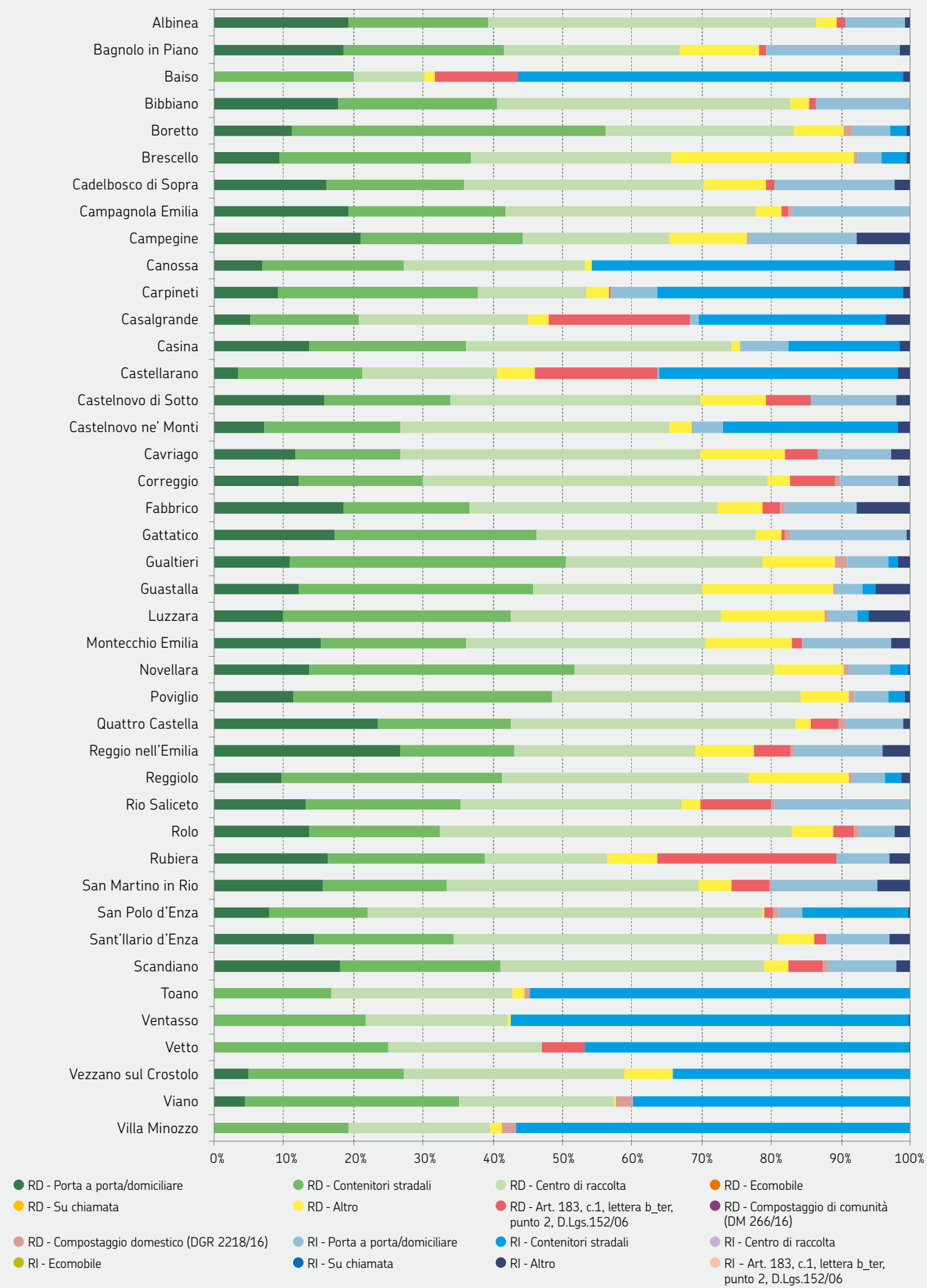




TABELLA H

Provincia di Modena produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

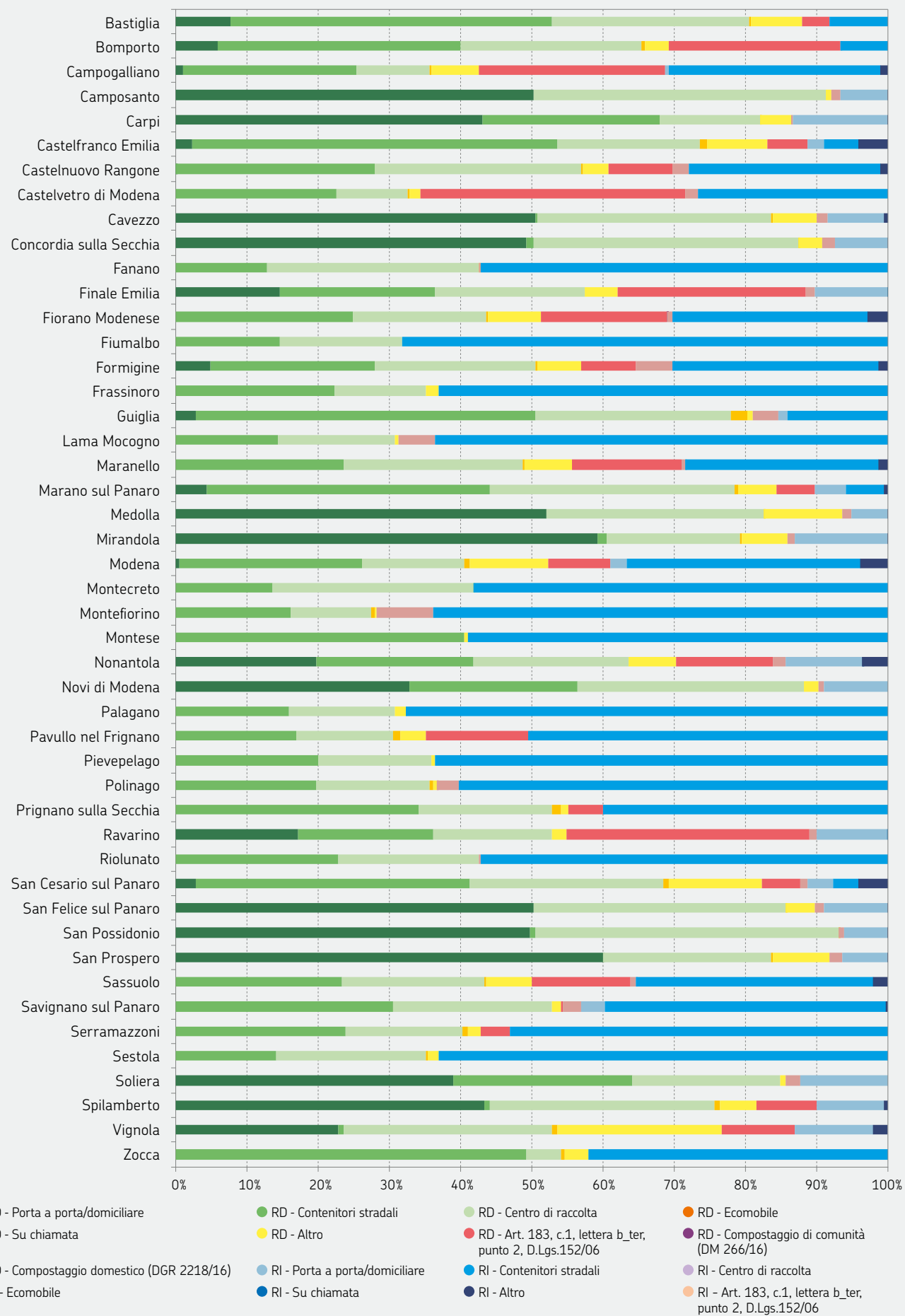
PROVINCIA DI MODENA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Bastiglia	4.207	2.001.339	0	0	2.001.339	177.780	2.179.119	91,8%
Bomporto	10.192	5.978.193	0	0	5.978.193	425.618	6.403.811	93,4%
Campogalliano	8.621	5.668.875	0	0	5.668.875	2.588.880	8.257.755	68,6%
Camposanto	3.271	1.762.632	0	26.040	1.788.672	127.520	1.916.192	93,3%
Carpi	72.514	27.868.649	0	157.790	28.026.439	4.295.820	32.322.259	86,7%
Castelfranco Emilia	33.144	13.545.123	0	0	13.545.123	1.727.000	15.272.123	88,7%
Castelnuovo Rangone	15.085	7.147.423	0	229.200	7.376.623	2.872.670	10.249.293	72,0%
Castelvetro di Modena	11.201	7.136.867	0	181.200	7.318.067	2.658.310	9.976.377	73,4%
Cavezzo	7.032	3.423.211	0	57.970	3.481.181	325.465	3.806.646	91,5%
Concordia sulla Secchia	8.247	4.237.363	0	79.670	4.317.033	349.005	4.666.038	92,5%
Fanano	2.970	995.476	0	8.000	1.003.476	1.344.630	2.348.106	42,7%
Finale Emilia	15.105	9.626.168	0	126.600	9.752.768	1.124.508	10.877.276	89,7%
Fiorano Modenese	16.951	9.164.146	1.000	81.300	9.246.446	4.047.780	13.294.226	69,6%
Fiumalbo	1.182	248.927	0	0	248.927	535.640	784.567	31,7%
Formigine	34.653	14.501.880	0	1.155.000	15.656.880	6.819.773	22.476.653	69,7%
Frassinoro	1.769	391.178	0	0	391.178	668.750	1.059.928	36,9%
Guiglia	4.061	1.717.894	0	76.500	1.794.394	325.430	2.119.824	84,6%
Lama Mocogno	2.687	599.675	0	97.000	696.675	1.218.250	1.914.925	36,4%
Maranello	17.443	10.134.220	0	71.700	10.205.920	4.054.128	14.260.048	71,6%
Marano sul Panaro	5.331	2.445.663	0	0	2.445.663	278.460	2.724.123	89,8%
Medolla	6.377	4.033.620	0	48.050	4.081.670	229.310	4.310.980	94,7%
Mirandola	24.267	10.722.945	0	125.550	10.848.495	1.646.825	12.495.320	86,8%
Modena	185.415	75.324.578	0	0	75.324.578	48.015.135	123.339.713	61,1%
Montecreto	922	324.058	0	0	324.058	452.100	776.158	41,8%
Montefiorino	2.095	310.960	0	89.560	400.520	708.070	1.108.590	36,1%
Montese	3.244	839.570	0	0	839.570	1.204.890	2.044.460	41,1%
Nonantola	16.192	7.388.624	0	147.000	7.535.624	1.280.783	8.816.407	85,5%
Novi di Modena	10.103	4.445.292	0	44.330	4.489.622	445.490	4.935.112	91,0%
Palagano	2.068	368.537	0	0	368.537	774.150	1.142.687	32,3%
Pavullo nel Frignano	18.172	6.111.153	0	0	6.111.153	6.230.700	12.341.853	49,5%
Pievepelago	2.248	500.372	0	0	500.372	880.670	1.381.042	36,2%
Polinago	1.589	360.252	0	28.370	388.622	594.170	982.792	39,5%
Prignano sulla Secchia	3.775	1.188.589	0	0	1.188.589	793.612	1.982.201	60,0%
Ravarino	6.263	3.974.065	0	47.700	4.021.765	446.672	4.468.437	90,0%
Riolunato	662	167.809	0	840	168.649	226.000	394.649	42,7%
San Cesario sul Panaro	6.595	3.915.908	0	43.200	3.959.108	510.790	4.469.898	88,6%
San Felice sul Panaro	10.740	5.604.922	0	78.740	5.683.662	573.580	6.257.242	90,8%
San Possidonio	3.490	2.147.294	0	21.080	2.168.374	141.075	2.309.449	93,9%
San Prospero	6.059	2.394.334	0	50.530	2.444.864	169.180	2.614.044	93,5%
Sassuolo	40.784	18.400.307	0	223.020	18.623.327	10.255.931	28.879.258	64,5%
Savignano sul Panaro	9.452	3.198.147	0	141.000	3.339.147	2.540.880	5.880.027	56,8%
Serramazzoni	8.575	2.345.975	0	0	2.345.975	2.653.080	4.999.055	46,9%
Sestola	2.470	841.404	0	0	841.404	1.435.190	2.276.594	37,0%
Soliera	15.522	5.704.258	0	124.310	5.828.568	832.720	6.661.288	87,5%
Spilamberto	12.922	5.655.416	0	0	5.655.416	631.640	6.287.056	90,0%
Vignola	25.786	11.804.534	0	0	11.804.534	1.784.810	13.589.344	86,9%
Zocca	4.599	1.556.198	0	0	1.556.198	1.131.290	2.687.488	57,9%
Totale complessivo	706.052	308.224.023	1.000	3.561.250	311.786.273	122.554.160	434.340.433	71,8%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



