

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

DOTTORATO DI RICERCA

Geotecnologie e Georisorse

Ciclo XXI

Settore/i scientifico disciplinari di afferenza: ING-IND/29

TITOLO TESI

**STUDIO DELLA GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI
URBANI NELL'AMBITO DELLA PROVINCIA DI
BOLOGNA**

Presentata da: Marcella Nanni

Coordinatore Dottorato

Prof. re Paolo Berry

Relatore

Prof. ssa Alessandra Bonoli

Esame finale anno 2009

INDICE

| | |
|--|-----|
| PREMESSA | 4 |
| CAPITOLO 1 | 6 |
| QUADRO NORMATIVO | 6 |
| 1.1 La politica ambientale europea nel settore dei rifiuti urbani..... | 6 |
| 1.2 Quadro normativo europeo..... | 8 |
| 1.2.1 La Direttiva 2006/12/CE sui rifiuti | 8 |
| 1.2.2 La direttiva 1999/31/CE sulle discariche | 13 |
| 1.2.3 La direttiva 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti | 16 |
| 1.3 Quadro di riferimento normativo nazionale | 19 |
| 1.3.1 Testo Unico Ambientale: decreto legislativo 152/2006 e ss.mm.ii..... | 19 |
| 1.3.2 Decreto ministeriale 8 aprile 2008 | 30 |
| 1.4 Il quadro normativo regionale | 31 |
| 1.4.1 Legge regionale 6 settembre 1999, n.25 | 32 |
| 1.4.2 Gli strumenti programmatici e la Deliberazione della Giunta regionale 1620/2001 .. | 35 |
| CAPITOLO 2 | 39 |
| LA SITUAZIONE PRESENTE E TRASCORSA | 39 |
| 2.1 La gestione integrata dei rifiuti urbani | 39 |
| 2.1.1 La raccolta differenziata..... | 42 |
| 2.1.2 Tipologie e modalità di raccolta..... | 47 |
| 2.1.3 Assimilazione di rifiuti speciali..... | 51 |
| 2.1.4 La Tariffa per la gestione dei rifiuti urbani | 52 |
| 2.1.5 Il ruolo degli utenti e le campagne di informazione ed educazione alla coscienza ambientale | 60 |
| 2.2 La provincia di Bologna: quadro territoriale, economico-sociale e demografico..... | 61 |
| 2.2.1 Ambiti Territoriali Ottimali: l'esperienza di ATO 5 | 66 |
| 2.3 Stato attuale del servizio di gestione dei rifiuti urbani nella provincia di Bologna | 78 |
| 2.4 Stato trascorso del servizio di gestione dei rifiuti urbani nella Provincia di Bologna ... | 92 |
| 2.4.1 La produzione dei rifiuti..... | 93 |
| 2.4.2 La raccolta differenziata..... | 97 |
| 2.5 Considerazioni..... | 101 |
| CAPITOLO 3 | 103 |
| L'AVVIO AL RECUPERO DEI RIFIUTI URBANI..... | 103 |
| 3.1 Introduzione | 103 |
| 3.2 Analisi del recupero dei materiali su scala nazionale | 104 |
| 3.3 Analisi del recupero dei materiali nella provincia di Bologna..... | 106 |
| 3.3.1 Elaborazione dei dati | 106 |
| 3.4 Risultati finali..... | 110 |
| CAPITOLO 4 | 112 |
| IL CONFRONTO CON IL PANORAMA NAZIONALE | 112 |
| 4.1 Introduzione | 112 |
| 4.2 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel 2006..... | 113 |
| 4.2.1 L'Emilia-Romagna nel panorama nazionale..... | 113 |
| 4.2.2 La provincia di Bologna nel panorama regionale | 124 |
| 4.3 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel 2005..... | 127 |
| 4.3.1 L'Emilia-Romagna nel panorama nazionale..... | 127 |
| 4.3.2 La provincia di Bologna nel panorama regionale | 134 |
| CAPITOLO 5 | 138 |

| | |
|--|-----|
| I PROGETTI DI AREA VASTA INTERCOMUNALI (PAV) | 138 |
| 5.1 Introduzione | 138 |
| 5.2 Tempistiche e percorso istituzionale | 144 |
| 5.3 Il progetto porta a porta (PAP)..... | 146 |
| 5.3.1 La fase di avvio: modalità ed organizzazione | 146 |
| 5.3.2 Considerazioni tecniche post-avvio | 150 |
| 5.4 SGR 40 (il sistema integrato) | 157 |
| 5.4.1 Modalità ed organizzazione | 157 |
| 5.4.2 Considerazioni tecniche post-avvio | 162 |
| 5.5 La componente sociale: la reazione degli utenti | 163 |
| ALLEGATO I | 168 |
| BEST PRACTICES EUROPEE | 168 |
| I.1 Introduzione | 168 |
| I.2 Metodi di raccolta e trasporto dei rifiuti solidi urbani | 170 |
| I.2.1 Best Practice 1: Envac Automated Waste Collection (Goteborg, Svezia)..... | 170 |
| I.2.2 Best Practice 2: le isole interrato..... | 177 |
| I.3 Impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani..... | 179 |
| I.3.1 Combustibile da rifiuto (CDR) | 179 |
| I.3.1.1 Best Practice 1: L’esperienza di ACSR, Buzzi UNICEM e Pirelli & C Ambiente (Cuneo, Italia)..... | 184 |
| I.3.2 Dissociatore molecolare..... | 186 |
| I.3.2.1 Best Practice 1: l’impianto di Husavik (Islanda) | 189 |
| I.3.3 Trattamento Meccanico Biologico (TMB) | 190 |
| I.3.3.1 Best Practice 1: Ecodeco (Pavia, Italia) | 194 |
| I.3.3.2 Best Practice 2: Horstmann (Germania) | 197 |
| I.3.3.3 Best Practice 3: gestione a freddo dei rifiuti. Stato dell’arte delle tecniche alternative all’incenerimento per i residui dei rifiuti urbani | 201 |
| I.3.4 La termovalorizzazione..... | 205 |
| I.3.4.1 Best Practice 1: il termoutilizzatore Asm di Brescia | 216 |
| I.4 Innovazioni e strategie tecnologicamente avanzate finalizzate alla prevenzione e alla riduzione della produzione di rifiuti..... | 221 |
| I.4.1 Best Practice 1: Mater-bi, Novamont (Novara, Italia)..... | 224 |
| I.4.2 Best Practice 2: progetto Riducimballi (Torino, Italia) | 226 |
| I.5 Campagne di informazione, comunicazione ed educazione | 229 |
| I.5.1 Best Practice 1: Sportello Ecoidea (Ferrara, Italia) | 231 |
| CONCLUSIONE | 234 |
| BIBLIOGRAFIA | 236 |

PREMESSA

Il presente lavoro verte sulla tematica della gestione integrata dei rifiuti urbani nell'ambito della provincia di Bologna. Esso è stato realizzato grazie alla disponibilità offerta da ATO 5, l'Agenzia di Ambito per i servizi pubblici della provincia di Bologna, che si è dimostrato fondamentale nella fornitura dei dati e supporto logistico.

I dati necessari allo svolgimento della ricerca, quindi, provengono in stragrande maggioranza dal data base in possesso di ATO 5, in parte dall'Osservatorio Provinciale dei Rifiuti (OPR) e da APAT per quanto riguarda i dati nazionali.

In particolare, nello studio vengono analizzati i parametri relativi alla produzione totale di rifiuti urbani (t), la produzione pro-capite (kg/ab), la raccolta differenziata in valore assoluto (t) e percentuale (%) e la raccolta differenziata pro-capite (kg/ab). Si precisa che, sulla base della normativa vigente del settore, l'indicatore raccolta differenziata percentuale è calcolato secondo la formula:

$$RD (\%) = (RD/RU)*100$$

Innanzitutto, viene descritto lo scenario regolamentare e normativo vigente a livello comunitario, nazionale e locale in materia di rifiuti urbani. In seguito, è presentato il quadro generale della situazione attuale nella provincia di Bologna (riferita ai dati del 2007 noti a consuntivo) in materia di rifiuti urbani. A complemento di questa parte, è, inoltre, descritta nel dettaglio la situazione passata che fa, cioè, riferimento agli anni trascorsi: nello specifico è stata effettuata l'analisi a partire dall'anno 2001, così da mettere in luce l'evoluzione che il servizio di gestione dei rifiuti urbani ha subito nel contesto territoriale considerato.

Successivamente, viene messo a punto il confronto tra i dati relativi alla provincia di Bologna e quelli resi disponibili da APAT (l'attuale ISPRA, la cui istituzione è prevista dalla legge 133/2008) che ritraggono il quadro caratteristico nazionale, in modo da effettuare la valutazione del servizio del nostro territorio all'interno del panorama nazionale. In questo capitolo viene elaborato un duplice confronto per i dati riferiti al 2005 e al 2006: dapprima è stabilito il paragone tra la regione Emilia-Romagna e il contesto nazionale (in particolare, il principale riferimento territoriale è costituito dalla macroarea del Nord, in quanto ad essa appartiene l'Emilia-Romagna sulla base delle indicazioni di ISTAT), successivamente, riferendosi ad un livello di scala più ristretto, la provincia di Bologna viene posta in relazione con il contesto regionale e, quindi, con le altre province della nostra regione.

