

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITA' DI BOLOGNA

SCUOLA DI SCIENZE

Corso di laurea magistrale in ANALISI E GESTIONE DELL'AMBIENTE

**STUDIO DELL'EFFICIENZA DEL
SISTEMA DI RACCOLTA
DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI
DELLA SOCIETÀ CONTARINA SPA**

Tesi di laurea magistrale in Analisi e Gestione dei Rifiuti

Relatore:

Prof. Ivano Vassura

Presentata da:

Lara Sartori

Correlatore:

Dott.ssa Giorgia Casellato

SESSIONE UNICA

ANNO ACCADEMICO 2018-2019

RIASSUNTO

Contarina è un'azienda che si occupa della gestione dei rifiuti in 49 Comuni della Provincia di Treviso. L'esperienza di tirocinio svolta presso tale realtà aziendale, ha avuto come obiettivo l'analisi della tracciabilità dei principali rifiuti trattati dagli impianti di Contarina, al fine di comprendere l'efficienza del sistema di gestione integrata del rifiuto urbano. Dopo un breve inquadramento normativo, si è proceduto a descrivere il modello di gestione messo in atto dall'azienda, analizzandone anche le modalità operative.

Oltre al calcolo della percentuale di materiale raccolto in maniera differenziata, secondo differenti metodologie e all'analisi quantitativa e qualitativa dei rifiuti prodotti, per stimare l'effettivo quantitativo di materiale avviato a recupero, sono stati elaborati dei bilanci di massa per le seguenti filiere di rifiuto: vetro, plastica, metalli, carta e cartone, frazioni biodegradabili e indifferenziato. Tali categorie di rifiuto infatti, costituiscono la maggior parte dei rifiuti raccolti e trattati da Contarina.

L'analisi dei dati ha rivelato una buona efficienza di captazione del sistema di raccolta differenziata ed anche un'elevata qualità merceologica del rifiuto gestito. In merito all'efficienza di trattamento e alla quantità del materiale avviato a recupero, alcune filiere si sono dimostrate più virtuose di altre, come ad esempio quella relativa al rifiuto cartaceo, dove il 99.3% del materiale trattato è diventato materia prima seconda.

L'elaborato ha messo in luce inoltre come il quantitativo di materiale recuperabile venga influenzato, oltre che dalla qualità e tipologia di rifiuto trattato, anche dalla modalità di conferimento e dall'efficienza separativa degli impianti.

Complessivamente, attraverso il trattamento delle principali categorie di rifiuto raccolte tramite il sistema porta a porta e gestite all'interno degli impianti Contarina, l'azienda trevigiana ha avviato a recupero, più dell'85% del materiale selezionato.

ABSTRACT

Contarina is a company that deals with the management of waste in 49 municipalities in the province of Treviso. The objective of the internship conducted at this company, was the analysis of the traceability of the main wastes treated by Contarina plants, in order to understand the efficiency of the integrated urban waste management system. After a brief introduction on the policy framework, we proceeded describing the management model carried out by the company, analyzing also the operational procedures.

Besides calculating the percentage of material collected in separate way, according to different methodologies, and analysing the quantity and quality of waste produced to estimate the actual quantity of material started to recovery, mass balances of the following waste streams have been elaborated: glass, plastic, metals, paper and board, biodegradable and undifferentiated fractions. These categories of waste constitute most of the waste collected and treated by Contarina.

The analysis of the data revealed a good collection efficiency of the recycling system and a high product quality of the waste managed. As regards the treatment efficiency and the quantity of material started to recovery, some of the waste chains have proven to be more virtuous than others, such as the one relating to the paper waste, where 99.3% of the treated material has been recycled.

Moreover, this paper highlighted that the production of recoverable material is influenced not only by the quality and the type of waste treated, but and also by the collection method and the separation efficiency of Contarina plants.

Overall, through the treatment of the main categories of waste collected through the door-to-door system and managed by Contarina plants, the company of Treviso has started to recovery, more than 85% of the selected material.

Sommario

RIASSUNTO.....	I
ABSTRACT	II
INTRODUZIONE	1
OBIETTIVI DEL LAVORO	4
1. INQUADRAMENTO NORMATIVO e RISULTATI RAGGIUNTI.....	5
1.1 LA NORMATIVA COMUNITARIA	5
1.1.1 Situazione rifiuti a livello europeo	8
1.2 LA NORMATIVA ITALIANA	9
1.2.1 La responsabilità estesa del produttore nella gestione degli imballaggi.....	11
1.2.2 La produzione di rifiuti in Italia.....	13
1.3 LA NORMATIVA REGIONALE.....	15
1.3.1 Panoramica dei risultati raggiunti.....	16
2. L'AZIENDA CONTARINA S.P.A.	18
2.1 IL MODELLO CONTARINA	19
2.1.1 La raccolta porta a porta	19
2.1.2 La tariffa puntuale.....	21
2.1.3 Il parco mezzi	23
2.1.4 Performance e replicabilità del modello	24
2.2 IMPIANTI AZIENDALI.....	24
2.2.1 Impianto di trattamento della frazione secca non riciclabile	25
2.2.2 Impianto di trattamento della frazione secca recuperabile	25
2.2.3 Impianto sperimentale di trattamento e riciclo dei prodotti assorbenti	26
2.2.4 Stazione di travaso e stazione di stoccaggio rifiuti pericolosi.....	26
2.2.5 Impianto di compostaggio	27
3. TRACCIABILITÀ ED EFFICIENZA DEL SISTEMA DI RACCOLTA DIFFERENZIATA PORTA A PORTA	29
3.1 DESCRIZIONE MODALITÀ OPERATIVA	29
3.1.1 Elaborazione dati quantitativi	29
3.1.2 Elaborazione dati qualitativi	30
3.1.3 Verifica efficienza sistema di gestione Contarina	33
3.2 RIFIUTI PRODOTTI DAL CBP NEL 2018.....	33
3.3 QUALITÀ DEI RIFIUTI RACCOLTI E GESTITI DA CONTARINA.....	39

3.3.1	Analisi merceologiche frazione secca recuperabile	39
3.3.2	Analisi merceologiche frazione umida recuperabile	42
3.3.3	Qualità rifiuto indifferenziato e “progetto revamping”	43
3.3.4	Analisi merceologiche CONAI	47
3.4	RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL BACINO DESTRA PIAVE NEL 2018	51
3.5	RIFIUTO URBANO GESTITO NEGLI IMPIANTI CONTARINA	52
3.5.1	Carta e cartone.....	53
3.5.2	Imballaggi multimateriale	55
3.5.3	Ipotesi di recupero e smaltimento imballaggi VPA	58
3.5.4	Umido e vegetale.....	61
3.5.5	Rifiuto indifferenziato	63
4.	CONCLUSIONE.....	65
	BIBLIOGRAFIA.....	67
	SITOGRAFIA	69
	RINGRAZIAMENTI	70

INTRODUZIONE

La generazione di rifiuti è una diretta conseguenza dello sviluppo socio-economico e dei modelli di consumo e produzione legati alla popolazione. Attualmente la produzione mondiale di rifiuti si aggira sull'ordine di 2 miliardi di tonnellate l'anno, dato che secondo le previsioni elaborate dalla World Bank Group potrebbe subire un aumento del 70% al 2050. La crescita e il progresso causano quindi l'aumento del numero di prodotti e servizi immessi sul mercato a favore dei cittadini, generando enormi quantità di residui che necessitano di essere gestiti e trattati in maniera sostenibile. Tuttavia ad oggi si stima che il 40% dei rifiuti prodotti non venga gestito in maniera adeguata, riciclando e compostando solamente il 19% del rifiuto urbano globalmente generato (Kaza *et al.*, 2018).

Il “problema rifiuti” quindi, rappresenta una delle più grandi sfide a livello mondiale poiché le quantità prodotte risultano essere ancora troppo elevate rispetto la capacità di gestione e smaltimento degli impianti attualmente esistenti. Anche a livello europeo i dati Eurostat confermano l'andamento globale con un incremento di 3.4 punti percentuali di produzione pro-capite di rifiuti solidi urbani (RSU), tra il 1995 e il 2017. In Italia la situazione che si presenta è la medesima, con una produzione di rifiuti che a fine anni '90 si aggirava sui 460 kg/abitante*anno e che nel 2017 è salita a 489 kg pro capite. Tuttavia è necessario sottolineare come rispetto alla produzione italiana relativa al biennio 2006-2007 (550 kg/abitante*anno), negli ultimi dieci anni la diminuzione sia stata significativa, a motivo non solo della crisi economica, ma anche della maggior consapevolezza ambientale sviluppata dal singolo cittadino e dei numerosi Piani e Direttive europei redatti in favore di una gestione più attenta che miri a trasformare il rifiuto in risorsa. Infatti il diffondersi della pratica della raccolta differenziata, combinata alla diminuzione dei rifiuti urbani generati e al riutilizzo delle risorse esistenti, ha contribuito alla crescita dell'economia circolare, che ha l'obiettivo di ridurre al minimo gli impatti complessivi sull'ambiente dei cicli produttivi, con particolare attenzione al fine vita e al ricircolo della materia, limitando i flussi di rifiuti a smaltimento.

In questo contesto, il riciclo è un elemento fondamentale dell'economia circolare.

Alla base del riciclo vi è la separazione dei flussi di materia, per cui la raccolta differenziata rappresenta un fondamentale strumento di gestione dei rifiuti, consentendo la diminuzione del quantitativo di materiale conferito all'interno delle discariche e favorendo al contempo, un maggior recupero e riciclo di materia prima seconda.

Inoltre nonostante tale modalità operativa non risulti affatto semplice da pianificare e comporti inoltre degli elevati costi di gestione e trattamento, contribuisce in maniera rilevante alla riduzione delle emissioni, oltre che a rappresentare uno strumento economicamente conveniente capace di creare occupazione, generare introiti e favorire una minore dipendenza dalle importazioni di materie prime.

Nonostante questo modello di gestione miri ad allungare il ciclo di vita dei prodotti, minimizzandone gli sprechi, tali aspetti non risultano essere sufficienti per risolvere la cosiddetta “questione dei rifiuti”, poiché la raccolta differenziata, invece di essere considerata uno strumento da utilizzare per risolvere la problematica in questione, viene vista come la soluzione di tutti i mali. Infatti negli ultimi anni la percentuale di raccolta differenziata è sensibilmente aumentata, ma la carenza di impianti a supporto del ciclo integrato dei rifiuti urbani, sta generando un vero e proprio black-out nel sistema di gestione. Causa di tale problematica è anche rappresentata dalla cosiddetta sindrome NIMBY –acronimo per *not in my backyard*- che rallenta la costruzione e l’adeguamento tecnologico di vecchi impianti. La mancanza di strutture impiantistiche sul territorio quindi, oltre a far aumentare i costi di gestione e trattamento non permette di avviare a recupero o riciclo il materiale intercettato.

In aggiunta i materiali potenzialmente riciclabili, che aumentano di giorno in giorno, non trovano la corretta collocazione sul mercato a causa dell’eccessiva offerta rispetto l’ancora troppo esigua domanda di materia prima seconda, accumulandosi quindi negli impianti o nei depositi. Non è raro in questo periodo venire a conoscenza del verificarsi di roghi nei capannoni con funzione di deposito rifiuti, oppure di traffici illeciti di rifiuti, tutte conseguenze della paralisi del sistema di gestione. Inoltre la questione cinese rappresenta un’altra delle cause del sovraccarico degli impianti, poiché a inizio 2018 il principale acquirente internazionale di beni riciclati, ha fortemente diminuito le importazioni di diverse tipologie di rifiuti, limitandone l’ingresso esclusivamente a materiali di migliore qualità. Questa chiusura delle frontiere cinesi sta generando quindi un cambiamento delle dinamiche globali del riciclo, rallentando e al contempo intasando tutti gli impianti europei ed italiani (Giliberto, 2018).

Attualmente quindi avere elevate percentuali di raccolta differenziata non è sufficiente a garantire un sistema di gestione di rifiuti ottimale, anzi senza le strutture impiantistiche adatte si rischia purtroppo di accumulare solamente una grande quantità di materiale da smaltire.

Al fine di risolvere l'intricata istanza sui rifiuti occorre quindi intervenire su più versanti, agendo lungo l'intero ciclo di vita di un prodotto, in maniera particolare a monte della produzione del rifiuto con delle politiche di prevenzione efficaci, ma anche attraverso una progettazione ecologica dei prodotti che intervenendo sulla riparabilità, durabilità e riciclabilità dei prodotti stessi, permetta di ridurre l'impatto ambientale e la quantità di rifiuti generati.

Fondamentale però è la realizzazione di una rete integrata ed adeguata di impianti, capace di gestire e trattare la grande mole di residui prodotti secondo criteri di economicità, trasparenza, efficacia ed autosufficienza. Ovviamente risulta altresì necessario intervenire dal punto di vista economico, stimolando e sviluppando il mercato delle materie prime seconde e la domanda di materie riciclate, al fine di progredire verso un'economia che riduca sempre più gli sprechi, la perdita di flussi energetici e di materie prime.

Ad oggi quindi essere un Comune "riciclone" non è più sufficiente, dal momento che tale attributo viene conferito alle realtà amministrative che raggiungono le più alte percentuali di raccolta differenziata e non a quelle che effettivamente riciclano la maggior quantità di rifiuto.

In conclusione quindi, occorre rendere più trasparente e funzionale il ciclo integrato dei rifiuti nel suo complesso, focalizzando l'attenzione (anche pubblica) sul quantitativo di materiale effettivamente recuperato, piuttosto che differenziato. Di conseguenza l'obiettivo primario è comprendere la reale efficienza del sistema rifiuti e trovare la soluzione più sostenibile sia a livello economico che ambientale, che risolva la cosiddetta "questione rifiuti".

OBIETTIVI DEL LAVORO

Il presente lavoro di tesi nasce dall'obiettivo della società trevigiana Contarina SpA, di analizzare in modo più analitico la propria efficienza impiantistica di riciclo. L'esperienza di tirocinio svolta all'interno dell'azienda, ha permesso di studiarne ed analizzarne i dati sulla gestione e le performances al fine di valutare, oltre la qualità dei rifiuti raccolti attraverso la raccolta differenziata, anche l'effettivo quantitativo di materiale avviato a recupero, tramite l'elaborazione di opportuni bilanci di massa.

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO e RISULTATI RAGGIUNTI

1.1 LA NORMATIVA COMUNITARIA

La direttiva quadro 2008/98/CE relativa ai rifiuti è stata recentemente modificata dalla direttiva 2018/851/CE, una delle quattro nuove direttive del cosiddetto “Pacchetto sull’economia circolare” stilate nell’ambito del Piano d’azione dell’Unione Europea per la *circular economy*, con l’obiettivo di raggiungere una migliore gestione dei rifiuti al fine di proteggere, preservare e migliorare la qualità dell’ambiente.

Uno dei capisaldi che tale normativa stabilisce, al fine di rafforzare un corretto ed efficace *waste management*, è rappresentato dall’obbligo, per chi immette prodotti sul mercato, di assumersi la responsabilità della loro corretta gestione anche nella fase del ciclo di vita in cui il prodotto diventa rifiuto. Tale concetto prende il nome di responsabilità estesa del produttore, strettamente legato al principio “chi inquina paga”, per cui i soggetti economici sono tenuti a coprire i costi dei problemi ambientali da essi provocati.

Il rifiuto, che l’articolo 3 della Direttiva 2018/851/CE definisce come una “*qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l’intenzione o l’obbligo di disfarsi*”, necessita quindi di essere gestito e trattato seguendo una precisa gerarchia dei rifiuti, vale a dire un ordine prioritario di azioni che miri al raggiungimento del miglior risultato ambientale complessivo.

La gerarchia delle priorità di gestione, prevista della direttiva quadro, è la seguente:

- prevenzione;
- preparazione per il riutilizzo;
- riciclaggio;
- recupero di altro tipo, per esempio recupero di energia;
- smaltimento.

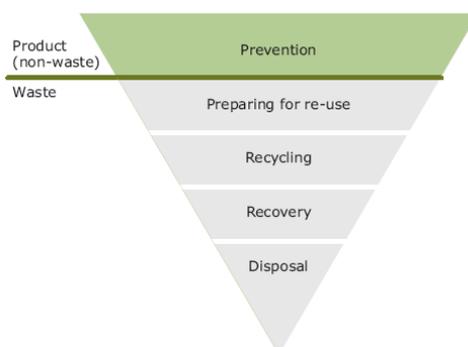


Figura 1- Gerarchia delle priorità nella gestione dei rifiuti. Fonte: <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>

Gli stati membri si impegnano quindi ad agire nel pieno rispetto di tale classificazione, cercando dove possibile di ridurre il rifiuto alla fonte, prevenendo a monte la sua produzione. Al fine di avanzare verso un'economia circolare europea con un alto livello di efficienza delle risorse, la normativa stabilisce inoltre degli obiettivi in termini di preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti. Tali operazioni devono raggiungere complessivamente, entro il 2020, almeno il 50% in peso delle quattro frazioni merceologiche principali (carta, metalli, plastica e vetro) sia di origine domestica che similare, per poi aumentare di 5 punti percentuali entro il 2025 (Direttiva 2018/851/CE).

La Commissione europea, tramite la Decisione 2011/753/CE, ha in aggiunta stabilito le modalità per il calcolo degli obiettivi di recupero e riciclaggio dei rifiuti, definendo quattro diverse metodologie:

- metodologia 1: Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro;
- metodologia 2: Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici costituiti da carta, metalli, plastica e vetro e di altri tipi di rifiuti domestici o di rifiuti simili;
- metodologia 3: Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti domestici;
- metodologia 4: Preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti urbani.

Indispensabile, al fine di facilitare e migliorare la preparazione per il riutilizzo e riciclaggio e di conseguenza promuovere un riciclo di alta qualità, è l'istituzione un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti, dove i flussi di materiale vengono tenuti separati in base al tipo e alla natura del rifiuto stesso.

Pertanto per poter gestire il rifiuto al meglio è necessario conoscerne le caratteristiche e peculiarità che lo contraddistinguono, e grazie al sistema di catalogazione europeo (Elenco Europeo dei Rifiuti, EER) vengono classificate, in base al processo produttivo di provenienza e alla pericolosità, 840 tipologie di rifiuto. Ogni rifiuto viene individuato tramite un codice a sei cifre in cui la prima coppia indica la classe di attività da cui proviene il rifiuto, la seconda identifica la sottoclasse riferita al processo produttivo ed infine la terza specifica il tipo di rifiuto prodotto.

In relazione ai rifiuti pericolosi, che presentano cioè una o più delle 15 caratteristiche di pericolosità individuate dall'allegato III della Direttiva del 2008 poi modificata dal Regolamento 1357/14/UE, questi vengono indicati, nell'Elenco Europeo dei Rifiuti, con apposito asterisco (*).

La classificazione dei rifiuti, effetto della Decisione 2014/995/CE che modifica la precedente Decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della Direttiva quadro del 2008, è soggetta a periodiche revisioni e modifiche, al fine di tener conto dei progressi tecnici e scientifici avvenuti.

Oltre alla catalogazione dei rifiuti, la direttiva quadro identifica, attraverso un codice alfanumerico, anche le principali operazioni di recupero (R1-R13) e smaltimento (D1-D15) dei residui, al fine di categorizzare le diverse forme di trattamento.

Tabella 1-Operazioni di recupero. Fonte: Allegato II, Dir.2018/851/CE

R1	Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia
R2	Recupero/rigenerazione dei solventi
R3	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche) (**)
R4	Riciclaggio/recupero dei metalli e dei composti metallici
R5	Riciclaggio/recupero di altri materiali inorganici
R6	Rigenerazione degli acidi o delle basi
R7	Recupero dei prodotti che servono a ridurre l'inquinamento
R8	Recupero dei prodotti provenienti da catalizzatori
R9	Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli
R10	Trattamento in ambiente terrestre a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia
R11	Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R 1 a R 10
R12	Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R 1 a R 11
R13	Messa in riserva di rifiuti in attesa di una delle operazioni indicate da R 1 a R 12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti)

Tabella 2-Operazioni di smaltimento. Fonte: Allegato I, Dir. 2018/851/CE

D1	Deposito sul o nel suolo (ad es. discarica, ecc.)
D2	Trattamento in ambiente terrestre (ad es. biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli, ecc.)
D3	Iniezioni in profondità (ad es. iniezione dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o in faglie geologiche naturali, ecc.)
D4	Lagunaggio (ad es. scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.)
D5	Messa in discarica specialmente allestita (ad es. sistemazione in alveoli stagni separati, ricoperti e isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente, ecc.)
D6	Scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione
D7	Immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino
D8	Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti indicati da D 1 a D 12
D9	Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti indicati da D 1 a D 12 (ad es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)
D10	Incenerimento a terra
D11	Incenerimento in mare
D12	Deposito permanente (ad es. sistemazione di contenitori in una miniera)
D13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni indicate da D 1 a D 12
D14	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni indicate da D 1 a D 13
D15	Deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D 1 a D 14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti)

Il “pacchetto europeo per l’economia circolare” ha aggiornato, rendendo ancora più ambiziosi, anche gli obiettivi in termini di riciclaggio degli imballaggi (2018/852/CE) e di percentuale di rifiuti urbani smaltiti in discarica (2018/850/CE). Infatti entro il 2025 almeno il 65% in peso di tutti i rifiuti di imballaggio dovrà essere riciclato ed entro il 2030 almeno il 70%, in maniera particolare:

- | <u>2025</u> | <u>2030</u> |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| ▪ 50 % per la plastica; | ▪ 55 % per la plastica; |
| ▪ 25 % per il legno; | ▪ 30 % per il legno; |
| ▪ 70 % per i metalli ferrosi; | ▪ 80 % per i metalli ferrosi; |
| ▪ 50 % per l’alluminio; | ▪ 60 % per l’alluminio; |
| ▪ 70 % per il vetro; | ▪ 75 % per il vetro; |
| ▪ 75 % per la carta e il cartone. | ▪ 85 % per la carta e il cartone |

Mentre per quanto riguarda il conferimento in discarica, entro il 2035 gli Stati membri sono tenuti ad adottare le misure necessarie per assicurare una riduzione al 10% di residuo smaltito, rispetto il totale dei rifiuti urbani prodotti.

1.1.1 Situazione rifiuti a livello europeo

Secondo i dati Eurostat riferiti al 2016, a livello di UE 28 i rifiuti urbani prodotti ammontano a 246.6 milioni di tonnellate, pari a 483 kg/abitante per anno. Dei rifiuti urbani gestiti nei 28 stati membri nel 2017, il 30% è stato avviato a riciclaggio, il 17% a compostaggio e digestione anaerobica, mentre il 29% e il 25% sono stati rispettivamente sottoposti a incenerimento e smaltimento in discarica (Ispra, 2018). Come è possibile notare nel Grafico 1, negli ultimi vent’anni, nonostante la produzione di rifiuti urbani sia aumentata, la percentuale di rifiuti conferiti all’interno di discariche è sensibilmente diminuita, a favore di un maggior riciclaggio e recupero energetico (la categoria incenerimento comprende anche le operazioni di recupero classificate come R1).

