

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

DICAM

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali

*CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO*

TESI DI LAUREA

in

Valorizzazione delle risorse primarie e secondarie

**ELABORAZIONE DEI DATI INERENTI ALLA
RACCOLTA DEI RIFIUTI DELLA REGIONE EMILIA
ROMAGNA, FINALIZZATA ALL'INDIVIDUAZIONE
DEI PIÙ PERFORMANTI SISTEMI DI RACCOLTA.**

CANDIDATO
Matrone Erika

RELATORE:
Chiar.ma Prof. Bonoli Alessandra

CORRELATORI
Dott. Natale Belosi
Dott. Ing. Francesco Lalli

Anno Accademico 2015/2016

Sessione III

A Ginevra,
piccola guerriera dall'infinita forza

Indice

INTRODUZIONE.....	9	
1	NORMATIVA IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI.....	11
1.1	Introduzione alla normativa sui rifiuti.....	11
1.2	La normativa Europea	12
1.3	La normativa italiana.....	16
1.3.1	Il D.Lgs. 22/1997 – Il Decreto Ronchi.....	16
1.3.2	Il D.Lgs. 152/2006 – TUA – Testo Unico Ambientale.....	17
1.3.3	Il D.Lgs. 205/2010 - Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo relativa ai rifiuti	21
1.3.4	Piani Regionali di Gestione dei rifiuti – PRGR	24
1.3.5	Legge Regionale del 29 dicembre 2009, n°27	27
1.3.6	Legge Regionale del 23 Dicembre 2011 n°23	28
1.3.7	Legge Regionale del 05 ottobre 2015, n. 16	36
	Disposizioni attuali	48
1.3.8	D.M. del 26 Maggio 2016 n. 146 – Linee guida per calcolare la percentuale di raccolta differenziata.	48
2	AGENZIE TERRITORIALI.....	51
2.1	Arpae Emilia Romagna	51
2.2	ATERSIR.....	53
2.2.1	Il calcolo degli abitanti equivalenti	55
2.3	ORSO	57
3	ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI.....	63
3.1	Classificazione del sistema di raccolta	63
3.2	Analisi degli abitanti residenti ed equivalenti	67
3.3	Analisi dei parametri di legge.....	71
3.4	Sottosistemi di raccolta.....	74

3.5	Sottosistemi di raccolta ai fini dell'applicazione della tariffa puntuale	75
3.6	Analisi per distribuzione demografica.....	77
3.7	Analisi secondo aree omogenee	78
3.8	Calcolo delle medie ponderate	78
4.	RISULTATI ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI INERENTI AGLI OBIETTIVI DI LEGGE.....	81
	Introduzione.....	81
4.1	Classificazione del sistema di raccolta.....	82
4.2	Analisi degli abitanti residenti ed equivalenti.....	84
4.3	Analisi dei parametri di legge e livello regionale, aree omogenee e provinciale.....	92
4.4	Sottosistemi di raccolta.....	123
4.5	Sottosistemi di raccolta ai fini dell'applicazione della tariffa puntuale.	128
4.6	Analisi per distribuzione demografica.....	134
4.7	Calcolo delle medie ponderate.....	139
5.	ANALISI DEI COSTI.....	145
	Introduzione.....	145
5.1	Tipologia ed esposizione dei dati.....	145
5.2	Costi ad abitante residente ed equivalente per sistema di raccolta.....	148
5.3	Costi a tonnellata per sistema di raccolta.....	155
5.4	Costi per abitante nei sottosistemi della raccolta stradale e porta a porta con e senza predisposizione e applicazione alla tariffa puntuale.....	159
5.5	Costi per gestori.....	163
5.6	Costi per area.....	167
	CONCLUSIONI.....	171
	Bibliografia.....	175
	Ringraziamenti.....	177
	Allegato A.....	179
	Allegato B.....	189

INTRODUZIONE

La Regione Emilia Romagna con l’emanazione della Legge Regionale 16 del 2015, ha gettato le basi per la costruzione di un “futuro ambientale” migliore, pioniera di un processo che fungerà da esempio per tutte le regioni della penisola italiana.

Il fine di questa legge è la creazione di una società che abbia a cuore e rispetti l’ambiente in cui vive e l’intero pianeta Terra, trasmettendo ai propri successori una coscienza e una tecnologia coerente con le caratteristiche ambientali necessarie per la sopravvivenza di tutte le specie, nel rispetto di ciò che il mondo può offrirci e del necessario, e non del superfluo, di cui bisogna circondarsi.

La legge delinea un percorso verso un’economia circolare dove le risorse invece di divenire rifiuti una volta impiegate, rientrano come materia nei successivi cicli produttivi. Un percorso verso rifiuti zero vale a dire ridurre al massimo la loro produzione e inviare a riciclaggio quelli che comunque si formano.

In questo percorso, come prima tappa per il 2020, gli obiettivi minimi prefissati pongono la produzione massima di rifiuti pro-capite non inviati al riciclo a 150 kg ovvero la metà rispetto all’anno di riferimento del 2011; una diminuzione della produzione dei rifiuti del 20-25% rispetto agli anni precedenti; un quantitativo di raccolta differenziata del 73% e un quantitativo di rifiuti riciclati del 70%.

La finalità che sta dietro a tali valori numerici, è di consegnare alle generazioni future un mondo in cui gli uomini siano in grado di soddisfare le proprie esigenze “entro i limiti del pianeta”, dando avvio ad un programma di dismissione di discariche e di inceneritori, impiegando materiali già parzialmente trattati, trasformando così il rifiuto in materia prima.

Il seguente elaborato è un’analisi dettagliata dei dati inerenti la produzione dei rifiuti per l’anno 2015 della Regione Emilia Romagna, che coinvolge tutti i 337 Comuni.

I dati analizzati inerenti alla raccolta dei rifiuti sono stati forniti dall’Arpae Emilia Romagna, lo studio ha interessato per lo più le frazioni di rifiuto umido ed indifferenziato; i dati inerenti ai costi sono stati ricavati dai PEF (Piani Economici Finanziari), approvati dai comuni e da Atersir, l’Agenzia di regolazione dei servizi pubblici locali ambientali della regione Emilia-Romagna, che ha messo a disposizione anche i dati concernenti la popolazione presente sul territorio.

Attraverso l'analisi dei dati forniti e la definizione dei sistemi e dei sottosistemi di raccolta dei rifiuti, seguendo le indicazioni fornite dalla Legge Regionale 16 del 2015, si sono ricavate e confrontate tra loro le medie regionali relative agli obiettivi fissati dalla normativa e ai costi, suddividendo i dati anche secondo aree omogenee e gli aspetti demografici, delineando un quadro regionale complessivo e soffermandosi sul confronto dei dati delle diverse province.

Il fine ultimo è l'individuazione del miglior sistema di raccolta che permetta il rispetto degli obiettivi di legge, della salvaguardia dell'ambiente e una diminuzione dei costi di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti.

L'analisi dei costi inerenti ai principali sistemi di raccolta, introduce il concetto di tariffazione puntuale, che tramuta l'educazione dell'utente alla differenziazione del rifiuto in un risparmio economico sulla corrispondente tassa.

L'ambizione della Legge è la riduzione della produzione dei rifiuti, affamare le discariche e gli inceneritori, per rispecchiare la visuale di "un'economia circolare", il cerchio della vita per le materie e i beni di consumo, il ciclo naturale di ogni essere vivente.

1 NORMATIVA IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI

1.1 Introduzione alla normativa sui rifiuti

Il presente capitolo non vuole essere una didascalica descrizione di tutte le fonti attinenti alla gestione dei rifiuti, semmai un sunto delle principali disposizioni che investono i comuni a livello amministrativo e regionale in materia di recupero e trattamento dei rifiuti urbani.

La prima normativa di una certa rilevanza in Italia in materia di rifiuti risale al 1982 con il recepimento della Direttiva 75/442/CEE tramite Decreto del Presidente della Repubblica (D.P.R. 915/1982).

Nonostante quest'ultimo possa essere considerato come la prima importante disposizione legislativa sui rifiuti, è solo con il D.Lgs. 22/97, il Decreto Ronchi, che è stata avviata una riforma sostanziale nella gestione dei rifiuti solidi.

Il D.Lgs. 22/97 recepiva tre direttive europee:

- la Direttiva 91/156/CEE sui rifiuti;
- la Direttiva 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi;
- la Direttiva 94/62/ CE sugli imballaggi e rifiuti da imballaggio.

Il Decreto Ronchi introduceva in Italia il mutamento strategico nella gestione dei rifiuti dell'Unione Europea, focalizzando l'attenzione non più solo allo smaltimento, ma evidenziando le azioni preventive volte alla riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, nonché al recupero di materia in via prioritaria e al recupero di energia in via secondaria.

Sul piano nazionale, la principale fonte normativa statale di riferimento in tema di gestione dei rifiuti è rappresentata dal Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", che ha abrogato il Decreto Ronchi e costituisce con la parte quarta, come aggiornata da successive modifiche ed integrazioni, l'attuazione della direttiva 2008/98/CE e delle altre direttive comunitarie.

In particolare l'art. 199 del D.Lgs. 152/2006 demanda alle Regioni la competenza a predisporre e adottare il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR).

L'aggiornamento del D.Lgs. 152/2006 inoltre stabilisce nuove definizioni, scadenze, sanzioni e principi, e l'istituzione del SISTRI, il nuovo sistema di controllo e tracciabilità dei rifiuti.

La regione Emilia Romagna ha emanato la legge regionale n°27 del 2009,

“Promozione alla sostenibilità”, che mira alla sinergia delle istituzioni locali con scuole e cittadini, al fine di risvegliare la “coscienza ecologica”, promuovendo azioni e comportamenti ecologici e sostenibili, nel rispetto dell’ambiente e della salute umana.

Di fondamentale importanza, sulle cui indicazioni si basano le analisi oggetto di questa tesi, è la Legge Regionale n°16/2015 della Regione Emilia Romagna, “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 16 agosto 1996 n°31”. La Regione Emilia Romagna è stata infatti la prima regione ad emanare una specifica legge sui rifiuti volta alla riduzione della produzione di rifiuti non inviati a riciclo, mirando alla tutela dell’ambiente e ad uno sviluppo sostenibile.

1.2 La normativa Europea

La direttiva quadro sui rifiuti, la 2008/98/CE, ribadisce che l’obiettivo principale di qualsiasi politica in materia di rifiuti dovrebbe essere quello di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti sulla salute umana e sull’ambiente e che le politiche in materia di rifiuti dovrebbero sia puntare a ridurre l’uso di risorse che promuovere l’applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti.

E’ inoltre confermato il principio del “chi inquina paga”, un principio guida a livello europeo e internazionale: il produttore dei rifiuti e il detentore di rifiuti devono gestire gli stessi in modo da garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e della salute umana. E’ opportuno inoltre che i costi siano ripartiti in modo da rispecchiare il costo reale per l’ambiente della produzione e della gestione dei rifiuti.

La direttiva introduce l’importante principio della responsabilità estesa del produttore, uno dei principali strumenti per sostenere una progettazione e una produzione dei beni che prendano pienamente in considerazione e facilitino l’utilizzo efficiente delle risorse durante l’intero ciclo di vita, comprendendone la riparazione, il riutilizzo, lo smontaggio e il riciclaggio senza compromettere la libera circolazione delle merci nel mercato interno.

Grande enfasi viene posta sulla prevenzione dei rifiuti (principio assunto in toto dalla normativa nazionale con il correttivo della IV parte del D.Lgs. 152/2006 – art.183, comma 1 lettera m), introducendo l’obbligo di elaborare programmi di

prevenzione dei rifiuti concentrati sui principali impatti ambientali e basati sulla considerazione dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali. Tali programmi devono perseguire l'obiettivo di dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Le parti interessate e il pubblico devono avere la possibilità di partecipare all'elaborazione di tali programmi. Anche gli strumenti economici, secondo la direttiva, possono svolgere un ruolo cruciale nella realizzazione degli obiettivi di prevenzione e di gestione dei rifiuti. Spesso i rifiuti hanno un valore in quanto risorse; un maggior ricorso agli strumenti economici può consentire di massimizzare gli obiettivi ambientali.

Gerarchia dei rifiuti

La gerarchia dei rifiuti viene rivista ed ampliata:

- a) prevenzione;
- b) preparazione per il riutilizzo;
- c) riciclaggio;
- d) recupero di altro tipo;
- e) smaltimento.

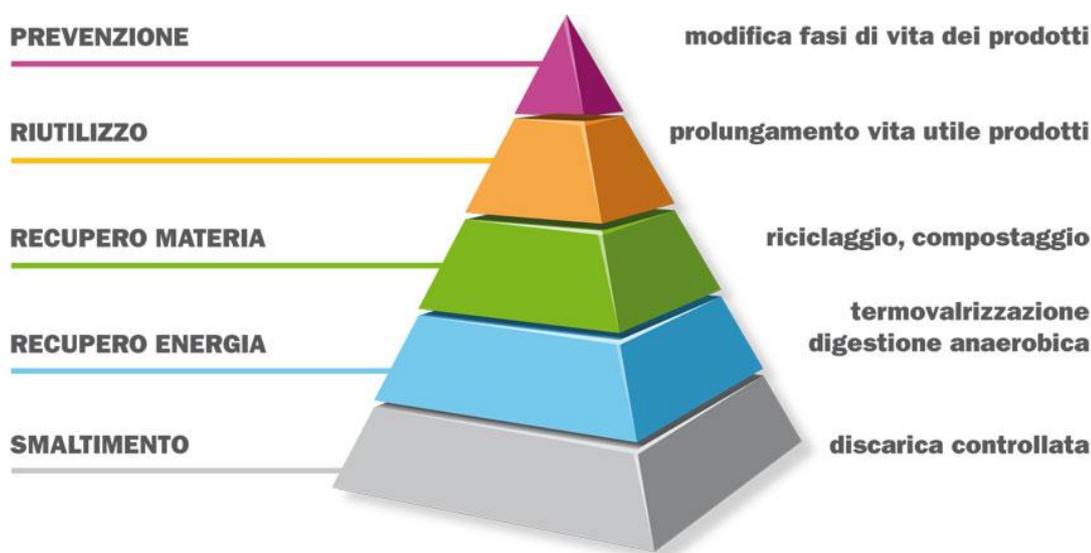


Figura 1. Rappresentazione della gerarchia dei rifiuti

Definizioni

La nuova direttiva introduce alcune definizioni, tra le quali:

Riutilizzo: “qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti. Rappresenta quindi il prolungamento della vita utile di questi prodotti”.

Riciclaggio: “qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico, ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento”.

Recupero: “qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all’interno dell’impianto o nell’economia in generale”.

Prevenzione

Con il termine prevenzione si intendono misure, prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un rifiuto, che riducano:

- la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti e l’estensione del loro ciclo di vita;
- gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull’ambiente e la salute umana;
- il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti.

Venne stabilito, nell’articolo 29, che entro il 12 dicembre 2013 gli Stati membri avrebbero dovuto adottare programmi di prevenzione dei rifiuti fissando specifici obiettivi, con chiara identificazione delle misure da attuare. Gli stati membri si sono attenuti agli esempi riportati nella stessa direttiva nell’allegato IV. Lo scopo di tali obiettivi e misure è di dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti.

Gli interventi per prevenire la produzione dei rifiuti comportano, da un lato, la ricerca di soluzioni per ampliare la vita dei prodotti, per utilizzare meno risorse e processi di produzione più puliti e dall’altro, la capacità di indirizzare i consumatori verso prodotti e servizi che generano meno rifiuti.

Gli Stati membri hanno stabilito specifici parametri qualitativi e quantitativi in

materia di misure volte alla prevenzione della produzione dei rifiuti, in modo da monitorare e valutare i progressi realizzati nell'attuazione delle misure stesse. La Commissione europea ha anche creato un sistema per lo scambio di informazioni sulle migliori pratiche in materia di prevenzione dei rifiuti ed elabora orientamenti per assistere gli Stati membri nella preparazione dei programmi.

L'articolo 29 della direttiva ha trovato attuazione nell'art. 180 della parte IV del D.Lgs.152/2006 il cui secondo comma stabiliva che entro il 12 dicembre 2013, il MATTM, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, avrebbe adottato un programma nazionale di prevenzione dei rifiuti ed avrebbe elaborato indicazioni affinché tale programma fosse integrato nei piani regionali di gestione dei rifiuti di cui all'art. 199.

Riutilizzo e recupero

Con il termine riutilizzo si intende qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti. Il riuso è da considerarsi un'operazione che posticipa l'entrata di un prodotto nella fase del post-utilizzo, facendo rientrare nella prevenzione quelle azioni che anticipano la qualificazione del rifiuto; in questo modo non trattandosi di un rifiuto tramite il riuso si prevengono le azioni che si attuerebbero invece con la qualificazione a rifiuto.

Gli Stati membri adottano le misure necessarie per promuovere il riutilizzo dei prodotti e le misure di preparazione per le attività di riutilizzo, in particolare favorendo la costituzione e il sostegno di reti di riutilizzo e di riparazione, l'uso di strumenti economici, di criteri in materia di appalti, di obiettivi quantitativi e di altre misure.

Per quanto concerne il recupero di energia e il recupero di materia la direttiva precisa che gli impianti di incenerimento dei rifiuti solidi urbani possono essere intesi come attività di recupero unicamente se rispondono a determinati parametri di "efficienza energetica" fissati dalla direttiva stessa.

Infine alla base della piramide si ha lo **smaltimento** ossia ogni tipo di operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

Gli Stati membri non dovrebbero promuovere lo smaltimento in discarica o l'incenerimento di materiali riciclati.

Responsabilità estesa del produttore

Per rafforzare la prevenzione, il riutilizzo, il riciclaggio e il recupero dei rifiuti, gli Stati membri possono adottare misure legislative o non legislative volte ad assicurare che qualsiasi persona fisica o giuridica che professionalmente sviluppi, fabbrichi, trasformi, tratti, venda o importi prodotti (produttore del prodotto), sia soggetto ad una responsabilità estesa al produttore.

Tali misure possono includere l'accettazione dei prodotti restituiti e dei rifiuti che restano dopo l'utilizzo di tali prodotti, nonché la successiva gestione dei rifiuti e la responsabilità finanziaria per tali attività. Tali misure possono includere l'obbligo di mettere a disposizione del pubblico informazioni relative alla misura in cui il prodotto è riutilizzabile o riciclabile.

Gli Stati membri possono adottare misure appropriate per incoraggiare una progettazione dei prodotti volta a ridurre i relativi impatti ambientali, la produzione di rifiuti durante la produzione, il successivo utilizzo dei prodotti e ad assicurare il recupero e lo smaltimento dei prodotti che sono diventati rifiuti.

Tali misure possono incoraggiare lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti adatti all'uso multiplo, tecnicamente durevoli e che, dopo esser diventati rifiuti, sono adatti a un recupero adeguato e sicuro e a uno smaltimento compatibile con l'ambiente.

1.3 La normativa italiana

1.3.1 Il D.Lgs. 22/1997 – Il Decreto Ronchi

La gestione dei rifiuti in Italia è stata introdotta dal D.Lgs. del 5 febbraio 1997 n.22 attraverso il quale vennero introdotte una serie di importanti novità nelle attività di gestione dei rifiuti e nella necessità di operare senza danni per l'ambiente e la salute.

In primis fu introdotto il concetto di prevenzione nella produzione dei rifiuti, privilegiando il recupero (di materia prima e in seguito di energia) rispetto allo smaltimento. Fu introdotto il concetto di rifiuto pericoloso modificando la classificazione dei rifiuti.

Un'introduzione molto importante riguarda quello che è attualmente il Consorzio Nazionale degli Imballaggi (CONAI), che costituisce il sistema di gestione complessivo degli imballaggi, con la successiva introduzione dei vari consorzi di filiera.

Il Decreto Ronchi si articolava di una serie di allegati tecnici.

Nell'allegato A, erano riportati due importanti elenchi ovvero: le Categorie di rifiuti e il Catalogo Europeo dei Rifiuti (CER). Le categorie di rifiuti ai sensi dell'Allegato A del D.Lgs. 22/97 sono coincidenti con le categorie di rifiuti ai sensi dell'allegato A della parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

Il Catalogo Europeo dei rifiuti (CER) classifica i rifiuti sulla base della loro origine, attribuendogli un codice identificativo a sei cifre. Alcuni rifiuti sono considerati pericolosi solo in funzione del codice attribuito e quindi esclusivamente in base alla loro origine.

Il sistema di autorizzazioni si è pian piano esteso a tutte le attività collegate allo smaltimento dei rifiuti, a partire dalla raccolta, e con la tendenza attuale di raggiungere un sistema dove sia possibile tracciare il percorso del rifiuto a partire dalla sua produzione.

1.3.2 Il D.Lgs. 152/2006 – TUA – Testo Unico Ambientale

Nell'anno 2006 è stato emanato un unico atto normativo in materia ambientale, il Decreto legislativo 152 del 2006, "Norme in materia ambientale", che include e collega i precedenti atti legislativi in materia e costituisce con la parte quarta, tramite anche le successive modifiche ed integrazioni, l'attuazione della direttiva 2008/98/CE e delle altre direttive comunitarie, introducendo una vasta serie di novità in materia.

Il D.Lgs. 152/2006 si compone di sei parti:

1. Disposizioni comuni e principi generali;
2. Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
3. Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;
4. Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati;
5. Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;
6. Norme in materia di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

La parte quarta, dedicata interamente alla disciplina della gestione dei rifiuti, riprende l'architettura del D.Lgs. 22/97 (Decreto Ronchi), introducendo allo stesso tempo diverse novità, soprattutto nella parte applicativa.

Questa parte si articola in sei titoli:

- Titolo I - Gestione dei rifiuti;
- Titolo II - Gestione degli imballaggi;
- Titolo III - Gestione di particolari categorie di rifiuti;
- Titolo IV - Tariffe;
- Titolo V - Bonifica dei siti contaminati;
- Titolo VI - Sistema sanzionatorio.

I principi generali della gestione dei rifiuti, che sono stati posti alla base di questo decreto, ribadiscono sostanzialmente quanto già affermato nel D.Lgs. 22/97, sia sulle priorità legate al recupero e alla prevenzione della produzione dei rifiuti, sia sulla suddivisione delle competenze istituzionali ed infine sulla gestione integrata del servizio. In questo ambito della gestione dei rifiuti, si individuano diverse figure che devono operare con la finalità di un corretto recupero e smaltimento dei rifiuti; prima di tutti vi è il produttore del rifiuto, il quale è obbligato secondo la norma allo smaltimento. Gli aspetti tecnico-amministrativi nell'ambito delle attività di gestione dei rifiuti sono due:

- l'autorizzazione all'esercizio;
- la caratterizzazione dei rifiuti.

L'autorizzazione di esercizio prevede la stesura di una relazione tecnica e di un progetto (nel caso in cui si tratti della realizzazione di un impianto) al fine di garantire il corretto svolgimento delle operazioni di gestione dei rifiuti e di tutela dell'ambiente. Per impianti di grandi dimensioni possono essere richieste la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

Contrariamente a quanto avveniva con il D.Lgs. 22/97, con la normativa introdotta dal D.Lgs 152/2006 la caratterizzazione dei rifiuti avviene secondo l'integrazione di due meccanismi: il primo è l'individuazione dell'origine dei rifiuti (con la responsabilità del produttore che attribuisce il codice CER), il secondo consiste nell'attività analitica volta alla definizione delle caratteristiche dei rifiuti, sia ai fini dell'individuazione della pericolosità degli stessi sia per l'individuazione delle fasi di recupero/smaltimento.

A tale scopo sono presenti diversi allegati relativi alla classificazione:

- Allegato A – Categoria dei rifiuti;
- Allegato B - Operazioni di smaltimento;

- Allegato C - Operazioni di recupero;
- Allegato D - Elenco dei rifiuti;
- Allegato E – Obiettivi di recupero e riciclaggio;
- Allegato G – Categoria o tipi generici di rifiuti pericolosi chiamati secondo la loro natura o all’attività che li ha prodotti;
- Allegato I - Caratteristiche di pericolo per i rifiuti.

L’allegato B elenca le operazioni di smaltimento, così come avvengono nella pratica; l’allegato C elenca le operazioni di recupero in base alle quali i rifiuti devono essere recuperati senza pericolo per la salute dell’uomo e senza procedimenti che rechino danni all’ambiente.

Tramite il D.Lgs 4/2008 recante correzioni ed integrazioni al D.Lgs. 152/2006, è stata eliminata un’ulteriore operazione di recupero (operazione quattordicesima R14) che prevedeva: “deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono stati prodotti i rifiuti qualora non vengano rispettate le condizioni stabilite dalla normativa vigente”.

L’articolo 180 dell’ultimo correttivo al comma 1 indica le iniziative finalizzate a promuovere la prevenzione e la riduzione della produzione e delle nocività dei rifiuti che in particolare riguardano:

- a) La promozione degli strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili (MTD), in ambito scientifico più spesso con l’analogo acronimo BAT (Best Available Technologies), analisi del ciclo di vita dei prodotti (LCA, Life Cycle Assessment), azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l’uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico (Ecolabel) ai fini della corretta valutazione dell’impatto di uno specifico prodotto sull’ambiente durante il suo intero ciclo di vita;
- b) La prevenzione di clausole nei bandi di gara o lettere di invito che valorizzino la capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;
- c) La promozione di accordi e contratti di programma o protocolli di intesa anche sperimentali, finalizzati alla prevenzione ed alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti.

L’articolo 181 riporta le competenze dei Comuni in materia di gestione dei rifiuti,

ovvero i comuni concorrono a disciplinare la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti che, nel rispetto dei principi di trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità e in linea con i piano d'ambito adottati ai sensi dell'articolo 201 comma 3, stabiliscono in particolare:

- a) Le misure per assicurare la tutela igienico-sanitaria in tutte le fasi della gestione dei rifiuti;
- b) Le modalità di servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani;
- c) Le modalità del conferimento, della raccolta differenziata e del trasporto dei rifiuti urbani ed assimilati al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti e promuovere il recupero degli stessi;
- d) Le norme atte a garantire una distinta e adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti da esumazione di cui all'articolo 184, comma 2, lettera f;
- e) Le misure necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare;
- f) Le modalità di esecuzione della pesata dei rifiuti urbani prima di inviarli al recupero e allo smaltimento;
- g) L'assimilazione, per qualità e quantità, dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani, secondo criteri a cui l'articolo 195, comma 2, lettera e.

I Comuni sono inoltre tenuti a fornire alla Regione e alle Autorità d'ambito tutte le informazioni sulla gestione dei rifiuti richieste ed ad esprimere il proprio parere in ordine all'approvazione dei progetti di bonifica dei siti inquinati rilasciata dalla regione.

All'articolo 182 e 182-bis si trovano le indicazioni per il corretto e sicuro smaltimento dei rifiuti, i vincoli e gli obblighi ad esso legati; vengono inoltre i principi di autosufficienza e prossimità.

L'articolo 183 (così come sostituito del D.Lgs. 205/2010) definisce il rifiuto come "qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o obbligo di disfarsi".

Nell'articolo 200 si descrive l'organizzazione territoriale del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, in particolare la costituzione, gli obiettivi e i mezzi degli ambiti territoriali, che secondo l'articolo 202 ricevono l'incarico di aggiudicare il

servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani mediante “gara disciplinata dai principi e dalle disposizioni comunitarie e secondo la disciplina vigente in tema di affidamento dei servizi pubblici locali” (art. 202, comma 1).

Con l’articolo 205 sono stabiliti gli obiettivi della raccolta differenziata. Il comma 3 stabilisce nel caso in cui non vengano conseguiti gli obiettivi minimi previsti dal presente articolo, di applicare un’addizionale del venti per cento al tributo di conferimento dei rifiuti in discarica a carico dell’Autorità d’ambito, istituto che, ai sensi di legge, ne ripartisce l’onere tra quei comuni del proprio territorio che non abbiano raggiunto le percentuali previste dal comma 1 sulla base delle quote di raccolta differenziata raggiunte nei singoli comuni.

Nella definizione di rifiuto non compare più il rimando all’Elenco dei rifiuti (allegato D). Inoltre con le successive integrazioni e modifiche apportate dal D.Lgs. 205/2010, nel decreto di riferimento, viene per la prima volta introdotta la definizione di rifiuto pericoloso.

1.3.3 Il D.Lgs. 205/2010 - Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo relativa ai rifiuti

Il recepimento della direttiva 2008/98/CE in Italia, avviene con il D.Lgs. 3 dicembre 2010 n°205 che modifica profondamente il D.Lgs. 152/2006, relativamente alla parte IV. Il decreto è costituito da 39 articoli e 5 allegati e funge da collegamento tra quanto stabilito dal D.Lgs. 152/2006 e il SISTRI, il sistema di controllo della rintracciabilità dei rifiuti.

Si segnalano diverse novità, le principali sono:

- nuove disposizioni per i rifiuti organici;
- variazioni in materia di raccolta differenziata;
- modifiche alla definizione di sottoprodotto;
- nuovi limiti per il deposito temporaneo;
- sistemi di raccolta gestiti su base non professionale;
- la riorganizzazione dell’albo gestori ambientali;
- nuove disposizione sul SISTRI ed il relativo sistema sanzionatorio;
- nuove definizioni;
- altre modifiche relative a particolari tipologie di rifiuti inerenti questioni specifiche (ad esempio i registri di carico e scarico per i centri di raccolta);

- distinzione tra due tipologie di soggetti: quelli tenuti ad iscriversi al SISTRI e quelli che lo possono fare su base volontaria.

In merito alla gerarchia dei rifiuti, il nuovo testo all'articolo 179 stabilisce i criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, e chiarisce che solo in via eccezionale è possibile discostarsi dall'ordine di priorità, in relazione ai flussi di rifiuti specifici, solo "qualora ciò sia giustificato, nel rispetto del principio di precauzione e sostenibilità, in base ad una specifica analisi degli impatti complessivi della produzione e della gestione dei rifiuti sia sotto il profilo ambientale che sanitario, in termini di ciclo di vita, sia sotto il profilo sociale ed economico, ivi compresa la fattibilità tecnica e la protezione delle risorse".

Il ciclo dei rifiuti deve essere orientato in primo luogo alla prevenzione, in subordine alla cosiddetta "preparazione per il riutilizzo", poi al riciclaggio, all'eventuale recupero di altro tipo (ivi incluso il recupero di energia) e solo come ultima opzione, qualora tutte quelle fino ad ora elencate non fossero possibili, si prevede lo smaltimento. Al fine di favorire l'attuazione di tale gerarchia, il comma 5 dell'art.179, prevede che le pubbliche amministrazioni perseguano iniziative dirette a favorire prioritariamente la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, e subordinatamente la corretta gestione e la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti, attraverso, ad esempio, la promozione dello sviluppo di tecnologie pulite, l'adozione di misure economiche e la promozione delle pratiche di Green Public Procurement.

Nell'art. 180 del Codice dell'Ambiente si garantisce il rispetto del principio di prevenzione attraverso la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché attraverso lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto e la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa, anche sperimentali, finalizzati alla prevenzione e alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti.

In materia di smaltimento finale, è prevista la priorità per quei rifiuti non recuperabili generati nell'ambito di attività di riciclaggio o di recupero. Si stabilisce, inoltre, il divieto di smaltire i rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle

dove gli stessi sono prodotti, fatti salvi eventuali accordi regionali e internazionali.

Vengono ribaditi i principi di autosufficienza in base ai quali lo smaltimento dei rifiuti e il recupero dei rifiuti urbani non differenziati sono realizzati attraverso il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili ed il rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi, nonché per utilizzare i metodi e le tecniche più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Con riferimento alla nozione di rifiuto, il decreto introduce nel Codice dell'Ambiente l'art. 184 bis, che modifica le nozioni di sottoprodotto, avvicinando la normativa italiana a quella comunitaria. E' definito "sottoprodotto" qualsiasi sostanza "che presenti contemporaneamente alcune caratteristiche, ovvero: la sostanza deve essere originata da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non sia la produzione di tale sostanza o oggetto; deve essere inoltre certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso e/o di un successivo processo di produzione e/o di utilizzazione, da parte del produttore o anche di terzi e la sostanza o l'oggetto deve essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale. È necessario che l'ulteriore utilizzo sia legale, ossia che la sostanza o l'oggetto soddisfi, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porti a impatti complessivi negativi sull'ambiente e sulla salute umana".

Il D.Lgs. 205/2010 introduce, nel Codice dell'Ambiente, l'articolo 184-ter in cui si specificano le modalità attraverso le quali un rifiuto cessa di essere tale, ovvero "quando è stato sottoposto a un'operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfi i criteri specifici".

Si prevede l'adozione di nuovi criteri e modalità di gestione dei rifiuti e della relativa responsabilità finanziaria dei produttori del prodotto, di pubblicazione delle informazioni relative alla misura in cui il prodotto è riutilizzabile e riciclabile, di progettazione dei prodotti volta a ridurre i loro impatti ambientali, nonché a diminuire o eliminare i rifiuti durante la loro produzione e il successivo utilizzo dei prodotti stessi. Inoltre vengono definiti i criteri per incoraggiare lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti atti all'uso multiplo, tecnicamente durevoli, e che, dopo esser diventati rifiuti, sono adatti a un recupero adeguato e sicuro e ad uno

smaltimento compatibile con l'ecosistema.

1.3.4 Piani Regionali di Gestione dei rifiuti – PRGR

L'art. 199 del D.Lgs. n.152/2006 demanda alle Regioni la competenza a predisporre e adottare il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), indicandone i contenuti e decretando come termine per la sua approvazione il 12 dicembre 2013.

Alle regioni spetta il compito (art.196, comma 1, lettera p) di attivare pratiche di acquisti verdi, il così detto “Green Public Procurement”, adottando le disposizioni che obbligano gli enti pubblici e le società a prevalente capitale pubblico, a coprire almeno il 30% del proprio fabbisogno annuale con manufatti e beni realizzati con materiale riciclato. La gestione dei rifiuti urbani è organizzata ai sensi del D.Lgs. 152/2006 sulla base di Ambiti Territoriali Ottimali (ATO).

L'Emilia-Romagna con la legge del 23 dicembre 2011 n. 23 “Norme di organizzazione delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell'ambiente”, stabilisce che l'ambito territoriale ottimale corrisponda all'intero territorio regionale.

Il piano d'ambito costituisce tra l'altro lo strumento per la regolazione delle attività di gestione necessarie per lo svolgimento del servizio di gestione integrato dei rifiuti urbani. Con la costruzione delle Autorità d'ambito i comuni di ciascun Ambito territoriale ottimale (ATO) attuano le forme e i modi di cooperazione che le regioni e le province autonome prevedono e disciplinano al fine dell'organizzazione del servizio della gestione integrata dei rifiuti urbani (art. 201, comma 2, del D.Lgs. 152/2006).

A tali fini il PRGR, ai sensi dell'articolo 11 della legge regionale n. 20/2000, definisce previsioni articolate in indirizzi, direttive e prescrizioni che si applicano al piano d'ambito per il servizio di gestione integrato dei rifiuti di cui all'articolo 13 delle legge regionale n. 23/2011.

Precisamente i piani di gestione dei rifiuti comprendono:

- L'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;
- Le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti;
- La valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del D.Lgs. 152/2006.

Nella sezione dedicata all'organizzazione dei servizi di raccolta dei rifiuti urbani del PRGR parte II, il piano prevede l'organizzazione del servizio di raccolta mirando ad un'efficace pianificazione della raccolta differenziata attraverso l'ottimizzazione del sistema integrato tenendo conto di diversi fattori come le caratteristiche delle diverse frazioni merceologiche dei rifiuti, il contesto demografico, urbanistico e produttivo ed infine la situazione impiantistica.

Gli obiettivi del Piano Regionale per la gestione dei rifiuti, varato dalla Giunta e approvato dall'Assemblea legislativa, puntano a:

- L'azzeramento delle discariche, con il conferimento di rifiuto negli impianti ridotto al 5% (meno 80% rispetto al 2011);
- Progressivo spegnimento degli inceneritori;
- Portare il riciclo di carta, legno, plastica, metalli e organico al 70%;
- Entro il 2020 la raccolta differenziata sarà poi innalzata al 73% e la produzione pro-capite di rifiuti ridotta del 20-25%.
- I cittadini grazie all'introduzione della tariffa puntuale, pagheranno per ciò che buttano e non per metri quadri delle abitazioni;
- Sono previsti incentivi per i Comuni più virtuosi, quelli che invieranno meno rifiuti allo smaltimento, e per le imprese green.

L'obiettivo è fare dei rifiuti una risorsa, per puntare su un nuovo sistema di gestione che sia sempre più sostenibile da un punto di vista ambientale, sociale ed economico. L'Europa, nei documenti preliminari della nuova direttiva sull'economia circolare, fissa entro il 2030 il riciclaggio tra il 65% e il 70% e lo smaltimento e conferimento in discarica al 10%, una percentuale che in Italia è attualmente attorno al 26% nel 2015.

Il piano prevede di continuare a garantire con sicurezza l'autosufficienza dello smaltimento in ambito regionale, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso degli impianti esistenti e creare le condizioni per la chiusura progressiva di quelli non più necessari.

Il modello di strategie delineato è in linea con la "gerarchia dei rifiuti" europea, che si fonda su prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero di energia ed infine smaltimento. L'attenzione si sposta sulla parte a monte della filiera e non più su quella terminale, attraverso la progressiva riduzione dei rifiuti non inviati a riciclaggio e l'industrializzazione del riciclo.

Le azioni concrete che consentiranno di raggiungere gli obiettivi del Piano sono:

- La tariffazione puntuale;
- Gli accordi di filiera;
- Il fondo incentivante previsto dalla legge regionale sui rifiuti urbani.

Al 2020, per i rifiuti urbani indifferenziati, sono previsti in Emilia-Romagna solo tre impianti di discarica (Ravenna, Imola e Carpi) e la cessazione dei conferimenti di rifiuti urbani indifferenziati in due degli otto impianti di incenerimento (Ravenna e Piacenza).

I comuni, singolarmente e in forma associata, attraverso la loro Agenzia (Atersir) avranno un ruolo centrale nell'attuazione del piano. Ad essi infatti spetta il compito di attuare nel proprio territorio le azioni previste in materia di prevenzione, raccolta differenziata e recupero in base alle specifiche peculiarità territoriali.

Un ruolo determinante è attribuito poi ai cittadini, chiamati a collaborare con scelte quotidiane consapevoli, orientando l'acquisto dei prodotti alla riduzione dei rifiuti, all'attuazione di forme di riuso e a una raccolta differenziata di qualità.

Per raggiungere gli obiettivi di Piano inerenti la raccolta differenziata ed individuare le giuste strategie perché questo avvenga, è stata effettuata una suddivisione del territorio regionale in aree omogenee realizzata intersecando fra loro fattori fisico-geografici (come elementi geomorfologici, altimetria) con fattori legati alla gestione dei rifiuti e alla presenza umana (come percentuale di raccolta differenziata, densità di popolazione).

Secondo questi criteri i 337 comuni della Regione Emilia-Romagna sono stati raggruppati in 4 aree, omogenee:

- Montagna: 127 comuni;
- Pianura: 187 comuni;
- Capoluoghi: 10 comuni e Costa: 13 comuni.

Le aree omogenee di montagna e pianura ricalcano le unità di paesaggio definite all'Art. 6, Titolo II del PTPR regionale. L'area omogenea dei capoluoghi e costa è costituita dai capoluoghi di provincia (per la provincia di Forlì-Cesena sono stati considerati entrambi i comuni Forlì-Cesena) e tutti i comuni che si affacciano sulla costa adriatica, considerando che nel periodo di maggior affluenza turistica, presentano caratteristiche simili, sia per quanto riguarda la densità della popolazione che per flussi di produzione, a quelle dei capoluoghi.

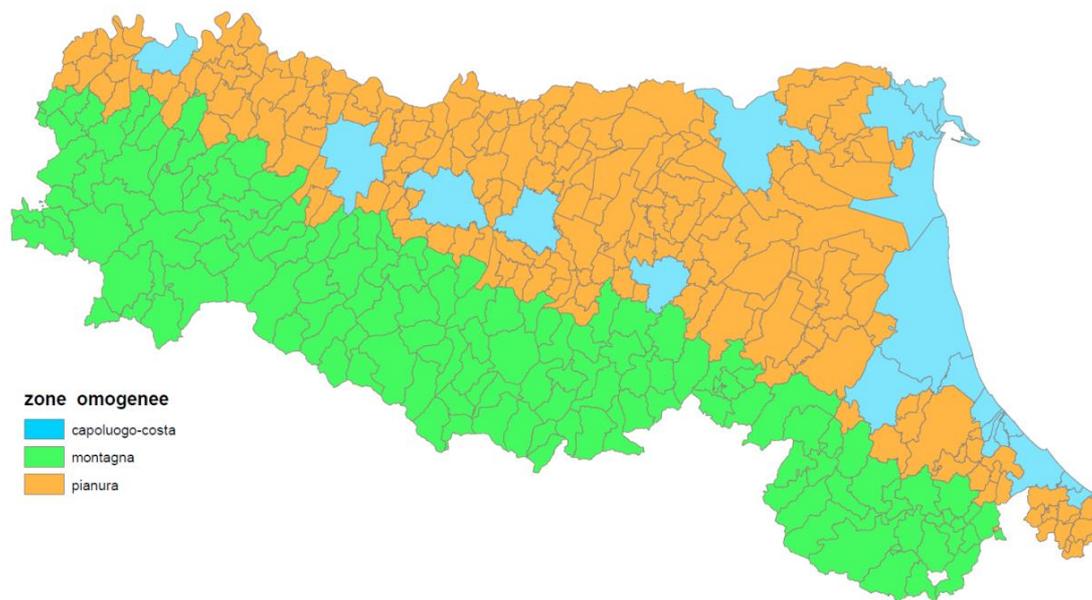


Figura 2. Suddivisione regionale in aree omogenee secondo PRGR

1.3.5 Legge Regionale del 29 dicembre 2009, n°27

Attraverso la legge regionale 27/2009 “Promozione, organizzazione e sviluppo delle attività di informazione e di educazione alla sostenibilità”, la Regione si impegna a sviluppare in collaborazione con le autonomie locali, il sistema scolastico, le agenzie scientifiche, le imprese, i gruppi di volontariato e l’associazionismo, la promozione l’organizzazione di attività di informazione e di educazione al fine di promuovere la loro partecipazione attiva alla costruzione di un futuro sostenibile.

Affinché si possa parlare di un’efficiente strategia per lo sviluppo sostenibile per il recupero del rapporto uomo-natura, è necessario lavorare per l’integrazione delle dimensioni economiche, sociali ed ambientali attraverso quindi non solo un approccio normativo, ma anche e soprattutto un dialogo tra amministrazione e cittadino.

Il Piano per lo sviluppo sostenibile redatto dall’Organizzazione delle Nazioni Unite al quale si ispira esplicitamente la legge stessa, prevede per i governi il compito di adottare delle strategie che sollecitino la più ampia partecipazione possibile, attuando delle misure volte a colmare il vuoto informativo migliorando la disponibilità di informazione.

La regione Emilia Romagna, con la redazione di questa norma ha voluto promuovere tra la popolazione la conoscenza della materia per una presa di coscienza capace di dar vita ad azioni specifiche volte al perseguimento della sostenibilità. Un

cittadino ben informato sullo stato della cosa pubblica e circa gli strumenti che sono nelle sue possibilità, è capace di attivarsi per prendersi cura dell'ambiente che lo circonda per preservare le future generazioni secondo la più ampiamente condivisa definizione di sviluppo sostenibile. La sostenibilità intesa è volta alla tutela ambientale in senso stretto, ma anche a uno sviluppo economico e istituzionale che preveda ampie pratiche di partecipazione e dialogo fra le parti interessate, poiché non può esistere l'una senza l'altra.

La legge pone particolare attenzione al settore educativo, in quanto responsabile di promuovere tra i più giovani una coscienza volta a perseguire uno sviluppo più equo e solidale per la gestione delle risorse naturali. A questo proposito, come esplicitato all'articolo 5, la regione valorizza e sostiene, anche attraverso adeguati finanziamenti, le scuole che autonomamente o in rete con altri istituti del territorio integrano al piano di offerta formativa non solo lo studio delle tematiche relative in linea teorica, ma che diano anche vita a concrete esperienze attraverso l'attuazione di attività esemplari.

E' stato istituito il Sistema regionale di informazione e di educazione alla sostenibilità, INFEAS, un'organizzazione a rete che coinvolgendo sia i soggetti pubblici che quelli privati, ha il compito di coordinare le attività di educazione alla sostenibilità che prendono vita nel territorio regionale ovvero il sistema regionale, gli enti locali a tutti i livelli, gli istituti scolastici, le università e i CEAS, facendo tesoro anche degli attori più direttamente coinvolti nelle esperienze di tutela del territorio come le fattorie didattiche, le associazioni di volontariato e tutti i soggetti pubblici e privati in qualità di attori interessati e attivi nel settore.

1.3.6 Legge Regionale del 23 Dicembre 2011 n°23

La legge Regionale 23 Dicembre 2011 n.23 “Norme di organizzazione territoriale delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell'ambiente”, come poi modificata da successive modifiche ed integrazioni, ha per oggetto e finalità come specificato nel Capo I, articolo 1, comma 1, la regolazione dei servizi pubblici ambientali ed in particolare:

- l'organizzazione territoriale del servizio idrico integrato;
- l'organizzazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani in Emilia-Romagna, fermo restando quanto previsto dalle norme relative alla pianificazione di settore.

Nel comma 2 si specificano gli obiettivi:

- a) mantenimento e riproducibilità della risorsa idrica, con particolare riferimento alla tutela e protezione delle aree di salvaguardia e delle aree sottese ai bacini idrici che alimentano i sistemi di prelievo delle acque superficiali e sotterranee;
- b) salvaguardia della risorsa idrica e suo utilizzo secondo criteri di equità, solidarietà, razionalità e sostenibilità, anche al fine di garantirne l'uso a tutti i cittadini;
- c) riduzione degli sprechi, degli usi impropri e della dispersione nelle reti distributive;
- d) promozione delle forme di informazione e partecipazione dei cittadini agli atti fondamentali di pianificazione, programmazione, gestione e controllo del servizio.

Il comma 4 specifica l'obiettivo di minimizzare della quantità di rifiuti da smaltire. Ciò viene espresso partendo dal principio di sviluppo sostenibile e considerando l'obiettivo della massima tutela dell'ambiente e della salute dell'uomo, da conseguire tramite politiche di gestione integrate tra la Regione e gli Enti locali. Tutto ciò rispettando la normativa nazionale di riferimento, il D.Lgs. 152/2006 (Codice dell'ambiente) e la normativa Europea che è stata recepita.

L'art. 3 definisce l'ambito territoriale ottimale come tutto il territorio Regionale in accordo con il D.Lgs. 152/2006 e specifica che tale ambito territoriale può eventualmente subire ampliamenti o riduzioni di estensione su richiesta di Comuni limitrofi o appartenenti alla Regione Emilia Romagna, previo accordo con la Regione contermine.

Nel Capo II la presente legge (con successive modifiche ed integrazioni) tratta della costituzione di ATERSIR (Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti) e dell'organizzazione territoriale di questa Agenzia.

In particolare con l'articolo 4 viene introdotta questa agenzia (come modificato dal comma 7 da art 42 L.R. 21 dicembre 2012, n. 19), ovvero:

1. Per l'esercizio associato delle funzioni pubbliche relative al servizio idrico integrato e al servizio di gestione dei rifiuti urbani, previste dal decreto legislativo n. 152 del 2006 e già esercitate dalle Autorità d'ambito territoriali ottimali quali forme di cooperazione degli Enti locali, è costituita un'Agenzia

denominata "Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti" (di seguito denominata "Agenzia") cui partecipano obbligatoriamente tutti i Comuni e le Province della Regione. L'Agenzia esercita le proprie funzioni per l'intero ambito territoriale ottimale ed ha sede legale a Bologna.

2. L'Agenzia ha personalità giuridica di diritto pubblico ed è dotata di autonomia amministrativa, contabile e tecnica.
3. L'Agenzia conforma la propria attività a criteri di efficienza ed economicità, ha l'obbligo del pareggio di bilancio da perseguire attraverso l'equilibrio dei costi e dei ricavi e ha una contabilità di carattere finanziario. Le deliberazioni dell'Agenzia sono validamente assunte negli organi della stessa senza necessità di deliberazioni, preventive o successive, da parte degli organi degli Enti locali. L'Agenzia, in relazione alle funzioni ad essa assegnate, ha potestà regolamentare, che esercita secondo quanto previsto dall'articolo 7 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267 (Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali) e dallo statuto.
4. Al fine di valorizzare le differenziazioni territoriali, l'Agenzia opera su due livelli cui competono funzioni distinte di governo. Le funzioni del primo livello sono esercitate con riferimento all'intero ambito territoriale ottimale. Le funzioni del secondo livello sono esercitate, in sede di prima applicazione della presente legge, con riferimento al territorio provinciale.
5. Per l'espletamento delle proprie funzioni ed attività l'Agenzia è dotata di un'apposita struttura tecnico-operativa, organizzata anche per articolazioni territoriali, alle dipendenze del direttore. Può inoltre avvalersi di uffici e servizi degli Enti locali, messi a disposizione tramite convenzione. Il regolamento di organizzazione definisce le modalità e le condizioni per la copertura della dotazione organica dell'Agenzia.
6. Nel processo di definizione ed approvazione del piano d'ambito di cui all'articolo 13, l'Agenzia rispetta la pianificazione territoriale sovraordinata. Assicura inoltre la consultazione delle organizzazioni economiche, ambientali, sociali e sindacali del territorio.
7. I costi di funzionamento dell'Agenzia sono in quota parte a carico delle tariffe del servizio idrico integrato e del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, nel rispetto della vigente normativa dello Stato. Relativamente alla gestione integrata dei rifiuti urbani, la presente disposizione si applica fino alla

data di decorrenza dell'applicazione del regolamento previsto dall'articolo 14, comma 12, del decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201 (Disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici), convertito, con modificazioni, dalla legge 22 dicembre 2011, n. 214.

Con l'art. 5, comma 1, vengono specificati gli organi dell'Agenzia (ATERSIR):

Organi dell'Agenzia (art. 5)

1. Sono organi dell'Agenzia:
 - a) il Presidente;
 - b) il Consiglio d'ambito;
 - c) i Consigli locali;
 - d) il Collegio dei revisori.
2. Le modalità di nomina e revoca degli organi dell'Agenzia sono stabilite dallo statuto.

Dall'art.6 all'art. 9 vengono descritte le funzioni di questi organi:

Presidente (art. 6)

Il Presidente ha la rappresentanza legale dell'Agenzia ed è nominato in seno al Consiglio d'ambito nella seduta di insediamento.

1. Il Presidente convoca e presiede il Consiglio d'ambito e cura i rapporti con i coordinatori dei Consigli locali.
2. Il Presidente può delegare la gestione dei rapporti con i Consigli locali ad un componente del Consiglio d'ambito.

Consiglio d'ambito (art. 7)

1. Il Consiglio d'ambito svolge le funzioni di primo livello, è nominato dal Consiglio locale ed è costituito da Sindaci, Presidenti della Provincia o Amministratori da loro delegati in via permanente. Il Consiglio è rinnovato ogni cinque anni.
5. Il Consiglio d'ambito provvede sia per il servizio idrico integrato sia per quello di gestione dei rifiuti:
 - a) all'approvazione della ricognizione delle infrastrutture;
 - b) alla definizione e approvazione dei costi totali del servizio;
 - c) all'approvazione, sentiti i Consigli locali, del piano economico-finanziario;

- d) all'approvazione del piano d'ambito e dei suoi eventuali piani stralcio;
- e) alla gestione dei rapporti con il Comitato consultivo degli utenti e dei portatori di interesse costituito presso l'Agenzia;
- f) all'assunzione delle decisioni relative alle modalità di affidamento del servizio;
- g) alla definizione di linee guida vincolanti per l'approvazione dei piani degli interventi e delle tariffe all'utenza da parte dei Consigli locali;
- h) al controllo sulle modalità di erogazione dei servizi;
- i) al monitoraggio e valutazione, tenendo conto della qualità ed entità del servizio reso in rapporto ai costi, sull'andamento delle tariffe all'utenza deliberate dai Consigli locali ed all'eventuale proposta di modifica e aggiornamento;
- j) alla gestione delle attività di informazione e consultazione obbligatorie previste dalla normativa vigente;
- k) a formulare un parere ai Comuni sull'assimilazione dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani;
- l) ad approvare lo schema tipo della carta dei servizi, nonché la relativa adozione da parte dei gestori.

Consigli locali (art. 8)

1. I Consigli locali svolgono le funzioni di secondo livello ai sensi dell'articolo 4, comma 4. Ogni Consiglio locale è costituito dai Comuni della provincia e da quelli confinanti di altre Regioni che siano stati inclusi nell'ambito territoriale ottimale, rappresentati dai Sindaci, nonché dalla Provincia, rappresentata dal Presidente, o dagli amministratori locali delegati, in coerenza con quanto previsto per le conferenze di cui all'articolo 11 della legge regionale 24 marzo 2004, n. 6 (Riforma del sistema amministrativo regionale e locale. Unione europea e relazioni internazionali. Innovazione e semplificazione. Rapporti con l'Università).
6. I Consigli provvedono, per entrambi i servizi:
 - a) all'individuazione dei bacini di affidamento dei servizi, nelle more del riallineamento delle scadenze delle gestioni in essere, ivi compresa la loro aggregazione con bacini di pertinenza di altri Consigli;
 - b) a proporre al Consiglio d'ambito le modalità specifiche di organizzazione e

- gestione dei servizi;
- c) all'approvazione del piano degli interventi, nel rispetto delle linee guida di cui all'articolo 7, comma 5, lettera g;
 - d) alla definizione ed approvazione delle tariffe all'utenza, nel rispetto delle linee guida di cui all'articolo 7, comma 5, lettera g;
 - e) al controllo sulle modalità di effettuazione del servizio da parte dei gestori ed alla predisposizione di una relazione annuale al Consiglio d'ambito.
9. Consiglio locale, nell'esercizio delle proprie funzioni, assicura la consultazione delle organizzazioni economiche, sociali, ambientali, sindacali e delle forme associative degli utenti. A tal fine il Consiglio locale adotta un apposito regolamento entro novanta giorni dall'insediamento.

Collegio dei revisori (art. 9)

Il Presidente, su proposta del Consiglio d'ambito, nomina il Collegio dei revisori, composto da tre membri scelti nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo n. 267 del 2000 e di quanto previsto all'articolo 16, comma 25, del decreto-legge 13 agosto 2011, n. 138 (Ulteriori misure urgenti per la stabilizzazione finanziaria e per lo sviluppo) convertito, con modificazioni, dalla legge 14 settembre 2011, n. 148.

Compensi (art. 10)

1. Ai componenti degli organi dell'Agenzia di cui agli articoli 6, 7 e 8 non è dovuto alcun compenso, gettone o indennità per l'esercizio delle funzioni da loro svolte. Agli stessi soggetti è dovuto il rimborso delle spese di trasferta.