Il quarto capitolo verte sull'elaborazione dell'indicatore "effettivo recupero". Si ritiene tale analisi di grande interesse considerato che l'obiettivo è individuare il flusso dei rifiuti intercettati tramite la raccolta differenziata, valutando, non solo i quantitativi dei materiali raccolti, bensì anche le effettive quantità che vengono recuperate a valle delle piattaforme di selezione e degli impianti di recupero. I dati analizzati in questa sezione sono relativi all'anno 2006.

Successivamente il lavoro prosegue con la descrizione di azioni strategiche ed innovative, implementate da ATO 5, congiuntamente al gestore, volte ad incrementare il livello di raccolta differenziata conseguito, incentivare la prevenzione della produzione dei rifiuti urbani e superare la disomogeneità del servizio tutt'ora presenti, nonostante si sia registrato negli ultimi anni un sensibile miglioramento in termini di minimizzazione delle frammentarietà e realizzazione di economie di scala che garantiscano standard di servizi omogenei e costi unitari sostenibili e analoghi in aree territoriali limitrofe.

A tale proposito, vengono analizzati dal punto di vista tecnico due progetti sperimentali di area vasta basati su due differenti modelli di raccolta dei rifiuti (PAP e SGR 40), attivati in determinate zone del territorio provinciale.

Infine, viene riportata all'interno dell'Allegato I una panoramica relativa a casi esistenti nella Comunità Europea ritenuti Best Practices, ossia applicazioni delle migliori tecniche disponibili (Best Available Techniques, BAT) sempre con riferimento alla gestione integrata dei rifiuti urbani valutata in tutte le sue componenti, tra cui la rappresentazione di modelli ottimali di raccolta differenziata, i più efficienti impianti di trattamento dei rifiuti urbani, ecc.

CAPITOLO 1

QUADRO NORMATIVO

1.1 La politica ambientale europea nel settore dei rifiuti urbani

Nel corso degli anni successivi alla guerra, i fenomeni di inquinamento ambientale hanno destato attenzioni e preoccupazioni sempre crescenti. Progressivamente, si sono istituiti dei dispositivi di legge a garanzia dell'ambiente: da soluzioni ed interventi locali, si è quindi passati a forme di politica ambientale estesa ad interi Paesi, fino al 1989, quando si ebbe la definizione della prima importante risoluzione a carattere ambientale da parte dell'ONU (n. 44/228). Con essa si ebbe l'effettiva presa di coscienza del problema dell'inquinamento dell'ambiente su scala globale (con particolare riferimento al fenomeno dell'effetto serra, causato dalle emissioni degli impianti industriali) e la decisione di indire per il 1992 a Rio de Janeiro la "Prima Conferenza Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo – Earth Summit" il cui obiettivo principe fu porre a confronto le problematiche ambientali proprie di ogni Paese e, al contempo, sviluppare un primo ed importante trasferimento di tecnologie tra i diversi Paesi, al fine di migliorare le situazioni locali.

Dalla conferenza di Rio de Janeiro ne seguì la "Dichiarazione sullo stato dell'ambiente e lo sviluppo", la quale, articolata in 27 principi di azione, può essere considerata il documento promotore del concetto di "sviluppo sostenibile", inteso come quello sviluppo che soddisfa i bisogni del presente ponendosi a protezione dell'ambiente e delle sue risorse, senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri.

Ciascun Paese membro dell'ONU, sottoscrivendo tale documento, si è impegnato ad intraprendere un programma comune di salvaguardia dell'ambiente (sia in termini di programmazione operativa di interventi correttivi delle proprie realtà, sia in termini di azioni comuni agli altri membri dell'ONU al fine di redarre norme internazionali valide per la tutela dell'ambiente globale) e di sviluppo equo (attraverso la creazione di un sistema economico aperto e favorevole e il trasferimento di tecnologie).

Tra gli elementi su cui si fonda la dichiarazione è da porre in evidenza il programma "Agenda 21", finalizzato ad individuare metodi e strategie preventivi al problema ambientale.

L'Agenda 21 rappresenta un documento di natura programmatica ed operativa, che sintetizza le azioni specifiche e le strategie che i Paesi firmatari si sono impegnati ad adottare nel ventunesimo secolo per favorire lo sviluppo sostenibile. In esso viene trattato il tema della

sostenibilità in termini economici (con il principio di generare reddito e lavoro), sociali (garantire condizioni di benessere umano equamente distribuite), ambientali (mantenere la qualità e la disponibilità delle risorse naturali) ed istituzionali (assicurare condizioni di stabilità, democrazia e giustizia). Sostanzialmente, l'obiettivo primo è assicurare l'equità nella distribuzione e nell'accesso delle risorse.

L'Agenda 21, fra l'altro, ha posto in evidenza, a livello internazionale, lo stretto legame tra i rifiuti prodotti e il degrado ambientale (anche il Piano di attuazione del programma per lo sviluppo sostenibile sottoscritto a Johannesburg individua nella gestione dei rifiuti una delle questioni prioritarie per il mantenimento della qualità dell'ambiente), individuando obiettivi e strumenti per prevenire e minimizzare la produzione dei rifiuti (con particolare riferimento a quelli pericolosi) e per migliorarne la gestione, affinché i danni alla salute umana e all'ambiente possano essere ridotti.

Le aree principali di intervento sono quattro:

- minimizzazione della produzione dei rifiuti;
- massimizzazione dei vantaggi ambientali che derivano dal riciclo dei rifiuti;
- promozione di sistemi di trattamento e smaltimento dei rifiuti a minor impatto ambientale;
- estensione del servizio di raccolta dei rifiuti.

Questi concetti sono stati tradotti, a livello legislativo, in una serie di direttive sui rifiuti.

L'Unione Europea, già negli anni '90, aveva identificato nella diminuzione della produzione dei rifiuti e della loro pericolosità una delle azioni chiave per il miglioramento ambientale. In quegli anni nasce la strategia per la gestione dei rifiuti basata sulla prevenzione, sulla promozione del riciclo e sulla diminuzione del ricorso alla discarica.

Nel 1993 il Consiglio europeo ha adottato due classificazioni, una per i rifiuti in generale e una per quelli pericolosi. Nel corso del 1994, è stata raggiunta una posizione comune sulla Direttiva per le discariche stabilendo i requisiti per il conferimento dei rifiuti; inoltre si sono delineati gli standard per l'incenerimento dei rifiuti e i limiti nelle emissioni per i metalli pesanti e per le diossine.

Una svolta nella politica ambientale europea si è avuta con l'elaborazione di nuove strategie basate sul concetto di sviluppo sostenibile, e con la consapevolezza che soltanto un approccio integrato della dimensione ambientale in tutte le politiche europee potesse consentire di realizzare obiettivi di ordine economico, sociale e ambientale. Questo nuovo orientamento è stato sancito dal trattato di Amsterdam (giugno 1997) che ha introdotto lo sviluppo sostenibile nelle politiche ambientali europee, come conseguenza alle obiezioni mosse all'Unione

europea in riferimento ai suoi impegni per un effettivo sviluppo sostenibile ritenuti insufficienti.

Lo sviluppo sostenibile è anche l'obiettivo prioritario del Sesto Programma d'azione in campo ambientale (istituito dalla Decisione 1600/2002/CE, intitolato "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta"), quadro di riferimento di tutta la politica ambientale europea fino al 2010. I settori prioritari di intervento sono quattro:

- cambiamento climatico
- protezione dell'ambiente e biodiversità
- salute e qualità della vita
- gestione sostenibile delle risorse naturali e dei rifiuti.

Relativamente a quest'ultima tematica, gli obiettivi europei sono garantire che il consumo di risorse non rinnovabili non superi la capacità di carico dell'ambiente, dissociare la crescita economica dall'uso di risorse, migliorandone l'efficienza, e ridurre la produzione di rifiuti del 20% entro il 2010 e del 50% entro il 2020.

Attualmente, raggiungere le finalità del Sesto Programma d'azione e degli accordi sottoscritti al Vertice mondiale di Johannesburg costituiscono il duplice obiettivo di tutte le azioni intraprese dall'UE. Tra queste, alcune risultano particolarmente importanti per il settore dei rifiuti, quali la nuova direttiva 2008/1/CE sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento e la Comunicazione COM(2005)666 intitolata "Portare avanti l'utilizzo sostenibile delle risorse: una strategia tematica sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti".

1.2 Quadro normativo europeo

1.2.1 La Direttiva 2006/12/CE sui rifiuti

La Direttiva 75/442/CEE del Consiglio Europeo, del 15 luglio 1975, relativa ai rifiuti è stata modificata a più riprese e anche in modo sostanziale. Per questo motivo, è stata introdotta la Direttiva Quadro 2006/12/CE in materia di gestione dei rifiuti la quale essenzialmente mira alla protezione della salute umana e dell'ambiente contro gli effetti nocivi della raccolta, del trasporto, del trattamento, dell'ammasso e del deposito dei rifiuti.

Ai fini di un'elevata protezione dell'ambiente è necessario che gli Stati membri adottino misure tese innanzitutto a limitare la formazione dei rifiuti, promuovendo *"tecnologie pulite, che permettano un maggior risparmio di risorse naturali"* e *"la messa a punto tecnica e l'immissione sul mercato di prodotti concepiti in modo da non contribuire o da contribuire il meno possibile, per la loro fabbricazione, il loro uso o il loro smaltimento, ad incrementare*

la quantità o la nocività dei rifiuti e i rischi di inquinamento” e, successivamente, favoriscano “il recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo od ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie”, o “l’uso di rifiuti come fonte di energia”.

