

SINTESI DEI
RISULTATI

NOVEMBRE
2019

/FILIERA DEL
**RIFIUTO
BIODEGRADABILE
DI CUCINE
E MENSE**

*Tracciabilità
dei flussi dei
RIFIUTI URBANI*

CERTIFICAZIONE DEL
RECUPERO DEL *RIFIUTO
BIODEGRADABILE DI
CUCINE E MENSE*
PROVENIENTE DALLE
RACCOLTE DIFFERENZIATE
DEL GRUPPO VERITAS



SINTESI DEI RISULTATI

Data documento: Novembre 2019

Revisione documento: REV00



BIOMAN SPA

Fabio Piovesan
Paola Vendrame
Silvia Puiatti



ASVO SPA

Carlo Daniele Tonazzo
Francesca Gelsomini
Silvia Fornaro
Roberta Geremia



VERITAS SPA

Andrea Giovanni Razzini
Federico Adolfo
Maurizio Angeli
Nicola Bacci
Alessandro Bassi
Silvia Berton
Maurizio Boscolo Moretto
Maurizio Calligaro
Luca Camuffo
Mauro Caramel
Massimo Crepaldi
Davide Da Lio
Giuliana Da Villa
Roberto De Fonzo
Renzo Favaretto
Lorenzo Gallo
Daniele Marchesin
Giorgio Marinello
Monia Menegaldo
Giancarlo Milan
Daniele Padoan
Massimo Pagano
Samantha Pagotto
Fabio Penzo
Irene Rumonato
Massimo Sottana
Stefano Spolaor
Alessio Spunton
Laura Valentini
Stefano Varotto
Marino Vianello
Massimo Zanutto



ECOPROGETTO VENEZIA SRL

Massimo Zanutto
Stefano Benazzato
Simone Zennaro



S.E.S.A. SPA

Angelo Mandato
Ilaria Bagno
Luisa Maniezzo



ALISEA SPA

Mauro Barbieri
Josca Ortolan
Eleonora Baldo
Sara Calzavara
Rodolfo Fogagnoli



DIVISIONE ENERGIA SRL

Ezio Da Villa
Valentina Giulia Garato
Marina Tenace
Carlo Trevisanello
Martina Cabianca

TRACCIABILITÀ E CERTIFICAZIONE DEL RECUPERO DEL RIFIUTO BIODEGRADABILE DI CUCINE E MENSE PROVENIENTE DALLE RACCOLTE DIFFERENZIATE DEL GRUPPO VERITAS

Dati relativi all'anno 2018

1. INTRODUZIONE	5
2. LA TRACCIABILITÀ DELLA FILIERA DEI RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE	9
2.1 METODOLOGIA DI ANALISI E MONITORAGGIO DELLA FILIERA	10
2.2 IL CONFERIMENTO	15
2.3 LA RACCOLTA	17
2.4 IL TRATTAMENTO	19
2.4.1 IL COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE SOLIDA IN BIOCELLA	21
2.4.2 IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE LIQUIDA: DIGESTIONE ANAEROBICA E PRODUZIONE DI BIOGAS	23
2.4.3 IL TRATTAMENTO NEGLI IMPIANTI DI BIOMAN SPA E SESA SPA	24
3. BILANCIO ENERGETICO	25
4. CONCLUSIONI	29

/01 INTRODUZIONE

La raccolta differenziata dei rifiuti organici, scarti di cucine e mense ma anche rifiuti prodotti dalla manutenzione di parchi e giardini, è una delle azioni chiave per applicare nei territori urbani un vero e proprio modello di economia circolare. La separazione dei materiali organici dagli altri materiali permette di **recuperare significative quantità di rifiuti** spesso smaltiti in discarica; il trattamento in impianti tecnologici consente inoltre di **ottenere risorse preziose**, come compost, energia rinnovabile, calore, biometano.

In materia di rifiuti infatti non c'è nulla di più naturale dei rifiuti organici, ovvero ciò che resta degli alimenti destinati alla nostra alimentazione. Per un ecosistema, la sostanza organica, il sole e l'acqua sono le risorse più preziose: in natura non esistono rifiuti, tutta la materia viene continuamente trasformata e resa disponibile per continuare il ciclo della vita.

Tuttavia, in ambito urbano, la gestione degli scarti alimentari prodotti nelle nostre case, nei mercati, nei negozi, nelle mense e nei ristoranti, è stato spesso visto come un problema. Tanto che, fino a non molto tempo fa, le strategie di gestione del rifiuto organico erano orientate prevalentemente allo smaltimento in discarica: i rifiuti organici erano dunque un problema da risolvere velocemente, piuttosto che una risorsa da valorizzare. Da queste scelte, abbiamo ereditato conseguenze ambientali di cui stiamo ancora pagando i costi.

L'implementazione e il monitoraggio di una filiera di recupero efficiente consentono invece di trasformare i rifiuti in una risorsa locale, che possa ridurre l'impatto ambientale sui territori, sostenere la loro economia, creare nuovi posti di lavoro.

In questo documento vengono descritti i risultati di sintesi della tracciabilità della filiera del rifiuto organico raccolto nell'area metropolitana veneziana; l'obiettivo è descrivere le scelte implementate per la gestione dei rifiuti di cucine e mense in questo specifico contesto e come queste siano orientate verso **soluzioni tecnologiche e gestionali adatte al ripristino della fertilità dei suoli** e al **riequilibrio agro-ambientale**, favorendo la **riduzione delle emissioni di gas clima alteranti**, la tutela della **biodiversità** e la **produzione di energia da fonti rinnovabili**. Un percorso articolato, **certificato** da un ente terzo ed indipendente, che **monitora e valida l'intera filiera** dei rifiuti biodegradabili di "cucine e mense", dal momento del conferimento nei contenitori stradali o domiciliari, fino al recupero e la valorizzazione presso gli impianti di trattamento.

La Direttiva
EU prevede
entro il 2030

-50%

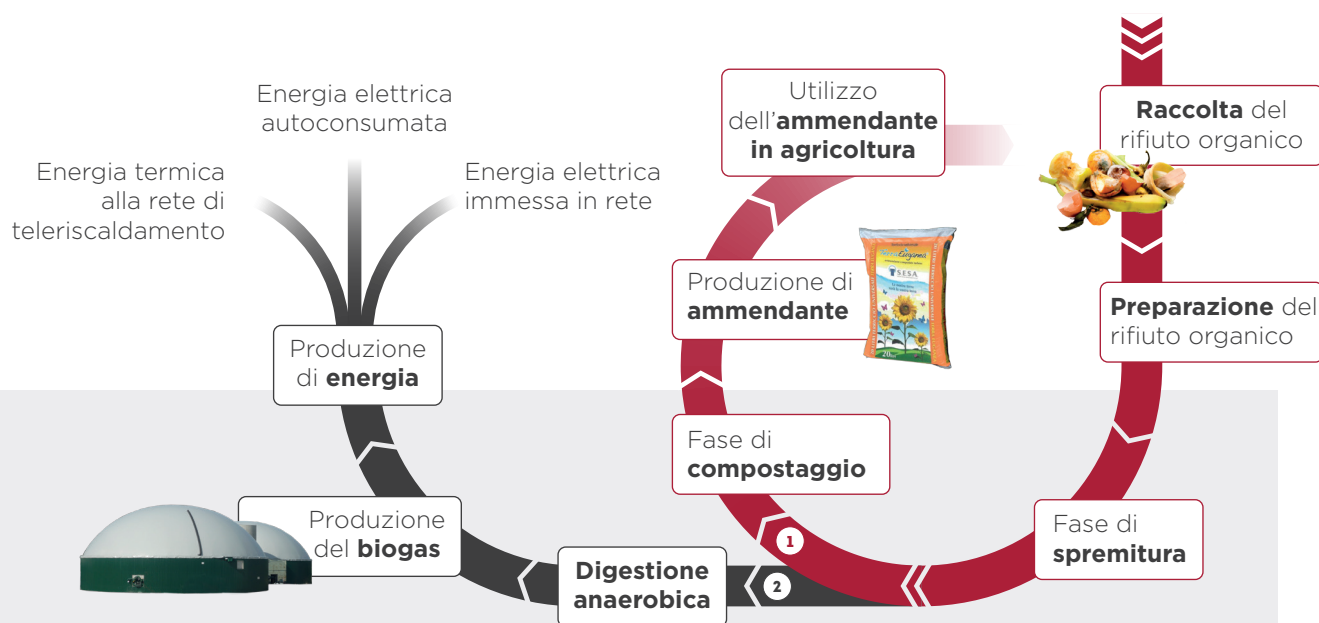
DI RIFIUTI ALIMENTARI
GLOBALI PRO CAPITE



L'obiettivo delle più innovative politiche di gestione integrata dei rifiuti è innanzitutto **migliorare la qualità della raccolta, ottimizzare la gestione del servizio ed incrementare il recupero del rifiuto.**

Dal riutilizzo e dal riciclaggio, è possibile **trarre il massimo valore e il massimo uso da materie prime, prodotti e rifiuti**, risparmiando energia e riducendo le emissioni di gas clima alteranti. Ci stiamo dunque avviando verso l'applicazione di un **modello di economia circolare**, nel quale il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse è mantenuto quanto più a lungo possibile e la produzione di rifiuti è ridotta al minimo.

La filiera del recupero dei rifiuti biodegradabili di cucine e mense concretizza dunque i propositi dell'economia circolare attraverso l'integrazione di **due processi complementari** nel trattamento del rifiuto organico:



1 Il **RECUPERO DI MATERIA ATTRAVERSO IL COMPOSTAGGIO** per la trasformazione della frazione organica in **compost**, fertilizzante in grado di sequestrare il carbonio a vantaggio del clima.

2 La **DIGESTIONE ANAEROBICA**, che interviene nella produzione di **BIOGAS** e quindi di una risorsa energetica senza impatto ambientale negativo.

La certificazione di questa filiera è parte di un più ampio progetto che vede come obiettivo finale la tracciabilità della quasi totalità delle frazioni dei rifiuti urbani, un lavoro intrapreso oltre 7 anni fa dal Gruppo Veritas grazie all'impegno e alla determinazione di tante persone operanti quotidianamente nelle aziende del Gruppo e negli impianti di trattamento. Un progetto che ha permesso di tracciare le filiere del recupero di carta, vetro, plastica, metalli, verde e ramaglie, legno e il rifiuto urbano residuo in tutto il territorio servito, ovvero **44 Comuni della Città Metropolitana di Venezia più uno della Provincia di Treviso**.