Direttore (art. 11)

1. L'Agenzia ha un direttore, di qualifica dirigenziale, assunto con deliberazione del Consiglio d'ambito, con contratto di lavoro subordinato, anche a tempo determinato ai sensi dell'articolo 110 del decreto legislativo n. 267 del 2000.
2. Il direttore ha la responsabilità della gestione tecnica, amministrativa e contabile.

Con l'art. 12 vengono definiti le funzioni della Regione relativamente alla presente legge e ad ATERSIR e con l'art.12 i Piani di Ambito approvati dal Consiglio d'ambito dell'Agenzia e relativi alla gestione dei servizi (idrico e rifiuti).

Funzioni della Regione (art. 12)

Nel comma 1 si definisce che la Regione, in raccordo con le Autonomie locali, nell'ambito dei principi fissati nella presente legge e nel rispetto delle discipline comunitarie e statali, prevede per il servizio di gestione dei rifiuti urbani:

- la formulazione di indirizzi e linee guida vincolanti per l'organizzazione, la gestione ed il controllo sull'attuazione degli interventi infrastrutturali e la definizione degli elementi di dettaglio inerenti la regolazione economica;
- l'esercizio di vigilanza e del potere sanzionatorio, la tutela dei consumatori (o utenti dei servizi);
- la definizione delle modalità di conferimento alla Regione delle informazioni di varia natura e dell'obbligo di raccolta delle stesse, promuovendo inoltre la costituzione di sistemi di conoscenza e condivisione dei dati raccolti.

Nel comma 2 inoltre si specifica che la Regione provvede:

- alla costituzione di un unico sistema informativo a livello regionale delle reti e degli impianti del servizio idrico integrato e del servizio gestione dei rifiuti urbani e degli interventi per il loro adeguamento e sviluppo;
- allo svolgimento delle funzioni di Osservatorio regionale dei servizi pubblici, consistenti nella raccolta, elaborazione, analisi e diffusione di dati statistici e conoscitivi concernenti i servizi, avvalendosi anche dell'Agenzia regionale per la prevenzione e l'ambiente;
- alla definizione del limite di costo di funzionamento dell'Agenzia (sentito il Consiglio delle Autonomie locali), alla raccolta dei bilanci di esercizio dell'Agenzia e delle sue deliberazioni, al controllo sui piani e programmi di investimento del piano d'ambito, ai fini di assicurare il raggiungimento degli obiettivi di settore e di servizio e la presenza degli interventi di interesse strategico regionale.

Nel comma 4 si specifica il potere sanzionatorio di tipo pecuniario nel caso di inadempienza dei gestori in caso di inadempienze sulle informazioni richieste sui servizi pubblici relativi alla presente legge e sul mancato rispetto delle disposizioni di legge regionali.

L'art. 13 riguarda il Piano d'ambito per la gestione sei servizi:

Piano d'ambito per la gestione dei servizi (art. 13)

- Il piano d'ambito per il servizio idrico integrato ed il piano d'ambito per il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani sono approvati dal Consiglio d'ambito;
- I piani di cui d'ambito specificano gli obiettivi da raggiungere nel periodo di affidamento e definiscono gli standard prestazionali di servizio necessari al rispetto dei vincoli derivanti dalla normativa vigente, in relazione anche agli scenari di sviluppo demografico ed economico dei territori.
- I bacini di affidamento previsti dai piani di ambito possono essere oggetto di partizione del perimetro territoriale per i nuovi affidamenti dei servizi a condizione che sia garantito il miglioramento della qualità del servizio nell'interesse dell'utente, il raggiungimento degli obiettivi prestazionali nonché il conseguimento di una maggiore efficienza ed economicità del servizio in base a criteri vincolanti stabiliti dalla Regione e tramite la decisione a maggioranza del Consiglio d'ambito.
- Il piano d'ambito per il servizio idrico integrato (secondo il comma 5) prevede:
 - a) la ricognizione delle infrastrutture;
 - b) il programma degli interventi;
 - c) il modello gestionale ed organizzativo;
 - d) il piano economico finanziario.
- Il piano d'ambito dei rifiuti costituisce (secondo il comma 6) lo strumento per il governo delle attività di gestione necessarie per lo svolgimento del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani e prevede il programma degli interventi, il modello gestionale ed organizzativo ed il piano economico finanziario. Nel caso l'attività di smaltimento e quella di raccolta e avviamento allo smaltimento siano svolte da soggetti distinti, il piano d'ambito dei rifiuti assicura l'integrazione e la regolazione delle gestioni disciplinando i flussi dei rifiuti sulla base di quanto stabilito dalla pianificazione sovraordinata ai fini della determinazione del costo dello smaltimento. Il piano d'ambito dei rifiuti individua altresì, nella descrizione del modello organizzativo e gestionale, le attività che il concessionario del servizio pubblico può svolgere mediante ricorso a soggetti esterni.

Il Capo III della presente legge riguarda la tutela degli utenti e la loro partecipazione per il servizio idrico integrato e quello della gestione dei rifiuti urbani ovvero:

- La Regione segnala la necessità di modificare le clausole contrattuali e gli atti che regolano il rapporto tra l'Agenzia ed i gestori dei servizi, in particolare quando ciò sia richiesto da rilevanti esigenze degli utenti.
- Esplicita le possibilità da parte degli utenti di presentare alla Regione reclami, istanze e segnalazioni e ne definisce le modalità.
- In rappresentanza degli interessi degli utenti dei servizi presso il Consiglio d'ambito dell'Agenzia è istituito il Comitato consultivo degli utenti e dei portatori di interesse.

Nel Capo IV e V si specificano, rispettivamente, alcune disposizioni specifiche per il servizio rifiuti e quello idrico e nel titolo II e ultimo le disposizioni finali e transitorie.

1.3.7 Legge Regionale del 05 ottobre 2015, n. 16

La legge Regionale 16/2016 che ha come titolo: “Disposizioni a sostegno dell’economia circolare, della riduzione 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)” è la più significativa per le analisi oggetto di questo elaborato.

La principale novità di questa legge è l’introduzione di un nuovo criterio di giudizio di efficienza sulla gestione dei rifiuti legato al concetto di economia circolare, che sostituisce quale criterio principale quello di resa di raccolta differenziata: la minimizzazione dei rifiuti non inviati a riciclaggio. Legato a questo criterio vi è l’obiettivo di riduzione di tali rifiuti sotto i 150 kg pro-capite e la creazione di un fondo che premia con un meccanismo economico automatico i comuni più virtuosi e crea le condizioni per la trasformazione del sistema di gestione.

L’altra importante innovazione riguarda l’introduzione della tariffazione puntuale che invece premia gli utenti virtuosi, in particolare sulla base del rifiuto residuo.

A seguire una breve sintesi della Legge Regionale pilastro portante del seguente elaborato e sulla quale si basa la trattazione statistica dei dati utilizzati.

Articolo 1 - Obiettivi e finalità

La legge è a sostegno del programma generale di azione dell'Unione Europea in materia ambientale "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta", nel rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti, assumendo il principio di economia circolare, incentivando le attività di informazione ed educazione aventi ad oggetto le misure dirette alla riduzione della produzione e al recupero dei rifiuti.

Fra gli obiettivi da raggiungere entro il 2020 figurano:

- Riduzione pro-capite di rifiuto non inviato a riciclaggio sotto i 150 kg;
- La riduzione del 20-25% della produzione di rifiuti pro-capite;
- L'aumento della raccolta differenziata al 73%;
- Il riciclaggio al 70%;
- Il contenimento delle discariche;
- L'autosufficienza regionale.

Tra le novità della nuova legge:

- la tariffazione puntuale, ovvero si paga in base a quanto si conferisce;
- gli incentivi rivolti ai Comuni più virtuosi;
- premi alle imprese che smaltiscono meglio.

Per raggiungere gli obiettivi di riduzione e di recupero dei rifiuti, la regione incentiva:

- le attività di informazione ed educazione a partire dai soggetti del sistema INFEAS, in particolare dai centri di educazione alla sostenibilità;
- incentiva con meccanismi economici i comuni che ottengono i migliori risultati di riduzione dei rifiuti non inviati a riciclaggio;
- favorisce i progetti e le azioni di riduzione della produzione dei rifiuti urbani;
- favorisce i progetti di riduzione dello spreco alimentare;
- favorisce i progetti di riuso dei beni a fine vita;
- favorisce i sistemi di raccolta differenziata quali le raccolte domiciliari di tipo porta a porta o sistemi equipollenti che ottengono pari risultati in termini di minimizzazione della produzione pro-capite di rifiuti non inviati a riciclaggio;
- applicare la tariffa puntuale quale strumento per la riduzione della produzione di rifiuti e di sostegno al miglioramento della qualità delle raccolte differenziate prevedendo specifici meccanismi incentivanti;

- promuovere lo sviluppo dell'impiantistica collegata al riuso e al riciclaggio sia per le frazioni differenziate che per il rifiuto residuale;
- promuovere la ricerca sul rifiuto residuale al fine di modificare a monte sia la produzione dei beni non riciclabili, sia le modalità di gestione carenti di risultato.

I Comuni che programmano iniziative di informazione e di educazione possono destinare a tali attività una quota degli introiti derivati dall'applicazione della tariffa puntuale.

Con la nuova legge la regione intende transitare da un modello economico lineare basato sullo sfruttamento delle risorse naturali ad una economia circolare, in cui le materie prime vengono costantemente riutilizzate.

Si tratta di un passaggio verso un modello che è al centro dell'agenda per l'efficienza delle risorse stabilita nell'ambito della cosiddetta strategia Europa 2020 per una "crescita intelligente, sostenibile, inclusiva".

Economia circolare significa bloccare le risorse sul territorio a favore dell'occupazione, dello sviluppo economico e della sostenibilità locale.

Per fare ciò individua strumenti quali il fondo incentivante che premia economicamente i comuni virtuosi e finanzia la trasformazione del sistema, e la tariffazione puntuale, attraverso cui si paga per quanto si conferisce premiando le singole utenze, e mette in campo incentivi rivolti ai comuni che inviano meno rifiuti a smaltimento.

Articolo 2 – Oggetto e ambito di applicazione

Le disposizioni della presente legge disciplinano:

- a) i criteri di incentivazione sulla base dei risultati di minimizzazione dei rifiuti non inviati a riciclaggio;
- b) i criteri per l'attuazione della tariffa puntuale;
- c) l'applicazione del tributo speciale per il deposito in discarica di rifiuti solidi senza recupero di energia o incenerimento senza recupero di energia.

Articolo 3 – Prevenzione, raccolta differenziata, riuso

1. Entro 12 mesi dall'entrata in vigore della presente legge, la regione attiva un coordinamento permanente con le associazioni di categoria finalizzato alla individuazione da parte delle imprese dei sottoprodotti di cui all'articolo 184-bis

del D.Lgs. 152/2006, nel rispetto della normativa di settore al fine di favorire il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione della produzione di rifiuti.

2. Gli strumenti incentivanti prevedono premialità per le imprese che innovino il ciclo produttivo e prodotti per ridurre la produzione dei rifiuti.
3. Agevolazioni per le imprese che attuano azioni finalizzate alla prevenzione con particolare riferimento a quelle destinate ad opere benefiche e sociali.
4. L'agevolazione di cui la comma 3 è rapportata al valore delle iniziative di prevenzione della produzione di rifiuti sulla base dei criteri stabiliti da parte di Atersir.
5. La regione promuove l'acquisto e l'utilizzo di materiali riutilizzabili.
6. Entro il 31 dicembre 2020 la Giunta provvede ad uniformare il calcolo delle rese di raccolta differenziata alla metodologia di calcolo elaborata dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).
7. Al fine di massimizzare il recupero di materia e la preparazione al riuso, i rifiuti ingombranti sono sottoposti a selezione e cernita.
8. In attuazione del principio dell'economia circolare, le frazioni raccolte in maniera differenziata devono essere conferite ad impianti che ne favoriscano la massima valorizzazione in termini economici ambientali privilegiando il recupero di materia a quello di energia.
9. Al fine di ridurre il più possibile la produzione di rifiuti organici e gli impatti sull'ambiente derivanti alla gestione degli stessi, la Regione promuove il compostaggio domestico e di comunità.
10. I comuni incentivano il compostaggio domestico e di comunità a partire dalle utenze site in zone agricole o in case sparse.
11. La regione promuove i centri comunali di riuso, quali strutture dove portare i beni di cui il possessore non intende più servirsi, ma ancora suscettibili di vita utile, nelle condizioni in cui sono o tramite ripristino funzionale, attraverso pulizia, smontaggio, riparazione o altra manutenzione atta al loro reimpiego. A tal fine la Regione emana, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, apposite linee guida applicative.
12. I comuni disciplinano il funzionamento dei centri e le relative modalità di accesso, le modalità di cessione, gratuita e onerosa, senza finalità di lucro, dei beni, le modalità di copertura dei costi di gestione nonché la destinazione di eventuali introiti.

13. Al fine di valutare la sostenibilità ambientale dei processi, la pianificazione di settore può applicare l'analisi del ciclo di vita (LCA), comprensiva di calcolo dell'energia incorporata nei materiali di recupero, dell'energia risparmiata con il loro utilizzo rispetto alla sostanza vergine, del sequestro del carbonio nei materiali compostati nonché degli effetti locali e globali della crisi determinata dalla scarsità di risorse, per verificare la necessità di trattamento degli scarti della selezione delle frazioni differenziate, dei rifiuti derivanti dallo spazzamento e del rifiuto residuale per estrarre ulteriori materiali al fine del riciclaggio e del recupero della materia.
14. Per la copertura giornaliera dei rifiuti in discarica è da privilegiare l'utilizzo di materiali derivanti dall'attività di recupero dei rifiuti.

Articolo 4 – Incentivazione alla riduzione dei rifiuti non inviati a riciclaggio

1. La riduzione dei rifiuti non inviati a riciclaggio costituisce il criterio principale per la valutazione di efficienza nella gestione dei rifiuti.
2. Al fine di incentivare la riduzione dei rifiuti non inviati a riciclaggio, viene costituito presso Atersir il Fondo d'ambito di incentivazione alla prevenzione e alla riduzione dei rifiuti, di seguito denominato Fondo, alimentato da una quota compresa tra i costi comuni di servizi di gestione integrata dei rifiuti urbani e dai contributi derivanti dalla quota parte del tributo speciale di cui all'articolo 11 della legge regionale del 19 Agosto 1996 n°31.
3. La quota dei costi comuni di cui al comma 2, compresa tra il 5 e il 15 per cento del costo medio di smaltimento regionale, è applicata per ogni singolo comune ai quantitativi di rifiuti non inviati a riciclaggio nell'anno precedente sulla base delle risultanze della banca dati dell'osservatorio rifiuti sovraregionale (ORSO) della sezione regionale del catasto rifiuti presso l'Arpa Emilia-Romagna, ed è individuata secondo criteri stabiliti da Atersir. Il Fondo è attivato e gestito da Atersir con propri atti amministrativi.
4. Fino al 31 dicembre 2019 il Fondo è destinato:
 - a) per una quota pari alla metà, a diminuire il costo del servizio di igiene urbana degli utenti dei comuni che nell'anno precedente l'applicazione hanno prodotto quantitativi di rifiuti pro-capite per abitante equivalente, come definito dal comma 8, non inviati a riciclaggio inferiori al 70 per cento della media regionale registrata; l'incentivo ai comuni è calcolato in

maniera progressiva ed automatica rispetto ai quantitativi non inviati a riciclaggio;

- b) per una quota pari alla metà, a ridurre i costi di avvio della trasformazione del servizio dei Comuni che intendono applicare una raccolta porta a porta che comprenda almeno il rifiuto urbano indifferenziato e il rifiuto organico o sistemi equipollenti che portino allo stesso risultato in quantità e qualità di riduzione di rifiuti non destinati a riciclaggio, finalizzati anche all'implementazione di sistemi di tariffazione puntuale, e per la realizzazione dei centri comunali per il riuso e per progetti comunali di riduzione della produzione di rifiuti.
5. Agli incentivi di cui al comma 4 possono accedere i comuni previa valutazione da parte di Atersir dell'integrale copertura dei costi del servizio.
6. Con regolamento approvato da Atersir, sentita la Commissione assembleare competente in materia di ambiente, sono definiti i criteri per l'attivazione e la ripartizione del Fondo nel rispetto di quanto previsto al comma 4, sentita la Commissione tecnica indipendente con funzioni consultive, istituita da Atersir secondo i criteri da essa definiti. La Commissione è composta da cinque membri, di cui due indicati dalle associazioni ambientaliste di rilievo regionale riconosciute dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed i restanti membri sono indicati rispettivamente: uno dalle associazioni regionali di rappresentanza imprenditoriale, uno dalle associazioni di tutela del consumo e uno dalle organizzazioni sindacali. Alla Commissione possono partecipare le associazioni di categoria che rappresentino esclusivamente gli utenti del servizio di gestione dei rifiuti. La partecipazione ai lavori della Commissione non comporta la corresponsione di compensi o rimborsi delle spese di trasferta. La Commissione è rinnovata ogni tre anni.
7. La Commissione tecnica di cui al comma 6 è obbligatoriamente sentita in relazione alle azioni cui destinare l'utilizzo del Fondo sulla base dei risultati qualitativi e quantitativi dei sistemi di gestione posti in essere.
8. Atersir, sentita la Commissione di cui al comma 6, individua il meccanismo per trasformare in abitanti/equivalenti le diverse utenze non domestiche e le utenze domestiche non residenti, nonché i coefficienti correttivi degli abitanti/equivalenti che tengano conto delle maggiori difficoltà per il raggiungimento degli obiettivi per determinati comuni, a causa di dispersione territoriale, flussi turistici o

pendolarismo.

9. Entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge, Atersir provvede all'individuazione del meccanismo di cui al comma 8. In sede di prima applicazione, qualora i coefficienti correttivi non siano stati individuati nei termini previsti, il meccanismo di incentivazione è calcolato in via suppletiva sulla base degli abitanti residenti, degli studenti universitari e delle presenze turistiche, salvo successivo conguaglio sulla base degli abitanti equivalenti.
10. Il meccanismo di incentivazione e quello di calcolo degli abitanti/equivalenti sono oggetto di verifica annuale fino al 2020, biennale a partire da detta data, da parte di Atersir. I risultati di tale verifica devono essere trasmessi alla struttura regionale competente in materia di rifiuti e alla Commissione assembleare competente in materia di ambiente.

Art. 5 - Criteri per l'applicazione della tariffazione puntuale

1. La tariffazione puntuale è strumento per incentivare prioritariamente il contenimento e la riduzione della produzione di rifiuti e per potenziare secondariamente l'invio a riciclaggio delle diverse frazioni di rifiuti tramite le raccolte differenziate.
2. La tariffazione puntuale può essere attuata, di norma, utilizzando le seguenti modalità, riferite al riconoscimento dell'utenza:
 - a) in via prioritaria attraverso il riconoscimento del singolo utente costituito da famiglia o impresa;
 - b) attraverso il riconoscimento di un gruppo limitato di utenti per il solo caso delle utenze domestiche. Il gruppo di utenti è al massimo commisurato alle dimensioni dell'edificio abitativo.
3. La tariffazione puntuale può essere attuata utilizzando, di norma, una delle seguenti modalità, o combinazioni di esse, riferite alla misurazione del rifiuto:
 - a) mediante contenitori a volumetria predefinita consegnati all'utente;
 - b) mediante conteggio dei ritiri di sacchi standard o numero di svuotamenti di contenitori a volumetria predefinita consegnati all'utente;
 - c) misurazione del volume del rifiuto mediante la volumetria dei contenitori consegnati all'utenza, o mediante sacco prepagato o mediante meccanismi di misurazione volumetrica inseriti nei

contenitori utilizzati da più utenze;

- d) misurazione del peso tramite pesatura dei rifiuti conferiti dai singoli utenti attraverso contenitori dedicati, oppure tramite uso di sacchetti contrassegnati, o mediante dispositivi di pesatura nei contenitori di raccolta per più utenti, oppure sistemi di pesatura nei centri di raccolta.
4. La misurazione del rifiuto residuale è condizione necessaria per l'applicazione della tariffa puntuale. Anche la misurazione delle principali frazioni differenziate può concorrere alla tariffa puntuale. In tutti i casi il sistema di tariffazione applicato deve favorire il raggiungimento degli obiettivi di prevenzione della produzione di rifiuto e di miglioramento della qualità della raccolta differenziata.
 5. La parte variabile della tariffa deve essere direttamente proporzionale alla quantità di rifiuti misurata di cui al comma 4.
 6. Fermo restando quanto previsto all'articolo 3, comma 3, sconti sulla tariffa possono essere applicati esclusivamente per il compostaggio domestico, per sostenere i conferimenti presso i centri di raccolta ed altre iniziative virtuose disposte dai regolamenti comunali e per casi e ragioni socio-sanitarie.
 7. Sistemi di tariffazione puntuale che portano a peggiorare la qualità delle frazioni differenziate e ad innalzare i quantitativi complessivi di rifiuti prodotti devono essere abbandonati, così come quelli che portano ad aumentare la produzione complessiva di rifiuti pro-capite non inviati a riciclaggio.
 8. Atersir, sentita la Commissione di cui all'articolo 4, comma 6, entro sei mesi dall'entrata in vigore della presente legge e nelle more di quanto previsto dall'articolo 1, comma 667, della legge 27 dicembre 2013, n. 147 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. Legge di stabilità 2014), sentita la Commissione assembleare competente in materia di ambiente, predispone le linee guida per l'applicazione della tariffa puntuale differenziata per utenze domestiche ed utenze non domestiche, basata sul criterio principale di minimizzazione della produzione dei rifiuti ed in particolare sulla minimizzazione dei rifiuti non inviati a riciclaggio, e determina le tempistiche della sua applicazione, che dovrà avviarsi su tutto il territorio regionale entro e non oltre il 31 dicembre 2020, con priorità per l'applicazione alle utenze non domestiche anche prevedendo verifiche sull'impatto ed eventuali correttivi.

Art. 6 - Organizzazione del servizio di gestione dei rifiuti

1. Per la gestione ed erogazione dei servizi di gestione integrata dei rifiuti urbani, i comuni decidono, all'interno del Consiglio d'ambito di cui alla legge regionale n. 23 del 2011, quali sono i bacini di affidamento.
2. Il gestore del servizio di raccolta potrà essere diverso da quello degli impianti di smaltimento dei rifiuti ai sensi dell'articolo 25, comma 4, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1 (Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività) convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27.
3. I gestori del ciclo integrato dei rifiuti sono tenuti a fornire ad Atersir una relazione annuale con tutti i dati tecnici ed economici relativi al servizio svolto secondo le linee guida fissate dalla Giunta regionale. Sono altresì tenuti a fornire entro trenta giorni dalla richiesta i dati di tipo tecnico od economico richiesti da Atersir ovvero dai comuni per informazioni specifiche e contingenti non ricomprese fra quelle in possesso di Atersir. In caso di mancato rispetto trova applicazione la sanzione per mancata fornitura delle informazioni di cui all'articolo 12, comma 5, della legge regionale n. 23 del 2011 da parte di Atersir.
4. I comuni sono tenuti a fornire ai propri residenti le informazioni sul servizio in loro possesso.

Art. 7 - Modifiche alla legge regionale 19 agosto 1996, n. 31

1. Dopo il comma 1 dell'articolo 1 della legge regionale n. 31 del 1996 è inserito il seguente:

“1 bis. Ai fini della presente legge si intende per impianto di incenerimento senza recupero di energia l'impianto di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), Parte IV, allegato C, nota (4), che non raggiunge l'efficienza energetica definita dalla normativa comunitaria e statale per il rilascio dell'autorizzazione all'operazione di recupero dei rifiuti R1 - Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.”.

3. L'articolo 3 della legge regionale n. 31 del 1996 è sostituito dal seguente:

Art. 3 - Dichiarazione annuale

3. La dichiarazione annuale di cui all'articolo 3, comma 30, della legge statale,

contenente tutti gli elementi rilevanti ai fini dell'applicazione del tributo ai sensi dell'articolo 3, commi da 24 a 41, della legge statale, deve essere redatta secondo il modello approvato con determinazione del dirigente della struttura regionale competente in materia di tributi.

4. Per ogni discarica od impianto di incenerimento senza recupero di energia deve essere presentata una distinta dichiarazione.
 5. La dichiarazione annuale deve essere presentata, con strumenti idonei a garantire la certezza della data di trasmissione, contestualmente alla struttura regionale competente in materia di tributi e alla provincia in cui è ubicata la discarica o l'impianto di incenerimento, entro il 31 gennaio dell'anno successivo a quello a cui si riferisce la dichiarazione medesima.
10. All'articolo 13 della legge regionale n. 31 del 1996 sono apportate le seguenti modificazioni:
- a) il comma 1 è sostituito dal seguente:
 1. L'ammontare dell'imposta del tributo speciale è determinato moltiplicando il quantitativo di rifiuti conferiti espresso in chilogrammi per gli importi di seguito indicati:
 - a) a decorrere dall'anno 2017:
 1. 9,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti inerti;
 2. 19,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti urbani ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi;
 3. 15,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti decadenti dal trattamento dei rifiuti urbani, ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi;
 4. 12,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti non ricompresi ai punti 1), 2) e 3) ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi;
 5. 25,82 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti non ricompresi ai punti 1), 2) e 3) ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti pericolosi;
 - b) a decorrere dall'anno 2020:
 - 1) 9,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti inerti;

- 2) 25,82 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti urbani ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi;
- 3) 19,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti decadenti dal trattamento dei rifiuti urbani, ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi e pericolosi;
- 4) 12,00 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti non ricompresi ai punti 1), 2) e 3) ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti non pericolosi;
- 5) 25,82 euro ogni 1.000 chilogrammi per i rifiuti non ricompresi ai punti 1), 2) e 3) ammissibili al conferimento in discarica per rifiuti pericolosi.”.

11. Dopo l'articolo 13 della legge regionale n. 31 del 1996 sono inseriti i seguenti articoli:

Art. 13 bis

Procedimento per l'iscrizione nell'elenco annuale per il pagamento del tributo in misura ridotta.

1. A decorrere dall'anno 2016, per il pagamento del tributo speciale in misura ridotta di cui all'articolo 13, per il conferimento di scarti e sovralli, la Regione costituisce annualmente un elenco dei gestori degli impianti di cui all'articolo 3, comma 40, della legge statale ammessi, che viene pubblicato entro il mese di febbraio nel Bollettino Ufficiale Telematico della Regione ai fini di pubblicità legale.
2. I gestori degli impianti di cui al comma 1 presentano, con strumenti idonei a garantire la certezza della data di trasmissione, alla struttura regionale competente in materia di rifiuti, una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa). Se entro sessanta giorni dalla data di presentazione della dichiarazione la struttura regionale competente non procede alla comunicazione della sospensione dei termini del procedimento o alla comunicazione dei motivi ostativi all'accoglimento dell'istanza, l'iscrizione in elenco si intende accolta.
3. In caso di prima presentazione della dichiarazione di cui al comma 2 in corso

d'anno, il servizio regionale competente in materia di rifiuti esamina la dichiarazione e, se entro sessanta giorni dalla data di presentazione della dichiarazione non procede alla comunicazione della sospensione dei termini del procedimento o alla comunicazione dei motivi ostativi all'accoglimento dell'istanza, l'iscrizione in elenco si intende accolta e ne è data comunicazione ai gestori delle discariche ubicate in regione Emilia-Romagna.

4. Il gestore della discarica, in qualità di soggetto obbligato d'imposta, ha facoltà di pagare il tributo per lo smaltimento degli scarti e sovralli prodotti negli impianti di cui all'articolo 3, comma 40, della legge statale in misura ridotta, dalla data di presentazione della dichiarazione di cui al comma 3, fermo restando il recupero del tributo e delle relative sanzioni e interessi qualora il gestore dell'impianto non venga inserito in elenco per mancanza dei requisiti.
5. Ogni variazione della dichiarazione di cui ai commi 2 e 3 rilasciata deve essere comunicata con le modalità di cui al comma 2 alla struttura regionale competente in materia di rifiuti, che provvede all'istruttoria, comunicandone l'esito entro sessanta giorni dalla ricezione.
6. La Regione, qualora, successivamente all'avvenuta iscrizione, anche a seguito del controllo, accerti la mancanza o il venir meno dei requisiti dichiarati, provvede alla cancellazione dell'impianto dall'elenco di cui al comma 1.
7. La cancellazione determina la decadenza dall'applicazione del tributo in misura ridotta dalla data in cui sono venuti meno i requisiti.

Art. 8 - Clausola valutativa

1. L'Assemblea legislativa esercita il controllo sull'attuazione della presente legge e ne valuta i risultati ottenuti rispetto agli obiettivi indicati all'articolo 1. A tal fine, la Giunta regionale, la prima volta entro l'anno 2017 e successivamente con cadenza triennale, anche avvalendosi del contributo dell'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia ed Atersir, presenta alla Commissione assembleare competente in materia di ambiente una relazione che fornisca informazioni:
 - a) circa gli obiettivi di cui all'articolo 1, comma 6, sulla base dei dati contenuti nel Rapporto sulla gestione dei rifiuti elaborato annualmente dall'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia;
 - b) sul funzionamento del Fondo, i destinatari dei relativi contributi alla

- luce della verifica biennale prevista dall'articolo 4;
- c) sulle percentuali e sui quantitativi di rifiuti smaltiti.
2. Le competenti strutture di Assemblea e Giunta si raccordano per la migliore valutazione della presente legge.

Art. 9- Accertamento e contestazione delle violazioni ai divieti in materia di raccolta dei rifiuti

1. All'accertamento ed alla contestazione delle disposizioni sulle modalità di raccolta dei rifiuti urbani contenute nei regolamenti di gestione del servizio provvede anche il soggetto gestore attraverso i propri dipendenti, che a tal fine sono nominati agenti accertatori dall'ente preposto.
2. La nomina di cui al comma 1 è effettuata con le modalità fissate con regolamento di Atersir.

Art. 10 - Modifica alla legge regionale 23 dicembre 2011, n. 23

1. All'articolo 22 della legge regionale n. 23 del 2011, dopo il comma 3, è aggiunto il seguente:
- “3 bis. Relativamente al servizio di gestione dei rifiuti urbani, l'Agenzia definisce criteri omogenei a livello regionale per l'applicazione delle sanzioni amministrative relative alle violazioni delle modalità di raccolta dei rifiuti urbani da parte degli utenti nonché l'ammontare delle medesime. Compete ai Comuni provvedere all'accertamento e alla contestazione delle violazioni nonché all'irrogazione delle sanzioni amministrative di cui al presente comma. I proventi delle sanzioni sono introitati dai Comuni medesimi, che li destinano al miglioramento del servizio, alle attività di controllo ed alle attività di informazione ed educazione.”.

Disposizioni attuali

1.3.8 D.M. del 26 Maggio 2016 n. 146 – Linee guida per calcolare la percentuale di raccolta differenziata.

Di seguito verranno riportate le ultime disposizioni di leggi, non ancora attuate e che quindi non sono state utilizzate ai fini dell'analisi statistica oggetto di questo tesi.

Uno degli ultimi decreti emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del

Territorio e del mare il 26 maggio del 2016, n. 146 sono le “Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani e assimilati”.

Scopo del provvedimento è di uniformare il metodo del calcolo della percentuale finora diverso da regione a regione, da applicarsi in modo omogeneo sull'intero territorio nazionale, al fine di rendere confrontabili, sia a livello temporale che spaziale, i dati afferenti a diversi contesti territoriali.

Prendendo come riferimento il D.Lgs 152/2006, il D.Lgs. 99/2008, la direttiva Europea 2008/98/CE, la legge n.221/2015, sono state delineate le disposizioni alle quali le singole regioni si attengono nella formulazione del proprio metodo per calcolare e verificare le percentuali di raccolta differenziata ai fini del raggiungimento degli obiettivi prefissati della norma nazionale vigente.

Ai fine del calcolo dell'ammontare dei rifiuti raccolti in modo differenziato, vengono prese in considerazione le seguenti frazioni: vetro, carta, plastica, legno, metalli, quantitativi di rifiuti di imballaggio o altri tipologie di rifiuto, multi materiale, ingombranti misti a recupero, frazione organica, rifiuti da raccolta selettiva, RAEE, rifiuti di origine tessile, rifiuti da spazzamento stradale a recupero, altre tipologie di rifiuti.

Nell'ammontare del rifiuto urbano indifferenziato prodotto sono da computare le seguenti tipologie di rifiuto:

- a. rifiuti indifferenziati (EER 200301);
- b. ingombranti avviati allo smaltimento;
- c. rifiuto da spazzamento stradale avviati a smaltimento.

Sono da considerarsi “frazioni neutre” i rifiuti neutri:

- d. i rifiuti derivanti dalla pulizia delle spiagge marittime e lacuali e rive dei corsi d'acqua in quanto, se annoverati, penalizzerebbero o comuni con particolare collocazione geografica;
- e. i rifiuti cimiteriali.

Al computo della percentuale di raccolta differenziata non sono applicate correzioni di tipo demografico in quanto la percentuale di raccolta differenziata è calcolata come rapporto tra quantitativi di rifiuti raccolti e quantitativi totali di RU prodotti.

La regione Emilia Romagna, con il Num. Reg. Proposta GPG/2016/2426, sulla base del D.M sopracitato, ha deciso di approvare il “Metodo standard della Regione Emilia Romagna per la determinazione della percentuale di raccolta differenziata dei

rifiuti urbani e assimilati”. La giunta ha disposto che a partire dal 1 Gennaio 2017 trovino efficacia le disposizioni indicate nella deliberazione, assicurando la pubblicazione annuale sul sito web della Regione Emilia Romagna delle informazioni relative allo stato di attuazione dei piani regionali e alla vigilanza sulla gestione dei rifiuti.

2 AGENZIE TERRITORIALI

2.1 Arpae Emilia Romagna

L'Agazia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (Arpae), che integra le funzioni di Arpa (istituita con la legge regionale n.44 del 1995) e dei Servizi ambiente delle Province, è stata istituita con legge regionale n.13/2015 ed è operativa dal primo gennaio 2016.

Arpae esercita, in materia ambientale ed energetica, le funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo, nelle seguenti materie: risorse idriche, inquinamento atmosferico, elettromagnetico e acustico, attività a rischio d'incidente rilevante, gestione dei rifiuti e dei siti contaminati, valutazioni e autorizzazioni ambientali, utilizzo del demanio idrico e acque minerali e termali.

Arpae gestisce 8 sistemi di monitoraggio e valutazione dello stato dell'ambiente, costituiti da oltre 20 reti di monitoraggio per la sorveglianza continua delle principali matrici ambientali (acqua, aria e atmosfera, suolo). Attraverso l'impiego di strumentazione automatica, misure manuali e campagne specifiche sono acquisiti dati e indicatori che permettono di analizzare e valutare lo stato dell'ambiente.

Arpae ha adottato un sistema di gestione della qualità sulla base della norma UNI EN ISO 9001:2008. Il sistema è certificato da enti terzi che periodicamente verificano la conformità alla norma dei processi gestionali e analitici.

Le Reti di monitoraggio sono:

1. Rete regionale di monitoraggio dei campi elettromagnetici.
2. Reti di monitoraggio della radioattività ambientale.
 - Rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale.
 - Rete locale di sorveglianza della radioattività ambientale attorno al sito nucleare di Caorso.
3. Reti di monitoraggio della qualità dell'aria.
 - Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria - stazioni fisse.
 - Rete regionale di monitoraggio della genotossicità del particolato atmosferico urbano.
 - Rete regionale di monitoraggio delle deposizioni e inquinamento

atmosferico di fondo.

- Rete regionale di monitoraggio dei pollini allergenici aerodispersi.
 - Rete regionale di monitoraggio della meteorologia urbana.
4. Reti di monitoraggio delle acque dolci superficiali e delle acque sotterranee.
 - Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua.
 - Rete di monitoraggio dei corpi idrici lacustri.
 - Monitoraggio ambientale dei corpi idrici sotterranei.
 5. Reti di monitoraggio della qualità delle acque di transizione e marino costiere
 - Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque di transizione.
 - Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque marino costiere.
 - Rete regionale di monitoraggio delle acque marine e di transizione destinate alla molluschicoltura.
 - Rete regionale di monitoraggio delle acque marine idonee alla balneazione.
 - Rete regionale di monitoraggio dell'eutrofizzazione costiera.
 - Rete regionale di monitoraggio automatico della piezometria.
 6. Sistema di monitoraggio idrometeorologico.
 - Rete regionale di monitoraggio idrometeorologico.
 - Rete regionale di monitoraggio agrometeorologico.
 - Rete regionale di monitoraggio radar-meteorologico e osservazioni speciali.
 7. Reti di monitoraggio della subsidenza e della costa.
 - Gestione della rete regionale di monitoraggio della subsidenza.
 - Gestione della rete regionale topo-batimetrica di monitoraggio della costa.

Il Rapporto sulla gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna è elaborato annualmente da Regione Emilia-Romagna e Arpa e contiene i dati relativi a produzione di rifiuti urbani, raccolta differenziata, rifiuti speciali, impianti di smaltimento e sistema di vigilanza e controllo degli impianti in Emilia-Romagna.

I dati provengono principalmente dal sistema informativo regionale sui rifiuti che si avvale dei dati raccolti tramite l'applicativo O.R.So (Osservatorio Rifiuti

Sovraregionale), elaborato da Arpa Lombardia, e la banca dati MUD (Modello Unico di Dichiarazione Ambientale); altre fonti informative utilizzate sono:

- Per i dati sui rifiuti: Osservatori principali, Atersir, Conai e Consorzi di filiera, Consorzi italiani Compostatori, Gestori dei servizi, Gestori dei servizi di raccolta e Gestori degli impianti, Ispra;
- Per i dati relativi alla popolazione: Direzione organizzazione personale sistemi informativi e telematica/Servizio statistica e informazione geografica della Regione Emilia –Romagna;
- Per i dati relativi ai flussi turistici: Direzione generale attività produttive, commercio, turismo/Servizio commercio turismo e qualità aree turistiche della Regione Emilia Romagna.

2.2 ATERSIR

ATERSIR (Agenzia Territoriale dell'Emilia Romagna per i Servizi Idrici e Rifiuti) è l'Agenzia di regolazione dei servizi pubblici locali ambientali della regione Emilia-Romagna. si occupa di Servizio Idrico Integrato (acquedotto, fognatura e depurazione) e di Servizio Gestione Rifiuti Urbani e assimilati (raccolta, trasporto, avvio a recupero, smaltimento).

L'Agenzia è stata istituita con la L.R. 23/2011 svolge, in forma associata, le funzioni relative alla regolazione del servizio idrico integrato (acquedotto, fognatura e depurazione) e del servizio di gestione dei rifiuti urbani previste dal D.Lgs 152/2006 e già esercitate dalle ex autorità di ambito (ATO). Poiché, sia il servizio idrico che il servizio di gestione rifiuti urbani si trovano, di fatto, in condizione di monopolio naturale, si ha la necessità di una regolazione del mercato da parte dell'ente pubblico.

Tramite la creazione di ATERSIR, la Regione Emilia-Romagna ha adempiuto alle prescrizioni della L. 191/2009 prevedendo l'individuazione di un unico Ambito territoriale ottimale comprendente l'intero territorio regionale (ed eventualmente in casi particolari anche Comuni esterni limitrofi al confine regionale) e attribuendo le funzioni delle vecchie Agenzie provinciali al nuovo ente pubblico dotato di autonomia amministrativa, contabile e tecnica.

Al fine di valorizzare le differenze territoriali, ATERSIR opera su due livelli cui competono funzioni distinte di governo. Le funzioni di primo livello sono esercitate

dal Consiglio di Ambito con riferimento all'intero ambito territoriale ottimale, ossia la Regione mentre le funzioni del secondo livello sono esercitate dai Consigli locali (uno per ogni provincia).

L'Agenzia uniforma la propria attività a criteri di efficacia, efficienza ed economicità, ha l'obbligo del pareggio di bilancio da perseguire attraverso l'equilibrio dei costi e dei ricavi e ha una contabilità di carattere finanziario.

La **regolazione** dei servizi pubblici locali ambientali consiste sostanzialmente nelle seguenti attività:

- **Affidare**, secondo le modalità previste dall'ordinamento giuridico in materia di affidamento di pubblici servizi, la gestione del servizio ad un operatore economico che possieda i necessari requisiti di conformità, efficacia ed efficienza.
- **Predisporre la pianificazione di ambito** (piano d'ambito), contenente gli standard quali-quantitativi di erogazione del servizio e la programmazione degli investimenti necessari alle esigenze del territorio e della collettività.
- Predisporre il **piano economico-tariffario**, secondo la metodologia di calcolo vigente, a garanzia del raggiungimento degli standard quali-quantitativi e dell'equilibrio economico-finanziario del gestore.
- Effettuare per tutta la durata dell'affidamento, le attività di **monitoraggio e controllo** (sia tecnico che economico) sulla gestione apportando eventuali modifiche alla pianificazione.
- Ai sensi degli Art. 7 e 8, il Consiglio d'ambito provvede:
 - all'approvazione della ricognizione delle infrastrutture;
 - alla definizione e approvazione dei costi totali del servizio;
 - all'approvazione, sentiti i Consigli locali, del piano economico-finanziario;
 - all'approvazione del piano d'ambito e dei suoi eventuali piani stralcio;
 - alla gestione dei rapporti con il Comitato consultivo degli utenti e dei portatori di interesse costituito presso l'Agenzia;
 - all'assunzione delle decisioni relative alle modalità di affidamento del servizio;
 - alla definizione di linee guida vincolanti per l'approvazione dei piani degli interventi e delle tariffe all'utenza da parte dei Consigli locali;

- al controllo sulle modalità di erogazione dei servizi;
- al monitoraggio e valutazione, tenendo conto della qualità ed entità del servizio reso in rapporto ai costi, sull'andamento delle tariffe all'utenza deliberate dai Consigli locali ed all'eventuale proposta di modifica e aggiornamento;
- alla gestione delle attività di informazione e consultazione obbligatorie previste dalla normativa vigente;
- a formulare un parere ai Comuni sull'assimilazione dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani;
- ad approvare lo schema tipo della carta dei servizi, nonché la relativa adozione da parte dei gestori.

Mentre i Consigli locali provvedono:

- all'individuazione dei bacini di affidamento dei servizi, nelle more del riallineamento delle scadenze delle gestioni in essere, ivi compresa la loro aggregazione con bacini di pertinenza di altri Consigli;
- a proporre al Consiglio d'ambito le modalità specifiche di organizzazione e gestione dei servizi;
- all'approvazione del piano degli interventi, nel rispetto delle linee guida di cui all'articolo 7, comma 5, lettera g);
- alla definizione ed approvazione delle tariffe all'utenza, nel rispetto delle linee guida di cui all'articolo 7, comma 5, lettera g);
- al controllo sulle modalità di effettuazione del servizio da parte dei gestori ed alla predisposizione di una relazione annuale al Consiglio d'ambito.

2.2.1 Il calcolo degli abitanti equivalenti

Atersir si occupa del calcolo del parametro “abitante equivalente”, introdotto all’art.4 comma 8 della L.R. 16/2015 al fine di rendere confrontabili le performance dei Comuni in termini di produzione dei rifiuti urbani. Atersir calcolo tramite parametro Comune per Comune, anno per anno come somme di contributi relativi a diverse grandezze, secondo la seguente definizione:

$$A.E._{(C)} = A.E._{(C)}^{RES} + A.E._{(C)}^{UD.NON.RES} + A.E._{(C)}^{UNI} + A.E._{(C)}^{TUR} + A.E._{(C)}^{AP}$$

dove:

- $A.E._{(C)}^{RES}$ = abitanti equivalenti del Comune relativi ai cittadini residenti;
- $A.E._{(C)}^{UD.NON.RES}$ = abitanti equivalenti del Comune relativi a utenze domestiche non residenti;
- $A.E._{(C)}^{UNI}$ = abitanti equivalenti del Comune relativi a studenti universitari fuori sede;
- $A.E._{(C)}^{TUR}$ = abitanti equivalenti del Comune relativi ai flussi turistici;
- $A.E._{(C)}^{AP}$ = abitanti equivalenti del Comune relativi ad attività produttive.

La parametrizzazione dei contributi relativi ad abitanti non residenti, ad attività produttive ed al turismo è effettuata anche in base al contesto territoriale dei Comuni – suddivisi tra le 4 aree omogenee Capoluoghi, Costa, Pianura, Montagna secondo criteri di attinenza territoriale che tengono conto della pianificazione regionale in materia di rifiuti – al fine di considerare la dispersione territoriale conseguente ai diversi modelli insediativi, come indicato al comma 8 dell’art. 4 della L.R. 16/2015.

	CAPOLUOGHI (tranne Rimini e Ravenna)	COSTA (inclusi Rimini e Ravenna)	PIANURA	MONTAGNA	REGIONE
$K^{UD.NON.RES}$: coefficiente di occupazione dell'utenza domestica non residente	0,8	0,8	0,8	0,6	
Φ^{AP} : parametro di attribuzione della produzione di rifiuti da attività produttive tra la minima e la massima (1= K_{dmax} ; 0= k_{dmin})	0,75	0,50	0,85	0,75	
<i>Produzione utenze non domestiche (% di $Sup * K_{dmax}$)</i>	92%	83%	94%	91%	91%
K^{TG} : numero di turisti giornalieri stimati per ogni arrivo turistico registrato (turismo giornaliero)	2	4	1	4	
K^{UNI} : coefficiente di domiciliazione degli studenti universitari fuori sede per area di provenienza	Provincia di studio 5%; Nord 30%; Centro 50%; Sud 80%; Isole; 90%; Estero 100%				
Rapporto abitanti equivalenti/residenti	1,63	2,30	1,60	1,64	1,70
Produzione rifiuti per abitante equivalente (kg)	366	367	373	348	367
Produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio per Abitante Equivalente - Media regionale (kg/ab.eq.)					168
70% della media regionale di produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio per Abitante Equivalente (kg/ab.eq.)					118

Correzione anomalie statistiche ai sensi dell'art. 7 comma 1:
ai Comuni che registrano una produzione di rifiuti per abitante equivalente con valori non compresi nell'intervallo determinato dalla media dell'area omogenea $\pm 1,5$ volte la deviazione standard, si applica una riparametrizzazione degli abitanti equivalenti (con esclusione della quota dovuta ai residenti) tale da ricondurre la produzione di rifiuti per abitante equivalente del Comune ad un valore pari al valore medio di area omogenea + o - 1,5 volte la deviazione standard.

Figura 2.1. Parametri di base del modello di calcolo degli abitanti equivalenti

Le eventuali anomalie statistiche risultanti dal modello di calcolo vengono normalizzate sul parametro di produzione di rifiuti per abitante equivalente, in relazione alla media ed alla deviazione standard che tale valore assume per ogni area omogenea.

2.3 ORSo

Con l'obiettivo di disporre di dati il più possibile aggiornati e tenuto conto dei tempi necessari al Sistema camerale di mettere a disposizione della Sezione regionale Catasto rifiuti i dati delle Dichiarazioni MUD ad esso indirizzate (Legge 70/94), la Sezione regionale ha adottato per la raccolta dei dati di produzione dei rifiuti urbani un software web based denominato ORSo (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale), elaborato da Arpa Lombardia, utilizzato anche dalle Regioni Veneto, Marche, Umbria, Friuli Venezia Giulia, Valle d'Aosta, Toscana e Emilia Romagna.

Ai sensi dell'art.189 del D. Lgs 152/2006 e della normativa regionale (DGR 1620/2001, DGR 76/2005 e DGR 2317/2009) la Sezione regionale del catasto rifiuti presso Arpa Emilia-Romagna raccoglie ed elabora i dati relativi alla gestione dei rifiuti in Regione, anche ai fini della valutazione del raggiungimento degli obiettivi di raccolta e recupero.

In particolare, attraverso l'applicativo web ORSo, vengono raccolti i dati relativi a:

1. produzione e gestione dei rifiuti urbani e più in generale all'organizzazione dei servizi di raccolta, presenza di infrastrutture per la raccolta differenziata, diffusione del compostaggio domestico ecc. (cd. "scheda comuni");
2. quantitativi dei rifiuti ritirati e gestiti dagli impianti di trattamento, recupero e smaltimento ed altre informazioni connesse, quali quantitativi di materia, prodotti ed energia recuperata ecc. (cd. "scheda impianti").

I dati relativi al 2015 inerenti alla produzione e modalità di gestione dei rifiuti urbani sono stati raccolti utilizzando l'applicativo denominato ORSo (Osservatorio rifiuti Sovraregionale) che offre i seguenti vantaggi:

- un facile accesso a tutti gli operatori coinvolti nel processo di implementazione/validazione dei dati;
- la realizzazione in un'unica banca dati condivisa fra tutti i soggetti che intervengono nella programmazione e nella gestione delle informazioni sui rifiuti (Comuni, Provincie, ATERSIR, Arpa e Regione);
- un'omogeneizzazione dei dati a livello regionale ed extra-regionale secondo standard definiti dagli amministratori.

Con il D.G.R. 754 del 2012 “La rendicontazione del servizio di gestione rifiuti urbani ed assimilati in Emilia Romagna” si è definita la prima annualità di rendicontazione e l’integrazione con il sistema di dichiarazione O.R.So.

Tale delibera ha sostituito la modalità di fornitura dei costi consuntivi sostenuti dai gestori del servizio rifiuti precedentemente prevista dall’Applicativo ORSo. Dal 2014, con fornitura dei dati del 2013, i Gestori devono rendicontare i costi consuntivi all’Agenzia di competenza entro il 31 Agosto di ogni anno.

Questa nuova modalità di raccolta dati permette una maggiore trasparenza e possibilità di confrontare i costi delle prestazioni fornite dai Comuni e dai Gestori del servizio dei rifiuti urbani.

I dati economici richiesti prevedono ripartizione dei costi consuntivi sostenuti dal gestore nell’anno di rendicontazione per singolo Comune e suddiviso nelle voci previste dal D.P.R. 158/1999, per singoli centri di costo, e considerando le voci di costo da bilancio civilistico.

Alla stesura della sezione dedicata al recupero delle principali frazioni raccolte in maniera differenziata, ed in particolare agli imballaggi ed ai rifiuti di imballaggio, ha contribuito in maniera significativa il sistema dei consorzi di filiera. Nello specifico i Consorzi forniscono i dati relativi allo sviluppo del sistema consortile in regione ed hanno collaborato alla definizione dei quantitativi e delle modalità di recupero delle frazioni di raccolta differenziata che rientrano nel sistema di gestione consortile.

La produzione e gestione dei rifiuti speciali sono state quantificate a partire dalle informazioni contenute nella banca dati MUD, relativa alle dichiarazioni annuali effettuate ai sensi della normativa di settore.

I soggetti tenuti alla compilazione sono: “Ogni soggetto che gestisce una o più delle attività del servizio gestione rifiuti è tenuto alla fornitura delle informazioni contenute nei relativi moduli. I gestori sono pertanto soggetti all'obbligo della tenuta di una contabilità separata per singola attività.”

Il soggetto deputato alla raccolta dati è ATERSIR il cui obiettivo principale è ottimizzare per tutti i soggetti coinvolti la fase di rendicontazione e flusso informativo dei dati. Gli obiettivi operativi definiti nell’applicazione di tale sistema sono stati:

- Nel primo anno della D.G.R 754/2012, ossia il 2014 in cui si è effettuata l’analisi dei dati inerenti l’anno 2013, la raccolta dei dati è avvenuta mediante files Excel secondo specifiche Atersir in ottemperanza di quanto

richiesto dalla D.G.R.;

- Dal secondo anno di applicazione della D.G.R. 754/2012, ossia il 2015 con l'analisi dei dati per l'anno 2014, l'obiettivo principale è stato raggiunto con la realizzazione di una web application con inserimento dei dati mediante pagine web oppure con interscambio dati (files dati formattati o web services).
- Fin dal primo anno di applicazione, si è cercato di minimizzare il rischio di duplicazione della fornitura di un dato a livello regionale; in seguito infatti c'è stata la realizzazione di un sistema informativo integrato inter istituzionale con ArpaER e l'utilizzo del sistema O.R.So.
- Atersir ha notificato ai gestori della raccolta il 02/07/2013 (Prot.AT/2012/3143) la pubblicazione della D.G.R. 754/12 e ha inviato in data 19/09/2013 (Prot. AT/2013/4606) una versione aggiornata delle tabelle Excel con alcune modifiche funzionali alla corretta compilazione dei dati.

Per quanto riguarda la Rendicontazione dei primi anni di applicazione del sistema in data 22/10/2013 Atersir, raccogliendo diverse richieste di chiarimenti pervenute, ha inviato, in accordo con gli uffici regionali competenti, un documento di F.A.Q. ai gestori e ha provveduto ad inviare quanto prima a tutti i soggetti gestori/compilatori un "Manuale di compilazione" inerente le Linee Guida ex D.G.R. 754/12.

Atersir, a seguito di diversi incontri tecnici effettuati con Arpa EM (poi Arpae) ha eseguito poi le verifiche necessarie per l'implementazione di un sistema di "In linea di principio si tenderà a non duplicare la richiesta di informazioni contenute in altri sistemi informativi regionali (quali ad esempio O.R.So.)."

La banca dati di Atersir importerà quindi diversi dati previsti dalla Rendicontazione della D.G.R. 754/2012 attraverso le dichiarazioni ORSo che il gestore già effettua entro il mese di Aprile. Tali dati, se inseriti correttamente dal gestore secondo le nuove specifiche Arpa del 2014, non andranno compilati ulteriormente nelle schede previste dalla D.G.R. 754/12.

Come indicato dalla delibera regionale (DGR 1620/2001 e ss.mm.), la compilazione della sezione relativa ai dati comunali di produzione e modalità di gestione delle frazioni oggetto di raccolta differenziata, viene effettuata dai Comuni

stessi (o per essi dall'Ente gestore) entro il 30 Aprile di ogni anno. La sezione relative agli impianti deve essere compilata dai gestori entro il 20 maggio. I dati inseriti sono validati dai Comuni (o per essi dai gestori del servizio), dagli amministratori provinciali e dall'amministratore regionale (Sezione Regionale del catasto rifiuti c/o Arpa Direzione Tecnica). I dati validati sono trasmessi entro il 30 Giugno alla Regione e ad ISPRA.

Le tempistiche di utilizzo del sistema sono quindi le seguenti:

- 30 Aprile: Dichiarazione O.R.So. per i flussi.
- 20 Maggio: Dichiarazione O.R.So. per gli impianti.
- 30 Giugno: validazione da parte di Arpa e trasmissione dei dati a Regione, Atersir e ISPRA.
- Luglio: Fornitura ai gestori da parte di Atersir dei dati raccolti tramite Sistema integrato tra Dichiarazione O.R.So. e Rendicontazione ex D.G.R. 754/12: tempistiche e scadenze nella fornitura dati.
- 31 Agosto: Atersir (Rendicontazione ex D.G.R. 754/2012 e s.m.i.).