In base all’art. 5 della presente direttiva, gli Stati membri, eventualmente insieme ad altri Stati membri, devono adottare piani di gestione dei rifiuti appropriati per la creazione di una “*rete integrata e adeguata di impianti di smaltimento*”, che tenga conto delle tecnologie attualmente a disposizione, senza comportare costi eccessivi. Questa rete deve consentire alla Comunità nel suo insieme di raggiungere l’autosufficienza in materia di smaltimento dei rifiuti (i piani devono riguardare anche la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento), tenendo conto del contesto geografico e della necessità di impianti specializzati per determinate tipologie di rifiuti.

Per rendere più efficace la gestione dei rifiuti nell’ambito della Comunità, sono necessarie una terminologia comune e una definizione dei rifiuti. In Allegato I alla presente direttiva, è riportato l’elenco relativo alle categorie di rifiuti:

- Residui di produzione o di consumo di seguito non specificati
- Prodotti fuori norma
- Prodotti scaduti
- Sostanze accidentalmente riversate, perdute o aventi subito qualunque altro incidente, compresi tutti i materiali, le attrezzature, ecc., contaminati in seguito all’incidente in questione
- Sostanze contaminate o insudiciate in seguito ad attività volontarie (ad esempio residui di operazioni di pulizia, materiali da imballaggio, contenitori, ecc.)
- Elementi inutilizzabili (ad esempio batterie fuori uso, catalizzatori esauriti, ecc.)
- Sostanze divenute inadatte all’impiego (ad esempio acidi contaminati, solventi contaminati, sali da rinverdimento esauriti, ecc.)
- Residui di processi industriali (ad esempio scorie, residui di distillazione, ecc.)
- Residui di procedimenti antinquinamento (ad esempio fanghi di lavaggio di gas, polveri di filtri dell’aria, filtri usati, ecc.)
- Residui di lavorazione/sagomatura (ad esempio trucioli di tornitura o di fresatura, ecc.)
- Residui provenienti dall’estrazione e dalla preparazione delle materie prime (ad esempio residui provenienti da attività minerarie o petrolifere, ecc.)
- Sostanze contaminate (ad esempio olio contaminato da PCB, ecc.)
- Qualunque materia, sostanza o prodotto la cui utilizzazione è giuridicamente vietata

- Prodotti di cui il detentore non si serve più (ad esempio articoli messi fra gli scarti dall'agricoltura, dalle famiglie, dagli uffici, dai negozi, dalle officine, ecc.)
- Materie, sostanze o prodotti contaminati provenienti da attività di riattamento di terreni
- Qualunque sostanza, materia o prodotto che non rientri nelle categorie sopra elencate.

Si ritiene utile riportare anche la definizione di “rifiuti urbani”, così formulata alla lettera a) dell'art. 2 della Direttiva 1999/31/CE: *“i rifiuti domestici nonché gli altri rifiuti equiparabili per la loro natura o composizione ai rifiuti domestici”*.

La presente direttiva sui rifiuti è entrata in fase di revisione a partire dalla fine del 2005 e a giugno 2008 il Parlamento europeo ha approvato in seconda lettura il testo della nuova direttiva europea sui rifiuti (2008/98/CE pubblicata sulla GUUE L 312 del 22 novembre) che andrà a sostituire la suddetta 2006/12/CE a partire dal 12 dicembre del 2010.

Il nuovo regolamento mira colmare le lacune presenti nella direttiva superata, ossia la definizione di rifiuto, la definizione di recupero e riciclaggio, che, paradossalmente, mancavano nella politica europea, la distinzione tra le operazioni di recupero e di smaltimento, nonché la regolamentazione delle materie prime secondarie.

Il Parlamento europeo sottolinea la necessità della revisione per motivi di chiarezza e *“per rafforzare le misure da adottare per la prevenzione dei rifiuti, per introdurre un approccio che tenga conto dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali, non soltanto della fase in cui diventano rifiuti, e per concentrare l'attenzione sulla riduzione degli impatti ambientali connessi alla produzione e alla gestione dei rifiuti, rafforzando in tal modo il valore economico di questi ultimi”* (P6_TC2-COD(2005)0281).

All'art. 2 vengono riportati i materiali esclusi dall'applicazione della direttiva, fra cui:

- terreno (in situ), incluso il suolo contaminato non escavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno;
- le acque di scarico, inclusi i rifiuti allo stato liquido, i quali sono, invece, contemplati nel D. Lgs. 152/2006.

L'art. 3 contiene alcune definizioni del tutto innovative, fra le quali spicca, innanzitutto, quella di rifiuto, inteso come *“qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o l'obbligo di disfarsi”*. La portata innovativa di tale definizione consiste nella semplificazione che, di fatto, la nuova direttiva ha effettuato, eliminando la condizione vincolante dell'appartenenza di una sostanza alla catalogazione europea (CER) per essere considerata rifiuto. Nel D. Lgs. 152/2006, così come avveniva nel D. Lgs. 22/97, il rifiuto per essere definito tale, oltre che essere sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia

deciso o abbia l'obbligo di disfarsi, deve necessariamente rientrare in determinate categorie, individuate nel nuovo Elenco europeo dei rifiuti – CER. L'art. 7 della direttiva stessa stabilisce che il CER rimane elemento vincolante (ma non più tassativo) nella determinazione dei rifiuti ritenuti pericolosi, ma non lo è per i rifiuti non pericolosi.

Al medesimo articolo, viene stabilito con chiarezza cosa si intende per “trattamento”, il quale comprende *“quelle operazioni di recupero e di smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero e dello smaltimento”*.

Viene anche introdotta la figura del “commerciante” (art. 3, par. 7), definito come *“qualsiasi impresa che agisce in qualità di committente al fine di acquistare e successivamente vendere rifiuti, compresi i commercianti che non prendono materialmente possesso dei rifiuti”*.

La direttiva introduce il concetto di “sottoprodotto” che così appare ufficialmente per la prima volta in un testo normativo europeo. Una sostanza può non essere considerata rifiuto, ma sottoprodotto se *“derivante da un processo di produzione il cui scopo primario non è la produzione di tale articolo”* e se sono soddisfatte le condizioni seguenti:

- la sostanza deve essere utilizzata certamente e soddisfare tutti i requisiti pertinenti allo specifico utilizzo riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente;
- può venire impiegata direttamente senza subire alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- essa deve essere prodotta come parte integrante di un processo di produzione (e non del medesimo processo di produzione).

Si intende fare notare che nell'ambito della direttiva non viene specificato cosa debba intendersi per “normale pratica industriale” e cosa, invece, non rientri in tale pratica.

Relativamente alla definizione di sottoprodotto, la Corte di Giustizia ha precisato che anche un'operazione di recupero completo e, a maggior ragione, una di trattamento preliminare, non privino necessariamente una sostanza della qualifica di rifiuto e che il sottoprodotto utilizzato anche in altre industrie o per il fabbisogno di operatori economici diversi da chi l'ha prodotta, continua a non costituire rifiuto, purchè conforme ai requisiti legislativi stabiliti.

Il riutilizzo è definito all'art. 3 come *“qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti”*, chiarendo, quindi, che il riutilizzo è riferito ai prodotti non rifiuti, quindi al di fuori dagli obblighi di autorizzazione. Mentre, la fase di “preparazione per il riutilizzo”, inserita dalla direttiva nella nota gerarchia dei rifiuti al secondo step e costituita da *“operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro*

pretrattamento” (art.3, par.16), è ricollegata, per espressa indicazione del legislatore comunitario, a *“prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti”*.

Con il nuovo provvedimento, viene conferita grande importanza alla tematica del riciclaggio ed incentivata la raccolta differenziata intesa come pratica finalizzata all’incremento della materia riciclata. Al fine di rafforzare la gerarchia che sta alla base della disciplina europea in termini di gestione dei rifiuti urbani, la nuova direttiva introduce gli obiettivi di riciclaggio: entro il 2020 il 50% in peso dei rifiuti urbani prodotti dovrà essere riciclato (almeno per quanto riguarda carta, metallo, plastica e vetro), ed entro lo stesso anno il 70% dei rifiuti da demolizione dovrà essere recuperato.

Agli Stati membri spetterà poi la promozione di un *“riciclaggio di alta qualità”* con il fine di *“soddisfare i necessari criteri qualitativi per i settori di riciclaggio pertinenti”* nel rispetto della nozione di *“raccolta differenziata”* introdotta dalla nuova disciplina all’art. 3 (infatti non è presente nella direttiva 12/2006/CE): *“la raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo e alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico”*.

In virtù dell’art. 6, alcuni rifiuti cessano di essere tali qualora siano sottoposti ad un’operazione di recupero, incluso il riciclaggio, e soddisfino le seguenti condizioni:

- la sostanza è comunemente utilizzata per scopi specifici;
- esiste un mercato o domanda per tale sostanza;
- essa soddisfa i requisiti tecnici per gli scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti;
- l’utilizzo della sostanza non comporta impatti complessivi negativi per l’ambiente e la salute umana.

Va da sé che devono essere fornite le specificità su cui si fondano i criteri volti a definire quando un rifiuto cessa di essere tale. A tal proposito, la direttiva sancisce che gli Stati membri, qualora non siano stati stabiliti criteri a livello comunitario, *“possono decidere, caso per caso, se un determinato rifiuto abbia cessato di essere tale tenendo conto della giurisprudenza applicabile e notificando tali decisioni alla Commissione”*.