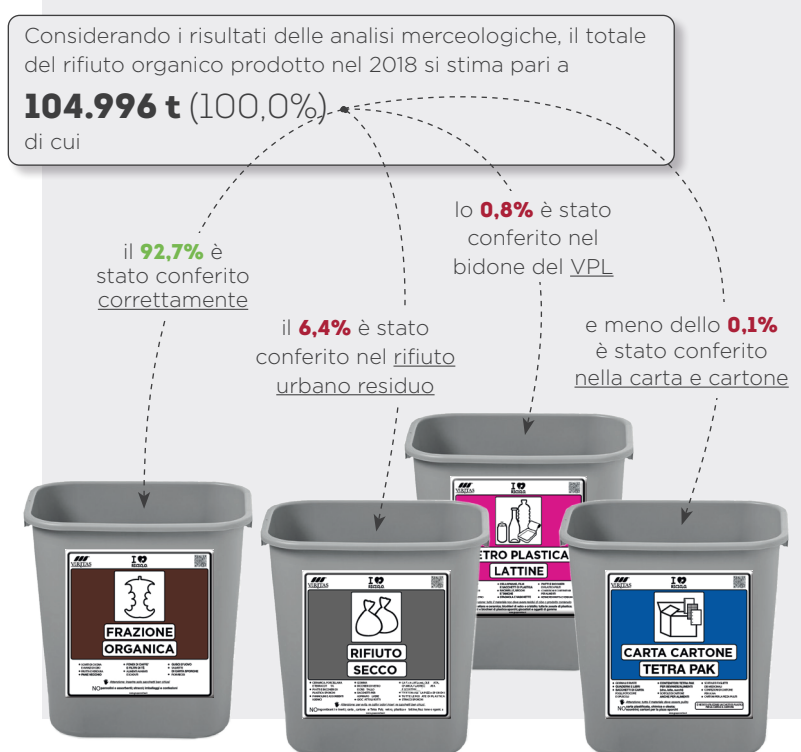
Tutti gli attori coinvolti in questo complesso sistema hanno seguito regole e protocolli di comportamento stabiliti in uno **specifico disciplinare tecnico**, permettendo così di ottenere l'attestazione di conformità da parte dell'ente di certificazione.

L'intero sistema di tracciabilità è descritto e sintetizzato tramite un'articolata serie di indicatori raccolti in modo puntuale per ogni fase della filiera. Dalla notevole mole di dati raccolti sono stati selezionati gli indicatori maggiormente rappresentativi: quelli necessari per descrivere la filiera nel suo complesso e quelli sufficienti per delineare i contenuti di una strategia di comunicazione chiara e trasparente verso il cittadino, basata su dati validati prima dai protagonisti operativi della filiera e successivamente da un ente terzo di certificazione che ne attesta l'attendibilità.

È quindi possibile monitorare e rendicontare i flussi di materia che entrano ed escono dagli impianti di trattamento, quantificare e qualificare i prodotti derivanti dal processo di recupero, analizzare i consumi energetici necessari per eseguire tutte le fasi di filiera. Il monitoraggio periodico permette inoltre di valutare l'evoluzione del sistema, adottando, se necessario, gli opportuni accorgimenti utili per migliorare ulteriormente l'efficienza della filiera, ovvero: incrementare la quantità di materiali raccolti in modo differenziato, ridurre i conferimenti in discarica, aumentare la qualità dei materiali raccolti per ricavare dai rifiuti la maggior quantità di materia rinnovabile possibile. I benefici di queste azioni sono enormi, sia per le generazioni attuali che per quelle future, non solo in termini ambientali ma anche dal punto di vista economico. I costi della gestione dei rifiuti sono infatti ancora troppo alti, sia per le comunità che per le aziende che operano per trattarli. Un importante passo in avanti da questo punto di vista si può fare aumentando la consapevolezza sul fatto che raccogliere i rifiuti, selezionarli e trattarli negli impianti di recupero ha un costo tanto maggiore quanto minore è la cura posta nella scelta dei prodotti che acquistiamo o nel gesto di responsabilità che compiamo quando trasformiamo i nostri beni in rifiuti.

Nel 2018 sono state differenziate più del **69%** delle 529.774,75 tonnellate di rifiuti prodotti nel territorio servito dal Gruppo Veritas (+0,6% rispetto il 2017).

Grazie alle **84 analisi merceologiche** svolte per conto dei Comuni serviti, si è potuto riscontrare che il **2,90% del rifiuto organico di cucine e mense è costituito da frazioni estranee**. Un buon dato, se si considera che quasi il 45% di un'altra frazione importante del rifiuto urbano, il secco non riciclabile, è composta da materiali riciclabili, e quindi valorizzabili, erroneamente conferiti (70.013 tonnellate). Per la precisione, si è riscontrata una percentuale del **5,63% di**



rifiuto organico all'interno del rifiuto indifferenziato, in diminuzione rispetto all'anno precedente (12,08% nel 2017), valore che ci permette di stimare in **8.798 t la quantità di materiale organico di cucine e mense erroneamente conferito**. Nel complesso, si può comunque valutare un **indice di intercettazione del rifiuto organico al 92,71%** e la maggior parte degli errati conferimenti riguarda il rifiuto urbano residuo, dove finisce il 6,44% del rifiuto organico sfuggito alla filiera; una percentuale minore del rifiuto organico prodotto (0,78%) viene invece conferita nel multimateriale vetro-plastica-lattine.

La trasparenza dei dati raccolti e il coinvolgimento dei principali portatori di interesse garantiscono ai responsabili degli impianti che ricevono l'organico la possibilità di condividere con i Soci, con le aziende che conferiscono e con gli amministratori dei comuni serviti, quanto necessario per informare sull'efficienza dei processi e sul raggiungimento di elevati standard di recupero. La tracciabilità fornisce, inoltre, informazioni utili per la sensibilizzazione dei cittadini in merito alla corretta gestione e separazione dei rifiuti urbani. I cittadini hanno il diritto di essere informati e il dovere di informarsi, poiché l'effetto degli errati conferimenti ha un costo elevato per la collettività, in termini economici ed ambientali. Nel 2018 Veritas ha stimato che il risparmio ottenibile dal ragionevole contenimento di tali errori è superiore a 8.000.000 €. La riduzione di questi costi richiede l'impegno di tutte le componenti della filiera: del cittadino, che deve essere più attento nel conferimento, dei gestori del sistema di raccolta, che devono migliorare il servizio, ed infine degli impianti di trattamento, che devono affinare i processi industriali al fine di renderli sempre più flessibili ed efficienti.



TRACCIABILITÀ DELLA FILIERA DEI RIFIUTI BIODEGRADABILI DI CUCINE E MENSE

Capitolo 2



Con la tracciabilità della filiera dei rifiuti biodegradabili di cucine e mense, Bioman spa e il Gruppo Veritas intendono **comunicare in modo trasparente i risultati del proprio operato ai cittadini e ai Soci**, dando riscontro dell'effettivo perseguimento degli obiettivi definiti dalle normative europee e nazionali in tema di riciclaggio di rifiuti, anche alla luce della recente entrata in vigore delle Direttive Europee del pacchetto Economia Circolare.

A partire dal 2012, Veritas ha intrapreso un impegnativo percorso il cui risultato finale è la tracciabilità della quasi totalità dei rifiuti urbani raccolti, certificando il recupero delle frazioni di carta, vetro, plastica, metalli, legno, verde e ramaglie, rifiuto urbano residuo. Il sistema di tracciabilità delle filiere è ormai parte integrante del sistema gestionale delle aziende del Gruppo Veritas: le procedure che regolano la filiera, definite negli specifici disciplinari, vengono applicate e implementate nelle quotidiane attività di raccolta, selezione e trattamento dei rifiuti, al fine di dimostrare in ogni momento la tracciabilità di tutti i flussi e l'effettivo recupero dei materiali gestiti.

L'Ente di Certificazione *Bureau Veritas*, attraverso un apposito audit, ha esaminato la coerenza del sistema documentale con l'effettiva gestione dei diversi processi industriali, attestando così la conformità delle procedure validate nei disciplinari tecnici con le quotidiane modalità operative. La filiera dei rifiuti biodegradabili di cucine e mense ha ottenuto nel 2018 l'attestazione di conformità, una procedura che viene annualmente rinnovata per poter dare riscontri via via più precisi e accurati dell'intero sistema di recupero del rifiuto.

2.1. METODOLOGIA DI ANALISI E MONITORAGGIO DELLA FILIERA

Le fasi di cui si compone la filiera sono:



CONFERIMENTO

del rifiuto da parte dei cittadini e delle attività commerciali;



RACCOLTA E TRASPORTO

da parte di Veritas Spa, Asvo Spa, Ecoprogetto Venezia Srl;



TRATTAMENTO

TECNOLOGICO presso gli impianti di compostaggio e digestione anaerobica con produzione di biogas ed energia.

Il sistema documentale e le procedure operative si applicano a **tutto il territorio servito dal Gruppo Veritas**, che comprende **i 44 Comuni della Città Metropolitana di Venezia e Mogliano Veneto**, in Provincia di Treviso. Tutti i flussi della frazione organica del rifiuto urbano (FORU) vengono analizzati e tracciati, in base alla tipologia di conferimento e alle modalità di effettuazione del servizio che ogni realtà territoriale adotta, che possono variare anche all'interno dei singoli comuni.

L'area dei 45 Comuni serviti presenta marcate diversità sia territoriali sia nelle tipologie di utenze servite: comprende infatti sia i piccoli comuni che le grandi realtà densamente popolate, fino ad arrivare ai comuni turistici del litorale. In questo territorio vengono servite sia le utenze domestiche che le piccole o grandi strutture ricettive alberghiere e le attività di ristorazione, dove la produzione di rifiuti organici varia in modo significativo durante l'arco dell'anno.

Proprio per questo motivo, le modalità di raccolta sono diverse a seconda della zona e, in alcuni casi, anche all'interno dello stesso Comune. Va sottolineata, in particolare, la situazione di Venezia centro storico, dove la peculiarità territoriale rende necessarie specifiche modalità di effettuazione del servizio: i rifiuti vengono dapprima raccolti a mano dagli operatori, poi trasportati attraverso i rii utilizzando mezzi natanti per il conferimento alla sede operativa, successivamente trasferiti alla stazione di travaso tramite l'apposita chiatta. Inoltre, proprio per le particolarità territoriali, **nel centro storico di Venezia non viene effettuata la raccolta differenziata della frazione organica, che viene conferita unitamente al rifiuto residuo.**

Per facilitare l'identificazione, l'analisi e la tracciabilità di tutti i flussi, il territorio è stato suddiviso in **8 aree di raccolta**, scelte in base all'azienda che effettua il servizio e alla presenza di un'eventuale stazione di travaso intermedia. Le aree definite sono illustrate nella tabella seguente.

AREE DI RACCOLTA	COMUNI SERVITI/MUNICIPALITÀ
VENEZIA EST (ex Alisea)	Cavallino-Treporti, Ceggia, Eraclea, Fossalta di Piave, Jesolo, Musile di Piave, Noventa di Piave, Torre di Mosto
ASVO	Annone Veneto, Caorle, Cinto Caomaggiore, Concordia Sagittaria, Fossalta di Portogruaro, Pramaggiore, San Michele al Tagliamento, San Stino di Livenza, Teglieto Veneto
CAVARZERE E CONA	Cavarzere, Cona
CHIOGGIA	Chioggia
RIVIERA DEL BRENTA E MIRANESE	Campagna Lupia, Campolongo Maggiore, Camponogara, Fiesse d'Artico, Fossò, Martellago, Mira, Mirano, Noale, Pianiga, Salzano, Santa Maria di Sala, Scorzè, Spinea, Stra, Vigonovo
VENEZIA C. STORICO	Venezia, Burano, Murano
VENEZIA LIDO	Lido, Pellestrina
VENEZIA TERRAFERMA	Chirignago-Zelarino, Favaro Veneto, Mestre Carpenedo, Marghera, Marcon, Meolo, Mogliano Veneto, Quarto d'Altino

TABELLA 1. Aree di raccolta del Gruppo Veritas.