FIGURA D

Provincia di Modena, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



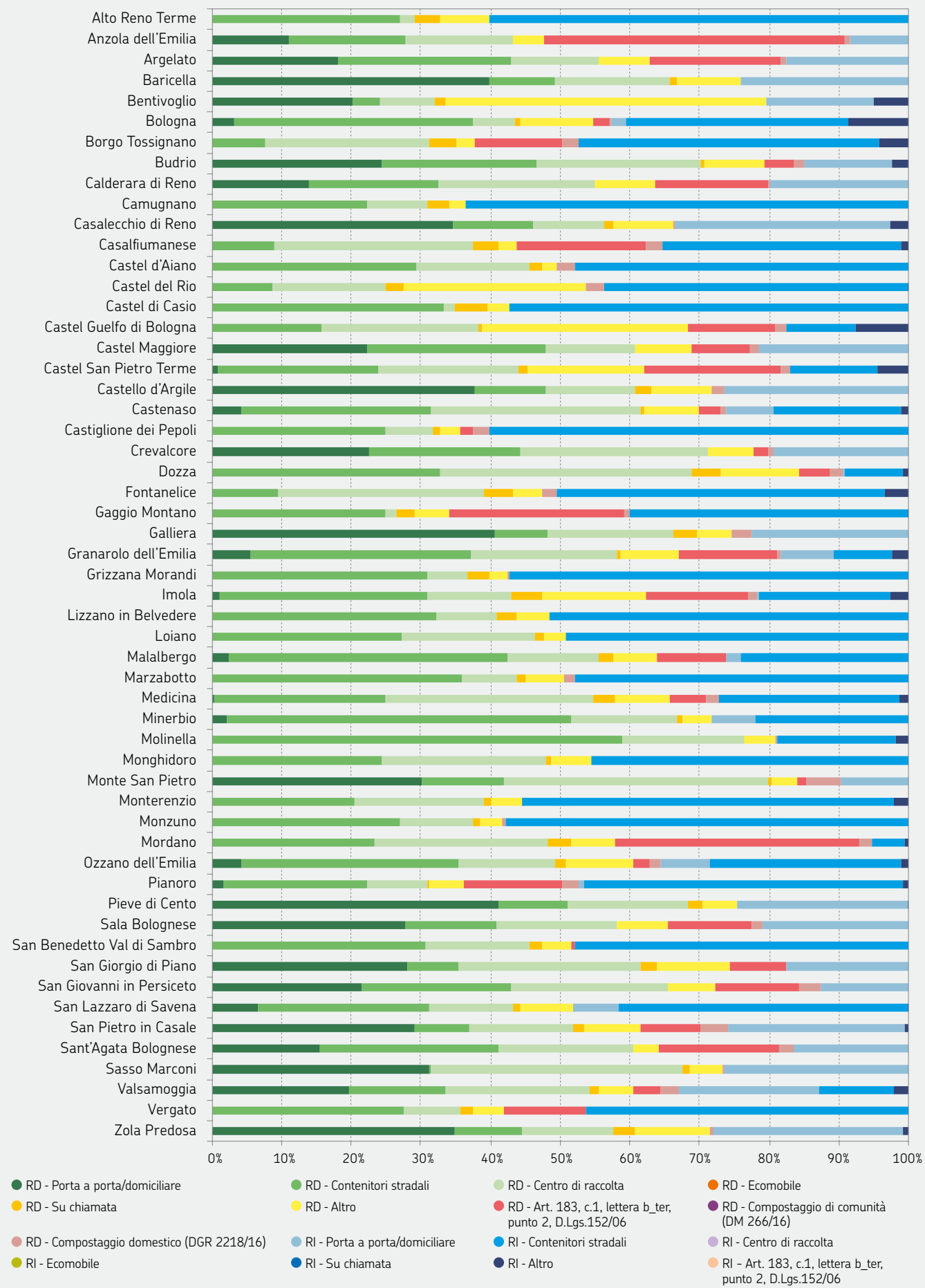
TABELLA I
Provincia di Bologna produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI BOLOGNA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Alto Reno Terme	7.011	1.411.889	0	0	1.411.889	2.137.820	3.549.709	39,8%
Anzola dell'Emilia	12.340	9.804.094	0	72.600	9.876.694	918.932	10.795.626	91,5%
Argelato	9.728	4.795.394	0	57.300	4.852.694	1.026.085	5.878.779	82,5%
Baricella	7.106	2.456.840	0	0	2.456.840	784.290	3.241.130	75,8%
Bentivoglio	5.721	5.561.502	0	0	5.561.502	1.426.590	6.988.092	79,6%
Bologna	392.690	117.124.347	0	105.600	117.229.947	87.579.197	204.809.144	57,2%
Borgo Tossignano	3.266	988.349	0	45.300	1.033.649	929.622	1.963.271	52,6%
Budrio	18.374	8.487.955	0	150.600	8.638.555	1.522.895	10.161.450	85,0%
Calderara di Reno	13.477	7.117.834	0	27.900	7.145.734	1.766.813	8.912.547	80,2%
Camugnano	1.842	433.577	0	0	433.577	759.350	1.192.927	36,3%
Casalecchio di Reno	36.223	9.530.805	0	29.400	9.560.205	4.821.580	14.381.785	66,5%
Casalfumane	3.383	1.544.759	0	54.300	1.599.059	877.230	2.476.289	64,6%
Castel d'Aiano	1.893	671.953	0	37.800	709.753	651.440	1.361.193	52,1%
Castel del Rio	1.198	502.999	0	25.200	528.199	409.000	937.199	56,4%
Castel di Casio	3.350	698.761	0	0	698.761	938.140	1.636.901	42,7%
Castel Guelfo di Bologna	4.547	3.119.628	0	61.500	3.181.128	677.467	3.858.595	82,4%
Castel Maggiore	18.608	6.629.653	0	100.500	6.730.153	1.853.874	8.584.027	78,4%
Castel San Pietro Terme	20.836	12.990.758	0	200.400	13.191.158	2.713.045	15.904.203	82,9%
Castello d'Argile	6.580	2.256.639	0	58.170	2.314.809	829.550	3.144.359	73,6%
Castenaso	15.941	7.662.456	0	96.720	7.759.176	2.751.847	10.511.023	73,8%
Castiglione dei Pepoli	5.408	1.238.929	0	82.200	1.321.129	1.995.870	3.316.999	39,8%
Crevalcore	13.699	6.036.633	0	55.200	6.091.833	1.459.532	7.551.365	80,7%
Dozza	6.591	4.145.991	0	90.600	4.236.591	436.381	4.672.972	90,7%
Fontanelice	1.937	538.398	0	24.900	563.298	575.572	1.138.870	49,5%
Gaggio Montano	4.825	2.173.753	0	32.700	2.206.453	1.467.900	3.674.353	60,1%
Galliera	5.549	2.011.159	0	76.800	2.087.959	611.205	2.699.164	77,4%
Granarolo dell'Emilia	12.664	7.594.431	0	47.100	7.641.531	1.725.875	9.367.406	81,6%
Grizzana Morandi	3.928	875.401	0	5.400	880.801	1.178.800	2.059.601	42,8%
Imola	69.922	31.015.408	0	553.500	31.568.908	8.801.761	40.370.669	78,2%
Lizzano in Belvedere	2.208	863.213	0	0	863.213	921.600	1.784.813	48,4%
Loiano	4.401	1.196.668	0	0	1.196.668	1.162.740	2.359.408	50,7%
Malalbergo	9.097	3.915.931	0	0	3.915.931	1.382.726	5.298.657	73,9%
Marzabotto	6.876	1.742.942	0	53.700	1.796.642	1.648.100	3.444.742	52,2%
Medicina	16.793	7.402.780	0	192.600	7.595.380	2.828.063	10.423.443	72,9%
Minerbio	8.904	3.144.785	0	0	3.144.785	1.235.854	4.380.639	71,8%
Molinella	15.730	6.207.749	0	10.250	6.217.999	1.454.390	7.672.389	81,0%
Monghidoro	3.760	1.555.631	0	0	1.555.631	1.299.220	2.854.851	54,5%
Monte San Pietro	10.814	3.875.593	0	227.700	4.103.293	444.880	4.548.173	90,2%
Monterenzio	6.214	1.597.637	0	4.650	1.602.287	1.994.530	3.596.817	44,5%
Monzuno	6.387	1.393.972	0	20.400	1.414.372	1.936.490	3.350.862	42,2%
Mordano	4.660	3.662.803	0	68.400	3.731.203	210.412	3.941.615	94,7%
Ozzano dell'Emilia	13.978	4.895.532	0	125.100	5.020.632	2.766.100	7.786.732	64,5%
Pianoro	17.702	5.778.168	0	249.600	6.027.768	5.437.180	11.464.948	52,6%
Pieve di Cento	7.183	2.710.470	0	0	2.710.470	882.680	3.593.150	75,4%
Sala Bolognese	8.477	3.857.972	0	76.200	3.934.172	1.045.716	4.979.888	79,0%
San Benedetto Val di Sambro	4.239	1.375.789	0	0	1.375.789	1.268.080	2.643.869	52,0%
San Giorgio di Piano	9.242	4.758.316	0	0	4.758.316	1.014.430	5.772.746	82,4%
San Giovanni in Persiceto	27.967	14.735.182	0	553.500	15.288.682	2.182.956	17.471.638	87,5%
San Lazzaro di Savena	32.819	8.707.267	0	27.000	8.734.267	8.103.352	16.837.619	51,9%
San Pietro in Casale	12.778	4.712.018	0	261.000	4.973.018	1.735.140	6.708.158	74,1%
Sant'Agata Bolognese	7.394	3.678.180	0	96.000	3.774.180	748.960	4.523.140	83,4%
Sasso Marconi	14.894	5.407.168	0	7.350	5.414.518	1.959.020	7.373.538	73,4%
Valsamoggia	31.751	11.749.454	0	450.740	12.200.194	6.028.413	18.228.607	66,9%
Vergato	7.589	2.168.570	0	0	2.168.570	1.863.500	4.032.070	53,8%
Zola Predosa	19.236	6.733.639	0	41.400	6.775.039	2.639.960	9.414.999	72,0%
Totale complessivo	1.019.730	377.247.721	0	4.557.280	381.805.001	187.822.155	569.627.156	67,0%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



FIGURA E
Provincia di Bologna, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



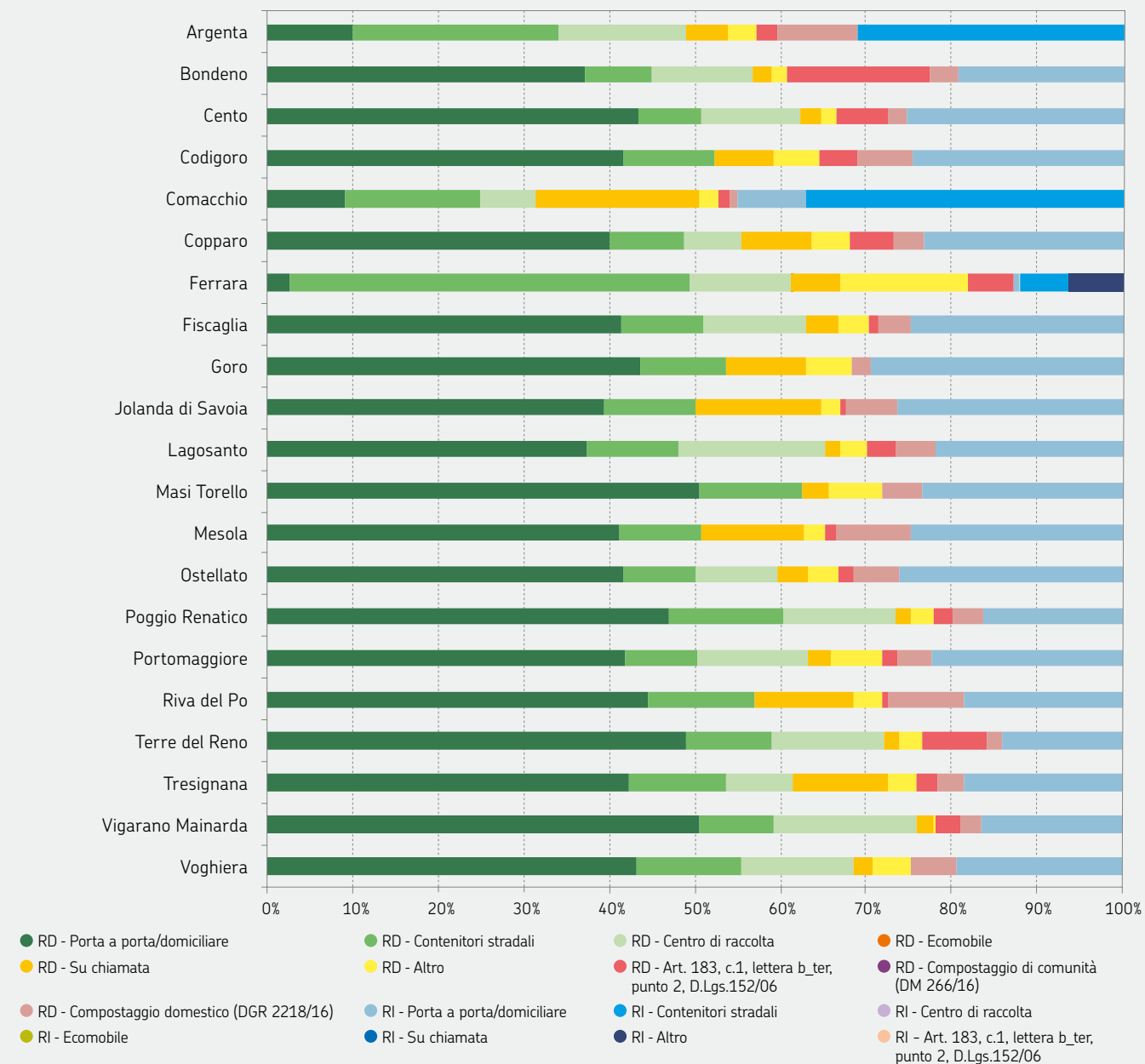
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA L
Provincia di Ferrara produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI FERRARA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Argenta	21.165	8.239.388	0	1.272.480	9.511.868	4.285.697	13.797.565	68,9%
Bondeno	13.912	6.125.172	0	265.700	6.390.872	1.519.426	7.910.298	80,8%
Cento	35.367	13.306.880	0	413.500	13.720.380	4.621.989	18.342.369	74,8%
Codigoro	11.286	4.018.497	0	377.900	4.396.397	1.431.984	5.828.381	75,4%
Comacchio	22.139	17.061.015	0	292.600	17.353.615	14.252.935	31.606.550	54,9%
Copparo	15.834	5.966.955	0	294.700	6.261.655	1.884.701	8.146.356	76,9%
Ferrara	131.417	70.237.679	0	0	70.237.679	10.236.677	80.474.356	87,3%
Fiscaglia	8.406	2.854.711	0	156.800	3.011.511	986.280	3.997.791	75,3%
Goro	3.553	1.371.603	0	42.100	1.413.703	591.739	2.005.442	70,5%
Jolanda di Savoia	2.633	891.949	0	78.500	970.449	346.575	1.317.024	73,7%
Lagosanto	4.753	1.767.008	0	115.500	1.882.508	524.658	2.407.166	78,2%
Masi Torello	2.292	738.641	0	48.400	787.041	241.229	1.028.270	76,5%
Mesola	6.524	2.179.377	0	285.000	2.464.377	809.279	3.273.656	75,3%
Ostellato	5.731	2.326.283	0	180.200	2.506.483	885.699	3.392.182	73,9%
Poggio Renatico	9.764	3.185.665	0	148.500	3.334.165	643.278	3.977.443	83,8%
Portomaggiore	11.671	4.111.249	0	226.200	4.337.449	1.237.634	5.575.083	77,8%
Riva del Po	7.533	2.515.679	0	305.900	2.821.579	641.587	3.463.166	81,5%
Terre del Reno	9.926	4.293.380	0	97.300	4.390.680	715.599	5.106.279	86,0%
Tresignana	6.925	2.473.419	0	99.600	2.573.019	579.744	3.152.763	81,6%
Vigarano Mainarda	7.593	2.830.414	0	87.100	2.917.514	573.544	3.491.058	83,6%
Voghiera	3.634	1.477.477	0	105.800	1.583.277	381.240	1.964.517	80,6%
Totale complessivo	342.058	157.972.441	0	4.893.780	162.866.221	47.391.494	210.257.715	77,5%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA F
Provincia di Ferrara, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