L’attività di recupero viene definita dall’art. 3 della nuova direttiva come *“qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all’interno dell’impianto o nell’economia in generale”* (l’allegato II alla presente direttiva contiene un elenco di operazioni di recupero puramente esemplificativo e non esaustivo). Tale definizione si fonda sul concetto di utile impiego del rifiuto, inteso nel senso più ampio del termine, in quanto non

vi è alcun riferimento ad una specifica tipologia di impianto. Inoltre, va notato che la direttiva fornisce una definizione maggiormente solida, infatti non si limita a rinviare semplicemente all'allegato relativo, come accade nella direttiva 2006/12/CE e nella normativa nazionale. In base, poi, all'art. 6 la sostanza ottenuta, una volta subito il processo di recupero e quindi non più annoverabile tra i rifiuti, può essere utilizzata dal produttore/recuperatore o venduta sul mercato a terzi, in quanto, essendo cessata la qualifica di rifiuto, essa può circolare come qualsiasi prodotto.

Gli Stati membri dovranno attuare le disposizioni legislative per conformarsi alla disposizione europea entro 24 mesi dalla sua entrata in vigore secondo un ordine di priorità che segue la gerarchia definita in ambito di gestione integrata ottimale: al primo posto la prevenzione, poi la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio, il recupero ed, infine, lo smaltimento dei rifiuti che consiste in qualsiasi operazione diversa dal recupero anche qualora comporti il recupero di energia. A tale riguardo, la direttiva sottolinea che gli Stati membri *“non dovrebbero promuovere, laddove possibile, lo smaltimento in discarica o l'incenerimento di materiali riciclati”*.

1.2.2 La direttiva 1999/31/CE sulle discariche

Nel panorama europeo il tema dello smaltimento dei rifiuti viene trattato mediante numerose direttive, le quali sono tutte volte a limitare i danni per la salute e per l'ambiente causati dalla produzione e dallo smaltimento dei rifiuti e ad incentivare procedure che permettano agli Stati membri di raggiungere l'autosufficienza nell'eliminazione dei loro rifiuti a livello comunitario e nazionale.

Particolare importanza riveste la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche dei rifiuti (recepita a livello nazionale mediante il D. Lgs. 36/2003) che ha lo scopo di *“prevedere, mediante rigidi requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche, misure, procedure e orientamenti volti a prevenire o a ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque freatiche, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica”* (comma 1, art. 1).

Questa direttiva contiene i requisiti tecnici a cui le discariche devono attenersi, così da definire il problema in termini concreti. Essa va applicata, da parte degli Stati membri, a ogni discarica che corrisponda alla definizione dell'art. 2, lett. g), ossia *“un'area di smaltimento dei rifiuti adibita a deposito degli stessi sulla o nella terra (vale a dire nel sottosuolo),*

compresa la zona interna adibita allo smaltimento dei rifiuti (cioè la discarica in cui lo smaltimento dei rifiuti avviene nel luogo medesimo in cui essi sono stati prodotti e ad opera di chi li ha prodotti), e un'area adibita in modo permanente (cioè per più di un anno) al deposito temporaneo di rifiuti, ma esclusi gli impianti in cui i rifiuti sono scaricati al fine di essere preparati per il successivo trasporto in un impianto di recupero, trattamento o smaltimento, e i depositi di rifiuti in attesa di recupero o trattamento per un deposito inferiore a tre anni come norma generale , o i depositi di rifiuti in attesa di smaltimento per un periodo inferiore a un anno”. Sono, invece, esclusi dall'applicazione della presente direttiva:

- i rifiuti inerti utilizzati in lavori di accrescimento, ricostruzione, riempimento e di costruzione nelle discariche
- i fanghi sparsi sul suolo ai fini di fertilizzazione e ammendamento
- i fanghi dragati non pericolosi depositati presso corsi d'acqua, compresi il letto e il sottosuolo corrispondenti
- la terra non inquinata e i rifiuti inerti non pericolosi ricavati dalla prospezione ed estrazione, dal trattamento e dallo stoccaggio di minerali e dall'esercizio di cave.

Tra le innovazioni apportate dalla presente direttiva si intende evidenziare la classificazione (art. 4) delle discariche nelle tre seguenti categorie:

- discarica per rifiuti pericolosi
- discarica per rifiuti non pericolosi
- discarica per rifiuti inerti.

Premesso che, in base alla lett. a) dell'art. 6, “*solo i rifiuti trattati vengono collocati in discarica*”¹ e cioè, quei rifiuti che hanno subito opportuni processi fisici, chimici e biologici che ne riducono il volume e, eventualmente, la loro natura pericolosa, in modo tale da facilitarne il trasporto, il recupero e lo smaltimento in condizioni di sicurezza, le discariche per i rifiuti non pericolosi possono essere utilizzate per:

- i rifiuti urbani
- i rifiuti non pericolosi di altra origine conformi ai criteri di ammissione nelle discariche appunto per rifiuti non pericolosi fissati dall'allegato II alla presente direttiva
- i rifiuti pericolosi stabili e non reattivi, come i solidificati e i vetrificati.

¹ Questa disposizione non vale per i rifiuti inerti il cui trattamento non è tecnicamente possibile o per qualsiasi altro rifiuto il cui trattamento non serve a prevenire o ridurre gli effetti nocivi sull'ambiente.

Le discariche per i rifiuti inerti possono essere utilizzate esclusivamente per i rifiuti inerti e alla discarica per rifiuti pericolosi sono destinati quei rifiuti pericolosi specifici che soddisfano i criteri fissati dall'allegato II alla direttiva considerata.

All'art. 5 è esplicitamente dichiarato che, entro due anni dall'entrata in vigore della direttiva comunitaria, gli Stati membri hanno l'obbligo di elaborare strategie nazionali finalizzate alla riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare a discarica, in particolare mediante misure, quali *“il riciclaggio, il compostaggio, la produzione di biogas o il recupero di materiali/energia”*, così da realizzare gli obiettivi dichiarati al paragrafo 2 dell'art. 5:

- a) *“non oltre cinque anni”* dopo l'entrata in vigore della presente Direttiva, *“i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 75% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 [...]”*;
- b) *“non oltre otto anni”* dopo l'entrata in vigore della presente Direttiva, *“i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 50% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 [...]”*;
- c) *“non oltre quindici anni”* dopo l'entrata in vigore della presente Direttiva, *“i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 35% del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995 [...]”*.

Sempre l'art. 5 sancisce che *“gli Stati membri che nel 1995 collocano a discarica più dell'80% dei rifiuti urbani raccolti possono rinviare la realizzazione degli obiettivi indicati nelle lettere a), b) o c) per un periodo non superiore a quattro anni”*, previa comunicazione di tale decisione alla Commissione.

La direttiva 1999/31/CE riporta l'elenco dei rifiuti non ammessi in discarica, come i rifiuti liquidi, quelli che, nelle condizioni esistenti in discarica, sono esplosivi, corrosivi o altamente infiammabili, i rifiuti infettivi provenienti da cliniche, ospedali o istituti veterinari (ai sensi della direttiva 91/689/CEE), gomme usate intere e tutti gli altri tipi di rifiuti che non soddisfano i criteri di ammissibilità stabiliti a norma dell'allegato II.

Nell'allegato I sono riportati i requisiti generali per tutti i tipi di discariche, riguardanti vari aspetti, quali l'ubicazione, il controllo, la protezione del suolo e delle acque e i rischi.

La discarica non deve costituire un rischio ecologico per la zona in cui è situata, più precisamente, l'ubicazione e la progettazione di una discarica devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque freatiche o superficiali e per assicurare un'efficiente raccolta del percolato. La protezione del suolo e delle acque è realizzata sia mediante una *“barriera geologica”*, determinata dalle condizioni geologiche e

idrogeologiche in prossimità della discarica², sia mediante un rivestimento della parte inferiore in condizioni di esercizio.

Inoltre, la barriera geologica deve essere associata ad un sistema di raccolta e di impermeabilizzazione (lo strato di drenaggio deve essere maggiore di 0,5 m) del percolato, così da assicurare che l'accumulo di quest'ultimo alla base della discarica sia ridotto al minimo.

Altro parametro di notevole rilevanza connesso al funzionamento delle discariche è il gas emesso. Nell'allegato I è imposta l'adozione di misure adeguate per controllare l'accumulo e la migrazione dei gas della discarica e per trattare e utilizzare il gas delle discariche che raccolgono rifiuti biodegradabili, specificando che, qualora esso non possa essere impiegato per produrre energia, dovrà essere combusto.

1.2.3 La direttiva 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti

La direttiva 2000/76/CE sugli inceneritori ha lo scopo di evitare o di limitare il più possibile gli effetti negativi dell'incenerimento e del coincenerimento dei rifiuti sull'ambiente, in particolare l'inquinamento dovuto alle emissioni nell'atmosfera, nel suolo, nelle acque (superficiali e sotterranee) e i rischi per la salute umana.

L'art. 3 definisce l'impianto di incenerimento una *“qualsiasi unità e attrezzatura tecnica fissa o mobile destinata al trattamento termico dei rifiuti con o senza recupero del calore prodotto dalla combustione. In questa definizione sono inclusi l'incenerimento mediante ossidazione dei rifiuti nonché altri procedimenti di trattamento termico, [...] semprechè le sostanze risultanti dal trattamento siano successivamente incenerite”*.