Vengono dunque disciplinate le attività di raccolta di tutte le aziende che effettuano il servizio (Veritas Spa, Asvo Spa), considerando anche le attività di stoccaggio del rifiuto nelle **5 stazioni di travaso coinvolte** (Chioggia, Mirano, Jesolo, Portogruaro e Fusina).

Tutte le aziende coinvolte nelle diverse fasi della filiera raccolgono con cadenza annuale i dati sulla gestione delle proprie attività, necessari per il monitoraggio dei flussi e per il calcolo degli indicatori di materia e di energia, così come definito nel disciplinare tecnico. Vengono monitorati tutti i flussi in ingresso e in uscita da ogni fase della filiera, i consumi energetici sostenuti per le attività di raccolta, gestione e trattamento dei rifiuti. Nel caso in cui il rifiuto venga gestito all'interno di una stazione di travaso prima del conferimento agli impianti di trattamento, sono monitorati sia i flussi in ingresso e in uscita, sia i consumi energetici relativi alle movimentazioni interne.

Il periodo di riferimento scelto per il reporting dei dati è annuale, così da considerare le variazioni stagionali dei flussi e permettere un efficace confronto degli indicatori calcolati. La scelta dell'anno solare consente inoltre di allineare i dati raccolti alle elaborazioni normalmente svolte dalle aziende per il monitoraggio degli indicatori predisposti all'interno dei sistemi di gestione aziendali (come ad esempio il sistema di gestione ambientale conforme alla norma ISO 14001), per la redazione dei bilanci annuali di produzione e per la comunicazione dei dati agli Enti di controllo (come avviene ad esempio per la dichiarazione MUD).

L'ente di certificazione, attraverso gli audit svolti nel maggio 2019, ha verificato la conformità di tutta la filiera alle procedure definite nel disciplinare tecnico, dalle attività e lavorazioni svolte, alle procedure adottate. Gli accertamenti sono stati svolti con l'obiettivo di seguire il rifiuto in ciascuna delle aree individuate, verificando tutte le modalità di raccolta (porta a porta, stradale, misto).

I dati raccolti hanno permesso di tracciare il rifiuto dalla fase di raccolta e nelle attività di stoccaggio effettuate nelle stazioni di travaso, fino alla lavorazione negli impianti di trattamento. Sono stati verificati tutti i documenti attestanti il percorso del materiale, sia quelli normalmente prodotti per la tracciabilità richiesta dalle normative vigenti, sia quelli specificatamente definiti nell'ambito del disciplinare. Sono stati inoltre verificati tutti i dati inseriti nello schema di monitoraggio di filiera, verificandone le fonti e le procedure di calcolo degli indicatori. Gli indicatori validati, che verranno illustrati in questo documento, riguardano i più recenti dati disponibili, relativi al periodo dal **1 gennaio 2018 al 31 dicembre 2018**.

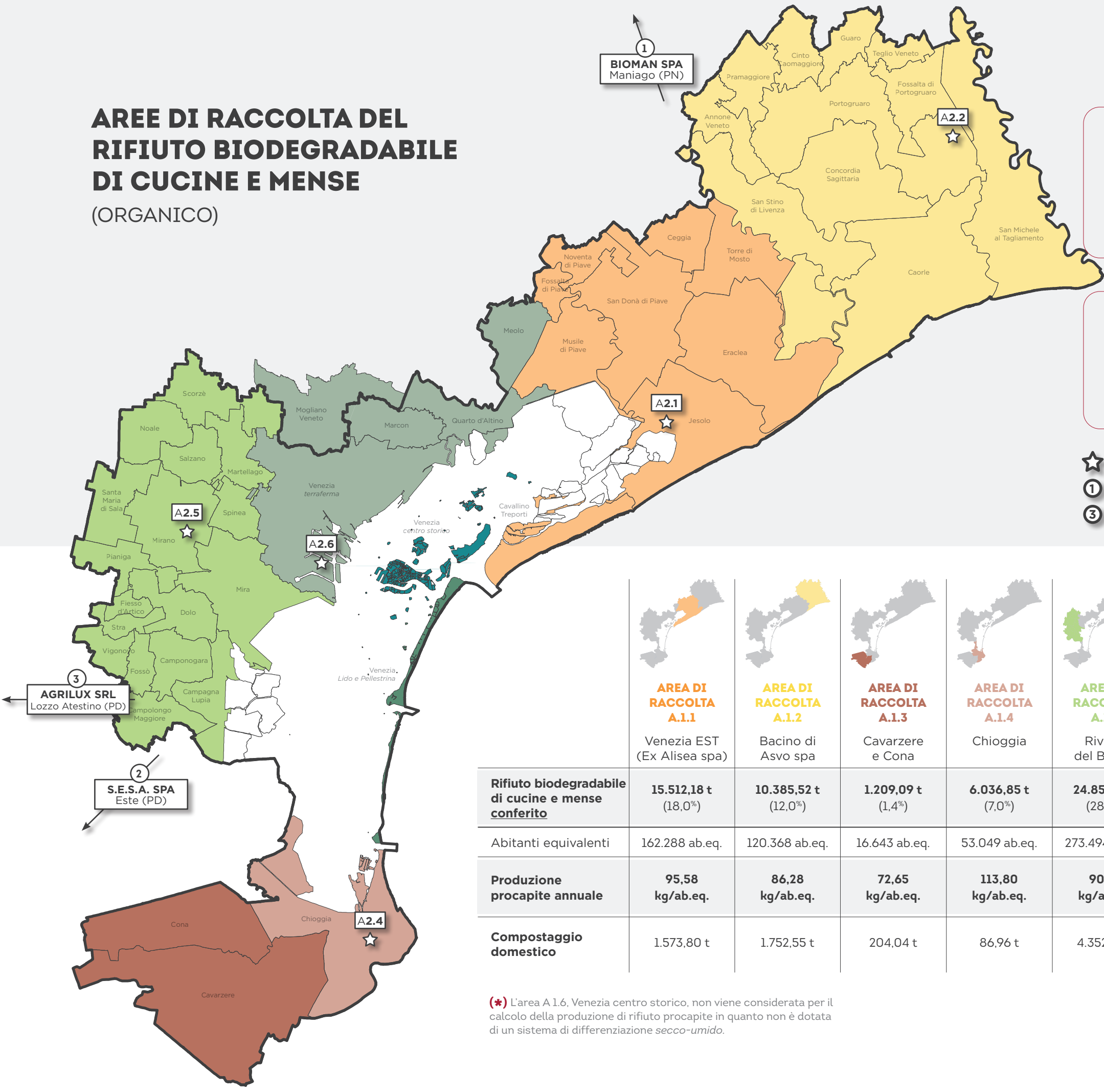
AREE DI RACCOLTA DEL
RIFIUTO BIODEGRADABILE
DI CUCINE E MENSE
(ORGANICO)


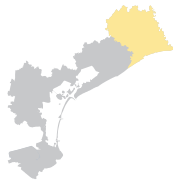



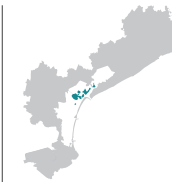
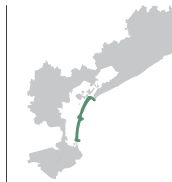
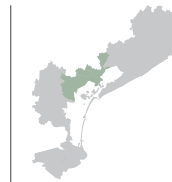
86.274,66 t
di rifiuto biodegradabile
di cucine e mense conferito nel
bacino del Gruppo Veritas nel 2018



equivalente ad una
produzione procapite pari a
96,90 kg/ab.eq (*)

- ☆ 5 Stazioni di travaso
① ② Aziende di trattamento: *Bioman spa* e *S.E.S.A. spa*
③ Azienda di recupero: *Agrilux srl*



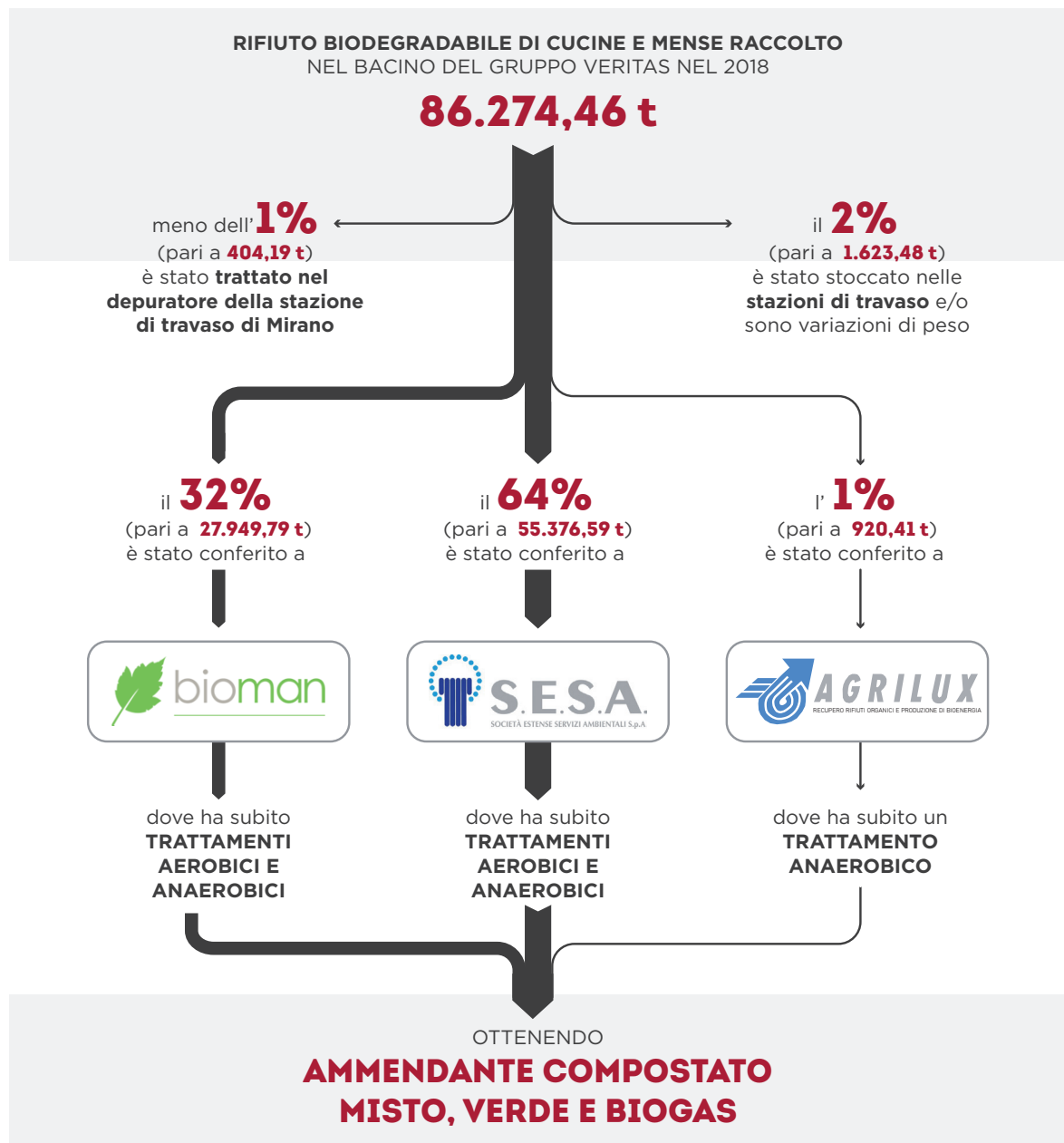
	 AREA DI RACCOLTA A.1.1	 AREA DI RACCOLTA A.1.2	 AREA DI RACCOLTA A.1.3	 AREA DI RACCOLTA A.1.4	 AREA DI RACCOLTA A.1.5	 AREA DI RACCOLTA A.1.6	 AREA DI RACCOLTA A.1.7	 AREA DI RACCOLTA A.1.8
	Venezia EST (Ex Alisea spa)	Bacino di Asvo spa	Cavarzere e Cona	Chioggia	Riviera del Brenta	Venezia centro storico	Venezia Lido e Pelles.	Venezia terraferma
Rifiuto biodegradabile di cucine e mense conferito	15.512,18 t (18,0%)	10.385,52 t (12,0%)	1.209,09 t (1,4%)	6.036,85 t (7,0%)	24.852,93 t (28,8%)	0,00 t (0,0%)	2.729,92 t (3,2%)	25.548,17 t (29,6%)
Abitanti equivalenti	162.288 ab.eq.	120.368 ab.eq.	16.643 ab.eq.	53.049 ab.eq.	273.494 ab.eq.	90.422 ab.eq.	23.505 ab.eq.	241.011 ab.eq.
Produzione procapite annuale	95,58 kg/ab.eq.	86,28 kg/ab.eq.	72,65 kg/ab.eq.	113,80 kg/ab.eq.	90,87 kg/ab.eq.	0,00 kg/ab.eq.	116,14 kg/ab.eq.	106,00 kg/ab.eq.
Compostaggio domestico	1.573,80 t	1.752,55 t	204,04 t	86,96 t	4.352,58 t	40,95 t	62,15 t	1.669,68 t