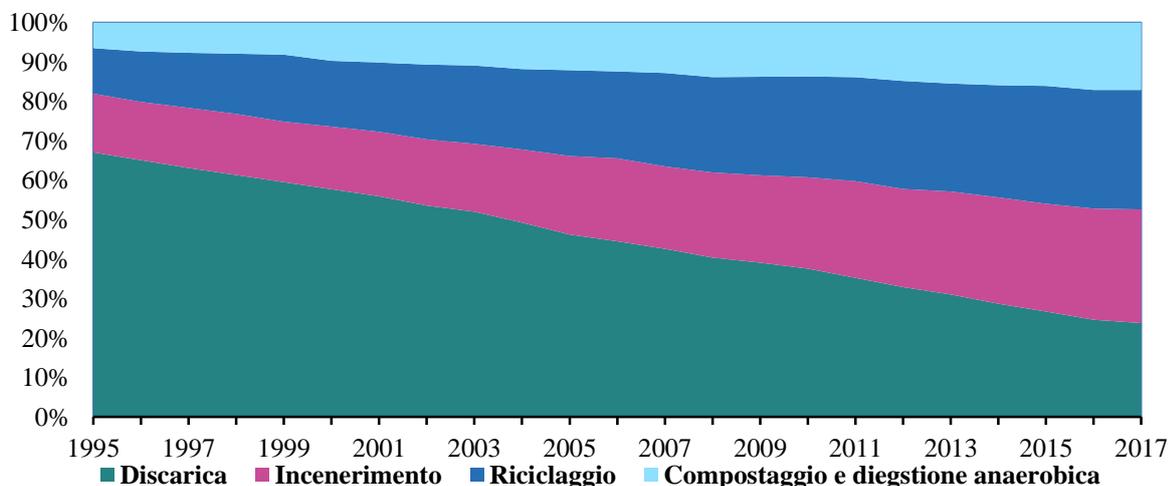


Grafico 1-Gestione rifiuti urbani europei, 1995-2017. Fonte: Eurostat (env_wasmun)

Nonostante l'andamento positivo, tra gli stati membri esiste un'estrema variabilità in termini di gestione dei rifiuti; per esempio Malta ricicla solamente l'8% del rifiuto trattato mentre paesi come Germania e Slovenia arrivano fino al 50%.

In generale nei nuovi stati membri lo smaltimento in discarica e l'incenerimento/recupero energetico rappresentano le forme di trattamento più utilizzate, mentre nell'UE 15 (formata dagli Stati entrati nell'Unione prima dell'allargamento a 25 paesi del 2004) prevalgono il recupero di materia ed energia.

1.2 LA NORMATIVA ITALIANA

Il testo normativo italiano di riferimento in materia di rifiuti è rappresentato dal Decreto legislativo 152/2006, in maniera particolare dalla parte quarta del suddetto testo di legge. Il Testo Unico Ambientale (TUA) classifica i rifiuti non solo in relazione alle caratteristiche di pericolosità ma anche sulla base della loro origine distinguendo i rifiuti urbani da quelli speciali. I primi sono costituiti da rifiuti provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione, dagli "assimilati agli urbani" (per qualità e quantità) e da quelli giacenti sulle aree pubbliche; i rifiuti speciali invece sono tutti i rifiuti che derivano dall'esercizio di un qualunque tipo di attività economica.

Come indicato nella normativa comunitaria di riferimento, anche in Italia la raccolta differenziata viene individuata come uno strumento indispensabile al fine di promuovere un riciclaggio di alta qualità e contemporaneamente soddisfare gli obiettivi quantitativi di recupero e riciclaggio imposti dall'Europa. In aggiunta nel testo di legge nazionale vengono stabilite delle percentuali minime di raccolta differenziata, che ogni Comune italiano è tenuto a raggiungere:

- almeno il 35 per cento entro il 31 dicembre 2006;
- almeno il 45 per cento entro il 31 dicembre 2008;
- almeno il 65 per cento entro il 31 dicembre 2012.

Con il D.M. del 26 maggio 2016 sono state stabilite le "Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani", al fine di uniformare a livello nazionale le modalità di calcolo della stessa, avendo quindi anche la possibilità di verificare e confrontare i dati di raccolta differenziata (RD) di ogni contesto territoriale.

Tale normativa ai fini del calcolo della percentuale di RD, considera i quantitativi di rifiuto che risultano essere classificati come rifiuti urbani o assimilati, che siano stato raccolti e raggruppati separatamente (come segnalato nel punto 4 del D.M. 26/05/2016), per poi essere avviati prioritariamente a recupero di materia.

Le frazioni prese in considerazione risultano essere:

- rifiuti costituiti da vetro, carta, plastica, legno e metalli raccolti separatamente ed avviati alla preparazione per il riutilizzo, al riciclaggio o prioritariamente al recupero di materia;
- i rifiuti raccolti in forma multimateriale (o combinata) al lordo degli scarti;
- gli ingombranti misti a recupero;
- rifiuti da costruzione e demolizione (solo i codici 170707 e 170904, nella misura massima di 15 kg/ab*anno);
- la frazione organica (umida e vegetale da giardini e parchi);
- i rifiuti da raccolta selettiva (farmaci, batterie, oli vegetali e minerali, ecc.);
- i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);
- i rifiuti tessili;
- rifiuti da spazzamento stradale avviati a recupero;
- altre tipologie di rifiuto raccolte separatamente ed elencate nel D.M. 08/04/2008 per la disciplina dei Centri di raccolta.

Inoltre le Regioni hanno la facoltà di conteggiare nella quota di materiale raccolto in maniera separata, anche i rifiuti avviati a compostaggio domestico, di prossimità e di comunità, fino ad un valore soglia pari a 80 kg per abitante per anno.

Per quanto riguarda il rifiuto indifferenziato, vengono prese in considerazione le frazioni identificate dal codice EER 200301 (rifiuti indifferenziati), la porzione di rifiuti ingombranti e la porzione derivante dallo spazzamento stradale avviate a smaltimento. Sono invece “frazioni neutre” i rifiuti cimiteriali e i rifiuti derivanti dalla pulizia di spiagge marittime e lacuali e rive dei corsi d’acqua (in quanto penalizzerebbero i Comuni con particolare collocazione geografica).

L’equazione adottata per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata, utilizzando i criteri sopra citati, risulta essere:

$$RD(\%) = \frac{\sum_i RD_i}{\sum_i RD_i + RU_{ind}} \times 100$$

dove:

- $\sum_i RD_i$: sommatoria dei quantitativi delle diverse frazioni che compongono la raccolta differenziata ivi incluse, se conteggiante e rendicontate, le quote destinate al compostaggio domestico, di prossimità e di comunità.
- RU_{ind} : rifiuti urbani indifferenziati.

Per i dati sino al 2015, veniva applicata una metodologia differente che escludeva dal conteggio della percentuale di raccolta differenziata sia i rifiuti provenienti da attività di costruzione e demolizione condotte presso le unità abitative, che gli scarti relativi alla raccolta multimateriale nonché l'intero ammontare dei rifiuti da spazzamento stradale. Questi ultimi due flussi venivano invece conteggiati tra i rifiuti indifferenziati.

1.2.1 La responsabilità estesa del produttore nella gestione degli imballaggi

Nel rispetto del principio comunitario “chi inquina paga”, il Testo Unico Ambientale riprende quanto già recepito precedentemente dal Decreto Ronchi, nello stabilire che i produttori e gli utilizzatori debbano agire secondo un principio di responsabilizzazione e cooperazione per un corretto ed efficace sistema di gestione dei rifiuti. Tale caposaldo di prevenzione che mira a ridurre al minimo l'impatto ambientale del prodotto una volta raggiunta la fase di fine vita, è stato applicato anche alla filiera degli imballaggi, i quali costituiscono una parte rilevante dei rifiuti urbani totalmente prodotti.

In relazione a tale tematica l'Italia ha giocato un ruolo di apripista poiché, al fine di raggiungere gli obiettivi comunitari di riciclo e recupero degli imballaggi, ha stabilito che i produttori di imballaggi possano organizzare autonomamente o in forma collettiva, la gestione dei propri rifiuti sull'intero territorio nazionale. In alternativa questi soggetti hanno la possibilità di aderire ad un sistema collettivo organizzato secondo il modello del Consorzio, oppure attestare, sotto la propria responsabilità, la messa in atto un sistema di restituzione dei propri imballaggi, mediante idonea documentazione che dimostri l'autosufficienza del sistema (art. 221 comma 3, TUA).

La partecipazione da parte di produttori e utilizzatori, all'organizzazione consortile nazionale (CONAI, Consorzio Nazionale Imballaggi) è stata fin dal principio il fulcro del modello gestionale scelto in Italia per raggiungere gli obiettivi comunitari di recupero e riciclaggio. Il CONAI è quindi un consorzio privato che opera senza fini di lucro a cui aderiscono oltre 850'000 imprese produttrici ed utilizzatrici di imballaggi in acciaio, alluminio, carta, legno, plastica e vetro. Per ciascun dei sei materiali d'imballaggio precedentemente elencati è stato istituito un Consorzio di filiera, che ne garantisce il ritiro, la lavorazione e la consegna al riciclatore finale.

Al CONAI è stata inoltre riconosciuta la facoltà di stipulare un accordo di programma con l'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI), impegnando così gli enti comunali a conferire i materiali d'imballaggio raccolti in maniera differenziata, ai rispettivi consorzi di filiera. I consorzi a loro volta sono tenuti a garantire ai Comuni sia la corretta gestione del

materiale che un adeguato corrispettivo economico, in funzione della quantità e qualità dei rifiuti raccolti.

Le aziende aderenti al Consorzio devono dunque versare un contributo obbligatorio (CAC, Contributo Ambientale Conai), variabile in base al tipo di imballaggio immesso sul mercato e determinato annualmente dal CdA Conai (Facciotto, 2018). Tale contributo rappresenta la principale forma di finanziamento per ripartire tra utilizzatori e produttori, i maggiori oneri relativi alla raccolta differenziata, nonché quelli per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Sotto viene riportato uno schema che esemplifica il funzionamento del sistema CONAI.

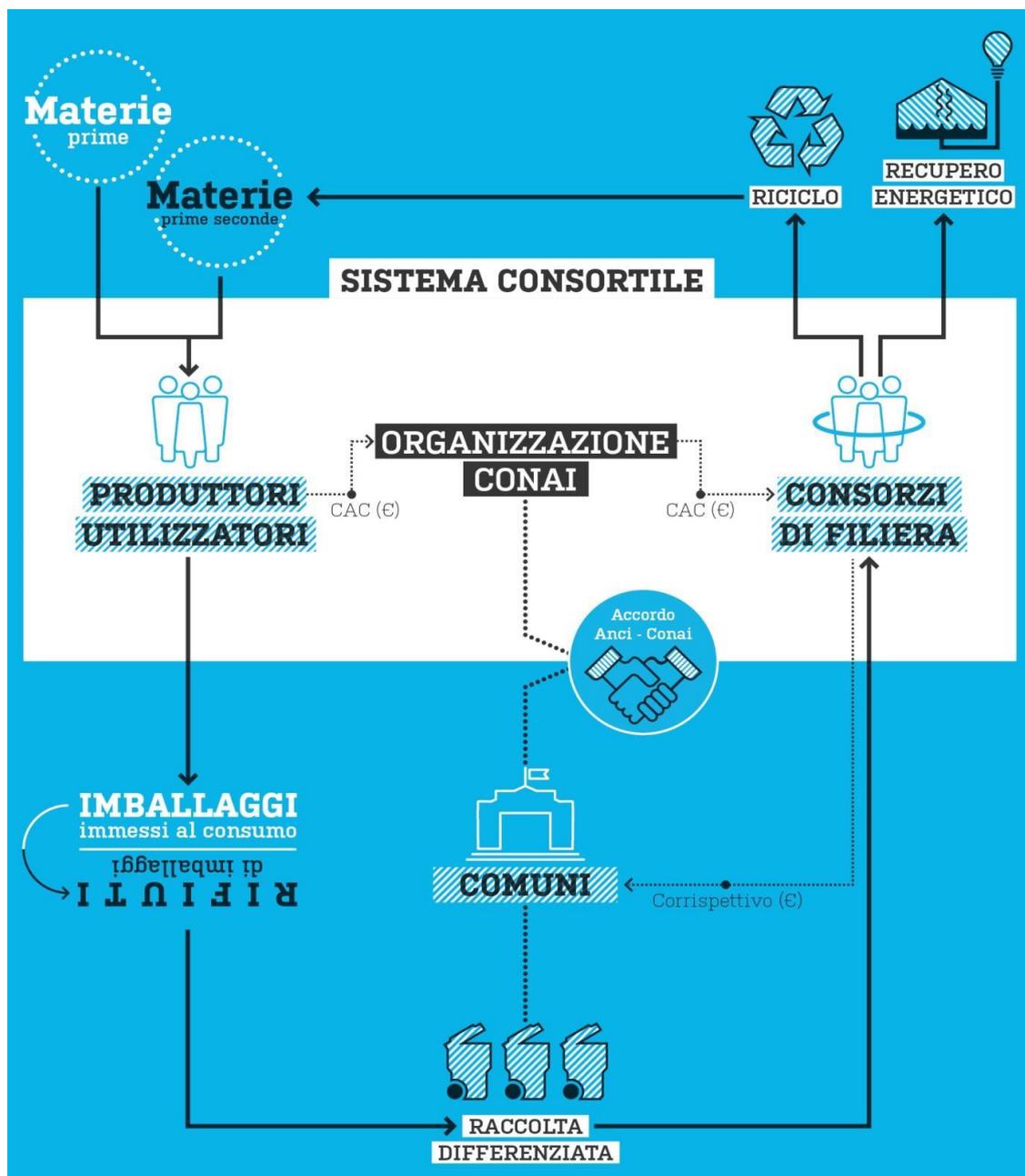


Figura 2-Il sistema consortile in Italia. Fonte: <http://www.conai.org/chi-siamo/sistema-conai/>

1.2.2 La produzione di rifiuti in Italia

In Italia nel 2017 sono state prodotte 29'587'660 tonnellate di rifiuti urbani, corrispondenti a 489.2 kg di rifiuti pro capite. Negli ultimi cinque anni la produzione di residui si è mantenuta pressoché stabile, mentre la percentuale di raccolta differenziata è sensibilmente aumentata passando da 42.3 punti percentuali ad un 55.5% (Ispra, 2018). Tuttavia l'incremento avvenuto non riesce a soddisfare i prerequisiti fissati dal Testo Unico Ambientale, che prevedevano il raggiungimento del 65% di raccolta differenziata entro il 2012. Il mancato raggiungimento di tale obiettivo è dovuto principalmente al grande divario, in ambito di gestione dei rifiuti, esistente tra Nord, Centro e Sud Italia. Difatti come è possibile notare in Figura 3, i valori di raccolta differenziata raggiunti dalle Regioni del Sud Italia si aggirano sui 37 punti percentuali, mentre al Nord vi sono Regioni che superano anche la soglia del 70%.

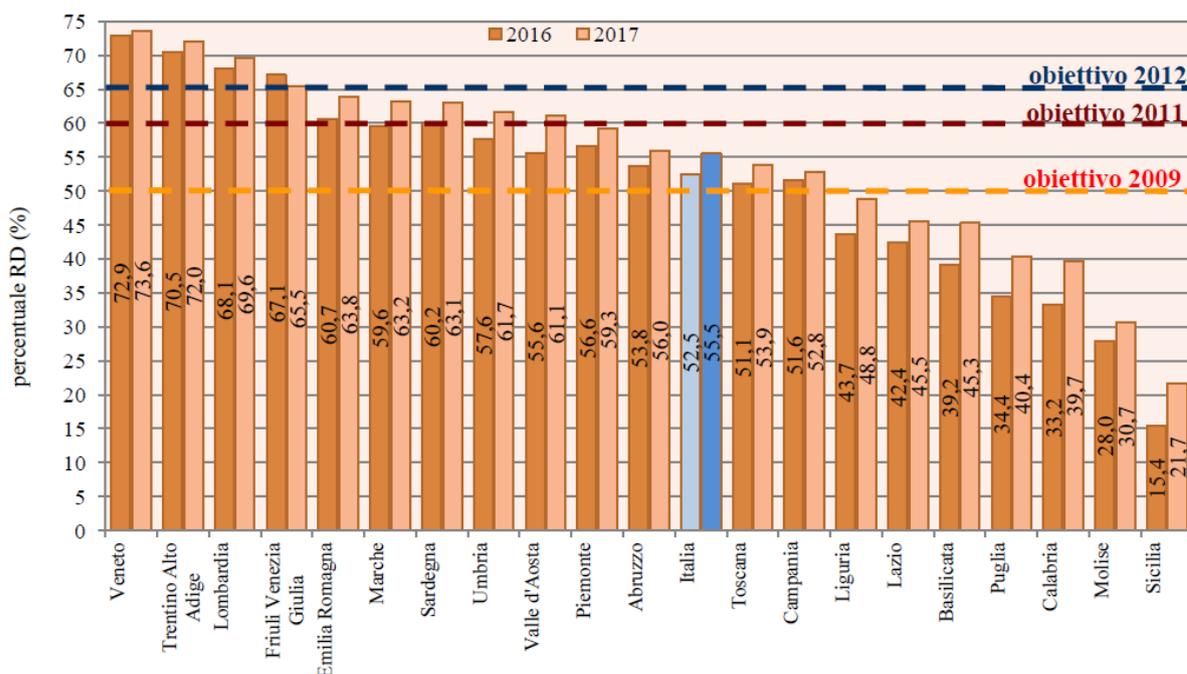


Figura 3-Percentuali di raccolta differenziata per Regione, anni 2016-2017. Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani, ISPRA 2018

Per quanto riguarda invece i valori di preparazione al riutilizzo e riciclaggio, l'Italia, estendendo l'applicazione della metodologia 2 (Decisione 2011/753/CE) anche al legno e alla frazione organica, si attesta al 49.4%. Del quantitativo avviato a riciclaggio più del 40% è costituito dalla frazione organica, seguita dai rifiuti cartacei con un valore pari al 26%. In relazione ai materiali plastici, questi pur costituendo quasi il 13% del rifiuto urbano raccolto, rappresentano solamente il 5% del totale riciclato. Questo accade poiché quasi la totalità della plastica raccolta è costituita da rifiuti di imballaggio, i quali ad oggi

risultano essere l'unico materiale a non aver raggiunto gli obiettivi minimi di riciclaggio previsti al 2025, dalla Direttiva 2018/852/CE.

Materiale	2017	Obiettivi al 2025
Acciaio	75.3%	70%
Alluminio	63.4%	50%
Carta	79.8%	75%
Legno	60.1%	25%
Plastica	43.5%	50%
Vetro	72.8%	70%
TOTALE	67.5%	65%

Tabella 3-Percentuali di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio rispetto agli obiettivi di riciclaggio al 2025. Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani, ISPRA 2018

In Figura 4, è ben visibile il divario che negli ultimi anni si è creato tra la percentuale di raccolta differenziata e quella di rifiuto avviato a riciclaggio. Tale divario è dovuto in primo luogo alla nuova modalità, adottata a partire dal 2016, per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata, che conteggia la raccolta multimateriale al lordo degli scarti, includendo anche i rifiuti provenienti da costruzione e demolizione prima esclusi. In secondo luogo l'allargamento della forbice tra le due percentuali, è attribuibile anche al mancato adeguamento impiantistico nazionale che avrebbe dovuto essere messo in atto in seguito all'incremento e diffusione dello strumento che prevede la divisione dei residui per tipologia merceologica.

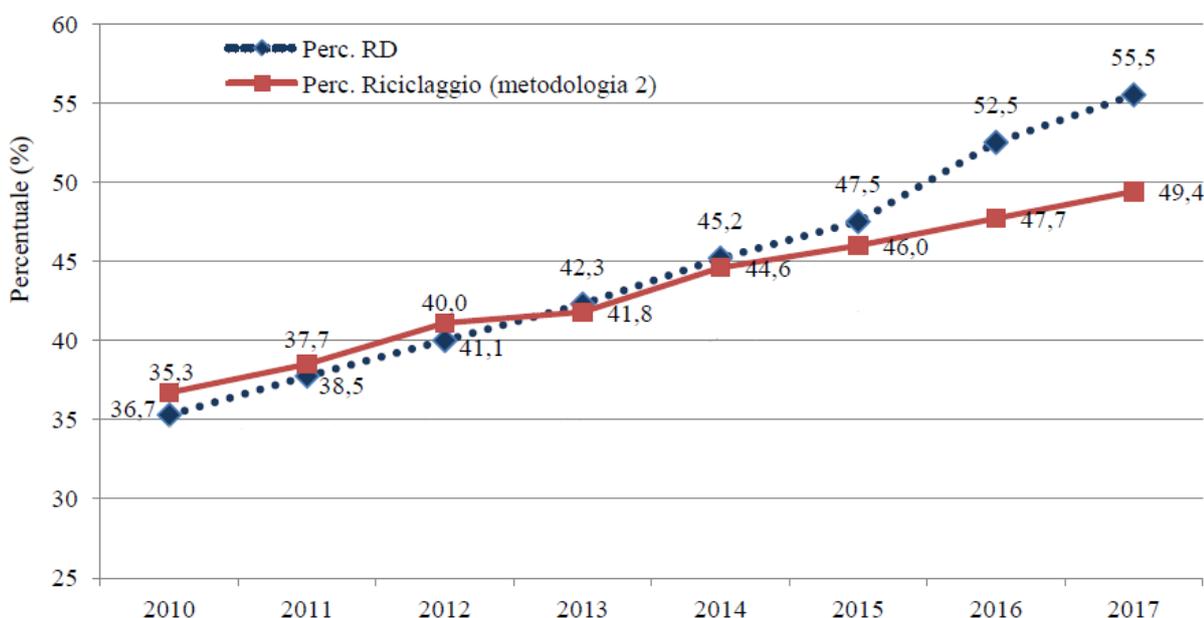


Figura 4-Confronto percentuale RD e riciclaggio secondo metodologia 2. Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani, ISPRA 2018

1.3 LA NORMATIVA REGIONALE

Le Regioni oltre a regolamentare le attività di gestione dei rifiuti, incentivandone la riduzione rivestono anche un ruolo pianificatorio e autorizzativo. Infatti a loro spetta la predisposizione e l'aggiornamento dei Piani Regionali di Gestione dei Rifiuti (PRGR), cui fine ultimo è il raggiungimento degli obiettivi e disposizioni sia comunitarie che nazionali, finalizzate ad una gestione più efficiente e sostenibile dei residui urbani. La Regione quindi, oltre a garantire il rispetto della gerarchia dei rifiuti e rendere residuale la frazione di rifiuto da conferire in discarica, definisce le condizioni e i criteri tecnici per la localizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti, approvandone i progetti di nuove soluzioni impiantistiche nonché autorizzando lo svolgimento delle operazioni di smaltimento e recupero rifiuti.

All'interno del piano regionale vengono delimitati i cosiddetti Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), per favorire e garantire l'unificazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani e assimilati sul territorio regionale secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità. La Regione Veneto, con la legge n. 52/2012 (Nuove disposizioni per l'organizzazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani), individua come ATO l'intero territorio regionale, mentre per l'esercizio delle funzioni di organizzazione e controllo della gestione integrata dei rifiuti urbani a livello provinciale, subprovinciale o interprovinciale, identifica 12 differenti Bacini Territoriali: Venezia, Sinistra Piave, Destra Piave, Belluno, Padova Centro, Padova Sud, Brenta, Vicenza, Verona Città, Verona Sud, Verona Nord, Rovigo ('DGRV n.13/2014').

Anche la regolamentazione dell'attività di raccolta differenziata è di competenza regionale e con la DGRV n. 288/2014 viene approvata una nuova metodologia di calcolo, nella quale oltre a conteggiare le raccolte differenziate "classiche" vengono considerate anche la raccolta multimateriale e le frazioni eterogenee di rifiuti urbani (ingombranti e rifiuti da spazzamento), al netto degli scarti.