“La definizione include il sito e l'insieme dell'impianto di incenerimento, comprese le linee di incenerimento, i luoghi di ricezione e di stoccaggio, le installazioni di pretrattamento in loco, i sistemi di alimentazione in rifiuti, in combustibile e in aria, la caldaia, le installazioni di trattamento o stoccaggio in loco dei residui delle acque reflue, il camino, i dispositivi e i sistemi di controllo delle operazioni di incenerimento, di registrazione e di sorveglianza delle condizioni di incenerimento”.

² *“Il substrato della base e dei lati della discarica deve consistere in uno strato minerale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore aventi sul piano della protezione del terreno, delle acque freatiche e delle acque superficiali un effetto combinato almeno equivalente a quello risultante dai seguenti criteri:*

- *discarica per rifiuti pericolosi: $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s; spessore ≥ 5 m;*
- *discarica per rifiuti non pericolosi: $K \leq 1,0 \times 10^{-9}$ m/s; spessore ≥ 1 m;*
- *discarica per rifiuti inerti: $k \leq 1,0 \times 10^{-7}$ m/s; spessore ≥ 1 m”*.

L'impianto di coincenerimento si differenzia da quello di incenerimento, in quanto la sua funzione principale non consiste nel trattamento termico dei rifiuti, bensì nella produzione di energia o di prodotti materiali.

Sono esclusi dal campo di applicazione di questa direttiva gli impianti che trattano unicamente un certo tipo di rifiuti (come rifiuti vegetali derivanti dalle industrie alimentari o da attività agricole e forestali) e gli impianti sperimentali utilizzati ai fini della ricerca, sviluppo e sperimentazione per migliorare il processo di incenerimento che trattano meno di 50 t di rifiuti all'anno.

All'art. 6 sono fissate le condizioni di esercizio a cui gli impianti devono attenersi nel pieno rispetto della direttiva. Fra queste, è obbligatorio raggiungere un livello di incenerimento tale che il tenore di carbonio organico totale (TOC) delle scorie e delle ceneri pesanti sia inferiore al 3% (questo valore limite può anche implicare un processo di pretrattamento dei rifiuti). I gas prodotti dal processo di incenerimento devono arrivare a una temperatura pari a 850°C, la quale va misurata in prossimità di un punto rappresentativo della camera di combustione.

Inoltre, i rifiuti non possono essere introdotti nell'impianto (il quale dispone di un apposito sistema automatico proprio per impedirne l'ingresso):

- all'avvio, fino al raggiungimento della temperature di regime (850°C);
- ogni volta la temperatura scenda al di sotto degli 850°C;
- ogni volta le misurazioni effettuate di continuo, come previsto dalla presente direttiva, indichino che un valore limite di emissione è superato a causa di un guasto o di un malfunzionamento dell'impianto.

Nell'allegato V sono stabiliti i valori limite per le emissioni nell'atmosfera. I valori medi giornalieri sono riportati in Tab 1.1.

Tab 1.1 Valori limite medi giornalieri delle emissioni in atmosfera

| Sostanza chimica | Valore limite |
|---|----------------------|
| Polvere totale | 10 mg/m ³ |
| Sostanze organiche sotto forma di gas e vapori espresse come carbonio organico totale | 10 mg/m ³ |
| Cloruro di idrogeno (HCl) | 10 mg/m ³ |
| Fluoruro di idrogeno (HF) | 1 mg/m ³ |
| Biossido di zolfo (SO ₂) | 50 mg/m ³ |

| | |
|--|-----------------------|
| Monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO ₂) espressi come biossido di azoto per gli impianti di incenerimento esistenti dotati di una capacità nominale superiore a 6 t/ora e per i nuovi impianti di incenerimento | 200 mg/m ³ |
| Monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO ₂) espressi come biossido di azoto per gli impianti di incenerimento esistenti dotati di una capacità nominale pari o inferiore a 6 t/ora | 400 mg/m ³ |

Austria, Danimarca, Germania, Paesi Bassi e la Regione fiamminga hanno già raggiunto gli obiettivi fissati dalla Direttiva 1999/31/CE sulle discariche o hanno già adottato misure necessarie per raggiungerli. L’Austria in particolare, ha già raggiunto l’obiettivo della riduzione al 35%. In questo paese vige, infatti, l’obbligo giuridico della raccolta separata dei rifiuti biodegradabili, che vengono poi sottoposti a compostaggio, così come i rifiuti di imballaggio devono essere raccolti separatamente e riutilizzati o recuperati. Le discariche possono accogliere soltanto rifiuti che siano stati pretrattati mediante incenerimento, ottenendo un tasso di carbonio organico totale inferiore al 5%, o che siano stati sottoposti a trattamenti meccanico-biologici.

Anche la Germania ha già raggiunto l’ultimo obiettivo di riduzione (35%) per i rifiuti urbani. La legislazione tedesca, infatti, prevede un obbligo generalizzato di raccolta differenziata. I rifiuti urbani biodegradabili sono raccolti separatamente e sottoposti a compostaggio. I rifiuti in legno non possono essere conferiti in discarica. Una grande percentuale di rifiuti di imballaggio viene raccolta e recuperata. Dal 1 giugno 2005 le discariche possono accettare solo rifiuti urbani che siano stati sottoposti a incenerimento (con un tasso di carbonio organico totale del 3%) o a trattamenti meccanico-biologici (con un tasso di carbonio organico totale del 18%).

Nonostante i progressi compiuti nel corso degli ultimi anni molte direttive non sono state ancora pienamente attuate. La stessa definizione di “rifiuti”, e dei termini connessi alla loro gestione, come il recupero e lo smaltimento, elementi fondamentali per l’attuazione della politica europea, non ha un significato omogeneo in tutti gli Stati membri.

1.3 Quadro di riferimento normativo nazionale

Di seguito è riportato l'inquadramento legislativo del sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani e assimilati in termini di principali norme nazionali, regionali e strumenti provinciali, con riferimento alle regione Emilia-Romagna e alla provincia di Bologna.

1.3.1 Testo Unico Ambientale: decreto legislativo 152/2006 e ss.mm.ii

Il decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152 ("Norme in materia ambientale", cd. Codice Ambientale) ha riscritto le principali regole in materia ambientale, sostituendo, così, il noto decreto Ronchi, finora principale riferimento normativo in materia di rifiuti.

Tale decreto viene definito anche Testo Unico, in quanto ha abrogato la maggior parte dei previgenti provvedimenti del settore. Poco dopo la sua entrata in vigore è stato soggetto a revisioni e modifiche, sfociate nella pubblicazione del D. Lgs. 4/2008 ("Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"), noto anche come Correttivo Unificato.

Il D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii è articolato in sei sezioni che disciplinano le seguenti materie:

1. disposizioni comuni, finalità, campo di applicazione
2. valutazione impatto ambientale, valutazione impatto ambientale strategica, autorizzazione unica
3. difesa del suolo, tutela e gestione delle acque
4. rifiuti e bonifiche
5. tutela dell'aria
6. danno ambientale.

Le norme in materia di gestione dei rifiuti sono contenute nella Parte quarta del suddetto decreto, al fine di assicurare un'elevata protezione dell'ambiente, anche sulla base delle direttive comunitarie sui rifiuti, oli usati, batterie esauste, rifiuti di imballaggio, discariche, inceneritori, rifiuti elettrici ed elettronici, rifiuti portuali, veicoli fuori uso, rifiuti sanitari, rifiuti pericolosi e quelli contenenti amianto.

Punto di partenza per comprendere cosa rientri nelle nuove norme in materia di gestione dei rifiuti, dettate dal provvedimento in esame, è dunque la definizione di "rifiuto".

Come nel D. Lgs. 22/1997, i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in:

- rifiuti urbani, i quali comprendono:
 1. i rifiuti domestici, anche ingombranti
 2. i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi non adibiti ad uso di civile abitazione, assimilati ai rifiuti urbani per quantità e qualità

3. i rifiuti provenienti dallo spezzamento delle strade
 4. i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua
 5. i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali
 6. i rifiuti provenienti da attività cimiteriali, diversi da quelli di cui ai numeri 2, 3 e 5.
- rifiuti speciali, nei quali rientrano:
1. i rifiuti da attività agricole e agro-industriali
 2. i rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti pericolosi che derivano dalle attività di scavo
 3. i rifiuti da lavorazioni industriali
 4. i rifiuti da lavorazioni artigianali
 5. i rifiuti da attività commerciali
 6. i rifiuti da attività di servizio
 7. i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi
 8. i rifiuti derivanti da attività sanitarie
 9. i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti
 10. i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti
 11. il combustibile derivato da rifiuti
 12. i rifiuti derivati dalle attività di selezione meccanica dei rifiuti solidi urbani.

L'art. 183 stabilisce che costituisce rifiuto *“qualsiasi sostanza od oggetto che rientra nelle categorie riportate nell'allegato A alla Parte quarta del presente decreto e di cui il detentore si disfi, abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi”*.