(*) L'area A.1.6, Venezia centro storico, non viene considerata per il calcolo della produzione di rifiuto procapite in quanto non è dotata di un sistema di differenziazione secco-umido.

2.2. IL CONFERIMENTO

La prima fase della filiera è rappresentata dal conferimento del rifiuto organico da parte dei cittadini e delle attività commerciali, secondo le modalità indicate dal gestore del servizio di raccolta o da specifiche ordinanze comunali.

Il rifiuto biodegradabile di cucine e mense conferito CER 200108 è costituito esclusivamente da materiali compostabili quali: scarti di cucina, avanzi di cibo, scarti di frutta e verdura, fondi di caffè e filtri di tè, alimenti avariati e scaduti, pane vecchio, gusci d'uovo, fiori recisi e piante domestiche; ceneri spente di sola legna, tovaglioli o fazzoletti di carta, fiammiferi e tappi in sughero, piccole ossa e lisce di pesce; contenitori per la pizza sporchi (fatti a pezzi).



Durante la fase del conferimento vengono monitorati i quantitativi di rifiuto prodotto nell'anno solare in tutti i 45 Comuni serviti. Complessivamente, il Gruppo Veritas ha servito **881.106 residenti nel territorio**, oltre a più di **36 milioni di turisti**, all'interno di un'area territoriale di circa 2.015 km².

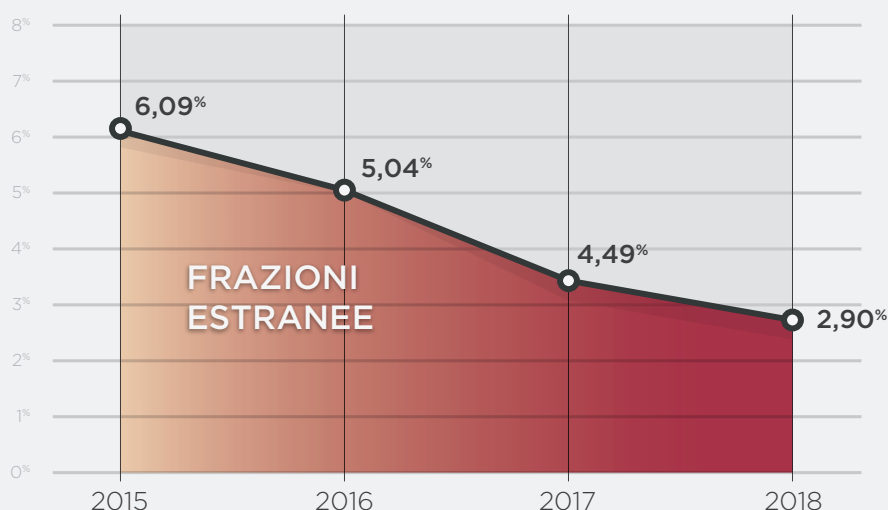
Il totale dei rifiuti prodotti è nel 2018 pari a 529.774,75 tonnellate (somma di tutte le categorie di rifiuti prodotti, compreso il compostaggio domestico), per una produzione pro capite pari a circa 540 kg/ab*anno.

Nel periodo che va dal 1 gennaio 2018 al 31 dicembre 2018, il rifiuto biodegradabile “di cucine e mense” totale prodotto risulta pari a 96.017,38 tonnellate, circa il 18% del totale dei rifiuti complessivamente prodotti. Di questo quantitativo, si stima che 9.742,72 t siano state trattate autonomamente dai cittadini attraverso il compostaggio domestico; tale flusso non viene quindi compreso nel progetto di tracciabilità dei flussi di filiera.

Il **rifiuto organico conferito** al sistema di raccolta, senza la frazione di compostaggio domestico, è pari a **86.274,66 t** con una **produzione media pro capite di circa 96,9 kg a persona**, considerando sia i residenti che le presenze turistiche in tutto il territorio ad esclusione del centro storico di Venezia (il quantitativo di rifiuto organico differenziato prodotto in tale area deriva solamente dal Porto di Venezia e non risulta dunque rappresentativo di tale territorio). L'influenza delle presenze turistiche si nota in particolare nelle aree servite da Asvo, nel territorio dell'area Venezia Est e a Lido di Venezia. La maggior parte del rifiuto è stato conferito in tre aree di raccolta: l'area della terraferma veneziana con quasi il 30% del totale, l'area dei 17 Comuni della Riviera del Brenta e Miranese con il 29% circa, l'area Venezia Est con il 18% del totale; seguono poi le aree di Asvo con il 12% circa e, in misura nettamente minore, Chioggia, Cavarzere, Venezia Centro Storico e Lido di Venezia complessivamente con il 12% circa. Il quantitativo totale di rifiuto conferito risulta in aumento rispetto al 2017, circa 2.860 t in più, pari ad un incremento del 3,43%.

Le 84 analisi merceologiche svolte dal Gruppo Veritas per ognuno dei Comuni serviti, con frequenza semestrale, evidenziano una percentuale di **frazioni estranee nel rifiuto organico pari a 2,9%**; si tratta di 2.512 t circa di materiali che sono stati erroneamente conferiti dal cittadino e dalle utenze non domestiche all'interno della frazione organica ma che dovevano essere conferiti all'interno di altre frazioni. Con la corretta differenziazione dei rifiuti e il conferimento dei materiali non compostabili nelle rispettive filiere, i quantitativi di sovvalli prodotti in fase di trattamento sarebbero stati inferiori, con un risparmio nella gestione pari a 243.850 euro. I risultati delle analisi, se confrontati con quanto emerso negli anni precedenti, evidenziano comunque un miglioramento della qualità del rifiuto: la frazione estranea, pari a 6,09% nel 2015, è progressivamente diminuita nel tempo, segno di una maggior consapevolezza dei cittadini dell'importanza del loro ruolo nella filiera del recupero dei rifiuti.

FRAZIONI ESTRANEE NEL RIFIUTO ORGANICO (Anni 2015-2018)



Rispetto al 2015
la frazione estranea
nel rifiuto organico
(nel 2018) è
diminuita del

-48,5%

FIGURA 1. Andamento delle frazioni estranee nel rifiuto organico – anni 2015-2018.

Dai risultati delle analisi merceologiche effettuate sul rifiuto urbano residuo si osserva invece che **il 5,63% di tale frazione indifferenziata è costituito da materiale organico** derivante da scarti di cucine e mense, un quantitativo di 6.765 t di rifiuto organico che viene dunque trattato nell'impianto di Ecoprogetto Venezia srl e diventa Combustibile Solido Secondario.

Complessivamente, si registra un **indice di intercettazione del rifiuto organico pari a 92,71%**; come anticipato, il rifiuto non intercettato viene conferito principalmente nel rifiuto indifferenziato, in misura minore nel multimateriale VPL e nella carta.

2.3. LA RACCOLTA

Il rifiuto raccolto è stato tracciato e monitorato in ciascuna delle otto aree territoriali definite: per ogni area è stata valutata la quantità totale di rifiuto raccolto (CER 200108) e sono stati calcolati i relativi consumi energetici legati al servizio di raccolta, a seconda della tipologia di servizio effettuato (porta a porta, stradale e misto). Anche per le cinque stazioni di travaso sono stati monitorati i flussi in ingresso e in uscita e i consumi energetici relativi alle movimentazioni interne. Sono stati infine raccolti i consumi dei mezzi per il trasporto del rifiuto agli impianti di trattamento, sia nel percorso in uscita dalle stazioni di travaso sia nel trasporto diretto dalle raccolte.

Nel 2018 in tutto il territorio servito **sono state raccolte complessivamente 86.274,46 t** di rifiuto organico di cucine e mense.

I dati di monitoraggio ci raccontano che per raccogliere, movimentare e trasportare il rifiuto sono stati consumati in totale 826.196,65 litri di gasolio, 1.304,51 litri di benzina e 3.037,08 m³ di metano. Tali dati sono stati raccolti, area per area, monitorando i consumi dei diversi mezzi che effettuano la raccolta (porta a porta, stradale e misto), sia terrestri che acquei. Per lo stoccaggio del rifiuto nelle stazioni di travaso il consumo di energia elettrica è stato pari a 236,90 MWh.

Nel complesso, il **consumo medio di energia primaria per la fase di raccolta** (raccolta del rifiuto, movimentazione interna e trasporto agli impianti di trattamento) è stato **pari a 111,67 kWh_p per tonnellata di rifiuto raccolto**. Le emissioni di CO₂ della fase di raccolta sono state in media pari a 0,03 tCO₂ per tonnellata di frazione organica di cucine e mense raccolta, calcolate considerando sia i consumi dei mezzi per la raccolta/trasporto, sia i consumi delle stazioni di travaso.