Il metodo di calcolo regionale dovrebbe adeguarsi alla nuova normativa per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata emanata nel 2016, ma ad oggi tale allineamento non è ancora stato realizzato.

Nella pagina seguente viene riportata la modalità di calcolo regionale ancora in vigore.

Tale metodologia stabilisce dei valori di scarto per il multimateriale, lo spazzamento e gli ingombranti pari rispettivamente a: 27% (vetro-plastica-metalli), 45% e 70%. Tuttavia gli impianti di recupero di tali rifiuti, se producono una percentuale di recupero/riciclaggio

migliore rispetto a quanto stabilito d'ufficio, sono tenuti a presentare il conseguimento di tali percentuali tramite la "Dichiarazione dell'Impianto di recupero di materia" (Allegato C, DGRV n. 288/2014).

$$\%RD = \frac{RD + SR + IngR}{RU_{TOT}} \times 100$$

dove :

RD = Somma in peso di tutte le frazioni oggetto di Raccolta Differenziata, inclusi i rifiuti assimilati agli urbani, avviate ad impianti di recupero e tipicamente rappresentate da:

- frazione organica (residui alimentari, scarti di cucina e verde);
- imballaggi (carta, plastica, vetro, legno, metallo). Tale quota include anche la raccolta multimateriale al netto delle frazioni estranee;
- altre tipologie di rifiuti di carta (CER 200101);
- rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche di origine domestica;
- abiti usati e rifiuti tessili;
- rifiuti particolari (pile e accumulatori, farmaci scaduti, contenitori T/F, inchiostri, vernici, oli, altri rifiuti urbani pericolosi);
- altre tipologie di rifiuti urbani avviate a recupero (rottami ferrosi, legno, plastica...);

SR = Rifiuti da pulizia delle strade avviati a recupero al netto degli scarti, questi ultimi considerati pari al 45%;

IngR = Rifiuti ingombranti avviati a recupero al netto degli scarti, questi ultimi considerati pari al 70%.

RU_{TOT} = Rifiuto urbano totale, sommatoria delle frazioni di rifiuti urbani raccolti, comprensivo degli "scarti" o frazioni estranee presenti prima della loro selezione.

Rispetto il metodo ISPRA, le percentuali calcolate con il metodo regionale risultano inferiori poiché il metodo nazionale considera la raccolta multimateriale e la porzione destinata al recupero di ingombranti e rifiuti da spazzamento, al lordo degli scarti. La normativa regionale inoltre non considera gli inerti e include codici EER differenti rispetto quanto previsto dal metodo di calcolo nazionale (Allegato B).

1.3.1 Panoramica dei risultati raggiunti

Il PRGR, aveva prefissato di arrivare ad una produzione regionale pro capite di rifiuti pari a 460 kg/abitante*anno entro il 2020; il Rapporto Rifiuti Urbani 2018 elaborato da Arpav, registra dei risultati (relativi al 2017) positivi, con una produzione di 452 kg/ab*anno. Il medesimo dato tuttavia risulta pari a 476 kg/ab*anno secondo il rapporto ISPRA 2018; tale discrepanza si deve al fatto che i due enti considerano all'interno del rifiuto catalogato come urbano, differenti categorie merceologiche.

Anche in relazione alla produzione dei residui pro capite nella Provincia di Treviso, la quale è divisa in due bacini territoriali Sinistra e Destra Piave, il dato non è univoco; poiché secondo ARPAV la produzione ammonta 361 kg, mentre per ISPRA a 398 kg di

rifiuto pro capite annuale. Nonostante l'incongruenza tra i dati, la Provincia di Treviso, come visibile in Figura 5, risulta essere il territorio provinciale con la minor produzione di rifiuto per singolo abitante su tutto il territorio regionale.

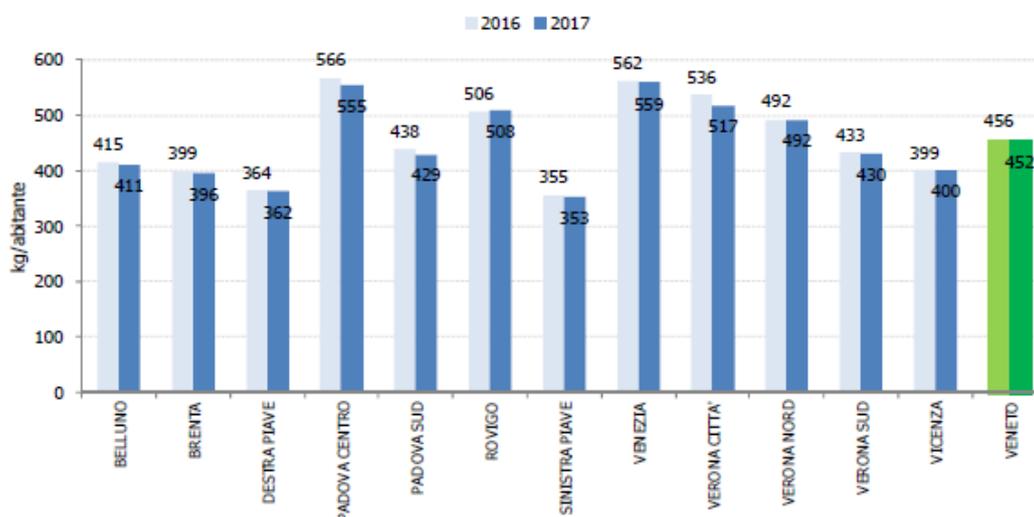


Figura 5-Rifiuto urbano pro capite prodotto suddiviso per bacino. Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani, Arpav 2018

A livello di raccolta differenziata la Regione raggiunge quota 68% (al netto degli scarti), superando l'obiettivo (del 2012) fissato dal TUA, al 65%. Secondo la metodologia ISPRA invece, la raccolta differenziata del territorio regionale veneto risulta essere pari al 73.6%. Anche in termini di raccolta differenziata la Provincia di Treviso, consegue i valori più alti a livello regionale, assestandosi sull'81.5% (ARPAV) e sull'87.8% per il Rapporto Rifiuti Urbani redatto da ISPRA.

In relazione alla gestione dei rifiuti urbani, un elevato quantitativo di residui è stato avviato a recupero di materia (frazioni secche recuperabili e organico), una quota significativa di rifiuti (corrispondente circa al 22% del rifiuto urbano prodotto) è stata termovalorizzata e avviata a trattamento per la produzione di CSS (Combustibile Solido Secondario) ed infine un'esigua quantità di materiale residuale è stata invece conferita in discarica.

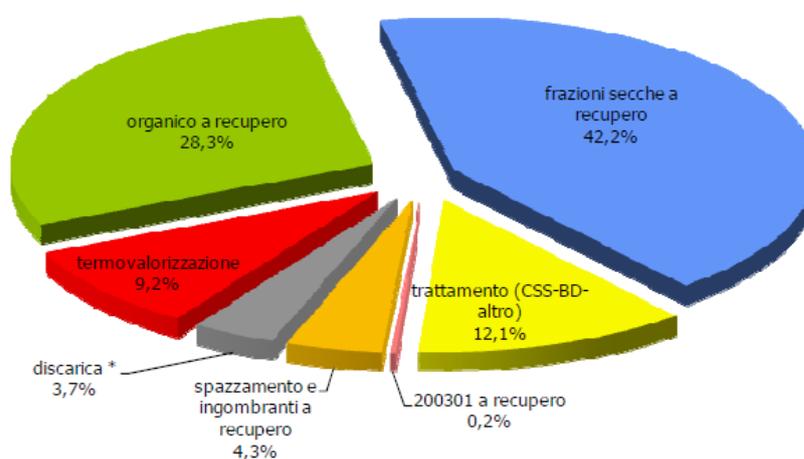


Figura 6-Gestione dei rifiuti urbani in Veneto rispetto al totale prodotto. Fonte: Rapporto Rifiuti Urbani, Arpav 2018

2. L'AZIENDA CONTARINA S.P.A.

Contarina è una società in *house providing* a completa partecipazione pubblica, che si occupa della gestione dei rifiuti nei 49 Comuni, situati all'interno della Provincia di Treviso, aderenti al Consiglio di Bacino Priula (CBP) (Contarina S.p.A., 2019). Tale Consiglio di Bacino, istituito il primo luglio 2015, regola, affida e controlla il servizio di gestione dei rifiuti nel territorio di competenza, senza svolgere attività operativa alcuna. Infatti attività come la raccolta, il trattamento o il trasporto dei rifiuti vengono eseguite dal soggetto gestore, individuato dal Consiglio di Bacino stesso in Contarina, di cui il Bacino detiene il 100% delle quote (<http://www.priula.it/>, 2019). La pianificazione e regolamentazione del servizio vengono quindi esercitate in forma associata dai 49 Comuni aderenti al CBP, piena espressione delle Amministrazioni Comunali e di conseguenza anche delle comunità locali (Cuccu *et al.*, 2015).

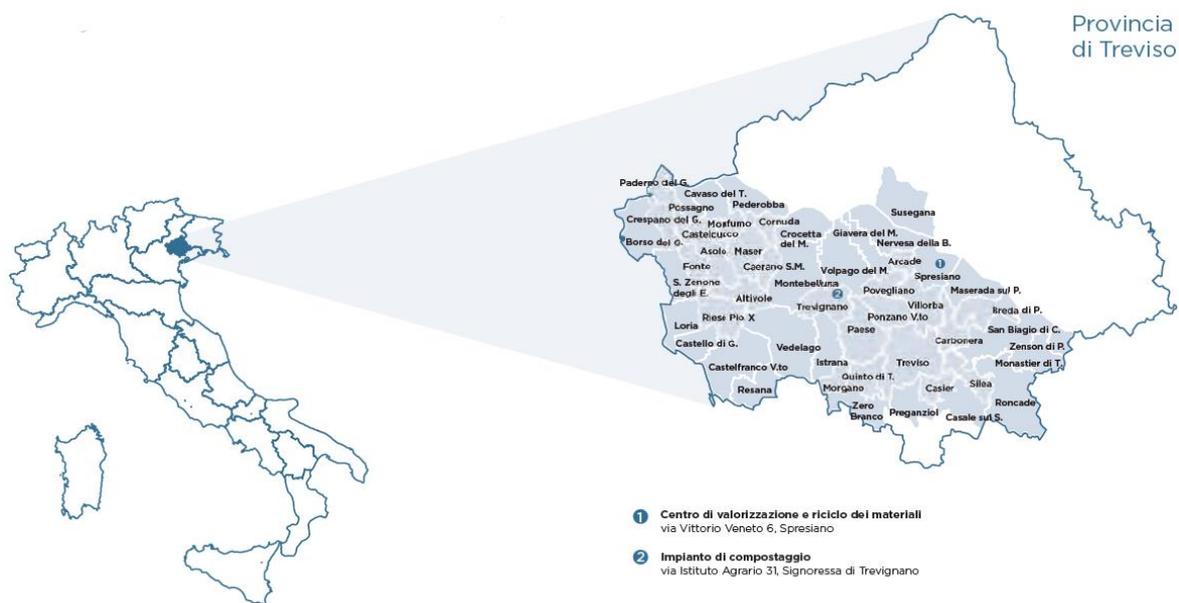


Figura 7-Territorio gestito da Contarina. Fonte: Bilancio di Sostenibilità, Contarina 2019

Come precedentemente riportato, attraverso la deliberazione n.13 del 21 gennaio 2014, sono stati individuati 12 Bacini territoriali al fine di favorire, accelerare e garantire l'unificazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani. Contarina gestisce i rifiuti provenienti da un bacino di 1300 chilometri quadrati denominato “Destra Piave”, offrendo a 555.580 abitanti circa, oltre ai servizi di raccolta, trattamento e recupero dei rifiuti anche numerose attività collaterali di sensibilizzazione, come l'educazione ambientale nelle scuole, la condivisione di materiale informativo a famiglie ed imprese (EcoGiornale ed EcoCalendario), mettendosi inoltre a disposizione per consulenze e progetti innovativi.

Contarina punta ad essere un soggetto trasparente ed innovatore nello sviluppo e realizzazione di soluzioni per l'ambiente e tutela del territorio, mettendo al primo posto l'interesse dei cittadini e dei Comuni soci (Rasera, 2017).

2.1 IL MODELLO CONTARINA

Il sistema integrato di gestione dei rifiuti messo in atto da Contarina punta ad attuare il modello proposto dalla Ellen MacArthur Foundation di Economia Circolare: un'economia sostenibile capace di potersi rigenerare da sola. Questo nuovo approccio, che parte dalla produzione del rifiuto considerandone l'intero ciclo di vita, con l'obiettivo di minimizzare gli sprechi e reimpiegare gli scarti, è stato adottato dalla trevigiana Contarina con lo scopo di attuare un modello di gestione efficace e vincente.

2.1.1 La raccolta porta a porta

Il sistema integrato Contarina si basa su una raccolta dei rifiuti solidi urbani del tipo porta a porta a tariffazione puntuale. Questo metodo gestionale comporta una maggior responsabilizzazione del cittadino, il quale è stimolato ad effettuare una buona raccolta differenziata, poiché la tariffa applicata è legata alla produzione di rifiuti della singola utenza domestica o non (principio "chi inquina paga") (Mazzoni, 2015). Contarina fornisce a ciascuna utenza dei contenitori in comodato d'uso distinti per colore e capacità volumetrica in base alla tipologia di rifiuto da conferirvi e alla complessità urbanistica del territorio da servire. Ogni contenitore è dotato di un numero di matricola e di un dispositivo elettromagnetico, definito *transponder*, tramite il quale l'azienda riesce a tracciare il rifiuto identificando l'utenza ad esso collegata.

Il prelievo a domicilio viene effettuato sulle principali tipologie di rifiuto urbano quali: umido, vetro-plastica-acciaio/alluminio (imballaggi che Contarina raccoglie in maniera congiunta), secco non riciclabile, vegetale, carta e cartone. I contenitori devono essere esposti dall'utente su suolo pubblico nei giorni indicati da un calendario ("Eco calendario") fornito dall'azienda stessa, affinché venga effettuato un corretto svuotamento. Le frequenze di raccolta variano in base al tipo di frazione merceologica e alle caratteristiche urbanistiche del territorio servito. Nei centri storici, ad esempio, essendo realtà ad alta densità abitativa e più complesse da gestire, Contarina effettua gli svuotamenti con maggior frequenza a motivo della capienza limitata dei bidoni (30 litri al posto dei 120 per le zone standard) forniti alla cittadinanza.

Nel caso del centro storico della città di Treviso, per agevolare i cittadini e facilitarli nel passaggio da raccolta a cassonetto stradale (effettuata fino al 2013) alla raccolta porta a porta, l'azienda ha messo a disposizione dell'utente, dei servizi aggiuntivi tramite degli automezzi itineranti (EcoBus ed EcoStop) con orari e fermate predefiniti. Il servizio di EcoBus prevede la sosta, per un periodo di tempo proporzionale al numero di utenze da servire, di un automezzo a doppia vasca dove il cittadino può conferire all'operatore presente fino a due tipologie di rifiuto alla volta. L'EcoBus funziona quindi come un vero e proprio autobus con linee, orari e fermate prestabiliti (Rasera, 2017). L'EcoStop invece, è costituito da un cassone quadri-scomparto scarrabile, capace di raccogliere umido, VPA (vetro-plastica-acciaio/alluminio), carta e secco non riciclabile, che staziona per circa un'ora in zone prestabilite. Anche in tale servizio aggiuntivo vi è la presenza fissa di un operatore che deve verificare il corretto conferimento del rifiuto all'interno del mezzo. Per entrambi i servizi l'utente ha l'obbligo di utilizzare dei sacchetti appositi, colorati in base alla tipologia di rifiuto da raccogliere (grigio per il secco non riciclabile, giallo per la carta, marrone per l'umido, blu per il VPA). Solamente i sacchetti del rifiuto indifferenziato sono dotati di una specifica etichetta al cui interno è inserito un *transponder*. Tale *transponder*, che necessita di essere scansionato tramite un apposito lettore, permette di tracciare la provenienza del rifiuto raccolto all'interno dei mezzi e conteggiare il numero di svuotamenti effettuati. Entrambi i servizi sono tuttora effettuati.

Per quanto riguarda le piccole-medie imprese ed anche le imprese di grandi dimensioni, Contarina offre dei servizi dedicati a chiamata. In base alla quantità, tipologia di rifiuto prodotto e spazio a disposizione per lo stazionamento dei contenitori, l'azienda fornisce delle soluzioni volumetriche diversificate, che variano da cassonetti con capacità di 660 litri a cassoni scarrabili di 30 metri cubi (Contarina S.p.A., 2016).



Figura 8-Tipologie di contenitori per la raccolta differenziata. Fonte: Contarina

I rifiuti che, per dimensione o tipologia, non possono essere raccolti tramite la raccolta porta a porta possono venir conferiti presso gli EcoCentri dislocati su tutto il territorio consortile (Mazzoni, 2015). Si tratta di uno spazio recintato, sorvegliato e attrezzato con container per raccogliere varie tipologie di rifiuti come: inerti, ingombranti, RAEE, elettrodomestici, olio da cucina,... Il servizio EcoCentri risulta quindi indispensabile al fine di completare ed integrare il modello di gestione scelto dall'azienda.

2.1.2 La tariffa puntuale

Il sistema di tariffazione puntuale generalmente implica una maggiore responsabilità dell'utente, poiché incentivato ad effettuare una corretta raccolta differenziata al fine di ridurre la quantità di rifiuto secco non riciclabile che andrà a pesare poi sulla bolletta (Rasera, 2017). Infatti il corrispettivo pagato dall'utenza domestica comprende:

- una **quota fissa**, calcolata in base al numero di componenti del nucleo familiare, che va a coprire, oltre ai costi generali del servizio, anche i servizi resi alla collettività; a tale aliquota viene poi aggiunta un quota fissa accessoria per chi usufruisce del servizio vegetale porta a porta;
- una **quota variabile**, influenzata dal numero degli svuotamenti del rifiuto secco non riciclabile e rifiuto vegetale effettuati, che può venir diminuita del 30% nel caso si effettui il compostaggio domestico (Contarina S.p.A., 2019).

Rispetto la quota variabile della tariffa, tutte le utenze domestiche sono tenute a pagare un numero di svuotamenti minimi del contenitore del secco non riciclabile (quota variabile minima), determinati in base ai componenti del nucleo familiare.

Come riportato precedentemente, parte della quota fissa permette di coprire i costi dei diversi servizi dedicati alla collettività che garantiscono il decoro degli spazi comuni oltre ad una gestione sostenibile del territorio, quali ad esempio: la raccolta indumenti, lo spazzamento stradale, il servizio cestini, il servizio mercati, la gestione di discariche post-mortem, le attività di educazione e comunicazione ambientale oltre a quelle di ricerca e sviluppo.

L'azienda ha sviluppato anche servizi dedicati come il "progetto famiglia EcoSostenibile". Tale progetto ha lo scopo di aiutare nella gestione dei rifiuti, famiglie con bambini fra gli 0 e i 2.5 anni o con persone in situazioni di disagio sanitario, fornendo un contenitore dedicato. Infatti questa particolare categoria di utenti deve gestire, oltre ai normali rifiuti, anche i pannolini, pannoloni ed altri prodotti assorbenti. L'agevolazione alle famiglie si concretizza attraverso l'applicazione di una riduzione della parte variabile della tariffa, legata agli svuotamenti del contenitore stesso.

Inoltre per migliorare la gestione dei rifiuti prodotti durante manifestazioni o sagre paesane, l'azienda trevigiana ha introdotto i cosiddetti "EcoEventi", per i quali favorisce l'utilizzo di stoviglie lavabili o compostabili, al fine di organizzare al meglio la raccolta differenziata e minimizzare gli scarti. Successivamente, in base all'ecosostenibilità della manifestazione e delle stoviglie scelte, Contarina va a premiare, tramite una riduzione tariffaria, l'evento rivelatosi virtuoso.

La tariffa applicata da Contarina alle utenze domestiche si trova al di sotto della media nazionale. Indicativamente mentre in Italia la spesa media di una famiglia con 3 componenti in 100 metri quadrati è pari a 312.36€, nel territorio della Destra Piave l'utenza media paga approssimativamente un contributo (comprensivo di Iva e Tributo Provinciale) di 188€ (Caputo *et al.*, 2018; Contarina S.p.A., 2019).

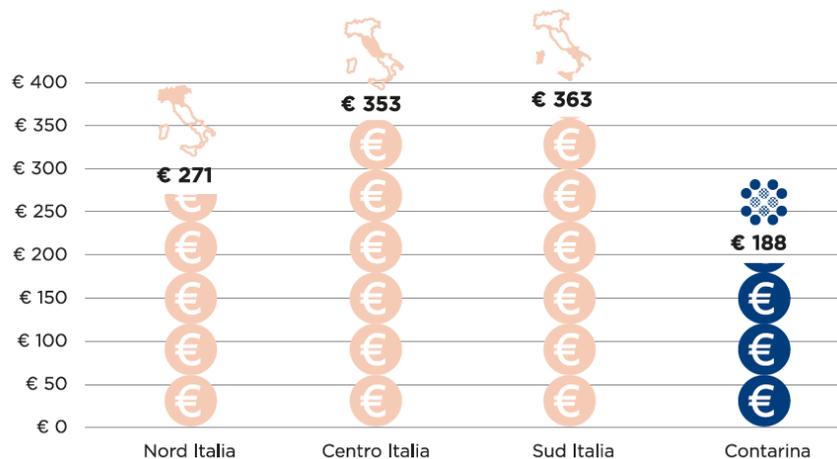


Figura 9-Confronto tariffa media. Fonte: Bilancio di Sostenibilità, Contarina 2019

2.1.3 Il parco mezzi

Per il servizio di raccolta porta a porta, Contarina utilizza mezzi sia di piccole (“mezzi satellite”) che di grandi dimensioni (“mezzi madre”) capaci di operare sinergicamente tra loro. Le cosiddette “vaschette” sono degli autocarri con attrezzatura a vasca di 6 metri cubi di portata e con un rapporto di compattazione 3:1; tali autoveicoli garantiscono un servizio di raccolta con la massima capillarità. Una variante del mezzo a vaschetta classico è rappresentata dal modello a doppia vasca, il quale consente di trasportare due tipologie differenti di rifiuto contemporaneamente, velocizzando e snellendo i tempi di raccolta. Per i centri storici, dove la viabilità non consente di utilizzare dei veicoli di medie dimensioni, vengono utilizzati dei piccoli autocarri (porter), aventi un portata di 2 metri cubi circa (Bellio, 2016).

I “mezzi madre”, in cui vengono conferiti i rifiuti raccolti con le varie tipologie di “mezzi satellite”, sono dei semirimorchi compattanti con una portata interna del cassone di 52 metri cubi. Tale automezzo viene posizionato in punti strategici del territorio, permettendo così al veicolo satellite, una volta completato il carico, di scaricare la vasca e proseguire il giro di raccolta. Una volta riempito il cassone, il semirimorchio trasporta il rifiuto nell’impianto di Lovadina o in altri impianti di destino.



Figura 10-Conferimento mezzo satellite su mezzo madre

Questo sistema di raccolta integrato funziona grazie alla presenza sul semirimorchio di un sistema tecnologico innovativo, capace di riconoscere in maniera automatica la targa del mezzo satellite e il peso del rifiuto conferito. I dati rilevati vengono trasmessi in tempo reale al sistema informatico centrale, permettendo così a Contarina di registrare oltre la quantità di rifiuto e all'automezzo che l'ha raccolto, anche la sua provenienza (Contarina S.p.A., 2019).