Le categorie di rifiuti individuate dall'allegato A al presente decreto sono riportate di seguito:

- Q1 residui di produzione o di consumo in appresso non specificati
- Q2 prodotti fuori norma
- Q3 prodotti scaduti
- Q4 sostanze accidentalmente riversate, perdute o aventi subito qualunque altro incidente, compresi tutti i materiali, le attrezzature, ecc. contaminati in seguito all'incidente in questione

- Q5 sostanze contaminate o insudiciate in seguito ad attività volontarie (a esempio residui di operazioni di pulizia, materiali da imballaggio, contenitori, ecc.)
- Q6 elementi inutilizzabili (a esempio batterie fuori uso, catalizzatori esausti, ecc.)
- Q7 sostanze divenute inadatte all'impiego (a esempio acidi contaminati, solventi contaminati, Sali da rinverdimento esauriti, ecc.)
- Q8 residui di processi industriali (a esempio scorie, residui di distillazione, ecc.)
- Q9 residui di procedimenti antinquinamento (a esempio fanghi di lavaggio di gas, polveri di filtri dell'aria, filtri usati, ecc.)
- Q10 residui di lavorazione/sagomatura (a esempio trucioli di tornitura o di fresatura, ecc.)
- Q11 residui provenienti dall'estrazione e dalla preparazione delle materie prime (a esempio residui provenienti da attività minerarie o petrolifere, ecc.)
- Q12 sostanze contaminate (a esempio olio contaminato da PCB, ecc.)
- Q13 qualunque materia, sostanza o prodotto la cui utilizzazione è giuridicamente vietata
- Q14 prodotti di cui il detentore non si serve più (a esempio articoli messi fra gli scarti dell'agricoltura, dalle famiglie, dagli uffici, dai negozi, dalle officine, ecc.)
- Q15 materie, sostanze o prodotti contaminati provenienti da attività di riattamento di terreni
- Q16 qualunque sostanza, materia o prodotto che non rientri nelle categorie sopra elencate.

Sulla scia dell'ex-vigente D. Lgs. 22/97, l'ultimo punto dell'elenco (Q16) fa sì che l'allegato A, in realtà, rimanga una lista aperta.

La definizione di rifiuto rimane fondata, come nel D. Lgs. 22/1997, sul concetto di "disfarsi". Anche quando i materiali costituenti rifiuti escono dal processo di recupero che li rende nuovamente beni, occorre che venga rispettata la premessa di fondo, e cioè che il loro detentore non se ne disfi o non sia costretto, da norma giuridica o provvedimento dell'autorità competente, a disfarsene. Il mancato rispetto di tale condizione fa, infatti, ricadere nuovamente i materiali in questione nello status di rifiuti, con tutti gli obblighi che ne derivano per i soggetti responsabili della loro corretta gestione.

Vera e propria novità introdotta dal D. Lgs. 152/2006 è costituita dal criterio temporale, in base al quale è dato conoscere fino a quando un "rifiuto" rimane tale, prima di rientrare nella categoria dei beni. Infatti, l'art. 181 afferma che *"la disciplina in materia di gestione dei rifiuti si applica fino al completamento delle operazioni di recupero"*.

Inoltre viene stabilito che non rientrano nella definizione di rifiuto “*le materie, le sostanze e i prodotti secondari*” definiti da decreto ministeriale da emanarsi e che comunque rispettino i seguenti requisiti:

- a) “*siano prodotti da un’operazione di riutilizzo, di riciclo o di recupero di rifiuti;*
- b) *siano individuate la provenienza, la tipologia e le caratteristiche dei rifiuti dai quali si possono produrre;*
- c) *siano individuate le operazioni di riutilizzo, di riciclo o di recupero che le producono, con particolare riferimento alle modalità e alle condizioni di esercizio delle stesse;*
- d) *siano precisati i criteri di qualità ambientale, i requisiti merceologici e le altre condizioni necessarie per l’immissione in commercio, quali norme e standard tecnici richiesti per l’utilizzo, tenendo conto del possibile rischio di danni all’ambiente e alla salute derivanti dall’utilizzo o dal trasporto del materiale, della sostanza o del prodotto secondario”* (comma 1, art. 181-bis).

Di particolare rilevanza risulta essere il principio stabilito dal comma 17 del D. Lgs. 4/2008 che, sostituendo il comma 2 dell’articolo 179 del D. Lgs. 152/06, considera il recupero di materia obiettivo prioritario rispetto al recupero di energia da rifiuti (“*[...] le misure dirette al recupero dei rifiuti mediante riutilizzo, riciclo o ogni altra azione diretta ad ottenere da essi materia prima secondaria sono adottate con priorità rispetto all’uso dei rifiuti come fonte di energia*”), come del resto era già stato espresso nell’ex-vigente Decreto Ronchi e dalla direttiva europea sui rifiuti.

L’art. 183, a seguito delle modifiche apportate dal Correttivo, contiene una serie di definizioni, fra le quali si riportano le più “discusse” in campo ambientale e legislativo (Tab 1.2).

Tab 1.2 Definizioni ai sensi dell'art.183 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii

| | |
|---------------|--|
| Sottoprodotto | <p>Le sostanze di cui il produttore non si disfa e che rispondono ai seguenti requisiti: "1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione; 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito; 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati; 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione; 5) abbiano un valore economico di mercato".</p> <p>In particolare, la Cassazione, attraverso le sentenze n. 31462 e n. 35235 del 2008, ha precisato che un materiale per essere qualificato sottoprodotto deve essere reimpiegato nel corso di un processo di produzione precedentemente individuato, ma non necessariamente nello stesso processo produttivo e che l’autocertificazione relativa</p> |
|---------------|--|

| | |
|--|--|
| | alla certezza del reimpiego, in virtù delle modifiche introdotte dal D. lgs. 4/2008, non è più richiesta. |
| Materia prima secondaria | <i>"Sostanza o materia avente le caratteristiche stabilite ai sensi dell'articolo 181-bis"</i> |
| Combustibile da rifiuti (CDR) | <i>"Il combustibile classificabile, sulla base delle norme tecniche UNI 9903-1 e successive modifiche ed integrazioni, come RDF di qualità normale, che è ottenuto dai rifiuti urbani e speciali non pericolosi mediante trattamenti finalizzati al suo utilizzo, nonché a ridurre e controllare: 1) il rischio ambientale e sanitario; 2) la presenza di materiale metallico, vetri, inerti, materiale putrescibile e il contenuto di umidità; 3) la presenza di sostanze pericolose, in particolare ai fini della combustione"</i> |
| Combustibile da rifiuti di qualità elevata (CDR-Q) | <i>" Il combustibile classificabile, sulla base delle norme tecniche UNI 9903-1 e successive modifiche ed integrazioni, come RDF di qualità elevata"</i> |
| Compost da rifiuti | <i>"Prodotto ottenuto dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani nel rispetto di apposite norme tecniche finalizzate a definirne contenuti e usi compatibili con la tutela ambientale e sanitaria e, in particolare, a definirne i gradi di qualità"</i> |
| Compost di qualità | <i>"Prodotto, ottenuto dal compostaggio dei rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni"</i> |

L'art. 185 definisce i confini del campo di applicazione delle nuove norme sui rifiuti, elencando alcuni materiali espressamente esclusi dalla disciplina sui rifiuti. Nella Tab 1.3 si riporta di seguito l'elenco completo di questi materiali, al fine di una più chiara e schematica comprensione.

Tab 1.3 Fattori esclusi dal campo di applicazione del D. Lgs 152/2006 alla luce del Correttivo Unificato

| Cosa è escluso | Articolo di riferimento |
|--|---|
| Emissioni | Art. 185, comma 1, lettera a) <i>"emissioni costituite da effluenti gassosi emessi nell'atmosfera"</i> |
| Materiali regolati da altre disposizioni normative | Art. 185, comma 1, lettera b) <i>"1) le acque di scarico, eccettuati i rifiuti allo stato liquido; 2) i rifiuti radioattivi;</i> |

| | |
|--------------------|---|
| | <p>3) i materiali esplosivi in disuso; 4) i rifiuti risultanti dalla prospezione, dall'estrazione, dal trattamento, dall'ammasso di risorse minerali o dallo sfruttamento delle cave; 5) le carogne ed i seguenti rifiuti agricoli: materie fecali ed altre sostanze naturali e non pericolose utilizzate nell'attività agricola"</p> |
| Materiali vegetali | <p>Art. 185, comma 1, lettera c) <i>"i materiali vegetali, le terre e il pietrame, non contaminati in misura superiore ai limiti stabiliti dalle norme vigenti, provenienti dalle attività di manutenzione di alvei di scolo ed irrigui"</i></p> |
| Sottoprodotti | <p>Art. 185, comma 2 <i>"possono essere sottoprodotti, nel rispetto delle condizioni della lettera p), comma 1 dell'articolo 183: materiali fecali e vegetali provenienti da attività agricole o in impianti aziendali o interaziendali per produrre energia o calore o biogas; materiali litoidi o terre da coltivazione, anche sotto forma di fanghi, provenienti dalla pulizia o dal lavaggio di prodotti agricoli e riutilizzati nelle normali pratiche agricole [...]; eccedenze derivanti dalle preparazioni di cibi solidi, cotti o crudi, destinate, con specifici accordi, alle strutture di ricovero di animali [...]"</i></p> |

I soggetti che trasportano o utilizzano materie prime secondarie, combustibili o prodotti non sono sottoposti alla normativa sui rifiuti.

In materia di recupero, il Testo Unico reca alcune importanti novità, a chiarimento della prassi già in atto basata sulla previgente normativa. In particolare si intende sottolineare la valenza operativa delle disposizioni in esame per le imprese che praticano il recupero, anche nell'ambito di un processo produttivo che impiega o genera materie prime secondarie, combustibili o prodotti ottenuti dai rifiuti.