RIFIUTO ORGANICO PRODOTTO NEL LITORALE VENEZIANO

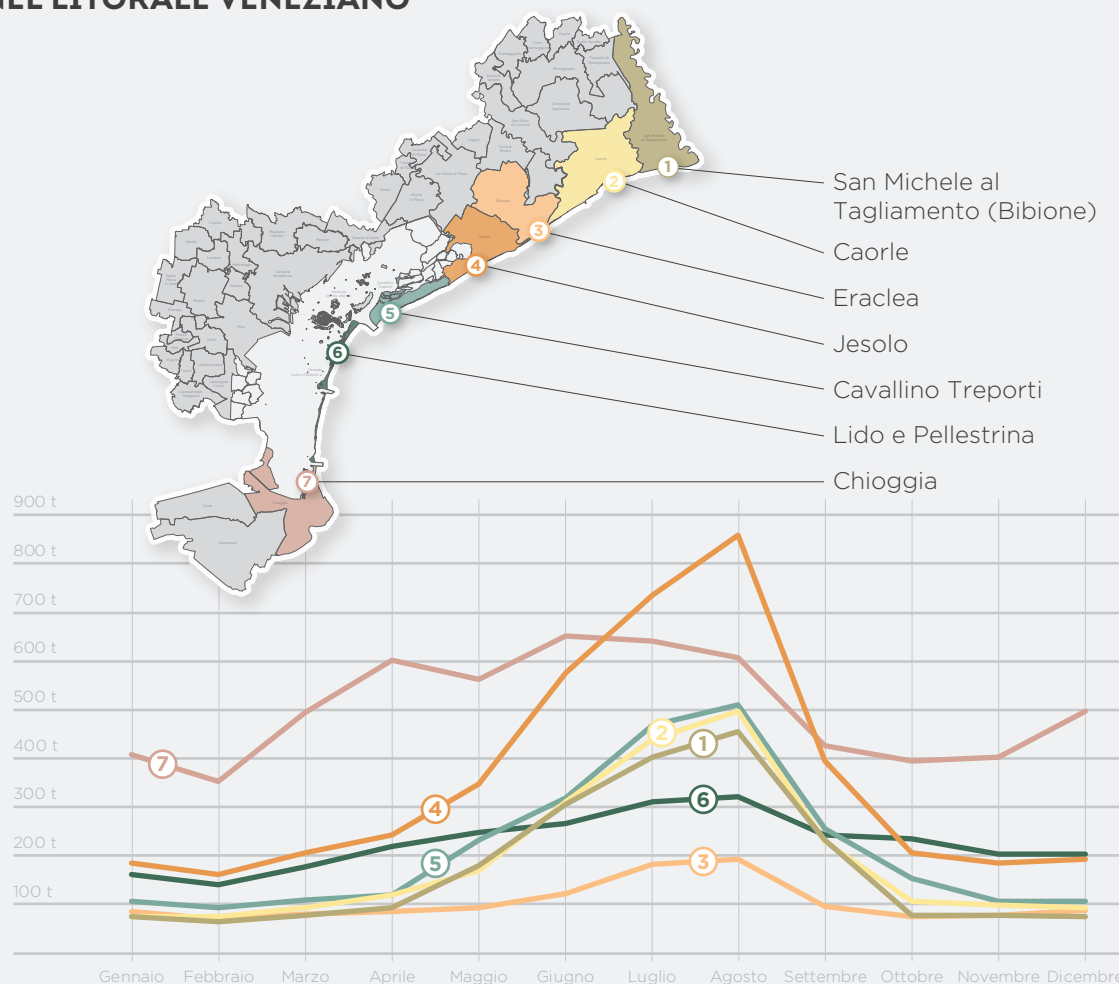


FIGURA 2. Produzione di rifiuto organico nel litorale veneziano - anno 2018

2.4. IL TRATTAMENTO

Il pieno recupero del rifiuto organico può essere realizzato attraverso un processo industriale altamente tecnologico che integra il **compostaggio** e la **digestione anaerobica**. I due trattamenti sono complementari tra loro, massimizzano efficacemente i vantaggi che entrambi i processi offrono: dalla spremitura della frazione organica sono ricavati due diversi sottoprodotti, la **frazione solida** che viene **avviata al compostaggio di tipo aerobico in apposite biocelle** per la produzione di **fertilizzante naturale**, la **frazione liquida** che è **avviata ad un processo di digestione anaerobica** per la **produzione di biogas, destinato alla generazione di energia elettrica e/o termica o alla produzione di biometano**.

Attraverso questo complesso processo industriale è possibile raggiungere tre diversi risultati altrettanto importanti:

- Il primo è di ordine **igienico-sanitario**: attraverso il processo, il materiale organico viene igienizzato grazie alle elevate temperature che si generano, diventando così un materiale facilmente gestibile;
- Il secondo è di tipo **ecologico e agro-ambientale**: il compost prodotto dal processo di compostaggio è un utile strumento per la fertilizzazione dei terreni agricoli, in grado di migliorare le caratteristiche strutturali del terreno e ridurre l'utilizzo di risorse non rinnovabili per la produzione di fertilizzanti chimici;
- il terzo è di tipo **energetico**: dal biogas derivante dal processo di digestione anaerobica è possibile produrre energia elettrica e termica che può essere utilizzata per le operazioni di recupero del rifiuto stesso o essere immessa in rete e quindi concorrere alla produzione di energia pulita non impattante a livello di emissioni di gas climalteranti.

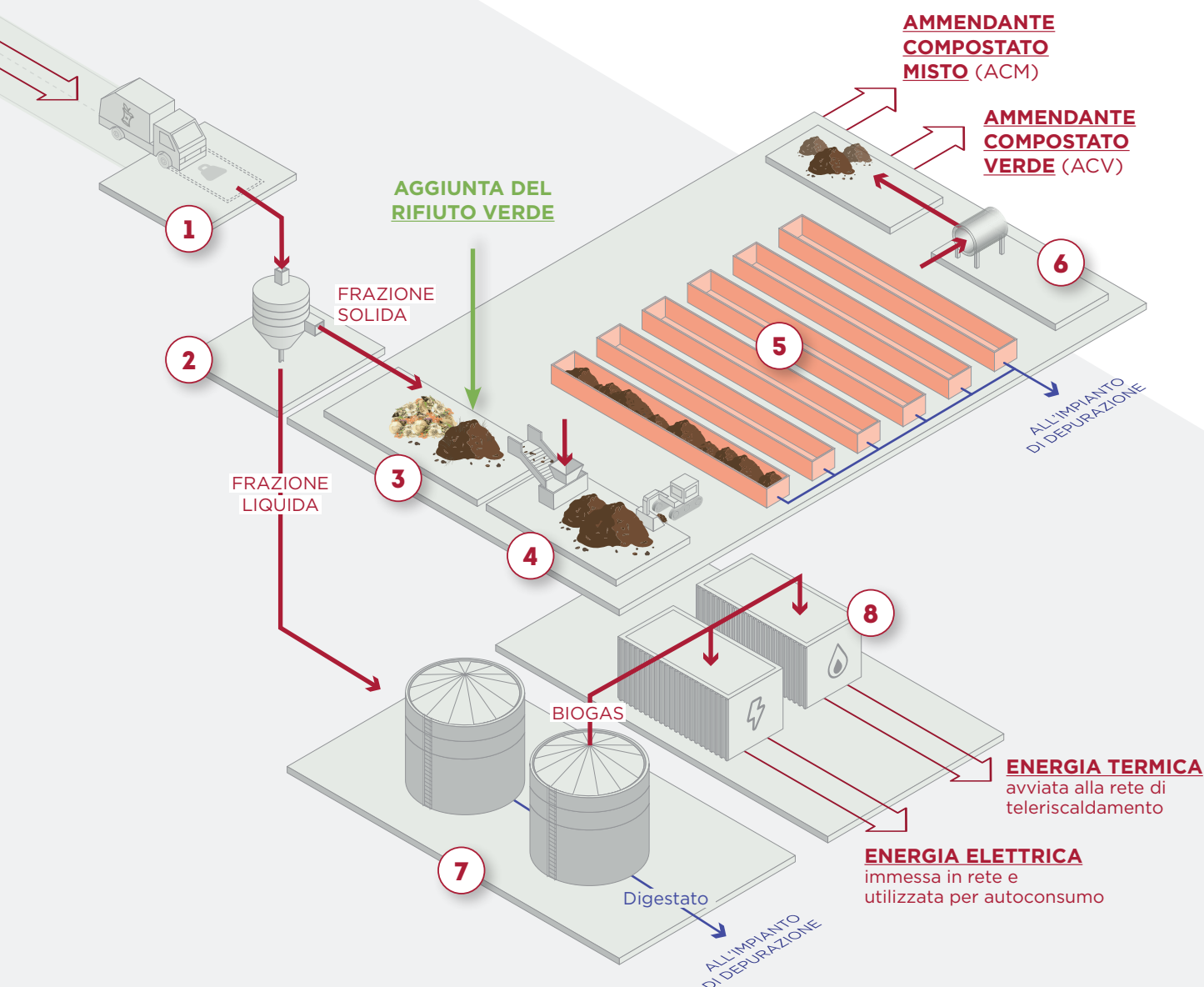
Attraverso i processi descritti il rifiuto può essere considerato come una risorsa, chiudendo compiutamente il ciclo dei prodotti biologici, tramite il recupero di materia da reinserire nella biosfera e il recupero di energia, raggiungendo obiettivi di sostenibilità ambientale in linea con i principi dell'Economia Circolare.

Il Gruppo Veritas ha conferito nel 2018 **83.326,38 t di rifiuto organico** raccolto nei 45 Comuni serviti **presso gli impianti di Bioman spa e S.E.S.A spa**: all'impianto di Bioman è stato conferito il 32% del totale raccolto, all'impianto di S.E.S.A è stato conferito il 64% del totale raccolto. L'1% circa è stato invece conferito sotto forma di colaticcio (residuo liquido della frazione umida) ad Agrilux srl; infine, meno dello 0,5% è stato trattato come colaticcio nel depuratore della stazione di travaso di Mirano. La differenza, pari a 1.623,48 t, è dovuta agli stoccaggi nelle stazioni di travaso e alle perdite in peso dovute all'umidità del rifiuto.

Bioman spa è un'azienda specializzata nel **recupero di rifiuti urbani e rifiuti speciali non pericolosi, e nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili**. L'impianto, sito nel Comune di Maniago, è costituito da una sezione dedicata al recupero di rifiuti mediante compostaggio, con una capacità produttiva autorizzata pari a 200.000 t/anno, e una sezione di **digestione anaerobica** con capacità di 80.000 t/anno. Nell'impianto vengono trattati la frazione organica dei rifiuti urbani (FORU), Sottoprodotti di Origine Animale (SOA), rifiuti vegetali e sovvalli provenienti da altri impianti di trattamento.