Nell'implementazione dell'applicativo, oltre ai gestori degli impianti prevalentemente dedicati al trattamento e allo smaltimento di rifiuti urbani presenti nel territorio regionale (circa 60 impianti), sono stati coinvolti anche tutti i soggetti che effettuano operazioni di trattamento/recupero delle frazioni raccolte in maniera differenziata, al fine di consentire la ricostruzione della filiera del recupero (circa 140 impianti).

I dati inseriti nell'applicativo ORSo permettono di quantificare, ciascuna frazione, il livello di diffusione ed il relativo peso delle modalità di raccolta così suddivisi:

- **porta a porta/domiciliare:** la raccolta è effettuata a domicilio con sacchi, bidoncini, ecc. con un calendario prestabilito e solo con il coinvolgimento delle utenze domestiche, oppure delle utenze domestiche e non domestiche appartenenti alla stessa zona. La raccolta porta a porta/domiciliare dedicata alle sole utenze non domestiche è invece conteggiata nella voce "altri sistemi di raccolta".
- **contenitori stradali:** la raccolta è effettuata tramite contenitori posti su suolo pubblico a disposizione di tutti (utenze domestiche e non

domestiche). La raccolta effettuata on contenitori posti in aree private di utenze non domestiche è invece conteggiata nella voce “altri sistemi di raccolta” ;

- **altre modalità di raccolta:** sono aree attrezzate recintate e custodite dove gli utenti che servono una zona ampia (l'intero comune) conferiscono i diversi rifiuti differenziati. La raccolta può essere effettuata utilizzando le seguenti modalità: ritiro previa chiamata/prenotazione da parte dell'utente, raccolte con eco-mobile, raccolte effettuate c/o utenze non domestiche (attività produttive e/o artigianali, esercizi commerciali, scuole, farmacie, uffici, mercati, cimiteri, ecc.) utilizzando vari sistemi (porta a porta/domiciliare con contenitori, previa chiamata/prenotazione da parte dell'utente, ecc.), rifiuti abbandonati, raccolte comunali di verde pubblico, ecc.;
- **centri di raccolta:** la raccolta effettuata, tramite conferimenti diretti delle utenze domestiche e non, ai centri di raccolta;
- **art.238,c.10.DLgs152/06 (Kg):** riguarda i flussi di rifiuti che il produttore dimostra di avere avviato al recupero mediante attestazione rilasciata dal soggetto che effettua l'attività di recupero.

La modalità di raccolta porta a porta e la modalità di raccolta stradale sono raccolte di tipo territoriali, interessando l'insieme delle utenze ed essendo svolte in modo capillare su tutto il territorio.

La raccolta stradale è una raccolta territoriale a conferimento: l'utente porta i rifiuti in contenitori distribuiti sul territorio (normalmente ci sono punti in cui sono raggruppati più contenitori per le diverse frazioni e dove convogliano la pluralità delle utenze)

Il porta a porta è una raccolta territoriale a ritiro. Vengono consegnate a tutte le utenze per numero civico, singole famiglie o condomini, contenitori che le utenze stesse gestiscono e che vengono esposti davanti il loro numero civico. Il servizio effettua una raccolta a ritiro.

Le altre modalità di raccolta sono dette complementari.

Attraverso le modalità di raccolta territoriale si può risalire al sistema di raccolta, ovvero al modello organizzativo, applicato nei diversi comuni sulla base della definizione di sistema di raccolta porta a porta indicato dalla legge regionale 16/2015

che prevede la raccolta porta a porta di almeno il rifiuto indifferenziato e il rifiuto organico umido.

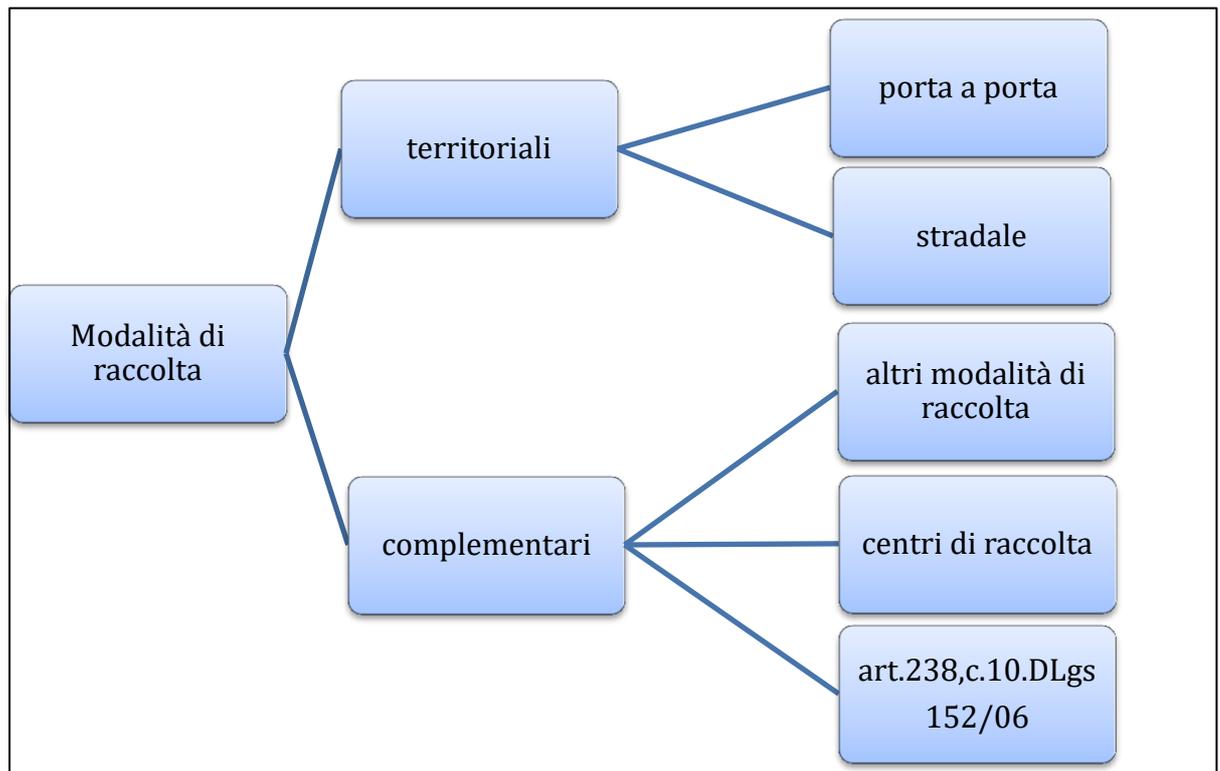


Figura 2.2. Schema complessivo dei sistemi di raccolta

3 ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI

3.1 Classificazione del sistema di raccolta

Obiettivo della tesi è valutare il metodo di raccolta dei rifiuti che permetta il rispetto della Legge Regionale 16 del 2015, analizzando l'andamento della produzione pro-capite dei rifiuti a seconda della loro assimilazione, individuando tra i diversi sistemi il più efficace e vantaggioso dal punto di vista ambientale ed economico, evidenziando i Comuni più virtuosi.

L'analisi è stata condotta su base regionale e provinciale e mette a confronto i principali sistema di raccolta messi in pratica nella regione Emilia Romagna, soffermandosi sul confronto tra il sistema di raccolta porta a porta e il sistema di raccolta stradale.

La prima operazione compiuta ha visto l'individuazione dei macro sistemi di raccolta, per ogni singolo comune.

La Legge Regionale 16/2015, all'art. 4 ("Incentivazione alla riduzione dei rifiuti non inviati a riciclo"), al comma 4 lettera b, fornisce un'indicazione del sistema di raccolta porta a porta: "...una raccolta porta a porta che comprenda almeno il rifiuto urbano indifferenziato e il rifiuto organico..." .

Poiché in molti comuni la modalità del sistema porta a porta non copre tutte le utenze, per convenzione si è posto, per definire univocamente il sistema, una soglia minima delle frazioni sopracitate pari all'80% della raccolta territoriale di queste frazioni. La suddetta percentuale è stata poi utilizzata per la definizione degli altri sistemi di raccolta, in particolare lo stradale.

A seguito di tale convenzione, a seconda che ci sia o meno la raccolta della frazione umida e il rispetto di tale parametro, sono stati così delineati i quattro diversi tipi di sistema di raccolta:

- **Senza raccolta di umido:** ovvero quando l'umido non viene raccolto separatamente dalla frazione indifferenziata;
- **Stradale:** quando sia l'80% del rifiuto umido sia l'80% del rifiuto indifferenziato viene raccolto tramite l'utilizzo di cassonetti stradali;
- **Porta a porta:** quando sia l'80% del rifiuto umido sia l'80% del rifiuto indifferenziato viene raccolto tramite l'utilizzo sistema di raccolta porta a porta;
- **Misto:** quando la frazione umida e/o indifferenziata non viene raccolta con

una percentuale pari all'80% né col sistema stradale né col sistema porta a porta.

I dati sono stati analizzati tramite l'utilizzo di Excel, un programma dedicato alla produzione e alla gestione dei fogli elettronici all'interno dei quali è possibile riportare i valori che si vogliono analizzare, sottoporli a calcoli matematici, formule di ogni genere e rappresentarli graficamente secondo un'ampia scelta di grafici che si ha a disposizione.

Per prima cosa sono stati isolati i dati necessari all'individuazione del sistema di raccolta. I dati presi in esame sono:

- A. numerazione dei Comuni interessati;
- B. provincia del Comune;
- C. Comuni;
- D. kg di rifiuti umido ed indifferenziato soggetti a raccolta porta a porta/domiciliare;
- E. kg di rifiuti umido ed indifferenziato soggetti a raccolta stradale;
- F. indicazioni sulla macro categoria indicando due opzioni: rifiuti non differenziati e raccolta differenziata a recupero;
- G. indicazioni sul dettaglio di rifiuto: rifiuti urbani non differenziati ed umido.

E' proprio quest'ultima tipologia di dati riguardanti il rifiuto a fornire le informazioni relative all'individuazione del sistema di raccolta, oggetto dell'elaborazione.

La specifica divisione dei dati è stata ottenuta tramite lo strumento *Ordina e Filtra*, l'analisi è stata condotta a livello regionale in primis, a seguire sono stati divisi secondo provincia e sistemati in vari fogli Excel.

Separando i valori dei rifiuti urbani non differenziati dall'umido, è stato calcolato il totale dei kg raccolti con le due diverse modalità, porta a porta e stradale, e ne è stata calcolata la percentuale. Per poter attribuire una specifica modalità di raccolta alle due frazioni analizzate, la percentuale deve essere maggiore o uguale all'80%.

La formula per definire in un'unica colonna se il criterio utilizzato per i due sistemi di raccolta è stato rispettato è la seguente:

$$Se("cella" \geq 80\%; 1; 0)$$

Ovvero: se il valore contenuto nella cella è maggiore o uguale alla percentuale indicata (80%) scrivere il valore 1, altrimenti scrivere il valore nullo.

Nelle colonne successive è stata posta un'altra formula che va ad analizzare le due colonne appena create per i due sistemi per la frazione di umido e per il rifiuto urbano non differenziato, contenenti solo valori pari a 1 o a 0.

Se (cella porta a porta=1;"porta a porta";

Se(cella stradale=1;"stradale"; "misto"))

Ovvero: se nella colonna di riferimento al sistema porta a porta si ha valore pari a 1 (quindi una percentuale maggiore o uguale a 80%) allora scrivere come categoria di raccolta "porta a porta". Se il valore non è uguale a 1, leggere la colonna di riferimento del sistema stradale, se in questa il valore è pari a 1, scrivere "stradale", se il valore è nullo anche in questo caso, scrivere allora sistema "misto".

Il passo successivo è stato quello di confrontare i dati delle due frazioni al fine di individuare la macro categoria di raccolta per ogni comune.

Le colonne sono state disposte in tale ordine:

Macro categoria rifiuti non differenziati:

- A. numerazione Comuni;
- B. Comuni;
- C. classificazione del sistema di raccolta.

Macro categoria rifiuti umidi:

- D. numerazione Comuni;
- E. Comuni;
- F. classificazione del sistema di raccolta.

La definizione riportata nelle colonne C e F sta a definire il sistema di raccolta, per le due frazioni, per ogni Comune. Ora va definito un unico sistema per ogni Comune considerando la definizione delle due frazioni e per farlo è stata definita la seguente formula:

Se(cella in C=cella in F;C; (Se (cella in F=0; " senza umido";

Se(cella in F<>0; "misto")))

La formula va così interpretata: se la definizione del sistema di raccolta nel caso dei rifiuti non differenziati e umido è uguale, allora riportare la definizione contenuta nella colonna C, il che significa che in entrambe le frazioni, si rispetta il criterio fissato dell'80% per lo stesso sistema di raccolta. Se la colonna inerente al sistema di raccolta per la frazione umida riporta un valore nullo, allora va riportata la definizione di raccolta "senza umido", il che significa che l'umido non viene separato dall'indifferenziato. Se il valore contenuto nella colonna F è diverso da 0, allora scrivere sistema di raccolta misto, il che significa che o una delle due frazioni riporta un sistema misto (non raggiunge il limite dell'80%), o entrambe le frazioni hanno un sistema misto.

Infine per poter contare il numero dei vari sistemi di raccolta che al momento sono indicati in un'unica colonna, sono state inserite altre quattro colonne con le definizioni dei quattro diversi sistemi di raccolta:

- porta a porta;
- stradale;
- misto;
- senza umido.

In ogni colonna è stata riportata la seguente definizione:

Se(classificazione macro categoria = macro categoria; 1; 0)

Ovvero: se la macro categoria individuata è uguale alla macro categoria indicata in colonna, scrivere 1, altrimenti scrivere 0. Successivamente sommando tutti gli elementi della colonna, è stata ottenuta la quantità di ogni macro categoria.

A livello regionale, si evince che su 337 comuni:

- 92 sono senza raccolta di umido;
- 105 a raccolta stradale;
- 97 con sistema porta a porta;
- 43 con sistema misto.

Tabella 1 Classificazione dei comuni secondo sistema di raccolta

Sistema di raccolta	Numero di comuni	Percentuale
Senza raccolta di umido	92	27,30%
Stradale	105	31,16%
Porta a porta	97	28,78%
Misto	43	12,76%

In seguito, è stato elaborato un aerogramma (Fig.1) che permette una lettura facilitata ed immediata di ciò che è stato riscontrato.

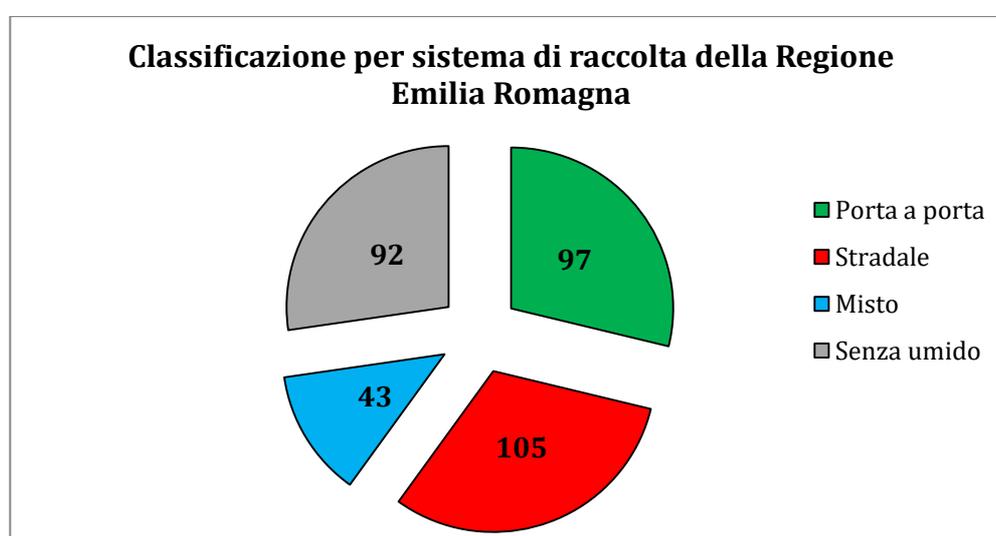


Figura 3.1. Grafico a torta dei sistemi di raccolta della Regione Emilia Romagna, anno di riferimento 2015

Successivamente, i dati analizzati sono stati suddivisi secondo le nove Province, utilizzando l'opzione *Ordina e Filtra*, e sistemati in diversi Fogli Excel. Per ogni Comune è stato individuato il sistema di raccolta principale.

3.2 Analisi degli abitanti residenti ed equivalenti

L'analisi statistica è stata condotta prendendo in esame i dati riguardanti gli abitanti residenti e gli abitanti equivalenti, ovvero considerando la sommatoria degli abitanti residenti alle altre utenze non residenti, quali:

- utenze domestiche non residenti (seconde case);
- universitari;

- attività produttiva;
- turismo pendolare.

Questo dato cambia sensibilmente i risultati delle statistiche, soprattutto riguardo i comuni costieri che durante la stagione estiva mostrano le stesse caratteristiche dei capoluoghi di provincia.

Il parametro “abitante equivalente”, introdotto all’art. 4 comma 8 della L.R. 16/2015 al fine di rendere confrontabili le performance dei Comuni in termini di produzione di rifiuti urbani, viene calcolato da Atersir comune per comune, anno per anno.

La parametrizzazione dei contributi relativi ad abitanti non residenti, ad attività produttive ed al turismo è effettuata anche in base al contesto territoriale dei Comuni suddivisi tra aree omogenee, ovvero capoluoghi, costa, pianura e montagna, secondo criteri di attinenza territoriale che tengono conto della pianificazione regionale in materia di rifiuti.

Le eventuali anomalie statistiche risultanti dal modello di calcolo vengono normalizzate sul parametro della produzione di rifiuti per abitante equivalente, in relazione alla media ed alla deviazione standard che tale valore assume per ogni area omogenea.

Ai sensi dell’art.7 comma 1, la correzione è la seguente:

“Ai Comuni che registrano una produzione di rifiuti per abitante equivalente con valori non compresi nell’intervallo delimitato dalla media dell’area omogenea $\pm 1,5$ volte la deviazione standard, si applica una riparametrazione degli abitanti equivalenti (con esclusione della quota dovuta ai residenti) tale da ricondurre la produzione dei rifiuti per abitante equivalente del Comune ad un valore pari al valore medio di area omogenea più o meno 1,5 volte la deviazione standard”.

I dati relativi al quantitativo di abitanti equivalenti presi in esame si riferiscono a quelli calcolati da Atersir relativi all’anno 2014, non essendo ancora disponibili i calcoli Atersir del 2015. Poiché la divisione delle produzioni di rifiuti dell’anno 2015 per abitante equivalente dell’anno 2014 ha rilevato che 45 Comuni riportavano dati scostanti alla deviazione standard dell’1,5 volte la deviazione standard, si è provveduto per questi comuni al ricalcolo degli abitanti equivalenti per riportarli all’interno dei parametri sulla base di quanto previsto dal regolamento Atersir.

La prima operazione compiuta è stata quella di isolare i valori necessari per

ricalcolare il parametro degli abitanti equivalenti, in un separato file Excel.

I dati scremati tramite l'opzione *Ordina e Filtra* sono i seguenti:

- A. Numerazione Comuni;
- B. Provincia di appartenenza;
- C. Elenco Comuni;
- D. Abitanti residenti;
- E. Utenze domestiche non residenti;
- F. Universitari;
- G. Attività produttive;
- H. Turismo;
- I. Totale abitanti equivalenti = abitanti residenti sommati a tutte le altre utenze indicate prima;
- J. Kg di rifiuti urbani totali escluso lo sgravio in tariffa.

In seguito si è proceduto con il calcolo dei kg di rifiuti urbani per abitante equivalente secondo la seguente formula:

$$Kg \text{ per abitanti equivalenti} = \frac{RU \text{ totale escluso sgravio in tariffa}}{\text{Totale abitanti equivalenti}}$$

Per i valori dei kg di rifiuti totali degli abitanti equivalenti sono state calcolate le seguenti statistiche elementari:

- Valore di minimo e massimo;
- Media aritmetica;
- Deviazione Standard.

Si è passato poi al calcolo del limite minimo e massimo definito dalla legge:

$$\text{Limite minimo} = \text{media aritmetica} - \text{deviazione standard} * 1,5$$

$$\text{Limite massimo} = \text{media aritmetica} + \text{deviazione standard} * 1,5$$

Volendo ricalcolare i dati secondo il limite minimo stabilito, si è istituito una nuova colonna dove ai valori di kg di rifiuto per abitanti equivalenti è stato tolto il limite minimo calcolato.

Se il risultato ottenuto ha valore negativo, allora il valore di abitanti equivalenti va

ricalcolato seguendo la seguente formula:

$$\frac{\text{Abitanti equivalenti}}{\text{Limite minimo}} * \frac{\text{RU di rifiuti senza sgravio in tariffa}}{\text{Abitanti equivalenti}}$$

Al valore ottenuto va sottratto il valore degli abitanti residenti.

Si prende in considerazione anche il vecchio numero di abitanti equivalenti a cui è stato sottratto il numero di abitanti residenti.

E' stato poi calcolato il valore di kg per abitante equivalente effettuando la seguente operazione:

$$\frac{\text{RU totale escluso sgravio in tariffa}}{\text{Nuovo numero di abitanti equivalenti}}$$

In seguito sono state ricalcolate le diverse componenti che sommate forniscono il valore totale degli abitanti equivalenti (dove viene indicato “nuovo numero di abitanti equivalenti” ci si riferisce al numero totale di abitanti equivalenti a cui è stato sottratto il valore degli abitanti residenti)

- utenze domestiche non residenti =
$$\frac{\text{vecchio dato utenze domestiche non residenti} * \text{nuovo numero abitanti equivalenti}}{\text{abitanti equivalenti} - \text{abitati residenti}},$$
- studenti universitari =
$$\frac{\text{vecchio dato studenti universitari} * \text{nuovo numero abitanti equivalenti}}{\text{abitanti equivalenti} - \text{abitati residenti}},$$
- attività produttive =
$$\frac{\text{vecchio dato attività produttive} * \text{nuovo numero abitanti equivalenti}}{\text{abitanti equivalenti} - \text{abitati residenti}},$$
- turismo =
$$\frac{\text{vecchio dato relativo al turismo} * \text{nuovo numero di abitanti equivalenti}}{\text{abitanti equivalenti} - \text{abitati residenti}}.$$

Prendendo ora in esame il limite massimo, è stata creata una nuova colonna in cui al valore del limite è stato sottratto il valore di kg per abitante equivalente. Se il valore trovato è negativo, allora è necessario ricalcolare per quel comune il valore degli abitanti equivalenti secondo la seguente formula:

$$\frac{\text{Abitanti equivalenti}}{\text{Limite massimo}} * \frac{\text{RU di rifiuti senza sgravio in tariffa}}{\text{abitanti equivalenti}}$$

I calcoli effettuati ora sono gli stessi riportati nel caso del limite minimo. Difatti viene ricalcolata la differenza tra il valore dei vecchi abitanti equivalenti e i residenti, poi la differenza tra i nuovi valori di abitanti equivalenti e i residenti, e di nuovo il calcolo di tutte le componenti che sommandole vanno a comporre il valore degli abitanti equivalenti totali.

Il nuovo valore di abitanti equivalenti verrà utilizzato nel corso dell'analisi dei dati e sostituito a quello fornito da Atersir.

3.3 Analisi dei parametri di legge

Trovati i valori delle medie ponderate, si da ora il via all'analisi centrale di questa tesi, il cui obiettivo è l'individuazione del più efficace sistema di raccolta perseguendo gli obiettivi prefissati dalla Legge Regionale 15/2016. A seguire si verificheranno gli andamenti della produzione pro-capite dei rifiuti a seconda dei sistema di raccolta messi in pratica o lo si farà affrontando analiticamente gli obiettivi di legge prefissati, evidenziando i migliori risultati e al contempo le criticità che la non attuazione del miglior metodo di raccolta comporta.

A. Obiettivo dei 150 kg per abitante non inviati a riciclaggio

L'obiettivo primario è la diminuzione della produzione pro-capite di rifiuto non inviato a riciclaggio, ovvero ridurre la quantità di rifiuti conferiti in discarica, o agli inceneritori o per il trattamento meccanico –biologico, e diminuire i danni che queste arrecano all'ambiente e tutti gli esseri viventi.

L'analisi condotta su scala regionale e provinciale, analizza i dati dei kg/non inviati a riciclo rapportandoli sia al valore degli abitanti residenti ed equivalenti sia analizzandoli secondo sistema di raccolta.

Per gli abitanti residenti l'obiettivo fissato dalla legge è di 150 kg di rifiuto per abitante non inviato a riciclaggio.

Per gli abitanti equivalenti è di 88,21 kg, successivamente arrotondato a 88kg, per abitante equivalente. Questo valore è stato così ottenuto:

$$\frac{150 \text{ kg} * \text{numero di abitanti residenti}}{\text{numero di abitanti equivalenti}} = \frac{150 * 4.454.393}{7.574.461} = 88,21 \text{ kg}$$

La prima operazione compiuta è stata quella di calcolare il valore dei kg/abitante non inviati a riciclaggio, ottenuto tramite la seguente formula:

$$\text{kg per abitante non inviato a riciclo} = \frac{\text{Rifiuti non inviati a riciclo}}{\text{numero di abitanti}}$$

Se ci si riferisce al valore di kg/abitante residente allora i kg di rifiuti vengono divisi per il numero di abitanti residenti; se invece si desidera calcolare il numero per abitanti equivalenti, allora i kg di rifiuti si dividono per abitanti equivalenti.

I dati sono stati disposti in uno specifico foglio Excel secondo il seguente ordine:

- A. Numerazione dei Comuni;
- B. Elenco Comuni;
- C. Macrosistema inerente alla raccolta dei rifiuti;
- D. Numero di abitanti residenti;
- E. Kg/abitante residente non inviati a riciclo.

Tramite le formula:

Se(classificazione macro categoria = macro categoria; dato nella colonna E ; “”)

è stato possibile suddividere i valori dei kg/abitante riportati in un'unica colonna secondo le quattro tipologie del sistema di raccolta. La formula infatti sta ad indicare la seguente procedura: se la macro-categoria riportata è quella indicata dalla colonna, riporta il valore indicato nella colonna E, altrimenti non scrivere nulla.

La formula è stata replicata per ogni sistema di raccolta:

- F. Porta a Porta;
- G. Senza raccolta di umido;
- H. Misto;
- I. Stradale.

Per ogni sistema sono state calcolate le statistiche elementari:

- somma;
- conta numeri;
- minimo;
- massimo;
- media aritmetica;
- media ponderata.

La stessa operazione è stata effettuata anche per il kg/RU e kg/RU senza sgravio.

In seguito le tre diverse tipologie di dati sono state riportate in un'unica tabella, suddivisi sia secondo sistema di raccolta che secondo tipologia di abitante, e sono stati rappresentati tramite un istogramma su cui, grazie alla funzione grafico combinato, è stato possibile inserire l'obiettivo fissato dalla legge rappresentato come una linea.

Per l'analisi a livello provinciale, è stata calcolata la differenza tra kg/abitante non inviato a riciclaggio e il limite di legge. Calcolando il valore minimo e massimo, è stato possibile stabilire le classi secondo il distacco dal limite di legge e ne è stata calcolata la frequenza che fornisce appunto la percentuale dei comuni che rispettano il limite di legge.

B. Riduzione della produzione di rifiuti tra il 20 % e il 25%

Il secondo obiettivo prefissato dalla Legge Regionale 15 del 2016, è la riduzione della produzione pro-capite di rifiuti del 20-25% rispetto la produzione del 2011, pari a 673 kg per abitante residente.

L'obiettivo prefissato è di 538,4 kg di produzione pro-capite per abitante residente, calcolato sottraendo il 20% del valore del 2011; il 25% in meno vede l'obiettivo a 504,8 kg (valore arrotondato a 505 kg).

Diverso invece il calcolo per gli abitanti equivalenti per il quale in primis è stato ricavato il valore della produzione pro-capite, in quanto il parametro di abitante equivalente non veniva ancora considerato nel 2011, secondo la seguente formula:

$$\frac{673 \text{ kg procapite del 2011} * \text{abitanti residenti}}{\text{abitanti equivalenti}} = 396 \text{ Kg per abitante equivalente}$$

Da cui poi è stato sottratto il 20%, indice dell'obiettivo prefissato dalla legge, pari a 317 kg di produzione pro-capite ad abitante; in valore pari al 25% in meno è di 297 kg.

C. Rese di raccolta differenziata del 73%

Il valore della percentuale di raccolta differenziata è ricavata dalla seguente relazione:

$$RD = \frac{RD \text{ recupero senza sgravio in tariffa} + RD \text{ a smaltimento}}{RU \text{ totale}}$$

Anche in questo caso si è ottenuta una sola colonna. I dati successivamente sono

stati divisi secondo i quattro diversi tipi di sistema di raccolta e per ognuno di questi, tramite una funzione Excel, è stata calcolata la media aritmetica. Infine i dati sono stati rappresentati tramite un istogramma in cui è stato disegnato anche l'obiettivo di legge pari a 73%.

In realtà l'obiettivo prefissato e considerato nell'analisi, è una media dei diversi obiettivi prese in riferimento a seconda dall'area omogenea considerata.

La legge regionale infatti distribuisce così le percentuali di raccolta differenziata:

- Pianura: obiettivo di legge del 79%;
- Capoluoghi e costa: obiettivo di legge del 70%;
- Montagna: obiettivo di legge del 65%.

D. Rifiuti riciclati del 70%

Non è stato possibile definire questo obiettivo di legge per mancanza dei dati.

3.4 Sottosistemi di raccolta

I sistemi di raccolta sono stati definiti come prevede la Legge Regionale 16 del 2015 sulla base delle modalità di raccolta delle frazioni di rifiuto indifferenziato e umido. Con modalità di raccolta territoriale, stradale e porta a porta, sono raccolte in genere le altre principali frazioni di rifiuto differenziato quali:

- carta e cartone;
- plastica;
- multi-materiale;
- vetro;
- verde.

All'interno dei quattro sistemi di raccolta individuati, a seconda che le altre frazioni vengano raccolte in misura prevalente con modalità porta a porta o con modalità stradale, si possono distinguere due o più sottosistemi per sistema di raccolta.

Ad esempio nella raccolta stradale si potrebbero distinguere sottosistemi di raccolta stradale integrale dove tutte le frazioni vengono raccolte con modalità stradale e sistema di raccolta stradale - misto dove una o più frazioni differenziate vengono raccolte con modalità porta a porta o misto.

Questi ultimi casi non sono stati analizzati perché si è ritenuto che l'attribuzione

del sistema come descritto in precedenza, fosse sufficiente ai fini dello studio.

3.5 Sottosistemi di raccolta ai fini dell'applicazione della tariffa puntuale

La Legge Regionale 16 del 2015 prevede che entro il 2020 in tutti i Comuni dell'Emilia Romagna sia applicata la tariffazione puntuale, qualsiasi sistema di raccolta sia stato adottato.

Analizzando quanto è avvenuto nel 2015 nei Comuni della regione, si può distinguere quanto segue:

- A. in alcuni Comuni con modalità di raccolta stradale dell'indifferenziato, sono stati introdotti cassonetti dell'indifferenziato con calotta, un meccanismo che permette di introdurre un quantitativo limitato di rifiuti (20-25l) e la cui apertura è consentita solo con l'inserimento di un dispositivo di riconoscimento dell'utente. Pertanto tale modalità di raccolta permette sia una limitazione dei conferimenti, sia l'applicazione della tariffa puntuale. Nel 2015 i Comuni che hanno utilizzato la calotta non hanno beneficiato della tariffazione puntuale, ma esclusivamente della limitazione del quantitativo di rifiuto conferito in cassonetto.

La calotta è stata applicata nel 2015:

- in 6 comuni a raccolta misto di cui 5 della provincia di Rimini e 1 della provincia di Ferrara;
 - in 5 comuni interessati dal sistema di raccolta senza umido della provincia di Rimini;
 - in 9 comuni interessati dal sistema di raccolta stradale della provincia di Rimini.
- B. Alcuni comuni con raccolta dell'indifferenziato porta a porta hanno introdotto forme di tariffazione puntuale con modalità diverse:
- 12 comuni della provincia di Ferrara hanno introdotto il meccanismo del sacchetto dell'indifferenziato prepagato: il gestore della raccolta dei rifiuti fornisce agli utenti un numero definito di sacchetti da esporre nei giorni stabiliti per la raccolta. Gli utenti che terminano in anticipo la fornitura di sacchetti, possono acquistarne degli altri. Si specifica che tale modalità di raccolta influisce lievemente sulla parte variabile che va a costituire la tariffazione puntuale.

- Fornitura di bidoncini per le famiglie di 40-120l dotati di chip (in alternativi provvisti di codice a barre) in modo da identificare l'utente e il numero di svuotamenti, l'anno e la volumetria. La tariffa puntuale viene calcolata sulla base della volumetria e del numero di svuotamenti l'anno oltre un numero di svuotamenti minimo.

Con questa modalità si possono distinguere due diverse situazioni:

8 comuni della provincia di Parma e 1 comune della provincia di Piacenza.

Il numero di svuotamenti minimo di questi comuni è attorno a 8 per i contenitori da 120l e 20/24 svuotamenti per i contenitori da 40l. Per cui l'applicazione della tariffazione puntuale è avvenuta in maniera graduale.

- Un'ulteriore applicazione della tariffazione puntuale, molto più rigida rispetto ai casi precedenti, è applicata in due comuni della provincia di Modena. Lì il numero di svuotamenti minimi è molto minore, pari a 4 svuotamenti l'anno per la famiglia media di 3 persone a cui è stato fornito un bidone da 120l e 10 svuotamenti per le famiglie a cui è stato fornito un secchio da 40 l. E' quindi possibile indicare sottosistemi in rapporto all'applicazione o meno della tariffa puntuale o sua predisposizione.

I dati a disposizione sono stati analizzati su foglio Excel.

I valori inerenti ai due principali sistemi di raccolta, porta a porta e stradale, sono stati ordinati e disposti con la funzione *Ordina e Filtra*.

I dati analizzati sono stati inizialmente suddivisi in quattro gruppi:

- sistema di raccolta stradale;
- sistema di raccolta stradale con calotta;
- sistema di raccolta porta a porta;
- sistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale.

Successivamente è stata approfondita l'analisi con un'ulteriore suddivisione dei gradi di applicazione della tariffa puntuale, così come prima individuati, del sistema porta a porta per rilevarne gli effetti.

Il sistema di raccolta di misto e senza raccolta di umido non sono stati presi in esame in quanto sono modalità di raccolta che andranno man a mano ad estinguersi. Il sistema di raccolta misto infatti rappresenta in realtà una fase di transizione da sistema stradale a sistema porta a porta; mentre in riferimento al sistema di raccolta senza

umido, sia la legge regionale 16 del 2015, il PRGR che i documenti preparatori della nuova Direttiva Europea, tendono a rendere obbligatorio la raccolta dell'umido almeno nei centri abitati per applicare nelle zone rurali e più periferiche il compostaggio domestico e di comunità.

Anche per questi sottosistemi i dati analizzati sono:

- kg di rifiuti non inviati a riciclo;
- kg di rifiuti pro-capite;
- le percentuali di raccolta differenziata.

Ne è stata calcolata la media aritmetica e ponderata. I risultati sono stati disposti in tabelle, poi in grafici ad istogramma in cui è stato disegnato, tramite funzione *grafici incrociati*, l'obiettivo di legge prefissato.

L'analisi è stata condotta nelle stesse modalità analizzando prima i dati inerenti agli abitanti residenti, poi gli equivalenti.

3.6 Analisi per distribuzione demografica

I dati, in seguito, sono stati analizzati secondo i quattro diversi sistema di raccolta e secondo 4 diversi fasce di popolazioni preventivamente definite secondo le indicazioni ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani), confrontando i dati inerenti agli abitanti residenti ed equivalenti.

Le fasce di popolazione prese in esame sono le seguenti:

- 0 – 5.000;
- 5.000 – 15.000;
- 15.000 – 80.000;
- 80.000 – 400.000.

Effettuando la suddetta suddivisione, tutti e solo i 10 Capoluoghi si ritrovano raggruppati nell'ultima fascia di popolazione.

I dati analizzati sono:

- kg di rifiuto non inviati a riciclo;
- kg di produzione pro – capite;
- percentuale di raccolta differenziata.

La prima operazione compiuta ha visto l'ordinamento dei dati secondo il

quantitativo di abitanti, dal più piccolo al più grande, tramite la formula *Ordina e filtra*. La stessa opzione è stata presa in esame per ordinare i dati secondo sistema di raccolta. In seguito sono state calcolate le medie aritmetiche. Sono stati poi effettuati dei grafici a barre per poter comprendere al meglio i risultati ottenuti.

3.7 Analisi secondo aree omogenee

Tutti i dati tramite lo strumento *Ordina e Filtra*, sono stati suddivisi per aree omogenee tenendo conto delle tre aree individuate dal piano regionale, ma operando un'ulteriore suddivisione tra comuni capoluoghi e comuni della costa. Pertanto i gruppi analizzati sono quattro:

- montagna;
- pianura;
- capoluoghi;
- costa.

Anche in questo caso sono state calcolate le medie aritmetiche e ponderate dei dati presi in esami, suddivisi secondo i quattro macro sistemi di raccolta e secondo aree.

Posti in tabella i dati delle medie, sono stati posti in un grafico ad istogramma in cui è stato rappresentato, tramite la funzione *grafico incrociato*, l'obiettivo di legge.

3.8 Calcolo delle medie ponderate

Nel corso dell'analisi sono state prese in considerazione le medie ponderate dei diversi dati, in preferenza alla media aritmetica.

La media aritmetica semplice di n valori è la loro somma divisa per il numero dei termini, nel caso specifico viene effettuata la sommatoria dei kg/abitante dei comuni diviso il numero dei comuni.

Quando la mole dei dati è rilevante, e i dati sono presentati in una distribuzione di frequenze, occorre calcolare la media con un procedimento diverso: quello della media ponderata.

Per calcolare questo tipo di media, è necessario conoscere il peso che ciascun numero ha nella distribuzione dei dati. Ciascun numero infatti ha una determinata importanza che influisce sul calcolo.

Il valore della media ponderata è dato dalla somma dei prodotti di ciascun numero

per il loro rispettivo peso, fratto la somma dei pesi. Il calcolo della media ponderata consiste quindi nell'individuare un valore medio in cui però valori numerici di partenza hanno ciascuno una propria importanza, specificata dal relativo peso, in questo caso la sommatoria dei rifiuti prodotti dalla totalità di comuni interessati dallo stesso sistema di raccolta, diviso la sommatoria dei loro abitanti.

In questo contesto, sono stati isolati i dati necessari per il calcolo delle medie ponderate sia a livello regionale che provinciale.

Maggiore attenzione si è riservata allo studio della pianura come area omogenea, al fine di ottenere un dato rappresentativo.

I valori trovati sono stati suddivisi secondo le quattro diverse tipologie di sistema di raccolta e i si riferiscono a:

- Kg/abitante residente non inviati a riciclo;
- Kg/abitante Rifiuto Urbano (RU);
- Kg/residente senza sgravio tariffa.

In tutti i casi riportati è stata calcolata la media ponderata ed aritmetica, la differenza tra le due è il più delle volte minima. Il metodo di calcolo è il seguente:

- Media aritmetica: è stata calcolata in maniera automatica tramite le funzioni Excel selezionando la funzione e la colonna dati interessati;
- Media ponderata: prendendo in esame i valori degli abitanti residenti e il valore dei kg delle varie tipologie di rifiuto, è stata seguita la seguente proporzione=

$$\frac{\sum \text{kg di rifiuti dei comuni}}{\sum \text{abitanti residenti}}$$

I calcoli sono stati effettuati prendendo in considerazione anche il valore degli abitanti equivalenti.

4 RISULTATI ELABORAZIONE STATISTICA DEI DATI INERENTI AGLI OBIETTIVI DI LEGGE

Introduzione

L'analisi dei tre principali parametri di legge:

- A. 150 kg di rifiuti non inviati a riciclo;
- B. diminuzione del 20-25% della produzione pro-capite di rifiuti rispetto ai dati del 2011;
- C. percentuale di raccolta differenziata del 73%;
- D. percentuale di riciclaggio al 70%.

E' stata effettuata mantenendo la distinzione secondo i quattro sistemi di raccolta:

- no umido;
- misto;
- stradale;
- porta a porta.

Secondo la diversa tipologia di abitanti:

- Abitanti residenti;
- Abitanti equivalenti.

Secondo la suddivisione territoriale:

- regionale;
- area omogenea: capoluogo, costa, montagna e pianura;
- provinciale.

E sulla base della differenziazione demografica:

- 0 – 5.000;
- 5.000 – 15.000;
- 15.000 – 80.000;
- 80.000 – 400.000.

Si è provveduto inoltre ad approfondire l'analisi facendo il confronto tra sottosistemi di raccolta basati sulla presenza o meno di meccanismi di tariffazione puntuale.

In ultimo è stato effettuato un confronto tra i risultati ottenuti con il calcolo della media aritmetica e ponderata.

Il fine della Legge Regionale è la creazione di una società che abbia a cuore e rispetti l'ambiente in cui vive e l'intero pianeta Terra, consegnando alle generazioni future una coscienza e una tecnologia coerente con le caratteristiche ambientali necessarie per la sopravvivenza di tutte le specie, nel rispetto di ciò che il mondo può offrirci e del necessario, e non del superfluo, di cui dobbiamo circondarci.

“Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta”, quella che ora è una frase ad effetto, diventerà lo specchio di una società consapevole che ha il dovere e il diritto di salvare ciò su cui vive e poi se stessa, riciclando e riducendo.

4.1 Classificazione del sistema di raccolta

Isolando i dati riguardanti la raccolta dell'umido e dell'indifferenziato dei comuni della regione Emilia Romagna, è stato possibile definire il sistema di raccolta che interessa ogni singolo comune. Per la consultazione di questi risultati si rimanda all'allegato A.

Si evince che su 337 comuni:

- 92 sono senza raccolta di umido;
- 105 a raccolta stradale;
- 97 con sistema porta a porta;
- 43 con sistema misto.

In Emilia Romagna dunque il sistema di raccolta più diffuso, seppure per una disparità minima, è il sistema di raccolta stradale, a cui segue immediatamente il sistema di raccolta porta a porta.

A seguire la ripartizione a livello provinciale.

Tabella 1 *Suddivisione dei Comuni secondo province e sistemi da raccolta.*

Provincia	Classificazione per sistema di raccolta (N)				
	Totali Comuni	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	48	19	0	2	27
Parma	46	18	0	2	26
Reggio Emilia	42	5	15	12	10
Modena	47	11	30	2	4
Bologna	56	10	24	8	14
Ferrara	24	0	7	3	14
Ravenna	18	5	7	6	0
Forlì -Cesena	30	14	11	3	2
Rimini	26	10	11	5	0
TOT.	337	92	105	43	97

Tabella 2 *Suddivisione dei Comuni secondo province e sistemi da raccolta espressi in percentuale.*

Provincia	Totali Comuni	Classificazione per sistema di raccolta (%)			
		Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	48	39,58 %	0 %	4,17 %	56,25 %
Parma	46	39,13 %	0 %	4,35 %	56,52 %
Reggio Emilia	42	11,90 %	35,71 %	28,57 %	23,81 %
Modena	47	23,40 %	63,83 %	4,26 %	8,51 %
Bologna	56	17,86 %	42,86 %	14,29 %	25 %
Ferrara	24	0 %	29,17 %	12,50 %	58,33 %
Ravenna	18	27,78 %	38,89 %	33,33 %	0 %
Forlì -Cesena	30	46,67 %	36,67 %	10 %	6,67 %
Rimini	26	38,46 %	42,31 %	19,23 %	0 %
TOT.	337	27%	31%	13%	29%

La raccolta senza umido interessa per lo più i comuni di montagna.

Per una più semplificata lettura dei dati provinciali, sono stati effettuati dei grafici a torta. Di seguito viene riportata il grafico della provincia di Bologna (Fig.4.1), città capoluogo; per la visione degli altri grafici, si rimanda alla consultazione dell'Allegato B.

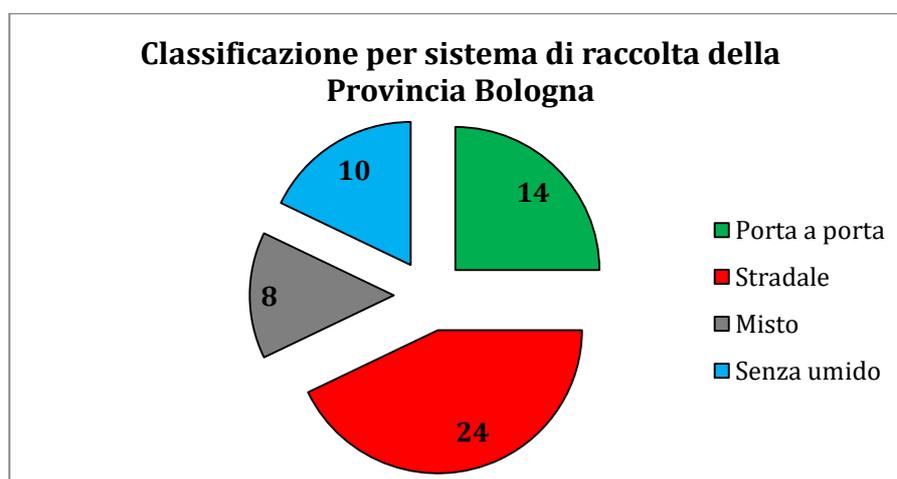


Figura 4.1 *Grafico a torta dei sistema di raccolta della provincia di Bologna*

A seguire la ripartizione dei comuni per sistema di raccolta a livello di aree omogenee così come individuate:

Tabella 3 Ripartizione dei comuni per sistema di raccolta a livello di aree omogenee

	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	73	37	5	12	127
Pianura	19	60	25	83	187
Capoluoghi	-	3	6	1	10
Costa	-	5	7	1	13
TOT.	92	105	43	97	337

La raccolta porta a porta prevale nei comuni di pianura (44,4%), quella mista prevale nettamente nei comuni capoluogo e della costa (rispettivamente 60% e 54%), la raccolta senza umido prevale nettamente nei comuni di montagna (57,5%), mentre la raccolta stradale pur non prevalendo in nessuna area omogenea è discretamente presente in tutte.

4.2 Analisi degli abitanti residenti ed equivalenti

Atersir ha calcolato per tutti i comuni della Regione Emilia Romagna, per l'anno 2014, il valore degli abitanti equivalenti, ai fini della ripartizione del fondo incentivante previsto dalla Legge Regionale 16/2015. In quell'anno risultavano 7.574.461 abitanti equivalenti così suddivisi:

- Abitanti residenti: 4.450.508, pari al 58,75% ;
- Abitanti equivalenti non residenti: 3.124.133, pari al 41,25%.

Il comune con minor numero di abitanti è Zerba con 78 abitanti residenti e 249 equivalenti. Il Comune con maggior numero di abitanti è Bologna con 386.181 abitanti residenti e 713.190 abitanti equivalenti.

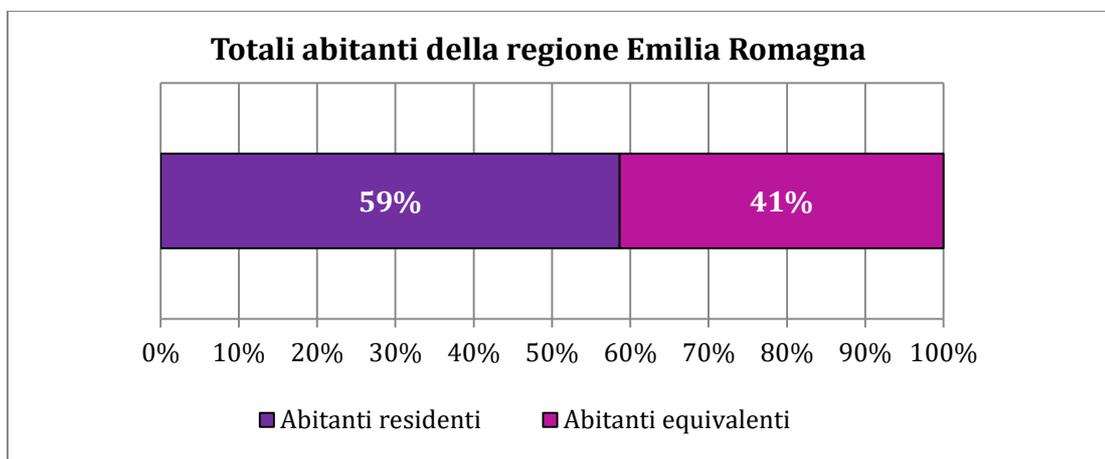


Figura 4.2 Istogramma delle percentuali di abitanti residenti ed equivalenti della Regione Emilia Romagna, anno di riferimento 2014/2015

Dovendo analizzare i dati del 2015, si è proceduto ad aggiornare i valori degli abitanti residenti, pari a 4.454.393, e, non essendo pervenuto l'aggiornamento Atersir, il numero degli abitanti equivalenti è stato ricalcolato così come prevede il meccanismo di calcolo indicato nella delibera del Consiglio d'Ambito 16/2016 del 07 Aprile 2016 con oggetto: Servizio di gestione integrata rifiuti urbani: Approvazione del "Regolamento di prima applicazione per l'attivazione e la gestione del Fondo d'Ambito di incentivazione alla prevenzione e riduzione dei rifiuti", di cui alla L.R. 16/2015. Costituzione del Fondo e disposizioni per il suo riparto per l'annualità 2016. Dall'analisi si sono riscontrate delle anomalie statistiche in 50 Comuni che superavano dell'1,5 volte la deviazione standard rispetto alla media di produzione pro-capite/equivalente di rifiuti (esclusi quelli relativi all'art. 238 del D. Lgs. 152) per area omogenea individuata, per cui si è provveduto all'aggiustamento previsto dal regolamento del fondo.

In nuovo dato degli abitanti equivalenti è pari a 7.569.592 abitanti. La differenza è talmente minima che i valori delle percentuali indicate nella figura 4.2 variano di pochissimo.

Nella Regione Emilia Romagna la popolazione è così suddivisa:

- Abitanti residenti: 4.454.393, pari al 58,85% ;
- Abitanti equivalenti non residenti: 3.115.199, pari al 41,15%.

La somma delle diverse utenze è stato ricalcolato ed utilizzato in seguito nell'analisi.

Gli scostamenti sono minimi, la differenza è di 7355 abitanti equivalenti in più.

La differenza tra vecchio e nuovo dato è stata rappresentata tramite un istogramma. Dalla figura 4.3 si evince che: solamente in un solo Comune della Regione risulta una sottostima del parametro che va dal -30 al -20%; 18 Comuni sono sottostimati tra una percentuale che va da -10% a 0%, 29 Comuni sono sovrastimati dal 0 al 10% rispetto il dato iniziale e due comuni dal 10 al 20%.

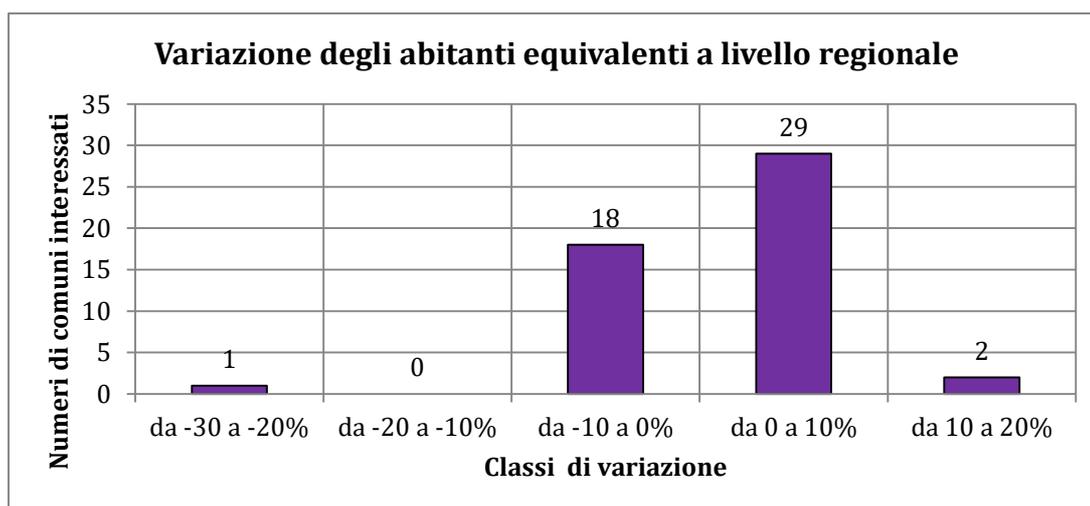


Figura 4.3 Variazione del dato degli abitanti equivalenti della Regione Emilia Romagna ricalcolato secondo le indicazioni della Legge Regionale 16 del 2015.

Il calcolo del limite minimo e massimo è stato fatto per le 4 aree omogenee, così come svolta da Atersir; i risultati sono riportati nella tabella 4.

Tabella 4 Calcolo del limite minimo e massimo per le 4 aree omogenee.

Area	Comuni	Limite minimo	Limite massimo	Comuni interessati	Totale popolazione	Percentuale
Costa	15	284	451	3	-1322	-0,11%
Pianura	187	272	483	28	+12480	+0,38%
Capoluoghi	8	312	450	1	-5106	-0,23%
Montagna	127	246	450	18	+1302	0,16%
TOT.	337			50	7355	

Diversamente dalle altre elaborazioni effettuate, in questo caso il numero di comuni appartenenti alla costa sono 15 e non 13, in quanto sono stati considerati anche i Comuni di Rimini e Ravenna, eliminati quindi dalla categoria dei capoluoghi; seguendo le indicazioni del regolamento Atersir.

Nelle successive tabelle ritroviamo la distribuzione degli abitanti, residenti ed equivalenti, presenti nella Regione Emilia Romagna, suddivisi secondo province e

secondo sistema di raccolta.

I dati sono stati espressi anche secondo percentuale: la colonna che indica la percentuale di popolazione presente in provincia è stata calcolata considerando tutta la popolazione presente in regione; diversamente la percentuale secondo sistema di raccolta, è calcolata sulla popolazione provinciale.

Tabella 5 Valori della popolazione residente suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta.

Provincia (Residenti)	Popolazione	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	287.516	27.277	-	106.609	153.630
Parma	446.987	35.432	-	8.783	402.772
Reggio Emilia	533.827	27.115	148.669	287.230	70.813
Modena	702.481	21.389	538.365	94.824	47.903
Bologna	1.006.808	133.347	546.210	149.894	177.357
Ferrara	352.006	-	200.433	37.394	114.179
Forlì-Cesena	392.344	50.277	96.450	224.233	24.384
Ravenna	392.526	30.060	101.555	260.911	-
Rimini	336.898	18.216	84.967	233.715	-
TOT.	4.454.393	339.821	1.716.649	1.403.593	991.038

Tabella 6 Percentuale degli abitanti residenti suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta.