Il D. Lgs. 152/2006 introduce una nuova definizione di recupero, rispetto al D. Lgs. 22/1997, in quanto lo definisce come l'insieme delle *"operazioni previste nell'allegato C alla parte quarta del presente decreto"* (art. 183, comma 1, lettera h).

Per quanto riguarda l'allegato C, si tratta di un elenco non tassativo, ma esemplificativo delle operazioni di recupero *"come esse sono effettuate in pratica"*. Le operazioni previste nell'allegato C sono le seguenti:

- R1 utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia
- R2 Rigenerazione/recupero di solventi
- R3 Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)
- R4 riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici
- R5 riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche

- R6 rigenerazione degli acidi e delle basi
- R7 recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti
- R8 recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori
- R9 rigenerazione o altri reimpieghi degli oli
- R10 spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia
- R11 utilizzazione di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R10
- R12 scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11
- R13 messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti)
- R14 deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti i rifiuti qualora non vengano rispettate le condizioni stabilite dalla normativa vigente.

L'innovazione apportata dalla nuova definizione di recupero consiste nel chiarire che il recupero possa realizzarsi anche a seguito di operazioni non espressamente riportate in allegato C, purchè nel rispetto delle condizioni stabilite dalla normativa nazionale primaria.

Infatti, al fine di perseguire la semplificazione delle procedure (con particolare riferimento alle piccole imprese), le autorità competenti possono stipulare appositi accordi e contratti di programma con soggetti pubblici o privati, relativamente a:

- ottimizzazione dei flussi dei rifiuti;
- sviluppo di tecnologie pulite e processi produttivi volti a prevenire la produzione di rifiuti e ottimizzarne il recupero;
- promozione di metodi di produzione che impieghino materiali meno inquinanti e riciclati;
- tecniche per il reimpiego e riciclaggio dei rifiuti nell'impianto stesso di produzione;
- impiego da parte dei soggetti economici e pubblici dei materiali recuperati dalla raccolta differenziata e di sistemi di controllo del recupero.

Inoltre, è precisato che gli accordi costituenti un'alternativa alle norme tecniche stabiliscono:

- tipi e quantità di rifiuti;
- condizioni alle quali l'attività di recupero è dispensata dall'autorizzazione, nel rispetto delle condizioni di cui all'art. 178, comma 2, il quale afferma che *“i rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente e, in particolare:*

- a) *senza determinare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo, nonché per la fauna e la flora;*
- b) *senza causare inconvenienti da rumori o odori;*
- c) *senza danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse, tutelati in base alla normativa vigente”.*

Il D. Lgs. 152/2006 stabilisce che, per una corretta gestione dei rifiuti, deve venire favorita la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

- il riutilizzo, il reimpiego ed il riciclaggio;
- le altre forme di recupero per ottenere materia prima secondaria dai rifiuti;
- l'adozione di misure economiche e la previsione di condizioni di appalto che prescrivano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato di tali materiali;
- l'utilizzazione dei rifiuti come mezzo per produrre energia;
- la stipulazione di accordi e contratti di programma (pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale) tra le pubbliche amministrazioni e i soggetti economici interessati, al fine di favorire il riutilizzo, il reimpiego, il riciclaggio e altre forme di recupero dei rifiuti, nonché l'utilizzo di materie prime, di combustibili o di prodotti ottenuti dal recupero dei rifiuti provenienti dalla raccolta differenziata (i metodi di recupero dei rifiuti utilizzati per ottenere materia prima secondaria, combustibili o prodotti devono garantire l'ottenimento di materiali con caratteristiche fissate con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio).

Il presente decreto sancisce che, per qualsiasi tipologia di rifiuto, lo smaltimento deve costituire la fase residuale del ciclo integrato di gestione e i rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere il più possibile ridotti sia in massa che in volume, potenziando la prevenzione e le attività di riutilizzo, di riciclaggio e di recupero. Questi concetti stavano già alla base del Decreto Ronchi che, infatti, poneva come obiettivi prioritari la riduzione della quantità, della pericolosità e del flusso dei rifiuti avviati a smaltimento, introducendo interventi, a monte del processo produttivo, volti a incentivare il riciclaggio e il recupero dei rifiuti prodotti.

La lista delle operazioni di smaltimento è contenuta nell'allegato B e riportata di seguito:

- D1 deposito sul o nel suolo (a esempio discarica)
- D2 trattamento in ambiente terrestre (a esempio biodegradazione di rifiuti liquidi o fanghi nei suoli)

- D3 iniezioni in profondità (a esempio iniezioni dei rifiuti pompabili in pozzi, in cupole saline o faglie geologiche naturali)
- D4 lagunaggio (a esempio scarico di rifiuti liquidi o di fanghi in pozzi, stagni o lagune, ecc.)
- D5 messa in discarica specialmente allestita (a esempio sistematizzazione in alveoli stagni separati, ricoperti o isolati gli uni dagli altri e dall'ambiente)
- D6 scarico dei rifiuti solidi nell'ambiente idrico eccetto l'immersione
- D7 immersione, compreso il seppellimento nel sottosuolo marino
- D8 trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o miscugli che vengano eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12
- D9 trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o miscugli che vengano eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (ad esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.)
- D10 incenerimento a terra
- D11 incenerimento in mare
- D12 deposito permanente (a esempio sistemazione di contenitori in una miniera, ecc.)
- D13 raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12
- D14 ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13
- D15 deposito preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 (escluso il deposito temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui sono prodotti).

Viene mantenuta, nel D. Lgs. 152/2006, la nozione di gestione integrata dei rifiuti (innovazione introdotta dal Ronchi) che va effettuata secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità e trasparenza (al fine di rispettare il principio comunitario "chi inquina paga"), imponendo la realizzazione di quantitativi minimi di raccolta differenziata e di riciclaggio, la produzione e l'utilizzo di CDR (combustibile da rifiuto), la fase di pretrattamento prima dello smaltimento finale e, a livello organizzativo, il raggiungimento dell'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali (si veda di seguito) e l'utilizzazione di metodi e di tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica; è, inoltre, stabilito che la realizzazione e la gestione di nuovi impianti possono essere autorizzate solo se il relativo processo di combustione è

accompagnato da recupero energetico con una quota minima annuale di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile, stabilita su apposite tecniche approvate dal Ministro dell'ambiente e del territorio.

La norma riprende l'innovativo sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani, introdotto dal D. Lgs. 22/97, organizzato sulla base di ambiti territoriali ottimali (ATO) delimitati da piani regionali e secondo i seguenti criteri:

1. superamento della frammentazione delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata dei rifiuti;
2. adeguata valutazione del sistema stradale e ferroviario di comunicazione al fine di ottimizzare i trasporti all'interno di ATO.

Le regioni, sentite le province e i comuni, predispongono piani regionali di gestione dei rifiuti assicurando adeguata pubblicità e la massima partecipazione dei cittadini.

I piani regionali di gestione dei rifiuti prevedono misure tese alla riduzione delle quantità, dei volumi e della pericolosità dei rifiuti.

I piani regionali, inoltre, prevedono:

- la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale sul territorio regionale;
- il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani, secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;
- la tipologia e il complesso degli impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti urbani da realizzare nella regione, tenendo conto dell'obiettivo di assicurare la gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno degli ambiti territoriali ottimali;
- la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;
- le iniziative dirette a favorire il recupero dai rifiuti di materiali e di energia;
- i tipi, le quantità e l'origine dei rifiuti da recuperare o da smaltire, suddivisi per singolo ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani.

In ogni ambito territoriale ottimale deve essere assicurata una raccolta differenziata dei rifiuti urbani pari alle seguenti percentuali minime (fissate dall'art. 205) di rifiuti prodotti:

- almeno il 35% entro il 31 dicembre 2006
- almeno il 45% entro il 31 dicembre 2008

- almeno il 65% entro il 31 dicembre 2012.³

Le regioni regolamentano la gestione dei rifiuti, compresa la raccolta differenziata dei rifiuti urbani, secondo un criterio di separazione dei rifiuti ad alto tasso di umidità dai restanti rifiuti (art. 196, comma 1, lett. b).

La disciplina delle modalità di conferimento dei rifiuti urbani, compresa la raccolta differenziata, rimane di competenza dei Comuni, che devono garantire una distinta gestione delle diverse frazioni dei rifiuti e promuoverne il recupero (art. 198, comma 2, lett. c).

A livello di pubblica amministrazione viene incentivato l'impiego di iniziative volte a favorire la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti. Esse riguardano:

- la promozione di accordi e contratti di programma finalizzati alla prevenzione e riduzione della quantità e pericolosità dei rifiuti;
- la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, analisi del ciclo di vita dei prodotti, l'uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico per una corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto medesimo;
- lo sviluppo di tecnologie pulite, che permettano un uso più razionale e un maggior risparmio di risorse naturali;
- la messa a punto tecnica e l'immissione sul mercato di prodotti concepiti in modo da non contribuire o da contribuire il meno possibile, per la loro fabbricazione, il loro uso o il loro smaltimento, ad incrementare la quantità o la nocività dei rifiuti e i rischi di inquinamento;
- lo sviluppo di tecniche appropriate per l'eliminazione di sostanze pericolose contenute nei rifiuti al fine di favorirne il recupero;
- l'attuazione del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n.59 (attuazione integrale della direttiva 96/61/Ce) che ha per oggetto la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento proveniente da attività industriali (di cui all'allegato I al decreto stesso); esso prevede misure atte ad evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti e per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente nel

³ La metodologia e i criteri di calcolo degli obiettivi verranno stabiliti con decreto del Ministro dell'Ambiente di concerto con quello delle attività produttive, sentita la Conferenza unificata.