**TABELLA M**

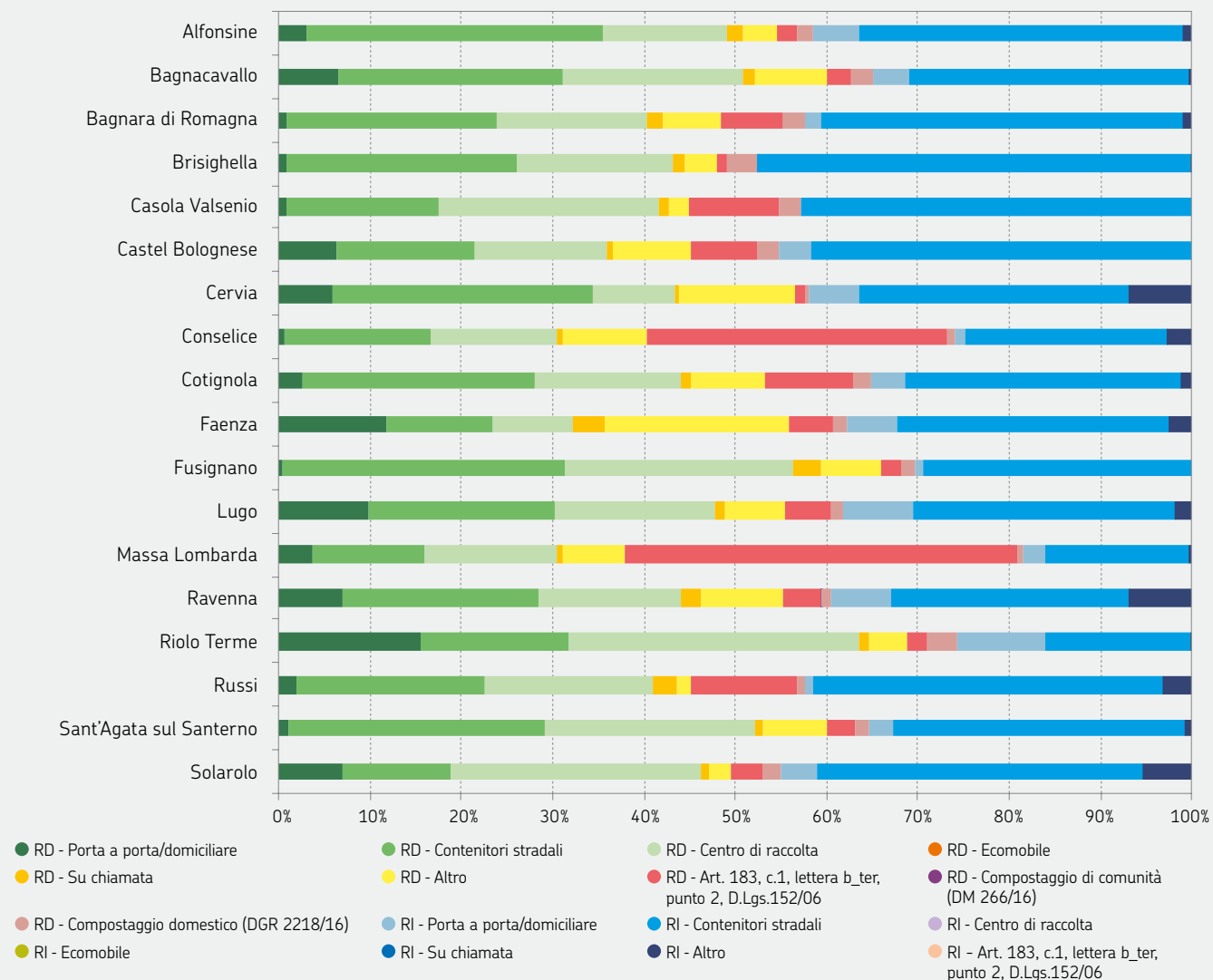
Provincia di Ravenna produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI RAVENNA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Alfonsine	11.596	4.313.700	0	145.200	4.458.900	3.154.232	7.613.132	58,6%
Bagnacavallo	16.543	6.879.300	0	262.200	7.141.500	3.823.148	10.964.648	65,1%
Bagnara di Romagna	2.408	869.298	0	38.100	907.398	666.490	1.573.888	57,7%
Brisighella	7.261	2.090.519	0	139.800	2.230.319	2.033.280	4.263.599	52,3%
Casola Valsenio	2.542	1.038.795	0	46.800	1.085.595	809.560	1.895.155	57,3%
Castel Bolognese	9.601	2.706.136	0	124.800	2.830.936	2.340.820	5.171.756	54,7%
Cervia	28.850	18.877.482	0	153.600	19.031.082	13.779.111	32.810.193	58,0%
Conselice	9.573	7.135.339	0	96.600	7.231.939	2.533.110	9.765.049	74,1%
Cotignola	7.375	3.351.651	0	106.800	3.458.451	1.879.770	5.338.221	64,8%
Faenza	59.078	22.022.202	0	573.000	22.595.202	13.697.710	36.292.912	62,3%
Fusignano	8.087	4.054.452	0	92.100	4.146.552	1.812.458	5.959.010	69,6%
Lugo	32.268	13.027.551	0	279.300	13.306.851	8.256.298	21.563.149	61,7%
Massa Lombarda	10.629	9.868.570	0	69.600	9.938.170	2.262.462	12.200.632	81,5%
Ravenna	157.262	64.784.176	4.340	1.172.400	65.960.916	42.999.792	108.960.708	60,5%
Riolo Terme	5.771	2.320.035	0	108.600	2.428.635	838.357	3.266.992	74,3%
Russi	12.196	6.069.712	0	94.200	6.163.912	4.520.850	10.684.762	57,7%
Sant'Agata sul Santerno	2.882	1.362.830	0	30.000	1.392.830	765.700	2.158.530	64,5%
Solarolo	4.427	1.626.061	0	60.600	1.686.661	1.382.645	3.069.306	55,0%
Totale complessivo	388.349	172.397.809	4.340	3.593.700	175.995.849	107.555.793	283.551.642	62,1%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

**FIGURA G**

Provincia di Ravenna, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



TABELLA N

Provincia di Forlì-Cesena produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

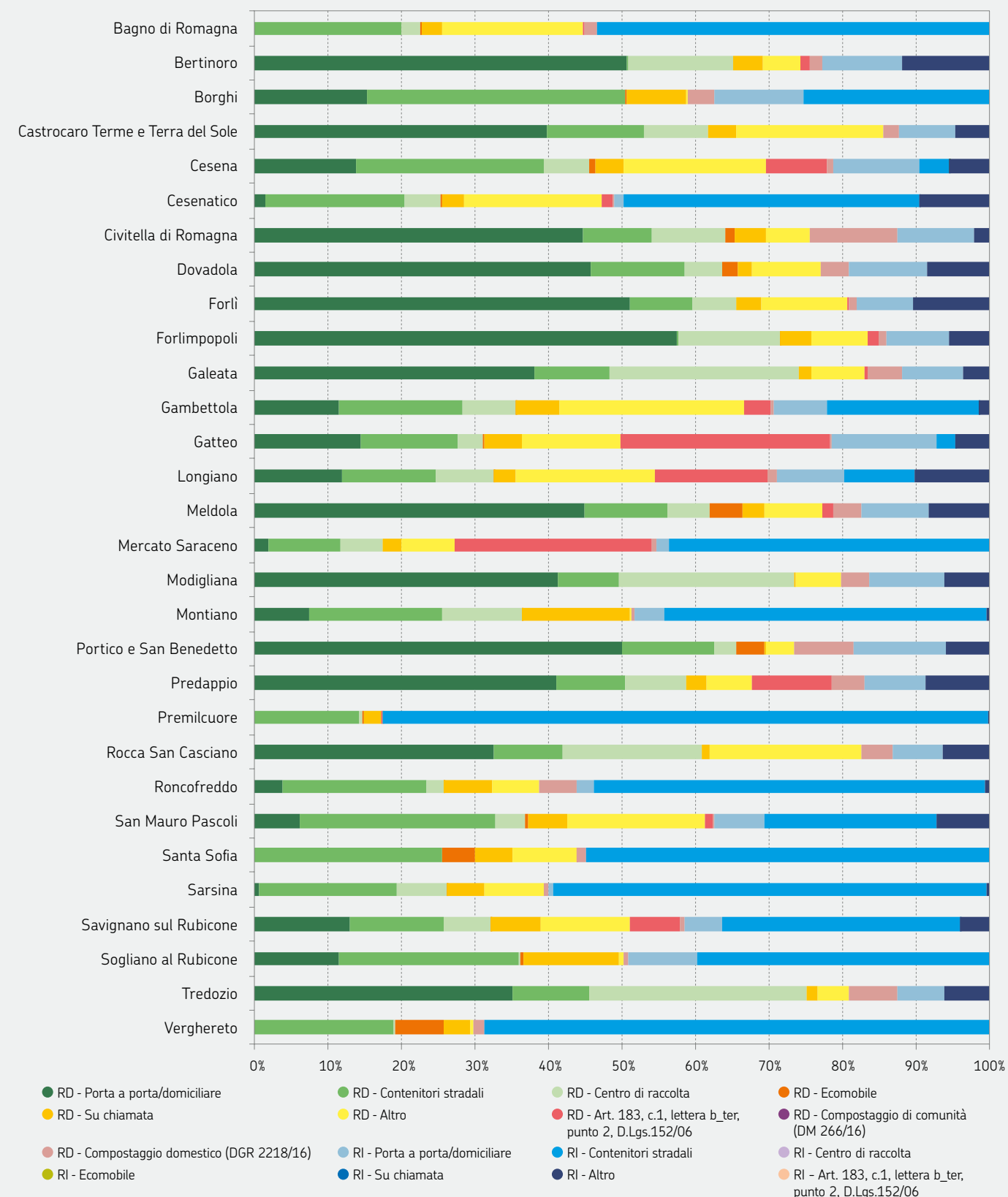
PROVINCIA DI FORLÌ-CESENA	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITÀ (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Bagno di Romagna	5.647	1.638.442	0	64.800	1.703.242	1.953.760	3.657.002	46,6%
Bertinoro	11.016	3.071.007	0	66.000	3.137.007	931.579	4.068.586	77,1%
Borghi	2.900	670.771	0	40.500	711.271	427.570	1.138.841	62,5%
Castrocaro Terme e Terra del Sole	6.292	2.246.724	0	55.200	2.301.924	325.940	2.627.864	87,6%
Cesena	96.985	50.458.810	0	498.900	50.957.710	13.829.290	64.787.000	78,7%
Cesenatico	26.003	12.776.835	0	58.500	12.835.335	13.405.890	26.241.225	48,9%
Civitella di Romagna	3.656	774.299	0	123.900	898.199	128.726	1.026.925	87,5%
Dovadola	1.572	454.144	0	23.700	477.844	112.668	590.512	80,9%
Forlì	117.147	44.453.335	0	611.700	45.065.035	9.929.160	54.994.195	81,9%
Forlimpopoli	13.176	3.927.916	0	55.500	3.983.416	649.866	4.633.282	86,0%
Galeata	2.471	776.956	0	43.800	820.756	110.867	931.623	88,1%
Gambettola	10.693	4.635.704	0	20.100	4.655.804	1.941.870	6.597.674	70,6%
Gatteo	9.328	6.958.358	0	23.400	6.981.758	1.916.380	8.898.138	78,5%
Longiano	7.242	4.175.876	0	66.900	4.242.776	1.735.470	5.978.246	71,0%
Meldola	9.929	2.755.105	0	133.500	2.888.605	609.060	3.497.665	82,6%
Mercato Saraceno	6.835	3.064.569	0	30.000	3.094.569	2.573.460	5.668.029	54,6%
Modigliana	4.355	1.375.151	0	66.600	1.441.751	284.445	1.726.196	83,5%
Montiano	1.699	448.455	0	5.100	453.555	422.820	876.375	51,8%
Portico e San Benedetto	735	218.955	0	24.000	242.955	55.304	298.259	81,5%
Predappio	6.274	1.599.081	0	90.600	1.689.681	345.293	2.034.974	83,0%
Premilcuore	712	103.274	0	1.200	104.474	491.610	596.084	17,5%
Rocca San Casciano	1.797	745.504	0	37.500	783.004	119.941	902.945	86,7%
Roncofreddo	3.383	635.299	0	84.900	720.199	924.720	1.644.919	43,8%
San Mauro Pascoli	12.231	5.109.678	0	33.300	5.142.978	3.068.380	8.211.358	62,6%
Santa Sofia	4.044	1.182.208	0	34.200	1.216.408	1.487.720	2.704.128	45,0%
Sarsina	3.323	657.115	0	11.100	668.215	1.003.800	1.672.015	40,0%
Savignano sul Rubicone	17.871	8.522.871	0	103.500	8.626.371	6.097.120	14.723.491	58,6%
Sogliano al Rubicone	3.156	731.042	0	8.400	739.442	714.070	1.453.512	50,9%
Tredozio	1.125	426.978	0	34.200	461.178	66.611	527.789	87,4%
Verghereto	1.772	369.343	0	19.200	388.543	851.570	1.240.113	31,3%
Totale complessivo	393.369	164.963.805	0	2.470.200	167.434.005	66.514.960	233.948.965	71,6%