Il parco automezzi è poi completato da spazzatrici di piccole (capacità di raccolta: 4 metri cubi) e piccolissime dimensioni (capacità di raccolta: 1 metro cubo), in grado di svolgere lo spazzamento anche nelle vie più ristrette dei centri storici.

2.1.4 Performance e replicabilità del modello

Il modello applicato da quest'azienda, considerata una delle aziende leader a livello nazionale ed europeo in questo settore, si rivela efficace nel realizzare elevate percentuali di raccolta differenziata che supera abbondantemente l'85% (Metodo ISPRA-DM 26/05/2016 - Arpav, 2018). Tale traguardo viene inevitabilmente accompagnato da una bassa produzione di rifiuto indifferenziato procapite inferiore a 58 kg/ab*anno (dati Contarina 2018).

Il sistema di gestione messo in atto da Contarina è stato esportato anche in Provincia di Belluno, dove nel 2015 è stata istituita la società Valpe Ambiente (di cui Contarina detiene parte delle quote), la quale si occupa della gestione dei rifiuti nel Comune di Sedico (BI) e nei 16 Comuni dell'Unione Montana Agordina, tramite un sistema porta a porta a tariffa puntuale. Inoltre, nel giugno del 2017 in 13 Comuni del forlivese è stata fondata la società Alea Ambiente, la quale coopera e riceve supporto dalla trevigiana Contarina per quanto riguarda l'organizzazione aziendale e dei servizi.

2.2 IMPIANTI AZIENDALI

Presso il polo impiantistico di Lovadina di Spresiano, sede legale dell'azienda, vengono eseguite le operazioni di gestione dei rifiuti urbani e speciali assimilabili tramite i seguenti impianti:

- impianto di trattamento della frazione secca non riciclabile finalizzato alla produzione di CSS;
- impianto di selezione della frazione secca recuperabile;
- impianto sperimentale di trattamento e riciclo dei prodotti assorbenti per la persona;

- centro attrezzato allo stoccaggio di rifiuti urbani pericolosi;
- stazione di travaso per la messa in riserva di rifiuti urbani derivanti dalla raccolta differenziata (Legambiente Veneto, 2018).

Presso la sede di Trevignano invece, è ubicato l'impianto di compostaggio dell'azienda. Inoltre Contarina si occupa della gestione post-mortem di numerose discariche situate in tutta la Provincia di Treviso (Contarina S.p.A., 2019).

2.2.1 Impianto di trattamento della frazione secca non riciclabile

Nell'impianto di trattamento della frazione secca non riciclabile, viene conferito tutto il rifiuto secco non riciclabile prodotto dal Bacino che, dopo essere stato scaricato all'interno di una fossa in depressione per evitare la dispersione degli odori, viene sottoposto a triturazione, deferrizzazione (tramite un separatore magnetico), vagliatura (con l'ausilio di un tramoggia vibrante) e infine classificato per mezzo di separatori balistici. In uscita dall'impianto quindi i materiali sono classificati come: CSS (codice EER 191210), sovrvallo leggero (codice EER 191212), sovrvallo pesante (codice EER 191212) e scarti ferrosi (codice EER 191202) (Mazzoni, 2015).

2.2.2 Impianto di trattamento della frazione secca recuperabile

Nell'impianto di recupero delle frazioni differenziate, adiacente all'impianto sopra descritto, vengono conferiti i rifiuti in carta e cartone, vetro-plastica-acciaio/alluminio e anche ingombranti. La lavorazione avviene su tre linee: la prima effettua la selezione, cernita e separazione di plastiche, vetro e metalli; la seconda seleziona e separa carta e cartone e la terza effettua la selezione e riduzione volumetrica dei rifiuti ingombranti. I materiali uscenti vengono successivamente pressati, confezionati in balle e stoccati temporaneamente sotto tre tettoie in un'area situata nelle vicinanze del capannone. Solamente la carta e il cartone trattati da Contarina escono dall'impianto come materia prima seconda, il restante materiale invece, anche dopo selezione e lavorazione rimane classificato come rifiuto.



Figura 11-Imballaggi in plastica selezionati dall'impianto di trattamento di Contarina. Foto Giugno 2019

2.2.3 Impianto sperimentale di trattamento e riciclo dei prodotti assorbenti

Inaugurato nel marzo 2015, in collaborazione con l'azienda Fater e co-finanziato dall'Unione Europea, l'impianto sperimentale per il riciclo dei prodotti assorbenti per la persona ha l'obiettivo di riciclare tali prodotti diminuendo la percentuale di rifiuto secco non trattabile. Infatti ad oggi, fatta eccezione per le utenze aderenti al progetto "famiglia EcoSostenibile", i prodotti assorbenti devono essere conferiti nel bidone del materiale indifferenziato.

L'impianto, basato su una tecnologia del tutto innovativa brevettata da Fater, consente, dopo aver sanificato il materiale tramite l'ausilio di un'autoclave, di separare le componenti plastiche, da quelle cellulosiche e dal polimero super assorbente (<https://contarina.it/>, 2019). Le frazioni di cui sopra vengono poi raccolte in big bags o cassoni scarrabili e avviate a riciclo per diventare materie prime seconde (Mazzoni, 2015). Ad oggi l'impianto riceve ancora i finanziamenti europei volti a sovvenzionare questo processo virtuoso di riciclo, tuttavia Contarina, come obiettivo da raggiungere nel breve-medio termine, punta a mettere a regime anche tale struttura impiantistica.

2.2.4 Stazione di travaso e stazione di stoccaggio rifiuti pericolosi

All'interno dell'impianto di Lovadina vi è un'area di deposito temporaneo dove vengono stoccati provvisoriamente la frazione organica, la frazione vegetale, il VPA, il vetro, gli indumenti usati, i residui della pulizia stradale e la carta e il cartone prima di essere inviati agli impianti terzi di destino. Nella stazione di stoccaggio dei rifiuti urbani pericolosi

invece, sono autorizzati ad essere depositati i rifiuti aventi i seguenti codici EER: 200121 (tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio), 200131 (medicinali citotossici e citostatici), 200132 (medicinali diversi da quelli di cui alla voce 200131), 200133 (batterie e accumulatori), 200134 (batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 200133) (Provincia di Treviso, 2016).

2.2.5 Impianto di compostaggio

Quest'impianto è stato recentemente interessato da un importante intervento di riqualificazione e ampliamento delle sezioni di processo, con lo scopo di garantire l'autosufficienza nel trattamento del rifiuto vegetale e umido provenienti da tutto il bacino, mitigando al contempo gli impatti ambientali e le emissioni odorogene (Contarina S.p.A., 2019). Il processo di trattamento, dopo aver vagliato la FORSU (frazione organica del rifiuto solido urbano) e separato i sacchetti biodegradabili, sottopone tale frazione merceologica a un processo di spremitura. Tale operazione ha il duplice scopo di rimuoverne la parte liquida, per migliorare e velocizzare il processo di compostaggio e ottenere, attraverso la digestione anaerobica effettuata presso l'impianto di depurazione di Treviso, la produzione di biogas ed energia elettrica. Successivamente le due frazioni biodegradabili vengono miscelate e avviate alla fase di biossidazione per poi maturare nell'area di stoccaggio dinamico aerato (Monego, 2018). Successivamente, attraverso una serie di vagliature che permettono di rimuovere ed avviare a smaltimento i residui presenti (da i più grossolani a quelli più minuti), viene effettuato il processo di raffinazione che culmina con la produzione di un compost raffinato.



Figura 12-Planimetria sito impiantistico Lovadina (Tv)

3. TRACCIABILITÀ ED EFFICIENZA DEL SISTEMA DI RACCOLTA DIFFERENZIATA PORTA A PORTA

L'elaborazione dei dati ha permesso di realizzare una fotografia dettagliata del flusso di rifiuti urbani gestiti nel 2018 da Contarina, evidenziandone criticità e punti di forza. In Figura 13 è riportato lo schema del lavoro complessivo svolto. Come si vede, dopo una fase di raccolta dati, sono state effettuate varie elaborazioni per ottenere informazioni relative all'efficienza d'intercettazione del sistema di raccolta differenziata, e soprattutto per verificare il reale avvio a riciclo delle frazioni merceologiche più importanti.

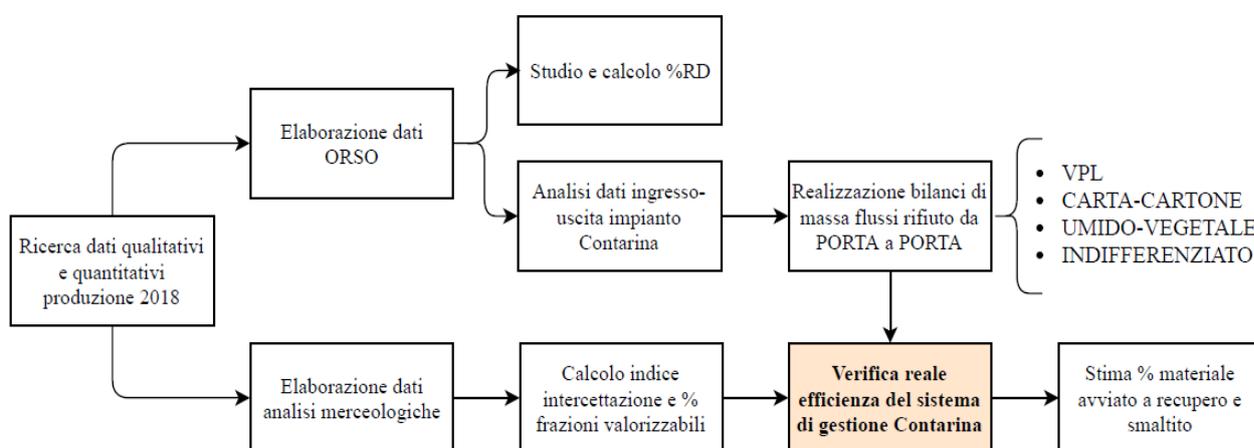


Figura 13-Schema riassuntivo attività svolte in Contarina SpA

3.1 DESCRIZIONE MODALITÀ OPERATIVA

3.1.1 Elaborazione dati quantitativi

I dati relativi ai rifiuti prodotti sono stati estrapolati dalle schede contenenti le informazioni riguardo la produzione di rifiuti solidi urbani e la raccolta differenziata, che ogni Comune ha l'obbligo di inserire all'interno dell'applicativo O.R.So (Osservatorio Rifiuti Sovraregionale). Tale sistema telematico è presente ormai in quasi tutte le Regioni italiane, con lo scopo di monitorare, adottando standard di riferimento comuni, il flusso dei rifiuti nazionale, oltre che ad agevolare una rapida trasmissione di informazioni, finalizzata alla corretta gestione dei rifiuti. All'interno di tali *files* oltre ai quantitativi, vi è l'indicazione dei soggetti che effettuano il trasporto/raccolta dei rifiuti, degli impianti di destinazione

(comprensivi di codice ORS¹), nonché di una sigla riferita al tipo di servizio/contenitore utilizzato per la raccolta di quel rifiuto. Tale classificazione verrà approfondita nel paragrafo 3.2 “Rifiuti prodotti dal CBP nel 2018”, dove per CBP s’intende il Consiglio di Bacino Priula.

Una volta raccolti i dati d’interesse, si è proceduto con il calcolo della percentuale di raccolta differenziata raggiunta dai Comuni situati all’interno del bacino Destra Piave. Inoltre, dal momento che non vi è unicità nella metodica di calcolo della raccolta differenziata, si è adottato sia il metodo di calcolo regionale (DGRV 288/2014), che la metodologia prevista dalle Linee guida Nazionali del 2016.

Al fine della realizzazione dei bilanci di massa relativi alle filiere di rifiuto principali, corrispondenti alle frazioni merceologiche raccolte tramite il sistema porta a porta, è stato necessario analizzare il “Report annuale per l’invio dei dati di autocontrollo”, redatto dalla sede impiantistica di Contarina. Tale Report, oltre a riportare diverse informazioni riguardo l’impianto (soggetto ad A.I.A.- Autorizzazione Integrata Ambientale), indica in modo dettagliato anche l’elenco dei rifiuti in ingresso e uscita.

Infine per la realizzazione dei bilanci di massa, è stato necessario elaborare le informazioni quantitative congiuntamente ai valori relativi alle giacenze di fine 2017 e fine 2018, allo scopo di ottenere un’analisi il più possibile corretta.

3.1.2 Elaborazione dati qualitativi

Per quanto riguarda la qualità del materiale raccolto in maniera differenziata, si è proceduto all’elaborazione dei dati relativi alle analisi merceologiche effettuate nel corso del 2018.

Queste analisi rappresentano uno strumento d’indagine fondamentale in ambito di gestione dei rifiuti, poiché individuando la composizione media dei residui urbani, permettendo al contempo di verificare l’efficacia del sistema di raccolta e trattamento, messo in atto dall’azienda (ANPA, 2000). Inoltre, conoscere la composizione qualitativa dei rifiuti urbani, che varia in base al bacino di utenza considerato, è indispensabile al fine di poter programmare e correttamente dimensionare degli interventi di ammodernamento e ampliamento impiantisco, relativi al trattamento dei rifiuti.

Per verificare la reale efficienza del sistema di gestione messo in atto dalla società trevigiana, si è proceduto ad analizzare i dati relativi a due tipologie di analisi

¹ Codice alfanumerico indicante il tipo di operazione di recupero o smaltimento (come stabilito dall’allegato C al titolo I della parte quarta del D.Lgs. 152/06) che l’impianto è autorizzato a svolgere.

merceologiche, per poi stimare la resa d'intercettazione delle raccolte differenziate: rapporto tra la quantità della frazione in esame raccolta in modo differenziato e la quantità della frazione stessa contenuta nel rifiuto indifferenziato.

Analisi merceologiche di autocontrollo impiantistico

Questa tipologia fa riferimento alle analisi dei rifiuti in ingresso e in uscita nonché anche a quelli conferiti e prodotti, che l'azienda è tenuta ad effettuare a suo carico nel rispetto del Piano di Monitoraggio e Controllo, così come previsto dall'A.I.A.. Le analisi, sulle frazioni secche, sono state eseguite a cura di laboratori accreditati, i quali hanno provveduto ad analizzare, attraverso il metodo ANPA RTI CTN_RIF 1/2000 MET.2.2, dei campioni di rifiuto al fine di verificare la purezza merceologica e quindi il corretto conferimento del rifiuto da parte del cittadino. La metodica 2.2 corrispondente con la metodologia IPLA ed adattata da Contarina, dopo la scelta di un campione di materiale rappresentativo, ne prevede l'inquartamento (fase indispensabile al fine di ottenere una quantità trattabile di rifiuti di composizione media, uguale a quella di partenza) e la suddivisione nelle seguenti classi merceologiche:

- | | |
|---|---|
| -Metalli (metalli ferrosi e non ferrosi); | -Legno; |
| -Alluminio recuperabile; | -Inerti; |
| -Plastiche in film; | -Vetro; |
| -Plastiche rigide; | -Putrescibile da giardino; |
| -Altra plastica (stoviglie-piatti); | -Putrescibile da cucina; |
| -Altra plastica (stoviglie-posate); | -Pannolini, assorbenti; |
| -Altra plastica (stoviglie-bicchieri); | -Farmaci scaduti; |
| -Tessili abiti; | -Contenitori di sost. Tossiche, nocive e infiammabili (TF); |
| -Tessili altro; | -Pile e batterie (accumulatori esausti); |
| -Carta e cartone (imballaggi, giornali, riviste, cartone da imballo,...); | -Altro non recuperabile; |
| -Carta – salviette; | -Sottovaglio 20x20 mm. |

Subito dopo la cernita, l'analisi prevede la pesatura delle frazioni ottenute. La perdita di umidità durante la cernita, comporta che la somma dei pesi delle frazioni separate, risulti inferiore al peso complessivo precedentemente determinato. Per tale motivo, le percentuali delle singole classi vengono calcolate in riferimento alla loro somma e non al peso totale di partenza.

Per quanto riguarda la frazione umida, la metodologia di campionamento ed analisi adottata prevede la suddivisione del materiale in due classi omogenee: materiale compostabile e materiale non compostabile (procedura descritta nell'allegato B del DGRV n.568/2005, "Metodo per l'analisi merceologica e di laboratorio della FORSU"). La categoria di materiale compostabile comprende a sua volta le sotto classi carta e cartone, organico e sacchetti biodegradabili; mentre nella seconda categoria vengono distinte: plastiche, vetro, metalli, materiali inerti e la sotto classe altre tipologie.

Al fine di analizzare la qualità del rifiuto derivante dalla raccolta porta a porta, si è scelto di considerare esclusivamente i flussi di rifiuti in ingresso identificati dai seguenti codici EER: 150106 (imballaggi in materiali misti), 150102 (imballaggi di plastica), 200101 (carta e cartone), 150101 (imballaggi di carta e cartone), 200108 (rifiuti biodegradabili di mense e cucine), 200201 (rifiuti biodegradabili-vegetale) e 200301 (rifiuto indifferenziato).

Analisi merceologiche CONAI

Come già riportato precedentemente, con la stipula dell'Accordo Quadro ANCI-CONAI il corrispettivo economico da riconoscere ai Comuni varia in base alla quantità e qualità dei rifiuti di imballaggio raccolti e conferiti, presso le piattaforme di selezione e/o recupero convenzionate. In queste piattaforme, da parte di soggetti terzi preposti (designati dal CONAI), vengono effettuate le analisi e i campionamenti dei rifiuti, con una frequenza variabile in funzione della quantità e tipologia di materiale conferito. Anche questa tipologia di analisi prevede la partizione iniziale del campione, a cui segue una fase di cernita manuale in cui vengono separati gli imballaggi e le frazioni merceologiche simili dalle frazioni estranee. Al termine della cernita, le varie tipologie di materiale vengono pesate e trascritte all'interno del cosiddetto Report di analisi.

Per ogni Consorzio di filiera viene stipulato un allegato tecnico, dove vengono disciplinati oltre agli impegni reciproci tra i contraenti della convenzione, anche le modalità gestionali-operative messe in atto dal CONAI al fine di garantire il riconoscimento dell'adeguato corrispettivo economico.

I dati elaborati riguardano le analisi eseguite sugli imballaggi post selezione dei seguenti materiali: plastica monomateriale (flusso A), contenitori per liquidi (CPL) in plastica (flusso C), alluminio, vetro e acciaio.

3.1.3 Verifica efficienza sistema di gestione Contarina

Grazie all'elaborazione delle informazioni quali-quantitative relative ai rifiuti raccolti da Contarina, è stato poi possibile stimarne l'efficienza gestionale andando a calcolare la percentuale di materiale avviato a recupero, rispetto il quantitativo in ingresso agli impianti dell'azienda trevigiana. Tale procedura è stata resa possibile anche grazie alla presa visione dei registri di rifiuti in uscita dall'impianto di Lovadina, nei quali viene indicato l'impianto di destino congiuntamente alla quantità di rifiuto loro conferito e all'operazione di recupero o smaltimento che tale attività produttiva è autorizzata a svolgere.

3.2 RIFIUTI PRODOTTI DAL CBP NEL 2018

Nel corso del 2018 i 50 Comuni aderenti al CBP (oggi 49 poiché il 30 gennaio 2019 è stato costituito il nuovo Comune di Pieve del Grappa, frutto della fusione tra il Comune di Paderno del Grappa e Crespano del Grappa), hanno prodotto un quantitativo di rifiuti urbani pari a 223'150.22 t, corrispondente a 401.65 kg di rifiuti pro capite, suddiviso come riportato in Tabella 4.

Tale massa di rifiuti è comprensiva anche delle frazioni raccolte presso gli Ecocentri, dai servizi di pulizia del territorio e gestione del verde pubblico, nonché dei rifiuti ritirati attraverso i servizi dedicati che Contarina mette a disposizione delle utenze ed imprese con particolari esigenze, come ad esempio il servizio "Famiglia EcoSostenibile" o il servizio a chiamata per aziende e attività commerciali.

A livello europeo (considerando i 28 stati membri dell'Unione Europea) la produzione pro capite media di rifiuti ammonta a 486 kg/ab*anno². Per quanto riguarda invece il livello nazionale la produzione del rifiuto solido urbano media risulta essere pari a 489 kg pro capite annui (Ispra, 2018). In Figura 14 è possibile visualizzare le produzioni pro capite europee e confrontarle con il quantitativo pro capite prodotto dal CBP nel 2018.

² Fonte dati: Municipal Waste Statistics, Eurostat (online data code:env_wasmun), dati 2017

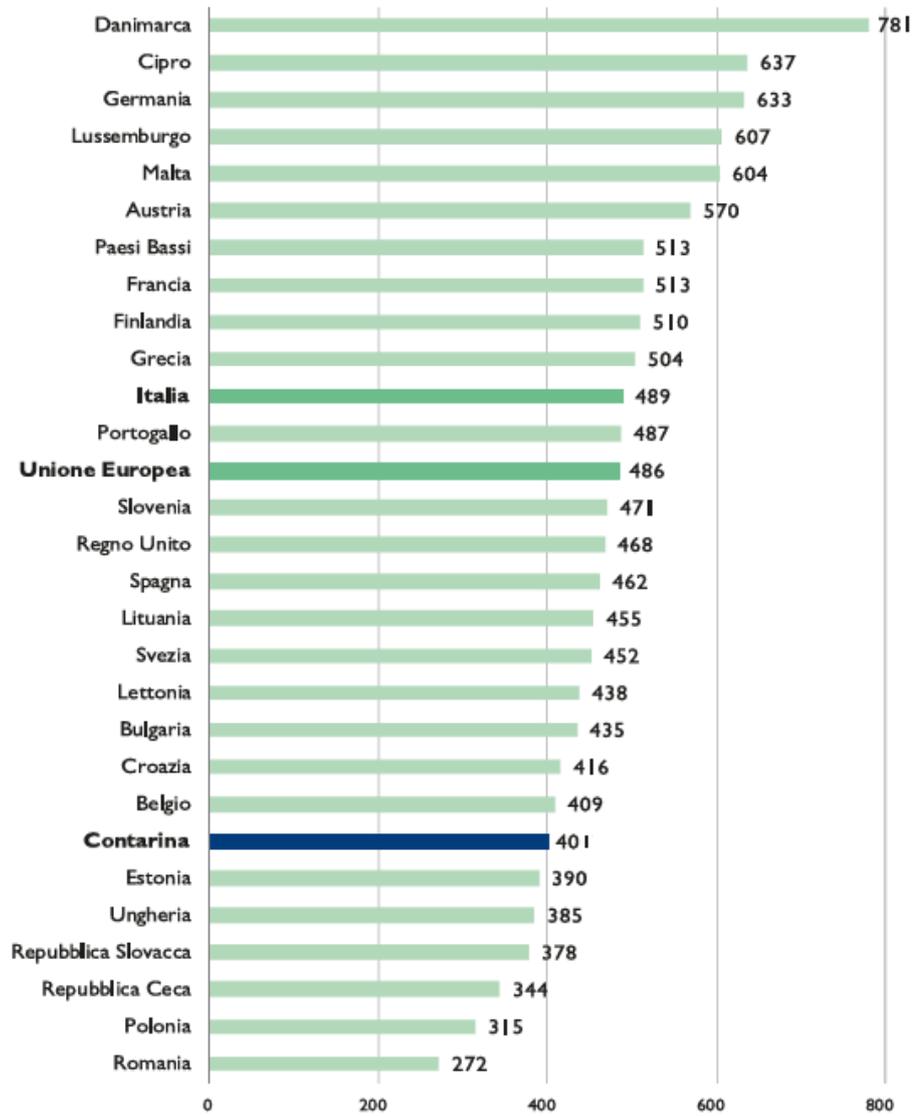


Figura 14-Confronto produzione pro capite Contarina con produzione pro capite UE.
Fonte: Bilancio di Sostenibilità (con dati aggiornati), Contarina 2019

Tabella 4-Produzione rifiuti urbani Contarina suddivisa per categoria merceologica 2018

CATEGORIA RIFIUTO	kg	Codici EER inclusi	%	Kg/ab* anno
CARTA E CARTONE	29'788'230	150101-200101	13.35%	53.62
PLASTICA	2'457'000	150102-200139	1.10%	4.42
IMBALL.MISTI	40'580'270	150106	18.19%	73.04
VETRO	1'450'030	150107	0.65%	2.61
UMIDO	47'875'400	200108	21.45%	86.17
VEGETALE	30'566'680	200201	13.70%	55.02
LEGNO	9'921'620	200138	4.45%	17.86
FERRO E METALLI	3'610'328	150104-200140	1.62%	6.50
RAEE	3'315'209	200121(SOLO R5)-200123- 200135-200136	1.49%	5.97
SPAZZAMENTO	4'871'300	200303	2.18%	8.77
PILE ACCUMULATORI	111'567	200133-200134	0.05%	0.20
FARMACI	62'606	200132	0.03%	0.11
TONER	51'789	80318	0.02%	0.09
OLI	360'558	130802-160107-160708- 200125-200126	0.16%	0.65
PANNOLINI DIFF	197'200	200111	0.09%	0.35
TF	388'640	150110-200127	0.17%	0.70
PNEUMATICI	299'749	160103	0.13%	0.54
ABBIGLIAMENTO	1'920'491	200110	0.86%	3.46
ESTINTORI	14'105	160504-160505	0.01%	0.03
BOMBOLE GAS	7'642	160504	0.00%	0.01
RIFIUTI COSTR.DEMOL	11'460'467	170107-170204-170802-170904	5.14%	20.63
RIFIUTI COSTR. (PERIC)	254'590	170603-170605	0.11%	0.46
ALTRO RACCOLTO IN MANIERA DIFFERENZIATA	17'143	100903-150202-160104- 160213-200121	0.01%	0.03
RESIDUI VAGLIATURA	318'780	190801	0.14%	0.57
RIFIUTI CIMITERIALI	98'770	200203	0.04%	0.18
CADITOIE	1'476'950	200306	0.66%	2.66
PANNOLINI INDIFF	160'875	200111	0.07%	0.29
INGOMBRANTI	7'280'247	200307	3.26%	13.10
SECCO	24'231'980	200301	10.86%	43.62
RIFIUTO PRODOTTO TOTALE	223'150'216			401.6

Più del 35% dei rifiuti raccolti da Contarina, è costituito dalle frazioni biodegradabili; in particolare la FORSU raccolta rappresenta il 21.45% del rifiuto totale (47'875.40 t), mentre il rifiuto vegetale corrisponde al 13.70% (30'566.68 t).