Provincia (Residenti)	Popolazione (%)	No umido (%)	Stradale (%)	Misto (%)	Porta a porta (%)
Piacenza	6,45	9,49	-	37,08	53,43
Parma	10,03	7,93	-	1,96	90,14
Reggio Emilia	11,98	5,08	27,85	53,81	13,27
Modena	15,77	3,04	76,64	13,50	6,82
Bologna	22,60	12,92	54,25	14,89	17,62
Ferrara	7,90	-	56,94	10,62	32,44
Forlì-Cesena	8,88	12,72	24,40	56,72	6,17
Ravenna	8,81	7,66	25,87	66,47	-
Rimini	7,56	5,41	25,22	69,37	-
TOT.	100	7,6	38,5	31,5	22,2

Tabella 7 Nuovi valori della popolazione equivalente suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta.

Provincia (Equivalenti)	Popolazione	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	465.598	48.311	-	170.222	247.065
Parma	738.679	59.173	-	13.826	665.680
Reggio Emilia	904.956	46.935	253.476	491.269	113.275
Modena	1.130.138	43.054	879.151	141.143	66.789
Bologna	1.626.843	217.180	891.300	247.367	270.997
Ferrara	574.805	-	306.871	107.249	160.685
Forlì-Cesena	695.144	79.326	200.816	373.887	41.116
Ravenna	707.154	43.588	162.991	500.575	-
Rimini	726.275	28.931	138.408	558.936	-
TOT.	7.569.592	566.498	2.833.013	2.604.474	1.565.607

Tabella 8 Percentuale degli abitanti equivalenti suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta.

Provincia (Equivalenti)	Popolazione (%)	No umido (%)	Stradale (%)	Misto (%)	Porta a porta (%)
Piacenza	6,15	10,38	-	36,56	53,06
Parma	9,76	8,01	-	1,87	90,12
Reggio Emilia	11,96	5,19	28,01	54,29	12,52
Modena	14,93	3,81	77,79	12,49	5,91
Bologna	21,49	13,3	54,79	15,21	16,66
Ferrara	7,59	-	53,39	18,66	27,95
Forlì-Cesena	9,18	11,41	28,89	53,79	5,91
Ravenna	9,34	6,16	23,05	70,79	-
Rimini	9,59	3,98	19,06	76,96	-
TOT.	100	7,48	37,43	34,41	20,68

Dal confronto dalle tabelle per comune e tabelle per la popolazione, si osserva che:

- il 27% dei comuni e il 7% della popolazione è interessato da un sistema di raccolta senza raccolta di umido. Questo perché tale modalità di raccolta interessa per lo più comuni piccoli normalmente di montagna con una forte dispersione territoriale e bassa densità demografica;
- il 31% dei comuni e il 37% della popolazione è interessato da un sistema di raccolta stradale. I comuni principalmente interessati da questo tipo di sistema tendono ad essere comuni medi o medio grandi;
- il 13% dei comuni e il 34% della popolazione è interessato da un sistema di raccolta misto. Questo vuol dire che sono soprattutto i comuni di grosse dimensioni, a cominciare dai comuni capoluogo, ad applicare questo sistema;
- il 29% dei comuni e il 21% della popolazione è coinvolta da un sistema di raccolta porta a porta. I comuni principalmente interessati coinvolgono comuni medi o medio piccoli.

Dai grafici risulta anche evidente come nelle provincie di Parma e Piacenza non venga più utilizzato il sistema di raccolta stradale e come invece le provincie di Rimini e Ravenna siano completamente estranee al servizio di raccolta porta a porta.

Considerando la tabella 6, è possibile trarre le seguenti conclusioni:

- la provincia di Piacenza vede il 53% della sua popolazione coinvolta dal sistema di raccolta porta a porta; la provincia di Parma allo stesso modo coinvolge il 90% della popolazione;
- la provincia di Reggio Emilia vede diversi comuni tra cui il capoluogo con il 54% della popolazione coinvolto in un sistema di raccolta misto, il 28% secondo il sistema di raccolta stradale e il 12% nel sistema di raccolta porta a porta. L'alta percentuale riscontrata nel sistema di raccolta misto, è dovuto al passaggio da sistema di raccolta stradale a sistema porta a porta, così come definito dal Consiglio di Bacino Atersir;
- la provincia di Modena vede molto diffuso il sistema di raccolta stradale che coinvolge il 77% della popolazione;
- anche nella provincia di Bologna prevale il sistema di raccolta stradale con cui coinvolge il 55% della popolazione, tale modalità investe anche il Comune Capoluogo, in ogni caso risulta anche una buona presenza di numero di comuni con raccolta porta a porta;

- nella provincia di Ferrara la raccolta stradale coinvolge il comune capoluogo e alcuni tra i comuni maggiori, per cui questo sistema risulta maggioritario nella popolazione e minoritario come numero di comuni dove invece è maggioritario il sistema porta a porta;
- le province della Romagna invece, Ravenna, Rimini, Forlì e Cesena, coinvolgono la popolazione con un sistema di raccolta misto o stradale. La raccolta porta a porta è presente unicamente in due comuni della provincia di Forlì: Bertinoro e Forlimpopoli.

Tabella 9 Suddivisione degli abitanti residenti secondo sistema di raccolta e aree omogenee.

Aree/ abitante residente	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta	Totali
Capoluoghi	0	705.114	489.128	191.734	1.385.976
Costa	0	71.233	454.101	6.930	532.264
Montagna	164.696	192.947	27.425	107.144	492.212
Pianura	178.417	747.335	432.939	685.230	2.043.941
TOT.	343.113	1.716.629	1.403.593	99.1038	4.454.393

Tabella 10 Suddivisione degli abitanti equivalenti secondo sistema di raccolta e aree omogenee.

Aree/ abitante equivalente	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta	Totali
Capoluoghi	0	1.153.410	788.189	317.248	2.258.847
Costa	0	159.253	1.050.483	8.665	1.218.401
Montagna	283.076	308.064	44.749	172.982	808.871
Pianura	283.424	1.212.286	721.051	1.066.711	3.283.472
TOT.	545.490	2.812.221	2.604.472	1.560.584	7.569.592

Nella tabella successiva, sono stati riportati i nomi dei 50 Comuni per i quali è stato necessario il calcolo degli abitanti equivalenti, confrontando vecchio e nuovo dato.

Tabella 11 *Elenco dei Comuni della Regione Emilia Romagna per i quali è stato necessario un ricalcolo del valore degli abitanti equivalenti. A confronto i vecchi dati e i nuovi, utilizzati in seguito nella rielaborazione.*

Provincia	Comune	Vecchio dato	Nuovo dato
BO	Castel del Rio	2080	2262
BO	Fontanelice	2762	3055
BO	Monghidoro	6681	6831
BO	Bologna	644119	639013
BO	Argelato	21360	19664
BO	Dozza	11418	11584
BO	Casalecchio di Reno	50200	48506
BO	Zola Predosa	33781	32908
BO	Anzola dell'Emilia	25144	24608
BO	Baricella	10300	10115
FC	Modigliana	8280	7969
FC	Rocca San Casciano	3086	3142
FC	Longiano	11274	11349
FE	Codigoro	17566	17892
FE	Goro	6236	6422
MO	Fiumalbo	3091	2389
MO	Pievepelago	6343	6079
MO	Castevetro Modena	20874	19828
MO	Cavezzo	10610	10924
MO	Soliera	22737	21183
PC	Zerba	248	237
PC	Pianello Val tidone	3791	3807
PC	Travo	3423	3571
PC	Gazzola	3573	3693
PR	Bore	1622	1559
PR	Lesignano de'Bagni	6957	7502
PR	Neviano degli Arduini	5204	5213
PR	Fidenza	44173	41862

PR	Fontevivo	12090	11217
PR	Polesine Parmense	2255	2320
RA	Sant'Agata sul Santerno	4989	5085
RE	San Polo d'Enza	12345	13343
RE	Vezzano sul Crostolo	6492	6670
RE	Toano	6078	6272
RE	Albinea	15949	17454
RE	Bibbiano	15978	16297
RE	Castelnovo di Sotto	13050	14182
RE	Cavriago	25247	30053
RE	Correggio	41772	48153
RE	Guastalla	26004	27888
RE	Luzzara	17463	19207
RE	Quattro Castella	19473	20425
RE	Reggiolo	19432	20882
RE	San Martino in Rio	12417	12597
RE	Sant'Ilario d'Enza	20679	21337
RE	Scandiano	37502	38933
RM	Montescudo	4810	4781
RN	Casteldelci	598	570
RN	Maiolo	1126	1037
RN	Cattolica	54316	52481

4.3 Analisi dei parametri di legge a livello regionale, aree omogenee e provinciale.

A. Obiettivo dei 150 kg per abitante non inviati a riciclaggio

La prima verifica effettuata è stata il controllo del raggiungimento dell'obiettivo di legge dei kg non inviati a riciclo, 150 kg per gli abitanti residenti, corrispondenti a 88 kg per gli abitanti equivalenti.

Questo parametro si ottiene sommando i valori riguardanti il quantitativo di rifiuto indifferenziato e il quantitativo inerente al rifiuto umido differenziato inviato a smaltimento.

L'analisi è stata condotta considerando il valore degli abitanti residenti ed equivalenti, effettuando una divisione secondo i quattro sistemi di raccolta e considerando i valori delle medie ponderate.

Dall'elaborazione si evince che a livello regionale:

- per gli abitanti residenti, 53 comuni su 337, pari al 15,73%, hanno raggiunto nel 2015 l'obiettivo di 150 kg per abitante che la legge fissa al 2020;
- per gli abitanti equivalenti, i comuni che raggiungono gli 88kg corrispondenti ai 150kg dei residenti, scendono a 41, pari 12,17 %.

Suddividendo i comuni per classi di produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio si ottiene:

Tabella 12 *Suddivisione dei comuni per classi di produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio.*

ABITANTI RESIDENTI			ABITANTI EQUIVALENTI		
classi di produzione rifiuti non a riciclo	n. comuni	% comuni	classi di produzione rifiuti non a riciclo	n. comuni	% comuni
<100 kg	9	2,67%	<59 kg	4	1,19%
100-150	44	13,06%	59-88	36	10,68%
150-200	44	13,06%	88-118	50	14,84%
200-250	46	13,65%	118-147	55	16,32%
250-300	47	13,95%	147-177	50	14,84%
300-350	58	17,21%	177-206	49	14,54%
350-400	42	12,46%	206-136	42	12,46%
>400	47	13,95%	>235	51	15,13%

Considerando anche i sistemi di raccolta si ottiene la seguente distribuzione dei comuni per classi di rifiuti non inviati a riciclaggio, dove si nota chiaramente, sia per il calcolo con abitanti residenti che per quello con abitanti equivalenti, che i comuni con minor rifiuto non inviato a riciclaggio sono quelli porta a porta seguiti da quelli con raccolta mista, poi quelli con raccolta stradale e per chiudere con quelli che non raccolgono l'umido.

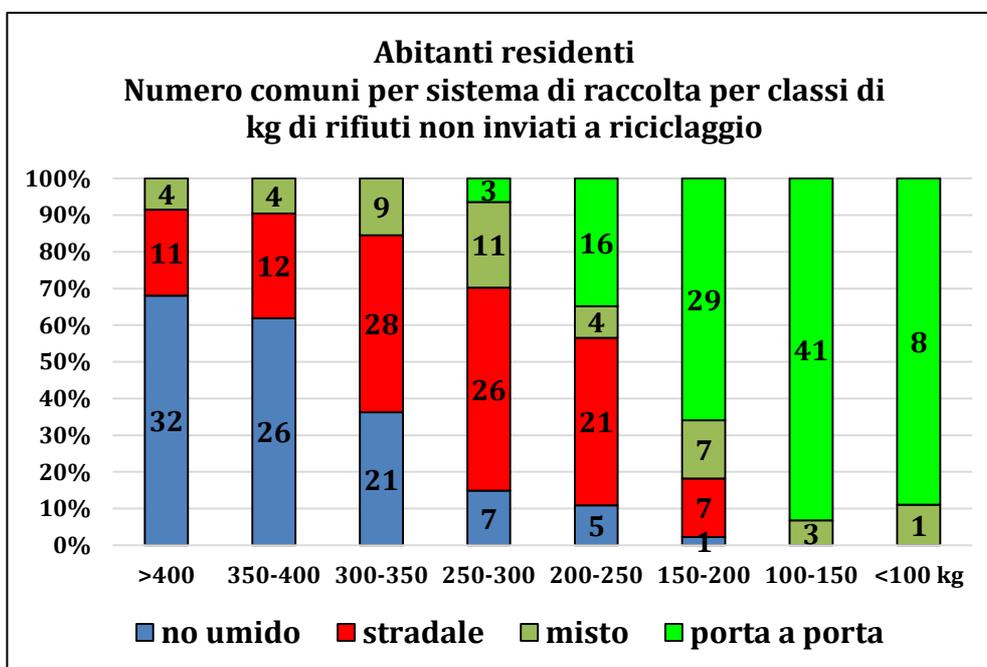


Figura 4.4 Numero di comuni suddivisi secondo sistema di raccolta e secondo classi di kg di rifiuti non inviati a riciclaggio, per abitanti residenti

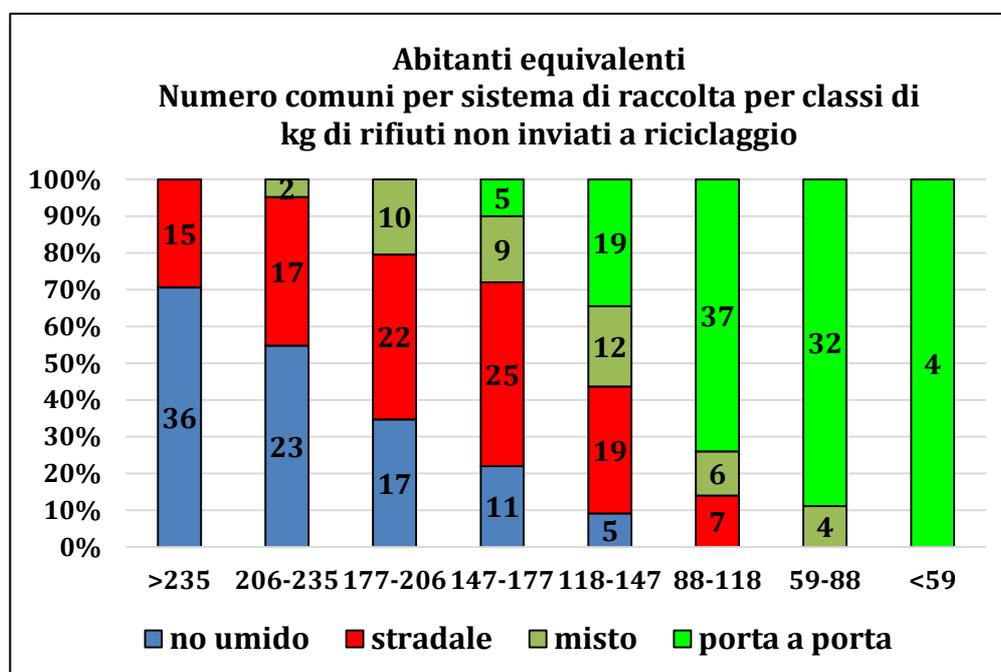


Figura 4.5 Numero comuni suddivisi secondo sistema di raccolta e secondo classi di kg di rifiuti non inviati a riciclaggio, per abitanti equivalenti

Inoltre 81 comuni su 337, pari al 24,03%, della Regione Emilia Romagna risultano avere una produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio per abitante equivalente al di sotto del 70% della media regionale pari a 112 kg rispetto alla media di 160 kg.; per cui risultano rientrare tra i comuni virtuosi da premiare attraverso il meccanismo

economico automatico incentivante previsto dal comma 4 lettera a dell'art. 4 della Legge Regionale 16 del 2015 in modo proporzionalmente inverso ai rifiuti non inviati a riciclaggio. Di questi 10 comuni sono interessati dal sistema misto; 65 da un sistema di raccolta porta a porta; 6 dal raccolta stradale e nessun comune è interessato dalla raccolta senza umido.

In seguito sono state prese in considerazione le medie ponderate dei kg di rifiuti non inviati a riciclo suddivisi secondo sistema di raccolta.

Nella tabella seguente i dati per residenti ed equivalenti:

Tabella 13 Medie ponderate dei valori inerenti ai kg di rifiuti non inviati a riciclo per abitanti residenti ed equivalenti, suddivisi secondo sistema di raccolta

Sistema di raccolta	Kg/residente non inviati a riciclo	Kg/ equivalente non inviati a riciclo
No umido	355,73	215,46
Stradale	300,28	181,96
Misto	300,25	161,81
Porta a porta	153,00	96,97
TOT.	271,81	159,95

Per quanto riguarda gli abitanti residenti l'istogramma ricavato è il seguente.

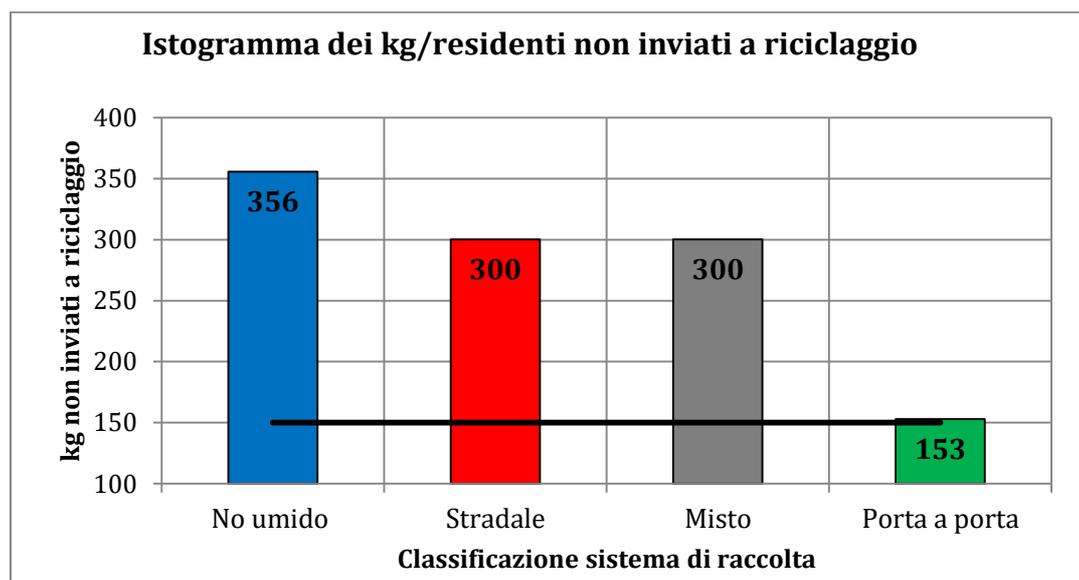


Figura 4.6 Istogramma delle medie ponderate dei dati inerenti ai kg di rifiuti non inviati a riciclo per abitante residente, suddivisi secondo sistema di raccolta.

Dalla fig. 4.6 si evince la tendenza alla diminuzione della produzione dei rifiuti con l'introduzione della raccolta dell'umido e con l'introduzione della raccolta porta a porta. In particolare:

- con la raccolta senza separazione di umido il valore medio è di 356 kg per abitante residente, 137% in più rispetto all'obiettivo prefissato dalla legge. Che questo sistema sia quello che produce più rifiuti non inviati a riciclaggio rispetto agli altri è normale perché la frazione umida, non raccolta separatamente ma lasciata nell'indifferenziato, costituisce una fetta importante, circa il 20%, del rifiuto.
- con la raccolta stradale, la media di kg per abitante residente non inviato a riciclo è pari a 300kg, il doppio rispetto all'obiettivo prefissato dalla legge;
- con la raccolta mista si ha lo stesso risultato della raccolta stradale, mentre ci si poteva aspettare un risultato inferiore con la tendenza generale ad una diminuzione della produzione dei rifiuti con l'introduzione di elementi di porta a porta. Si fa notare però che nei comuni a raccolta mista vi è elevata presenza di comuni capoluogo e della costa dove gli abitanti equivalenti presentano maggiori percentuali rispetto alle altre aree;
- i migliori risultati si riscontrano nel sistema di raccolta porta a porta, in cui la media a livello regionale è di 153 kg ad abitante, solo 3 kg in più rispetto all'obiettivo prefissato dalla legge.

Per quanto riguarda gli abitanti residenti l'istogramma ricavato è il seguente.

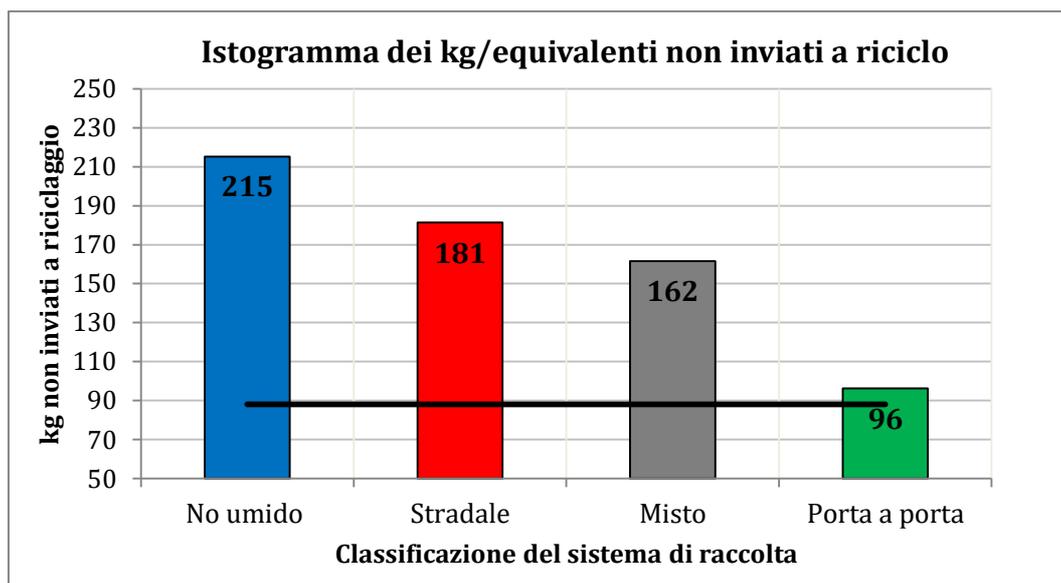


Figura 4.7 Istogramma delle medie ponderate dei dati inerenti ai kg di rifiuti non inviati a riciclo per abitante equivalente, suddivisi secondo sistema di raccolta.

Nel caso degli abitanti equivalenti, ritroveremo valori di rifiuti inferiori in quanto la produzione non è suddivisa solamente sugli abitanti residenti, ma su tutte le utenze

domestiche e non domestiche trasformate in abitanti equivalenti. Il valore dei kg quindi è inferiore, così come è inferiore l'obiettivo di legge prefissato, di 88 kg.

I risultati ricavati sono simili a quelli riscontrati nel caso degli abitanti residenti:

- nel caso della raccolta senza umido infatti, la media riscontrata è di 215 kg di rifiuti per abitante equivalente, ovvero il 144% in più rispetto l'obiettivo prefissato dalla legge;
- con il sistema di raccolta stradale invece, si raggiunge una media di 181 kg per abitante equivalente, il 105% in più, poco più del doppio, dell'obiettivo prefissato dalla legge;
- il sistema di raccolta misto per abitanti equivalenti rappresenta la novità rispetto al dato per abitanti residenti, per le ragioni precedentemente illustrate, collocandosi in posizione intermedia fra il dato della raccolta stradale e quello della raccolta porta a porta, anche se più vicino al dato della raccolta stradale con una media di 162 kg di rifiuti, 84% in più, poco meno del doppio rispetto all'obiettivo di legge.
- un risultato rincuorante invece è riscontrabile nel sistema di raccolta porta a porta, dove la media ricavata è di 96kg di rifiuti non inviati a riciclo, solo un 9% in più rispetto all'obiettivo prefissato dalla legge.

Si analizzano ora gli stessi dati, ma suddivisi per le 4 aree omogenee individuate: montagna, pianura, capoluoghi e costa.

Nella tabella seguente i dati per abitanti residenti ed equivalenti di kg di rifiuti non inviati a riciclaggio:

Tabella 14 Dati per abitanti residenti ed equivalenti di kg di rifiuti non inviati a riciclaggio.

Abitanti residenti					
	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	388	319	253	174	307
Pianura	326	274	225	151	227
Capoluoghi	0	303	307	153	288
Costa	0	494	498	101	485
TOT.	356	300	300	153	272
Abitanti Equivalenti					
	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	226	200	155	108	187
Pianura	205	169	135	97	141
Capoluoghi	0	185	175	92	170
Costa	0	221	163	81	177
TOT.	215	182	162	97	160

È facile notare che per tutte le aree omogenee, ad eccezione di quella con sistema di raccolta misto per abitanti residenti, vi è la citata successione dai valori più alti a quelli più bassi, dalla raccolta senza umido fino alla raccolta porta a porta, a seguito prima dell'introduzione della raccolta dell'umido, poi a seguito della raccolta stradale.

Sostanzialmente anche all'interno delle diverse aree omogenee si ottiene lo stesso risultato che si ottiene per l'intera regione, con il risultato migliore sempre per il sistema di raccolta porta a porta e quelli peggiori per la raccolta senza umido o quella stradale laddove non compare quella senza umido.

Come si evince dalla figura 4. 8, nel considerare i kg di rifiuti non inviati a riciclo, sapendo che l'obiettivo prefissato dalla legge è di 150 kg, questo viene rispettato solo nell'area di pianura e nel caso in cui si utilizzi un sistema porta a porta. Anche un unico comune della costa interessato dal sistema porta a porta riporta una media molto bassa pari a 101 kg, questo è il Comune di Mesola, in provincia di Ferrara, di 6930 abitanti residenti.

Indipendentemente dall'area di interesse, si nota come siano i comuni interessati da un sistema di raccolta porta a porta ad essere più vicini all'obiettivo di legge.

Diversamente i dati più discostanti, poco meno di 500 kg ad abitante non inviato a riciclo, si notano nei comuni di costa con sistema di raccolta misto e stradale.

Nei comuni capoluoghi interessati da sistema misto e stradale, il valore dei kg non inviati a riciclo è poco più del doppio rispetto l'obiettivo prefissato dalla legge. Anche i comuni di montagna vedono la loro media collocarsi oltre tale valore.

In seguito, al fine di effettuare un confronto tra dati omogenei, si è deciso di scartare i dati relativi ai comuni della costa e capoluoghi, e considerare solo i comuni di pianura e montagna.

I dati presi in esame riguardano sempre i kg non inviati a riciclo e la produzione pro-capite, per abitante residente ed equivalente.

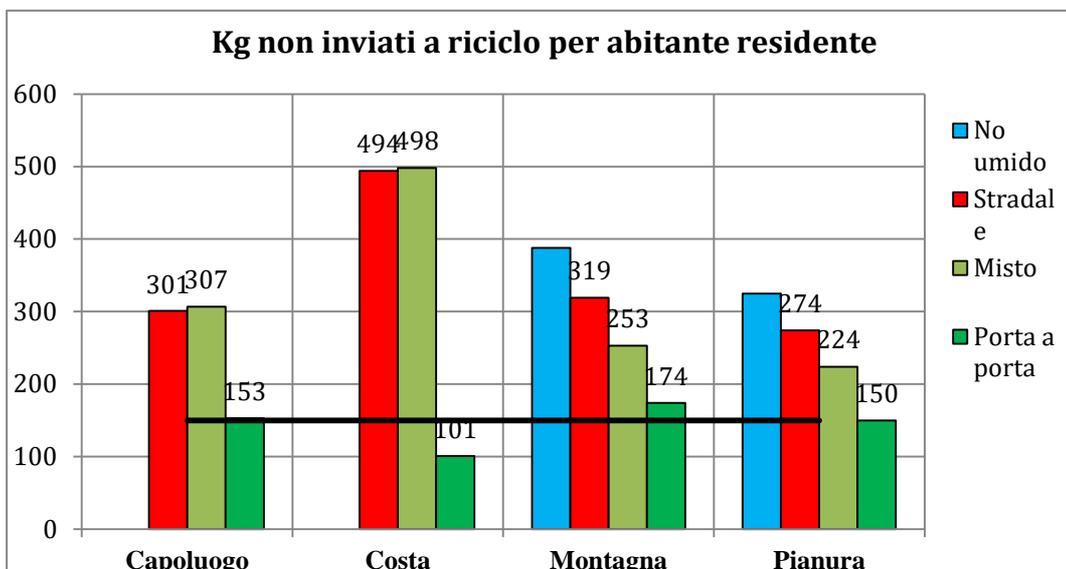


Figura 4.8 Istogramma inerenti ai kg non inviati a riciclo per abitante residente, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee.

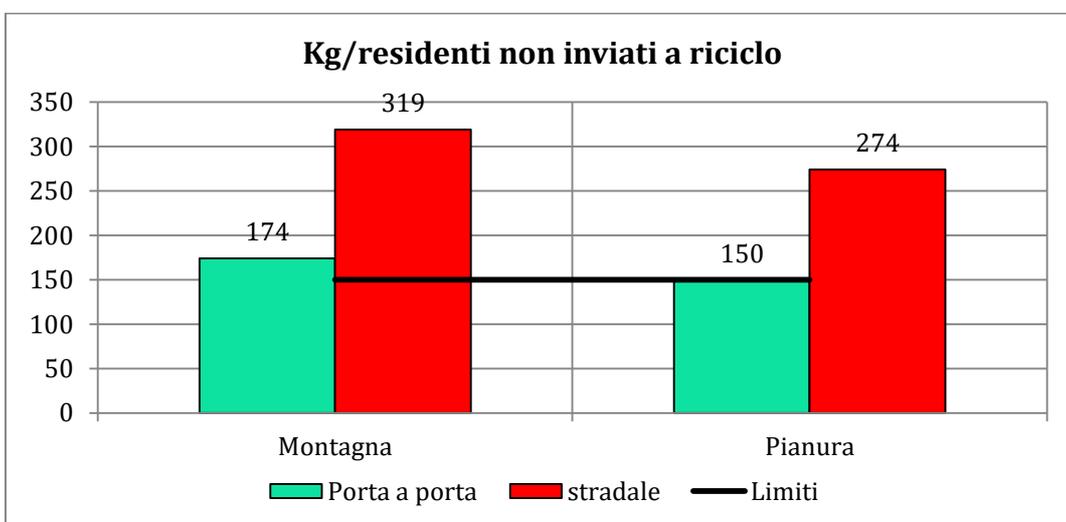


Figura 4.9 Istogramma inerenti ai kg non inviati a riciclo per abitante residente, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee di pianura e di montagna.

Dalla figura 4.9 si evince che indipendentemente dall'area di interesse, è il sistema di raccolta porta a porta che favorisce il rispetto dell'obiettivo di legge prefissato; col sistema di raccolta stradale infatti nel caso della montagna il valore è doppio rispetto l'obiettivo prefissato; poco meno per la pianura, ma si riscontra comunque un valore elevato.

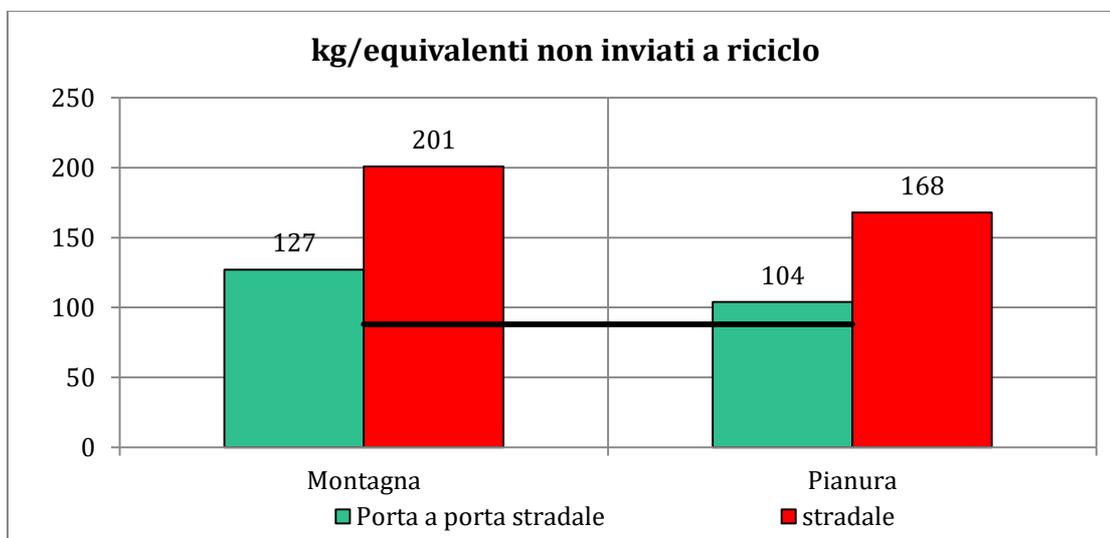


Figura 4.10 Istogramma inerenti ai kg non inviati a riciclo per abitante equivalente, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee di pianura e di montagna.

Il valore dei kg di rifiuti non inviati a riciclo sono stati analizzati secondo la suddivisione provinciale e secondo sistema di raccolta.

Nella tabella sottostante, sono riportate le medie aritmetiche dei kg non inviati a riciclo; si è preferito utilizzare tale media in sostituzione alla media ponderata dato il numero esiguo per campione di dati a disposizione.

Tabella 15 Medie aritmetiche dei kg non inviati a riciclo per abitante residente suddivise secondo provincia e secondo sistema di raccolta.

Provincia	Totali Comuni	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	48	465	-	276	197
Parma	46	354	-	212	147
Reggio Emilia	42	372	321	259	164
Modena	47	398	256	211	62
Bologna	56	333	319	227	128
Ferrara	24	-	351	356	135
Forlì/Cesena	18	434	421	368	197
Ravenna	30	371	291	334	-
Rimini	26	262	232	363	-
TOT.	337	356	300	300	153

In riferimento al sistema di raccolta **porta a porta** constatiamo che raggiungono e superano l'obiettivo le province di Modena, Bologna, Ferrara e Parma, mentre le medie delle province di Piacenza, Forlì-Cesena e Reggio Emilia non lo raggiungono. Il valore più basso è riscontrato nella provincia di Modena pari a 61,9 kg. Il dato pur non potendosi considerare statisticamente rappresentativo, in quanto è la media di soli 4 comuni su 47 dell'intera provincia, è interessante perché comprende i due soli comuni che nel 2015 avevano applicato un sistema porta a porta con piena tariffazione puntuale. Molto interessante anche il dato riscontrato nella provincia di Parma, di 147 kg ad abitante, dove su 46 Comuni della Provincia ben 26, sono interessati dal sistema porta a porta, compreso il comune capoluogo.

A Piacenza è stato riscontrato un valore maggiore di kg non inviati a riciclaggio rispetto all'obiettivo prefissato dalla legge, probabilmente perché in questa provincia solo un comune è soggetto a tariffazione puntuale rispetto alla provincia dove invece è applicata su 8 Comuni e dove la media è di 147 kg, e quindi all'interno dell'obiettivo prefissato dalla legge. In entrambe le realtà il valore di rifiuto raccolto col sistema stradale è nullo.

Anche le province di Bologna e Ferrara riportano dati incoraggianti, rispettivamente con 128 e 135 kg di rifiuto non inviato a riciclo, nonostante nel caso del bolognese nel 2015 non vi siano comuni con tariffa puntuale, ma sono tutti comuni con raccolta porta a porta integrale/spinto. Valore poco più alti nella Provincia di Reggio Emilia dove si riscontra una media di 164 kg e i Comuni interessati dalla raccolta porta a porta sono 10 su 42 della provincia, in cui si registra un alto livello di assimilazione.

Un valore di media più elevato si è riscontrato nelle Province di Forlì e Cesena, ma il valore riportato, 197 kg di rifiuti, si riferisce a soli due Comuni su 30 interessati dal sistema di raccolta porta a porta e il dato dunque non è da intendersi come rappresentativo e anche in questo caso vi è un elevato livello di assimilazione.

Nel sistema dove **non** vi è separazione della **frazione umida** dall'indifferenziato, i dati risultanti sono ben lontani dall'obiettivo di legge, il valore più vicino è proprio nella provincia di Rimini con 262 kg per abitante residente, dove si contano 10 comuni su 26 della Provincia. In tutte le altre province, i valori riscontranti sono almeno il doppio dell'obiettivo prefissato dalla legge regionale, con il valore più alto nella provincia di Piacenza con 465 kg. Nella stragrande maggioranza dei casi si parla di piccoli comuni di montagna.

Anche con il sistema **misto** si è ben lontani dal raggiungimento dell'obiettivo di legge, il valore più basso è della provincia di Modena di 210 kg, media di soli due comuni su 47; il più alto delle provincie di Forlì e Cesena con 368 kg, media di 3 comuni su 30. Rappresentativo il dato inerente alla provincia di Reggio, la media è di 259 kg su 12 comuni su 42 della provincia.

Infine, per quanto riguarda il sistema di raccolta **stradale**, il valore più basso riscontrato è della provincia di Rimini, pari a 232 kg per abitante residente, ed interessa 11 Comuni della provincia. Si fa notare che in questa provincia in tutti i comuni gestiti da HERA è stata introdotta la calotta sul cassonetto dell'indifferenziato quale modalità di limitazione dei conferimenti. Evidentemente questa soluzione porta ad abbassare i quantitativi di rifiuti non inviati a riciclaggio anche se il dato rimane comunque molto più alto di qualsiasi dato della raccolta porta a porta di tutte le province, per cui risulta molto meno efficiente. Subito dopo ritroviamo i dati inerenti alla provincia di Modena, con 256 kg per abitante, i comuni presi in esame sono 30 su 47 della provincia. Tutte le altre provincie riportano medie che vanno ben oltre il valore posto come obiettivo di legge e questo lascia pensare che il sistema di raccolta stradale non sia affatto efficace per il perseguimento degli obiettivi prefissati.

La distinzione secondo aree omogenee, riscontra buoni risultati in pianura con il sistema porta a porta, risultati meno avvincenti si riscontrano sulle province della costa. Anche in montagna ritroviamo valori ben lontani dall'obiettivo di 150 kg prefissati dalla legge regionale. Il dato di riferimento dei capoluoghi non può essere considerato rappresentativo, questo infatti interessa un solo dato campione per Provincia.

Tabella 16 Medie aritmetiche dei kg non inviati a riciclo per abitante residente suddivise secondo provincia e secondo aree omogenee.

Provincia	Totali Comuni	Pianura	Montagna	Capoluogo	Costa
Piacenza	48	197	419	333	-
Parma	46	135	304	153	-
Reggio Emilia	42	242	335	293	-
Modena	47	219	351	271	-
Bologna	56	215	322	313	-
Ferrara	24	172	457	318	-

Forlì/Cesena	18	346	438	314	473
Ravenna	30	303	367	312	621
Rimini	26	217	304	288	381
Regione	337	227	307	288	485

In pianura infatti un dato molto incoraggiante, si riscontra nella provincia di Parma dove il sistema di raccolta con cassonetti stradali è ormai un lontano ricordo. In territorio parmense infatti, la media è di 135 kg per abitante per i 19 Comuni interessati, ben al di sotto dell'obiettivo di legge dei 150 kg. Nei comuni di pianura di tutte le altre provincie si rimane sopra i 150 kg; sotto i 200 kg vi sono solo i comuni di pianura della provincia di Ferrara e Piacenza, non a caso interessati da una forte presenza del sistema porta a porta. Come già detto precedentemente, il diverso sistema di assimilazione e la presenza di un unico comune a tariffazione puntuale, comporta valori più elevati nella provincia di Piacenza, dove la media è di 197 kg su 24 Comuni interessati.

Tutte le altre provincie riportano valori superiori dal 50 al 100% rispetto all'obiettivo di legge.

Nei Comuni di montagna, dove la differenziata è stata introdotta in tempi più recenti e dove la maggior parte dei comuni non raccoglie l'umido, i risultati riscontrati sono molto elevati rispetto all'obiettivo, superandolo sempre almeno del 100%.

Ancor meno esemplare sono i risultati della costa, dove l'assenza del sistema di raccolta porta a porta fa confluire i rifiuti in maniera errata nei cassonetti dell'indifferenziato, alzando la media ben oltre il doppio dell'obiettivo di legge.

Come già detto precedentemente, i dati inerenti ai capoluoghi non sono affatto rappresentativi, in quanto riguardano un unico Comune della provincia.

Per quanto riguarda i capoluoghi si nota che il comune di Parma, l'unico porta a porta, ha una produzione di rifiuto non inviato a riciclaggio di 153 kg vicinissima all'obiettivo di legge dei 150 kg; mentre gli altri comuni capoluogo hanno tutti una produzione mediamente doppia attorno, ai 300 kg, più o meno il 10%.

I dati relativi ai comuni della costa per abitanti residenti sono caratterizzati enormemente dall'elevato afflusso turistico.

B. Riduzione della produzione di rifiuti tra il 20% e il 25%

L'obiettivo di riduzione della produzione di rifiuti della Legge Regionale 15 del 2016 è del 20-25% rispetto la produzione del 2011, pari a 673 kg per abitante residente, fissando come obiettivo minimo 538 kg con una diminuzione minima prevista di 135 kg; per gli abitanti equivalenti l'obiettivo minimo fissato è di 317 kg ad abitante, ovvero 20% in meno rispetto alla produzione pro-capite calcolata di 396 kg ad abitante, con una diminuzione di 79 kg.

Dall'elaborazione si evince che a livello regionale:

- per abitanti residenti vi sono 95 comuni che nel 2015 hanno una produzione pro-capite di rifiuti al di sotto dell'obiettivo minimo di riduzione del 20%, pari al 28%, di cui 27 stanno nella fascia tra il 20% e il 25%, mentre gli altri 68 sotto il 25%;
- per abitanti equivalenti i comuni che hanno raggiunto l'obiettivo si riducono a 67 pari al 20%, di cui 46 oltre il 25%.

Suddividendo i comuni per classi di produzione di cui la prima sotto il 25% rispetto all'anno di riferimento, la seconda nella fascia fra i due obiettivi del 20-25%, e le altre a salire con differenze del 10%, si ottiene la distribuzione presente nella seguente tabella:

Tabella 17 Suddivisione dei Comuni secondo classi di produzione, per abitanti residenti ed equivalenti

ABITANTI RESIDENTI			ABITANTI EQUIVALENTI		
classi di produzione rifiuti	n. comuni	% comuni	classi di produzione rifiuti	n. comuni	% comuni
<505	68	20,18%	<297	46	13,65%
505-538	27	8,01%	297-317	21	6,23%
538-605	60	17,80%	317-356	63	18,69%
605-673	55	16,32%	356-396	61	18,10%
673-740	52	15,43%	396-436	51	15,13%
740-808	34	10,09%	436-475	59	17,51%
>808	41	12,17%	>475	36	10,68%

Considerando anche i sistemi di raccolta si ottiene la seguente distribuzione dei comuni per classi di produzione dei rifiuti, per abitanti residenti ed equivalenti:

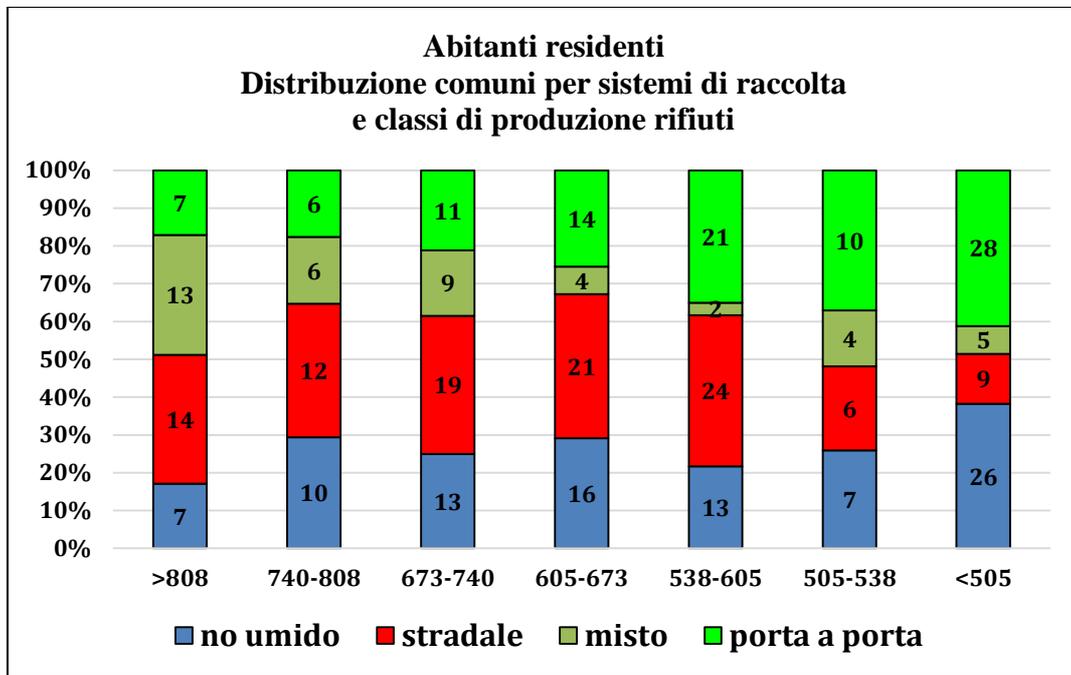


Figura 4.10 Numero comuni suddivisi secondo sistema di raccolta e secondo classi di kg produzione di rifiuti, per abitanti residenti.

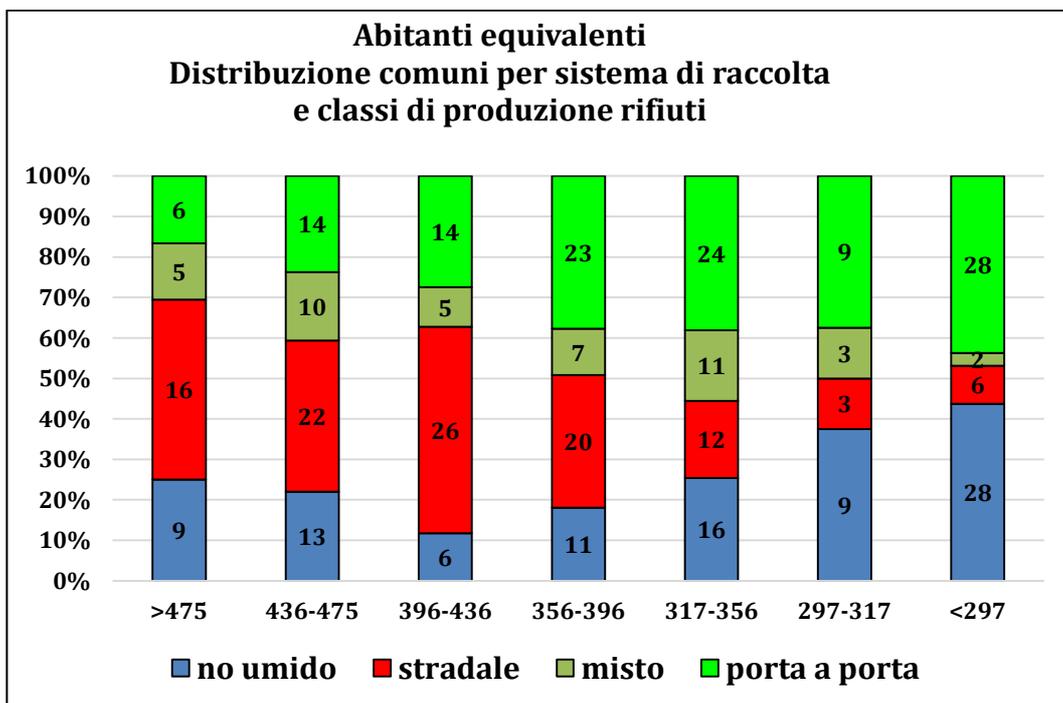


Figura 4.11 Numero comuni suddivisi secondo sistema di raccolta e secondo classi di kg produzione di rifiuti, per abitanti equivalenti.

Rispetto alla distribuzione dei comuni per classi di grandezza della produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio, in questo caso le differenze sono meno marcate, ma si nota, sia nel calcolo con gli abitanti residenti sia in quello con gli abitanti equivalenti, una tendenza dei comuni porta a porta e dei comuni senza raccolta umido ad

aumentare la loro presenza passando da produzioni più elevate a produzioni più basse.

Viceversa specialmente per i comuni a raccolta stradale ed anche a raccolta mista in particolare nel calcolo per abitanti residenti.

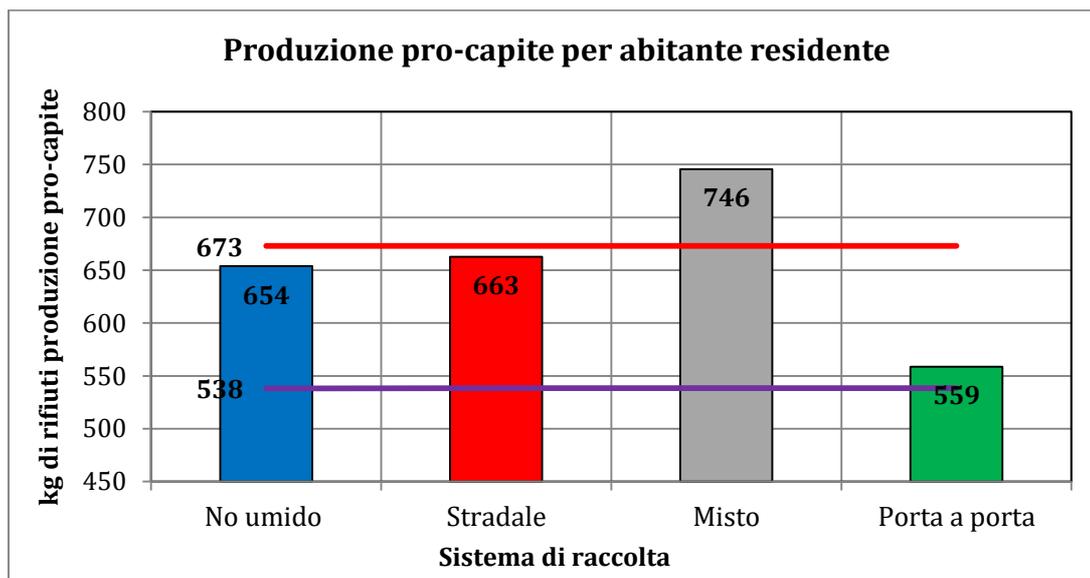


Figura 4.12 Istogramma inerente alla riduzione della produzione pro-capite di rifiuti per abitante residente suddivisi secondo sistema di raccolta. Il dato di riferimento della produzione del 2011 è di 673 kg, l'obiettivo minimo prefissato dalla legge è di 538 kg.

L'analisi condotta a livello regionale, per il calcolo sugli abitanti residenti, suddividendo i dati secondo i quattro principali sistemi di raccolta, così come si evince dal grafico 4.12, ha condotto alle seguenti conclusioni:

- Il sistema di raccolta misto non solo non permette il rispetto del limite prefissato, ma la media regionale indica un superamento del dato di produzione pro-capite di rifiuti del 2011 del 10%;
- Con il sistema stradale e senza raccolta di umido si è al di sotto del dato di produzione di riferimento di 10 kg (-1,5%) nel primo caso e 19 kg nel secondo (-2,8%), ma ben lontani ancora dall'obiettivo prefissato dalla legge;
- Il sistema di raccolta porta a porta appare l'unico ad avvicinarsi il più possibile ai 538 kg indicati dalla Legge Regionale, la media indicata infatti riporta un superamento della stessa di 21kg, (-17% rispetto al punto di riferimento di partenza) .

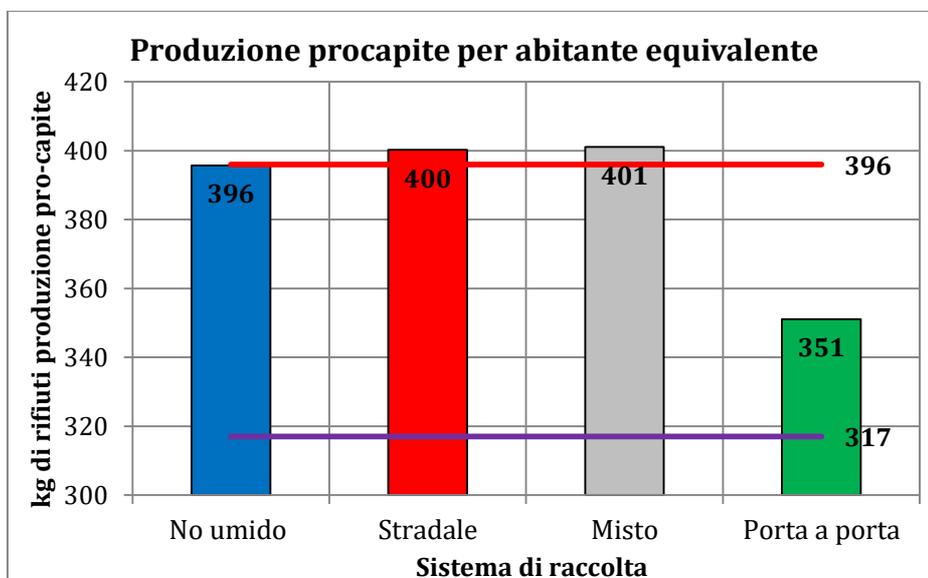


Figura 4.13 Istogramma inerente alla riduzione della produzione pro-capite di rifiuti per abitante equivalente suddivisi secondo sistema di raccolta. Il dato di riferimento della produzione del 2011 è di 396 kg, l'obiettivo prefissato dalla legge è di 317 kg.

Le differenze tra i diversi sistema di raccolta tendono ad appianarsi nel calcolo per gli abitanti equivalenti. Il dato di riferimento del 2011 è di 396kg, produzione sostanzialmente confermata nel caso del sistema di raccolta senza umido, e poco superiore nel caso del sistema di raccolta stradale dove la media è di 400 kg o misto di 401 kg.

L'obiettivo dunque fissato dalla legge appare irraggiungibile con i sistemi di raccolta appena citati. Solamente col sistema di raccolta porta a porta si raggiungono in media 351 kg di produzione pro-capite di rifiuti, 34 in più rispetto l'obiettivo minimo calcolato dalla legge e pari a 317 kg per abitante equivalente, ma 45 kg in meno rispetto al punto di partenza (-11,4%), superando quindi metà della strada da percorrere per raggiungere l'obiettivo.

Anche se nessun sistema applicato nel 2015 raggiunge l'obiettivo minimo, il solo sistema che possa raggiungerlo e superarlo, attraverso azioni e progetti di riduzione dei rifiuti, e applicazione della tariffa puntuale pare essere il sistema di raccolta porta a porta.

L'analisi della produzione dei rifiuti per aree omogenee presenta i seguenti risultati:

Tabella 18 L'analisi della produzione dei rifiuti per aree omogenee.