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



FIGURA H

Provincia di Forlì-Cesena, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



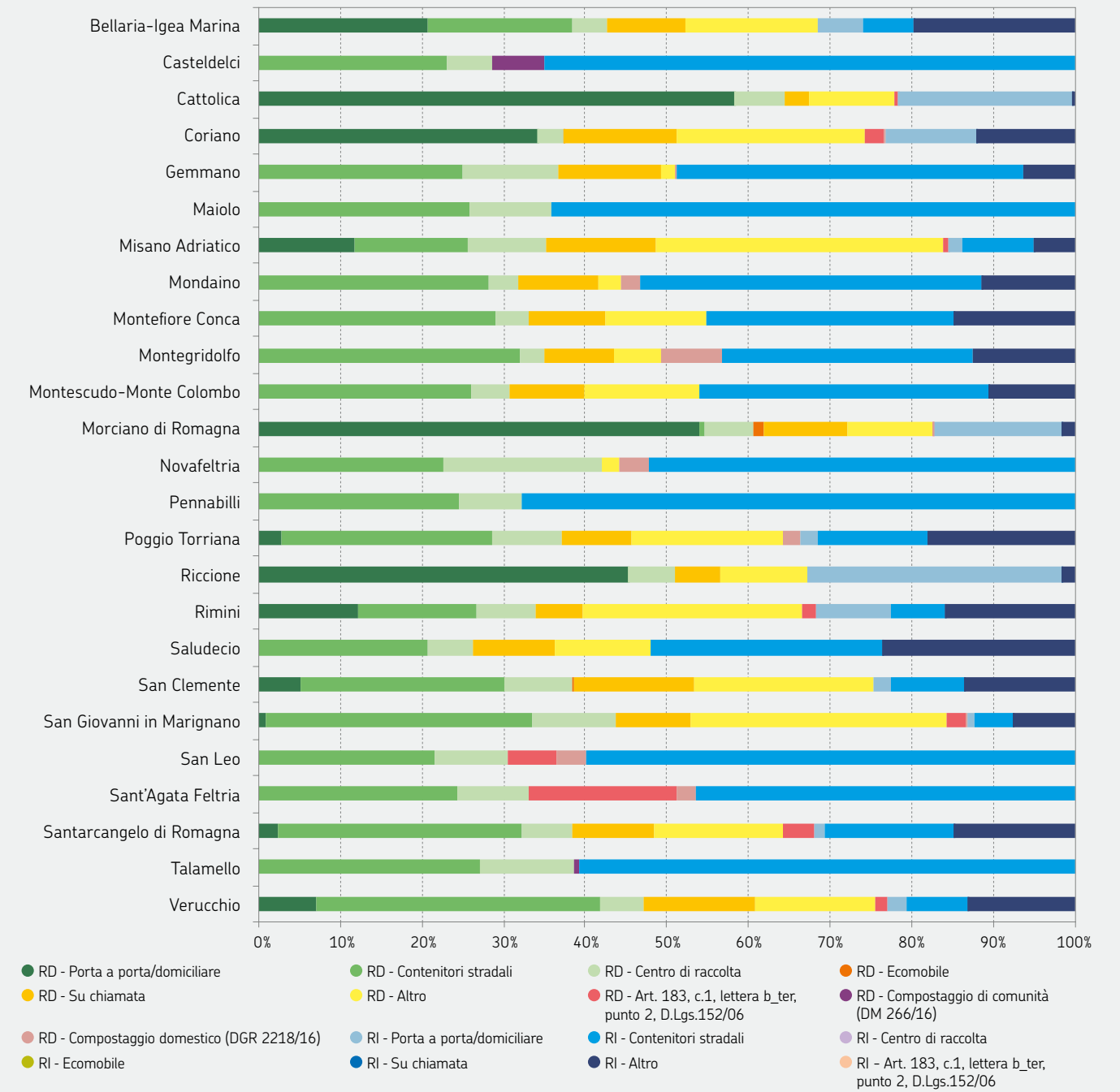
Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

TABELLA 0
Provincia di Rimini produzione, raccolta differenziata e indifferenziata (chilogrammi), anno 2021

PROVINCIA DI RIMINI	ABITANTI RESIDENTI	RACCOLTA DIFFERENZIATA (DGR 2218/16)	COMPOSTAGGIO DI COMUNITA (DM 266/16)	COMPOSTAGGIO DOMESTICO (DGR 2218/16)	RACCOLTA DIFFERENZIATA (TOTALE)	RIFIUTI INDIFFERENZIATI (DGR 2218/16)	TOTALE COMPLESSIVO	% RACCOLTA DIFFERENZIATA
		(a)	(b)	(c)	(a+b+c)			
Bellaria-Igea Marina	19.661	10.868.453	0	0	10.868.453	5.008.050	15.876.503	68,5%
Casteldelci	372	44.110	10.000	0	54.110	100.046	154.156	35,1%
Cattolica	16.679	10.500.293	0	6.300	10.506.593	2.909.270	13.415.863	78,3%
Coriano	10.502	5.705.101	0	19.800	5.724.901	1.726.840	7.451.741	76,8%
Gemmano	1.123	305.224	0	1.400	306.624	292.050	598.674	51,2%
Maiolo	785	87.183	0	0	87.183	155.438	242.621	35,9%
Misano Adriatico	13.979	10.387.681	0	9.900	10.397.581	1.896.040	12.293.621	84,6%
Mondaino	1.336	270.036	0	13.800	283.836	324.250	608.086	46,7%
Montefiore Conca	2.256	577.391	0	0	577.391	475.691	1.053.082	54,8%
Montegridolfo	990	237.054	0	35.100	272.154	208.030	480.184	56,7%
Montescudo-Monte Colombo	6.861	1.956.775	0	0	1.956.775	1.663.430	3.620.205	54,1%
Morciano di Romagna	7.185	2.728.821	0	9.600	2.738.421	567.820	3.306.241	82,8%
Novafeltria	7.001	1.779.600	0	147.300	1.926.900	2.099.635	4.026.535	47,9%
Pennabilli	2.643	353.642	0	0	353.642	743.600	1.097.242	32,2%
Poggio Torriana	5.180	2.096.767	0	73.500	2.170.267	1.095.648	3.265.915	66,5%
Riccione	34.893	20.477.972	0	0	20.477.972	9.973.550	30.451.522	67,2%
Rimini	150.998	69.965.109	0	0	69.965.109	32.457.782	102.422.891	68,3%
Saludecio	3.072	816.044	0	0	816.044	884.097	1.700.141	48,0%
San Clemente	5.713	2.604.885	0	0	2.604.885	852.924	3.457.809	75,3%
San Giovanni in Marignano	9.481	5.752.480	0	24.600	5.777.080	872.720	6.649.800	86,9%
San Leo	2.837	628.068	0	63.600	691.668	1.030.926	1.722.594	40,2%
Sant'Agata Feltria	2.018	645.833	0	28.200	674.033	585.960	1.259.993	53,5%
Santarcangelo di Romagna	22.278	9.453.587	0	0	9.453.587	4.458.701	13.912.288	68,0%
Talamello	1.066	249.446	3.000	0	252.446	391.810	644.256	39,2%
Verucchio	10.149	3.892.839	0	0	3.892.839	1.156.600	5.049.439	77,1%
Totale complessivo	339.058	162.384.394	13.000	433.100	162.830.494	71.930.908	234.761.402	69,4%

Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.

FIGURA I
Provincia di Rimini, ripartizione percentuale dei sistemi di raccolta, anno 2021



Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo comuni dell'applicativo O.R.So.



TABELLA C1
Produzione (tonnellate) di rifiuti speciali pericolosi (no C&D), per capitolo EER e per provincia, anno 2020

CAPITOLO EER	PIACENZA	PARMA	REGGIO EMILIA	MODENA	BOLOGNA	FERRARA	RAVENNA	FORLÌ-CESENA	RIMINI	TOTALE
01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	22,5	0,0	0,0	0,0	79,6	0,2	57,0	0,0	0,0	159,4
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	0,7	5,2	1,5	3,9	5,9	1,6	18,1	6,33	1,5	44,7
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	219,6	77,7	0,0	303,3	291,5	238,14	0,2	214,4	114,7	1.459,6
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	330,0	5,0	2,6	0,2	0,8	0,0	1.256,7	147,8	1.006,2	2.749,2
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici	324,8	242,8	896,3	338,2	1.601,4	1.341,6	2.370,8	150,5	358,3	7.624,8
07 Rifiuti dei processi chimici organici	1.615,5	2.740,3	8.005,6	5.300,0	71.874,5	6.219,2	9.868,5	727,8	2.032,3	108.383,6
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrai), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	2.086,8	412,2	1.144,7	1.206,5	2.013,5	486,1	527,9	1.596,4	202,7	9.676,8
09 Rifiuti dell'industria fotografica	52,3	66,6	38,8	99,2	428,4	20,6	31,3	22,7	324,8	1.084,7
10 Rifiuti prodotti da processi termici	43,3	189,0	4.210,3	5.371,0	751,9	530,6	1.136,5	72,7	81,8	12.387,2
11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	562,0	349,2	1.068,8	3.076,3	4.279,3	277,6	1.855,0	1.130,4	205,3	12.804,0
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	2.681,1	3.102,7	11.859,0	8.810,6	39.512,9	3.339,6	2.342,5	3.893,1	890,3	76.431,9
13 Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19)	4.406,3	2.046,9	2.278,7	6.170,4	25.832,5	4.304,1	15.297,5	2.177,4	885,6	63.399,4
14 Solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08)	7.532,6	725,5	321,6	828,5	1.235,3	130,4	703,6	438,0	55,1	11.970,7
15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	2.045,4	1.377,9	1.989,9	2.955,1	5.381,5	1.005,7	2.102,7	1.386,2	527,8	18.772,1
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	14.164,2	6.732,4	7.313,3	12.426,3	16.692,1	7.779,7	24.147,0	7.977,1	6.068,3	103.300,5
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	847,6	1.802,0	1.508,6	2.332,5	5.569,2	1.409,8	1.408,4	2.207,3	855,4	17.940,8
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	67.648,6	45.272,6	1.999,7	19.454,9	16.088,6	22.863,1	59.097,7	15.722,6	30.184,4	278.332,3
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	50,2	129,2	237,0	665,1	84,8	86,4	378,6	365,5	21,3	2.018,2
Totale Regione	104.634	65.277	42.876	69.342	191.724	50.035	122.600	38.236	43.816	728.540

Fonte: dati MUD



TABELLA D1
Produzione (tonnellate) di rifiuti speciali non pericolosi (no C&D), per capitolo EER e per provincia, anno 2020

CAPITOLO EER	PIACENZA	PARMA	REGGIO EMILIA	MODENA	BOLOGNA	FERRARA	RAVENNA	FORLÌ-CESENA	RIMINI	TOTALE
01 Rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	1.834	169	798	6.144	866	179	4.009	192	161	14.353
02 Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	28.870	101.634	19.707	60.289	27.569	24.471	150.427	34.579	3.833	451.379
03 Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	13.914	6.230	14.576	4.284	3.652	41.773	3.204	7.271	6.333	101.238
04 Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile	2	141	80	579	287	168	288	1.038	21	2.603
05 Rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0	0	0	0	0	0	177	2	0	179
06 Rifiuti dei processi chimici inorganici	975	1.015	34	481	1.040	163	2.475	1.412	16	7.611
07 Rifiuti dei processi chimici organici	4.447	5.719	4.561	7.422	4.843	6.528	5.332	3.133	856	42.842
08 Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrai), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	582	7.131	92.394	260.502	22.492	4.306	14.640	5.204	1.209	408.458
09 Rifiuti dell'industria fotografica	5	41	0	73	4	0	0	0	2	127
10 Rifiuti prodotti da processi termici	8.020	16.093	138.189	251.894	25.186	22.287	46.427	326	6.039	514.462
11 Rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	1.089	1.624	968	12.539	2.242	214	293	536	628	20.133
12 Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	28.031	70.177	122.526	76.084	86.421	35.368	165.717	36.331	10.306	630.960
15 Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	36.481	134.733	55.471	119.258	74.262	24.379	34.998	38.885	8.709	527.176
16 Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	27.491	25.026	27.874	105.160	55.361	24.997	117.848	79.428	12.809	475.994
18 Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	6	44	2	302	252	0	2	160	2	770
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	210.754	451.137	349.724	604.401	618.674	411.300	320.364	246.059	194.417	3.406.831
20 Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	22.009	38.349	56.146	66.154	68.126	34.134	108.153	33.554	17.807	444.434
Totale Regione	384.509	859.263	883.049	1.575.568	991.278	630.267	974.352	488.112	263.150	7.049.548