Circa il 20% (40'580.27 t) dei rifiuti è costituito dagli imballaggi misti (Vetro-Plastica-Alluminio/Acciaio), che vengono raccolti in maniera congiunta, mentre per quanto riguarda i rifiuti in carta e cartone, comprensivi sia degli imballaggi (150101) che delle frazioni raccolte singolarmente (200101), essi costituiscono il 13.35% del totale (29'788.23 t).

I residui di vagliatura, i rifiuti cimiteriali, gli ingombranti, i prodotti assorbenti raccolti in maniera indifferenziata e il rifiuto secco non riciclabile, costituiscono assieme la parte di frazione indifferenziata dei rifiuti solidi urbani. Le frazioni indifferenziate raccolte nel 2018 ammontano al 14.38% (32'090.65 t), che equivalgono ad una produzione pro capite di rifiuto indifferenziato pari a 57.76 kg/ab*anno.

Dando uno sguardo all'evoluzione temporale della produzione complessiva di rifiuti indifferenziati (Grafico 2), l'andamento di rifiuto urbano residuo ha subito una grande diminuzione tra il 2014 e 2015, a motivo dell'ingresso, nel Bacino di gestione Contarina, del Comune di Treviso, per poi assestarsi tra i 58 e 57 kg pro capite.

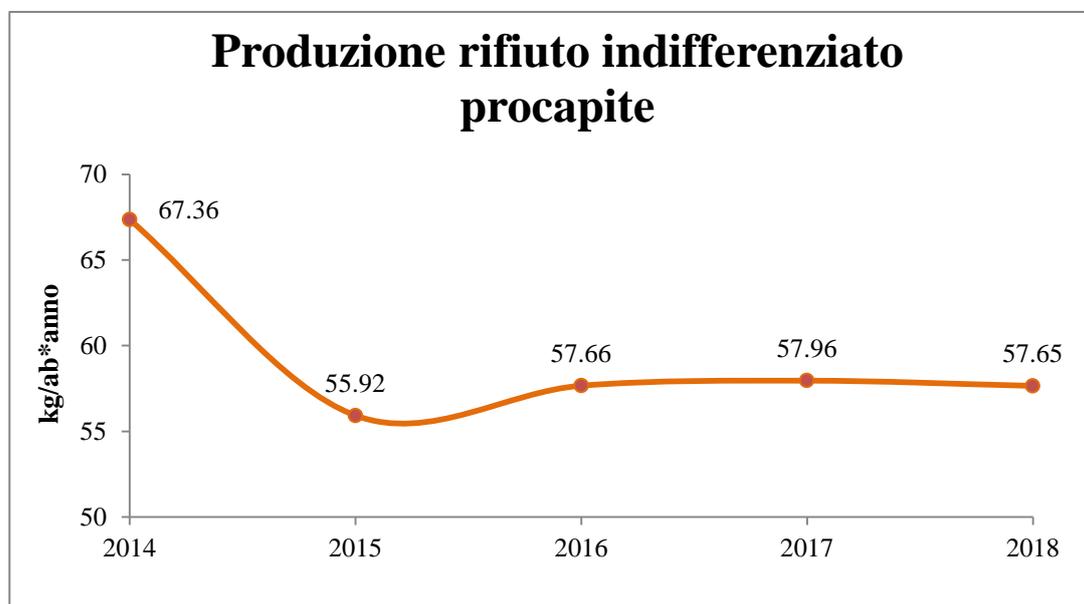


Grafico 2-Produzione pro capite rifiuto indifferenziato 2014-2018

All'interno di questa classe di rifiuti, sono stati appositamente inseriti anche i pannolini-pannoloni raccolti in maniera indifferenziata. Infatti, nonostante l'azienda trevigiana sia dotata del primo impianto al mondo per il riciclo dei prodotti assorbenti, questo ad oggi,

trovandosi ancora in fase sperimentale, non tratta la totalità dei pannolini/pannoloni raccolti attraverso il servizio dedicato.

Tra i dati riportati nella piattaforma ORSo vi sono anche le informazioni relative alla modalità utilizzata per il prelievo delle differenti tipologie di rifiuto. Di seguito una legenda riassuntiva contenente i principali codici riscontranti durante l'analisi dei dati.

Tabella 5-Elenco dei principali codici di servizio/contenitore che classificano la modalità di prelievo utilizzata

SERVIZIO CODICE	DESCRIZIONE
ABIT	SERVIZIO RACCOLTA ABITI USATI
BUR6	MERCATO TREVISO (BURCHIELLATI) SABATO
C15	CASSONE CIELO APERTO 15 MC
C15C	CASSONE SCARRABILE 15 MC CON COPERTURA
C30	CASSONE CIELO APERTO MC 25/30
CAPN	SERVIZIO MICRORACCOLTA PNEUMATICI CERD
CIMP	SERVIZIO PULIZIA CIMITERI CON ORDINE
CQ25	CASSONE QUADRICOMPARTO 25MC
EBUS	SERVIZIO RACCOLTA CON ECOBUS
ECO	SERVIZIO SVUOTAM. BENNE CASSONE ECOCENTRI
ESTO	SERVIZIO RACCOLTA CON ECOSTOP
GUDE	SERVIZIO GIRO UNICO DEDICATI
OLIO	SERVIZIO RACC. OLI VEGET/MINER C/O CERD
PANI	SERVIZIO GIRO PANNOLINI
PIFA	SERVIZIO GIRO PILE FARMACI (CERD E UTENZA)
POPO	SERVIZIO RACCOLTA A MANO (PORTA A PORTA)
PP	SERVIZIO PORTA A PORTA
PUCE	SERVIZIO PULIZIA CESTINI
PUME	SERVIZIO PULIZIA MERCATI
PUOR	SERVIZIO PULIZIA TERRIT.ORDINARIA
RAEE	SERVIZIO RACCOLTA RAEE (CERD)
TF	SERVIZIO MICRORACCOLTA T&F GIRO CERD

Per semplificare le informazioni sono state definite cinque macro-categorie per descrivere le modalità di raccolta dei rifiuti nel loro complesso.

Le cinque macro-categorie selezionate sono:

- PP: rifiuti provenienti dalla raccolta porta a porta, inclusi i servizi di Ecobus, Ecostop e di raccolta a mano;
- ND: rifiuti categorizzati come non domestici, includendo gli scarti prodotti dai mercati e il materiale raccolto attraverso servizi dedicati, servendosi anche di cassoni ad ampia capacità volumetrica;
- CERD (Centro Raccolta differenziata): rifiuti raccolti presso gli Ecocentri, comprensivi del servizio raccolta indumenti e delle micro-raccolte di pile e farmaci;

- PUTR (Pulizia Territorio): rifiuti derivanti dalla pulizia, mantenimento e decoro del territorio, a cui appartengono anche la pulizia dei cestini, il servizio spazzamento nonché la gestione del verde pubblico e dei rifiuti abbandonati;
- ALTRO: comprensivo del servizio pulizia caditoie, del servizio di raccolta del materiale contenente amianto, nonché dei rifiuti relativi all'emergenza alluvione, che nel mese di ottobre 2018 ha colpito alcuni Comuni del CBP.

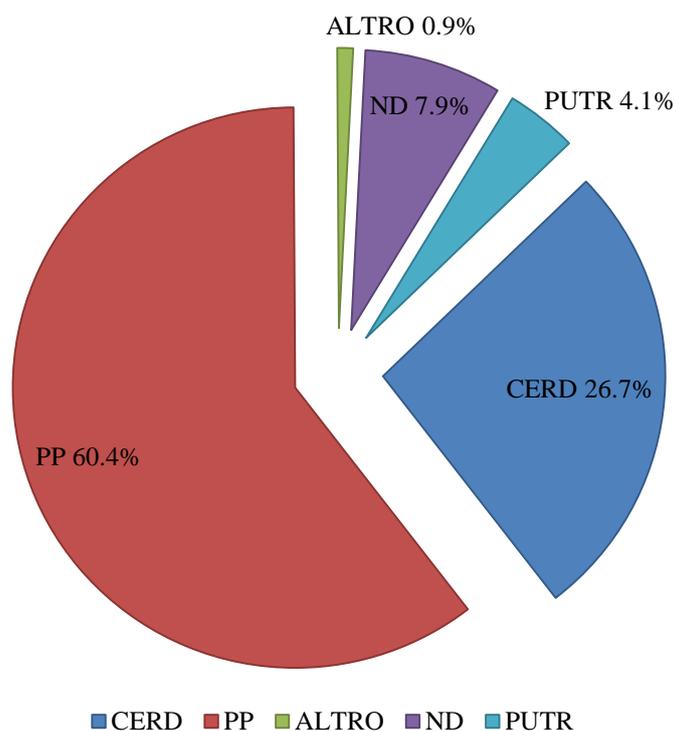


Grafico 3-Modalità raccolta rifiuti urbani Contarina 2018

Come si evince dal grafico sopra riportato, la maggior parte dei rifiuti urbani gestiti è stata raccolta attraverso il sistema porta a porta. Questo poiché le frazioni maggiormente prodotte corrispondono alle filiere di rifiuto su cui viene applicato il ritiro domiciliare.

Una buona porzione di rifiuti, corrispondente al 26.7%, è stata conferita all'interno dei centri di raccolta dislocati su tutto il territorio di bacino; si è trattato principalmente di rifiuti da costruzione e demolizione, rifiuti ingombranti, legno e rifiuto vegetale. Inferiore all'8% è la categoria relativa ai rifiuti non domestici e assimilati, riguardanti ad esempio realtà produttive, manifestazioni e mercati cittadini. I servizi relativi alla pulizia del territorio e al mantenimento del decoro urbano hanno contribuito in minima parte alla produzione del rifiuto urbano 2018. Infine esiguo si è rivelato anche il contributo dei servizi inclusi nella categoria denominata come Altro.

3.3 QUALITÀ DEI RIFIUTI RACCOLTI E GESTITI DA CONTARINA

Le numerose analisi merceologiche realizzate, hanno permesso di individuare, oltre alla qualità delle varie tipologie di rifiuto raccolto, anche l'efficienza impiantistica di separazione e trattamento dei materiali d'imballaggio. Per questo è importante rilevare, sia le impurezze nei materiali differenziati, che le frazioni di materiale potenzialmente recuperabile all'interno dell'indifferenziato. Nei paragrafi successivi sono state analizzate le seguenti categorie di rifiuto: imballaggi in materiali misti (150106), imballaggi di plastica (150102), imballaggi di carta e cartone (150101), carta e cartone da raccolta differenziata (200101), rifiuti biodegradabili di cucine e mense (200108), rifiuti biodegradabili (200201) e rifiuti urbani non differenziati (200301).

3.3.1 Analisi merceologiche frazione secca recuperabile

Nel corso del 2018, nella sezione dedicata alla selezione della frazione secca recuperabile, vale a dire la frazione relativa a carta, cartone, vetro, plastica, metalli ferrosi e non provenienti dalla raccolta differenziata, sono state eseguite delle analisi merceologiche a cadenza trimestrale.

Per quanto riguarda gli imballaggi in materiali misti, più del 90% è costituito da frazioni merceologiche incluse nel cosiddetto VPA (metalli, plastiche in film, plastiche rigide, vetro e alluminio recuperabile) come riportato nel Grafico 4. Carta e cartone in media sono presenti con una percentuale di circa lo 0.3%, mentre per quanto riguarda la frazione di sottovaglio (avente pezzatura inferiore ai 20 mm), essa costituisce poco meno dell'8% dei campioni analizzati. Infine il materiale classificato come non recuperabile supera di poco l'1%.

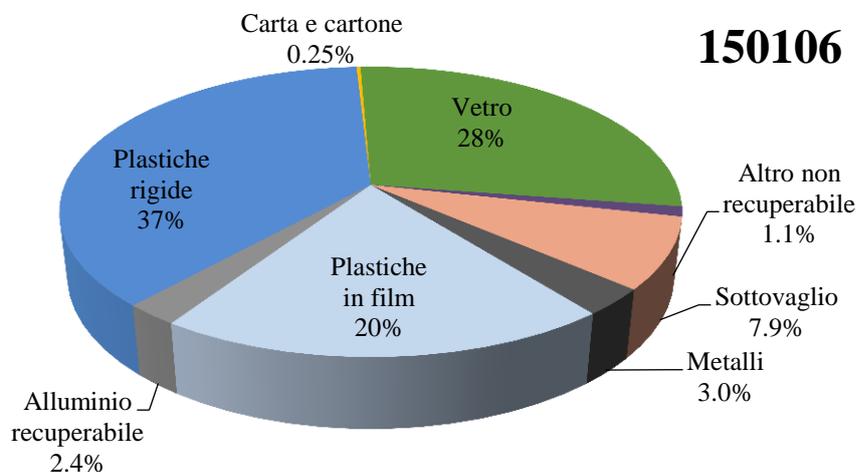


Grafico 4-Composizione merceologica media del 150106-imballaggi in materiali misti

In relazione agli imballaggi di plastica (150102), le analisi hanno indicato una scarsa presenza di materiale estraneo (0.18% vetro e 0.18% di carta e cartone). Questa classe merceologica è formata in gran parte da piatti e bicchieri usa e getta in plastica, poiché fino al 2018 tali stoviglie sono state raccolte in maniera separata presso gli Ecocentri per le utenze domestiche e a domicilio, tramite appositi contenitori, per utenze non domestiche. Da inizio 2019, per adeguarsi alle indicazioni dei Consorzi di filiera Conai-Corepla e alle disposizioni comunitarie, Contarina ha modificato la modalità di raccolta di tale rifiuto, inserendolo nella raccolta degli imballaggi in materiali misti (150106) (Cuccu, Crosato and Rasera, 2018).

150102

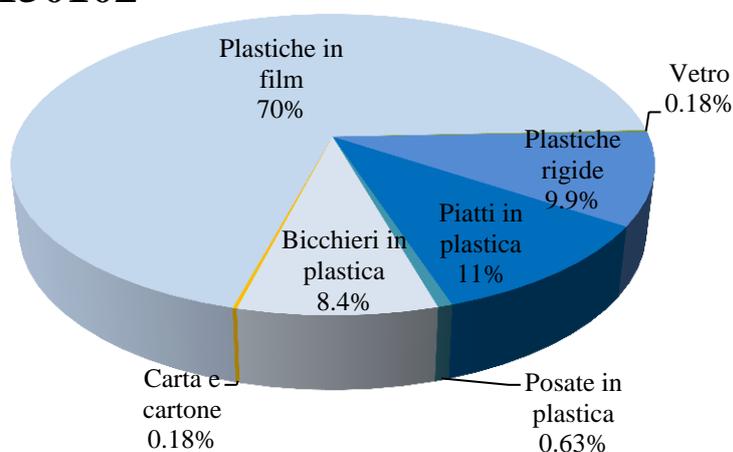


Grafico 5-Composizione merceologica media 150102- imballaggi in plastica

In relazione alla carta e cartone provenienti da raccolta differenziata (200101), le analisi effettuate hanno rivelato una purezza merceologica quasi totale, ad eccezione di una piccola presenza di materiale plastico (inferiore all'1%). Anche per quanto concerne gli imballaggi in carta e cartone (150101), le analisi effettuate hanno evidenziato un'ottima purezza merceologica del rifiuto, il quale presenta solamente lo 0.17% di frazione estranea.

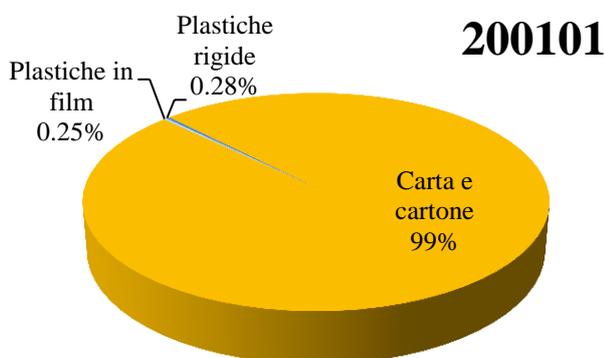


Grafico 6-Composizione merceologica 200101- carta e cartone da RD

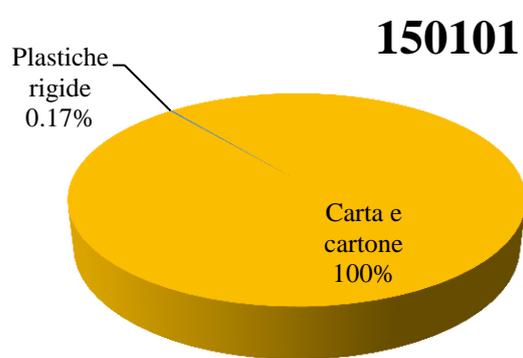


Grafico 7-Composizione merceologica 150101- imballaggi carta e cartone



Figura 15-Frazioni plastiche all'interno del rifiuto cartaceo. Foto Giugno 2019

In Tabella 6 vengono riportate in maniera sintetica le informazioni relative alla qualità delle filiere di rifiuto analizzate. Come è possibile notare ad alcuni valori è associato un valore di dispersione abbastanza ampio. Causa di tale variabilità è associabile all'intrinseca incertezza delle analisi merceologiche, le quali vengono fortemente influenzate dalla variabilità del campione.

Nell'ultima riga della tabella viene indicata la percentuale di frazione estranea relativa ad ogni tipologia di rifiuto, che include categorie diverse in base al rifiuto considerato. In relazione agli imballaggi in materiali misti (150106) la classe "sottovaglio 20x20 mm" non è stata inclusa all'interno di tale frazione poiché formata in gran parte da frammenti di vetro.

Questi dati mostrano che, complessivamente i sistemi di raccolta adottati portano ad una buona qualità della frazione merceologica secca che verrà avviata a recupero. Tra le note negative occorre evidenziare l'elevata frazione di sottovaglio, costituita prevalentemente da vetro in frammenti, per quanto riguarda la raccolta porta a porta multimateriale. Tale frazione si genera a motivo della compattazione a cui viene sottoposto il rifiuto all'interno dei mezzi di raccolta, ed è probabile che in fase di riciclo del vetro e di separazione dei materiali, venga persa e non vada a recupero.

Tabella 6-Composizione media rifiuti, ripartita per frazioni merceologiche e frazione estranea

	Codici EER			
	150106	150102	150101	200101
Categorie merceologiche	%	%	%	%
Metalli	3.0±2.2			
Alluminio recuperabile	2.4±1.5			
Plastiche in film	20±4.0	70±41		0.25±0.17
Plastiche rigide	37±0.79	9.9±1.8	0.17±0.21	0.28±0.22
Piatti plastica		11±21		
Posate plastica		0.63±1.3		
Bicchieri plastica		8.4±17		
Tessili altro				
Carta e cartone	0.25±0.30	0.18±0.24	100±0.21	99±0.17
Legno				
Vetro	28±8.1	0.18±0.35		
Altro non recuperabile	1.1±1.4			
Sottovaglio 20x20 mm	7.9±8.9			
<i>Divani</i>				
<i>Materassi</i>				
Frazione estranea	1.3±1.4	0.36±0.42	0.17±0.21	0.53±0.29

3.3.2 Analisi merceologiche frazione umida recuperabile

Annualmente Contarina svolge sulla frazione organica (200108), un numero di analisi merceologiche pari al numero dei Comuni conferitori (50). La metodologia di analisi, come già precedentemente descritto, suddivide il rifiuto in materiale compostabile (MC) e materiale non compostabile (MNC), indentificando anche le relative sottoclassi. L'elaborazione dati riguardante le analisi merceologiche effettuate tra il 2016 e il 2018 da due laboratori accreditati, ha individuato una quantità di materiale non compostabile inferiore al 2.5%. Tale percentuale rappresenta il valore soglia della classe di qualità di tipo A, individuata dalla Regione Veneto al fine di classificare il rifiuto umido in base al contenuto di materiale non compostabile (Tabella 7).

Tabella 7-Classificazione FORSU in base a quantità MNC. Fonte: Allegato B DGRV 568/2005

PARAMETRO	Unità di misura	Classe A	Classe B	Classe C
Materiale non compostabile (MNC)	% s.t.q.	<2.5	2.2-5	>5

Più del 99% del materiale raccolto è risultato essere compostabile, con una presenza contenuta di carta e cartone. In relazione alla rimanente frazione non compostabile, essa è risultata essere composta principalmente da materiale plastico (Grafico 8).