Abitanti Residenti					
	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	606	644	597	599	619
Pianura	698	688	663	559	640
Capoluoghi	-	623	734	540	666
Costa	-	840	1.081	417	984
TOT.	654	663	746	559	665
Abitanti Equivalenti					
	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	353	404	366	371	377
Pianura	439	424	398	359	399
Capoluoghi	-	381	420	327	394
Costa	-	376	354	333	359
TOT.	396	402	402	354	391

A parte l'area omogenea di montagna, dove la raccolta porta a porta tende ad essere nella media degli altri sistemi di raccolta, nelle altre aree ed in particolare in pianura dove è il sistema maggioritario, presenta produzioni nettamente inferiori.

Si conferma quanto precedentemente affermato per il sistema di raccolta misto: la produzione per abitante residente è particolarmente alta come media nei comuni della costa e nei capoluoghi, aree che presentano questo sistema maggioritario e aree che presentano normalmente una percentuale di abitanti equivalenti alta, a causa dei flussi turistici e di altro, per cui il dato per residenti tende ad appianarsi col calcolo per abitanti equivalenti.

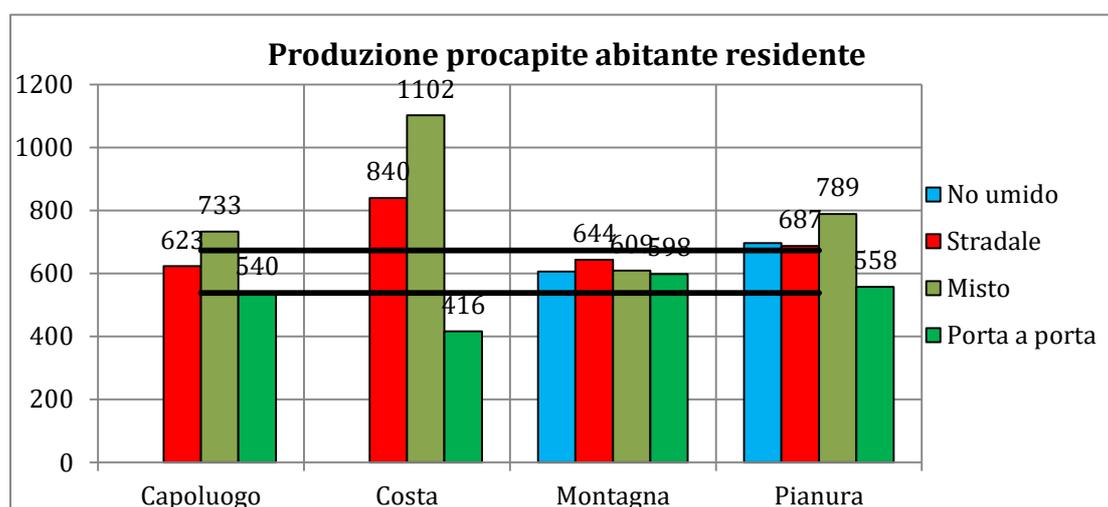


Figura 4.14 Istogramma inerenti ai kg di produzione pro-capite per abitante residente, suddivisi secondo sistema di raccolta e aree omogenee.

In riferimento ai kg di produzione pro-capite per abitante residente, come già detto in precedenza va preso come limite il dato della produzione del 2011 e come obiettivo lo stesso meno il 20%.

Si nota come le aree interessate da sistema di raccolta porta a porta si avvicinino molto all'obiettivo di legge, in questo caso il comune della costa non può essere considerato rappresentativo dell'analisi, poiché riporta i dati relativi ad un solo comune.

Le aree ben lontane dall'obiettivo prefissato, che superano addirittura il dato di riferimento del 2011, sono i comuni della costa interessati da sistemi di raccolta mista e stradale. Un forte distacco dall'obiettivo si nota nei dati delle quattro aree omogenee interessate da sistema misto, meno discostanti rispetto il caso precedente, quelli interessati da sistema di raccolta stradale, ma non per questo vicino all'obiettivo di legge.

I dati inerenti alla montagna, indipendentemente dall'area di interesse, sembrano avvicinarsi al limite di legge pur rimanendo sempre superiori ad esso.

Di seguito sono stati analizzati i valori di kg non inviati a riciclo e i dati di produzione pro-capite per abitante equivalente, le considerazioni sono del tutto analoghe al caso degli abitanti residenti, cambia ovviamente l'obiettivo di legge e i valori numerici.

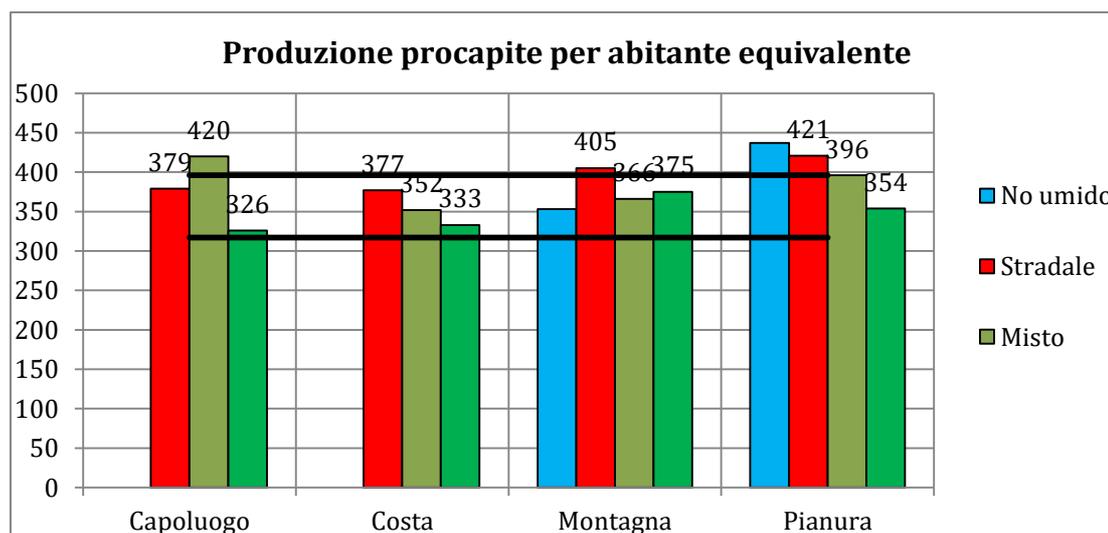


Figura 4.15 Istogramma inerenti ai kg di produzione pro-capite per abitante equivalente, suddivisi secondo sistema di raccolta e aree omogenee.

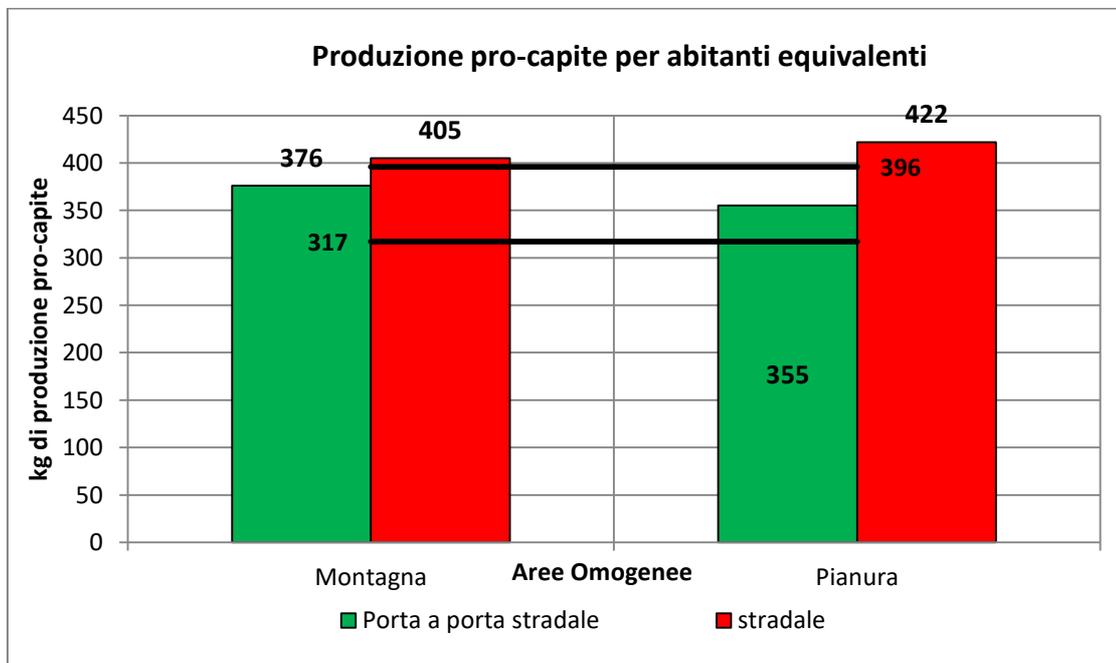
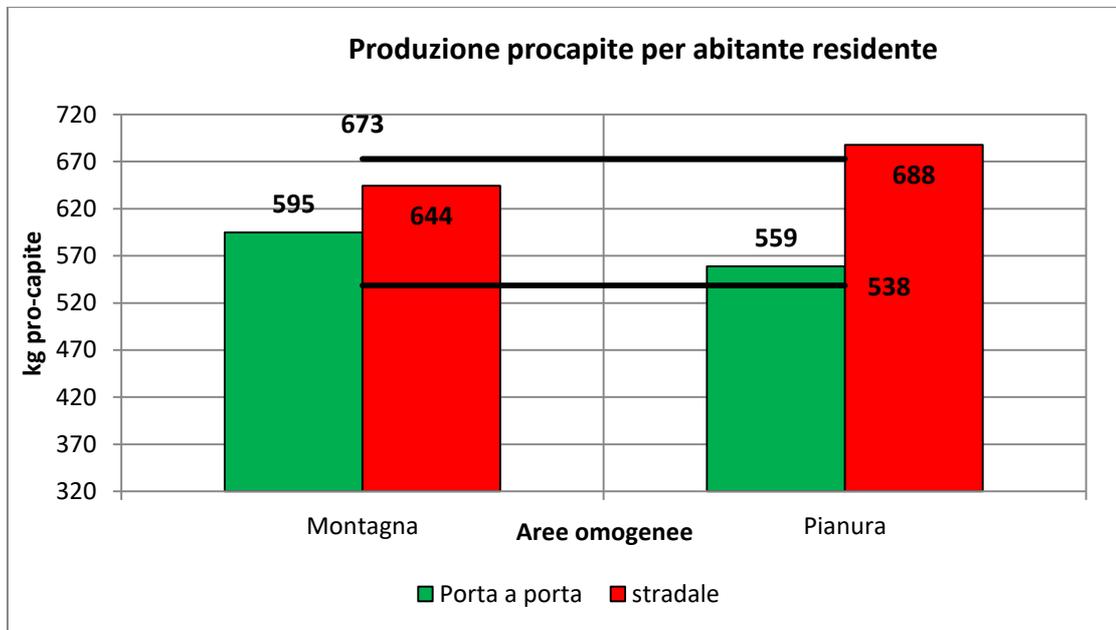


Figura 4.16 Istogrammi inerenti ai kg di produzione pro-capite per abitante residente ed equivalente, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee di pianura e di montagna.

I dati sono stati in seguito suddivisi secondo provincia, secondo sistemi di raccolta, mettendo in risalto la differenza tra abitanti residenti ed equivalenti.

Nel primo caso, i dati ottenuti sono visibili in tabella.

Tabella 19 Valori della produzione pro-capite di rifiuti suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta per abitanti residenti.

Provincia (residenti)	Totali Comuni	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	48	612	-	718	629
Parma	46	539	-	523	569
Reggio Emilia	42	706	807	787	722
Modena	47	632	682	552	448
Bologna	56	715	570	567	480
Ferrara	24	-	671	1107	489
Ravenna	18	612	736	794	-
Forlì-Cesena	30	662	810	738	589
Rimini	26	489	614	805	-
Regione	337	654	663	746	559

Come si evince dalla tabella che riporta le medie aritmetiche per provincia, il sistema di raccolta **misto** è quello che fornisce i risultati peggiori; solo nella provincia di Parma si rispecchia l'obiettivo prefissato dalla legge di 538 kg ad abitante, ma i 523 kg riportati in tabella derivano dalla media di soli due comuni della provincia interessati da quel tipo di sistema di raccolta. Stessa tipologia di campione, solo due comuni, nella provincia di Modena, dove però il valore è di 552 kg di produzione pro-capite di rifiuti per abitante. Altro dato interessante riguarda la provincia di Bologna, dove 8 Comuni su 56, garantiscono una media poco superiore all'obiettivo prefissato dalla legge, e pari a 567 kg di produzione pro-capite per abitante residente. Gli alti valori delle province di Ferrara, Ravenna e Rimini dipendono dal fatto che i comuni interessati a questo sistema sono comuni costieri turistici.

Nella provincia di Ferrara per esempio la produzione pro-capite di rifiuto è maggiore del 105% rispetto all'obiettivo di legge. Il caso in questione interessa il Comune di Comacchio, dove la presenza dei 7 Lidi moltiplica in modo impressionante gli abitanti equivalenti nel periodo estivo.

Il sistema di raccolta **stradale** di certo non migliora la media provinciale, il dato più basso è propria della provincia di Bologna ed è pari a 570 kg di rifiuti pro-capite di rifiuti su 24 Comuni interessati, di seguito ritroviamo 11 comuni della provincia di Rimini con una media di 614 kg di produzione pro-capite. In entrambi i casi si è lontani dai 538 kg fissati dalla legge regionale.

In riferimento al sistema di raccolta **senza** raccolta di **umido** si riscontra un dato inferiore all'obiettivo nella provincia di Rimini, dove su dieci comuni la media ponderata è pari a 489 kg, ma i comuni di riferimento sono molto piccoli e spesso non superano i 3000 abitanti. Solamente nella provincia di Parma, che in 18 Comuni pratica la raccolta senza umido, si ha una media di 539 kg di produzione pro-capite di rifiuto, un kg in più rispetto all'obiettivo di legge. In tutte le altre provincie siamo al di sopra dei 600 kg.

Risultati più che incoraggianti si riscontrano col sistema di raccolta **porta a porta**: nelle provincie di Modena, Bologna e Ferrara, rispettivamente per 4 e negli altri due casi per 14 comuni, la media riscontrata è tra i 480 e 489 kg; buoni risultati si sono riscontrati anche nella provincia di Parma dove su 26 comuni, compreso il capoluogo, la media di raccolta risulta essere di 569 kg. Nelle provincie di Forlì e Cesena la media di 589 kg è ricavata da soli due dati, per le provincie di Ravenna e Rimini i valori sono nulli in quanto nessun comune è interessato dal sistema di raccolta porta a porta.

Dai grafici è possibile intuire la netta diversificazione dei risultati che si ottengono mettendo a confronto due principali di sistemi di raccolta: stradale e porta a porta.

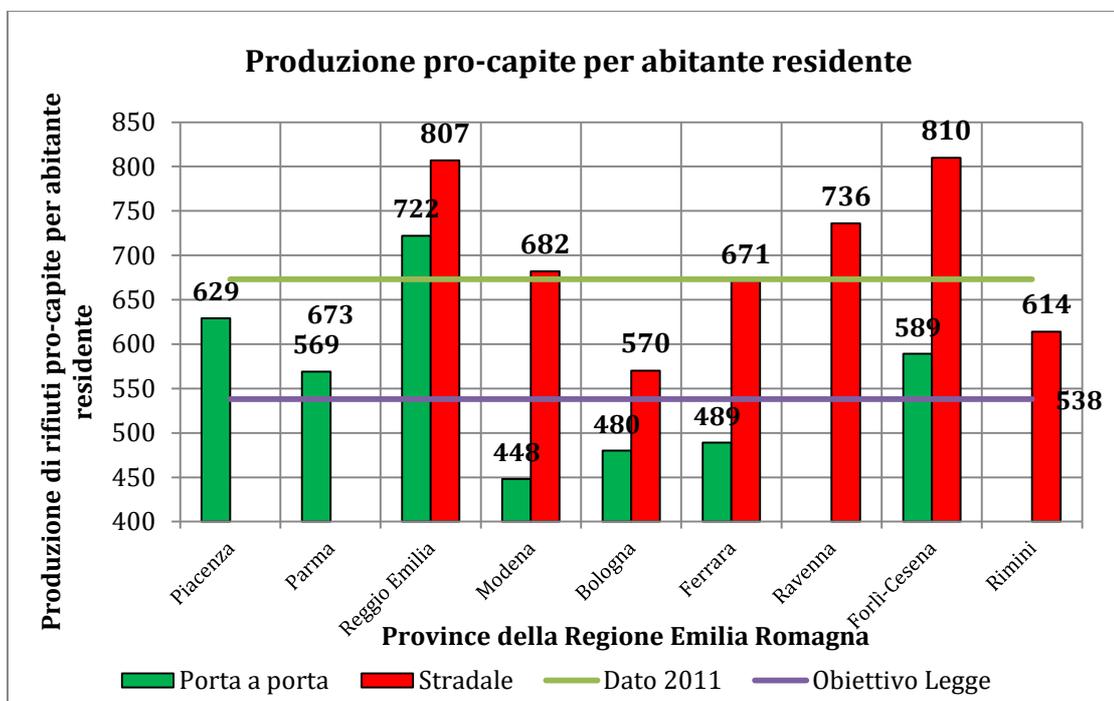


Figura 4.17 Confronto per le diverse province tra sistema di raccolta stradale e sistema di raccolta porta a porta.

Nelle diverse province infatti la produzione pro-capite può essere molto influenzata dai criteri di assimilazione, criteri che sono diversi per ogni provincia, quale retaggio degli ex ATO provinciali, nonché a volte dai diversi gestori. Prendendo ad esempio le province di Bologna e di Reggio Emilia, dove sono ben rappresentati sia il sistema stradale sia quello porta a porta, si ha per Reggio Emilia una notevole produzione in più di rifiuti (oltre il 40%) per qualsiasi sistema di raccolta adottato, ma la differenza fra raccolta stradale e porta a porta rimane costante attorno ai 90 kg per abitante residente. In tutti i casi in qualsiasi provincia dove è possibile il confronto fra raccolta porta a porta e stradale, i comuni porta a porta presentano sempre mediamente una minor produzione che va da un minimo di 85 kg per la provincia di Reggio Emilia ad un massimo di 234 per la provincia di Modena dove vi sono comuni con tariffa puntuale piena.

Stessa analisi è stata effettuata prendendo però in esame i dati relativi agli abitanti equivalenti, grazie ai quali vi è un'equa distribuzione della produzione pro-capite di rifiuti.

Tabella 20 Valori della produzione pro-capite di rifiuti suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta per abitanti equivalenti.

Provincia (equivalenti)	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Piacenza	347	-	450	382
Parma	324	-	332	344
Reggio Emilia	406	468	457	449
Modena	318	417	371	317
Bologna	439	347	344	311
Ferrara	-	489	386	347
Ravenna	422	458	414	-
Forlì-Cesena	412	389	443	349
Rimini	310	377	335	-

L'obiettivo di legge di 317 kg per abitante equivalente non viene mai raggiunto né nel caso del sistema misto, né nel caso del sistema stradale.

La provincia col dato minore di produzione di rifiuti interessato da un sistema di raccolta misto è Parma che riporta 332 kg di rifiuti pro-capite, il dato però non è rappresentativo in quanto interessa solamente due Comuni; segue la provincia di Rimini con 5 comuni e una produzione di 335 kg, poi Bologna con 344 kg per 8 Comuni interessati.

Il sistema di raccolta stradale, in tutte le province dove è possibile il confronto con quello misto, ad eccezione di Forlì-Cesena, presenta produzioni maggiori, quindi risultati peggiori in riferimento all'obiettivo, il dato minore lo si ricava dalla provincia di Bologna con 347 kg di produzione di rifiuti pro-capite, ma siamo oltre 30 kg dall'obiettivo prefissato dalla legge.

Col sistema **senza** raccolta di **umido**, solo nella provincia di Rimini, che interessa 10 comuni, si è raggiunto l'obiettivo di legge, con una media di produzione pro-capite di 310 kg ad abitante. Segue la Provincia di Modena, con 318 kg di produzione pro-capite per abitante equivalente con 11 Comuni interessati. Con 324 kg di rifiuti, si conferma la provincia di Parma e 18 Comuni interessati da questo tipo di sistema di raccolta. Il peggior risultato è nella provincia di Bologna, dove questo tipo di raccolta, con una produzione più alta degli altri sistemi, interessa soprattutto i comuni della pianura nella circoscrizione di Imola.

Dati più incoraggianti si sono registrati con il sistema **porta a porta**, dove nella provincia di Bologna con 311 kg per 14 comuni e nella provincia di Modena con 317 kg e 4 comuni si è raggiunto l'obiettivo, segue la provincia di Parma con 344 kg con 26 comuni e in seguito Ferrara, con 347 kg e 14 Comuni su 24 della provincia. I dati relativi alle province di Forlì e Cesena non risultano rappresentative, in quanto interessano solo due Comuni della Provincia. Solo nella provincia di Reggio Emilia il dato è molto alto, ma lo è per tutti i sistemi di raccolta.

In seguito sono stati messi a confronto i dati inerenti ai principali sistemi di raccolta dei rifiuti: stradale e porta a porta.

Si conferma che dovunque è possibile il confronto, la raccolta porta a porta presenta produzioni minori di rifiuti.

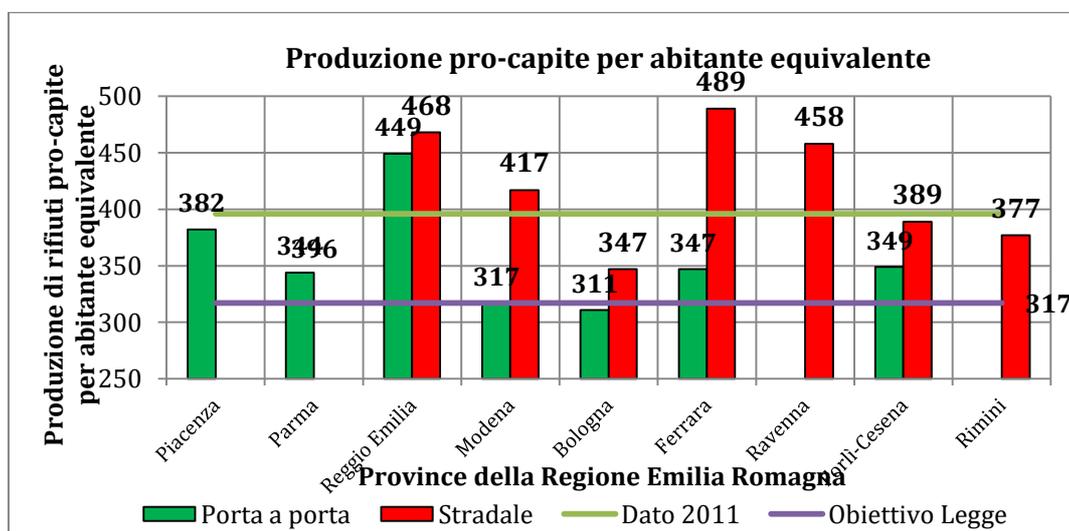


Figura 4.18 Confronto per le diverse province tra sistema di raccolta stradale e sistema di raccolta porta a porta.

C. Rese di raccolta del 73%

La Legge Regionale 15 del 2016 pone l'obiettivo medio regionale di raccolta differenziata al 73%, obiettivo coniugato nel piano regionale in modo differenziato per area omogenea: 79% per la pianura, 65% per la montagna e 70% per capoluoghi e costa.

Anche in questo caso i dati sono stati analizzati a livello regionale, per area omogenea e a livello provinciale, secondo i sistemi di raccolta.

Trattandosi di valori espressi in percentuale, questi non cambiano a seconda che si riferiscano al valore degli abitanti residenti o equivalenti.

Dall'elaborazione si evince che a livello regionale l'obiettivo è raggiunto o

superato dal:

- 68% dei comuni con sistema porta a porta;
- 23% dei comuni con sistema misto;
- 3% dei comuni con sistema stradale;
- 0% dei comuni senza raccolta dell'umido.

Prendendo come riferimento l'obiettivo del 73% e distribuendo i comuni per classi di percentuali di raccolta differenziata differenti del 10%, si ha il seguente risultato per la regione e per sistema di raccolta:

Tabella 21 Distribuzione dei comuni secondo percentuali di raccolta differenziata.

Classi di RD	n. comuni	% comuni	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta
<33%	39	11,6	38	1	-	-
33-43%	42	12,5	22	20	-	-
43-53%	47	13,9	18	23	5	1
53-63%	58	17,2	10	28	18	2
63-73%	72	21,4	4	30	10	28
73-83%	57	16,9	-	3	6	48
>83%	22	6,5	-	-	4	18
TOT.	337	100	92	105	43	97

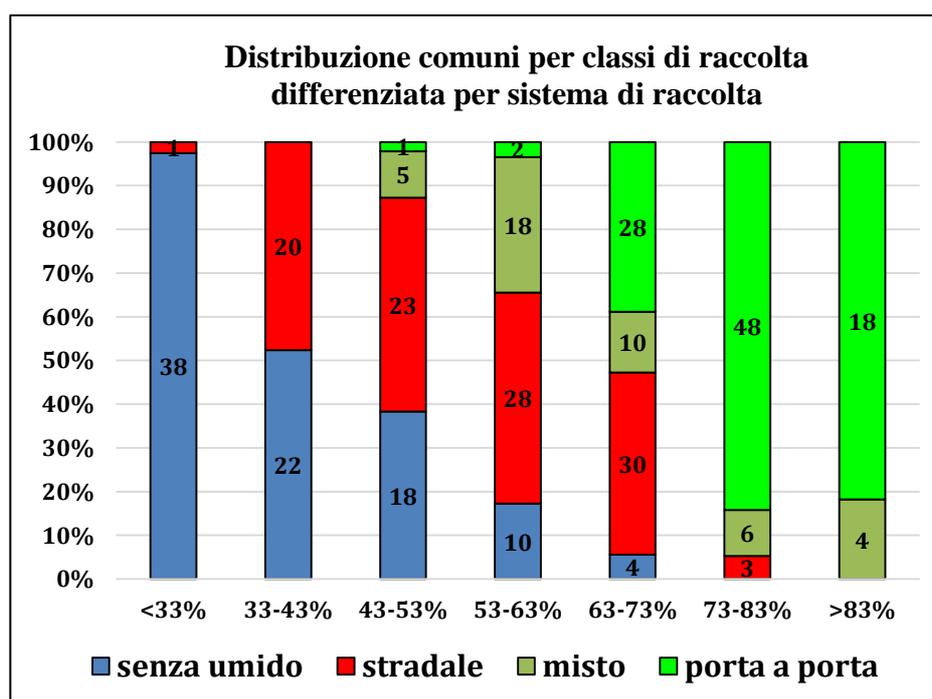


Figura 4.19 Distribuzione dei comuni secondo percentuali di raccolta differenziata.

Si nota chiaramente che per il sistema di raccolta porta a porta il risultato appare

sostanzialmente assicurato, mentre non lo è per nessun altro sistema dove il raggiungimento del risultato appare più un'eccezione che la regola.

Come si evince dal grafico, a livello regionale, con le quattro tipologie di sistemi di raccolta si ottengono risultati molto diversi:

- col sistema senza raccolta di umido, la percentuale di differenziato è del 48%, praticamente si è raggiunto la metà dell'obiettivo prefissato;
- col sistema di raccolta stradale, la percentuale è del 56%;
- col sistema di raccolta misto ritroviamo un 61%;
- ma l'obiettivo è raggiunto solo ed esclusivamente col sistema di raccolta porta a porta, col quale, a livello regionale, ritroviamo una percentuale del 75%.

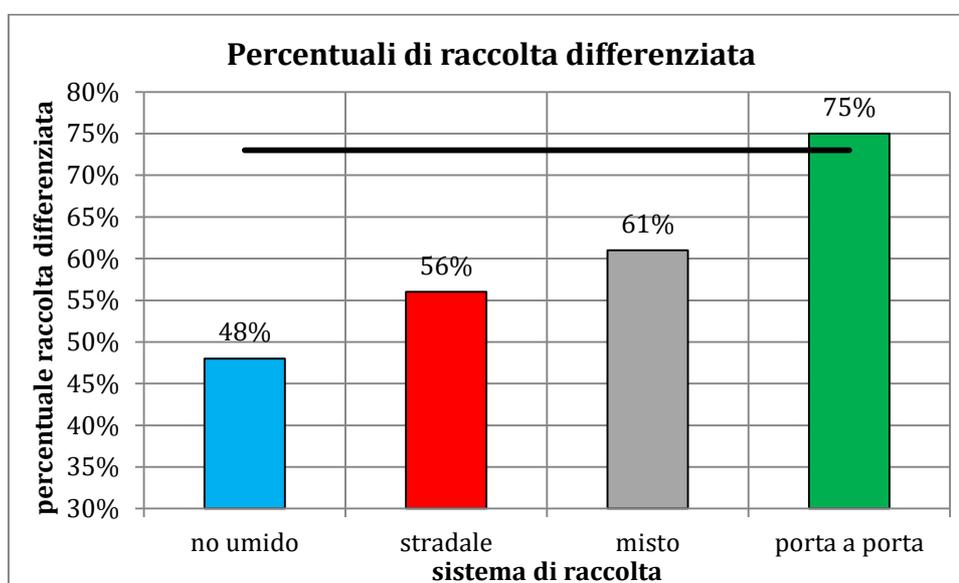


Figura 4. 20 Percentuali di raccolta differenziata della regione Emilia Romagna suddivisi secondo sistema di raccolta.

Il piano regionale di gestione dei rifiuti declina l'obiettivo del 73% di rese di raccolta differenziata in modo diverso per le diverse aree omogenee:

- 65% per l'area di montagna;
- 79% per l'area di pianura;
- 70% per capoluoghi e costa.

L'analisi delle rese di raccolta differenziata per aree omogenee e per sistema di raccolta presenta la seguente situazione:

Tabella 22 Analisi delle rese di raccolta secondo aree omogenee e sistema di raccolta

	Senza umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOT.
Montagna	38,8%	51,8%	62,9%	73,1%	52,6%
Pianura	55,0%	61,2%	67,7%	75,5%	66,2%
Capoluoghi	-	51,7%	60,1%	74,2%	58,1%
Costa	-	43,0%	54,6%	76,7%	51,8%
TOT.	47,8%	55,5%	61,4%	75,0%	60,7%

Gli obiettivi sono superati solo dalla raccolta porta a porta nelle aree di montagna, della costa e dei capoluoghi. Nell'area di pianura, pur avvicinandosi all'obiettivo rimane sotto del 3,5%.

Tutti gli altri sistemi di raccolta non raggiungono l'obiettivo in nessuna area omogenea.

In ogni singola area omogenea le rese di raccolta differenziata del porta a porta sono superiori alle rese del sistema misto che a sua volta è ovunque superiore alle rese del sistema stradale, a sua volta superiore a quelle della raccolta senza umido, come illustrato nel grafico.

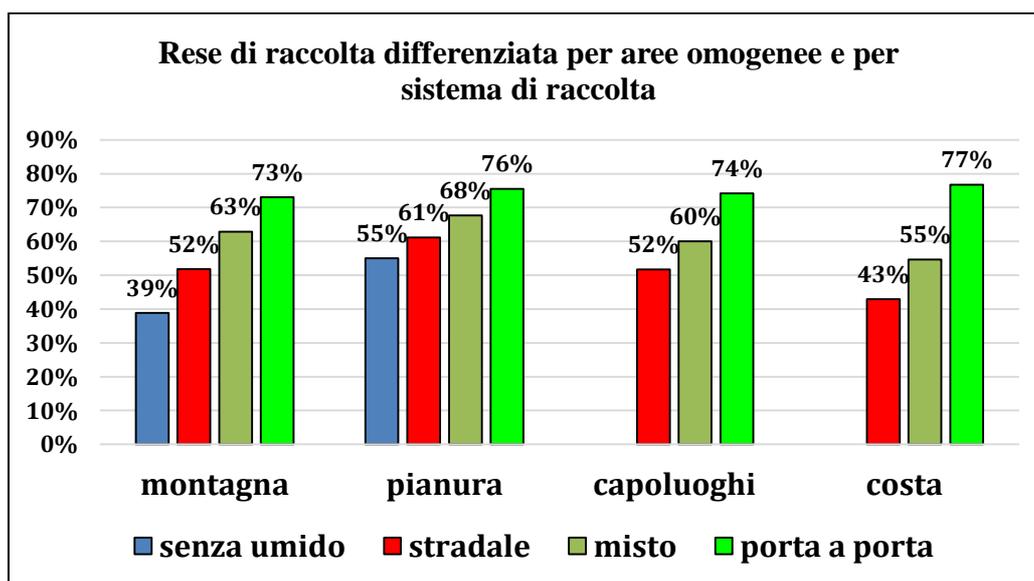


Figura 4.21 Istogramma inerenti ai kg di produzione pro-capite per abitante residente, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee di pianura e di montagna.

Analoga situazione al caso precedente nel caso dei kg pro-capite per abitante residente. Il sistema porta a porta fa registrare nelle aree di pianura e di montagna un andamento poco superiore rispetto al limite prefissato; il sistema stradale invece fa si

che i valori si avvicinino al dato di riferimento del 2011.

Situazione analoga a quella descritta precedentemente nel caso in cui vengano considerati i valori rapportati agli abitanti equivalenti.

In riferimento alla percentuale di raccolta differenziata, come è già stato evidenziato nei casi precedenti, nel momento in cui si passa all'applicazione del sistema porta a porta, la percentuale è pari all'obiettivo di legge prefissato.

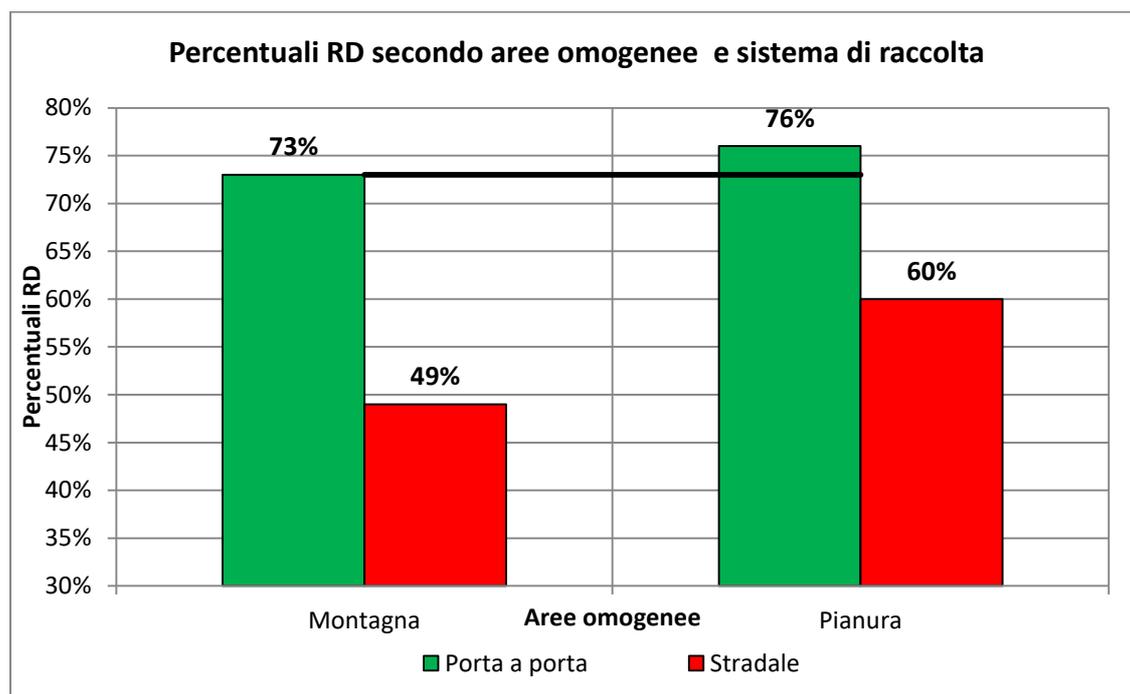


Figura 4.22 Istogramma inerenti alle percentuali di raccolta differenziata, suddivisi secondo i principali sistema di raccolta e aree omogenee di pianura e di montagna.

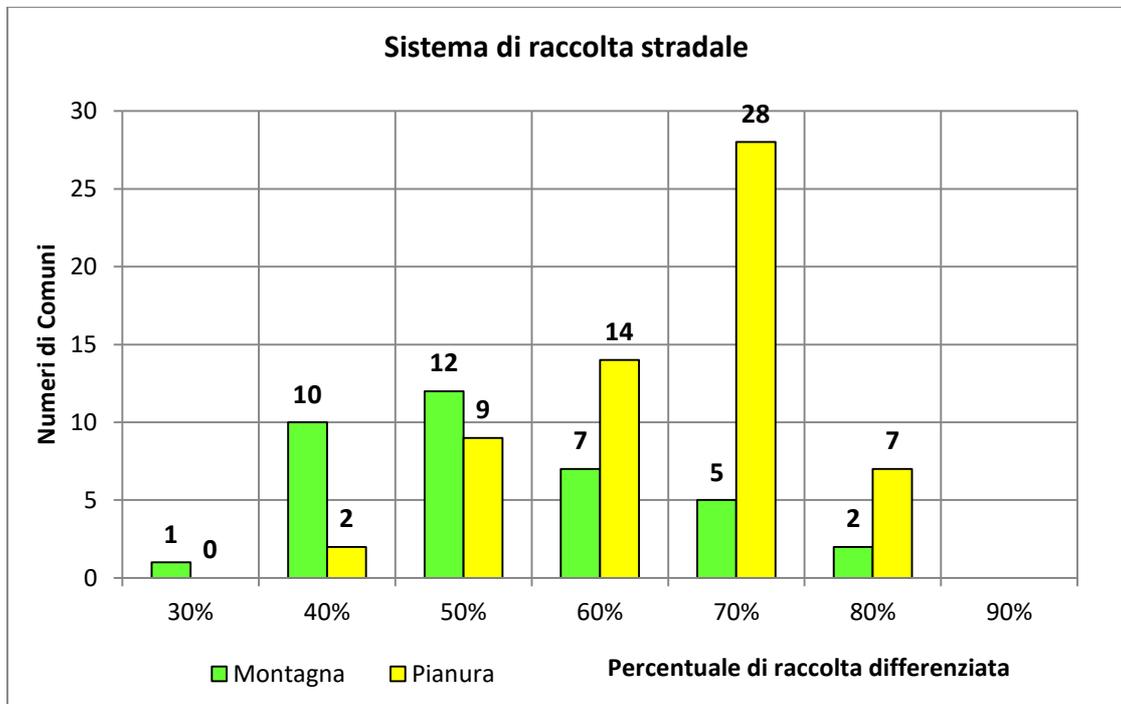


Figura 4.23 Istogramma inerente alle percentuali di raccolta differenziata del sistema di raccolta stradale suddivisi secondo le aree di pianura e montagna.

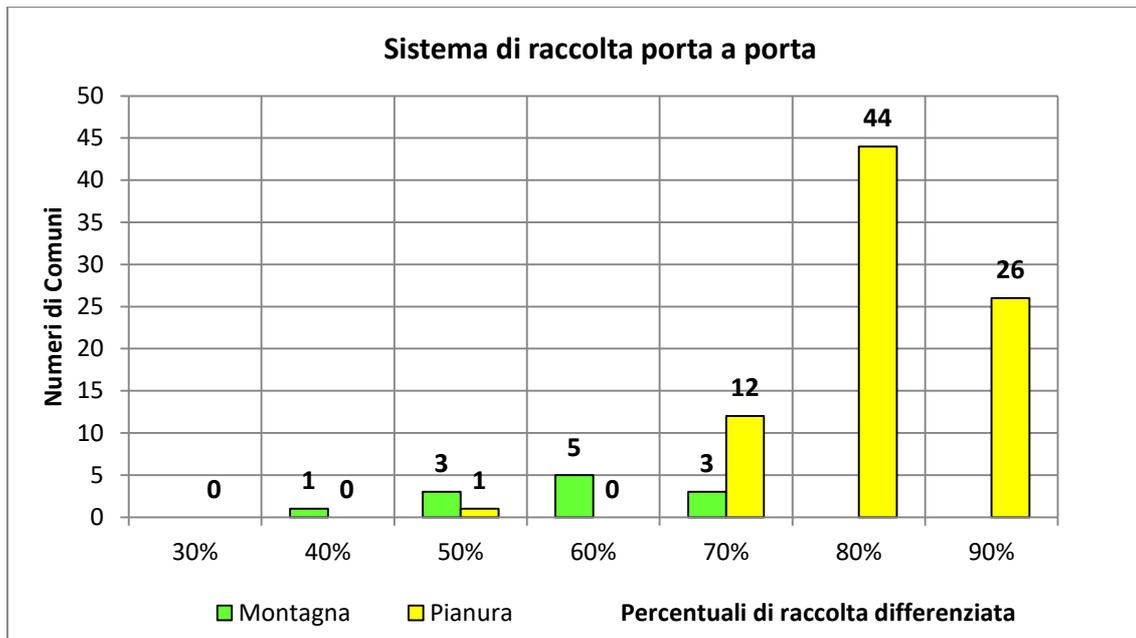


Figura 4.24 Istogramma inerente alle percentuali di raccolta differenziata del sistema di raccolta porta a porta suddivisi secondo le aree di pianura e montagna.

I grafici 4.23 e 4.24 mettono ancora più in risalto i risultati ottenuti utilizzando i due diversi sistemi di raccolta.

Col sistema stradale infatti notiamo che in riferimento alla raccolta differenziata:

- 14 comuni raggiungono una percentuale pari al 60%;
- 28 comuni raggiungono una percentuale pari al 70%;
- 7 comuni raggiungono una percentuale pari all'80%;

Diversamente con il sistema porta a porta notiamo che:

- 12 comuni raggiungono una percentuale del 12%;
- 44 comuni raggiungono una percentuale dell'80%;
- 26 comuni raggiungono una percentuale del 26%.

In tabella è visibile l'analisi a livello provinciale.

Tabella 23 Valori medi delle percentuali di resa della raccolta differenziata suddivisi secondo provincia e secondo sistema di raccolta

Provincia	Valore medio RD (%)	No umido (%)	Stradale (%)	Misto (%)	Porta a porta (%)
Piacenza	54	29	-	58	71
Parma	62	36	-	64	79
Reggio Emilia	69	50	62	75	82
Modena	58	36	61	66	87
Bologna	58	58	46	61	75
Ferrara	64	-	47	63	73
Forlì -Cesena	43	33	46	56	72
Ravenna	54	42	60	59	-
Rimini	53	43	59	60	-

Nella suddivisione secondo sistemi di raccolta si raggiungono i seguenti risultati:

- i risultati peggiori si riscontrano nel sistema no umido dove al massimo si raggiunge il 58% di raccolta differenziata;
- nel caso del sistema di raccolta stradale, nessuna provincia raggiunge l'obiettivo prefissato dalla legge, rimanendo decisamente lontani in almeno 3 province;
- nel caso della raccolta mista, solo la provincia di Reggio Emilia supera del 2% l'obiettivo prefissato dalla legge con una percentuale del 75%;

- raggiunge l'obiettivo la raccolta porta a porta non solo a livello regionale, ma anche in 5 delle 7 province in cui è presente, superandolo abbondantemente; in alcune il valore minimo di resa è del 71%, comunque sotto l'obiettivo di appena il 2%, ed interessa la provincia di Piacenza; il valore massimo è della provincia di Modena, dove la percentuale è del 87%.

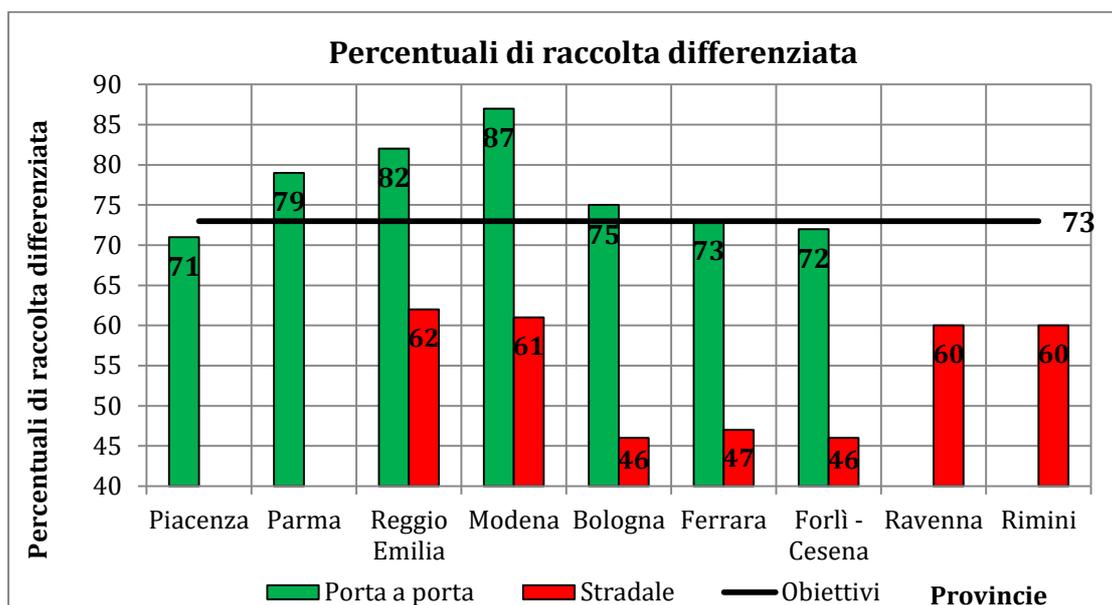


Figura 4.24 Percentuali di raccolta differenziata suddivisi secondo province e secondo i principali sistemi di raccolta.

Dal grafico si evince che lì dove nel sistema di raccolta porta a porta si ha una percentuale più bassa, lo si ha anche nello stradale, con una differenza che varia dal minimo del 20% nella provincia di Reggio Emilia a un massimo del 29% nella provincia di Modena, con le altre province al 29%.

D. Rifiuti riciclati del 70%

Per mancanza di dati non è possibile calcolare l'ultimo obiettivo della normativa.

La legge prevedeva un quantitativo di riciclato pari al 70% considerando, senza ulteriori specificazioni, l'ammontare di tutto il rifiuto.

Il piano regionale seguendo le indicazioni del ministero ha inteso suddetto obiettivo definendo il raggiungimento dello stesso considerando solo 7 frazioni (carta, plastica, metalli, vetro, legno, umido, verde). Questa metodologia è in ogni caso concessa tra le quattro diverse metodologie sviluppate a livello europeo.

4.4 Sottosistemi di raccolta

Per i sistemi di raccolta stradale e porta a porta sono stati individuati dei sottosistemi sulla base dell'introduzione o meno di meccanismi propedeutici (calotta) o che introducono la tariffazione puntuale (sacchetto prepagato o transponder).

I dati a disposizione, definiti manualmente, sono stati riportati su un nuovo foglio Excel.

Questi sono stati suddivisi in quattro gruppi:

- sistema di raccolta stradale;
- sistema di raccolta stradale con calotta;
- sistema di raccolta porta a porta ;
- sistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale.

Le medie ponderate dei dati analizzati sono riportati nella tabella sottostante e riguardano i seguenti dati:

- kg di rifiuti non inviati a riciclo;
- kg di rifiuti pro-capite prodotti;
- percentuali di raccolta differenziata.

Tabella 24 Medie regionali dei principali sistemi e sottosistemi di raccolta per abitante residente.

Sistema di raccolta (abitanti residenti)	Rifiuti non inviati a riciclaggio	RU totale	RD
Stradale	311	677	55%
Stradale Calotta	217	613	65%
Porta a porta	163	570	74%
Porta a porta TP	105	503	82%

Come si evince dalla figura 4.25, in riferimento ai valori di kg non inviati a riciclo per abitanti residenti, col sistema di raccolta stradale si ottiene un valore doppio rispetto all'obiettivo di legge, 311 kg. Con l'integrazione del sistema attraverso l'applicazione della calotta, la media regionale cala, ma è in ogni caso superiore di circa 70 kg rispetto all'obiettivo di legge.

I risultati migliori sono visibili col sistema di raccolta porta a porta che evidenzia una media regionale di 163 kg di rifiuti non inviati a riciclo, 13 kg in più rispetto l'obiettivo prefissato dalla legge, ma comunque circa la metà del sistema stradale; con

l'integrazione del sistema attraverso una qualche forma di applicazione della tariffazione puntuale, la media regionale è pari a 105 kg di rifiuti non inviati a riciclo, 45 in meno rispetto l'obiettivo di legge, un terzo rispetto alla raccolta stradale e la metà rispetto alla raccolta stradale con calotta.

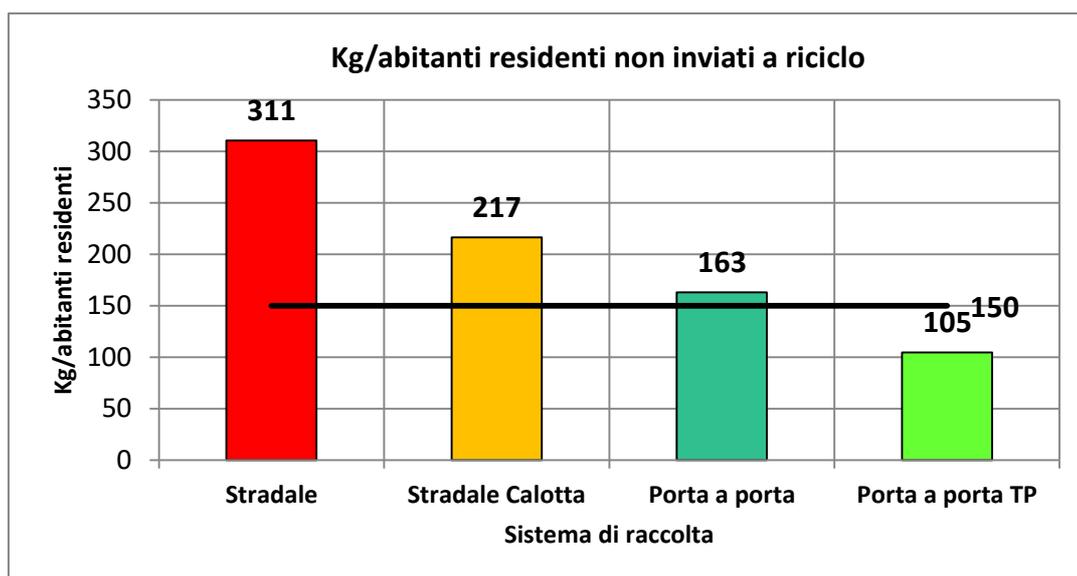


Figura 4.25 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante residente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

In riferimento ai dati di produzione pro-capite, come si evince dalla figura 4.26, si hanno come produzione di riferimento i dati di produzione del 2011, come già detto precedentemente pari a 673 kg. L'obiettivo di legge del 20-25% in meno rispetto al dato 2011 si pone rispettivamente a 538 kg e 505 kg, in questo contesto si prende come riferimento l'obiettivo minimo di 538 kg.

Il sistema di raccolta stradale afferma la sua media di produzione proprio attorno al dato del 2011, il che lo colloca molto lontano dall'obiettivo di legge prefissato. Con l'introduzione della calotta e attraverso l'applicazione della tariffa puntuale, la media regionale si aggira attorno ai 613 kg di rifiuto, lontano dall'obiettivo di 75 kg.

Diversamente col sistema di raccolta porta a porta, la media regionale è di 570 kg, 32 kg in più rispetto all'obiettivo di legge. Con l'introduzione della tariffa puntuale, la media è di 503 kg ad abitante, 35 kg in meno rispetto all'obiettivo di legge, e migliore anche rispetto all'obiettivo maggiore.

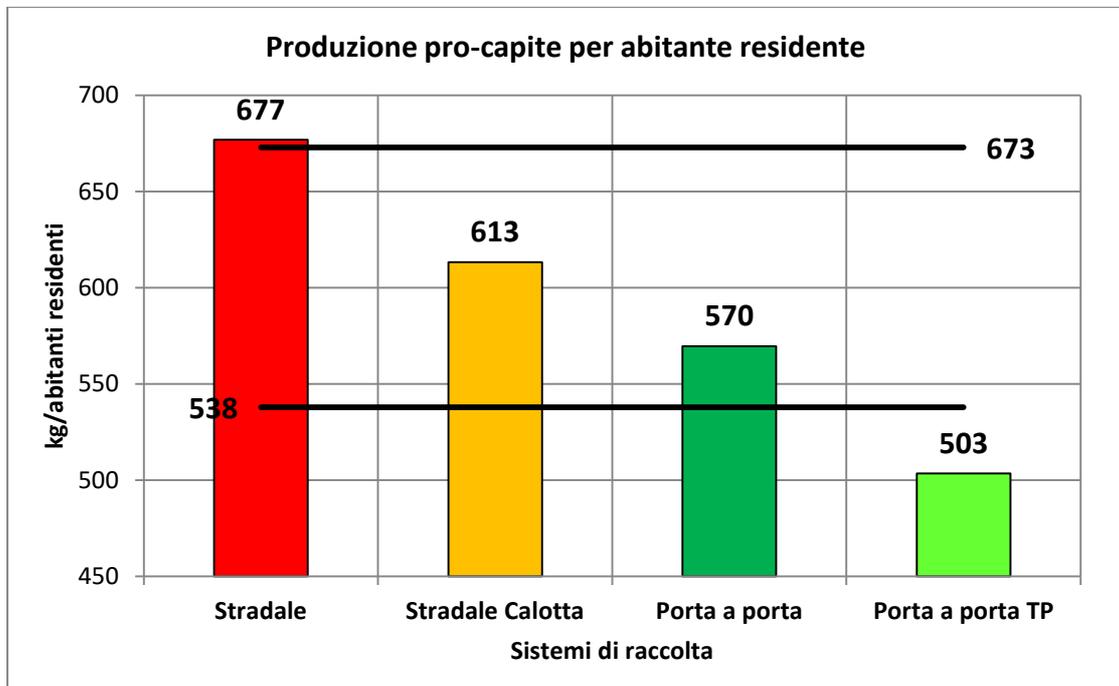


Figura 4.26 Istogramma delle medie regionali della produzione pro-capite di rifiuti per abitante residente, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

In riferimento alle percentuali di raccolta differenziata, come si evince dalla figura 4.27, si può notare che col sistema di raccolta stradale la percentuale si aggira attorno al 55%, e con l'introduzione della calotta si ottiene un miglioramento che dimezza la distanza dall'obiettivo del 73%, ma ne rimane ancora distante.

La percentuale è rispettata nel caso in cui si abbia un sistema di raccolta porta a porta, 74%, che con l'applicazione della tariffa puntuale raggiunge una quota decisamente più alta pari all'82%.