Fonte: dati MUD

**TABELLA E1**

Rifiuti speciali non pericolosi (no C&D), per capitolo EER, avviati a recupero (tonnellate), anno 2020

CAPITOLO EER	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R14, R15)	GIACENZA E/O MESSA IN RISERVA (R13)
01 rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	0	54.428	207
02 rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	71.604	508.929	18.158
03 rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	32.316	124.176	24.854
04 rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile	772	1.332	245
05 rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0	20	0
06 rifiuti dei processi chimici inorganici	0	14.706	4
07 rifiuti dei processi chimici organici	1.050	23.895	4.193
08 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	0	393.572	101.963
09 rifiuti dell'industria fotografica	0	19	1
10 rifiuti prodotti da processi termici	0	530.789	98.864
11 rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	0	31.427	3.570
12 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	325	423.594	63.790
15 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	27.416	982.030	354.658
16 rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	648	214.302	64.528
18 rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	865	300	25
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	596.214	1.745.429	99.166
20 rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	0	0	0
Totale Regione	731.210	5.048.949	834.226

Fonte: dati MUD

**TABELLA F1**

Rifiuti speciali pericolosi (no C&D), per capitolo EER, avviati a recupero (tonnellate), anno 2020

CAPITOLO EER	RECUPERO DI ENERGIA (R1)	RECUPERO DI MATERIA (R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R14, R15)	GIACENZA E/O MESSA IN RISERVA (R13)
01 rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	0,0	0,0	0,0
02 rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	0,0	54,5	0,0
03 rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	0,0	4,6	0,2
04 rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile	0,0	3,9	0,0
05 rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0,0	1.462,7	59,1
06 rifiuti dei processi chimici inorganici	0,0	7.922,3	71,1
07 rifiuti dei processi chimici organici	2.039,0	45.227,6	1.986,4
08 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetrati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	0,0	2.986,9	709,5
09 rifiuti dell'industria fotografica	0,0	10,0	0,0
10 rifiuti prodotti da processi termici	0,0	0,4	1.241,7
11 rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	0,0	19.253,0	16,9
12 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	0,0	15.661,1	200,5
13 oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19)	0,0	46.291,4	1.698,0
14 solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08)	0,0	1.504,9	772,6
15 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	0,0	8.447,9	3.617,2
16 rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	0,0	106.610,5	43.543,6
18 rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	8.084,8	58,8	1.822,7
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	36.786,5	41.259,1	1.454,3
Totale Regione	46.910	296.760	57.194

Fonte: dati MUD



TABELLA G1

Rifiuti speciali non pericolosi (no C&D), per capitolo EER, avviati a smaltimento (tonnellate), anno 2020

CAPITOLO EER	SMALTIMENTO IN DISCARICA	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO (D3, D4, D6, D7, D8, D9, D11, D13, D14)	GIACENZA E/O DEPOSITO PRELIMINARE (D15)
01 rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	0	0	14.779	55
02 rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	1.657	39	91.217	5.981
03 rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	0	0	1.204	242
04 rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile	600	0	596	6
05 rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0	0	96	6
06 rifiuti dei processi chimici inorganici	0	0	7.369	134
07 rifiuti dei processi chimici organici	1.478	530	19.359	1.789
08 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	336	81	42.054	2.318
09 rifiuti dell'industria fotografica	0	0	2	1
10 rifiuti prodotti da processi termici	0	0	3.295	966
11 rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	0	0	16.096	373
12 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	1.667	9	3.921	1.450
15 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	4.128	18	17.070	11.641
16 rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	88	248	264.390	6.987
18 rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	0	597	842	183
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	500.434	5.534	907.184	9.079
20 rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	0	0	279.103	10.096
Totale Regione	510.387	7.055	1.668.579	51.308

Fonte: dati MUD



TABELLA H1

Rifiuti speciali pericolosi (no C&D), per capitolo EER, avviati a smaltimento (tonnellate), anno 2020

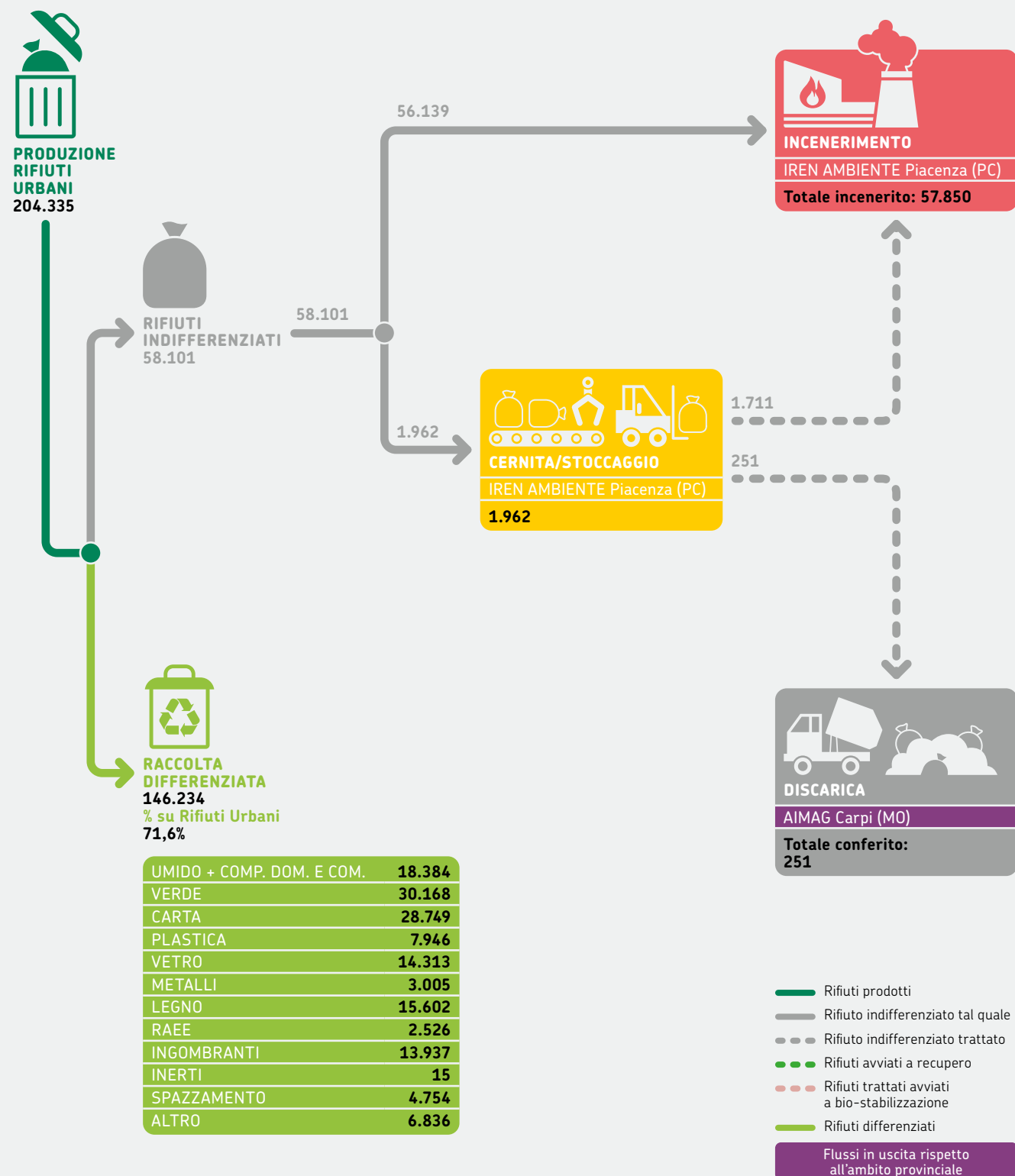
CAPITOLO EER	SMALTIMENTO IN DISCARICA	INCENERIMENTO (D10)	ALTRE OPERAZIONI DI SMALTIMENTO ((D3, D4, D6, D7, D8, D9, D11, D13, D14)	GIACENZA E/O DEPOSITO PRELIMINARE (D15)
01 rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali	0	0	286	0
02 rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	0	27	28	32
03 rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli, mobili, polpa, carta e cartone	0	0	1	0
04 rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce, nonché dell'industria tessile	0	0	0	3
05 rifiuti della raffinazione del petrolio, purificazione del gas naturale e trattamento pirolitico del carbone	0	0	11.547	29
06 rifiuti dei processi chimici inorganici	0	7	6.994	611
07 rifiuti dei processi chimici organici	0	10.299	89.070	1.108
08 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti (pitture, vernici e smalti vetriati), adesivi, sigillanti e inchiostri per stampa	0	31	4.514	2.050
09 rifiuti dell'industria fotografica	0	0	1.420	66
10 rifiuti prodotti da processi termici	0	2	6.107	4.132
11 rifiuti prodotti dal trattamento chimico superficiale e dal rivestimento di metalli ed altri materiali; idrometallurgia non ferrosa	0	27	16.678	1.637
12 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica	0	27,0	70.845	9.837
13 oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19)	0	372	37.577	366
14 solventi organici, refrigeranti e propellenti di scarto (tranne 07 e 08)	0	1.082	1.448	337
15 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	0	47	3.257	1.335
16 rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco	0	2.418	63.588	2.820
18 rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate	0	31.843	1.453	5.011
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	12.411	23.342	52.166	10.040
Totale Regione	12.411	69.524	366.980	39.413

Fonte: dati MUD

IMPIANTI DI GESTIONE DEI RIFIUTI (URBANI E SPECIALI) - SCHEDE DI DETTAGLIO

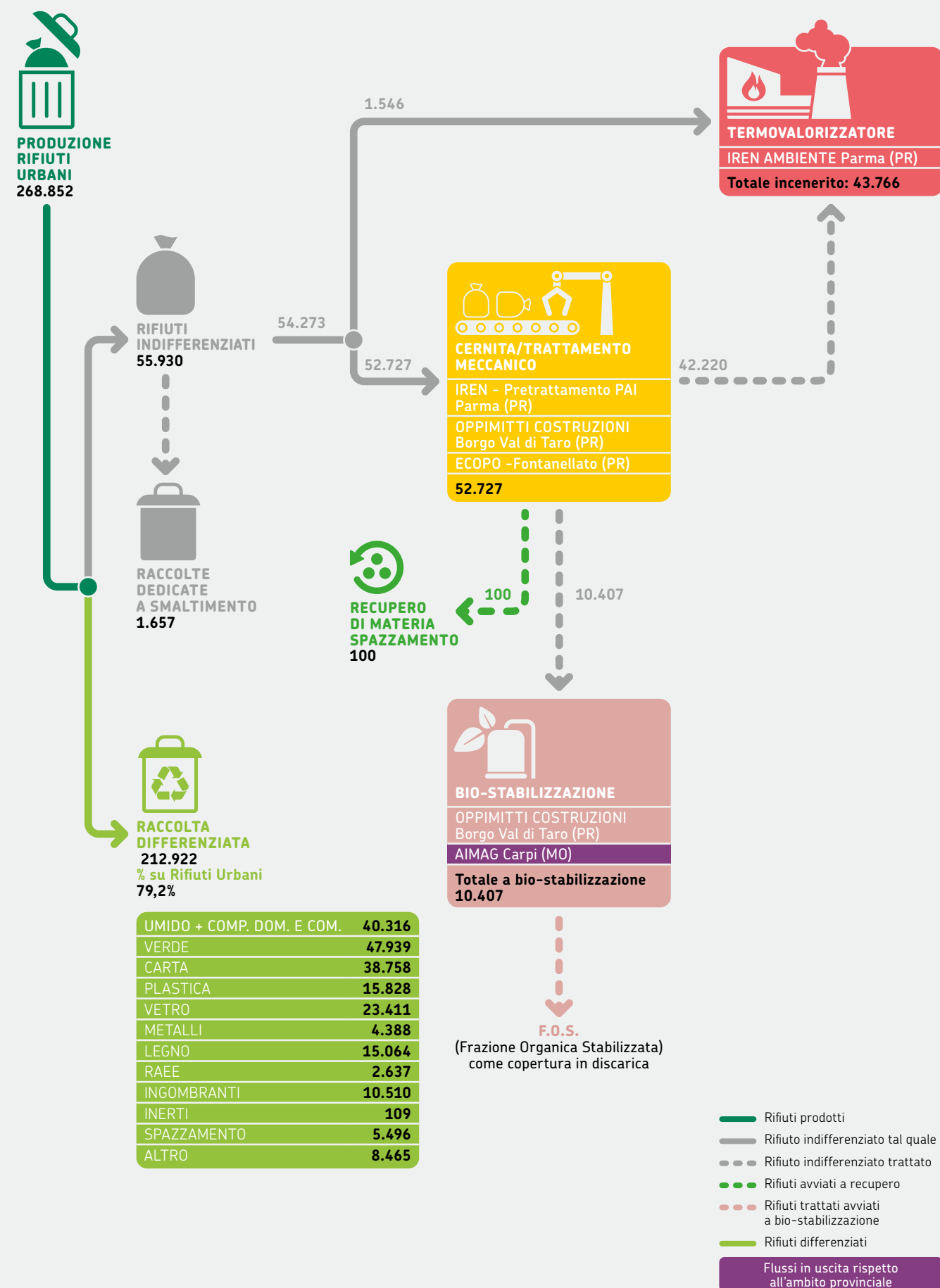
Schemi di flusso dei rifiuti urbani a scala provinciale, anno 2021