IL TRATTAMENTO AEROBICO/ANAEROBICO NEGLI IMPIANTI INTEGRATI DI COMPOSTAGGIO

DA RIFIUTO ORGANICO AD AMMENDANTE COMPOSTATO E BIOGAS



- | | |
|---|---|
| 1 Accettazione e deposito preliminare del rifiuto biodegradabile di cucine e mense | 5 Compostaggio in biocelle attraverso due passaggi: biossificazione e maturazione |
| 2 Fase di pretrattamento dei rifiuti mediante spremitura con pressa idraulica | 6 Vagliatura, stoccaggio ed utilizzo dell'ammendante compostato misto |
| 3 La frazione solida del FORU viene miscelata al rifiuto biodegradabile (verde) | 7 La frazione liquida pompabile viene avviata nelle vasche di raccolta e nei fermentatori |
| 4 Fase di triturazione del rifiuto miscelato in opportune proporzioni | 8 Recupero energetico del biogas prodotto mediante una centrale di cogenerazione |

Dal punto di vista energetico l'impianto è dotato di una **centrale di cogenerazione costituita da 4 gruppi elettrogeni** di potenza 998 kWh_e per la produzione di energia elettrica e termica alimentati con biogas prodotto dalla digestione anaerobica della frazione liquida del rifiuto organico. Oltre alla cogenerazione, è presente anche un **impianto fotovoltaico** per la produzione di energia elettrica, con una potenza installata pari a 1 MW_e. Attraverso i sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili, l'impianto sopprime ai propri consumi energetici e cede inoltre energia pulita alla rete. È inoltre in fase di studio il progetto per la realizzazione di un sistema di teleriscaldamento urbano a servizio degli edifici pubblici e privati del Comune di Maniago che sfrutterà i cascami termici dell'impianto di cogenerazione.

S.E.S.A. spa (Società Estense Servizi Ambientali) è una società a prevalente capitale pubblico specializzata nella **gestione dei rifiuti urbani non pericolosi derivanti da raccolta differenziata**. La società si occupa della separazione e selezione della frazione secca del rifiuto urbano, della gestione di un impianto di smaltimento di rifiuti urbani non pericolosi e infine del compostaggio di rifiuti organici con produzione integrata di biogas.

L'impianto di compostaggio e digestione anaerobica è ubicato ad Este e ha una capacità annua impiantistica pari a 185.000 t/anno per il compostaggio in biocella e di 340.000 t/anno complessive per le 3 linee di digestione anaerobica.

Dal punto di vista della produzione di energia da fonti rinnovabili l'impianto, attraverso il biogas prodotto dal processo di digestione anaerobica dei rifiuti organici, è in grado di alimentare 2 sezioni impiantistiche: la prima è costituita da **4 gruppi di cogenerazione** per una potenza totale di 5.310 kWh_e mentre la seconda sezione è dotata di 4 sezioni autonome ciascuna della potenza di 998 kWh_e. Nel mese di settembre 2018 è stata avviata la prima linea di produzione di biometano, da utilizzare come carburante nei mezzi di raccolta e da immettere in rete per la parte in eccesso.

2.4.1 IL COMPOSTAGGIO DELLA FRAZIONE SOLIDA IN BIOCELLA

La frazione organica del rifiuto urbano FORU raccolto dal Gruppo Veritas viene conferita agli impianti dove avviene la prima fase di trattamento comune ai due processi. Il rifiuto viene **pretrattato tramite spremitura**, processo dal quale sono ricavate due frazioni: la **frazione liquida**, inviata alla linea di digestione anaerobica, e la **frazione solida** che, miscelata e tritata opportunamente con il rifiuto biodegradabile "verde e ramaglie", viene avviata alla linea di Compostaggio per la produzione di Ammendante Compostato Misto. Dalle operazioni di vagliatura iniziale vengono inoltre separati i sacchetti e i materiali non compostabili di grossa pezzatura, che vengono avviati come sovralli con CER 191212 ad impianti di smaltimento autorizzati.

Durante l'intero anno solare 2018, dalla fase di spremitura nei due impianti sono state prodotte complessivamente 32.630,62 t di frazione solida, pari a circa il 39% in peso del rifiuto organico totale trattato. **Per ogni tonnellata di rifiuto biodegradabile di cucine e mense pretrattato** tramite

spremitura si ricavano dunque circa **392 kg di frazione solida utile per la produzione di fertilizzante organico**. Vengono inoltre separate 6.801,33 t di sovvalli non compostabili.

Il compostaggio in biocella è un processo industriale molto più complesso rispetto al compostaggio biologico adottato dagli impianti che trattano i soli sfalci di erba e ramaglie. Il rifiuto viene caricato in apposite biocelle di biossidazione, dove il rifiuto organico viene biostabilizzato e biossidato, con un controllo di temperatura e umidità che consente di mantenere le ideali condizioni di processo, integrando se necessario l'umidità attraverso l'utilizzo del liquido digestato proveniente dalla fase di digestione anaerobica. Dopo la biostabilizzazione, il materiale prodotto viene caricato nelle biocelle di maturazione, dove il compost è portato al completamento del proprio processo. Infine, dopo la vagliatura finale per la separazione di eventuali frazioni non compostabili, si ottiene **l'Ammendante Compostato Misto**.

Dalle 58.869,56 t di frazione solida totale lavorata presso gli impianti di Bioman e S.E.S.A., derivanti dalla frazione organica dei rifiuti urbani CER 200108 (circa il 55% in peso del totale trattato nella linea di compostaggio) e dalla frazione biodegradabile "verde e ramaglie" CER 200201 (circa il 45% in peso), sono state prodotte **17.333,19 t di Ammendante Compostato, di cui 16.691,90 t di Ammendante Compostato Misto e 641,29 t di Ammendante Compostato Verde**. Per ogni tonnellata di frazione solida trattata sono stati ottenuti circa 294 kg di compost.

La frazione di rifiuto non compostabile CER 191212 prodotta e avviata a recupero/smaltimento risulta pari a 10.304,13 t, il 17,5% del rifiuto solido lavorato; viene prodotto inoltre un quantitativo di rifiuti di altra tipologia (1.669,17 t, pari al 2,8% della frazione solida trattata). Tali rifiuti sono costituiti da compost fuori specifica e sovvalli da vagliatura del compost, materiali che non possiedono le caratteristiche necessarie per essere utilizzati come ammendante nei terreni e che vengono dunque avviati a recupero o smaltimento presso impianti autorizzati.

Per l'attività di compostaggio effettuata negli impianti integrati di Bioman e S.E.S.A. sono stati consumati nel complesso 201.191,22 l di gasolio e 3.974,12 MWh di energia elettrica (di cui 2.896,06 MWh provenienti da fonti rinnovabili). Per ogni tonnellata di frazione solida trattata sono stati necessari circa 130,81 kWh di energia primaria, comprensivi di tutte le attività necessarie alla trasformazione del rifiuto in compost pronto per essere utilizzato, comprese le operazioni di spremitura della frazione organica da cucine e mense. Le emissioni di anidride carbonica dalla fase di trattamento sono pari a circa 0,02 tCO₂ per tonnellata di rifiuto lavorato.

Come per la filiera del rifiuto biodegradabile "verde e ramaglie", la produzione di Ammendante Compostato è esempio di come l'intero sistema di gestione sia in grado di valorizzare il rifiuto biodegradabile di "cucine e mense" in un **prodotto di qualità, un compost naturale** che permette di **ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili utilizzate per la produzione di fertilizzanti chimici**. A differenza dei fertilizzanti che forniscono solamente le sostanze chimiche direttamente assimilabili dalle coltivazioni, l'utilizzo del compost sui terreni agricoli permette di migliorare la qualità del suolo, andando ad agire sulla struttura fisica, migliorandone la capacità di assorbire e rilasciare l'acqua e trattenere gli elementi nutritivi, riducendo così il dilavamento delle sostanze organiche e **promuovendo le attività biologiche del suolo**.

2.4.2 IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE LIQUIDA: DIGESTIONE ANAEROBICA E PRODUZIONE DI BIOGAS

Dopo la fase di spremitura, la **frazione liquida** del rifiuto organico viene condotta all'interno dei fermentatori, **vasche di digestione che operano in un regime anaerobico** per favorire l'attività dei batteri che in ambiente riscaldato e continuamente miscelato danno il via al processo di rilascio del biogas. Il biogas prodotto è utilizzato, all'interno di entrambi gli impianti, per la produzione di energia elettrica alimentando dei cogeneratori, motori in grado di trasformare l'energia termica derivata dalla combustione del biogas in energia elettrica. Grazie al recupero dell'energia termica di scarto dei cogeneratori, l'impianto di S.E.S.A. alimenta una rete di teleriscaldamento per edifici pubblici e privati nei comuni di Este ed Ospedaletto Euganeo, mentre per l'impianto di Bioman è in fase di studio un progetto analogo da sviluppare nel territorio comunale di Maniago. Dal settembre 2018 inoltre, è stata attivata nell'impianto di S.E.S.A. la prima linea di produzione di biometano, che viene attualmente caricato in carri bombolai per il successivo trasporto. L'obiettivo è quello di utilizzare il biometano per l'alimentazione dei mezzi utilizzati per la raccolta del rifiuto, così da abbassare le emissioni in atmosfera legate alla fase di raccolta del rifiuto, oltre che allacciare l'impianto di digestione alla rete Snam, per la cessione in rete del biometano in eccesso.

In uscita dal processo di digestione, il liquido "digestato" è in parte riutilizzato all'interno del processo di compostaggio ed in parte è inviato al depuratore interno che separa l'acqua depurata dai fanghi, riutilizzati anch'essi per la produzione di compost.

La **frazione liquida di rifiuto organico lavorata** negli impianti di Bioman e S.E.S.A. nel 2018 è di **43.894,43 t**; per ogni tonnellata di rifiuto FORU pretrattato tramite spremitura si ottengono circa **527 kg di frazione liquida** utile per la produzione di biogas. Dalla digestione anaerobica della frazione liquida nei due impianti sono stati ottenuti **5.717.866,36 Nm³ di biogas**; per ogni tonnellata di frazione liquida si ottengono dunque circa 130,26 Nm³ di biogas.

Per le attività della fase di digestione anaerobica sono stati consumati nel complesso 3.704,61 MWh di energia elettrica, di cui 3.066,85 MWh di energia da fonti rinnovabili. Per ogni tonnellata di rifiuto lavorato sono stati necessari circa 105 kWh di energia primaria, comprensivi di tutte le attività necessarie alla produzione di biogas. Le emissioni di anidride carbonica dalla fase di trattamento sono pari a circa 0,007 tCO₂ per tonnellata di rifiuto lavorato.

2.4.3 IL TRATTAMENTO NEGLI IMPIANTI DI BIOMAN SPA E S.E.S.A. SPA

I dati rilevati dal monitoraggio dei flussi di materia in ingresso e in uscita agli impianti di Bioman e S.E.S.A. sono riportati in tabella seguente.

		Bioman spa	S.E.S.A. spa	Totale
PRETRATTAMENTO RIFIUTO ORGANICO	Rifiuto organico CER 200108 trattato	27.949,79 t	55.376,59 t	83.326,38 t
	Frazione solida da spremitura rifiuto organico	17.608,37 t	15.022,25 t	32.630,62 t
	Frazione liquida da spremitura rifiuto organico	10.341,42 t	33.553,01 t	43.894,43 t
	Sovvalli da spremitura rifiuto organico	-	6.801,33 t	6.801,33 t
	Rifiuto verde e ramaglie CER 200201 trattato	12.709,27 t	13.529,67 t	26.238,94 t
FASE DI COMPOSTAGGIO	Frazione solida totale trattata nel processo di compostaggio	30.317,64 t	28.551,92 t	58.869,56 t
	ACM prodotto	5.943,69 t	10.748,22 t	16.691,90 t
	ACV prodotto	-	641,29 t	641,29 t
	Sovvallo non compostabile	3.220,15 t	7.083,98 t	10.304,13 t
	Altri rifiuti prodotti	1.192,24 t	476,93 t	1.669,17 t
DIGESTIONE ANAEROBICA	Frazione liquida da spremitura	10.341,42 t	33.553,01 t	43.894,43 t
	Biogas prodotto	2.601.084,00 Nm³	3.116.782,36 Nm³	5.717.866,36 Nm³
	Digestato prodotto	n.d.	30.197,71 t	n.d.