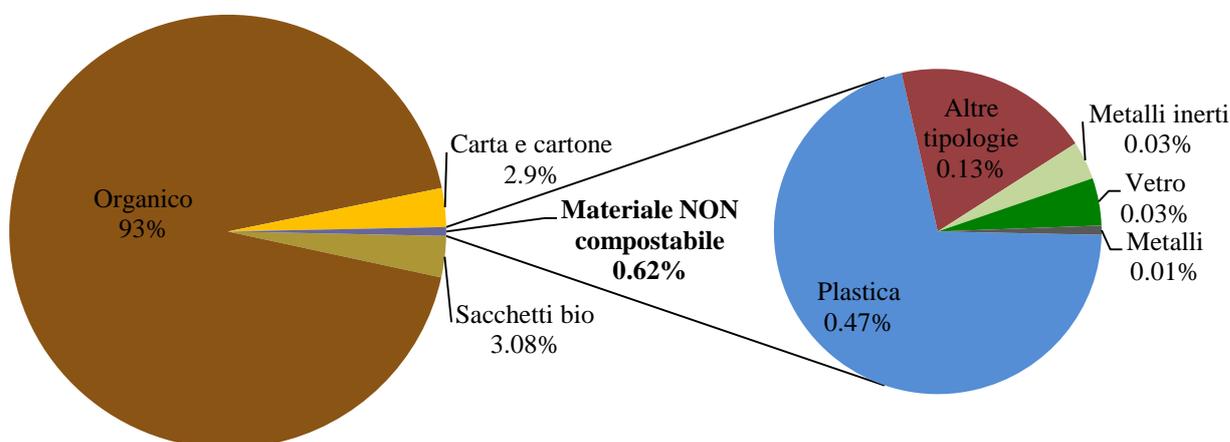


Grafico 8-Composizione media del rifiuto umido distinta in materiale compostabile e non compostabile

Per quanto riguarda il rifiuto vegetale (200201), le analisi merceologiche annuali eseguite nel 2017 e 2018, hanno rivelato la totale assenza di frazione estranea, certificando la massima qualità del materiale.

3.3.3 *Qualità rifiuto indifferenziato e “progetto revamping”*

Nel corso del 2018, per quanto riguarda il rifiuto secco indifferenziato, identificato dal codice EER 200301, oltre alle analisi merceologiche previste dal piano di Monitoraggio e Controllo dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (Tabella 8), sono state realizzate ulteriori analisi al fine della realizzazione di uno studio di fattibilità per il progetto di ammodernamento tecnologico, dell’impianto di trattamento del rifiuto secco indifferenziato.

	200301
Categorie merceologiche	%
Metalli	1.5±1.3
Alluminio recuperabile	0.15±0.21
Plastiche in film	8.2±1.4
Plastiche rigide	38±35
Tessili abiti	4.4±4.5
Carta e cartone	28±26
Carta - salviette	11±15
Legno	1.3±1.8
Inerti	1.1±0.49
Vetro	0.85±0.35
Putrescibile da cucina	1.1±1.5
Pannolini, assorbenti	1.2±1.7
Altro non recuperabile	2.7±3.8
Sottovaglio 20x20 mm	1.8±0.14

Tabella 8-Composizione merceologica media 200301 -rifiuto indifferenziato in ingresso in impianto, come da analisi previste da Piano di Monitoraggio e Controllo

Il flusso di rifiuti indifferenziati è costituito da residui provenienti, per un 31.61%, da utenze non domestiche (in maniera particolare supermercati e mercati), per il 57.89% dalla raccolta porta a porta (servizi di Ecobus, Ecostop, inclusa la raccolta a mano dei centri storici), per un 10.49% da servizi di pulizia del territorio. Il rimanente 0.01% di rifiuti indifferenziati è stato raccolto durante l'emergenza alluvione.

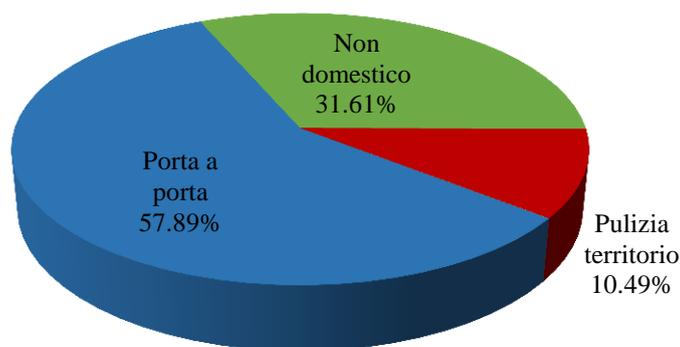


Grafico 9-Provenienza 200301 -rifiuto indifferenziato-

Per quanto riguarda le analisi eseguite a livello aziendale, è necessario puntualizzare che le classi merceologiche adottate non corrispondono pienamente a quelle utilizzate dai laboratori accreditati, nonostante vi si avvicinino molto.

Eseguendo una media dei flussi provenienti da mercati e servizi dedicati, si è riscontrata un'elevata percentuale di carta e cartone e di plastica sia rigida che in film (la maggior parte derivante da supermercati ed altri servizi dedicati).

Il rifiuto umido risulta essere presente in maniera consistente nei residui indifferenziati raccolti presso i mercati e meno nei supermercati, nei quali invece la percentuale di derrate alimentari confezionate risulta essere superiore al 10% (ALLEGATO A).

Per quanto riguarda le analisi eseguite sul rifiuto conferito all'interno dei cestini pubblici collocati su tutto il territorio del bacino Destra Piave, è stata individuata una percentuale di rifiuto vetroso pari al 18%, di indumenti o frazione tessile pari al 15% e di vero e proprio rifiuto secco non riciclabile il 16%.

Infine, nel residuo raccolto tramite il servizio porta a porta, è stato riscontrato un valore di rifiuto secco non riciclabile pari al 46%. Tuttavia la presenza di materiali recuperabili come plastiche (11%), carta e cartone (11%) e rifiuto umido (5.1%) è risultata essere ancora molto elevata.

Tabella 9-Composizione merceologica 200301 da porta a porta

%	<i>Frazione merceologica</i>
46±2.1	Secco non Riciclabile
11±6.6	Carta cartone
8.8±6.3	Pannolini/assorbenti
5.7±2.9	Plastiche film
5.4±6.5	Rifiuto umido
5.1±0.071	Plastica rigida
3.8±2.6	Sopravaglio
3.1±0.53	RAEE
3.1±2.8	Sottovaglio 40x40
3.0±0.21	Lattine
2.3±3.3	Tessili e abbigliamento
1.8±0.5	Vetro
1.2±1.6	Deiezioni canine
0.30±0.42	Bottiglie PET

Come si nota dai dati riportati in Tabella 9, quasi un 9% del rifiuto indifferenziato è composto da prodotti assorbenti per la persona. L'azienda trevigiana, nel prossimo futuro, intende ampliare il servizio di raccolta e trattamento di tali prodotti, al fine di diminuire la quantità pro capite di rifiuto residuo, riciclando al contempo un materiale molto impattante e finora poco recuperabile.

Infine mediando i dati relativi alle analisi merceologiche sopra riportate, è risultato che il materiale secco non recuperabile costituisce circa il 33% del residuo indifferenziato totale, corrispondente a 14 kg/ab*anno. Tale produzione pro capite di rifiuto secco non riciclabile appare ancora distante dall'obiettivo di 10 kg/ab*anno di residuo indifferenziato, che Contarina si è posta di raggiungere entro il 2022 (Monego, 2018).

Lo sviluppo di una migliore progettazione ecologica dei prodotti abbinata ad una migliore educazione ai consumi e ad una diminuzione della quantità di rifiuti potenzialmente

recuperabili all'interno dell'indifferenziato, avvicinarebbero l'azienda trevigiana al raggiungimento di questo ambizioso obiettivo.

Resa d'intercettazione

Grazie ai dati relativi alla composizione merceologica e le relative percentuali di scarto presenti sulle filiere principali di rifiuto, è stato possibile calcolare la resa d'intercettazione delle frazioni differenziabili raccolte attraverso il porta a porta. Infatti rapportando la quantità della frazione in esame raccolta in modo differenziato alla quantità totale della frazione stessa contenuta nel rifiuto complessivamente prodotto, è possibile comprendere l'efficacia della raccolta differenziata.

Date le analisi merceologiche e il quantitativo prodotto relativo ad ogni categoria di materiale presente nel rifiuto indifferenziato (200301), si è riusciti a calcolare il quantitativo di rifiuto raccolto in maniera differenziata e la porzione di residuo non intercettata. Tuttavia è necessario sottolineare che l'esiguo numero di analisi merceologiche a disposizione, ha influenzato parzialmente i valori riscontrati, poiché non pienamente rappresentative di ogni tipologia di rifiuto analizzato.

Come si evince dal Grafico 10, le percentuali di intercettazione sono molto elevate per tutti i materiali. Le efficienze minori si registrano per i rifiuti plastici e metallici la cui frazione non conferita correttamente dall'utente, è pari rispettivamente al 17% e 26%.

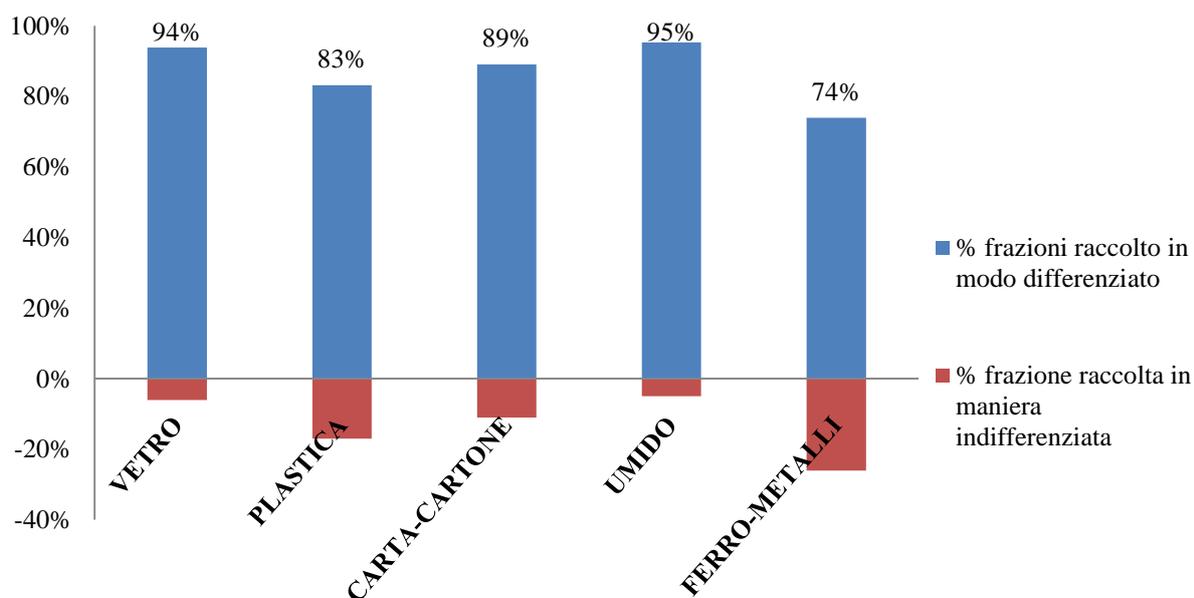


Grafico 10-Resa di intercettazione per singola frazione

3.3.4 Analisi merceologiche CONAI

Dopo la raccolta differenziata, i rifiuti di imballaggio vengono separati e/o smistati presso gli impianti di selezione Contarina o di aziende affiliate. Si separano plastiche per tipologia, carta e cartone, vetro, acciaio e alluminio. Tali imballaggi vengono quindi conferiti in toto o solo in parte (in base alla convenzione) alle rispettive piattaforme Conai, le quali garantiranno il loro invio agli impianti di utilizzo o riciclo finali.

Vengono di seguito riportati gli esiti relativi alle analisi di qualità dell'imballaggio raccolto, eseguite presso le piattaforme convenzionate, con lo scopo di assegnare al soggetto gestore, l'adeguato corrispettivo economico.

Per quanto riguarda gli imballaggi in alluminio derivanti dalla raccolta differenziata (codice EER 191203), gestiti dal consorzio CiAl, nel corso del 2018 presso la sede di Lovadina di Spresiano, sono stati effettuati 8 campionamenti nei quali è stata riscontrata una quantità di alluminio media superiore all'85%, costituita in gran parte da lattine. La percentuale di frazione estranea invece risulta costituire circa il 14% del rifiuto d'imballaggio d'alluminio.

Le analisi eseguite da Ricrea sul rifiuto d'acciaio (EER 191202), si sono svolte sia nella sede operativa di Contarina, dove è stato analizzato il rifiuto d'imballaggio derivante dall'impianto di cernita meccanica dei rifiuti, sia nell'impianto veneziano Eco-Ricicli Veritas, dove è stata studiata la qualità dell'acciaio presente nel VPA. Tale collaborazione tra le due realtà gestionali avviene poiché Contarina, nonostante nel corso degli anni abbia aumentato la propria autonomia impiantistica, non riesce tuttora a trattare e selezionare la totalità del rifiuto prodotto.

I campionamenti effettuati presso la piattaforma veneziana sono mediamente costituiti per un 95% da rifiuti di imballaggio in acciaio e rifiuti in acciaio non da imballaggio (frazione merceologica simile). I dati relativi al materiale ferroso selezionato dall'impianto di trattamento del secco non riciclabile trevigiano invece, rivelano una maggior presenza di impurità (24%) rispetto l'acciaio derivante dalla raccolta differenziata. Causa di tale valore è associabile sia alla minor efficacia del processo di deferrizzazione di tale sezione impiantistica, sia alla qualità inferiore dell'acciaio presente all'interno del rifiuto indifferenziato.

La modalità scelta da Contarina per la raccolta porta a porta di plastica, vetro ed alluminio/acciaio, denominata anche raccolta multi-pesante, permette di raccogliere più

frazioni merceologiche contemporaneamente, diminuendo il numero di mezzi in circolazione e rendendo più comoda la gestione da parte del privato cittadino. Ciò che ne risente però è la qualità e separazione del materiale che venendo raccolto in maniera congiunta, rende più difficoltose le operazioni di trattamento da eseguire una volta scaricato in impianto.

Per quando riguarda gli imballaggi in vetro, questi sono sottoposti a continue frantumazioni a causa delle compattazioni eseguite sia all'interno dei mezzi satellite che nei mezzi madre, per ridurre il volume. Le analisi realizzate nel corso del 2018, si sono svolte presso la piattaforma Coreve di Ecopatè (Venezia) e hanno messo in luce una percentuale media di vetro con pezzatura superiore ai 10 mm pari al 73%. L'aspetto più rilevante da prendere in considerazione è il valore della frazione di vetro fine (con pezzatura inferiore ai 10 mm), poiché i corrispettivi definiti nell'allegato tecnico Coreve dipendono sia dalla percentuale delle impurità totali e di infusibili, ma anche dalla presenza di vetro fine. Questa frazione infatti influisce direttamente sulla retribuzione, andandola a dimezzare o annullare totalmente, nel caso in cui si superino i venti punti percentuali di vetro fine. L'attribuzione ad una determinata fascia qualitativa e quindi al relativo compenso economico dipendono dalla "media mobile", calcolata tenendo conto anche dei valori riscontrati nelle due analisi merceologiche precedenti.

In media nel 2018 il valore di vetro fine è risultato pari al 24%; il restante 3% è costituito da impurità come: imballaggi non metallici e metallici ed infusibili.

In relazione alle qualità degli imballaggi plastici si è proceduto ad elaborare i dati di più di 60 analisi eseguite da Corepla. Gli imballaggi in plastica classificati come flusso A (plastica monomateriale), hanno evidenziato una percentuale di frazione estranea pari al 13%; mentre in per quanto riguarda il flusso C (costituito da contenitori per liquidi - CPL) l'aliquota di impurità è risultata di poco inferiore al 3%.



Figura 16-Cumulo materiale classificato come flusso A Corepla, sottoposto ad analisi merceologica. Foto Aprile 2019



Figura 17-Balle di materiale classificato come flusso C Corepla (Contenitori per Liquidi). Foto Aprile 2019

Nella Tabella 10, sono stati riassunti i dati relativi alle analisi Corepla identificando le seguenti frazioni:

- CPL: contenitori in plastica per liquidi non inferiori a 0.33 l e fino a 5 l in volume;
- Traccianti: film d'imbballaggio, big-bags,...;
- Cassette CAC: cassette di plastica, per imballaggio di bottiglie;
- Imballaggi vari: imballaggi e CPL in PVC e PLA (vaschette, *shopper*, piatti e bicchieri monouso,..);
- Frazione neutra: frazione che non costituisce imballaggio né frazione estranea;
- Frazione estranea: tutto ciò che non costituisce rifiuto di imballaggio in plastica;
- Frazione fine: frazione con pezzatura inferiore a 2x2 cm.

Tabella 10-Dati analisi merceologiche Corepla

		Flusso A	Flusso C
Frazioni		%	%
Imballaggi	<i>CPL</i>	13±8.7	91±5.9
	<i>Traccianti</i>	5.2±5.5	0
	<i>Cassette CAC</i>	0	0
	<i>Imballaggi vari</i>	69±8.9	6.5±4.3
Non imballaggio	<i>Frazione neutra</i>	0.019±0.093	0
	<i>Frazione estranea</i>	11±6.2	1.7±3
	<i>Frazione fine neutra < 2x2 cm</i>	1.2±0.44	0.41±0.3

Corepla attraverso le analisi, verifica la purezza merceologica degli imballaggi conferiti. Di conseguenza, il rifiuto in plastica non da imballaggio viene classificato come frazione estranea. Tuttavia tale accezione non esclude la possibilità per questo materiale, di venir valorizzato.

La Tabella 11, riassume le percentuali di imballaggio e di frazione fuori specifica CONAI, riferite ad ogni tipologia merceologica, in base alle disposizioni definite da ogni Consorzio di filiera.

Sia per quanto riguarda gli imballaggi in alluminio che per quelli in acciaio, ai fini della determinazione della fascia qualitativa, le frazioni merceologiche simili (come ad esempio le caffettiere in alluminio) non costituiscono frazione estranea.

In relazione al materiale gestito da Coreve, la percentuale di rifiuto da imballaggio comprende la frazione di vetro con pezzatura sia superiore che inferiore ai 10 mm. A differenza degli imballaggi in acciaio e alluminio, le frazioni merceologiche simili in vetro, ad eccezione dei ritagli di lastra, rientrano assieme agli infusibili e agli imballaggi metallici e non metallici, nella classe delle impurità.

Tabella 11-Qualità imballaggi CONAI

	Imballaggio	Frazione fuori specifica CONAI
	%	%
Alluminio	86	14
Acciaio (VPA)	95	5
Acciaio (INDIF)	76	24
Vetro	97*	3
Plastica (A)	87	13
Plastica (C)	97	3

*=comprensivo del 24% di vetro fine <10 mm

La percentuale di imballaggio riscontrata è quindi associabile al valore di materiale potenzialmente avviato a recupero, caratteristico di ogni frazione merceologica. Tuttavia come si vedrà nei successivi paragrafi, l'attuale tecnologia ed efficienza impiantistica non permettono il recupero della totalità degli imballaggi raccolti.

3.4 RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL BACINO DESTRA PIAVE NEL 2018

La raccolta differenziata, nel territorio gestito da Contarina, calcolata secondo il metodo ISPRA, si attesta a **89.5** punti percentuali.

Tale valore considera la totalità dei rifiuti ingombranti e da spazzamento stradale come avviati a recupero, così come dichiarato all'interno del Modello Unico di Dichiarazione ambientale, redatto dal Consiglio di Bacino Priula per i rifiuti prodotti e gestiti nel 2018.

Inoltre per quanto riguarda i rifiuti da costruzione e demolizione (codici 170107 e 170904), dato che la produzione pro capite annua relativa al 2018 è risultata essere pari a 20.6 kg/ab*anno e dunque superiore alla soglia massima imposta dalla normativa nazionale, al fine di conteggiare tali frazioni all'interno della raccolta differenziata, si è proceduto con l'adeguamento di tale quantitativo al valore di produzione pro capite pari a 15 kg/ab*anno. Infine nel quantitativo totale del materiale raccolto in maniera differenziata, è stata inclusa anche la quota di rifiuti avviata a compostaggio domestico pari a 12'945.09 t/a.

Con la metodologia di calcolo prevista dalla Regione Veneto, la raccolta differenziata raggiunge quota **83.4%**. Tale discrepanza è dovuta in primis alle differenti categorie di rifiuto incluse all'interno del computo della raccolta differenziata (si veda tabelle 14-15 Allegato B), ma soprattutto a motivo del conteggio dei rifiuti multimateriale, da spazzamento stradale e ingombranti al netto dei loro scarti. I valori relativi agli scarti sono stati elaborati a partire dalle dichiarazioni regionali, che ogni impianto di recupero del rifiuto ingombrante, da spazzamento stradale e anche multimateriale, è tenuto a presentare ai fini del raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata.

L'azienda Contarina, negli anni ha sviluppato un proprio metodo di conteggio della percentuale di raccolta differenziata, che prevede di rapportare la quantità di materiale raccolto in maniera differenziata al rifiuto urbano totalmente prodotto. All'interno della categoria differenziata sono presenti la frazione organica e vegetale, i rifiuti da raccolta selettiva, vetro, carta, plastica, legno, metalli, il multimateriale, i rifiuti da spazzamento al lordo degli scarti, i rifiuti tessili, i RAEE, nonché i rifiuti derivanti da costruzione e demolizione classificati con i seguenti codici EER: 170107,170802 e 170904.

Nella frazione di indifferenziato sono invece inclusi i residui di vagliatura, i rifiuti cimiteriali, gli ingombranti (al lordo degli scarti), il rifiuto indifferenziato e la porzione di prodotti assorbenti per la persona, raccolta in maniera non differenziata.

In riferimento al 2018 la percentuale raggiunta si attesta sull'**85.5**.

Tabella 12-Confronto percentuali Raccolta Differenziata, riferite al rifiuto raccolto nel 2018

RD ISPRA	RD Regione Veneto	RD Contarina
89.5%	83.4%	85.5%

Purtroppo come si nota dai dati sopra riportati, ad oggi non esiste un valore di raccolta differenziata univoco, poiché esso dipende dalla metodologia di calcolo applicata, variabile da ente a ente. Nonostante dal 2016 siano in vigore le linee guida che prevedono di uniformare a livello nazionale, le modalità di calcolo di tale percentuale, il recepimento e l'attuazione paiono ancora lontani, andando a generare non poca confusione nell'interpretazione dei dati. In ogni caso la raccolta differenziata da sola non permette di valutare l'efficienza di un sistema di gestione dei rifiuti. Complessivamente è evidente l'efficacia nell'intercettare i rifiuti con la raccolta differenziata, ma a questa efficacia affiancata poi la capacità di avviare a recupero il materiale selezionato come verrà discusso nel prossimo paragrafo.

3.5 RIFIUTO URBANO GESTITO NEGLI IMPIANTI CONTARINA

Nel 2018 sono stati conferiti direttamente ad impianti terzi il 41.4% dei rifiuti urbani raccolti (92'456 t). Il restante 58.6% dei residui ha raggiunto le sedi impiantistiche di Contarina, per poi essere trattato o, dopo un breve periodo di stazionamento all'interno dell'area di travaso, inviato ad altri impianti.

Le 130'694 t di rifiuti gestiti dall'azienda trevigiana, sono costituite per il 91.4% da frazioni raccolte attraverso il sistema porta a porta: imballaggi in materiali misti (150106), carta e cartone (150101-200101), rifiuti biodegradabili di cucine e mense (200108), rifiuti biodegradabili (200201) e rifiuti urbani non differenziati (200301).