FIGURA A2
Provincia di Piacenza, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA B2
Provincia di Parma, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA C2
Provincia di Reggio Emilia, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)

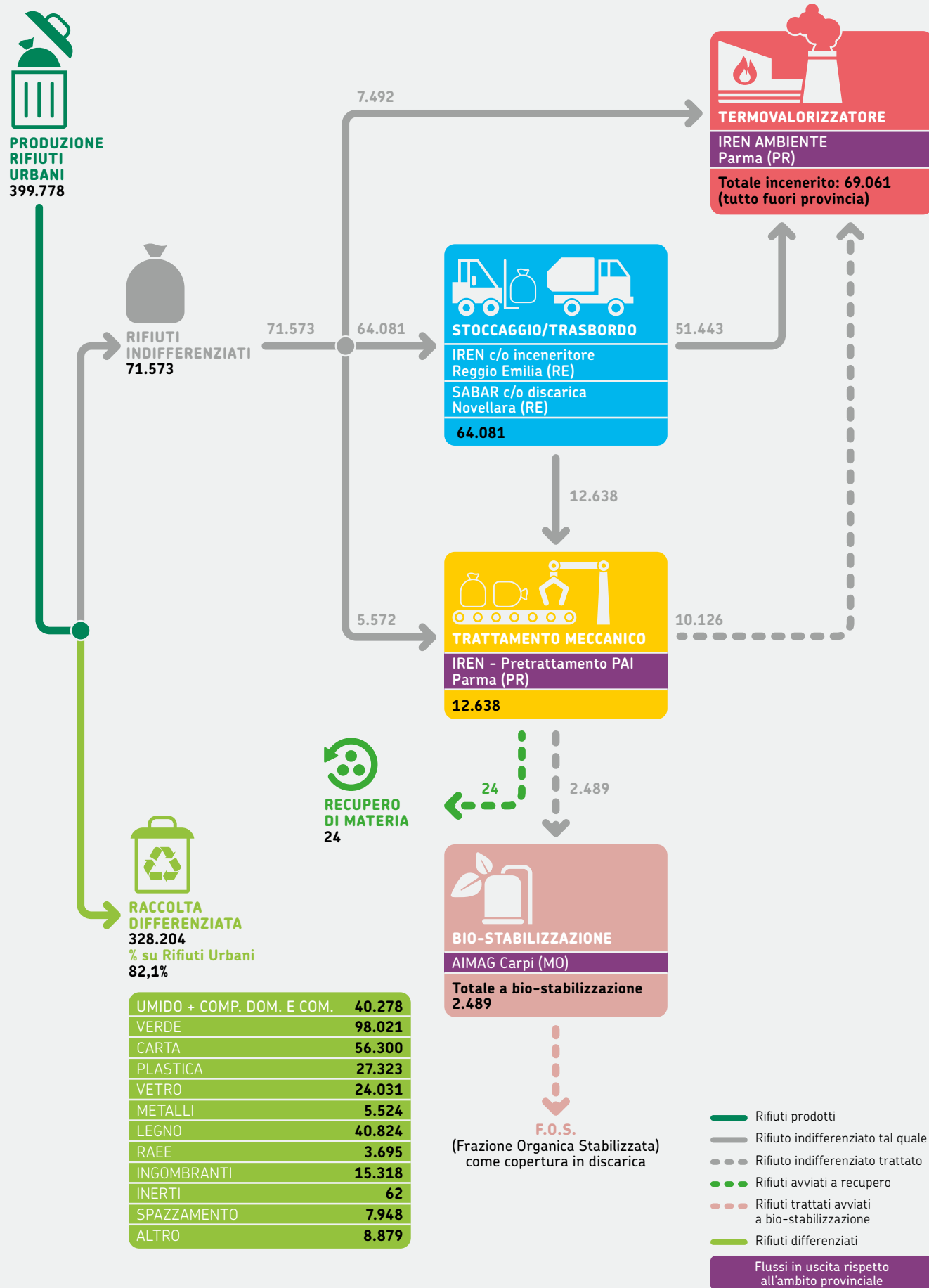
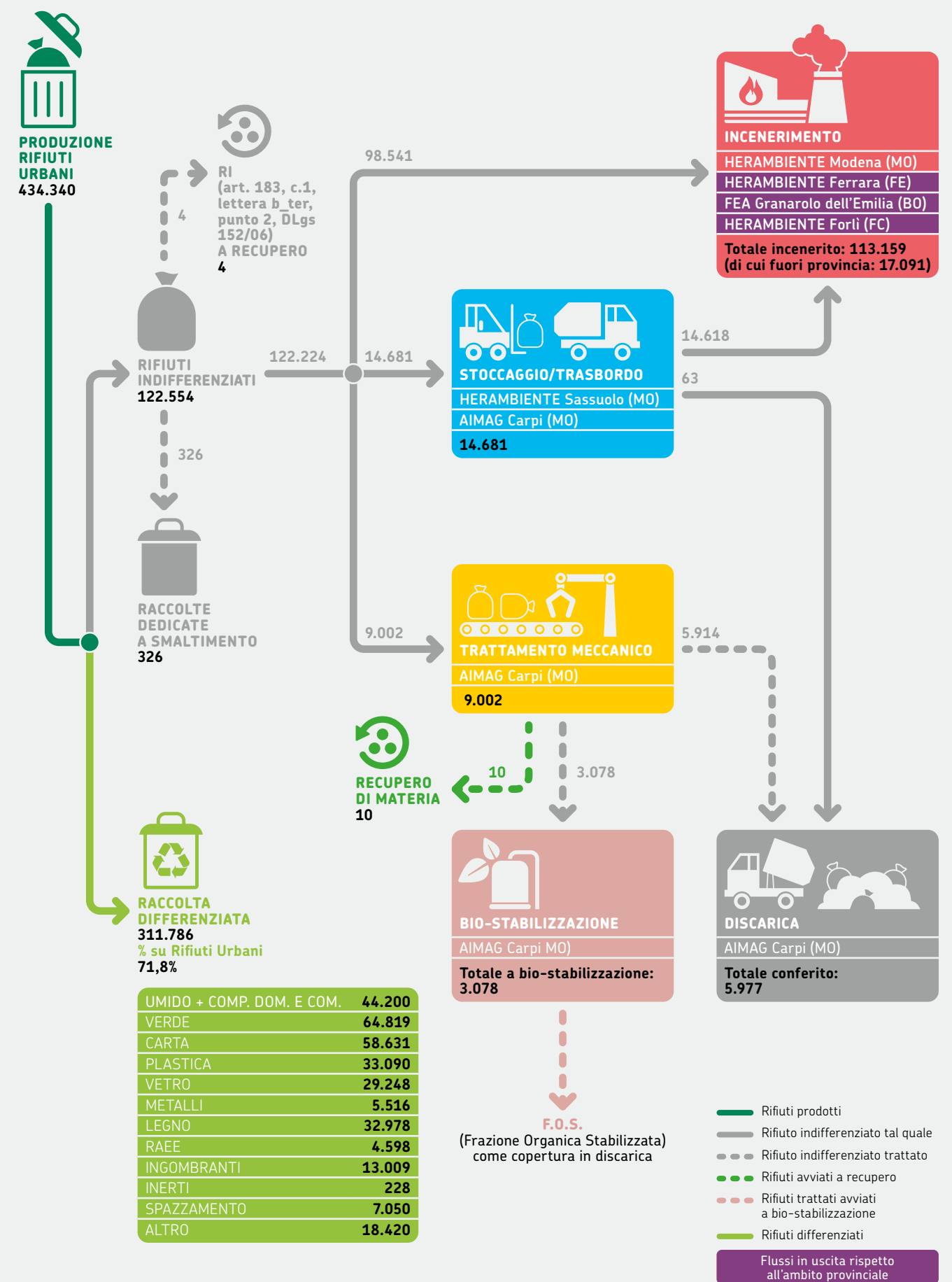


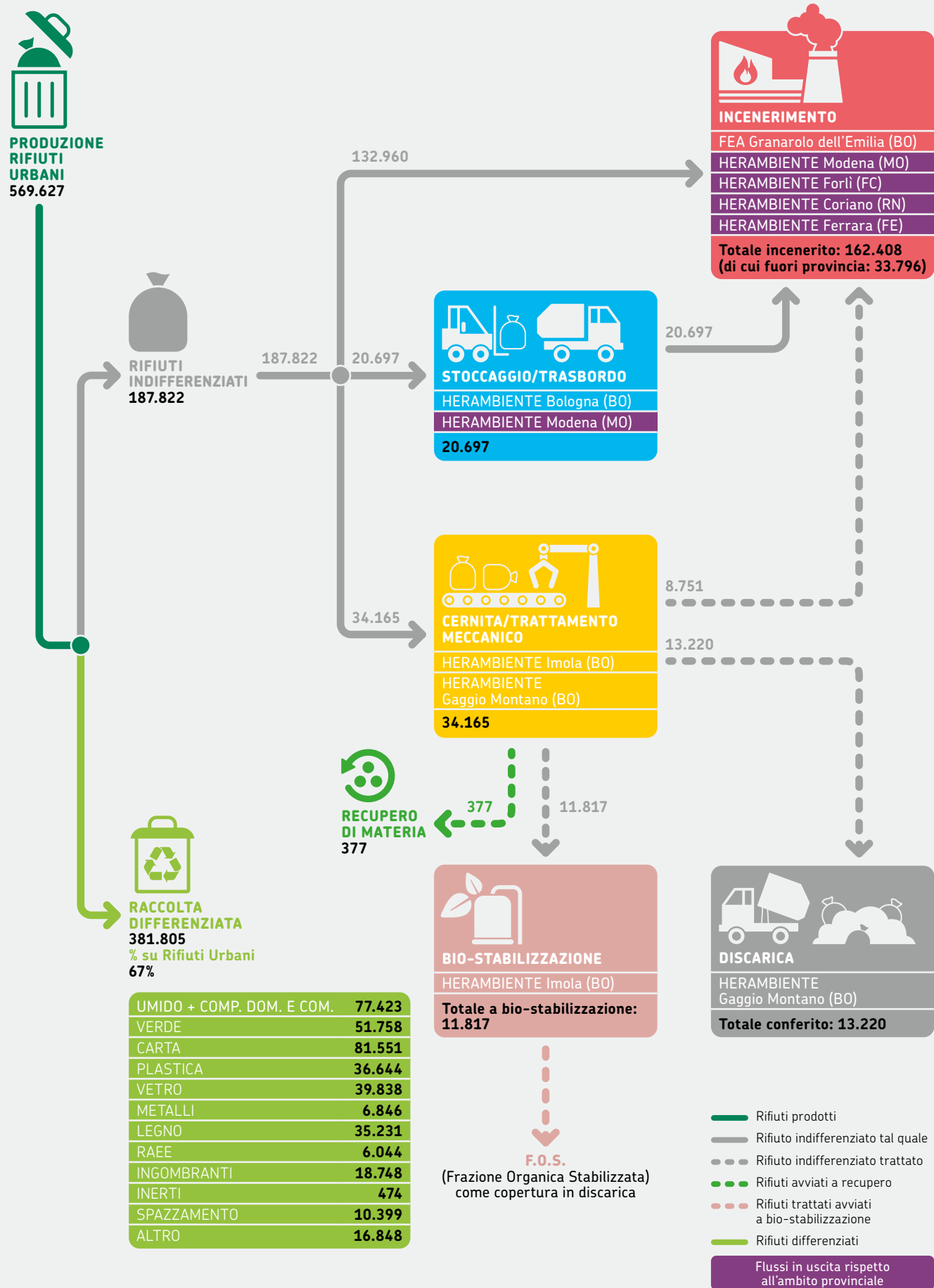
FIGURA D2
Provincia di Modena, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