Dal confronto tra i due impianti si nota che la proporzione tra rifiuto organico e rifiuto verde è maggiormente spostata verso la frazione organica nell'impianto di S.E.S.A.: nell'impianto di Este, infatti, il rifiuto organico rappresenta circa l'80% del rifiuto totale trattato, mentre nell'impianto di Maniago tale valore si attesta al 69%. Ne consegue che la frazione liquida ottenuta nell'impianto di S.E.S.A. sia preponderante rispetto alla frazione solida avviata al compostaggio: del rifiuto organico pretrattato, nell'impianto di Este il 60% diventa frazione liquida da avviare alla fase di digestione anaerobica, nell'impianto di Bioman il 37%. Ciò è dovuto in particolare ai diversi quantitativi autorizzati a trattamento nei due impianti: S.E.S.A., autorizzato a trattare 340.000 t/anno nelle sezioni di digestione anaerobica, effettua un processo maggiormente volto alla produzione di biogas rispetto a Bioman, che può trattare invece 80.000 t/anno in digestione anaerobica. Ne consegue un maggior quantitativo di frazione solida stabilizzata nelle biocelle di Bioman, sebbene questo impianto tratti circa la metà del rifiuto organico lavorato nell'impianto di S.E.S.A. La quantità di ammendante prodotto è comunque superiore nell'impianto di Este, dove si rileva un minor quantitativo di acqua estratta dal rifiuto e recuperata dal compostaggio in biocella.



IL BILANCIO ENERGETICO

Capitolo 3



Uno dei punti di forza della filiera del rifiuto biodegradabile di cucine e mense è la possibilità di recuperare energia pulita sfruttando un processo biologico, la digestione anaerobica. Il biogas prodotto da questo processo, se opportunamente sfruttato, può generare un quantitativo di energia elettrica e termica maggiore di quella impiegata per produrlo, con un bilancio netto positivo.

Grazie ai sistemi di cogenerazione presenti in entrambi gli impianti di Bioman e S.E.S.A. dalla frazione organica del rifiuto urbano sono stati prodotti **14.340,53 MWh_e di energia elettrica**; per ogni tonnellata di rifiuto FORU trattato sono stati prodotti 172 kWh_e. Nel solo impianto di S.E.S.A. sono stati inoltre prodotti **2.970,69 MWh_t di energia termica**.



ENERGIA PRIMARIA CONSUMATA - Anno 2018

TOTALE 21.945,09 MWh_p					
FASE DI RACCOLTA <i>Raccolta, travaso, trasporto</i>		FASE DI TRATTAMENTO <i>Compostaggio aerobico</i>		FASE DI TRATTAMENTO <i>Digestione anaerobica</i>	
Gasolio	826.196,65 litri (= 9.017,11 MWh _p)	Gasolio	201.191,22 litri (= 2.195,80 MWh _p)	Gasolio	0,00 litri (= 0,00 MWh _p)
Benzina	1.304,51 litri (= 12,78 MWh _p)	Benzina	0,00 litri (= 0,00 MWh _p)	Benzina	0,00 litri (= 0,00 MWh _p)
Metano	3.037,08 mc (= 30,89 MWh _p)	Metano	0,00 mc (= 0,00 MWh _p)	Metano	0,00 mc (= 0,00 MWh _p)
Energia elettrica	236,90 MWh (= 573,29 MWh _p)	Energia elettrica	1.078,07 MWh (= 2.608,92 MWh _p)	Energia elettrica	637,76 MWh (= 1.543,39 MWh _p)
En. el. da fonti rinnovabili	0,00 MWh (= 0,00 MWh _p)	En. el. da fonti rinnovabili	2.896,06 MWh (= 2.896,06 MWh _p)	En. el. da fonti rinnovabili	3.066,85 MWh (= 3.066,85 MWh _p)
Totale energia primaria consumata 9.634,07 MWh_p		Totale energia primaria consumata 7.700,78 MWh_p		Totale energia primaria consumata 4.610,24 MWh_p	

Energia primaria consumata a tonnellata di rifiuto raccolto
0,112 MWh/t

Energia primaria consumata a tonnellata di rifiuto trattato
0,131 MWh/t

Energia primaria consumata a tonnellata di rifiuto trattato
0,105 MWh/t

In termini di energia primaria, per tutte le fasi di filiera del rifiuto organico, dalla sua raccolta nei bidoni stradali o dai contenitori del porta a porta, al suo trattamento in impianto, attraverso i processi di compostaggio e digestione anaerobica, sono necessari 263,36 kWh_p per tonnellata di rifiuto organico trattato. Dalla cogenerazione del biogas prodotto sono generati 172,10 kWh_p di energia per ogni tonnellata di rifiuto organico trattato.

Il bilancio energetico della filiera del rifiuto biodegradabile di cucine e mense, tra energia necessaria per la sua gestione ed energia generata, è dunque pari ad un fabbisogno di 91,26 kWh_p/t.



EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA - Anno 2018

TOTALE
3.718,83 tCO₂

FASE DI RACCOLTA <i>Raccolta, travaso, trasporto</i>		FASE DI TRATTAMENTO <i>Compostaggio aerobico</i>		FASE DI TRATTAMENTO <i>Digestione anaerobica</i>	
Gasolio	2.250,06 tCO ₂	Gasolio	547,92 tCO ₂	Gasolio	0,00 tCO ₂
Benzina	2,97 tCO ₂	Benzina	0,00 tCO ₂	Benzina	0,00 tCO ₂
Metano	5,94 tCO ₂	Metano	0,00 tCO ₂	Metano	0,00 tCO ₂
Energia elettrica	110,63 tCO ₂	Energia elettrica	503,46 tCO ₂	Energia elettrica	297,84 tCO ₂
En. el. da fonti rinnovabili	0,00 tCO ₂	En. el. da fonti rinnovabili	0,00 tCO ₂	En. el. da fonti rinnovabili	0,00 tCO ₂
Totale <i>anidride carbonica</i> emessa 2.369,61 tCO₂		Totale <i>anidride carbonica</i> emessa 1.051,38 tCO₂		Totale <i>anidride carbonica</i> emessa 297,84 tCO₂	

Anidride carbonica emessa a
tonnellata di rifiuto raccolto
0,027 tCO₂/t

Anidride carbonica emessa a
tonnellata di rifiuto trattato
0,018 tCO₂/t

Anidride carbonica emessa a
tonnellata di rifiuto trattato
0,007 tCO₂/t

I consumi e le produzioni di energia degli impianti di Bioman spa e S.E.S.A. spa sono di seguito riportati.

	Bioman spa	S.E.S.A. spa	Totale
FASE DI COMPOSTAGGIO	Consumo di energia elettrica	1.071.459,33 kWh	6.606,92 kWh
	Consumo di gasolio	97.500,00 litri	103.691,22 litri
	Consumo di energia da FER	939.937,64 kWh	1.956.119,54 kWh
	TOTALE DELLA FASE DI COMPOSTAGGIO	4.596.984,22 kWh _p	3.103.794,22 kWh _p
		151,63 kWh _p /t	108,71 kWh _p /t
DIGESTIONE ANAEROBICA	Consumo di energia elettrica	629.269,77 kWh	8.493,93 kWh
	Consumo di energia da FER	552.026,87 kWh	2.514.820,55 kWh
	TOTALE DELLA FASE DI DIGESTIONE ANAEROBICA	2.074.859,70 kWh _p	2.535.375,86 kWh _p
		200,64 kWh _p /t	75,56 kWh _p /t
TOTALE DELLA FASE DI TRATTAMENTO		6.671.843,92 kWh _p	5.639.170,09 kWh _p
		238,71 kWh _p /t	101,83 kWh _p /t
	Bioman spa	S.E.S.A. spa	Totale
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	7.024,74 MWh	7.315,79 MWh	14.340,53 MWh
PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA	-	2.970,69 MWh	2.970,69 MWh

Analizzando i dati forniti dai due impianti si nota un consumo specifico, relativo alla fase di compostaggio, superiore per Bioman: in tale impianto il consumo di energia primaria è pari a 151,63 kWh_p per ogni tonnellata di frazione solida trattata; tale valore è invece pari a 108,71 kWh_p nell'impianto di S.E.S.A. I consumi di entrambi gli impianti sono dovuti principalmente all'energia elettrica, in misura minore al gasolio.

Per quanto riguarda invece la fase di digestione anaerobica, il consumo specifico di Bioman è pari a 200,64 kWh_p/t mentre quello di S.E.S.A. è pari a 75,56 kWh_p/t; in questa fase l'unico vettore utilizzato è energia elettrica proveniente dalla rete o autoprodotta attraverso gli impianti di cogenerazione del biogas o gli impianti fotovoltaici. Va infatti osservato che oltre il 99% dell'energia elettrica consumata da S.E.S.A. proviene dai cogeneratori o dall'impianto fotovoltaico, mentre tale valore è pari a circa 47% per l'impianto di Bioman. In media, il 78% dell'energia elettrica consumata proviene da fonti di energia rinnovabile.

Per quanto concerne infine la fase di cogenerazione, si osserva una produzione di energia elettrica pari a circa 251 kWh_e/t di rifiuto organico trattato nell'impianto di Bioman e pari 132 kWh_e/t nell'impianto di S.E.S.A.; la produzione di energia termica si registra solo nell'impianto di S.E.S.A.



CONCLUSIONI

Capitolo 4



La filiera del rifiuto biodegradabile di cucine e mense, descritta attraverso il presente progetto di tracciabilità, permette di descrivere un sistema di gestione moderno e all'avanguardia, in grado di affrontare e superare le sfide ambientali e socioeconomiche che il contesto normativo ed economico ci pongono d'innanzi. Utilizzare il rifiuto come una risorsa, recuperando da esso materia ed energia, minimizzando così il ricorso allo smaltimento in discarica, sono gli obiettivi che il Gruppo Veritas e le aziende coinvolte in tutta la filiera si sono posti, obiettivi raggiunti attraverso l'avvio a recupero presso impianti integrati di compostaggio e digestione anaerobica del 96,5% della frazione organica dei rifiuti urbani raccolta nel 2018.

In accordo con i principi dell'Economia Circolare, la **tracciabilità della filiera dei rifiuti biodegradabili di cucine e mense**, unitamente alla filiera del rifiuto "verde e ramaglie", aggiungono un ulteriore tassello al più ampio progetto di analisi e tracciabilità di tutte le filiere dei rifiuti da raccolta differenziata che il Gruppo Veritas ha fortemente voluto e intende continuare a sviluppare assieme agli impianti di trattamento coinvolti.

FACCIAMO UN BILANCIO!