Nel rimanente 9.6% sono invece inclusi i rifiuti ingombranti e da spazzamento, gli imballaggi in vetro, i medicinali, le batterie e accumulatori, l'abbigliamento e i prodotti tessili e infine anche i residui da vagliatura. In Figura 18 viene riportata la composizione percentuale dei rifiuti in ingresso agli impianti di Contarina, dove il 54.1% è costituito da residui biodegradabili sia relativi alla frazione umida che vegetale.

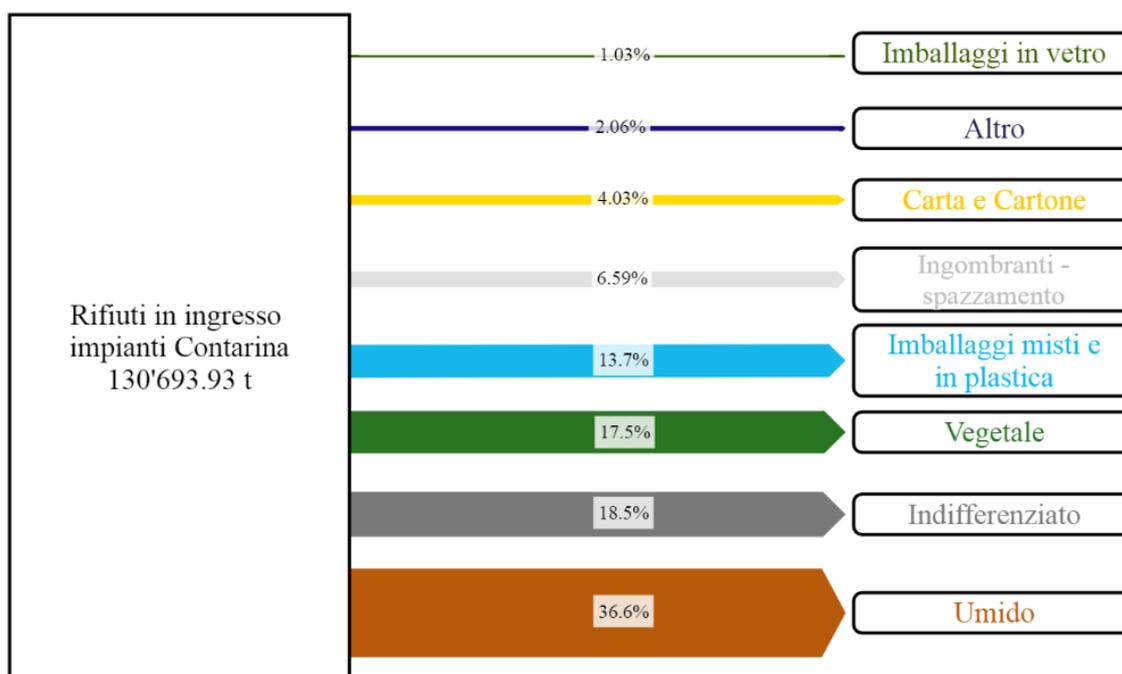


Figura 18-Composizione percentuale rifiuti in ingresso negli impianti Contarina

Al fine di analizzare l'efficienza del sistema di gestione dell'azienda e stimare l'effettivo quantitativo di materiale avviato a recupero, si è deciso di analizzare le filiere di rifiuto principali relative alla frazione biodegradabile, plastica, vetrosa, metallica e non e cartacea, poiché costituiscono la gran parte dei rifiuti differenziati raccolti e trattati da Contarina. Nei paragrafi successivi si è proceduto quindi ad approfondire, per ogni categoria di rifiuto attraverso la realizzazione di un bilancio di massa, la quota di materiale avviato a recupero.

3.5.1 Carta e cartone

Il rifiuto di carta e cartone raccolto nel 2018, ammonta ad un quantitativo totale di 29'788 t. Di queste 5268 t sono imballaggi in cartone (150101), mentre 24'519 t sono costituite da carta e cartone raccolti congiuntamente (200101). Il quantitativo in ingresso presso l'impianto di Lovadina di Spresiano è risultato essere notevolmente inferiore rispetto quanto raccolto; questo poiché gran parte degli imballaggi sono stati direttamente conferiti alla piattaforma Comieco (Consorzio Nazionale Recupero e Riciclo degli Imballaggi a base Cellulosica) Carteco di Ponzano Veneto (Tv) e solamente un massimo di 6000 t/a di carta e cartone raccolti in maniera congiunta, vengono trattati nell'impianto di selezione dell'azienda. In relazione al flusso di materiale cartaceo misto derivante dalla raccolta porta a porta, il rimanente quantitativo è stato invece dato principalmente in gestione alla Cartiera di Carbonera, non inserita all'interno del consorzio di filiera Comieco. Infatti il

convenzionato ha la possibilità di conferire alle piattaforme Comieco anche solo quota parte della raccolta effettuata sul territorio, impegnandosi al contempo a comunicare, con cadenza mensile, i dati relativi alle quantità non gestite in convenzione.

Il rifiuto cartaceo conferito all'impianto di Contarina, inclusi gli imballaggi provenienti da attività agricole (per le quali l'azienda garantisce un servizio di raccolta a domicilio) e al netto delle giacenze, ha raggiunto quota 5322 t costituite da circa 4 t di imballaggi di carta e cartone (150101) e 5319 t di carta e cartone da raccolta differenziata (200101).

Dalla selezione, al netto della differenza dei valori di giacenza 2017-2018 relativi al quantitativo di materia prima seconda prodotta, sono state ottenute 4044 t di “cartaccia” – 1.02.00 (carta e cartoni misti selezionati) e 1241 t di materia prima seconda cartone – 1.05.00. I codici numerici relativi alla materia prima seconda a base cartacea, vengono così definiti dalla norma UNI EN 643: “Lista europea delle qualità unificate di carta e cartone utilizzati come materia prima nell'industria cartaria”.

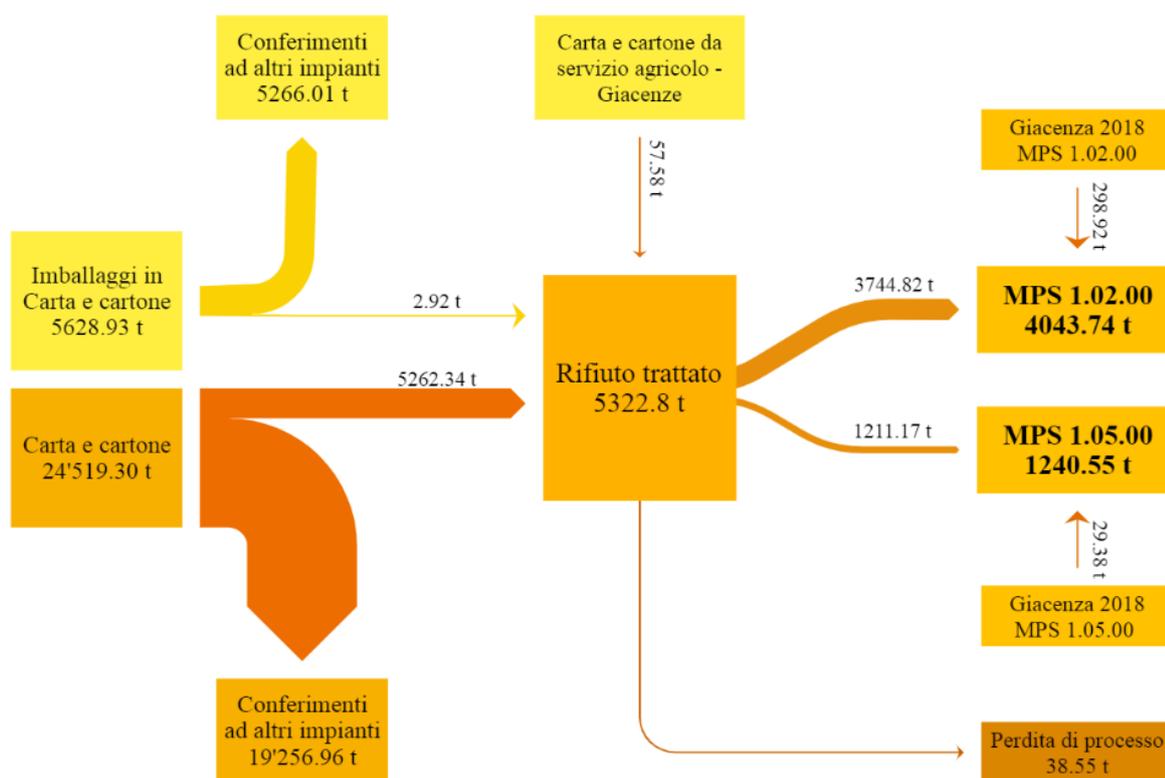


Figura 19-Flusso di massa: Carta-cartone

Il 75.9% del rifiuto conferito è diventato materia prima seconda classificata come 1.02.00, (“cartaccia”) mentre il 23.3% cartone riciclato. Complessivamente il quantitativo di materia prima seconda ottenuta ha una massa leggermente inferiore rispetto al volume trattato. La differenza di 0.7 punti percentuali, pari a circa 38 t, rispetto il totale conferito

potrebbe essere riconducibile alla frazione estranea presente all'interno di questa tipologia di rifiuto o aver subito un calo in massa dovuto al processo di trattamento al quale tale materiale viene sottoposto.

3.5.2 Imballaggi multimateriale

Nell'anno di studio sono state raccolte 40'580 t di imballaggi multimateriale (150106) e 1634 t di imballaggi in plastica (150102). I rifiuti da imballaggio in plastica, sono stati trasportati quasi totalmente agli impianti della ditta Sav.No. di Godega di Sant'Urbano (Tv), mentre solamente 136 t sono entrate nell'impianto di selezione di Contarina, che tratta questa tipologia di rifiuti (compresa la quota raccolta tramite il "servizio agricolo") congiuntamente agli imballaggi multimateriale.

Per quanto riguarda gli imballaggi in materiali misti (150106), solo il 43.7% del rifiuto raccolto è stato trattato all'interno della sezione impiantistica di Contarina dedicata al recupero della frazione secca differenziata. Il restante 56.3% è stato direttamente conferito sia all'impianto Eco-Ricicli Veritas (Ve), che all'impianto Badia Recycling di Vedelago (Tv).

In ingresso all'impianto aziendale, oltre ai rifiuti da imballaggio multimateriale (150106) provenienti dai 50 Comuni del CBP, la società trevigiana, nel 2018, ha trattato anche 2606 t prodotte dall'Unione Montana Agordina e dal Comune di Sedico (gestite dalla società bellunese Valpe Ambiente).

L'impianto di selezione ha visto l'ingresso solamente di 18'014 t di imballaggi in materiali misti (150106) rispetto le 20'337 t conferite in azienda, poiché 2323 t, dopo essere state depositate nella stazione di travaso, sono state inviate all'impianto di trattamento veneziano Eco-Ricicli Veritas.

Il quantitativo di materiale complessivamente trattato, si discosta leggermente dalla quantità di rifiuto raccolto: ciò è dovuto al fatto che l'impianto ha selezionato anche la porzione di materiale rimasta in giacenza a fine 2017, stoccando una parte di quanto raccolto nell'anno di studio all'ingresso della linea di selezione, per avviarlo successivamente a recupero all'inizio del 2019. Al netto di tale di differenza e considerando anche 8 t di imballaggio agricolo, l'impianto ha complessivamente trattato 18'058 t di imballaggi in materiali misti (150106) e imballaggi in plastica (150102).

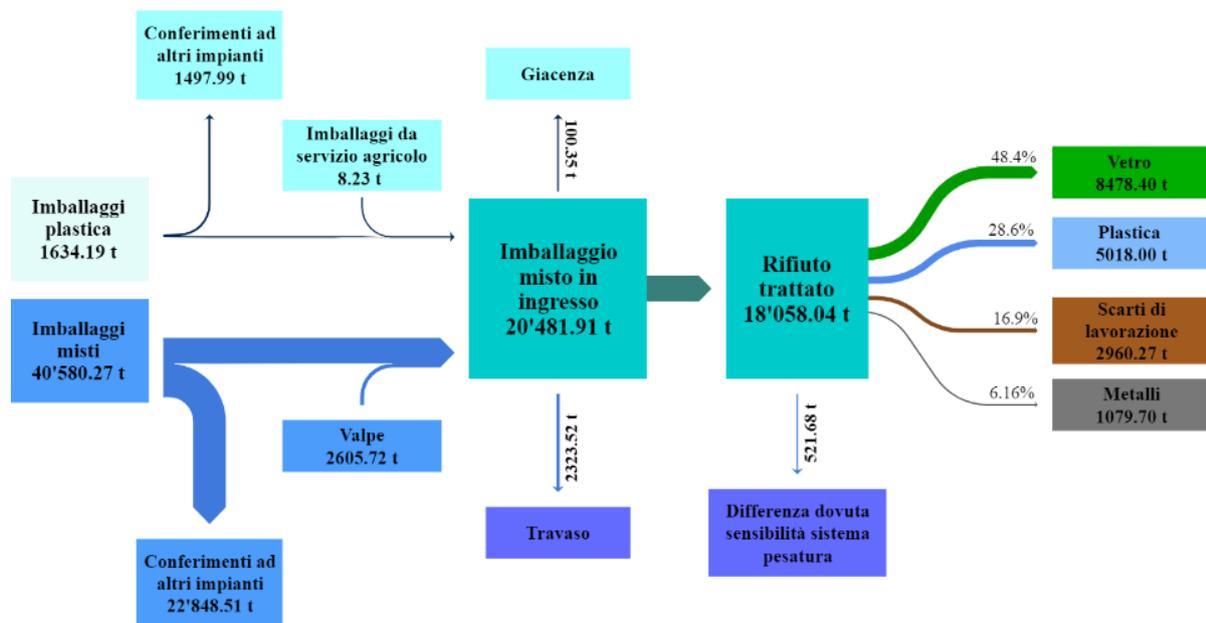


Figura 20-Flusso di massa: Imballaggi in materiali misti

I valori percentuali riportati in Figura 20, sono riferiti alla somma complessiva delle singole frazioni prodotte e non al peso iniziale dei rifiuti trattati, dal momento che, a causa di errori dovuti alla sensibilità del sistema di pesatura, tra questi due valori intercorre una differenza.

Complessivamente, dal trattamento dei rifiuti da imballaggio l'impianto ha selezionato:

- 8478 t di vetro;
- 5018 t di plastica;
- 1080 t di metalli.

La selezione di questi materiali ha inoltre prodotto 2960 t di scarti di lavorazione (191212).

La Figura 21 riporta la totalità dei flussi di materiale ottenuti dalla selezione degli imballaggi misti, al netto della differenza dovuta alla sensibilità del sistema di pesatura.

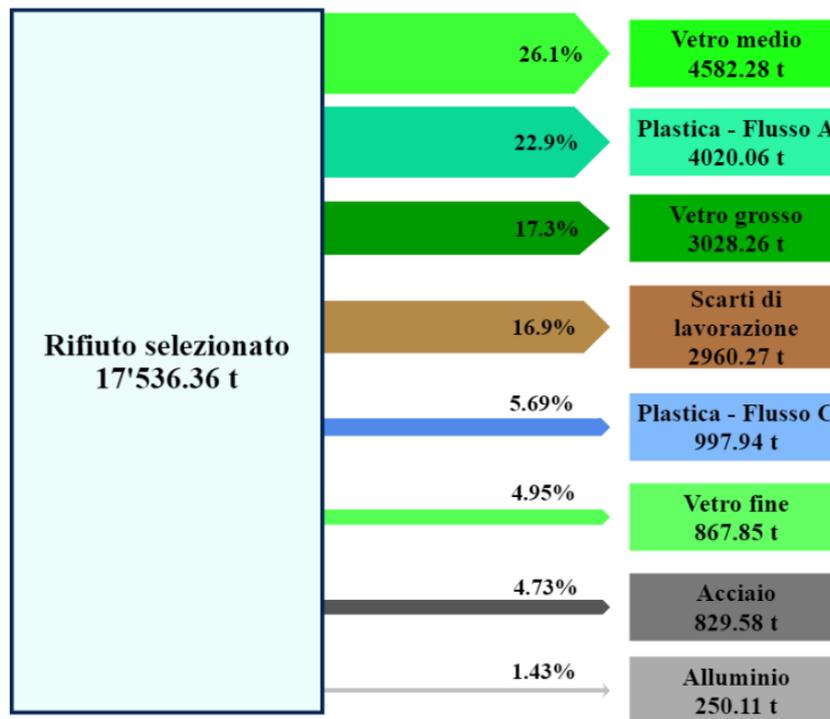


Figura 21-Percentuale di materiali ottenuti dalla selezione degli imballaggi multimateriale

Delle 5018 t di plastica ricavate dalla selezione, 998 appartengono al cosiddetto flusso C Corepla (Consorzio Nazionale per la Raccolta, il Riciclo e il Recupero degli imballaggi in plastica), costituito principalmente da contenitori per liquidi. Le rimanenti 4020 t di plastica appartengono al flusso classificato da Corepla come flusso A, costituito da imballaggi in plastica di provenienza urbana.

Attraverso la selezione del rifiuto multimateriale sono state inoltre ottenute 8478 t di vetro, suddiviso, su base del processo selettivo effettuato dall'impianto e determinato dalla modalità di raccolta, in tre classi granulometriche: vetro grosso (>40 mm), vetro medio (>15 e <40 mm) e vetro fine (<15 mm).

Le frazioni denominate vetro grosso (3028 t) e vetro medio (4582 t) sono state inviate alla piattaforma Coreve (Consorzio Recupero Vetro) Ecopatè di Musile di Piave (Ve), mentre la porzione di vetro fine, pari 868 t, è stata conferita in buona parte all'impianto di Frealdo Asfalti (Vr), per essere utilizzata nella realizzazione di sottofondi stradali.

Per quanto riguarda gli imballaggi in vetro (150107), questi non sono stati trattati all'interno dell'impianto di Contarina ma solamente depositati. Infatti il 92.6% dell'imballaggio in vetro raccolto è stato collocato nella stazione di travaso trevigiana, per poi essere trasportato all'impianto Ecopate (Ve), mentre il rimanente quantitativo è stato direttamente trasportato alla struttura impiantistica veneziana Eco-Ricicli Veritas.

Il 6.16% del materiale, ricavato dalla selezione degli imballaggi in materiale misti, è costituito da imballaggi in acciaio (830 t) e alluminio (250 t).

3.5.3 Ipotesi di recupero e smaltimento imballaggi VPA

I dati riguardo il destino finale dei materiali selezionati dall'impianto Contarina sono di seguito riportati. Tali dati sono stati estrapolati a partire da informazioni indirette, come le analisi merceologiche a disposizione e i dati di letteratura, dal momento che le informazioni dirette relative all'effettiva gestione dei materiali in uscita da questo impianto, non sono state di facile reperimento.

Imballaggi in Plastica

Il Bilancio preventivo annuale Corepla riporta che nel 2018, il 56.7% degli imballaggi gestiti sono stati avviati a riciclo, il 35.1% avviati a recupero energetico ed i rimanenti 8.2% smaltiti in discarica.

La frazione classificata come non da imballaggio dalle analisi Corepla non è stata totalmente avviata a smaltimento; infatti tale frazione è presente sia nel materiale avviato a termovalorizzazione (per un 18%) che nella porzione smaltita (39%).

Applicando i valori relativi alla gestione degli imballaggi Corepla ai quantitativi prodotti da Contarina si ottengono i seguenti quantitativi:

-2845 t avviate a riciclo;

-1761 t avviate a recupero energetico;

-411 t smaltite

Imballaggi in Vetro

Sulla base delle analisi Coreve, è risultato che il quantitativo di vetro grosso e medio è costituito per un 73.4% da imballaggio vetroso con pezzatura superiore ai 10 mm e per un 23.8% da vetro con una granulometria inferiore ai 10 mm (vetro fine). Questi frammenti di vetro fine rappresentano un fattore limitante per il successivo riciclo, in quanto la tecnologia impiantistica attualmente esistente non garantisce il raggiungimento dei parametri di qualità richiesti dall'industria vetraria per il riciclo, relativi alla presenza di infusibili. (Fondazione per lo sviluppo Sostenibile et al, 2014). Infatti questi frammenti inquinanti (ceramica, cristallo, pyrex,...) non sono separabili dal vetro fine se hanno pezzatura al di sotto della soglia minima di lettura e riconoscimento (ottico) delle macchine selezionatrici (8 ÷ 4 mm) (<https://coreve.it/sistemi-di-raccolta/>, 2019).

Per il recupero di questa frazione il consorzio Coreve sta effettuando numerosi studi e prove, al fine di ridurre al minimo il problema creato dal vetro fine alla gestione dei forni delle vetrerie (Fondazione per lo sviluppo Sostenibile et al, 2018).

Di conseguenza, sulla base delle analisi merceologiche, si stima siano state avviate a recupero di materia 5587 t di vetro grosso e medio, corrispondenti al quantitativo di vetro con pezzatura superiore ai 10 mm (73.4% del materiale inviato alle piattaforme Coreve).

La quota di materiale restante, relativa al vetro grosso e medio (così come determinati dal processo selettivo dell'impianto Contarina), non sarà invece sottoposta a fusione per la produzione di nuova materia prima seconda vetrosa, poiché costituita da vetro fine e altre impurità.

Per quanto riguarda invece il vetro fine selezionato dall'impianto e conferito fuori convenzione ad impianti autorizzati a compiere operazioni di recupero classificate come R13, è stata applicata una quota di frazione estranea e quindi di frazione non riciclabile, pari al 7.5%. Tale aliquota è stata ricavata dall'esito di analisi merceologiche svolte su tale rifiuto (codice EER 191205) all'interno della struttura impiantistica trevigiana nel corso del 2018.

Imballaggi metallici e non metallici

Sulla base dalle analisi Ricrea (Consorzio Nazionale per il Riciclo e il Recupero degli Imballaggi in Acciaio), eseguite presso la piattaforma Eco-Ricicli Veritas relative agli imballaggi in acciaio, si è riscontrato un valore medio di impurità pari al 4.80%. Da ciò si può stimare che la quantità di imballaggio e frazione merceologica similare avviata a recupero di materia è pari a 790 t.

Il recupero energetico di questi imballaggi è da considerarsi nullo, poiché negli impianti di termovalorizzazione di RSU, l'acciaio non brucia e non fonde depositandosi alla base di queste strutture impiantistiche sotto forma di cenere pesante (Ricrea, 2017).

In relazione alle analisi Cial (Consorzio Imballaggi Alluminio) eseguite su gli imballaggi in alluminio, presso la sede di Lovadina, la frazione estranea risulta costituire circa il 13.9% del rifiuto analizzato. Al netto delle impurità si presume quindi che la quantità di alluminio avviata a riciclo sia pari a 215 t.

Nel complesso si stima che, dalla linea impiantistica di trattamento degli imballaggi misti siano state avviate a recupero di materia:

- 2845 t di imballaggi in plastica, corrispondenti al 56.7% dei rifiuti in plastica selezionati;
- 6389 t di imballaggi in vetro, corrispondenti al 75.3% dei rifiuti in vetro selezionati;
- 790 t di imballaggi in acciaio, corrispondenti al 95.2% dei rifiuti in acciaio selezionati;
- 215 t di imballaggi in alluminio, corrispondenti all'86.0% dei rifiuti in alluminio selezionati;
- 368 t di scarti di lavorazione, corrispondenti al 12.4% degli scarti prodotti.

La quota di scarti di lavorazione avviata a riciclo corrisponde alla porzione trasportata presso impianti di trattamento autorizzati a compiere operazioni di recupero di tipo R13 (messa in riserva di rifiuti in attesa di una delle operazioni indicate da R1 a R12).