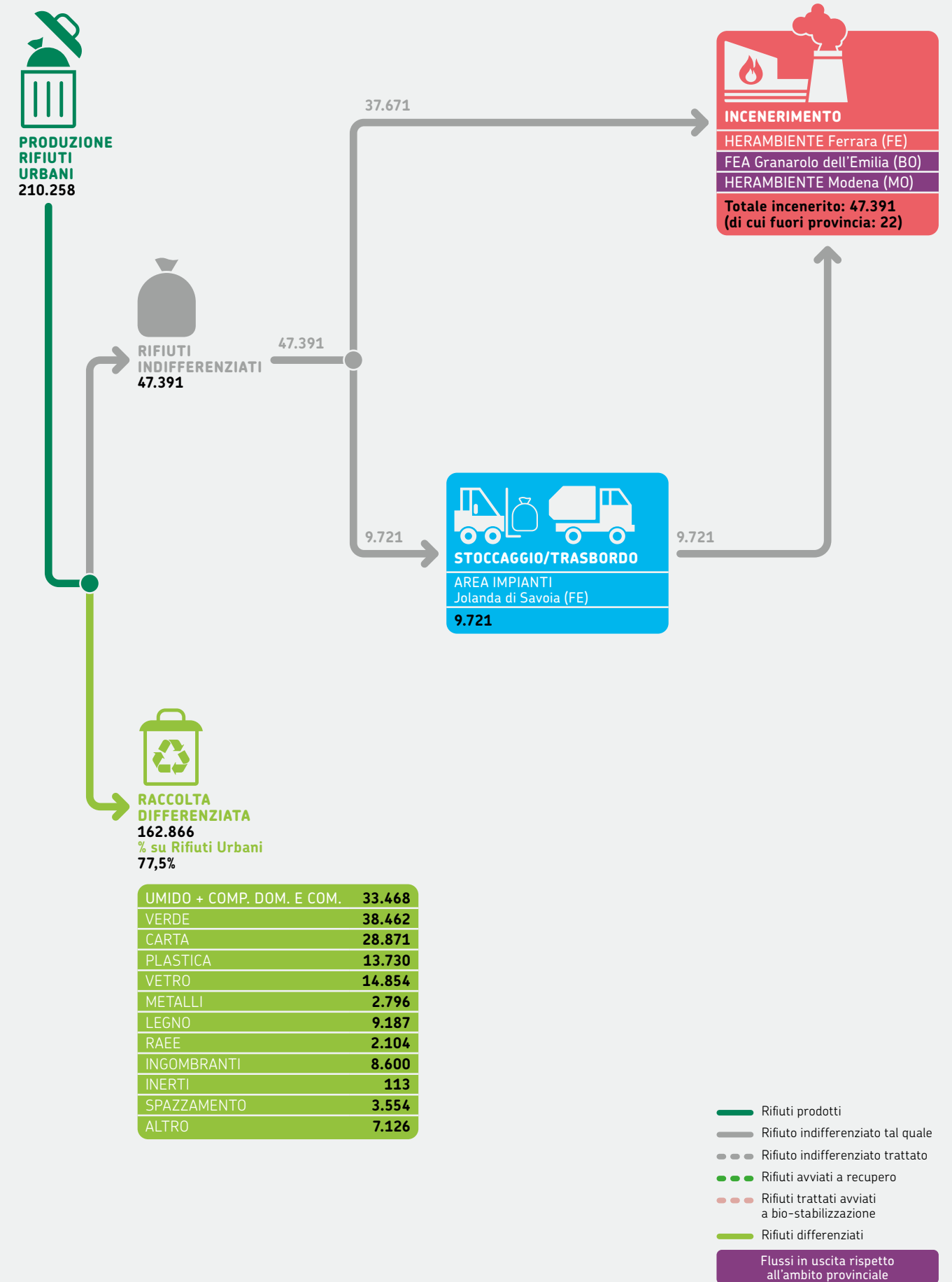
Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA E2
Provincia di Bologna, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



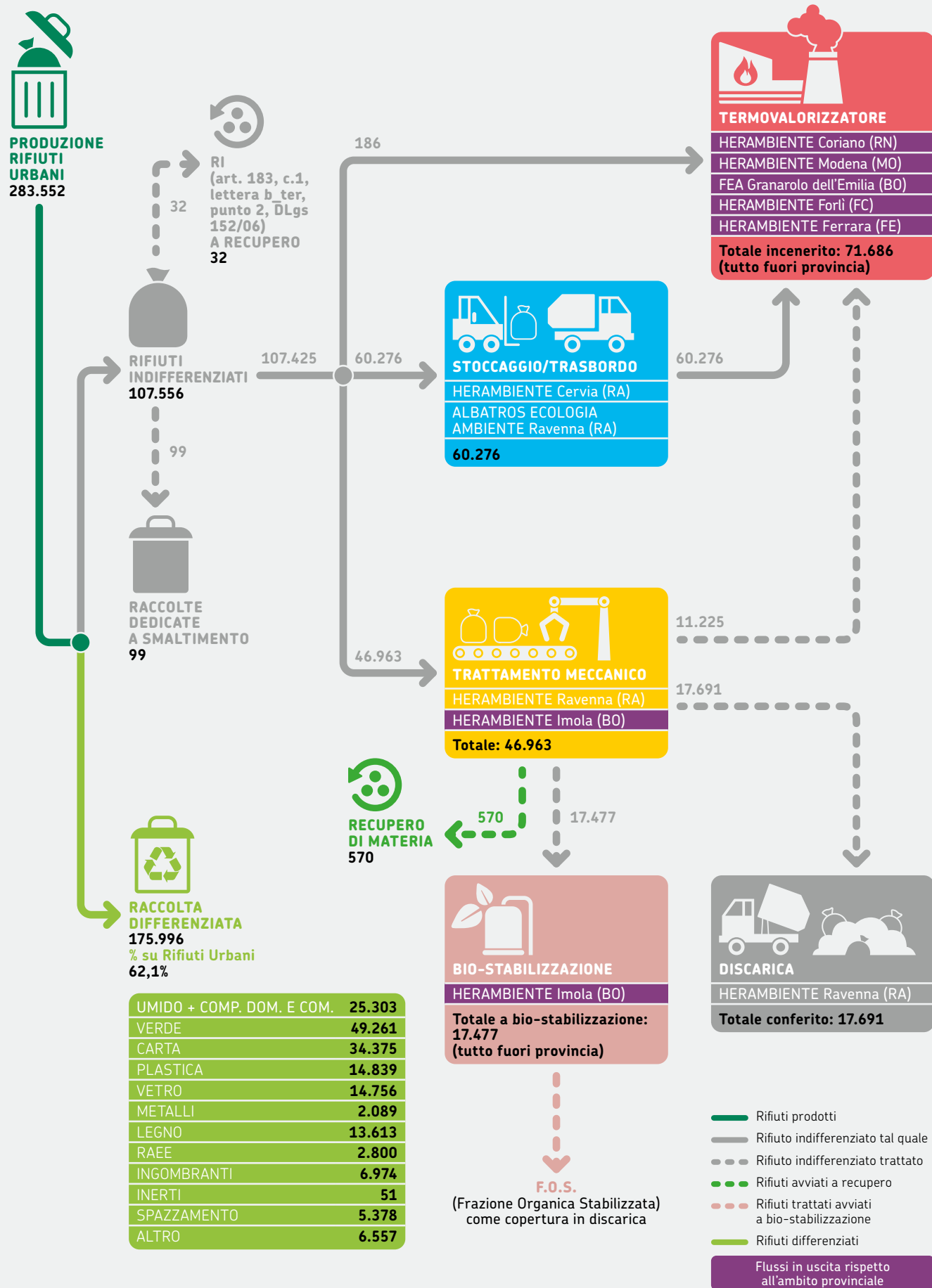
Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA F2
Provincia di Ferrara, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



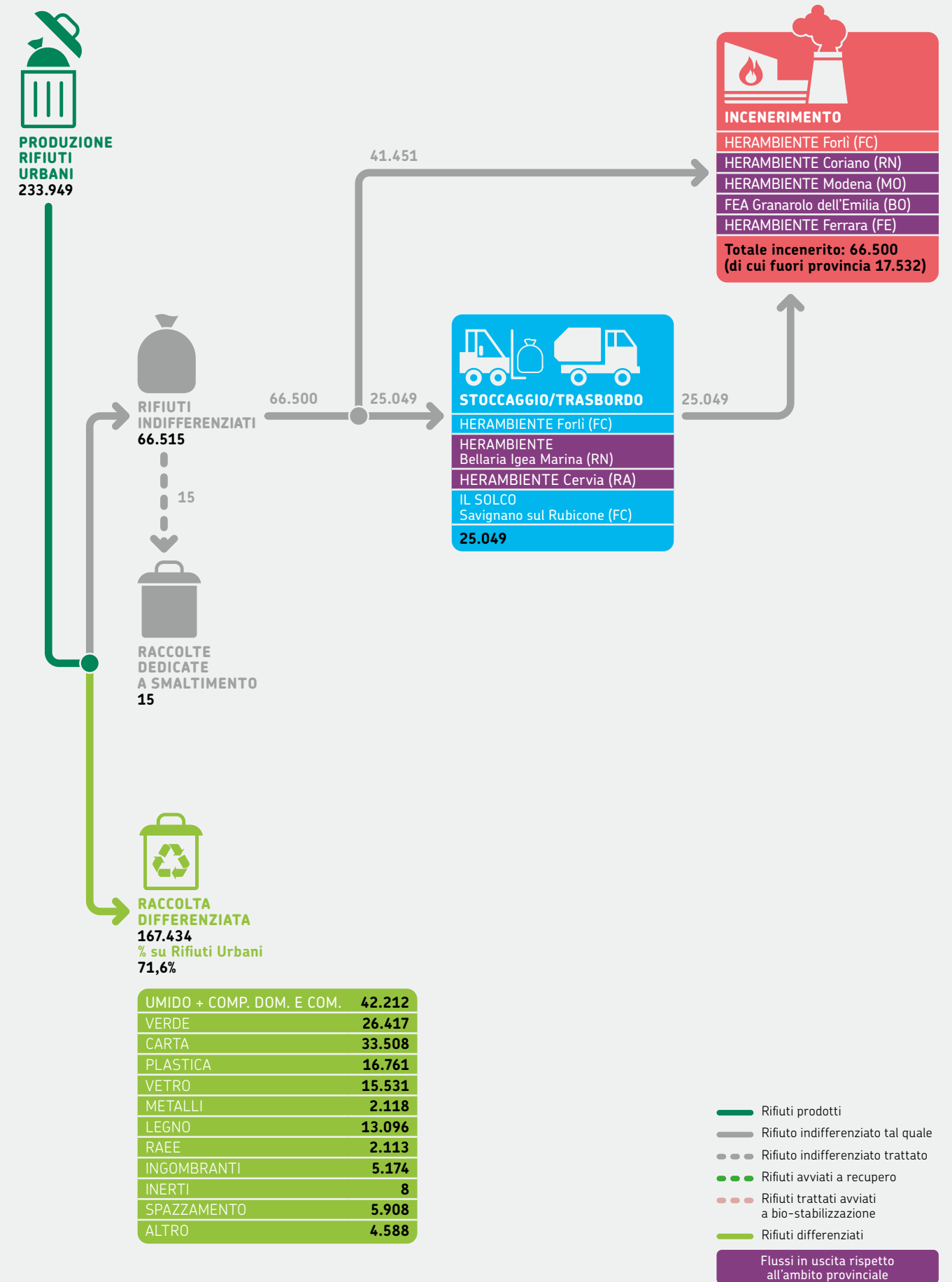
Fonte: elaborazioni Arpaie sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA G2
Provincia di Ravenna, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



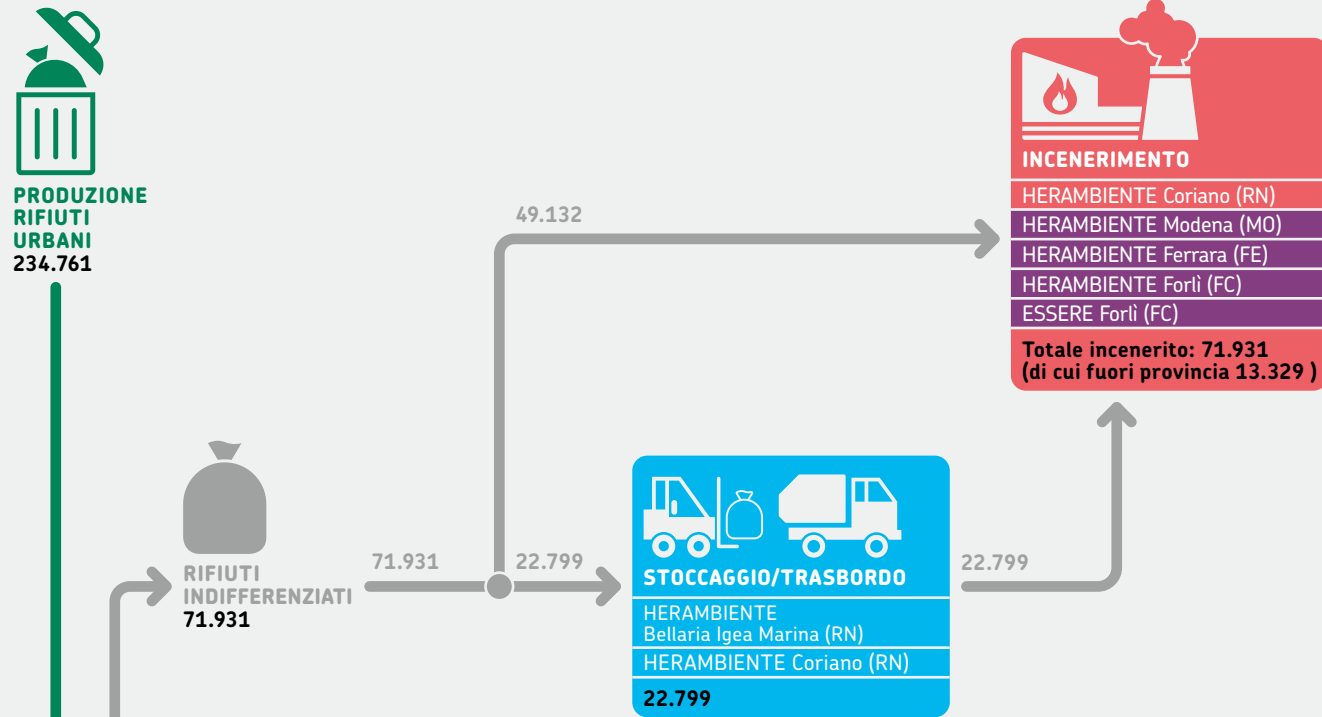
Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA H2
Provincia di Forlì-Cesena, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



Fonte: elaborazioni Arpa sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.So.

FIGURA I2
Provincia di Rimini, flusso dei rifiuti urbani (tonnellate)



RACCOLTA DIFFERENZIATA
162.830
% su Rifiuti Urbani
69,4%

UMIDO + COMP. DOM. E COM.	42.624
VERDE	23.569
CARTA	32.006
PLASTICA	15.708
VETRO	17.324
METALLI	2.258
LEGNO	11.222
RAEE	1.894
INGOMBRANTI	5.879
INERTI	-
SPAZZAMENTO	7.102
ALTRO	3.246

- Rifiuti prodotti
 - Rifiuto indifferenziato tal quale
 - Rifiuto indifferenziato trattato
 - Rifiuti avviati a recupero
 - Rifiuti trattati avviati a bio-stabilizzazione
 - Rifiuti differenziati
- Flussi in uscita rispetto all'ambito provinciale

Fonte: elaborazioni Arpae sui dati provenienti dal modulo impianti dell'applicativo O.R.S.o.