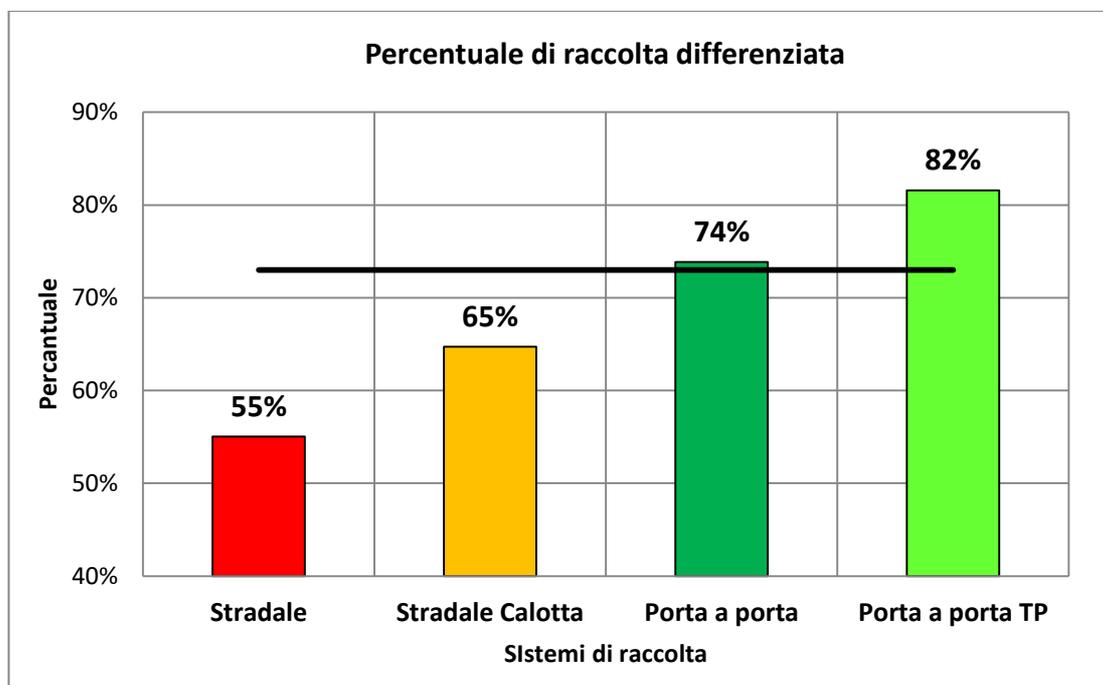


Figura 4.27 Istogramma delle medie regionali delle percentuali di raccolta differenziata suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

La stessa elaborazione è stata effettuata per i valori degli abitanti equivalenti, i dati sono riportati in tabella. Le considerazioni che possono essere tratte sono simili al caso degli abitanti residenti, ovviamente cambiano i valori numerici e gli obiettivi di legge.

Tabella 25 Medie regionali dei principali i sottosistemi di raccolta per abitante equivalente.

Sistema di raccolta (abitanti equivalenti)	Rifiuti non inviati a riciclaggio	RU totale	RD
Stradale	184	401	55%
Stradale Calotta	132	375	65%
Porta a porta	100	351	74%
Porta a porta TP	73	352	82%

In riferimento ai kg di rifiuto non inviati a riciclo, nel caso degli abitanti equivalenti l'obiettivo di legge è di 88kg. Il sistema di raccolta stradale vede una media regionale di 184 kg, 96 kg in più rispetto l'obiettivo di legge; l'utilizzo del sistema con calotta diminuisce di 52 kg rispetto il sistema principale, ma supera di 44 kg l'obiettivo prefissato.

Col sistema di raccolta porta a porta invece la media regionale è di 100 kg, 12 in più rispetto l'obiettivo; nel caso il cui il sistema venga integrato con passaggio alla

tariffa puntuale, la media regionale diminuisce fino a un valore di 73kg, 15kg in meno rispetto all'obiettivo prefissato.

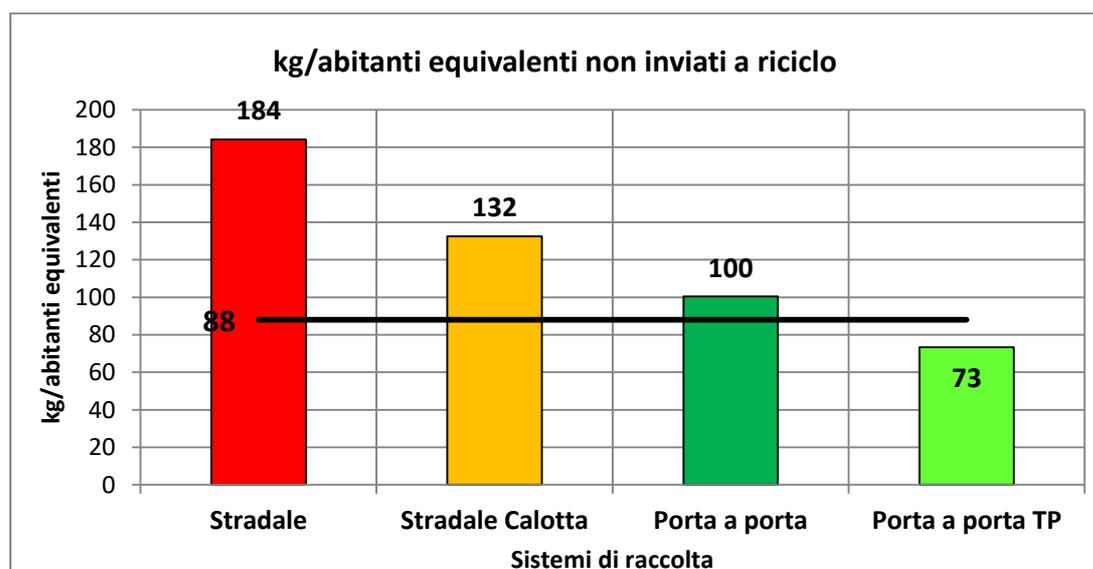


Figura 4.28 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante equivalente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

Rispetto ai dati di produzione pro-capite, il dato di produzione del 2011 ricavato è di 396 kg (nel 2011 non venivano presi in esami i valori di abitanti equivalenti) e l'obiettivo è di 317 kg.

Come nel caso degli abitanti residenti, con il sistema di raccolta stradale il valore di produzione pro-capite si assesta attorno al dato di produzione del 2011; con l'introduzione della calotta la situazione migliora ma il percorso verso l'obiettivo è diminuito solo di un quarto e rimane superiore di 58 kg rispetto l'obiettivo minimo prefissato.

Col sistema di raccolta porta a porta, e l'applicazione della tariffa puntuale, la media regionale è attorno ai 351 kg di produzione pro-capite, 34 kg in più rispetto l'obiettivo di legge, ancora lontano dal risultato, ma col percorso più che dimezzato. Il porta a porta con tariffa puntuale, contrariamente a quanto registrato per gli abitanti equivalenti, non si abbassa, ma rimane allo stesso livello del porta a porta senza tariffazione puntuale.

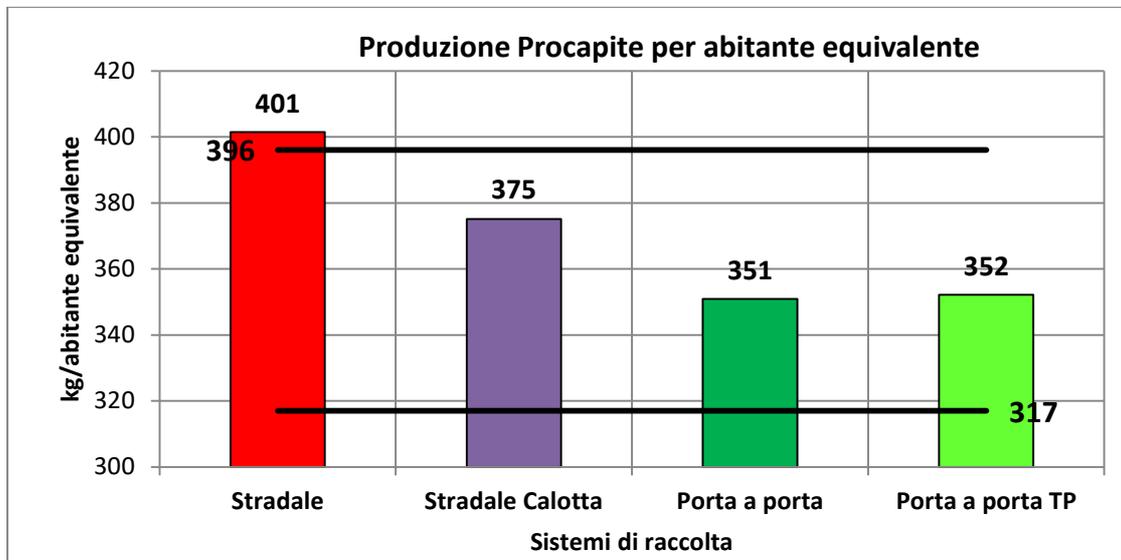


Figura 4.29 Istogramma delle medie regionali della produzione pro-capite di rifiuti per abitante equivalente, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

4.5 Sottosistemi di raccolta ai fini dell'applicazione della tariffa puntuale

In seguito è stata fatta un'analisi più approfondita, introducendo una ulteriore suddivisione in rapporto alla modalità di tariffazione puntuale che può essere applicata in modo più leggero o più incisivo, così come analizzati nel cap 3. Tale ulteriore suddivisione interessa solo i comuni porta a porta con tariffa puntuale, non essendo ancora stata applicata nella calotta. Per un migliore confronto si lasciano comunque anche i due sottosistemi stradali già analizzati. Quindi la nuova suddivisione è la seguente:

- sistema di raccolta stradale;
- sistema di raccolta stradale con calotta;
- sistema di raccolta porta a porta;
- sistema di raccolta porta a porta con sacchetto prepagato;
- sistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale leggera;
- sistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale.

I dati presi in esame riguardano anche in questo caso:

- kg di rifiuti non inviati a riciclo;
- kg di produzione pro-capite;
- le percentuali di raccolta differenziata.

I dati sono stati analizzati considerando il valore per abitanti residenti ed equivalenti.

I valori delle medie ponderate, nel caso degli abitanti residenti, sono riportate nella tabella sottostante.

Tabella 26 Medie regionali dei sottosistemi di raccolta per abitante residente.

Sistemi di raccolta integrati (abitanti residenti)	Rifiuti non inviati a riciclaggio	RU totale	RD %
Stradale	311	677	55
Stradale con calotta	217	613	65
Porta a porta	163	570	74
PP con sacchetto	123	469	76
PP con tariffa puntuale leggera	105	582	85
PP con tariffa puntuale	52	407	87

In riferimento ai kg di rifiuti non inviati a riciclo, sapendo che l'obiettivo di legge è attorno ai 150kg, si può dedurre che dei sottosistemi stradali e del porta a porta senza tariffa puntuale si è già data spiegazione nell'analisi precedente per cui ci si sofferma sullo spaccettamento del porta a porta con tariffa puntuale i cui 103 kg medi visti precedentemente sono la media di 3 situazioni sostanzialmente diverse.

Infatti passando dalla modalità di tariffazione più leggera del sacchetto prepagato tipica della provincia di Ferrara a quella con transponder del parmense ma con una applicazione leggera della tariffa a quella sempre con transponder ma con piena applicazione della tariffa puntuale, pur in una situazione con tutte e 3 le situazioni abbondantemente sotto i 150 kg, si nota un notevole calo dei rifiuti non inviati a riciclaggio, con la situazione del modenese che addirittura produce 1/3 rispetto l'obiettivo dei 150 kg, pari a circa cinque volte in meno rispetto la media regionale. Questo dato, se esteso a tutta la regione, porterebbe ad avere una produzione di rifiuti da smaltire pari alla potenzialità dell'inceneritore di Bologna (218.000 ton/anno) con la possibilità di chiudere tutti gli altri.

I nuovi dati 2016 degli stessi comuni, anche se non ancora ufficiali indicano un ulteriore calo di questi rifiuti.

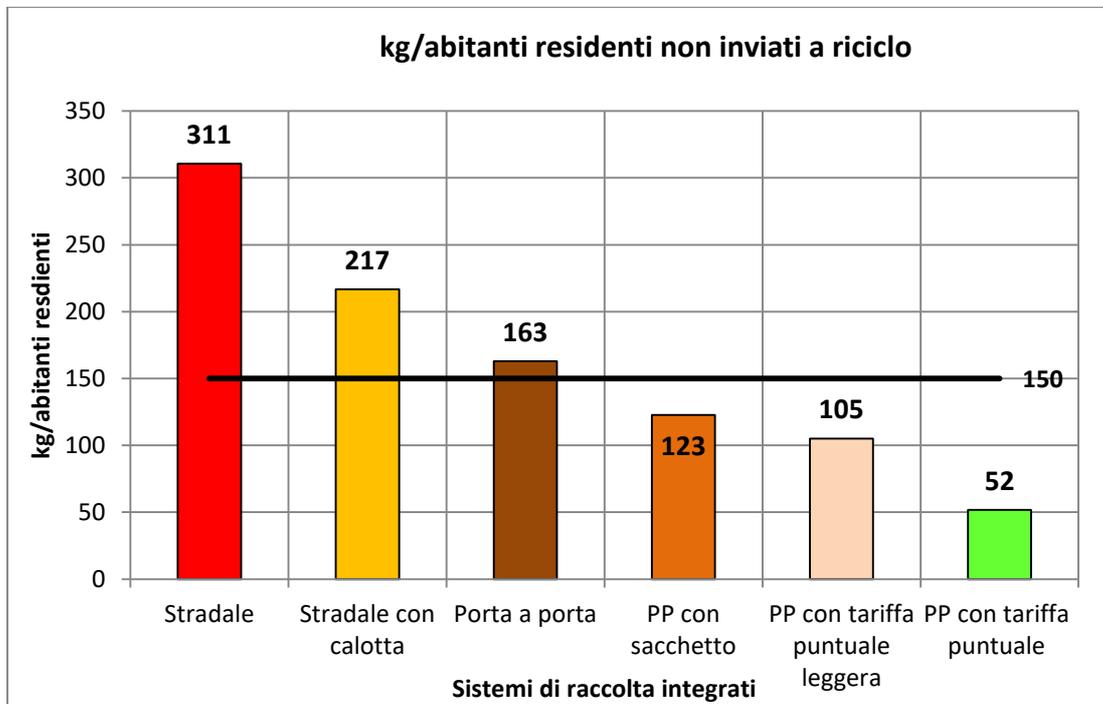


Figura 4.30 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante residente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

In riferimento alla produzione pro-capite per abitante residente, di cui dobbiamo considerare, come già detto anche in precedenza, i dati di produzione del 2011, ritroviamo per il sistema di raccolta stradale la situazione descritta in precedenza.

Nella parte che riguarda i sottosistemi porta a porta ci si poteva aspettare un andamento analogo a quanto abbiamo visto per la produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio con un andamento in diminuzione della produzione in concomitanza di una più stringente applicazione della tariffa puntuale. Balza all'occhio l'anomalia della raccolta porta a porta leggera con transponder.

L'anomalia può essere spiegata col fatto che tali sottosistemi non sono distribuiti in modo omogeneo sull'intera regione, ma sono ciascuno collocati in una provincia specifica, e il livello di assimilazione di ogni provincia è ancora condizionato dalle decisioni assunte dagli ATO provinciali prima che si costituisse l'unico ATO regionale. Tali diverse politiche di assimilazione, possono portare ad un livello di produzione diverso fra provincia e provincia anche superiore al 30%, come è stato constatato nell'analisi svolta per province. È quindi probabile che la relativa alta produzione del sottosistema indicato che presenta comuni solo nella provincia di Parma, sia dovuto al livello di assimilazione ereditato.

Nel caso del sistema porta a porta, la media regionale è di 570 kg ad abitante, 32

kg in più rispetto l'obiettivo di legge; nel sistema di raccolta a tariffa puntuale leggera è di 582 kg, ovvero 45 kg in più rispetto l'obiettivo. Diverse le medie regionali riscontrate col sistema porta a porta con sacchetto e a tariffa puntuale, le medie sono 469 kg e 406 kg, rispettivamente 69 kg e 131 kg in meno rispetto il limite di legge.

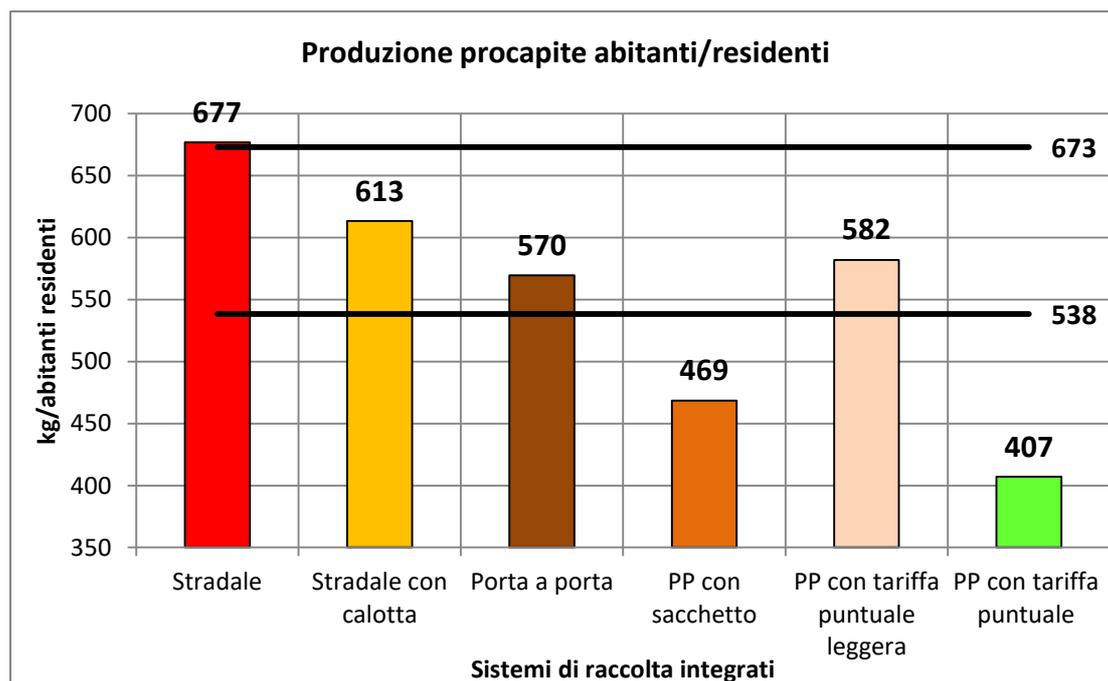


Figura 4.31 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti di produzione pro-capite per abitante residente, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

Per quanto riguarda le percentuali di raccolta differenziata, dal grafico 4.32, si evince come man a mano che nella raccolta porta a porta si introduce una tariffazione puntuale più marcata, la percentuale di raccolta differenziata va aumentando. Si nota che nel momento in cui si effettua il passaggio al sistema porta la porta, la percentuale di raccolta differenziata supera, sebbene anche di un solo punto, l'obiettivo fissato dalla legge del 73%. Con l'integrazione del sistema porta a porta con l'applicazione del sacchetto prepagato, della tariffa puntuale leggera e la tariffa puntuale, la percentuale sale rispettivamente del 3%, 12% e 14% in più rispetto l'obiettivo.

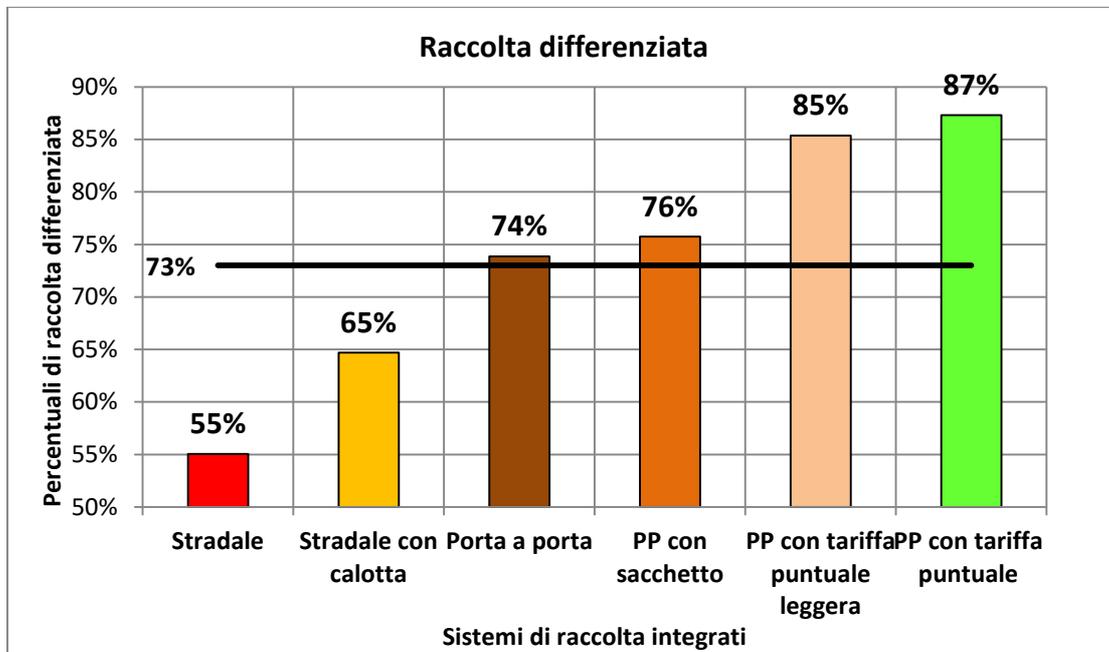


Figura 4.32 Istogramma delle medie regionali delle percentuali di raccolta differenziata suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

In riferimento agli abitanti equivalenti, i dati analizzati sono riportati nella tabella e nel grafico sottostante.

Tabella 27 Medie regionali dei sottosistemi di raccolta per abitante equivalente.

Sistemi di raccolta integrati (abitanti equivalenti)	Rifiuti non inviati a riciclaggio	RU totale	RD %
Stradale	184	401	55
Stradale con calotta	132	375	65
Porta a porta	100	351	74
PP con sacchetto	90	345	76
PP con tariffa puntuale leggera	69	382	85
PP con tariffa puntuale	37	292	87

Nel caso dei kg non inviati a riciclo, la proporzione dei dati è la stessa riscontrata per gli abitanti residenti, cambiano i valori numerici e l'obiettivo di legge fissato a 88 kg.

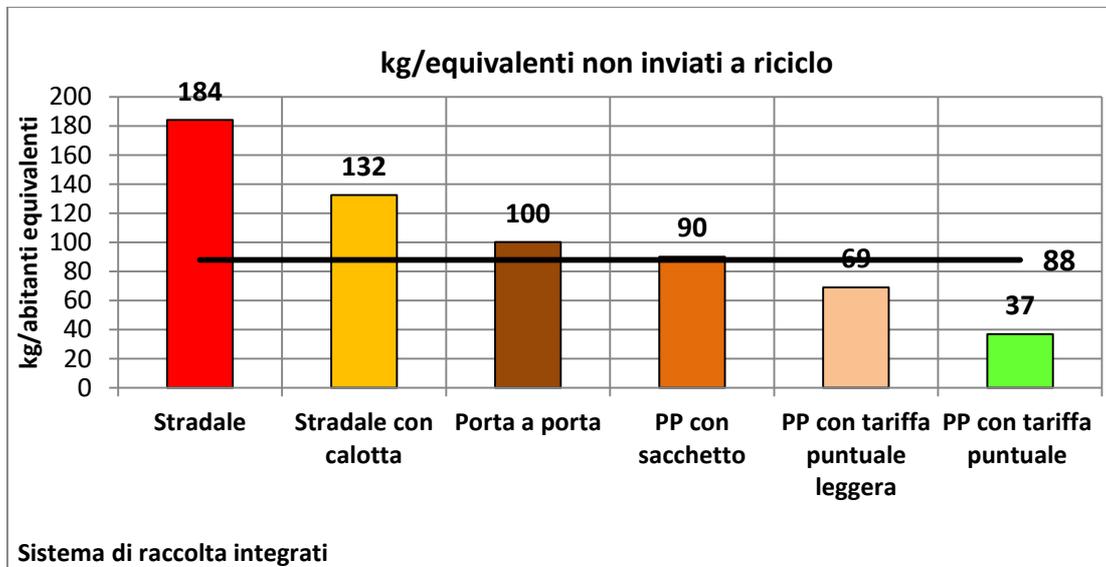


Figura 4.33 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante equivalente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta.

Anche per i valori inerenti alla produzione pro-capite per abitanti equivalenti ritroviamo diversi valori numerici ma stessa proporzione, ad eccezione del dato relativo alla raccolta con sistema porta a porta con sacchetto prepagato, dove il valore risulta 28 kg in più rispetto l'obiettivo di legge.

Anche in questo caso il valore inerente al sistema porta a porta con tariffa puntuale leggera propria della provincia di Parma segue l'anomalia indicata nell'analisi degli abitanti residenti.

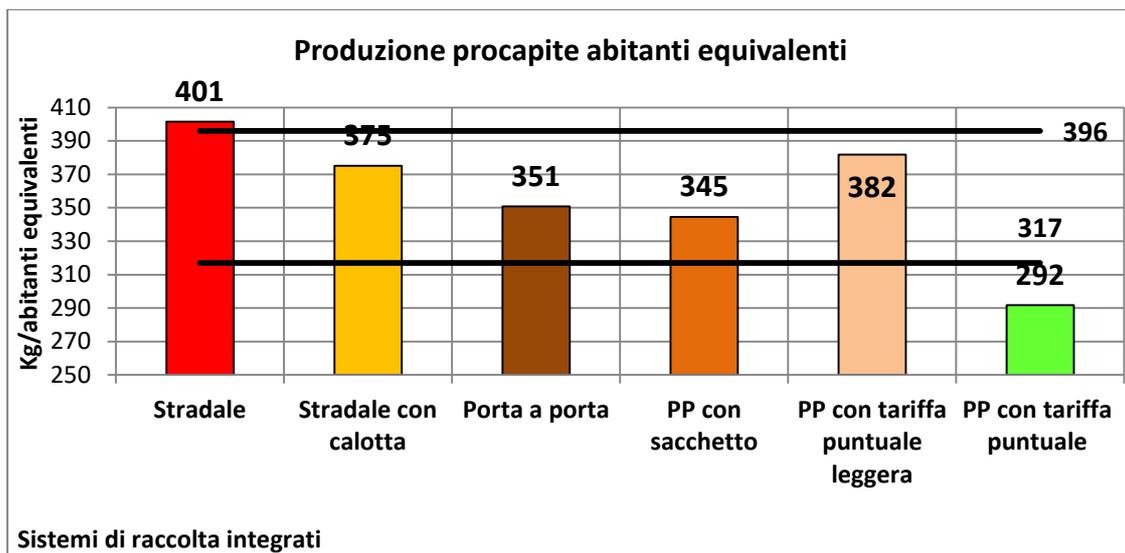


Figura 4.34 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti pro-capite per abitante equivalente, suddivisi secondo i sottosistemi di raccolta

4.6 Analisi per distribuzione demografica

I dati, in seguito, sono stati analizzati secondo i quattro diversi sistema di raccolta e secondo 4 diverse fasce di popolazioni, confrontando i dati inerenti agli abitanti residenti ed equivalenti.

Il valori ottenuti sono riportati nella tabella 28.

Tabella 28 Valori medi dei dati inerenti la raccolta dei rifiuti suddivisi secondo sistema di raccolta e fascia di popolazione residente.

	Sistema di raccolta	Numero di comuni	Kg residente non inviati a riciclo	Kg residente RU	Kg/residente RU senza sgravio	% RD su totale
I	No umido	79	386	595	574	37
	Stradale	34	328	638	602	50
	Misto	4	234	561	558	62
	Porta a porta	29	167	580	547	74
II	No umido	10	384	713	625	46
	Stradale	50	286	679	646	58
	Misto	18	257	778	740	70
	Porta a porta	57	152	611	587	78
III	No umido	3	317	688	606	56
	Stradale	18	305	703	637	58
	Misto	15	327	794	782	61
	Porta a porta	10	143	467	460	71
IV	No umido	-	-	-	-	-
	Stradale	3	301	652	613	54
	Misto	6	309	733	678	60
	Porta a porta	1	153	540	520	74

Il grafico 4.35 rappresenta le diverse 4 fasce di popolazione così suddivise:

- fascia I = 0 – 5.000;
- fascia II = 5.000 – 15.000;
- fascia III = 15.000 – 80.000;
- fascia IV = 80.000 – 400.000.

e analizza i dati inerenti ai kg di rifiuti non inviati a riciclo. E' interessante notare

come questi diano risultati simili all'interno dello stesso sistema di raccolta.

La fascia n° IV, la più ristretta come numero di comuni, ma la più ampia per numero di abitanti, comprende i 10 capoluoghi di provincia.

E' evidente che indipendentemente dal quantitativo di abitanti coinvolti nel sistema di raccolta, il più efficace che va a rispettare gli obiettivi della Legge 16 del 2015, è il sistema di raccolta porta a porta.

A seguire, sono stati presi in esame i dati inerenti alla produzione pro-capite che vedono una diminuzione del 20/25% della produzione pro-capite di riferimento dell'anno 2011.

Si nota come, ad esclusione dei dati inerenti al sistema di raccolta porta a porta, le medie regionali prese in considerazione si collocano tutte attorno al dato di riferimento del 2011 di 673 kg e non all'obiettivo di legge di 538 kg.

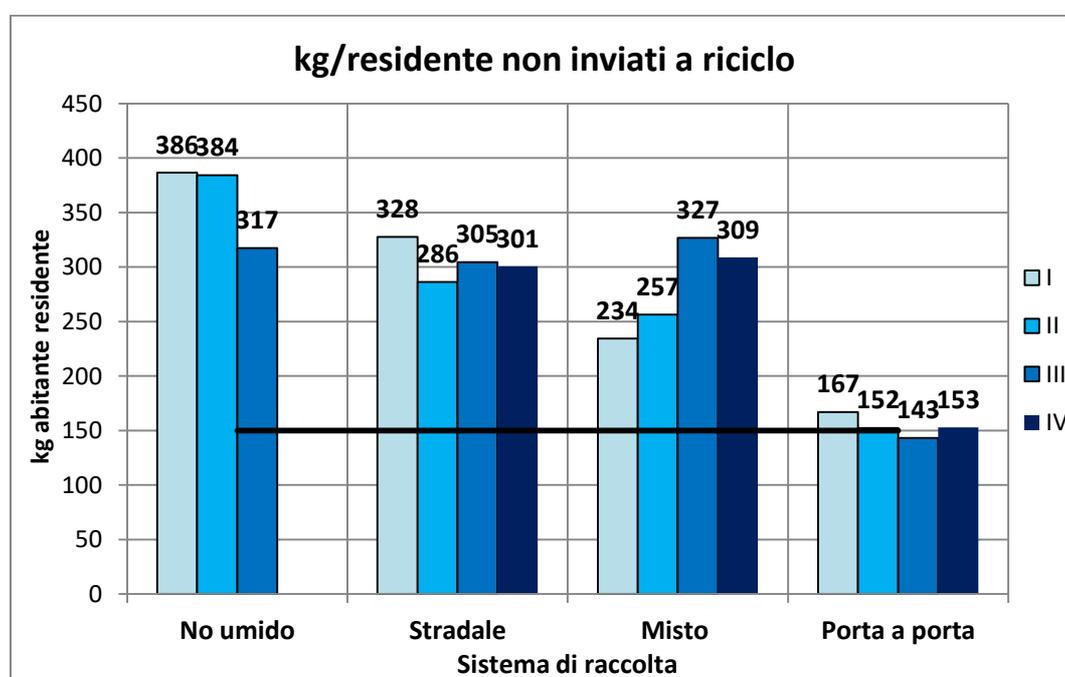


Figura 4.35 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante residente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i principali sistemi e secondo le fasce di popolazione.

Valori minori sembrano comunque riscontrarsi nella fascia di popolazione più esigua.

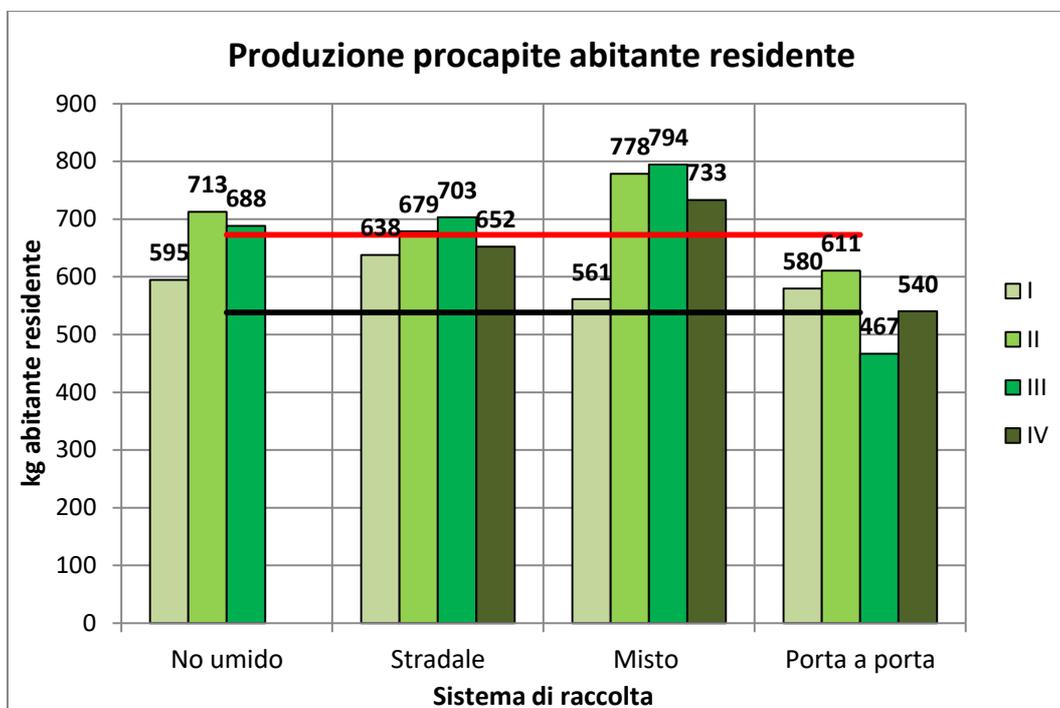


Figura 4.36 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti pro-capite per abitante residente, suddivisi secondo i principali sistemi e secondo le fasce di popolazione.

Si passa ora all'analisi delle rese di raccolta differenziata, il cui obiettivo del 73%, viene rispettato univocamente dai comuni interessati da un sistema di raccolta porta a porta; mentre per gli altri sistemi di raccolta le medie rimangono simili indipendentemente dalla fascia di popolazione presente sul territorio.

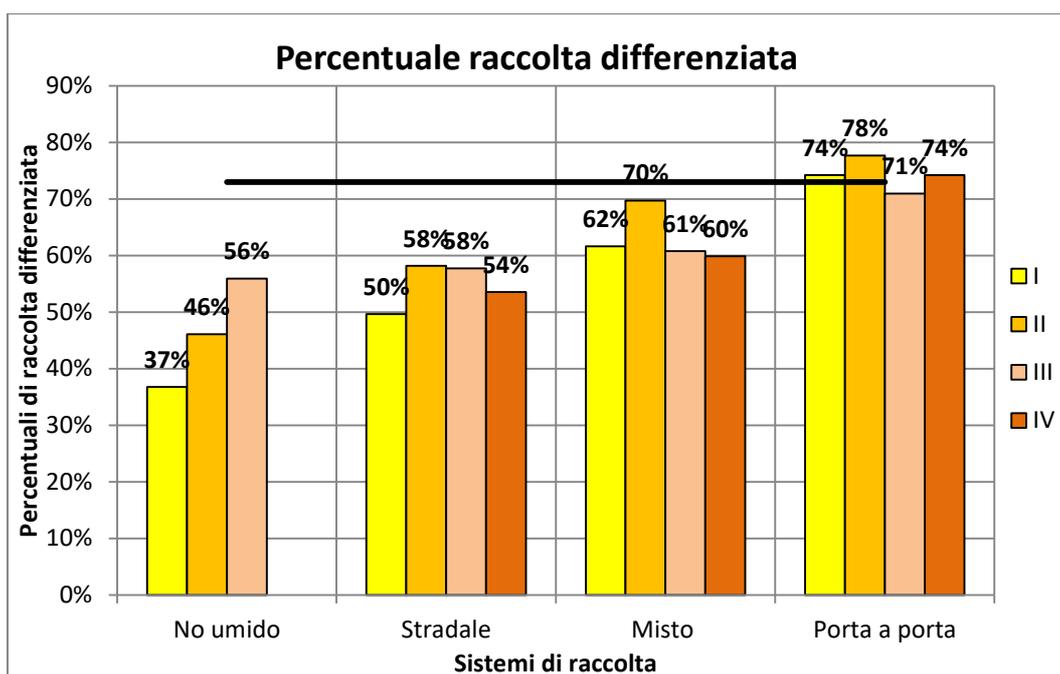


Figura 4.37 Istogramma delle medie regionali delle percentuali di raccolta differenziata, suddivisi secondo i principali sistemi e secondo le fasce di popolazione.

In seguito sono stati presi in considerazione i dati inerenti agli abitanti equivalenti.

Tabella 29 Valori medi dei dati inerenti la raccolta dei rifiuti suddivisi secondo sistema di raccolta e fascia di popolazione equivalente.

	Sistema di raccolta	Numero di comuni	Kg residente non inviati a riciclo	Kg residente RU
I	No umido	61	227	335
	Stradale	12	224	392
	Misto	1	139	344
	Porta a porta	18	107	381
II	No umido	27	220	399
	Stradale	47	184	393
	Misto	10	113	391
	Porta a porta	50	100	392
III	No umido	3	209	465
	Stradale	41	174	427
	Misto	22	153	395
	Porta a porta	28	94	344
IV	No umido	1	184	398
	Stradale	5	193	401
	Misto	10	170	402
	Porta a porta	1	92	327

In riferimento ai kg di rifiuto non inviato a riciclo, le proporzioni appaiono le stesse dei dati inerenti agli abitanti residenti. Anche in questo caso il sistema di raccolta porta a porta conduce a risultati migliori.

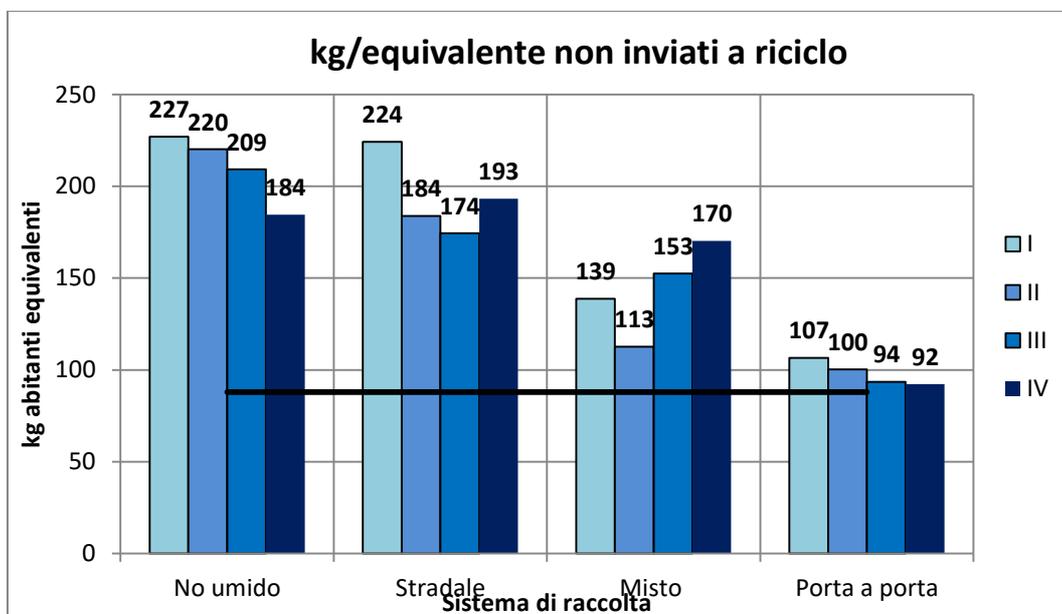


Figura 4.38 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti per abitante equivalente non inviati a riciclo, suddivisi secondo i principali sistemi e secondo le fasce di popolazione.

Stesse considerazioni per i valori di produzione per abitante equivalente: i comuni interessati da un sistema di raccolta porta a porta riportano risultati migliori nelle fasce di popolazione medio-alte.

Con gli altri sistemi di raccolta, i migliori risultati si ottengono nella fascia di popolazione tra 0 e 5000 abitanti.

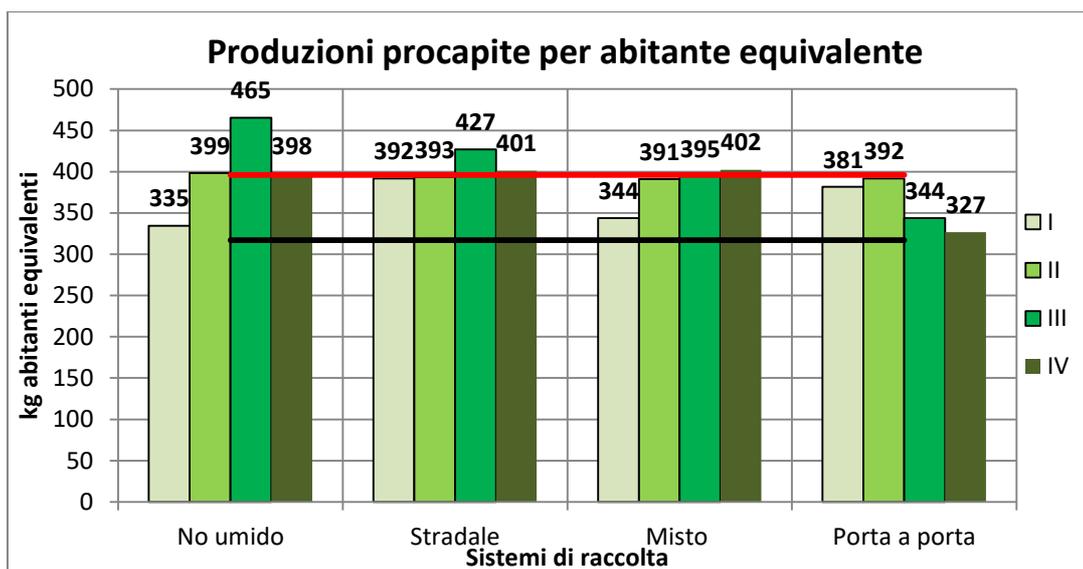


Figura 4.39 Istogramma delle medie regionali dei kg di rifiuti pro-capite per abitante equivalente, suddivisi secondo i principali sistemi e secondo le fasce di popolazione.

4.7 Calcolo delle medie ponderate

A seguire i risultati del calcolo delle medie ponderate ed aritmetiche suddivise secondo sistema di raccolta, a livello regionale, per gli abitanti residenti ed equivalenti.

Tabella 30 Confronto tra le medie aritmetiche e le medie ponderate dei dati inerenti a: kg di rifiuti non inviati a riciclo, RU e percentuale di raccolta differenziata, secondo abitanti residenti e secondo sistemi di raccolta.

Sistema di raccolta	TOT.	Kg/residenti non inviati a riciclo		Kg/residenti RU		RD (%)	
		Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata
No umido	92	383,99	355,73	610,49	653,82	38	48
Stradale	105	303,25	300,28	669,10	662,75	55	56
Misto	43	286,26	300,25	757,53	745,58	64	61
Porta a porta	97	155,67	153,00	586,11	558,55	76	75

Tabella 31 Confronto tra le medie aritmetiche e le medie ponderate dei dati inerenti a: kg di rifiuti non inviati a riciclo, RU e percentuale di raccolta differenziata, secondo abitanti equivalenti e secondo sistemi di raccolta.

Sistema di raccolta	TOT.	Kg/equivalenti non inviati a riciclo		Kg/equivalenti RU		RD (%)	
		Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata
No umido	92	223,96	215,28	358,32	395,67	38	48
Stradale	105	185,25	181,34	406,72	400,24	55	56
Misto	43	147,09	161,25	394,39	401,06	64	61
Porta a porta	97	99,45	96,29	375,29	351,10	76	75

Come si può vedere dai dati riportati in tabella, non vi è una grande differenza tra medie ponderate ed aritmetiche. Nel caso degli abitanti residenti, si notano lievi oscillazioni nel caso del sistema di raccolta senza umido sia per quanto riguarda i kg di rifiuti non inviati a riciclo, dei kg di rifiuto urbano sia per le percentuali di raccolta differenziata. Tali oscillazioni, che non vengono appianate nemmeno nel caso in cui si considerano gli abitanti equivalenti, sono probabilmente dovute alla presenza di tanti

ma piccoli comuni di montagna e pochi ma consistenti comuni di pianura, tra cui la città di Imola.

Dalle tabelle si evince che, come già detto precedentemente, passando dal sistema no umido, a stradale, misto e porta a porta i dati inerenti ai kg di rifiuto non inviati a riciclo e alle percentuali di raccolta differenziata vanno man a mano a diminuire nel primo caso e a crescere nel secondo; mentre per quanto riguarda i valori inerenti ai kg di rifiuti pro-capite prodotti l'andamento non è univoco e ci sono valori più bassi, quindi migliori, nel caso del sistema di raccolta porta a porta e no umido. In quest'ultimo caso tra media ponderata e media aritmetica i valori non seguono lo stesso andamento.

Di seguito sono riportati i dati suddivisi secondo aree omogenee, per abitanti residenti ed equivalenti.

Tabella 32 Confronto tra le medie aritmetiche e le medie ponderate dei dati inerenti a: kg di rifiuti non inviati a riciclo, RU e percentuale di raccolta differenziata secondo abitanti residenti, secondo sistemi di raccolta e secondo aree omogenee.

Sistema di raccolta	Kg/residenti non inviati a riciclo		Kg/residenti RU		RD (%)		N
	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	
Montagna							
Porta a porta	184	174	632,72	598,95	73	73	12
No umido	401	388	599,41	606,71	35	39	73
Misto	247	253	587,66	609,06	63	63	5
Stradale	333	319	643,04	644,37	49	52	37
Pianura							
Porta a porta	152	150	581,87	558,75	76	75	83
No umido	318	325	653,04	697,80	50	55	19
Misto	233	224	716,80	789,23	69	68	25
Stradale	271	274	676,14	687,71	60	61	60
Capoluoghi							
Porta a porta	153	153	540,35	540,35	74	74	1
No umido	-	-	-	-	-	-	0

Misto	309	307	733,18	733,92	60	60	6
Stradale	301	303	652,31	623,38	54	52	3
Costa	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	N
Porta a porta	101	101	416,79	416,79	76	76	1
No umido	-	-	-	-	-	-	0
Misto	485	498	1045,23	1102,73	54	54	7
Stradale	474	494	787,61	840,44	42	43	5

Per i valori riguardanti gli abitanti residenti, nel caso delle aree omogenee di **montagna** si nota che:

- in riferimento ai kg per abitante residente non inviati a riciclo, la differenza tra le due medie nei quattro sistemi di raccolta oscilla tra i 6 e i 13 kg;
- in riferimento ai kg/residenti di produzione di rifiuto urbano, la differenza maggiore registrata tra le due medie è di 33kg nel caso della raccolta porta a porta. Negli altri sistemi la differenza si aggira tra i 10 e 14 kg.
- considerando le percentuali di raccolta differenziata le oscillazioni maggiori si riscontrano nel caso della raccolta senza umido, dove tra media aritmetica e media ponderata ritroviamo una distanza massima del 4%, valore minore rispetto la differenza riscontrata del 10% rispetto la suddivisione in aree.

Nel caso della **pianura** invece si nota che:

- per i kg non inviati a riciclo, la differenza tra le due medie è al massimo di 9 kg nel caso del sistema misto;
- evidenti anomalie nel caso del sistema di raccolta misto, in riferimento ai kg per rifiuto urbano dove la differenza è di 73 kg, ovvero del 10%;
- in riferimento alle percentuali di raccolta differenziata, si nota una differenza tra le medie è del 5% nel caso del sistema di raccolta senza raccolta di umido.

Nel caso dei **capoluoghi** la differenza delle medie è ovviamente nulla nel caso di un unico comune, come nel sistema di raccolta porta a porta; anche negli altri casi le differenze sono limitate. L'unico distacco relativamente rilevante tra i valori si nota nel caso della raccolta stradale di kg di rifiuti urbani in cui la differenza è di 29 kg.

In riferimento alla **costa** invece, dove ritroviamo i dati inerenti a 13 comuni, le differenze si notano nel caso dei kg di produzione del rifiuto urbano, sia nel sistema di raccolta stradale che misto. Nel caso dei kg per abitante residente non inviati a riciclo la differenza tra le medie aritmetiche e ponderate nel sistema di raccolta misto e stradale è rispettivamente di 13 e 20 kg.

Tabella 33 *Confronto tra le medie aritmetiche e medie ponderate dei dati inerenti a: kg di rifiuti non inviati a riciclo, RU e percentuale di raccolta differenziata secondo abitanti equivalenti, secondo sistemi di raccolta e secondo aree omogenee.*

Sistema di raccolta	Kg/equivalenti non inviati a riciclo		Kg/equivalenti RU		RD (%)		
	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	
Montagna	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	N
Porta a porta	116,75	127,35	407,60	375,90	73	73	12
No umido	227,85	226,39	342,80	353,35	35	39	73
Misto	152,67	155,20	363,08	366,06	63	63	5
Stradale	207,44	200,66	400,07	405,06	49	52	37
Pianura	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	N
Porta a porta	97,26	103,87	371,71	354,54	76	75	83
No umido	209,03	204,25	417,97	437,73	50	55	19
Misto	133,85	134,35	405,70	396,60	69	68	25
Stradale	165,92	168,31	409,81	421,74	60	61	60
Capoluoghi	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	N
Porta a porta	92,33	92,33	326,57	326,57	74	74	1
No umido	-	-	-	-	-	-	0
Misto	180,75	175,49	427,23	420,06	60	60	6
Stradale	184,97	184,38	401,66	379,41	54	52	3
Costa	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	Media Aritmetica	Media Ponderata	N
Porta a porta	80,52	80,52	333,33	333,33	76	76	1
No umido	-	-	-	-	-	-	0
Misto	161,55	161,56	348,23	352,64	54	54	7
Stradale	253,12	221,87	421,91	377,14	42	43	5

Il calcolo delle medie secondo abitanti equivalenti sembra appianare i valori delle due medie e non si riscontrano grandi differenze in nessuna delle aree omogenee fino ad ora analizzate, anche perché il numero degli abitanti equivalenti è maggiore rispetto i residenti.

Ovviamente mentre i valori in kg cambiano notevolmente tra gli abitanti residenti ed equivalenti, i valori di percentuale di raccolta differenziata non mutano.

Prendendo in esame la **montagna**, si riscontrano i seguenti risultati, molto simili a quelli riguardanti gli abitanti residenti:

- nel caso dei kg non inviati a riciclo si notano oscillazioni delle due medie al di sotto dei 10 kg;
- nel caso dei kg di rifiuti urbani, la differenza maggiore si nota nel sistema di raccolta porta a porta, con 32 kg di differenza.

Nel caso della **pianura**, il valore delle due medie non riporta un grande distacco; la differenza maggiore viene registrata nel caso dei rifiuti urbani, con il sistema di raccolta misto, ed è pari a 20kg.

Nel caso dei **capoluoghi** la differenza delle medie è anche in questo caso quasi nulla. Come per gli abitanti residenti, il distacco più ampio si nota nel caso della raccolta stradale di kg di rifiuti urbani: la differenza è di 22.

Infine in riferimento alla **costa**, dove ritroviamo sempre dati inerenti a 13 comuni, le differenze si notano nel caso dei kg per rifiuto urbano, solamente nel caso di raccolta stradale, e non nel caso della raccolta misto, come nel caso degli abitanti residenti.

5 ANALISI DEI COSTI

Introduzione

In questo capitolo verrà affrontata esclusivamente la tematica relativi ai costi che riguardano il servizio di igiene urbana.

L'analisi è stata condotta suddividendo i valori secondo i quattro sistemi di raccolta:

- no umido;
- stradale;
- misto;
- porta a porta.

Secondo tipologia di costo:

- costo totale del servizio di igiene urbana;
- principali costi operativi.

Secondo tipologia di abitante:

- residente;
- equivalente.

Secondo parametro di suddivisione:

- costo ad abitante;
- costo a tonnellata.

Sono stati anche introdotti approfondimenti relativi ai sottosistemi di raccolta, alle aree omogenee e ai gestori.

I dati sono stati analizzati sulla base delle medie ponderate.

5.1 Tipologia e disposizione di dati

I dati sono stati forniti da Atersir e sono quelli relativi ai PEF approvati dai comuni.

Tabella 34 Esempio di PEF fornito dai Comune di Bologna.

VOCI D.P.R. 158/99	BOLOGNA		
	COSTI DEL SERVIZIO ANNO 2015		
	Gestore	Comune	Totale
CSL	13.950.090,12	0,00 €	13.950.090,12 €
CRT	18.167.058,33	0,00 €	18.167.058,33 €
CTS	14.842.534,85	0,00 €	14.842.534,85 €
AC	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CGIND (A)	46.959.683,30	0,00 €	46.959.683,30 €
CRD	11.684.862,11	0,00 €	11.684.862,11 €
CTR	2.486.890,01	0,00 €	2.486.890,01 €
CONAI	2.353.118,81	0,00 €	-2.353.118,81 €
CGD (B)	11.818.633,31	0,00 €	11.818.633,31 €
CG (A+B)	58.778.316,61	0,00 €	58.778.316,61 €
CARC	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CGG	5.780.843,66 €	75.926,34 €	5.856.770,00 €
CCD	0,00 €	176.137,86 €	176.137,86 €
CC	5.780.843,66	0,00 €	6.032.907,86 €
Rn	1.728.925,30	0,00 €	1.728.925,30 €
Amm	338.965,91	0,00 €	338.965,91 €
Acc	0,00 €	0,00 €	0,00 €
CKn	2.067.891,21 €	0,00 €	2.067.891,21 €
Ctot	66.627.051,48 €	0,00 €	66.879.115,68 €

Iva e addizionale provinciale escluse per i costi del gestore

In tabella 34 viene riportato un esempio di schema di voci di costo relativi al piano economico finanziario del Comune di Bologna.

Tabella 35 Specifica dei costi riportati nei PEF

CSL	costi spazzamento e lavaggio strade
CRT	costi di raccolta e trasporto del rifiuto indifferenziato
CTS	costo di trattamento e smaltimento del rifiuto indifferenziato
AC	altri costi
CGIND (A)	costi di gestione del rifiuto indifferenziato (sommatoria di CSL, CRT, CTS, AC)
CRD	costo di raccolta delle frazioni differenziate
CTR	costi trattamento e recupero delle frazioni differenziate
RICAVI (CONAI)	entrate dal CONAI o altre entrate dalla vendita delle frazioni differenziate (solitamente sono voci dal valore negativo in quanto non sono costi ma entrate).
CGD (B)	costi di gestione della raccolta differenziata (sommatoria di CRD, CTR e RICAVI)
CG (A+B)	costi di gestione della raccolta dell'indifferenziato e delle frazioni differenziate (sommatoria CGIND e CGD)

CARC	costi amministrativi e di accertamento, riscossione e contenzioso
CGG	costi generali di gestione
CCD	costi comuni diversi
CC	costi comuni (sommatoria di CARC, CGG e CCD)
Rn	costi di remunerazione del capitale
Amm	costi di ammortamento del capitale
Acc	costi di accantonamento
CKn	costi del capitale (sommatoria di Rn, Amm e Acc)

In relazione alla tipologia di costi, il costo totale del servizio di igiene urbana è al netto di IVA e CARC.