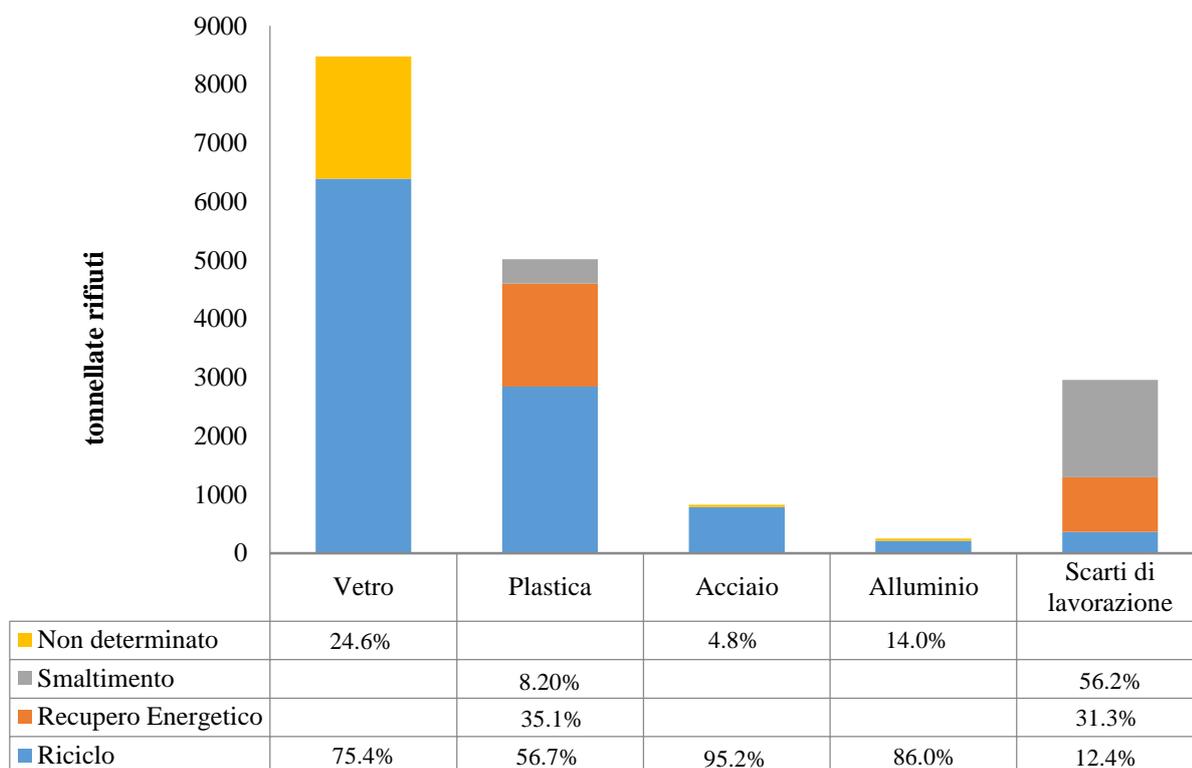


Grafico 11-Quantitativi di materiale avviati a recupero e smaltimento

Nel Grafico 11 la categoria “Non determinato” identifica la frazione di materiale di cui non si conosce l’effettiva modalità di gestione finale.

Complessivamente, sulla base delle stime effettuate con i dati medi delle analisi merceologiche Conai, è stato avviato a recupero di materia il 60.5% del rifiuto multimateriale trattato e a recupero sotto forma di energia, il 15.3% (Grafico 12).

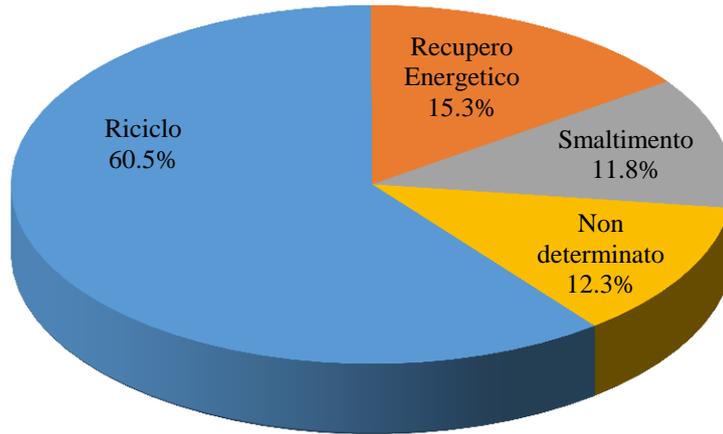


Grafico 12-Gestione dell'imballaggio multimateriale

Confrontando i dati relativi alle analisi merceologiche realizzate sugli imballaggi in materiali misti (150106) a monte del trattamento, con la composizione del rifiuto selezionato dalla sezione impiantistica del VPA, si nota come i valori delle frazioni merceologiche prodotte siano nettamente differenti dai valori delle analisi effettuate sul rifiuto in ingresso. Ad esempio, il rifiuto vetroso in uscita dall'impianto di selezione costituisce circa il 48% del rifiuto totale prodotto, mentre nelle analisi merceologiche sul rifiuto raccolto tale frazione rappresentava solamente il 28% del totale analizzato.

Inoltre anche per quanto riguarda lo scarto di lavorazione prodotto dall'impianto, questo supera abbondantemente la percentuale di frazione estranea presente, secondo le analisi merceologiche, negli imballaggi trattati.

La mancata corrispondenza tra i valori delle analisi merceologiche e gli effettivi rifiuti e scarti di lavorazione prodotti, è dovuta sia alla non piena rappresentatività delle analisi merceologiche, ma anche all'efficienza separativa dell'impianto, che causando un'ulteriore frammentazione del materiale durante il processo di trattamento, diminuisce la frazione di rifiuto potenzialmente recuperabile.

3.5.4 Umido e vegetale

Nel 2018, il 92.2% del rifiuto vegetale e il 92.5% della FORSU raccolti sono stati gestiti da impianti terzi. Infatti solo una minima parte (5%) dei rifiuti biodegradabili raccolti, sono stati trattati all'interno dell'impianto di compostaggio con sede a Trevignano, poiché tale struttura è stata sottoposta ad un intervento di *revamping* da aprile 2016 a novembre 2018, periodo in cui è stato dato l'avvio all'impianto in esercizio provvisorio.

Dal momento che, gli impianti terzi a cui Contarina ha conferito il proprio rifiuto biodegradabile trattano anche rifiuto umido e vegetale raccolto tramite cassonetti stradali, e quindi caratterizzato da una minor purezza merceologica ed essendo i dati relativi al recupero sotto forma di compost o biogas di tali impianti, di difficile reperibilità, si è deciso di stimare, conoscendo le rese a progetto del nuovo impianto situato a Trevignano, il recupero della FORSU (200108) e del rifiuto vegetale (200201) come se fossero stati trattati dall'azienda trevigiana.

Di seguito il bilancio di massa dell'impianto di compostaggio di Trevignano.

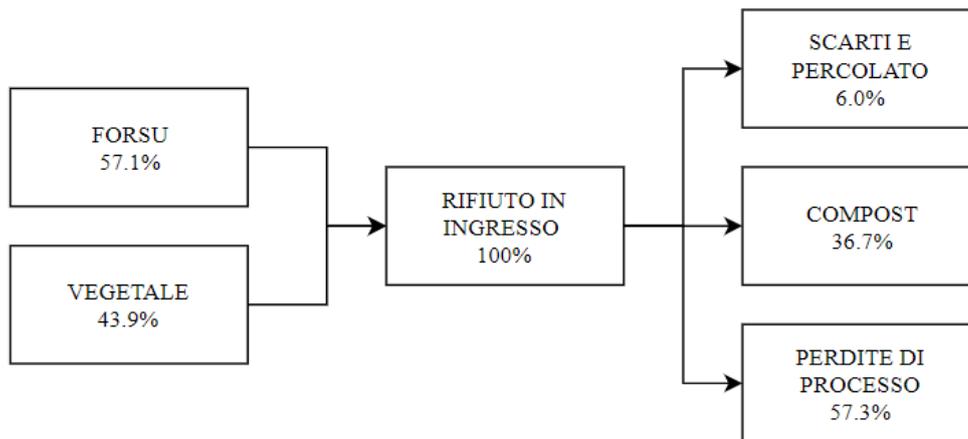


Figura 22-Flusso di massa impianto compostaggio Contarina

È necessario sottolineare il fatto che prima di sottoporre la materia organica proveniente da cucine e mense al processo di compostaggio, Contarina svolge su tale materiale l'attività di spremitura, con il fine di fornire lo "spremutato di umido" all'impianto di depurazione di Treviso per la produzione di biogas. La parte solida rimanente dall'operazione di spremitura, di poco inferiore alla FORSU totalmente trattata, viene successivamente conferita all'impianto di compostaggio.

Nel 2018, l'attività di spremitura eseguita sulla materia organica, ha prodotto 2099 t di spremuto, che sono state avviate a recupero energetico tramite digestione anaerobica.

Successivamente, essendo note le rese percentuali dell'impianto e tenendo conto della diminuzione in massa causata dalla spremitura sul rifiuto umido, si è proceduto a stimare la quantità di rifiuto biodegradabile riciclato, corrispondente a 28'788 t di compost prodotto.

Complessivamente, considerando il processo al lordo delle perdite d'acqua e anidride carbonica, si stima possa esser stato riciclato il 94% del materiale trattato.

3.5.5 Rifiuto indifferenziato

Tutto il residuo secco non differenziato raccolto nel bacino Destra Piave è stato trattato all'interno della sezione impiantistica di Contarina, eccezion fatta per 49 t di rifiuto, che sono state direttamente trasportate all'impianto La Co.Me.Ta Srl (Pd).

Oltre alle 24'182 t di rifiuto classificato come 200103 (indifferenziato), all'interno della sezione impiantistica di trattamento del residuo indifferenziato, sono state conferite altre 2774 t costituite principalmente da scarti di lavorazione prodotti dall'impianto di selezione degli imballaggi misti e degli ingombranti e dai residui di vagliatura

Di conseguenza l'impianto di lavorazione del secco non recuperabile ha trattato complessivamente 26'957 t di rifiuto.

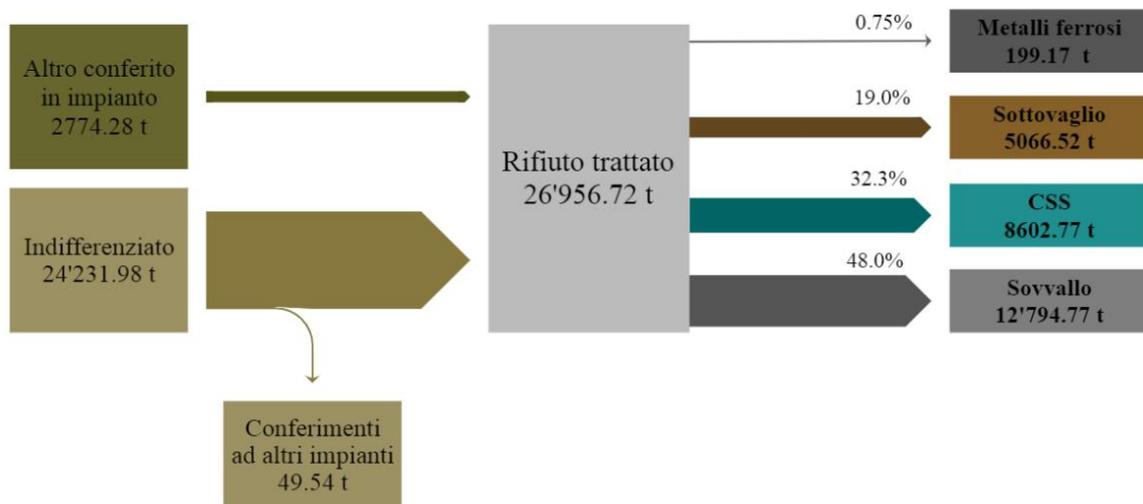


Figura 23-Flusso di massa rifiuto indifferenziato

Anche per questa filiera di rifiuto, a causa della mancata corrispondenza tra la somma complessiva delle singole frazioni prodotte e il peso iniziale del rifiuto trattato, dovuta principalmente alla sensibilità del sistema di pesatura e al calo fisiologico della massa del materiale, i valori espressi in percentuale sono riferiti al totale dei rifiuti prodotti (26'663 t). Come si nota in Figura 23, tramite il sistema di deferrizzazione dell'impianto si è riusciti ad avviare a recupero di materia solamente lo 0.75% del materiale in uscita. Il combustibile solido secondario (CSS) è stato invece trasportato in cementifici esteri per essere recuperato sotto forma di energia. La tramoggia vibrante con vaglio a maglie quadrate di 70 mm presente all'interno dell'impianto ha diviso il materiale in sovvallo e sottovaglio. Mentre il sovvallo per un 66.3% è stato avviato a recupero energetico presso il termovalorizzatore di Padova (HestAmbiente), il sottovaglio è stato invece totalmente smaltito in discarica.

Complessivamente sono stati avviati a recupero energetico il 64.1% dei rifiuti in uscita dall'impianto di trattamento della frazione secca non recuperabile.

4. CONCLUSIONE

La stesura del presente elaborato ha premesso di andare a valutare l'efficienza del modello di gestione dei rifiuti messo in atto da Contarina nel territorio trevigiano. Per verificare i valori effettivi di recupero, sotto forma di materia ed energia, dei rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata, è stato necessario studiare l'intero e complesso sistema di gestione della società trevigiana, dalle differenti modalità di raccolta alla qualità dei residui prodotti. Applicare un approccio di elaborazione di tipo integrato è risultato indispensabile al fine di tracciare, per singole filiere, il percorso del rifiuto in ogni suo aspetto, dalla produzione sino alla fase di avvio a recupero o smaltimento. La ricerca delle informazioni, ha richiesto il coinvolgimento di più aree aziendali, ognuna con le proprie modalità d'elaborazione dati, che è stato necessario normalizzare ed accorpate al fine d'ottenere un quadro d'indagine il più rappresentativo possibile. Inoltre il mancato allineamento normativo tra Stato e Regioni, in relazione soprattutto alle modalità di calcolo delle percentuali di raccolta differenziata, ha reso ulteriormente complicata la comparazione dei risultati ottenuti.

Dall'analisi dei dati infatti i Comuni gestiti da Contarina, nel corso del 2018 hanno raggiunto rispettivamente i seguenti livelli di raccolta differenziata: 89.5% secondo il metodo ISPRA, 83.4% secondo la modalità di calcolo veneta ed infine 85.5% conformemente al metodo sviluppato dall'azienda.

La qualità del rifiuto conferito, elaborata a partire dai dati relativi alle analisi merceologiche a disposizione, si è rivelata elevata, tuttavia la stima delle rese d'intercettazione ottenute confrontando tali analisi con la composizione del residuo non differenziato, ha messo in evidenza che ci sono margini di miglioramento del sistema di raccolta differenziata, per quanto riguarda gli imballaggi in plastica e in metallo.

La realizzazione di bilanci di massa per ognuna delle filiere di rifiuto analizzate e trattate all'interno della sezione impiantistica di Contarina, ha permesso di calcolare l'effettivo quantitativo di materiale avviato a recupero, inevitabilmente legato alla qualità della raccolta e alle rese degli impianti stessi.

In relazione alle classi di rifiuti riciclabili gestite dagli impianti Contarina, la filiera caratterizzata dalla maggior percentuale di materiale avviato a recupero di materia, si è rivelata essere quella dei rifiuti in carta e cartone, con il 99.3% di carta riciclata prodotta, seguita dai rifiuti biodegradabili caratterizzati da un recupero sotto forma di compost (al lordo delle perdite di processo), del 94% del materiale trattato.

In relazione, invece, agli imballaggi in materiali misti, la quantità avviata a recupero di materia è risultata pari al 60.5% rispetto al totale trattato; questo principalmente a motivo delle criticità legate sia al sistema di raccolta multi-pesante che all'efficacia separativa dell'impianto.

Ciò nonostante tutte le classi di imballaggio considerate raggiungono gli obiettivi minimi di riciclaggio fissati dalla Direttiva 852/2018/CE, al 2030.

Complessivamente, considerando anche la quota di rifiuto indifferenziato trattato, nel 2018 Contarina ha avviato a recupero di materia circa il 69% del materiale gestito dai propri impianti, e a recupero energetico il 17.1%.

L'intero sistema gestionale dei rifiuti messo in atto da Contarina può dunque considerarsi efficiente per quanto riguarda l'avvio a recupero dei materiali raccolti.

BIBLIOGRAFIA

Accordo di Programma Quadro ANCI-CONAI 2014/2019.

Allegato B alla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n.568/2005 'Metodo per l'analisi merceologica e di laboratorio della FORSU'.

ANPA (2000) 'Analisi merceologica dei rifiuti urbani Rassegna di metodologie e definizione di una metodica di riferimento'.

Arpav (2018) 'Rapporto Rifiuti Urbani ed. 2018, Produzione e Gestione 2017'.

Bellio, C. (2016) 'Analisi e stima degli impatti ambientali dei mezzi utilizzati per la raccolta dei rifiuti dalla società Contarina SpA'. Università Ca' Foscari - Venezia.

Caputo, A. *et al.* (2018) 'Green Book - I dati sulla gestione dei rifiuti in Italia'.

Contarina S.p.A. (2016) 'Contarina per le aziende - Rifiuti assimilati agli urbani'.

Contarina S.p.A. (2018) 'Servizi di Gestione dei Rifiuti nel Bacino Priula - CARTA DELLA QUALITÀ'.

Contarina S.p.A. (2019) 'Bilancio di sostenibilità - Anno 2018'.

Contarina S.p.A. (2019) 'Contarina Spa: la gestione integrata dei rifiuti'.

Corepla (2019) 'Bilancio Preventivo Annuale 2019'.

Cuccu, G. *et al.* (2015) 'Uniti verso obiettivi comuni - Per l'Ambiente con la Gente', Harvard Group S.r.l.

Cuccu, G., Crosato, S. and Rasera, M. (2018) '30 anni insieme - Per l'Ambiente con la Gente'.

Decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000 che sostituisce la decisione 94/3/CE che istituisce un elenco di rifiuti conformemente all'articolo 1, lettera a), della direttiva 75/442/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti e la decisione 94/904/CE del Consiglio che istituisce un elenco di rifiuti pericolosi ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 4, della direttiva 91/689/CEE del Consiglio relativa ai rifiuti pericolosi

Decisione 2011/753/CE della Commissione del 18 novembre 2011 che istituisce regole e modalità di calcolo per verificare il rispetto degli obiettivi di cui all'articolo 11, paragrafo 2, della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Decisione 2014/995/CE della Commissione del 18 dicembre 2014 che modifica la

decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Decreto legislativo 3 aprile 2006 - n. 152 'Norme in materia ambientale'.

Decreto 8 aprile 2008 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 'Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche'.

Decreto 26 maggio 2016 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 'Linee guida per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani'.

Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

Direttiva 2018/850/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti.

Direttiva 2018/851/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti.

Direttiva 2018/852/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018 che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n.13 del 21 gennaio 2014 'Attuazione delle disposizioni in materia di organizzazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani'.

Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n.288 del 11 marzo 2014 'Nuova procedura e metodo di calcolo per la certificazione annuale della percentuale di raccolta differenziata ai fini ecotassa secondo le modifiche introdotte dall'art. 44, L.R. 5.04.2013 n. 3. DGR n. 162/CR del 10 dicembre 2013'.

Facciotto, W. (2018) 'Conai e i Consorzi di filiera', *Materia Rinnovabile*, 23–24.

Fondazione per lo sviluppo Sostenibile and FISE UNICIRCULA Unione Imprese Economia Circolare (2014) *L'Italia del Riciclo - Vetro*.

Fondazione per lo sviluppo Sostenibile and FISE UNICIRCULA Unione Imprese Economia Circolare (2018) *L'Italia del riciclo - Vetro*.

Giliberto, J. (2018) 'Raccolta rifiuti, l'Italia sommersa verso la paralisi totale', *Il sole* 24

ore.

Ispra (2018) 'Rapporto Rifiuti Urbani ed.2018'.

Kaza, S. *et al.* (2018) 'What a Waste 2.0 - A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050'.

Legge regionale n.52 del 31 dicembre 2012 'Nuove disposizioni per l'organizzazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani ed attuative dell'articolo 2, comma 186 bis della legge 23 dicembre 2009, n. 191 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello stato (Legge finanziaria 2010)'.

Legambiente Veneto (2018) 'Dossier comuni ricicloni Veneto'.

Mazzoni, F. (2015) 'Il modello Contarina e possibili scenari di sviluppo della raccolta multimateriale'. Scuola Superiore Sant'Anna, Master universitario II livello.

Monego, G. (2018) 'Impianti innovativi di trattamento dei rifiuti: L'anello fondamentale per un'Economia Circolare'. Contarina SpA.

Provincia di Treviso (2016) 'Autorizzazione Integrata Ambientale - 131/2016 del 13/04/2016'.

Rasera, M. (2017) 'Contarina Spa - Il modello virtuoso di raccolta porta a porta a tariffa puntuale', in L'azienda sostenibile. I Libri di Ca' Foscari 4, pp. 103–128.

Regolamento (UE) n.1357/2014 della Commissione del 18 dicembre 2014 che sostituisce l'allegato III della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

Ricrea (2017) 'Relazione sulla Gestione e Bilancio 2016, pp.49'.

SITOGRAFIA

<http://www.priula.it/> (2019).

<https://contarina.it/> (2019).

<https://coreve.it/sistemi-di-raccolta/> (2019).

RINGRAZIAMENTI

In queste poche righe ci terrei ad esprimere la mia gratitudine verso tutte quelle persone che hanno collaborato alla stesura del presente lavoro di tesi.

In primis alla società Contarina SpA che mi ha dato la possibilità di comprendere, in prima persona, il complesso sistema di gestione che si cela dietro ogni realtà aziendale operante nel settore dei rifiuti.

Un profondo ringraziamento alla Dottoressa Giorgia Casellato, che mi ha supportato e coadiuvato in ogni momento del tirocinio, continuando a sostenermi e a collaborare con me fino ad oggi. Ringrazio inoltre l'Ingegnere Alex Minuzzo, Responsabile del Polo Impiantistico di Lovadina, per esser stato sempre disponibile a chiarire ogni mio dubbio.

Ci tengo inoltre a ringraziare tutte le altre persone che mi hanno affiancata ed aiutata nel portare a compimento tale studio, dai collaboratori dell'ufficio IRIS Monica, Cristiano e Luca, al personale dell'ufficio Monitoraggio e Performance Impianti Emanuela, Alessandro e Andrea, ricordando inoltre il responsabile del settore Controllo di Gestione Marco Fantin e il responsabile Coordinamento Impianti Valter Fedrigo.

Un sentito grazie anche al Professor Ivano Vassura, che con la sua disponibilità ha permesso la realizzazione di tale studio, mettendo a disposizione fin da subito le proprie competenze.

Desidero in particolar modo ringraziare la mia famiglia, che nell'arco di tutta la mia carriera formativa, ha saputo incoraggiarmi e sostenermi in ogni mia scelta, consolandomi e sopportandomi anche nei peggiori momenti di sconforto. Un grazie speciale anche a Nicola per l'immensa pazienza e per non aver mai smesso di credere in me.

Infine il mio ringraziamento va a tutte le persone care che mi sono sempre state accanto, risolleandomi e sostenendomi, nonostante le peculiarità caratteriali che da sempre mi contraddistinguono.