TABELLA A2
Impianti di compostaggio e trattamento integrato aerobico/anaerobico, anno 2021

PROVINCIA E COMUNE	RAGIONE SOCIALE	QUANTITÀ AUTORIZZATA (t/a)	TIPOLOGIE DEL RIFIUTO TRATTATO				TECNOLOGIA FASE DI BIO-OSSIDAZIONE ¹	OUTPUT DELL'IMPIANTO (t)		BIOGAS PRODOTTO (Nm ³)	BIOMETANO PRODOTTO (Sm ³)	RECUPERO ENERGETICO (MWh)	STATO OPERATIVO ³	CERTIFICAZIONI (EMAS, ISO)	
			TOTALE RIFIUTI TRATTATI (t)	Umido (EER 200108)	Verde (EER 200201)	Fanghi		Altre frazioni compostabili	Prodotti in uscita ²						Quantitativo prodotto (t)
PC Sarmato	Maserati Energia ⁵	56.650	52.439	50.943	1.496	0	0	Anaerobico - Upgrading Biometano	acm	6.453	0	3.677.933	0	0	-
PC Castelvetro piacentino	Azienda Agricola Ravara	7.450	7.242	0	7.212	0	0		acv	4.000	0	0	0	0	-
PR Trevasoli	LESAPFRE Italia SpA	4.800	1.543	0	1.543	0	0		acm	401	0	0	0	0	-
RE Caviglioglio	IREN Ambiente	2.000	0	0	0	0	0	cr	-	0	0	0	0	i	-
RE Reggio Emilia	IREN Ambiente	50.000	43.686	0	43.686	0	0	cr	acv	955	0	0	0	0	-
RE S. Ilario d'Enza	Servizi Ambientali	10.900	0	0	0	0	0	cr	-	19.120	0	0	0	0	-
MO Carpi	Aimag ⁴	75.000	64.516	48.282	14.291	0	1.943	Anaerobico	acm	19.777	0	2.791.631	0	4.282	ISO 14001 - EMAS
MO Finale Emilia	Aimag (ex Campo) ⁵	50.000	48.932	38.649	6.190	0	4.093	Anaerobico - Upgrading Biometano	acm	8.174	0	968.452	0	0	ISO 14001 - EMAS
MO Nonantola	Sara ⁶	22.000	2.530	2.530	0	0	0	cr	-	0	0	0	0	0	ISO 9000 - 14001
BO Ozzano Emilia	Herambiente	28.000	23.720	0	23.412	0	308	cr	acv	7.402	0	0	0	0	ISO 14001 - Marchio C.I.C.
BO S. Agata Bolognese	Herambiente ⁵	135.000	129.847	99.941	29.906	0	0	Anaerobico - Upgrading Biometano	acm	18.515	0	8.026.313	0	0	ISO 14001 - Marchio C.I.C.
BO S. Pietro in Casale	Agrienergia ⁴	33.700	23.419	23.419	0	0	0	Anaerobico	acm	4.330	0	0	1.766	0	-
BO Crevalcore	La città verde	15.000	12.928	10.849	1.340	0	739	-	acm	4.129	0	0	0	0	-
FE Ostellato	Herambiente	33.000	24.594	22.967	1.501	0	126	csa	acm	2.873	0	0	0	0	ISO 9001 - 14001 - Marchio C.I.C.
RA Faenza	Enomondo	acm 30.000 t acv 32.000 t	4.3512	0	15.862	17.781	9.869	Miscelazione e fermentazione aerobica in biotunnel	acm	3.710	0	0	0	0	ISO 14001
RA Lugo	Herambiente ⁴	60.000	58.457	47.744	10.075	0	638	Anaerobico, cr ed insufflazione di aria	acv	26.827	3.662.626	0	8.659	0	ISO 9001 - 14001 - Marchio C.I.C.
RA Ravenna	AD Compost	13.000	6.560	0	0	5.428	1.132	cr	acv	6	0	0	0	0	-
RA Ravenna	Verde	5.000	2.493	2.487	0	0	6	cr	acv	2.493	0	0	0	0	-
RA Cervia	Società Agricola Lunarda (Via Scapuzza)	2.900	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	i	-
RA Cervia	Società Agricola Lunarda (Via Tronco S.Andrea)	2.850	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	i	-
FC Cesena	Herambiente ⁴	50.000	48.045	39.236	8.809	0	0	Digestione anaerobica aerobica csa	acm	5.239	4.023.831	0	8.045	0	ISO 14001
FC Cesenatico	Salerno Pietro	29.500	20.196	20.075	0	0	120	csa	acm	8.030	0	0	0	0	ISO 14001
FC Sogliano al Rubicone	Sogliano Ambiente ⁴	40.000	39.761	36.100	3.555	0	105	Digestione anaerobica aerobica csa	acm	5.964	4.120.121	0	8.495	0	ISO 14001
RN Rimini	Herambiente ⁴	57.000	52.898	44.359	7.952	587	0	Digestione anaerobica aerobica csa	acm	4.488	3.529.429	0	8.423	0	ISO 14001

¹ csa = cumuli statici aerei; cr = cumuli rivoltati; br = bioreattori

² acv = ammendante compostato verde; acm = ammendante compostato misto; acf = ammendante compostato fanghi

³ o = operativo; i = inattivo

⁴ Impianto di compostaggio aerobico in sequenza alla digestione anaerobica

⁵ Upgrading da biogas a biometano

⁶ Autorizzato a 22.000 t/a ripresa attività dal 25/10/2021 dopo 2022 28.000 t/a

Fonte: DB Orso e MJUD



TABELLA B2
Impianti di trattamento meccanico-biologico, anno 2021

PROVINCIA E COMUNE	RAGIONE SOCIALE	QUANTITÀ AUTORIZZATA (t/a)	TOTALE RIFIUTI TRATTATI (t)	TIPOLOGIA ¹	MODALITÀ DI BIO-STABILIZZAZIONE ²	TECNOLOGIA ³	OUTPUT DELL'IMPIANTO		CERTIFICAZIONI (EMAS, ISO)	
							Tipologia residui in uscita	Quantitativo prodotto (t)		Destinazione
PR Borgo Val di Taro	Oppimitti	58.000	24.555	S + BS	df	cr	191202	16	Recupero	ISO 14001
							191212	860	Inceneritore	
							191210	2.696	Inceneritore	
							190503	7.052	Discarica	
							191212	821	Discarica	
PR Parma	IREN AMBIENTE	160.000	64.034	S	-	-	191212	12.232	Trattamento	EMAS ISO 14001
							191212	49.768	Inceneritore	
							191202	116	Recupero	
							191212	5.914	Discarica	
MO Carpi	Aimag	70.000	24.434	S + BS	df	br (biotunnel)	191202	10	Recupero	ISO 14001
							190503	14.637	Ricopertura Discarica	
							191212	14.042	Discarica	
BO Gaggio Montano	COSEA	61.293 ⁴	21.450	S	-	-	200301	1.836	Discarica	EMAS ISO 14001
							191212	5.562	Trattamento	
							191202	949	Recupero	
							191212	21.596	Inceneritore	
BO Imola	Herambiente	150.000	87.083	S+BS	df	biotunnel	190503	31.082	Ricopertura Discarica	ISO 14001
							190503	8.114	Trattamento	
							191212	1.097	Rec Energetico	
							191212	1.050	Discarica	
							191212	3.780	Rec Energetico	
FE Ostellato	Herambiente	75.000	41.865	BS	df	-	190501	3.945	Discarica	ISO 14001
							190501	7.365	Inceneritore	
							190503	5.600	Ricopertura Discarica	
RA Ravenna	Herambiente	180000	26.039	CDR	-	-	190503	21.659	Trattamento	ISO 14001
							191212	8.204	Trattamento	
							191212	88	Inceneritore	
							191212	17.574	Discarica	

1) S = selezione; BS = biostabilizzazione; CDR = Combustibile Derivato dai Rifiuti
2) df = differenziazione di flusso (frazione umida dopo selezione)
3) br = bioreattori
4) Impianto a servizio dell'adiacente discarica

Fonte: DB Orso e MIUD



TABELLA C2
Inceneritori, anno 2021

PROVINCIA E COMUNE	RAGIONE SOCIALE	CAPACITÀ AUTORIZZATA (t/a)	TIPOLOGIE DEL RIFIUTO TRATTATO					ANNO DI COSTRUZIONE IMPIANTO	TECNOLOGIA	LINEE	RECUPERO ENERGETICO TERMICO (MWh)	RECUPERO ENERGETICO ELETTRICO (MWh)	CERTIFICAZIONI (EMAS, ISO)		
			Rifiuti urbani (CER 20 ...)	Frazione secca (CER 194212)	CDR (CER 191210)	Rifiuti sanitari (CER 18 ...)	Altri rifiuti speciali							TOTALE RIFIUTI TRATTATI	Di cui rifiuti speciali pericolosi
PC Piacenza	IREN Ambiente	120.000	57.481	42.818	0	1.976	5.417	107.692	1.824	2002	Griglia	2	12.293	70.561	ISO 9001 - 14001 18000 - SA 8000 EMAS (Reg. CE 761/2001)
PR Parma	IREN Ambiente ²	166.000	80.734	61.232	13.525	3.165	5.045	163.701	3.066	2013	Griglia	2	149.600	88.643	EMAS (IT0018576) ISO 14001
MO Modena	Herambiente ²	210.000	129.098	35.464	1.228	0	24.143	189.933	0	1981	Griglia	1	176	126.293	ISO 9001 - 14001
BO Granarolo Emilia	Herambiente ²	220.000	135.635	28.956	3.193	4.173	25.048	197.005	3.470	2004	Griglia	2	51.897	138.286	ISO 14001
FE Ferrara	Herambiente	142.000	81.264	38.223	3.959	0	18.513	141.959	0	1993	Griglia	1	75.845	75.794	ISO 9001 - 14001 EMAS
RA Ravenna	Herambiente F3 ¹	40.000	130	0	0	635	34.843	35.608	34.027	1997	Tamburo	1	0	0	ISO 9001 ISO 14001
FC Forlì	Herambiente	120.000	117.860	0	0	0	2.038	119.898	0	2008	Griglia	1	11.584	67.070	ISO 14001 - EMAS
FC Forlì	Essere	32.000	0,4	0	0	31.979	19	31.998	31.701	1999	Tamburo rotante	1	0	17.169	ISO 14001 - EMAS
RN Coriano	Herambiente ²	150.000	91.293	33.616	662	46	14.593	140.210	0	2010	Griglia	1	0	85.190	ISO 9001 - 14001 EMAS (IT000723)

1) Autorizzato a 50.000 solo al compimento dei lavori di revamping

2) Autorizzato al carico termico nominale

Fonte: DB Orso e MIUD

PROVINCIA E COMUNE	RAGIONE SOCIALE	VOLUME AUTORIZZATO (m³)	CAPACITÀ RESIDUA AL 31/12/2021	TOTALE SMALTIMENTO (t)	TIPOLOGIE DEL RIFIUTO SMALTIMTO (t)			BIOGAS PRODOTTO (Nm³)	RECUPERO ENERGETICO (MWh)	STATO OPERATIVO ¹	CERTIFICAZIONI (EMAS, ISO)
					Rifiuti urbani	CER 191210 + 190501 + 191212	Altri rifiuti speciali non pericolosi				
PR Fornovo di Taro	Palladio TEAM	300.000	9.905	36.643	0	0	36.643	0	509.529	0	ISO 9001 - 14001
MO Campi	Almag	600.000	15.000	80.063	532	75.107	4.424	0	1.049.343	1.304	ISO 9001 - 14002
MO Mirandola	RIECO	289.900 + 306.000	303.274	39.819	0	109	21.674	18.036	0	0	-
BO Gaggio Montano	Herambiente	225.000 m³ + 500.000 t	93.983 t	57.216	1.852	50.915	2.291	0	3.315.111	5.855	ISO 14001
BO Castel Maggiore	ASA Azienda Servizi Ambientali	135.000 t	0	2.937	0	0	2.937	0	0	0	ISO 14002
FE Jolanda di Savoia	Area	371.433	33.291	16.718	3.681	12.212	825	0	1.718.738	2.445	ISO 9001 - 14001
FE Copparo	BERCO	30.635	0 ²	313	19	0	294	0	0	0	-
RA Ravenna	Herambiente	1.304.262	0	47.298	206	28.619	9.785	0	8.004.446	9.650	ISO 14001
FC Sogliano al Rubicone	Sogliano Ambiente	2.500.000	1.079.000	168.647	0	11.293	19.722	0	11.714.557	18.162	ISO 14001

¹ 0 = operativo; i = inattivo
² Esaurita il 04/05/2021

Fonte: DB Orso e MIUD

SITOGRAFIA

Che cosa fa la Regione

ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti



Il piano regionale di gestione dei rifiuti

ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/rifiuti/temi/rifiuti/piano-rifiuti



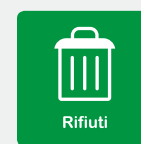
Il sito tematico rifiuti Arpae

www.arpae.it/rifiuti



Il sito dati ambientali Arpae - capitolo rifiuti

webbook.arpae.it





La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna

REPORT 2022

A cura di:



Direzione Tecnica

Largo Caduti del Lavoro, 6 - 40122 Bologna
051.5281211
urp@arpae.it
www.arpae.it
www.arpae.it/rifiuti



**Direzione Generale
Cura del Territorio e dell'Ambiente**

Via della Fiera, 8 - 40127 Bologna
051.5276078
Ambiente@Regione.Emilia-Romagna.it
www.regione.emilia-romagna.it
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/rifiuti>