Rispetto ai principali costi operativi sono stati presi quelli relativi alla raccolta e al trattamento- recupero-smaltimento: CRT , CTS , CRD, CTR, RICA VI .

Per effettuare l'analisi dei costi, i dati presi in considerazione sono stati così disposti:

- A. Numerazione Comuni;
- B. Provincia;
- C. Bacino di Gestione;
- D. Comune;
- E. Macrosistema 2015 determinato su RUR e umido;
- F. Abitanti residenti;
- G. Abitanti equivalenti;
- H. Rifiuto Urbano totale;
- I. Rifiuto Urbano totale escluso sgravio in tariffa;
- J. CRT;
- K. CTS;
- L. CRD;
- M. CTR;
- N. RICA VI;

I dati tramite l'opzione *Ordina e filtra* sono stati suddivisi secondo i quattro sistemi di raccolta.

Questi sono stati analizzati creando le seguenti colonne:

- O. Costi di raccolta, trattamento - recupero -smaltimento;
- P. Costi di raccolta: dati dalla somma di CRT+CRD;
- Q. Costi di trattamento, recupero e smaltimento: dati dalla somma di CTS+CTR+RICAVI;
- R. Costi raccolta e trattamento, recupero e smaltimento/abitante residente: rapporto tra i costi indicati al punto O e il valore degli abitanti residenti;
- S. Costi di raccolta/ abitante residente: rapporto tra i costi indicati al punto P e il valore degli abitanti residenti;
- T. Costi di trattamento, recupero e smaltimento/abitante residente: rapporto tra i costi indicati al punto O e il valore degli abitanti residente;
- U. Ctot (senza sussidiarietà)
- V. Costo totale/abitante residente: rapporto tra il costo totale senza sussidiarietà e il valore degli abitanti residenti.
- W. Costo tonnellata: rapporto tra costo totale senza sussidiarietà e i kg di rifiuti urbani.

Questi ultimi nella provincia di Reggio Emilia sono compresi anche i costi di sussidiarietà che sono relativi a scambi di costi tra comuni. Si è dunque provveduto ad eliminarli attribuendo ad ogni comune il costo reale.

5.2 Costi ad abitante residente ed equivalente per sistemi di raccolta

La prima indagine effettuata ha visto la divisione dei dati inerenti al costo totale secondo sistema di raccolta.

Come si evince dalla figura 5.1, che rappresenta il valore delle medie ponderate a livello regionale, il sistema più oneroso sembra essere quello di raccolta misto, che comprende la maggior parte dei comuni capoluogo e della costa, con una spesa di 168 euro ad abitante, seguito dal sistema di raccolta stradale con 153 euro ad abitante, porta a porta con 146 euro ad abitante e senza raccolta di umido con 134 euro ad abitante. Si ricorda che i comuni senza raccolta di umido sono per lo più comuni di montagna e il costo minore di questi comune potrebbe essere in relazione al fatto che non raccogliendo la frazione umida, non vi sono costi inerenti a questa, in parte compensati da maggiori costi di smaltimento dato che l'umido è inserito all'interno dell'indifferenziato.

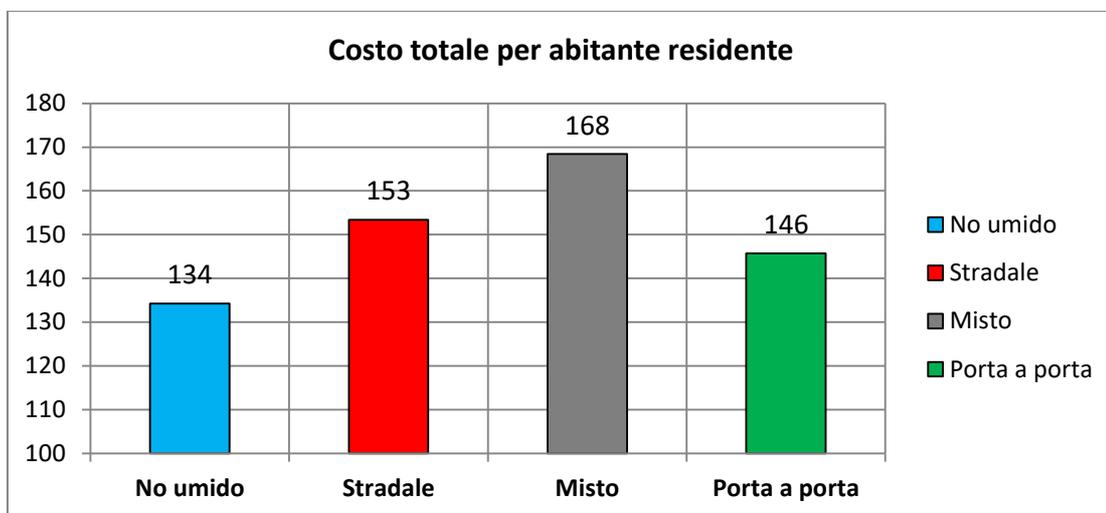


Figura 5.1 Media regionale del costo totale per abitante residente suddiviso secondo sistema di raccolta.

Decisamente diversi i valori ricavati con il calcolo delle medie ponderate inerenti ai valori per abitanti equivalenti. Come si evince dalla figura 5.2, i risultati sono molto simili tra loro nel caso del sistema di raccolta stradale, misto e porta a porta dove il costo medio è attorno ai 92 euro ad abitante. Un leggero distacco si nota nel caso del sistema di raccolta no umido, dove la media è di 81 euro ad abitante per le motivazioni citate precedentemente, ma probabilmente anche perché nel calcolo degli abitanti equivalenti si è tenuto conto di una indicazione della legge 16 del 2015 che chiedeva di considerare l'elevata dispersione territoriale, ragion per cui il numero degli abitanti equivalenti è stato leggermente maggiorato.

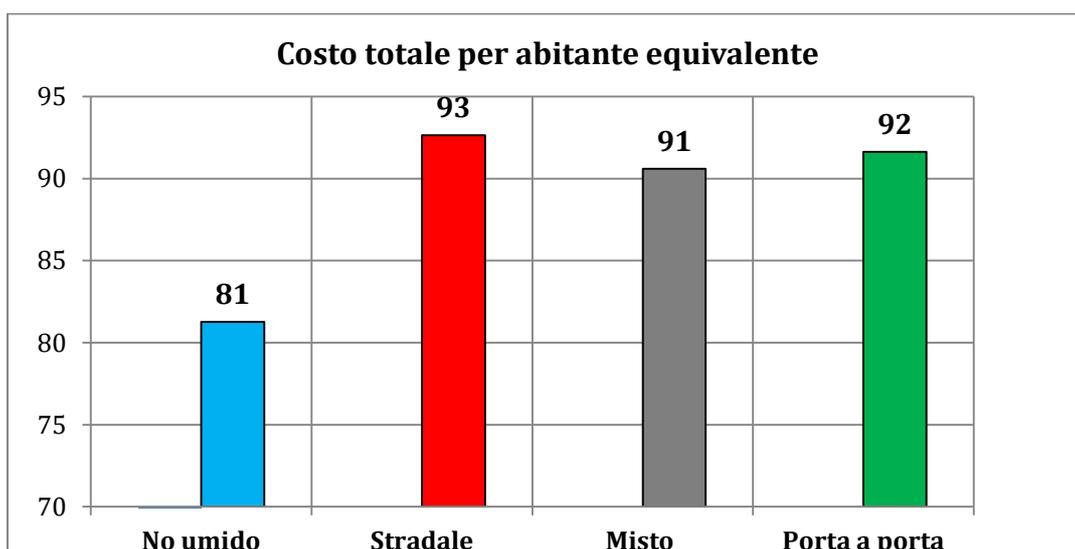


Figura 5.2 Media regionale del costo totale per abitante equivalente suddiviso secondo sistema di raccolta.

Nel costo totale spesso si trovano voci soprattutto legate ai costi comuni e a volte anche ai costi del capitale, di consistenza molto diversa da comune a comune, da provincia a provincia e soprattutto da gestore a gestore. E' possibile che, per alcuni comuni o per alcuni gestori, in queste voci siano inseriti costi collaterali al servizio di igiene urbana per cui il dato rischia di non essere confrontabile perché disomogenei tra loro. Per questo si ritiene che rispetto al parametro del costo totale, sia più affidabile il confronto fra i costi operativi relativi alle voci di raccolta e trattamento-recupero-smaltimento i cui importi dovrebbero essere stati costruiti in maniera omogenea per tutti i comuni e senza elementi estranei.

Considerando questi costi operativi, relativi solo i costi da raccolta, trattamento - recupero - smaltimento, i risultati sono in figura 5.3 .

Nel calcolo inerente agli abitanti residenti, il costo più basso è proprio del sistema di raccolta porta a porta dove la media regionale è di 91 euro ad abitante, subito seguito dalla raccolta senza umido pari a 93 euro ad abitante; mentre seguono a distanza il sistema di raccolta stradale a misto, rispettivamente con 106 e 110 euro ad abitante.

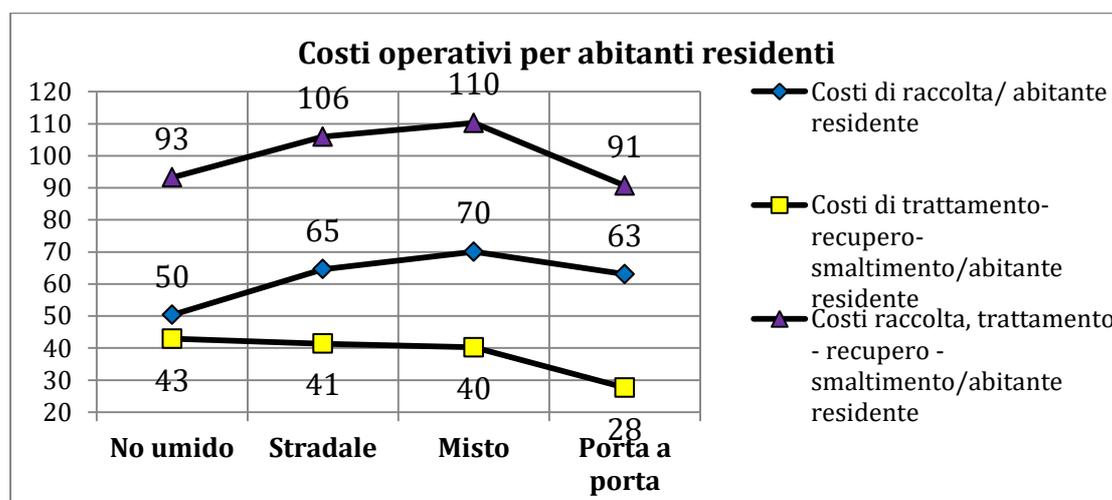


Figura 5.3 Grafico relativo ai costi operativi suddividendo i costi di trattamento-recupero-smaltimento dai costi di raccolta, per abitante residente e suddivisi secondo sistema di raccolta.

Effettuando un confronto tra il sistema di raccolta stradale e il sistema porta a porta, vediamo che in quest'ultimo si hanno costi decisamente inferiori di trattamento - recupero - smaltimento, coerente alla minore produzione di rifiuti e alla maggiore raccolta differenziata che l'applicazione di tale sistema comporta.

E' evidente come addirittura i costi di raccolta siano leggermente inferiori, 63 contro 65 euro ad abitante, mentre ci si attendeva un risultato contrario dato

l'accertato maggior impiego di manodopera; per questo motivo il dato è stato analizzato considerando il valore degli abitanti equivalenti.

Per quanto riguarda i costi operativi inerenti agli abitanti equivalenti, si nota come il sistema di raccolta misto, sistema ibrido tra stradale e porta a porta, si collochi come spesa a metà dei due principali sistemi. Analizzando nel dettaglio l'aspetto economico, si nota come in riferimento ai costi di raccolta, nel porta a porta rispetto allo stradale, vi è un aumento del 2,5%. La differenza minima è dovuta dal fatto che mentre nel sistema porta a porta gran parte delle spese riguardano il costo della manodopera, nel sistema stradale tali spese riguardano l'impiego di mezzi più costosi.

In riferimento ai costi di trattamento invece lo stradale mostra una spesa maggiore, il 47% in più rispetto il porta a porta, differenza non irrilevante. Pertanto nei costi totali operativi, ovvero la sommatoria dei due costi sopracitati, si nota una spesa maggiore con l'applicazione del sistema stradale rispetto al porta a porta del 12,28%, 64 euro ad abitante nel primo caso contro i 57 euro ad abitante del secondo.

Complessivamente il sistema stradale risulta essere il più oneroso.

Per quanto riguarda la differenza nel sistema misto tra abitanti residenti e abitanti equivalenti e per quanto riguarda il dato di minor costo del sistema senza raccolta umido, in particolare per gli abitanti equivalenti, si rimanda a quanto detto nel paragrafo inerente ai costi totali di igiene urbana.

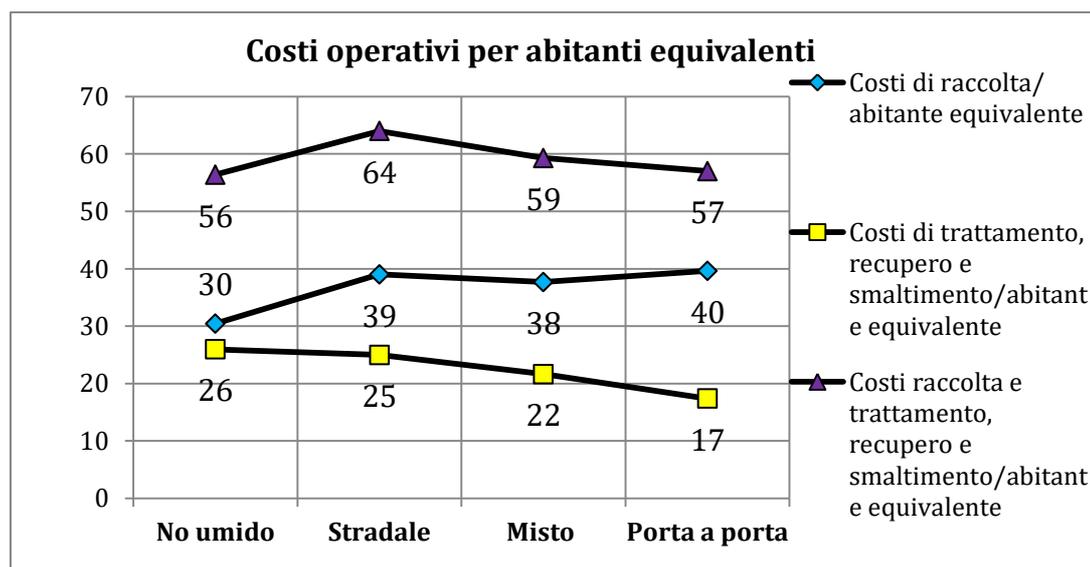


Figura 5.4 Grafico relativo ai costi operativi suddividendo i costi di trattamento- recupero - smaltimento dai costi di raccolta, per abitante equivalenti e suddivisi secondo sistema di raccolta.

Le medie ponderate sono state sintetizzate nella seguente tabella:

Tabella 36 *Analisi dei costi di raccolta, trattamento-recupero e smaltimento, di igiene urbana e costo totale, secondo abitante residente.*

Sistema di raccolta Abitante Residente	(A) Costi di raccolta/ abitante	(B) Costi di trattamento- recupero- smaltimento/abitante	(A+B) Costi raccolta, trattamento - recupero - smaltimento /abitante	(C) Atri costi di igiene urbana (CSL, AC, CC, CKn)	(A+B+C) Costo totale/abitante
No umido	50	43	93	42	135
Stradale	65	41	106	47	153
Misto	70	40	110	58	168
Porta a porta	63	28	91	55	146

Tabella 37 *Analisi dei costi di raccolta, trattamento-recupero e smaltimento, di igiene urbana e costo totale, secondo abitante equivalente.*

Sistema di raccolta Abitante Equivalente	(A) Costi di raccolta/ abitante	(B) Costi di trattamento- recupero- smaltimento/abitante	(A+B) Costi raccolta, trattamento - recupero - smaltimento /abitante	(C) Atri costi di igiene urbana (CSL, AC, CC, CKn)	(A+B+C) Costo totale/abitante
No umido	30	26	56	25	81
Stradale	39	25	64	29	93
Misto	38	22	60	31	91
Porta a porta	40	17	57	35	92

Volendo effettuare un confronto tra i due principali sistemi di raccolta, stradale e porta a porta, successivamente ne sono stati riportati i grafici, dai quali si evince che i costi ad abitante residente, come già detto precedentemente, siano maggiori nel caso in cui si applichi un sistema di raccolta stradale rispetto un sistema porta a porta.

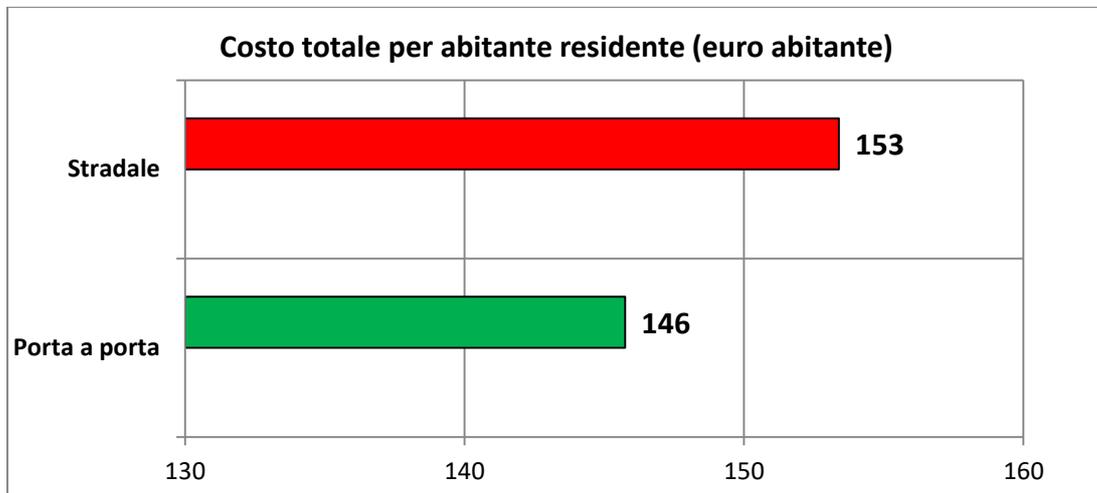


Figura 5.5 Confronto tra i principali sistemi di raccolta, porta a porta e stradale, inerenti i costi totali per abitante residente.

La differenza si appiana qualora vengano presi in esame i valore inerenti agli abitanti equivalenti.

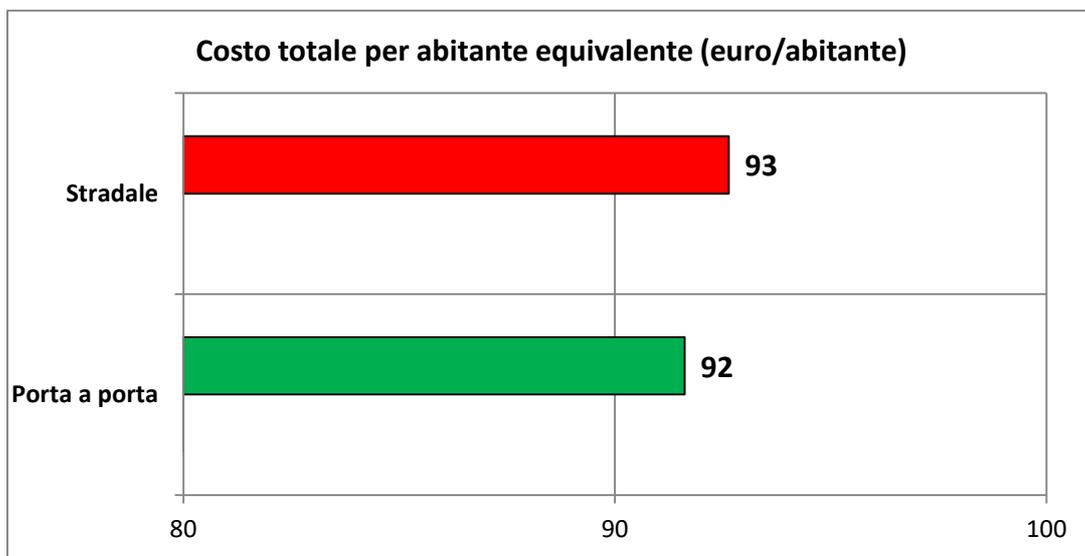


Figura 5.6 Confronto tra i principali sistemi di raccolta, porta a porta e stradale, inerenti i costi totali per abitante residente.

Vengono di seguito qui riportati i confronti tra i valori delle singole voci di costo fin qui analizzate.

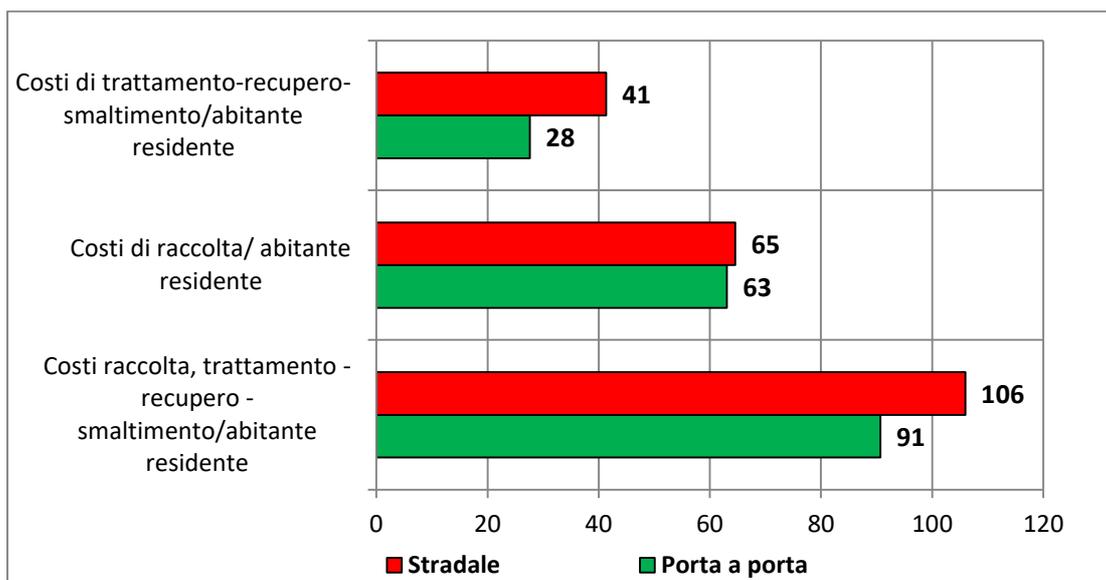


Figura 5.38 Analisi dei costi di raccolta, trattamento-recupero - smaltimento, per abitante residente.

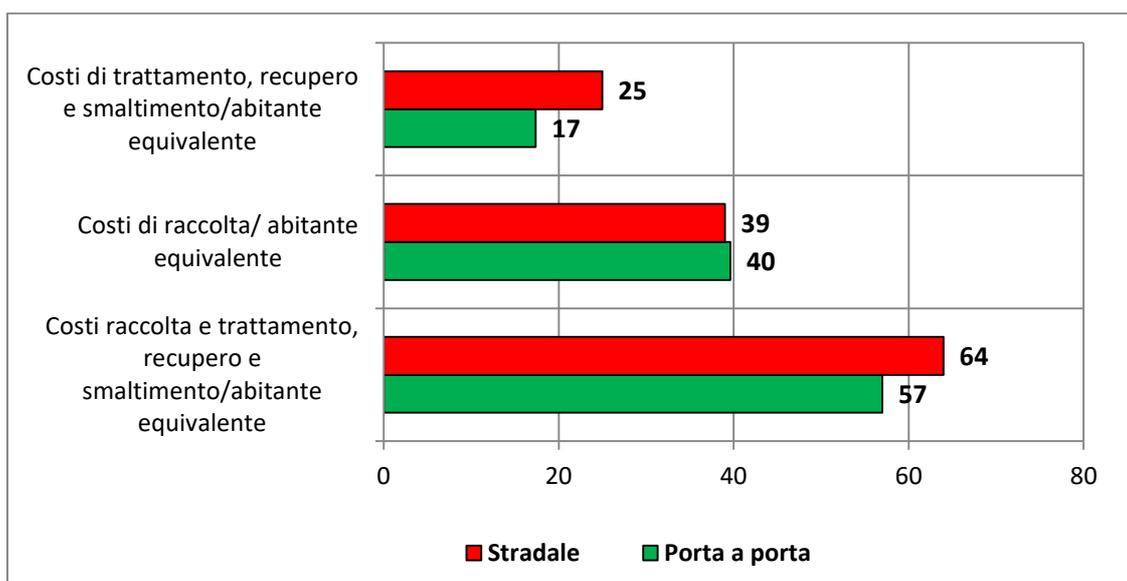


Figura 5.8 Analisi dei costi di raccolta, trattamento-recupero - smaltimento, per abitante equivalente.

5.3 Costi a tonnellata per sistema di raccolta.

I costi totali e i costi operativi a tonnellata di rifiuti sono stati analizzati suddividendoli secondo sistema di raccolta.

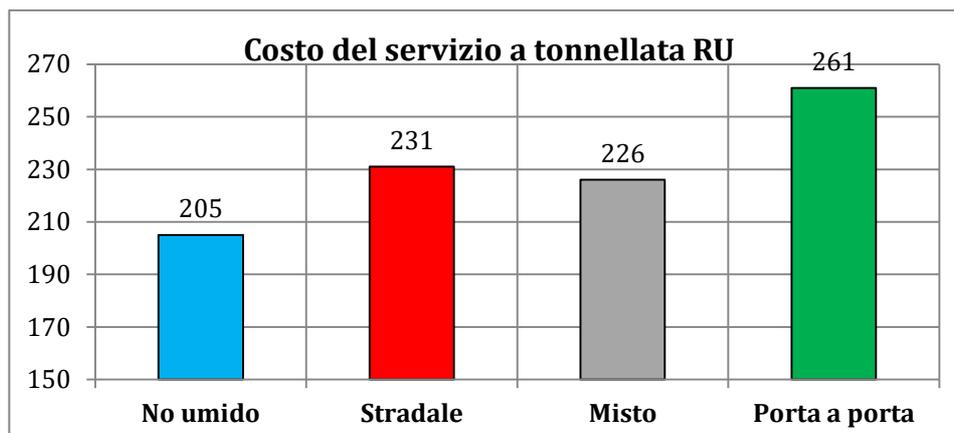


Figura 5.9 Costi del servizio a tonnellata di rifiuti, suddivisi secondo sistema di raccolta.

In riferimento ai costi totali, si sono considerati i rifiuti urbani totali. Il costo più oneroso pare essere quello inerente al sistema di raccolta porta a porta con 261 euro a tonnellata; subito dopo si colloca il sistema di raccolta stradale con 231 euro a tonnellata; in seguito ritroviamo il sistema misto con 226 €/ton e il sistema senza raccolta di umido con 205 euro a tonnellata.

Allo stesso modo per i costi operativi, è il sistema di raccolta porta a porta il più oneroso con 162 euro a tonnellata; seguito subito dopo dal sistema di raccolta stradale con 159 euro a tonnellata; no umido e misto distano tra loro di qualche punto e sono rispettivamente 142 e 147 euro a tonnellata.

In questo caso la divergenza tra i due principali sistemi di raccolta, stradale e porta a porta, è meno marcata rispetto i costi totali, ma ancora più marcata tra questi e gli altri sistemi di raccolta misto e no umido.

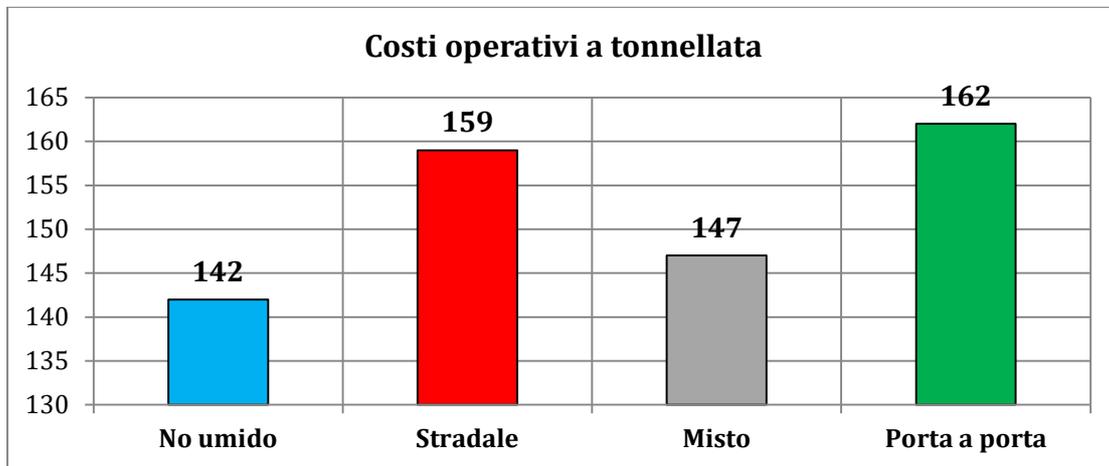


Figura 5.10 Costi operativi a tonnellata di rifiuti, suddivisi secondo sistema di raccolta.

Confrontando i due grafici appena analizzati, si evince come nel caso dei costi del servizio di igiene urbana la differenza tra i due principali sistemi di raccolta, stradale e porta a porta, è del 13%, tale differenza si appiana nel caso dei costi operativi fino ad arrivare al 2%; mentre rispetto ai sistemi porta a porta, umido e misto la consistente differenza, pur diminuendo, permane.

Dal grafico 5.11 in cui sono rappresentati i costi operativi a tonnellata, è evidente come i costi relativi alla raccolta vanno ad aumentare passando dal sistema di raccolta no umido alla raccolta stradale e porta a porta; viceversa nel caso dei costi di trattamento - recupero - smaltimento i costi vanno diminuendo dal passaggio dalla raccolta senza umido al porta a porta. Ciò evidenzia come passando dalla raccolta stradale a porta a porta, c'è un travaso di costi dallo smaltimento alla raccolta.

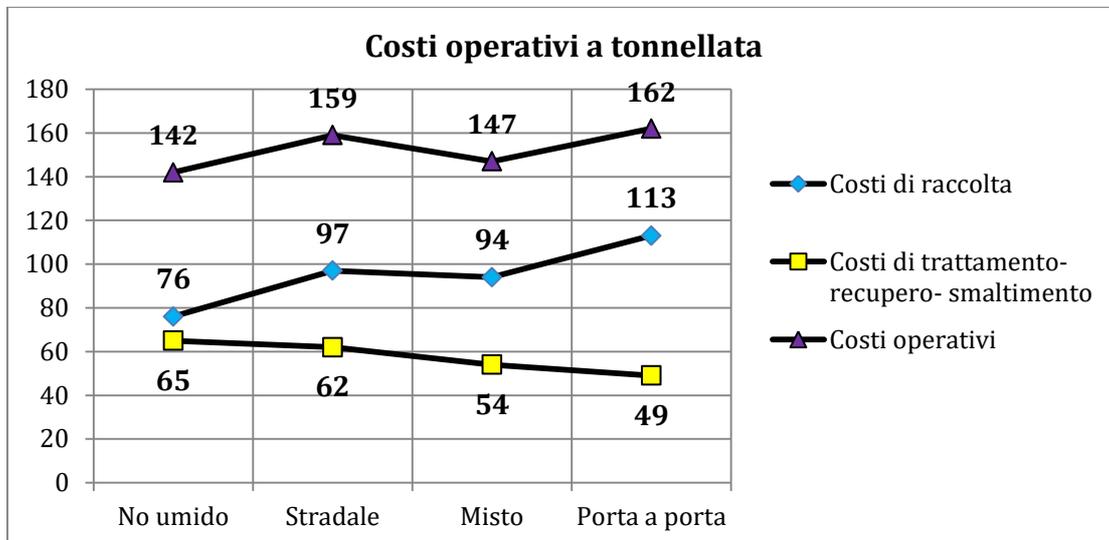


Figura 5.11 Grafico relativo ai costi operativi a tonnellata suddividendo i costi di trattamento- recupero e smaltimento dai costi di raccolta, secondo sistema di raccolta.

Va ricordato, come esposto nel cap. 4, che la produzione di rifiuti, in particolare per gli abitanti equivalenti, è quasi uguale tra i sistemi di raccolta stradale, misto, no umido, mentre è nettamente inferiore nel sistema di raccolta porta a porta (meno 14%); tale differenza rispetto alla raccolta stradale aumenta se calcolato rispetto agli abitanti residenti ed è pari al 18%. Considerando dunque i dati di produzione dei rifiuti e i relativi costi a tonnellata, non è detto che lì dove la spesa a tonnellata sia inferiore, lo sia anche il costo complessivo.

Osservando i grafici 5.12 e 5.13, sia per i comuni interessati dal sistema di raccolta porta a porta, sia per quelli interessati dal sistema di raccolta stradale, si nota chiaramente che i costi operativi a tonnellata sono inversamente proporzionali al quantitativo di produzione pro-capite, mentre il costo operativi ad abitante residente tendono ad aumentare con l'aumento della produzione, ma in misura molto meno che proporzionale.

Questo significa che il parametro costo a tonnellata è un parametro poco significativo nella valutazione dei costi.

In entrambi i casi si rispecchia una lieve anomalia nella classe tra 500-550 kg di produzione pro-capite dovuto nel caso del porta a porta alla presenza dell'unico comune capoluogo di provincia interessato da tale sistema (Parma), nel caso della raccolta stradale dalla presenza del capoluogo di regione (Bologna).

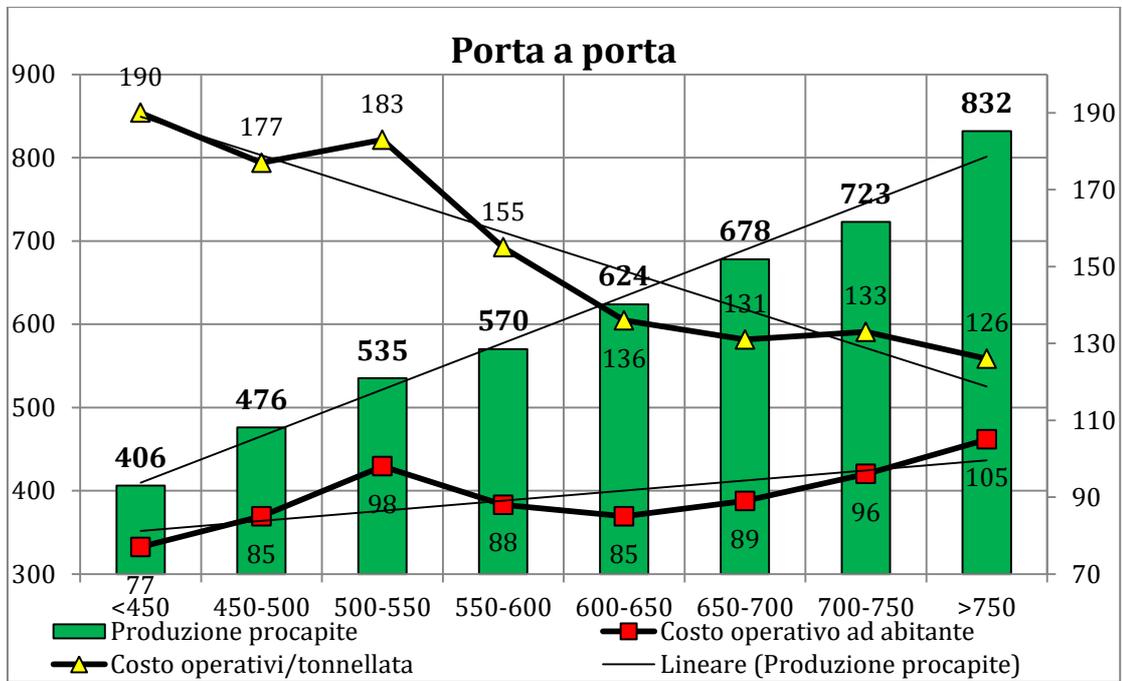


Figura 5.12 Valori della produzione pro-capite suddivisa secondo classi di produzione, analisi dell'andamento dei costi operativi a tonnellata e dei costi operativi ad abitante per il sistema di raccolta porta a porta.

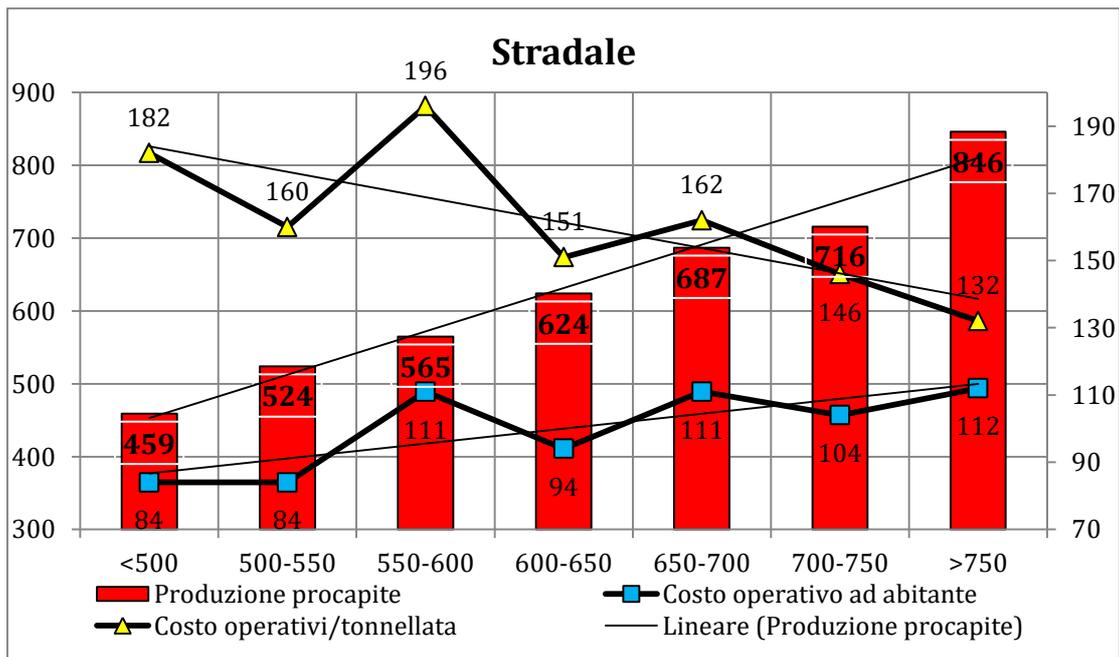


Figura 5.13 Valori della produzione pro-capite suddivisa secondo classi di produzione, analisi dell'andamento dei costi operativi a tonnellata e dei costi operativi ad abitante per il sistema di raccolta stradale.

5.4 Costi per abitante nei sottosistemi della raccolta stradale e porta a porta con e senza predisposizione e applicazione alla tariffa puntuale.

Successivamente l'analisi è stata condotta considerando i soli due sistemi di raccolta stradale e porta a porta relativi ai sottosistemi, stradale senza e con calotta, porta a porta senza e con tariffa puntuale.

Confrontando i valori dei costi totale ad abitante, rispetto ai sottosistemi di raccolta stradale senza calotta e porta a porta senza tariffa puntuale, il più oneroso è lo stradale con 155 euro ad abitante residente, mentre il porta a porta è di 143 euro ad abitante, 12 euro in meno.

Considerando invece i sottosistemi con calotta e tariffa puntuale, è il porta a porta ad essere il più oneroso, con 158 euro ad abitante, meno lo stradale con calotta con 118 euro ad abitante.

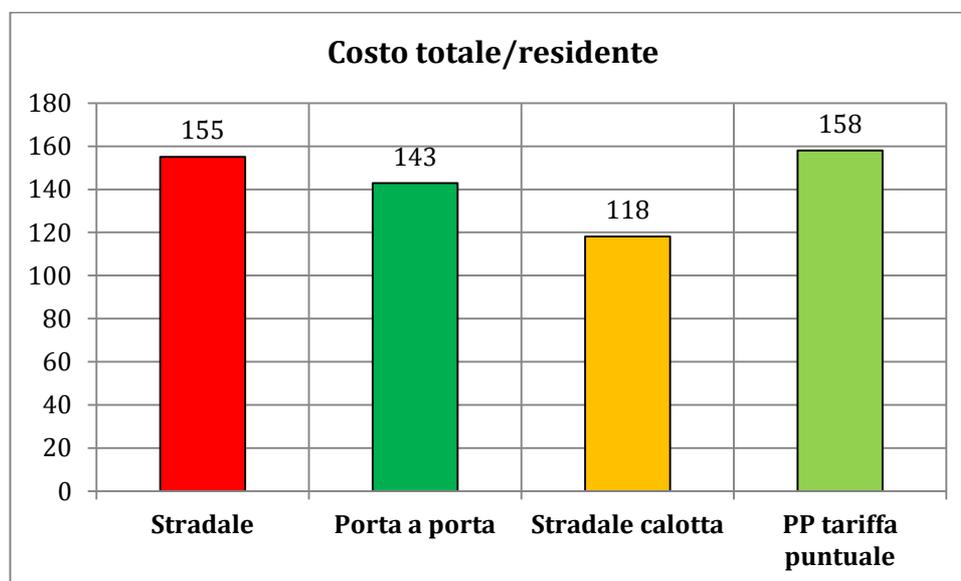


Figura 5.14 Costo totale per abitanti residenti suddivisi secondo sottosistemi di raccolta.

Il costo molto alto del sistema porta a porta con tariffa puntuale è determinato in particolare dai comuni della provincia di Ferrara il cui gestore presenta valori molto alti dei costi comuni (vedi società Area nel paragrafo relativo ai gestori). Escludendo questi comuni, gli altri a tariffa puntuale presentano un costo del servizio urbano abitante residente pari 130 euro, più elevato dello stradale con calotta (+10%), ma decisamente più basso dello stradale (-16%) e degli altri comuni porta a porta senza tariffa puntuale (-9%).

Analizzando i costi per abitante equivalente le differenze fra il costo del porta a porta con tariffa puntuale e gli altri sottosistemi sembrano accentuarsi. Eliminando i

comuni col sacchetto prepagato il costo scende però a € 88 per abitante equivalente, leggermente più alto del costo dello stradale e discretamente di più dello stradale con calotta.

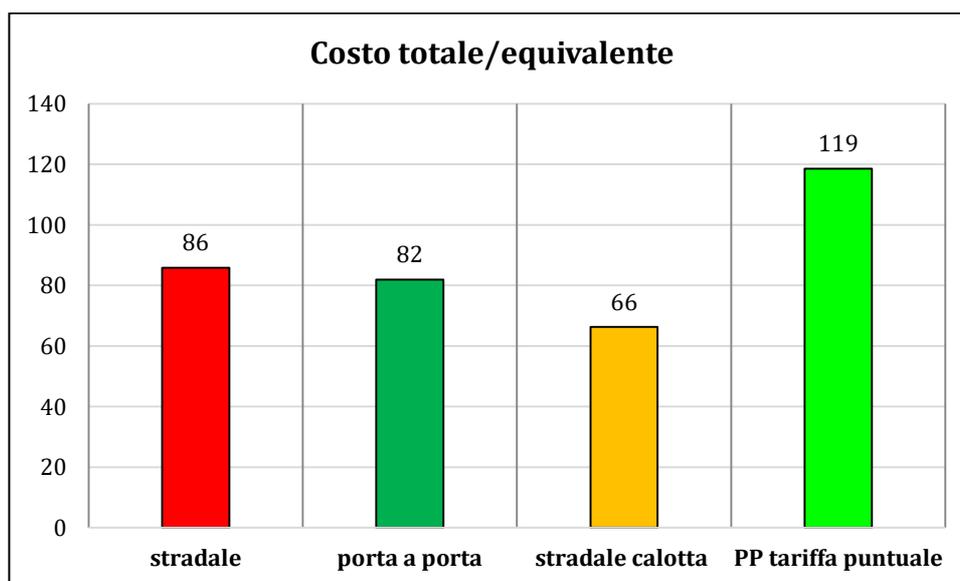


Figura 5.15 Costo totale per abitanti equivalenti suddivisi secondo sottosistemi di raccolta.

Eliminando le interferenze, in particolare dei costi comuni, e analizzando i soli costi operativi, inerenti alla raccolta, smaltimento - recupero - trattamento si nota una inversione dei risultati:

- relativamente all'insieme di questi costi, il costo del servizio più basso è quello porta a porta con tariffa puntuale, seguito con costi crescenti da quello stradale con calotta, poi quello porta a porta senza tariffa puntuale per arrivare al costo maggiore per la raccolta stradale senza calotta. Sostanzialmente i costi operativi tendono a scendere introducendo il porta a porta e la tariffazione puntuale. Tali costi però hanno composizione diversa scorporando la raccolta dal recupero-smaltimento;
- relativamente ai costi di smaltimento-trattamento-recupero le differenze appaiono più marcate: lo stradale infatti si conferma come il sistema di raccolta più oneroso sia senza sia con calotta. Il sottosistema porta a porta con tariffa puntuale è il sistema più economico, con 21 euro ad abitante, la metà di quello stradale;

- relativamente ai costi di raccolta, la differenza sostanziale appare non tra porta a porta e stradale quanto tra questi e l'introduzione della calotta o della tariffa puntuale che presentano costi minori.

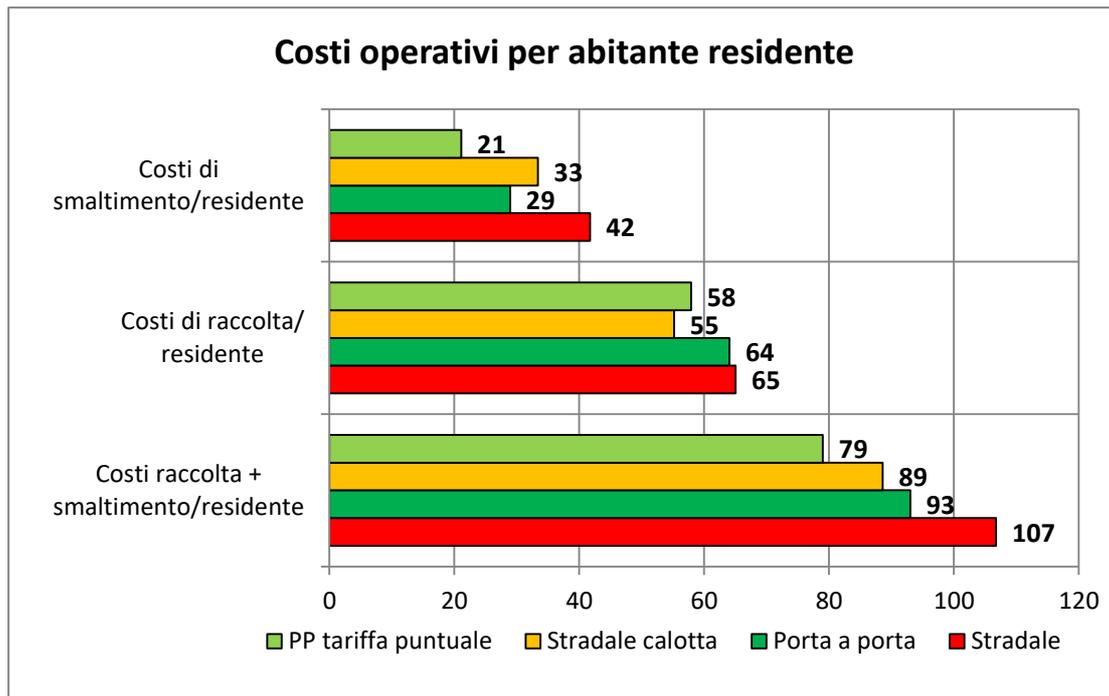


Figura 5.16 Grafico relativo ai costi operativi suddivisi in costi di raccolta e costi di trattamento- recupero - smaltimento, secondo sottosistemi di raccolta per abitante residente.

I grafici 5.16 e 5.17 riportano gli stessi dati riportati dati diversamente graficamente, per una lettura immediata.

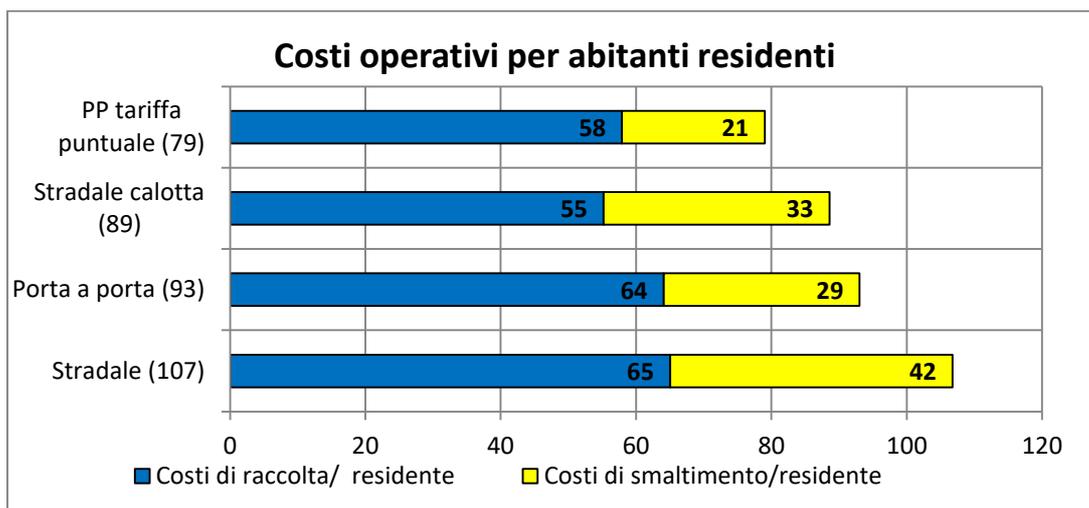


Figura 5.17 Grafico relativo ai costi operativi suddivisi in costi di raccolta e costi di trattamento- recupero - smaltimento, secondo sottosistemi di raccolta per abitante residente.

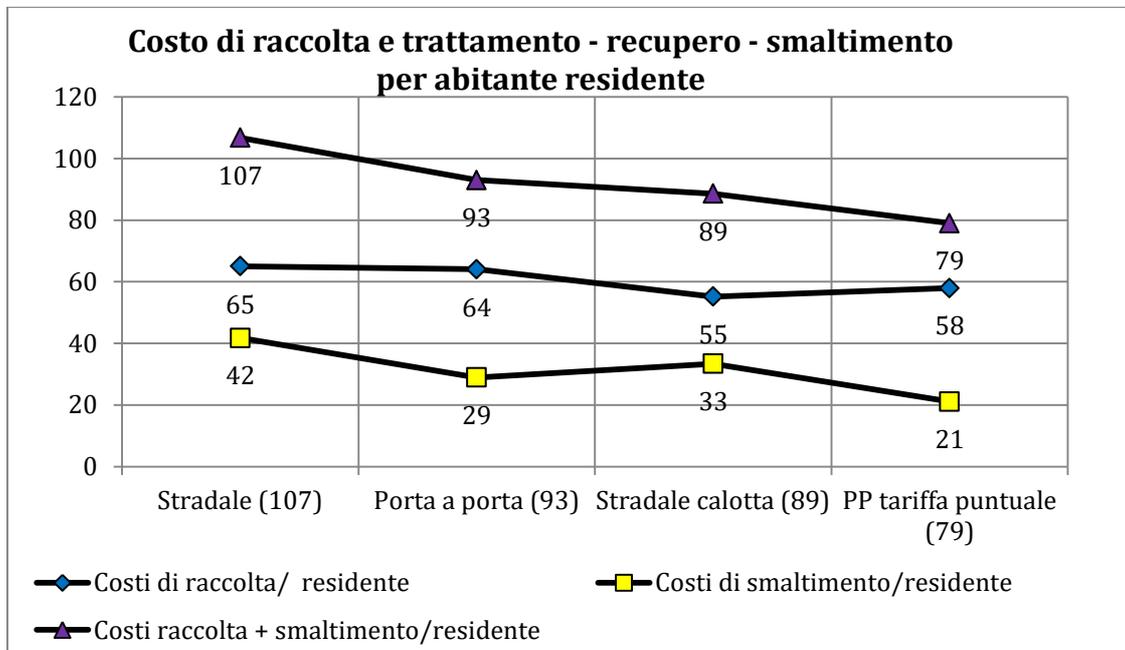


Figura 5.18 Andamento relativo ai costi operativi suddivisi in costi di raccolta e costi di trattamento- recupero - smaltimento, secondo sottosistemi di raccolta per abitante residente.

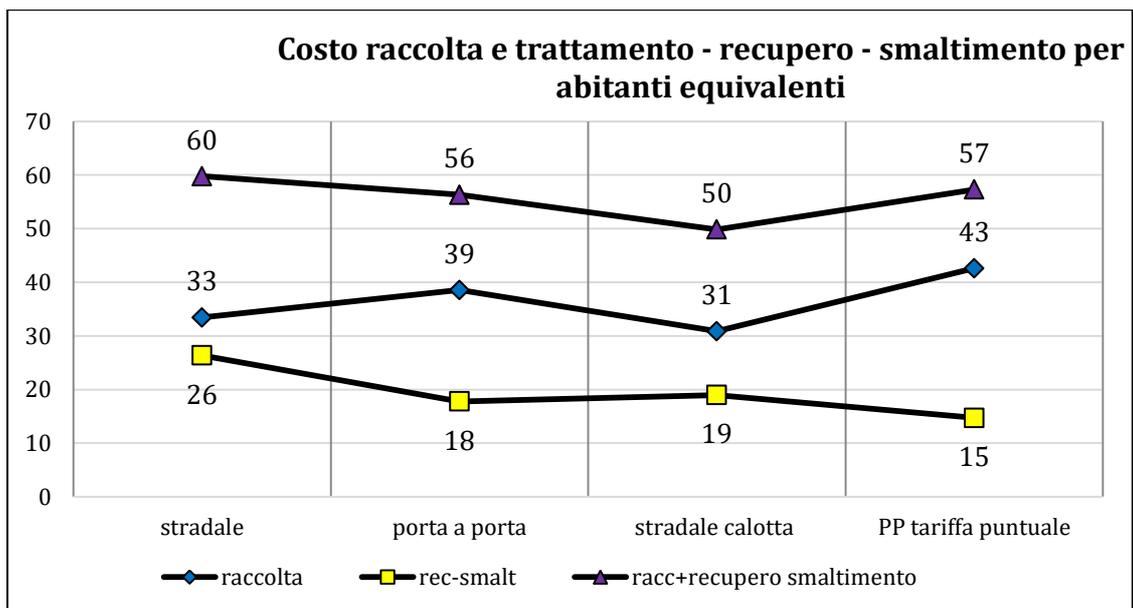


Figura 5.19 Andamento relativo ai costi operativi suddivisi in costi di raccolta e costi di trattamento- recupero - smaltimento, secondo sottosistemi di raccolta per abitante equivalente.