/RIFIUTI, MATERIA
ED ENERGIA

1
Ogni cittadino
(residente e fluttuante)
della **Città Metropolitana
di Venezia**, nel corso
del **2018**, ha prodotto

540,2 kg

di **RIFIUTI URBANI**



di cui

96,9 kg/pp

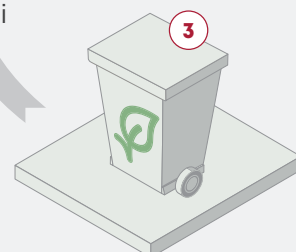
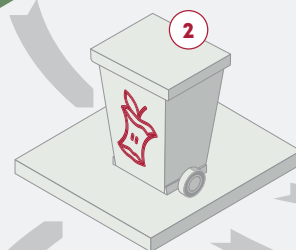
di rifiuti biodegradabili
di cucine e mense
(RIFIUTO ORGANICO)



ai quali vengono aggiunti

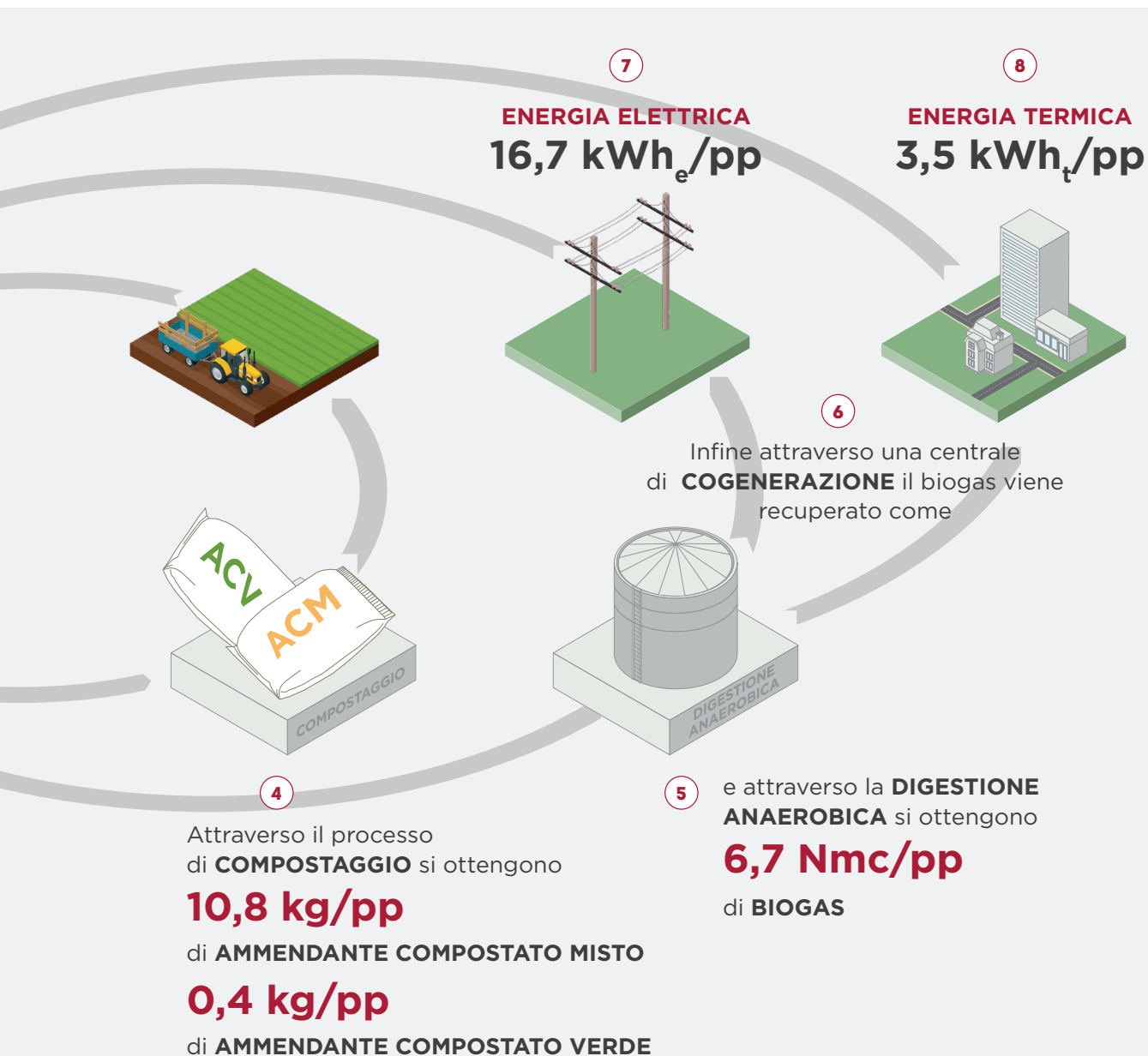
29,5 kg/pp

di rifiuti biodegradabili
(RIFIUTO VERDE)



Il recupero di materia, attraverso la valorizzazione del rifiuto in **Ammendante Compostato Misto**, va a **chiudere il ciclo dei prodotti biologici**, restituendo all'ecosistema un fertilizzante in grado di **arricchire di sostanza organica i terreni** e di **migliorarne le caratteristiche fisiche**, sostituendo e riducendo il ricorso a fertilizzanti chimici, con una diminuzione di impatto in termini di emissioni di gas clima alteranti.

Attraverso la digestione anaerobica della parte liquida del rifiuto organico si raggiunge inoltre l'obiettivo di recuperare energia attraverso il biogas prodotto, dal quale è possibile generare energia elettrica ed energia termica, oltre a poter produrre biometano utile per la trazione dei veicoli. Il processo di produzione del biogas, sfruttando l'attività batterica anerobica, è a bilancio positivo netto, produce infatti più energia di quanta ne serva per la sua lavorazione.



La verifica di mantenimento della certificazione di filiera, avvenuta nel mese di maggio 2019, è soltanto il primo passo del sistema di tracciabilità: in questa prima fase, infatti, sono stati raccolti i dati richiesti dal disciplinare tecnico per il calcolo degli indicatori di monitoraggio, permettendo così di rappresentare lo stato della filiera nel presente con l'obiettivo di monitorarne l'andamento attraverso il riesame annuale in futuro.

I dati raccolti evidenziano come il sistema di aziende ed impianti di trattamento permettano di gestire l'intera produzione di rifiuto biodegradabile di cucine e mense proveniente dal territorio servito dal Gruppo Veritas. Nel periodo esaminato, l'anno 2018, negli impianti di Bioman e S.E.S.A sono state trattate 83.326,38 t di rifiuto biodegradabile di cucine e mense, di cui il 39% è stato recuperato attraverso il compostaggio integrato con la frazione di verde e ramaglie (26.238,94 t di rifiuto verde biostabilizzato con il rifiuto organico), dal quale sono state prodotte **17.333,19 t di Ammendante Compostato**. Il 53% circa è stato recuperato attraverso il processo di digestione anaerobica per la produzione di biogas, dal quale sono stati ottenuti **5.717.866,36 Nm³ di biogas**.

Dalla successiva fase di cogenerazione sono stati poi prodotti 14,34 GWhe di energia elettrica, oltre a **2,97 GWh_e di energia termica**, pari a 172 kWh di energia elettrica e 36 kWh di energia termica per ogni tonnellata di rifiuto organico lavorato.

Rapportando tutti i prodotti al solo rifiuto organico, si osserva che, rispetto al quantitativo totale di rifiuto biodegradabile di cucine e mense trattato negli impianti di Bioman e S.E.S.A., **l'11,10% in peso diventa ammendante compostato misto** mentre il **52,68% in peso viene trattato nella sezione di digestione anaerobica**, dove vengono prodotti **biogas**, avviato a cogenerazione, e **digestato**, avviato nelle biocelle per l'umidificazione della matrice o all'impianto di depurazione interno.

La **quantità di rifiuto che invece non è stata valorizzata** attraverso il processo di compostaggio integrato e digestione anaerobica è **pari al 16,13%** (sempre riferito al quantitativo di rifiuto organico trattato): il 15,02% del rifiuto è stato separato nelle diverse fasi di processo come sovrappeso misto non compostabile (8,16% nella fase di pretrattamento e 6,85% nella fase di vagliatura e raffinazione del compost) e avviato a recupero o smaltimento presso impianti autorizzati. L'1,11% in peso è stato invece separato come metalli, legno, compost fuori specifica, ecc.; anche questi materiali, non idonei a essere utilizzati nei terreni come ammendante, sono stati avviati a recupero presso idonei impianti. La restante frazione, poco meno del 20% sul trattato, è rappresentata da acqua estratta dalle biocelle e ricircolata nel processo.

Il valore aggiunto della filiera di recupero del rifiuto organico proveniente da cucine e mense è rappresentato dalla possibilità di produrre energia pulita sfruttando un processo biochimico naturale come la fermentazione anaerobica. Tale processo è possibile grazie all'utilizzo di impianti tecnologicamente avanzati ed in grado di sfruttare il biogas prodotto per la produzione di energia termica, elettrica e, in parte, anche come carburante per l'autotrazione.

Per trattare una tonnellata di frazione solida di rifiuto biodegradabile di cucine e mense, unitamente al rifiuto biodegradabile "verde e ramaglie", nella linea di compostaggio sono necessari circa 131 kWh_e di energia ottenendo circa 294 kg di Ammendante Compostato Misto, mentre l'impatto in termini di emissioni è pari a 0,02 tCO₂/t. Il 73% del fabbisogno di energia elettrica deriva da fonti rinnovabili come fotovoltaico e cogenerazione.

Per trattare una tonnellata di frazione liquida da rifiuto biodegradabile di cucine e mense nella linea di digestione anaerobica sono necessari circa 105 kWh_p di energia primaria, di cui l'83% proviene da fonti rinnovabili, producendo emissioni di gas clima alteranti pari a 0,007 tCO₂/t. Dal processo di cogenerazione del biogas sono prodotti, per ogni tonnellata di frazione liquida lavorata, 327 kWh_e di energia elettrica e 89 kWh_t di energia termica termica (quest'ultima riferita al solo impianto di S.E.S.A. spa).

In definitiva, **per trattare una tonnellata di rifiuto organico di cucine e mense vengono emesse 0,045 t di CO₂ producendo 111 kg di Ammendante Compostato Misto e 172 kWh_e di energia elettrica.**

Il quadro descritto nel presente documento delinea una filiera capace di gestire e valorizzare il rifiuto organico attraverso un approccio innovativo ed efficiente, grazie alla collaborazione di tutti gli attori coinvolti, cittadini, aziende del servizio di igiene ambientale e impianti di trattamento. Uno sforzo corale che può essere ulteriormente valorizzato migliorando la qualità del rifiuto conferito, riducendo la frazione di errati conferimenti. Le 84 analisi merceologiche effettuate sul rifiuto FORU nel 2018 hanno evidenziato che circa il 2,90% del rifiuto raccolto è costituito da rifiuti erroneamente conferiti, pari a circa 2.512 t di materiali che dovevano essere conferiti nelle altre frazioni differenziate o nel Rifiuto Urbano Residuo; il corretto conferimento di tali materiali avrebbe permesso ai cittadini dell'intera area metropolitana di risparmiare complessivamente circa 243.850 €, un dato significativo che deve dunque far riflettere su come un piccolo sforzo nella differenziazione domestica influisca sulla qualità del recupero permettendo inoltre un notevole risparmio economico.