Col calcolo per abitanti equivalenti il costo operativi del porta a porta con tariffa puntuale risalgono attestandosi sostanzialmente a livello degli altri comuni porta a porta, minore del costo dello stradale semplice, ma maggiore rispetto allo stradale con

calotta che si attesta, in questo caso, come il sottosistema a costi inferiori.

Se appare chiaro che il sistema di raccolta porta a porta presenta costi inferiori, anche se di poco alla raccolta stradale, l'approfondimento con calotta e con tariffa puntuale non presenta risultati univoci.

Questo in parte può dipendere dallo scarso numero di comuni del campione, per cui più che il dato in sé, si può cogliere solo la tendenza.

Occorrerà negli anni a venire approfondire il confronto avendo a disposizione dati più consistenti.

5.5 Costi per gestori

Sulla base dei dati forniti da ARPA il servizio è affidato a 13 gestori e i 337 comuni si distribuiscono fra loro come in tabella:

Tabella 39 Distribuzione dei comuni secondo sistema di raccolta e gestori

	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta	TOTALE
Hera	45	57	17	14	133
Iren	29	12	9	62	112
Area	-	2	2	12	16
Cosea	-	15	-	-	15
Montagna 2000	13	-	2	-	15
Aimag	-	6	2	3	11
Geovest	-	3	5	3	11
Sabar	-	3	5	-	8
Montefeltro	5	2	-	-	7
CMV	-	3	1	2	6
S. Donnino	-	-	-	1	1
Soelia	-	1	-	-	1
Montese	-	1	-	-	1
TOTALE	92	105	43	97	337

Come è facile notare vi sono due grossi gestori HERA e IREN, società miste quotate, a maggioranza pubblica, che si spartiscono rispettivamente il 39,4% e il 33,2% dei comuni, fra cui tutti i capoluoghi.

Tra i 337 comuni della Regione Emilia Romagna, 3 di questi agiscono autonomamente o con una propria società pubblica, mentre i restanti 89 comuni pari al 26,4% sono distribuiti fra 8 società medio-piccole, normalmente pubbliche, o miste

a prevalenza pubblica, non quotate e con partner privato scelto con gara a doppio oggetto, società cui i comuni hanno affidato il servizio in house.

Queste 8 società servono da un minimo di 6 a un massimo di 16 comuni.

Fermo restando che spetta ai comuni la scelta del sistema di raccolta da attuare nel proprio territorio, sulla base dell'art. 117 della Costituzione, comunque le preferenze dei gestori per un sistema rispetto agli altri, normalmente influisce sulle scelte dei comuni.

Di fatto le società HERA, Cosea, Montefeltro, Soelia hanno espresso la preferenza verso la raccolta stradale con la calotta per la tariffazione puntuale.

Viceversa IREN, Aimag, Area, Sabar, Geovest, e S. Donnino hanno fatto o stanno facendo una scelta verso il sistema porta a porta normalmente con la tariffazione puntuale tramite transponder. L'unica società che sta utilizzando il sacchetto prepagato, Area, pare intenzionata a modificare la modalità di tariffazione verso l'applicazione del trasponder.

CMV, precedentemente orientata verso la raccolta stradale o mista con calotta, nonostante, il comune che l'ha attuata, Poggio Renatico sia il miglior comune con questo sistema, è oggi orientato verso la raccolta porta a porta, dopo aver constatato che con la calotta si peggiorava sensibilmente la qualità delle frazioni differenziate.

Si è proceduto ad analizzare i costi per abitante residente ed abitante equivalente, mettendo in risalto:

- i costi di raccolta e trattamento-recupero-smaltimento (CRT+CRD+CTS+CTR-RICAVI);
- gli altri costi di gestione (CSL+AC+CC+CKn);
- il costo totale di Igiene Urbana dato dalla somma dei due precedenti.

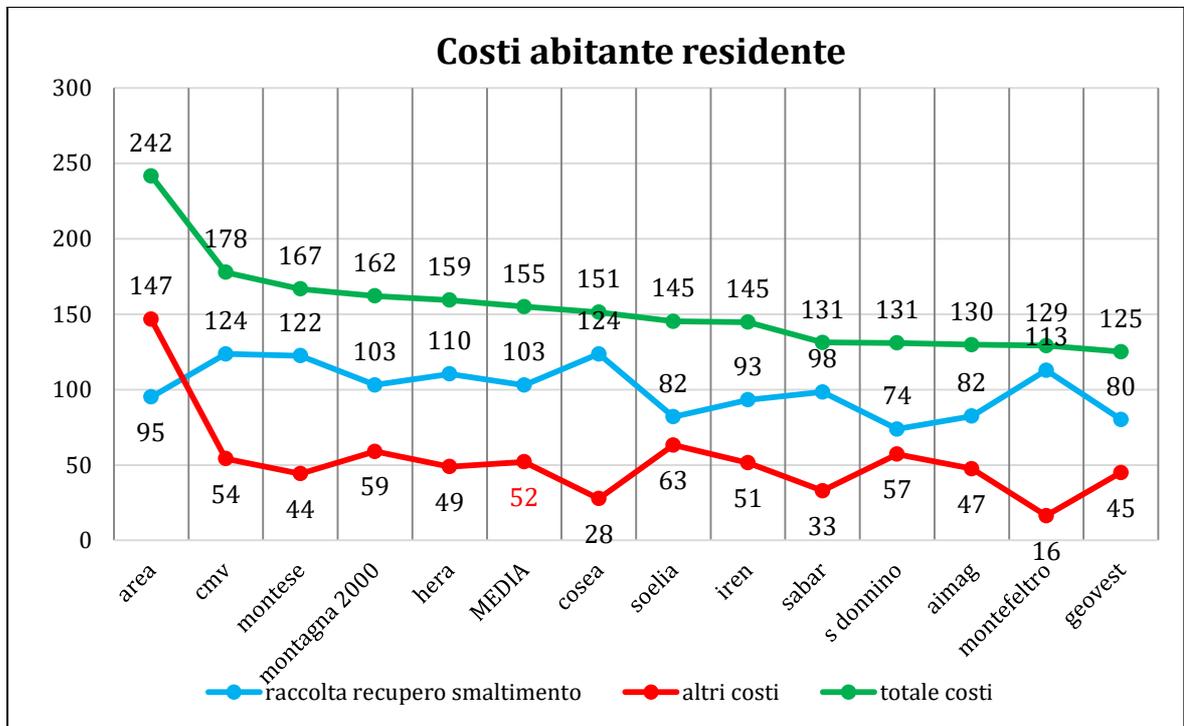


Figura 5.20 Andamento dei costi per abitante residente secondo gestori.

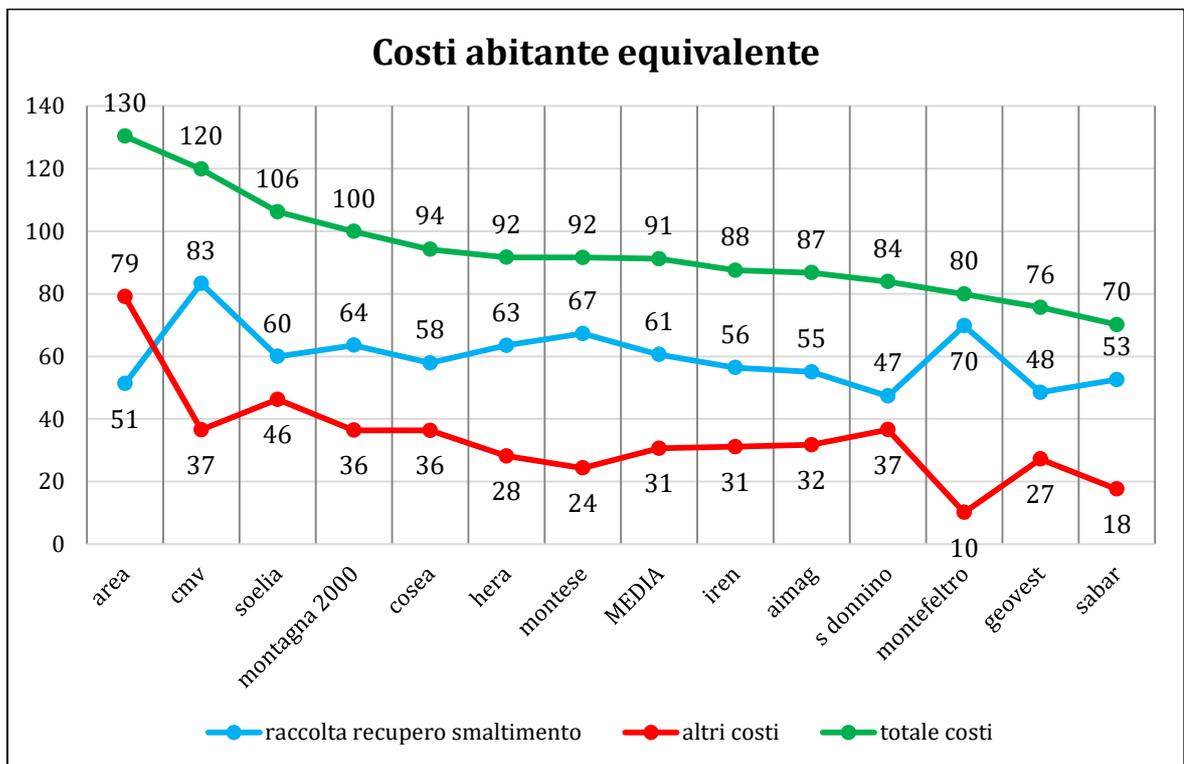


Figura 5.21 Andamenti dei costi per abitanti equivalenti secondo gestori.

Guardando nel particolare il costo per abitante equivalente si riscontrano le seguenti anomalie:

- la società Area ha l'insieme degli altri costi, ed in particolare i costi comuni estremamente elevati, ben oltre il doppio della media degli altri gestori, segno evidente che all'interno di questi costi vi sono o situazioni pregresse, o l'inserimento di servizi collaterali;
- viceversa Montefeltro presenta una quota molto bassa di questi costi, dovuta probabilmente all'inserimento tra i costi operativi anche di alcune voci che gli altri gestori hanno inserito nei costi generali. In parte questo può essere avvenuto anche per Sabar e Montese;
- Al vertice dei costi per abitante equivalente troviamo le 3 società (Area CMV e Soelia) che servono esclusivamente i comuni della provincia di Ferrara, escluso il comune di Ferrara servito da HERA.

Passando al confronto dei dati si osserva:

- che fra le due maggiori società (HERA e IREN) il costo totale maggiore e sopra la media è di HERA, superiore al costo di IREN non solo per abitante residente (+9,6%, ma Hera serve comuni turistici della costa), ma anche per abitante equivalente (4,5%). Per quanto riguarda i costi operativi selezionati il divario aumenta al 12,5% per abitante equivalente.
- prendendo le altre società, per il costo totale, a parte AREA e CMV, quelle che presentano minori costi sono quelle che hanno operato una scelta verso il porta a porta. Analizzando i costi operativi la divisione risulta ancora più netta perché si può notare che le società che si sono dirette verso il sistema di raccolta porta a porta (Sabar, Geovest, Aimag, S. Donnino ed anche AREA, con esclusione di CMV) sono normalmente al di sotto di € 56 ad abitante residente, mentre quelle che preferiscono la raccolta stradale (Cosea, Montagna 2000, Montefeltro, Soelia) hanno costi sopra € 57.

Anche l'analisi per gestore tende a rilevare che i costi del sistema di raccolta porta a porta sono inferiori a quelli della raccolta stradale.

5.6 Costi per area

Successivamente i costi sono stati analizzati considerando la suddivisione secondo aree omogenee. I risultati sono riportati in tabella 40.

Tabella 40 Analisi dei costi secondo aree e secondo sistemi di raccolta per abitante residente ed equivalente.

	€ /residente			
	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Capoluoghi	-	172,60	166,02	169,40
Costa	-	191,83	191,83	175,44
Montagna	147,12	138,08	141,30	138,23
Pianura	122,44	135,58	135,70	140,00
	€ /equivalente			
	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Capoluoghi		105,51	95,02	102,38
Costa		85,80	92,84	140,31
Montagna	85,60	86,48	86,60	85,60
Pianura	77,08	83,58	81,48	89,94

Come è evidente anche dal grafico in figura 5.22 in riferimento ai costi totali di igiene urbana per abitante residente, si evince che:

- i costi maggiori per tutti i sistemi di raccolta sono relativi ai comuni della costa e ai comuni capoluogo come c'era da aspettarsi a causa dei flussi turistici o dei maggiori servizi presenti in queste aree, risulta particolarmente alto il costo del sistema misto della costa in cui sono inseriti comuni ad altissimo flusso turistico come per esempio Riccione, Cattolica e Comacchio la montagna presenta complessivamente un costo leggermente superiore alla pianura;
- l'andamento dei costi dei diversi sistemi all'interno di ciascuna area non dà una risposta univoca nel senso che talvolta il sistema che risulta più oneroso in un'area risulta il meno oneroso o in posizione intermedia nelle altre.

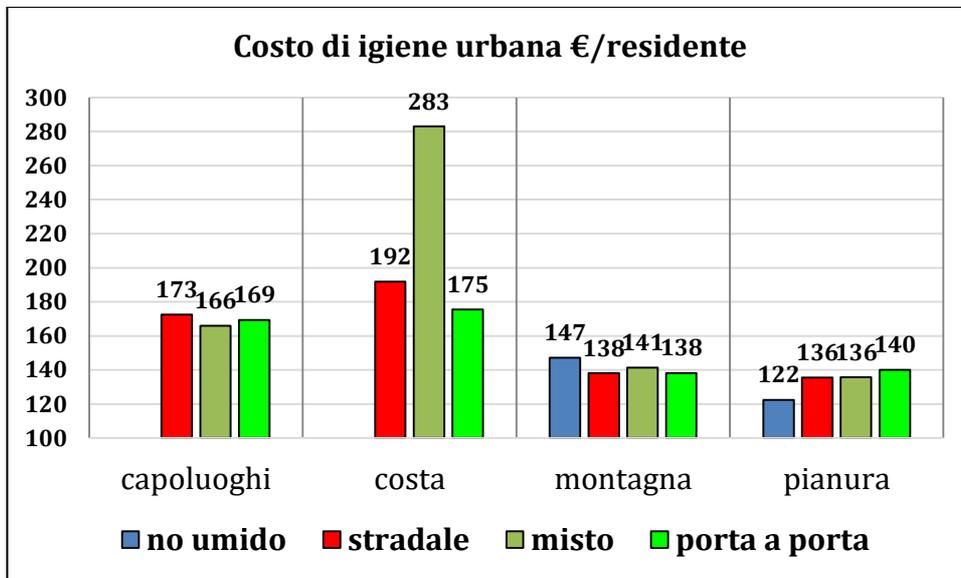


Figura 5.22 Costo di igiene urbana per abitante residente.

Anche per gli abitanti equivalenti non c'è una risposta uniforme, talvolta si assiste ad un'inversione dei dati come nel caso del sistema porta a porta della costa che per residente è il costo minore e per equivalente è il costo maggiore. Interessante è il caso della montagna dove abbiamo sostanzialmente costi uguali per tutti i quattro sistemi di raccolta.

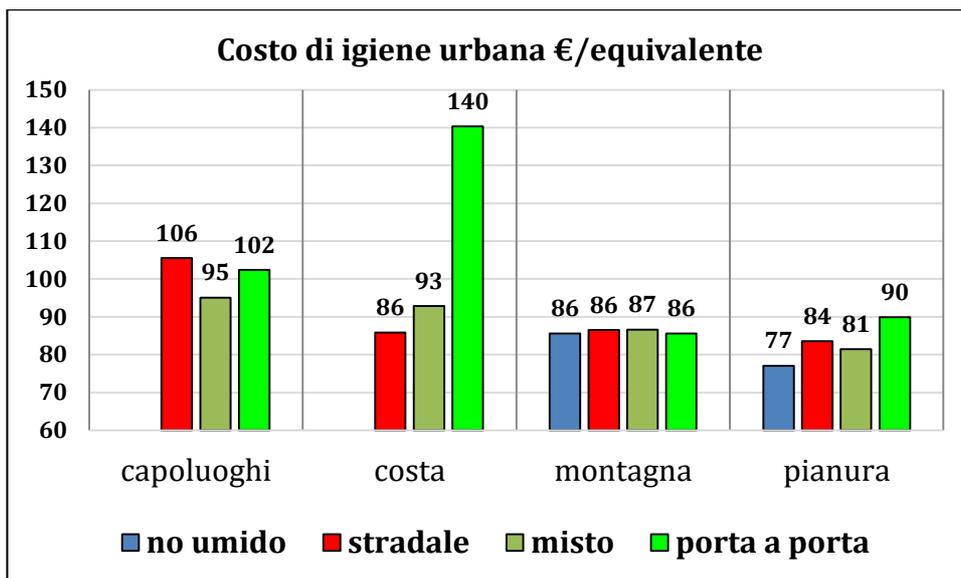


Figura 5.23 Costo di igiene urbana per abitante residente.

Successivamente si è passato all'analisi dei costi operativi, inerenti ai costi di raccolta e trattamento-recupero-smaltimento suddivisi sempre secondo aree e secondo sistema di raccolta, per abitante residente ed equivalente.

Tabella 41 Analisi dei costi di raccolta e trattamento - recupero - smaltimento suddivisi secondo sistemi di raccolta e secondo aree omogenee, per abitante residente ed equivalente.

	€ /residente			
	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Capoluoghi	-	115,07	109,93	99,19
Costa	-	126,57	168,80	71,89
Montagna	105,80	96,72	86,73	92,49
Pianura	81,57	97,79	92,53	88,21
	€ /equivalente			
	No umido	Stradale	Misto	Porta a porta
Capoluoghi	-	70,34	62,92	59,94
Costa	-	56,61	55,28	57,50
Montagna	61,55	60,58	53,15	57,29
Pianura	51,35	60,28	55,56	56,67

Come si evince dai grafici 5.24 e 5.25:

- il sistema di raccolta porta a porta risulta sempre a costo inferiore e in un caso pari al sistema di raccolta stradale sia per abitanti residenti sia per abitanti equivalenti;
- i rimanenti due sistemi di raccolta, senza raccolta di umido e misto, si collocano in posizioni differenziate nelle diverse aree.

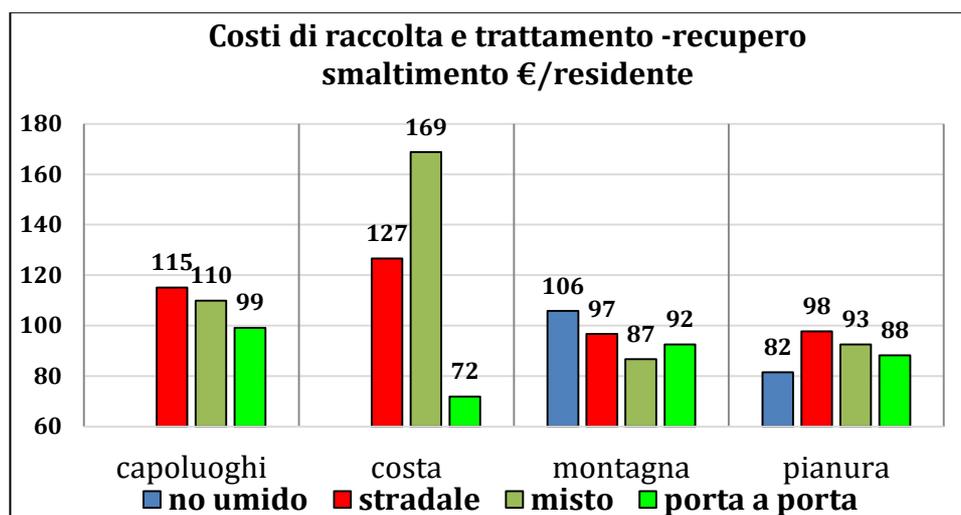


Figura 5.24 Costi di raccolta e trattamento – recupero - smaltimento suddivisi secondo aree secondo sistemi di raccolta per abitante residente.

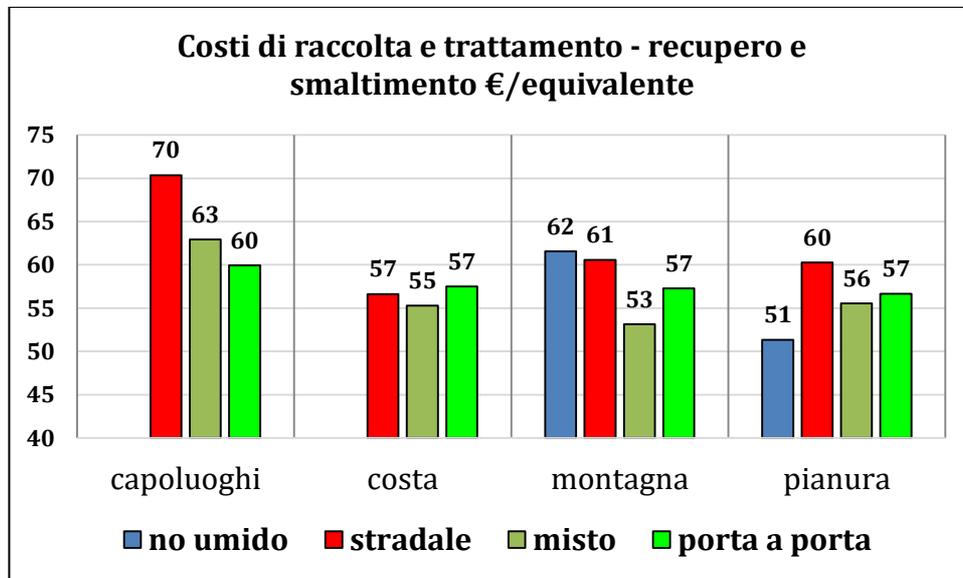


Figura 5.25 Costi di raccolta, trattamento – recupero e smaltimento suddivisi secondo aree secondo sistemi di raccolta per abitante equivalente

CONCLUSIONI

La legge Regionale 16 del 2015, sulla gestione dei rifiuti all'interno di un'economia circolare, è il pilastro portante della presente elaborazione.

Partendo dal nuovo e principale criterio di giudizio sulla gestione dei rifiuti, fulcro della legge, ovvero la minimizzazione della produzione di rifiuti non inviati a riciclaggio, dalle definizioni di sistemi di raccolta e dagli obiettivi prefissati, si è giunti a conclusioni particolarmente interessanti, individuando, attraverso l'analisi dei dati, il più performante sistema di raccolta coerente con il rispetto dell'ambiente, con la salvaguardia della salute umana e vantaggioso da un punto di vista economico.

I dati sono stati forniti dall'Arpa e sono relativi alla raccolta dei rifiuti dei 337 Comuni della Regione Emilia Romagna per l'anno 2015; i dati economici sono quelli ufficiali dei PEF del 2015 approvati sia dai singoli Comuni sia da Atersir.

L'analisi è stata condotta delineando un inquadramento regionale, per aree omogenee, per provincia e per distribuzione demografica.

I dati sono stati elaborati rapportandoli ai valori in termini di abitanti residenti ed equivalenti (forniti da Atersir), considerando negli equivalenti le utenze domestiche non residenti e utenze non domestiche (attività produttive, flussi turistici, studenti universitari, seconde case).

Le aree omogenee vedono la suddivisione del territorio sulla base della suddivisione del piano regionale: pianura, montagna, costa e pianura.

Inizialmente i dati sono stati esaminati considerando i quattro principali sistemi di raccolta: senza raccolta di umido, stradale, misto e porta a porta.

I dati analizzati secondo i principali parametri di legge, permettono le seguenti considerazioni:

- A. In riferimento all'obiettivo principale di non oltrepassare i 150 kg di rifiuti non inviati a riciclaggio, sia per quanto riguarda i valori per abitanti residenti sia per gli abitanti equivalenti, i risultati migliori si sono ottenuti con il sistema di raccolta porta a porta che vede una media regionale di 153 kg di rifiuti ad abitante. Con gli altri sistemi, in particolare col sistema senza raccolta di umido e stradale, le medie regionali si collocano attorno ad un valore doppio rispetto l'obiettivo prefissato dalla legge.

- B. In riferimento all'obiettivo di riduzione della produzione di rifiuti del 20-25% rispetto al dato di riferimento del 2011 (nell'elaborato si è analizzata la soglia del 20%), si è constatato come mentre i sistemi senza raccolta di umido, stradale e misto non presentano sostanziale riduzione dei rifiuti, il sistema porta a porta si avvicina con una riduzione del 17% nel caso degli abitanti residenti e 11,4% nel caso degli abitanti equivalenti.
- C. In riferimento alla percentuale di raccolta differenziata, si è dedotto come il passaggio al sistema porta a porta col 75%, comporta una resa di RD superiore a quella indicata dalla legge del 73%; diversamente gli altri sistemi di raccolta rimangono distanti dall'obiettivo.

Successivamente i dati sono stati vagliati considerando i principali sottosistemi di raccolta in base alla predisposizione o applicazione della tariffazione puntuale: stradale con o senza calotta e porta a porta con o senza tariffa puntuale.

Anche in questo caso i dati sono stati analizzati considerando gli obiettivi di legge, per i quali si è giunti alle seguenti conclusioni:

- A. L'obiettivo dei 150 kg di rifiuti non inviati a riciclaggio, viene raggiunto ed ampiamente superato dal sistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale, dove si ritrova una media regionale di 105 kg ad abitante; il sistema di raccolta porta a porta senza tariffa puntuale è molto vicino all'obiettivo con 163 kg di rifiuti non inviati a riciclo; distante dall'obiettivo il sistema di raccolta stradale senza calotta con 311 kg ad abitante, dato che migliora con l'applicazione della calotta giungendo a 217 kg di rifiuto;
- B. L'obiettivo minimo di riduzione della produzione di rifiuti del 20% (538 kg) è raggiunto dal sistema porta a porta con tariffa puntuale, dove viene riscontrata una media regionale di 503 kg ad abitante. Gli altri tre sottosistemi non raggiungono l'obiettivo: la raccolta stradale non presenta diminuzioni rispetto al dato di riferimento del 2011, segue la raccolta stradale con calotta con una produzione di 613 kg e la raccolta porta a porta senza tariffa puntuale con 570 kg.
- C. In riferimento alla percentuale di raccolta differenziata il sistema di raccolta porta a porta con o senza la tariffa puntuale, supera l'obiettivo prefissato. Nel caso di tariffazione puntuale il valore risulta molto alto pari all'82%. I sottosistemi di raccolta stradale raggiungono una percentuale inferiore

all'obiettivo di legge, il migliore è quello a calotta con una resa del 65%.

Successivamente si sono approfonditi i risultati del sottosistema di raccolta porta a porta con tariffa puntuale con l'individuazione di tre sottogruppi basati su diversi gradi di applicazione della tariffazione puntuale. Il gruppo di comuni con la tariffazione più incisiva raggiunge risultati ben superiori agli obiettivi con 52 kg di rifiuti non inviati a riciclo, 407 kg di produzione dei rifiuti (meno 40%) e 87 % di raccolta differenziata.

Per l'analisi dei costi si è proceduto suddividendo i dati secondo i quattro principali sistemi di raccolta, per abitante residente ed equivalente, considerando i costi ad abitante e a tonnellata, in riferimento ai costi totali del servizio di igiene urbana e ai costi operativi di raccolta e trattamento – recupero - smaltimento.

Il sistema porta a porta risulta sicuramente più economico rispetto al sistema di raccolta stradale, sia nel caso degli abitanti residenti sia nel caso degli abitanti equivalenti. Solo il sistema senza raccolta di umido si avvicina al dato del porta a porta, mentre il sistema misto tende a collocarsi in zone intermedia. Esaminando le due voci di raccolta e di trattamento–recupero–smaltimento, i costi relativi alla raccolta dei due principali sistemi stradale e porta a porta sono simili, mentre è superiore nella raccolta mista e inferiore nel sistema senza umido. La differenza sostanziale deriva dai costi di trattamento–recupero–smaltimento, massimi nel caso del sistema senza umido, leggermente inferiori nel caso dello stradale e misto, decisamente più bassi nel sistema porta a porta.

La differenza tra porta a porta e stradale è dato da costi di raccolta simili tra loro e costi di trattamento-recupero-smaltimento molto inferiori nella raccolta porta a porta.

In riferimento ai sottosistemi risulta che si ha una riduzione dei costi operativi nel passaggio da sistema di raccolta stradale a porta a porta e si ha un'ulteriore riduzione dei costi con l'introduzione della tariffa puntuale, rispetto al sistema senza tariffazione.

Successivamente si è passati all'analisi dei costi a tonnellata in relazione sia ai valori di produzione sia ai costi operativi.

I dati mostrano che il sistema di raccolta porta a porta ha il costo più alto a tonnellata mentre quello più basso è proprio del sistema di raccolta senza umido.

Analizzando però l'andamento del costo a tonnellata sulla base dell'aumento pro-capite della produzione dei rifiuti sia per il sistema stradale sia per il sistema porta a porta, si è verificato che il costo a tonnellata è inversamente proporzionale al

quantitativo pro-capite di produzione, per cui il costo maggiore a tonnellata del porta a porta deriva dal calo di produzione di rifiuti che si registra in questo sistema.

Per tale ragione questo parametro risulta poco significativo ai fini dell'analisi del costo del servizio.

Dall'analisi effettuata emerge che nel caso di studio l'applicazione del sistema di raccolta porta a porta permette di raggiungere la maggioranza degli obiettivi di legge, ma con l'applicazione della tariffazione puntuale a questo sistema non solo sono rispettate le significative ambizioni della Legge Regionale 16 del 2015, ma si va ben oltre gli obiettivi prefissati.

L'applicazione della tariffazione puntuale, che comunque diverrà obbligatoria a partire dal 2020, permetterebbe quindi un risparmio in bolletta da parte dell'utente, che si ritroverebbe a pagare non più secondo l'odierna tariffazione basata sulla metratura della casa o il numero di componenti della famiglia, ma sulla reale quantità di rifiuti prodotti, almeno sulla parte variabile della tariffa.

La Legge Regionale focalizzando le proprie aspettative sulla risposta che comuni ed utenti avranno alla sua applicazione, mira a produrre un cambiamento culturale verso un atteggiamento più consapevole e rispettoso nei confronti dell'ambiente, inducendoli a produrre meno rifiuti. La Legge Regionale, prima e fino ad ora unica in Italia, ha come finalità, nel rispetto della salute umana e del pianeta Terra, di consegnare alle generazioni future un mondo sostenibile, affamandone le discariche e gli inceneritori.

BIBLIOGRAFIA

- Atti della conferenza, "*Strategie e responsabilità per il raggiungimento degli obiettivi della Legge Regionale 16 del 2015, Forum permanente per l'economia circolare*", Bologna 20 Ottobre 2016;
- Atti della conferenza, "*Sotto il muro dei 100 kg, rifiuti zero, premio 2016*", Forlì, 17 Dicembre 2016;
- Atti della conferenza, "*Tavolo di Negoziazione per il percorso partecipativo Rifiuti Zero in Unione*", Pianoro (BO), 16 Febbraio 2017;
- Attilio Tornavacca, "*10 percorsi Europei virtuosi verso la tariffazione incentivante*", Esper, 2015;
- Belosi Natale, "*La gestione dei rifiuti in provincia di Ravenna confronto fra provincia di Ravenna e provincia di Treviso*", Ecoistituto di Faenza, 2004;
- Belosi Natale, "*Confronto fra produzione pro-capite rese di raccolta differenziata costi del servizio di igiene urbana per metodologie di raccolta e per fasce di popolazione dei comuni*", Ecoistituto di Faenza, 2007;
- Cavallo R., (a cura di), "*Parametri quantitativi per la prevenzione dei rifiuti*", 2010;
- Cavallo R., "*Meno 100 chili. Ricette per la nostra pattumiera*", Edizioni Ambiente, 2011;
- Cavallo R., "*Dieci azioni per zero rifiuti: soluzioni concrete per comuni aziende e cittadini*", Edizioni Ambiente, 2013;
- Cipriano Valentina, Ivoi Irene, Santi Mario, "*Linee guida sulla prevenzione dei rifiuti urbani*", Federambiente, 2010;
- D.Lgs 205/2010, "*Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo relativa ai rifiuti*";
- D.Lgs. 153/2006, "*Testo Unico Ambientale*";
- D.Lgs. 22/1997, "*Decreto Ronchi*";
- D.M. del 26 Maggio 2016 n.146 "*Linee guida per calcolare la percentuale di raccolta differenziata*";
- DGR 1620/2001, "*Approvazione dei criteri ed indirizzi regionali per la pianificazione e la gestione dei rifiuti*";
- DGR 754 del 2012, "*La rendicontazione del servizio di gestione rifiuti urbani ed assimilati in Emilia Romagna*";
- Legge Regionale del 23 Dicembre 2011, n°23, "*Norme di organizzazione territoriale delle funzioni relative ai servizi pubblici locali dell'ambiente*";
- Legge Regionale del 29 Dicembre 2009, n°27, "*Promozione, organizzazione e sviluppo delle attività di informazione e di educazione alla sostenibilità*";
- Legge Regionale del 5 Ottobre 2015, n°16, "*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)*";
- Piani Regionali di Gestione dei Rifiuti;
- Regione Emilia-Romagna Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa, "*La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna*", Arpae, 2015

SITOGRAFIA

- <http://www.regione.emilia-romagna.it>;
- <http://www.arpae.it>;
- <http://www.atersir.it>;
- <http://www.gruppohera.it>;
- <http://www.isprambiente.gov.it>.

Ringraziamenti

Ed eccomi qui, al termine del mio percorso, alla chiusura del mio cerchio, carica di emozioni, a scrivere i ringraziamenti...

In primis vorrei ringraziare la Prof. Bonoli Alessandra per la grande opportunità che mi è stata data nel redigere questa Tesi; ringrazio l'Ing. Lalli Francesco per aver pensato a me per l'analisi dei dati e ringrazio di cuore Belosi Natale per l'infinita professionalità, disponibilità e ...pazienza dimostratami in questi mesi di lavoro.

Grazie per avermi trasmesso la tua illimitata passione per il lavoro che svolgi.

Ringrazio anche chi in questi anni ha contribuito alla mia formazione professionale e di crescita personale, in particolare Anna, Patrizia e Costantino per il tempo dedicatomi affinché la mia preparazione fosse impeccabile. Un ringraziamento particolare va al mio Responsabile Luigi Lagrasta, Direttore, soldato in trincea, amico e consigliere, che in questi anni, sempre e comunque, mi è stato vicino senza mai deludermi. E a te che devo la mia determinazione, la mia preparazione, il mio temperamento.

La mia fortuna è stata averti conosciuto.

Ringrazio, e potrà sembrare strano ma non lo è, l'Alma Mater Studiorum, che oltre a fornirmi il titolo e la formazione da Ingegnere, mi ha dato doni dal valore inestimabile: il mio attuale fidanzato e i miei migliori amici.

E ringrazio dunque Filippo, che ha pazientemente atteso la fine dei miei studi, e mi è stato accanto in questi anni di Laurea Magistrale. Che fatica essere l'amore grande della mia vita!!

Ringrazio Francesco, il Toscanaccio, per la grande e bella amicizia che da anni ci lega, un dono prezioso, unico e raro. E ringrazio Costanza, cara amica, e la loro piccola guerriera, esempio di forza, coraggio e infinita bellezza, a cui ho dedicato questo lavoro.

E ancora tutti i miei colleghi di università, vicini e lontani, che in questi anni hanno accompagnato i miei studi: sono stati gli anni più importanti della mia vita.

E ringrazio Giovanna, Ghiretti, Suor Elisa e Frate Valentino, e la cara e antica Assisi, per aver curato la mia mente e la mia anima, ed avermi resa felice ed entusiasta di una vita sempre bellissima.

A Sara e Marika per essermi state vicine in questi ultimi due mesi di stesura. La loro impeccabile professionalità, disponibilità, il loro entusiasmo e le idee creative, la loro presenza ha reso possibile la creazione di questo elaborato e portato tanta gioia!!

Siete state "la mia estensione", come mai nessuno era stato in grado di fare!! Grazie cucciole!

Ed ancora tutti gli amici dei 10, colleghi, amici di sempre e nuovi, collaboratori, stagisti, insegnanti, registi, impiegati, commercialisti, corrieri, tutti voi presenti ieri ed oggi, GRAZIE per essermi stati vicino, per appartenere alla mia esistenza, al mio cammino.

Infine, ma non meno importanti, ringrazio la mia strana e stramba famiglia fatta tutta a modo loro: ai miei loquaci genitori, alle mie dolcissime e affettuosissime sorelle, Roberta e Daniela, senza le quali mi annoierei tantissimo.

A voi tutti, GRAZIE!!!

ALLEGATO A

CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DI RACCOLTA DEI COMUNI DELL'EMILIA ROMAGNA – SUDDIVISIONE PROVINCIALE.

Comune Piacenza	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Agazzano	porta a porta
Alseno	porta a porta
Besenzone	porta a porta
Bettola	senza umido
Bobbio	senza umido
Borgonovo Val Tidone	porta a porta
Cadeo	porta a porta
Calendasco	porta a porta
Caminata	senza umido
Caorso	porta a porta
Carpaneto Piacentino	porta a porta
Castell'Arquato	porta a porta
Castel San Giovanni	porta a porta
Castelvetro Piacentino	porta a porta
Cerignale	senza umido
Coli	senza umido
Corte Brugnatella	senza umido
Cortemaggiore	porta a porta
Farini	senza umido
Ferriere	senza umido
Fiorenzuola d'Arda	porta a porta
Gazzola	porta a porta
Gossolengo	porta a porta
Gragnano Trebbiense	porta a porta
Ponte dell'Olio	porta a porta
Gropparello	senza umido
Lugagnano Val d'Arda	misto
Monticelli d'Ongina	porta a porta
Morfasso	senza umido
Nibbiano	senza umido
Ottone	senza umido
Pecorara	senza umido
Piacenza	misto
Pianello Val Tidone	senza umido
Piozzano	senza umido
Podenzano	porta a porta
Pontenure	porta a porta
Rivergaro	porta a porta
Rottofreno	porta a porta

San Giorgio Piacentino	porta a porta
San Pietro in Cerro	porta a porta
Sarmato	porta a porta
Travo	senza umido
Vernasca	senza umido
Vigolzone	porta a porta
Villanova sull'Arda	porta a porta
Zerba	senza umido
Ziano Piacentino	senza umido

Comune Reggio Emilia	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Albinea	stradale
Bagnolo in Piano	porta a porta
Baiso	stradale
Bibbiano	senza umido
Boretto	misto
Brescello	misto
Busana	senza umido
Cadelbosco di Sopra	porta a porta
Campagnola Emilia	porta a porta
Campegine	porta a porta
Carpineti	misto
Casalgrande	stradale
Casina	senza umido
Castellarano	stradale
Castelnovo di Sotto	porta a porta
Castelnovo ne' Monti	misto
Cavriago	misto
Canossa	stradale
Collagna	senza umido
Correggio	misto
Fabbrico	porta a porta
Gattatico	porta a porta
Gualtieri	misto
Guastalla	misto
Ligonchio	senza umido
Luzzara	stradale
Montecchio Emilia	misto
Novellara	stradale
Poviglio	misto
Quattro Castella	stradale
Ramiseto	senza umido

Reggiolo	stradale
Reggio nell'Emilia	misto
Rio Saliceto	porta a porta
Rolo	porta a porta
Rubiera	misto
San Martino in Rio	porta a porta
San Polo d'Enza	stradale
Sant'Ilario d'Enza	stradale
Scandiano	stradale
Toano	stradale
Vetto	stradale
Vezzano sul Crostolo	senza umido
Viano	stradale
Villa Minozzo	senza umido

In riferimento alla provincia di Reggio Emilia si ricorda che i comuni di Busana, Collagna, Ligonchio e Ramiseto vengono considerati come un unico comune denominato Ventasso.

Comune Modena	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Bastiglia	stradale
Bomporto	stradale
Campogalliano	stradale
Camposanto	stradale
Carpi	misto
Castelfranco Emilia	stradale
Castelnuovo Rangone	stradale
Castelvetro di Modena	stradale
Frassinoro	senza umido
Cavezzo	stradale
Concordia sulla Secchia	stradale
Fanano	senza umido
Finale Emilia	stradale
Fiorano Modenese	stradale
Fiumalbo	senza umido
Formigine	stradale
Guiglia	stradale
Lama Mocogno	senza umido
Montese	stradale
Nonantola	porta a porta
Maranello	stradale
Marano sul Panaro	stradale
Medolla	porta a porta

Mirandola	misto
Modena	stradale
Montecreto	senza umido
Montefiorino	senza umido
Novi di Modena	porta a porta
Palagano	senza umido
Pavullo nel Frignano	stradale
Pievepelago	senza umido
Polinago	senza umido
Prignano sulla Secchia	stradale
Ravarino	stradale
Riolunato	senza umido
San Cesario sul Panaro	stradale
San Felice sul Panaro	stradale
San Possidonio	stradale
San Prospero	stradale
Sassuolo	stradale
Savignano sul Panaro	stradale
Serramazzoni	stradale
Sestola	senza umido
Soliera	porta a porta
Spilamberto	stradale
Vignola	stradale
Zocca	stradale

Comune PARMA	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Albareto	senza umido
Bardi	senza umido
Bedonia	senza umido
Berceto	senza umido
Bore	senza umido
Borgo Val di Taro	senza umido
Busseto	porta a porta
Calestano	porta a porta
Collecchio	porta a porta
Colorno	porta a porta
Compiano	senza umido
Corniglio	senza umido
Felino	porta a porta
Fidenza	porta a porta
Fontanellato	porta a porta
Fontevivo	porta a porta
Fornovo di Taro	misto
Langhirano	porta a porta

Lesignano de' Bagni	porta a porta
Medesano	porta a porta
Mezzani	porta a porta
Monchio delle Corti	senza umido
Montechiarugolo	porta a porta
Neviano degli Arduini	senza umido
Noceto	porta a porta
Palanzano	senza umido
Parma	porta a porta
Pellegrino Parmense	senza umido
Polesine Parmense	porta a porta
Roccabianca	porta a porta
Sala Baganza	porta a porta
Salsomaggiore Terme	porta a porta
San Secondo Parmense	porta a porta
Solignano	senza umido
Soragna	porta a porta
Sorbolo	porta a porta
Terenzo	senza umido
Tizzano Val Parma	senza umido
Tornolo	senza umido
Torrile	porta a porta
Traversetolo	porta a porta
Valmozzola	senza umido
Varano de' Melegari	misto
Varsi	senza umido
Zibello	porta a porta
Sissa Trecasali	porta a porta

Comune BOLOGNA	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Anzola dell'Emilia	porta a porta
Argelato	stradale
Baricella	porta a porta
Bentivoglio	porta a porta
Casalecchio di Reno	porta a porta
Casalfiumanese	senza umido
Bologna	stradale
Borgo Tossignano	senza umido
Budrio	porta a porta
Calderara di Reno	misto
Camugnano	stradale
Castel d'Aiano	stradale
Castel del Rio	senza umido
Castel di Casio	stradale

Castel Guelfo di Bologna	senza umido
Castello d'Argile	porta a porta
Castel Maggiore	misto
Castel San Pietro Terme	senza umido
Castenaso	stradale
Castiglione dei Pepoli	stradale
Crevalcore	porta a porta
Dozza	senza umido
Fontanelice	senza umido
Gaggio Montano	stradale
Galliera	porta a porta
Granaglione	stradale
Granarolo dell'Emilia	misto
Grizzana Morandi	stradale
Imola	senza umido
Lizzano in Belvedere	stradale
Loiano	stradale
Malalbergo	stradale
Marzabotto	stradale
Medicina	senza umido
Minerbio	stradale
Molinella	stradale
Monghidoro	stradale
Monterenzio	stradale
Monte San Pietro	porta a porta
Monzuno	stradale
Mordano	senza umido
Ozzano dell'Emilia	stradale
Pianoro	stradale
Pieve di Cento	porta a porta
Porretta Terme	stradale
Sala Bolognese	misto
San Benedetto Val di Sambro	stradale
San Giorgio di Piano	porta a porta
Vergato	stradale
San Giovanni in Persiceto	misto
San Lazzaro di Savena	misto
San Pietro in Casale	porta a porta
Sant'Agata Bolognese	misto
Sasso Marconi	porta a porta
Zola Predosa	porta a porta
Valsamoggia	misto

Comune FERRARA	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Argenta	porta a porta
Berra	stradale
Bondeno	stradale
Cento	porta a porta
Codigoro	stradale
Comacchio	porta a porta
Copparo	stradale
Ferrara	misto
Fiscaglia	porta a porta
Formignana	porta a porta
Goro	porta a porta
Jolanda di Savoia	misto
Lagosanto	porta a porta
Masi Torello	porta a porta
Mesola	porta a porta
Mirabello	porta a porta
Ostellato	misto
Poggio Renatico	porta a porta
Portomaggiore	stradale
Ro	stradale
Sant'Agostino	porta a porta
Tresigallo	porta a porta
Vigarano Mainarda	stradale
Voghiera	porta a porta

Comune RAVENNA	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Alfonsine	stradale
Bagnacavallo	misto
Bagnara di Romagna	stradale
Brisighella	senza umido
Casola Valsenio	senza umido
Castel Bolognese	senza umido
Cervia	misto
Conselice	stradale
Cotignola	stradale
Faenza	stradale
Fusignano	stradale
Lugo	misto
Massa Lombarda	misto
Ravenna	misto

Riolo Terme	senza umido
Russi	misto
Sant'Agata sul Santerno	stradale
Solarolo	senza umido

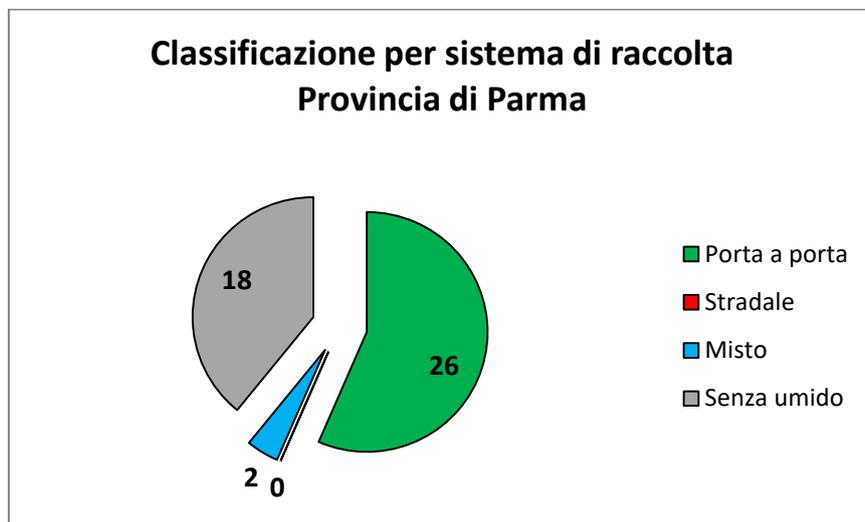
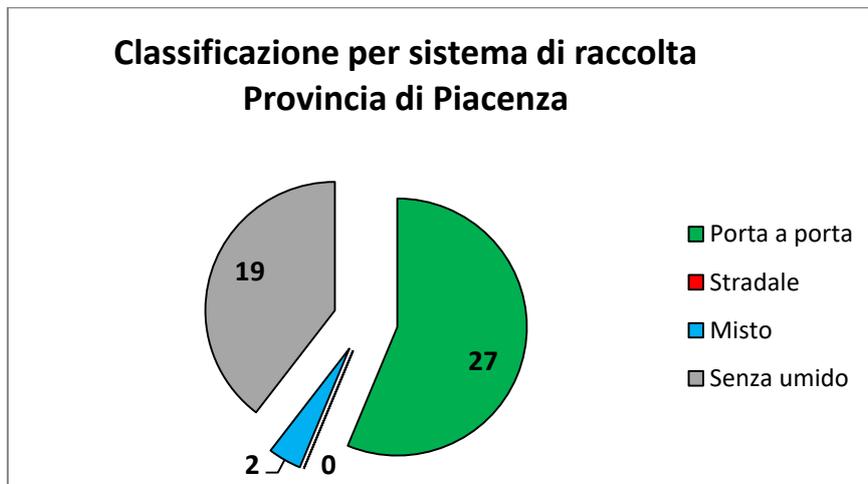
Comune FORLI' - CESENA	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Bagno di Romagna	senza umido
Bertinoro	porta a porta
Borghi	senza umido
Castrocaro Terme e Terra del Sole	stradale
Cesena	misto
Cesenatico	stradale
Civitella di Romagna	senza umido
Dovadola	stradale
Forlì	misto
Forlimpopoli	porta a porta
Galeata	senza umido
Gambettola	stradale
Gatteo	misto
Longiano	senza umido
Meldola	stradale
Mercato Saraceno	senza umido
Modigliana	stradale
Montiano	stradale
Portico e San Benedetto	senza umido
Savignano sul Rubicone	stradale
Predappio	senza umido
Premilcuore	senza umido
Rocca San Casciano	stradale
Roncofreddo	senza umido
San Mauro Pascoli	stradale
Santa Sofia	stradale
Sarsina	senza umido
Sogliano al Rubicone	senza umido
Tredozio	senza umido
Verghereto	senza umido

Comune RIMINI	Classificazione ART. 4 LR 16/2015
Bellaria-Igea Marina	misto
Cattolica	misto
Coriano	stradale
Gemmano	senza umido
Misano Adriatico	misto
Mondaino	senza umido
Monte Colombo	stradale
Montefiore Conca	senza umido
Montegridolfo	senza umido
Montescudo	stradale
Morciano di Romagna	stradale
Riccione	misto
San Giovanni in Marignano	stradale
Rimini	misto
Saludecio	senza umido
San Clemente	stradale
Santarcangelo di Romagna	stradale
Verucchio	stradale
Casteldelci	senza umido
Maiolo	senza umido
Novafeltria	stradale
Pennabilli	senza umido
San Leo	senza umido
Sant'Agata Feltria	senza umido
Talamello	stradale
Poggio Torriana	stradale

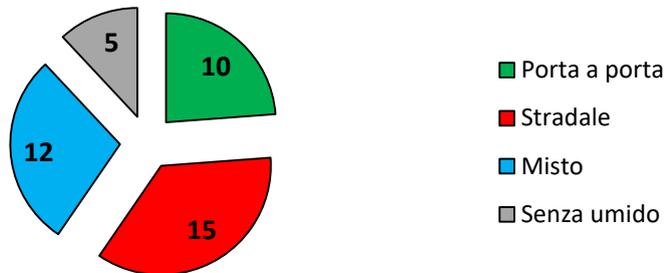
ALLEGATO B

GRAFICI A TORTA DELLA CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI DI RACCOLTA DEI COMUNI DELL'EMILIA ROMAGNA – SUDDIVISIONE PROVINCIALE.

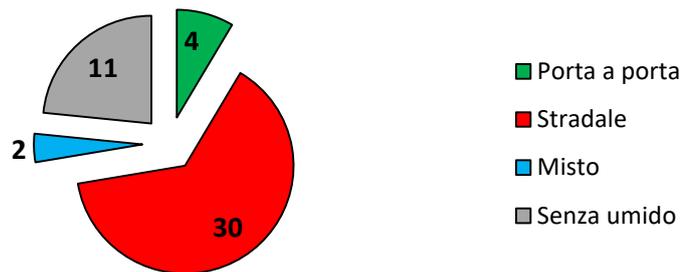
I valori riportati si riferiscono al numero di comuni delle diverse provincie interessate dai vari sistemi di raccolta.



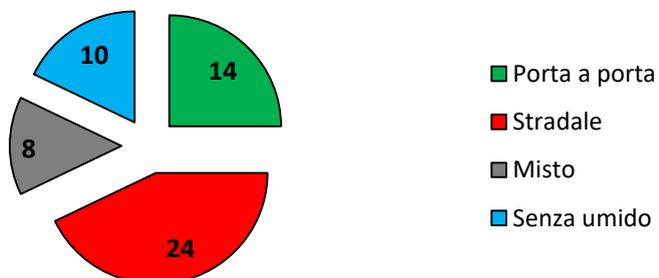
**Classificazione per sistema di raccolta
Provincia di Reggio Emilia**



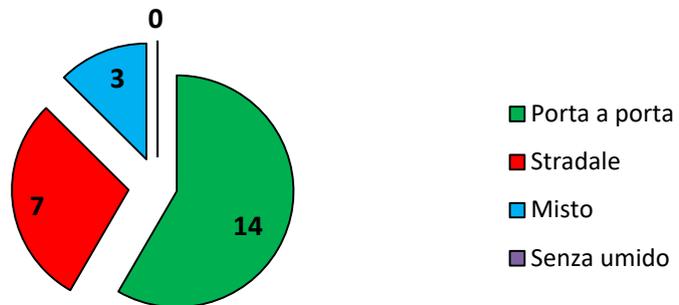
**Classificazione per sistema di raccolta
Provincia di Modena**



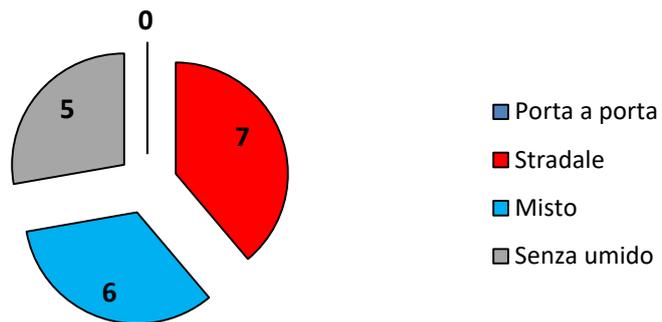
**Classificazione per sistema di raccolta
Provincia di Bologna**



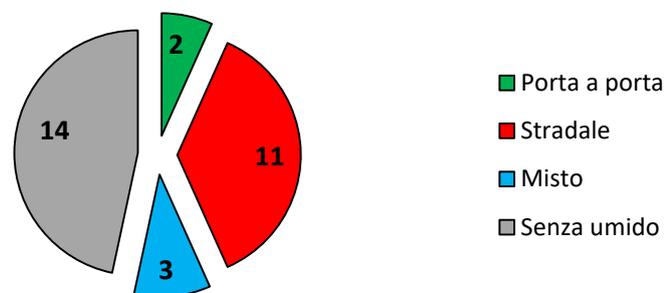
Classificazione per sistema di raccolta Provincia di Ferrara



Classificazione per sistema di raccolta Provincia di Ravenna



Classificazione per sistema di raccolta Provincia di Forlì - Cesena



Classificazione per sistema di raccolta Provincia di Rimini