Viene prevista un'addizionale del 20% al tributo di conferimento in discarica in caso di mancato raggiungimento dei suddetti obiettivi, che viene messa a carico dell'autorità d'ambito e da questa verrà ripartita tra i Comuni inadempienti in base alle quote di raccolta differenziata effettivamente realizzate.

suo complesso; tale decreto disciplina il rilascio, il rinnovo e il riesame dell'autorizzazione integrata ambientale degli impianti, nonché le modalità di esercizio degli impianti medesimi, ai fini del rispetto dell'autorizzazione integrata ambientale.

1.3.2 Decreto ministeriale 8 aprile 2008

Il decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare dell'8 aprile del 2008 è intitolato "Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo del 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche". Esso contiene all'art. 1 la definizione di centri di raccolta comunali o intercomunali: *"aree presidiate ed allestite ove si svolge unicamente attività di raccolta, mediante raggruppamento per frazioni omogenee per il trasporto agli impianti di recupero, trattamento e, per le frazioni non recuperabili, di smaltimento dei rifiuti urbani e assimilati [...] conferiti in maniera differenziata rispettivamente dalle utenze domestiche e non domestiche, nonché dagli altri soggetti tenuti in base alle vigenti normative settoriali al ritiro di specifiche tipologie di rifiuti dalle utenze domestiche"*.

L'approvazione per la realizzazione di tali centri di raccolta viene rilasciata dal Comune territorialmente competente.

L'allegato I al presente decreto disciplina le condizioni e le disposizioni secondo cui i centri di raccolta devono essere gestiti. Fra i requisiti elencati al punto 2 dell'allegato, si evidenziano i seguenti:

"a. adeguata viabilità interna;

b. pavimentazione impermeabilizzata nelle zone di scarico e deposito dei rifiuti;

c. idoneo sistema di gestione delle acque meteoriche e di quelle provenienti dalle zone di raccolta dei rifiuti;

d. recinzione di altezza non inferiore a 2 m;

e. adeguata barriera esterna, realizzata con siepi e/o alberature o schermi mobili, atta a minimizzare l'impatto visivo dell'impianto. Deve essere garantita la manutenzione nel tempo."

Il centro di raccolta deve anche essere dotato all'esterno di apposito cartello ben visibile che riporti informazioni relativamente al tipo di rifiuti che possono essere conferiti presso il centro e gli orari di apertura.

Inoltre l'allegato riporta l'elenco delle categorie merceologiche (secondo catalogazione europea) di rifiuti ammessi al centro di raccolta e, ai punti 5 e 6, le specifiche indicazioni per

un corretto conferimento di particolari tipologie di materiali (batterie, rifiuti liquidi, RAEE, ecc.).

Al punto 7 è stabilito che “*la durata del deposito di ciascuna frazione merceologica conferita al centro di raccolta non deve essere superiore a due mesi*”, mentre la frazione organica umida deve essere rimossa entro 72 ore, onde evitare la generazione di emissioni odorigene. Infine, l’allegato contiene il modello della scheda dei rifiuti conferiti al centro di raccolta e quella dei rifiuti avviati a recupero o smaltimento da parte da parte degli addetti del centro stesso.

Attualmente, in virtù della comunicazione del Ministero dell’Ambiente del 5 novembre 2008 che informa relativamente all’avvio della procedura per il ritiro della delibera 2/2008 del Ministero stesso sui criteri e requisiti per l’iscrizione all’Albo dei gestori dei centri di raccolta (detti anche ecopiazze), il presente decreto è in attesa di essere ripubblicato. La sospensione si è rivelata necessaria a causa di elementi relativi all’iter di approvazione del provvedimento. Quindi, sono da ritenere ritirate tutte le pubblicazioni dell’Albo in materia e si ritorna alla situazione precedente l’emanazione del decreto dell’8 aprile 2008, ossia si deve ritenere valida la definizione di centro di raccolta fornita all’art.183 lett. cc) del D. Lgs 152/2006 in seguito alle modifiche apportate dal Correttivo unificato.

1.4 Il quadro normativo regionale

In Tab 1.4 si riportano brevemente i principali riferimenti normativi a livello regionale.

Tab 1.4 Leggi e deliberazioni regionali relative al servizio di gestione dei rifiuti urbani

| Norma | Approfondimenti |
|---|--|
| Legge regionale 12 luglio 1994 n. 27 | " <i>Disciplina dello smaltimento dei rifiuti</i> ". Tale norma è stata poi modificata e integrata dalla legge regionale 21 aprile 1999 n. 3 " <i>Riforma del sistema regionale e locale</i> " |
| Legge regionale 6 settembre 1999 n. 25 | " <i>Delimitazione degli Ambiti Territoriali Ottimali e disciplina delle forme di cooperazione tra gli Enti locali per l'organizzazione del servizio idrico integrato e del servizio di gestione sui rifiuti urbani</i> " |
| Deliberazione giunta regionale 31 luglio 2001 n. 1620 | " <i>Approvazione dei criteri ed indirizzi regionali per la pianificazione e la gestione dei rifiuti</i> " |
| Legge regionale 21 agosto 2001 n. 27 | " <i>Legge finanziaria regionale adottata, a norma dell'art. 13 bis della legge regionale 6 luglio 1977 n. 31 e successive modifiche in coincidenza con l'approvazione della legge di assestamento del bilancio di previsione per l'esercizio 2001 e del bilancio pluriennale 2001-2003, primo provvedimento generale di variazione</i> ". Tale norma contiene modifiche e integrazioni alla legge regionale 25/99 |

| | |
|---|--|
| Legge regionale 28 gennaio 2003 n.1 | <i>"Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 6 settembre 1999 n. 25 (delimitazione degli ambiti territoriali ottimali e disciplina delle forme di cooperazione tra gli enti locali per l'organizzazione del servizio idrico integrato e del servizio di gestione dei rifiuti urbani)"</i> |
| Deliberazione regionale n. 1550/2003 L.R. 25/99 | <i>"Emanazione aggiornamento indirizzi e linee guida per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato e primi elementi di indirizzo per il servizio gestione rifiuti urbani"</i> |
| Legge regionale 14 aprile 2004 n. 7 | Disposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni a leggi regionali <i>"Norme in materia di conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flore e della fauna selvatiche di cui alle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE inerenti la rete Natura 2000 in attuazione del decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 1997"</i> . Tale norma contiene modifiche e integrazioni alla legge regionale 25/99 |

1.4.1 Legge regionale 6 settembre 1999, n.25

Con la legge regionale 6 settembre 1999, n. 25 (successivamente modificata ed integrata dalle leggi regionali 1/2003 e 7/2004), l'Emilia Romagna ha provveduto a:

- delimitare gli Ambiti Territoriali Ottimali (l'art. 2 della legge individua 9 Ambiti Territoriali Ottimali, corrispondenti con il territorio di ciascuna Provincia);
- disciplinare in modo organico il sistema di governo e gestione del servizio idrico integrato e del servizio di gestione dei rifiuti urbani.

L'istituzione dell'ATO nasce dall'esigenza di rendere più efficienti, efficaci ed economici i servizi pubblici relativi al settore idrico integrato e a quello dei rifiuti solidi urbani, superando la frammentazione delle gestioni esistenti e riducendone, dove opportuno, il numero.

L'Agenzia esercita tutte le funzioni spettanti ai Comuni relativamente all'organizzazione e all'espletamento della gestione dei servizi pubblici ad essa assegnati, comprese l'adozione dei necessari regolamenti e la definizione dei rapporti con i gestori dei servizi anche per quanto attiene alla relativa instaurazione, modifica o cessazione. La legge impone che l'Agenzia non svolga attività di gestione dei servizi medesimi.

Inoltre, l'Agenzia, in base a quanto prescritto dalla presente normativa, svolge le seguenti funzioni:

- specificazione della domanda di servizio idrico integrato e di servizio di gestione dei rifiuti solidi urbani;
- esercitare le funzioni spettanti ai Comuni relativamente all'organizzazione e all'espletamento della gestione dei servizi pubblici ad essa assegnati;
- adottare i necessari regolamenti;

- definire i rapporti con i gestori dei servizi anche per quanto attiene alla relativa instaurazione, modifica o cessazione;
- determinazione della tariffa di ambito e delle sue articolazioni per le diverse categorie di utenza per il servizio idrico integrato e per il servizio di gestione dei rifiuti urbani;
- predisposizione ed approvazione del programma degli interventi, del relativo piano finanziario e del connesso modello gestionale e organizzativo;
- scelta per ciascun servizio delle forme di gestione;
- espletamento delle procedure di affidamento dei servizi, previa valutazione del fatto che sia più vantaggioso nel caso di affidamento contestuale di più servizi ed instaurazione dei relativi rapporti;
- controllo sul servizio reso dal gestore nel rispetto delle specifiche norme contenute nell'atto di affidamento;
- amministrazione dei beni strumentali ad essa affidati dagli enti locali per l'esercizio dei servizi pubblici.

In particolare, l'art. 15, relativo al servizio di gestione dei rifiuti urbani e assimilati, sancisce che quest'ultimo comprenda *“lo spazzamento ed il lavaggio delle strade e delle piazze pubbliche, la raccolta ed il trasporto, l'avvio al recupero e allo smaltimento ivi compreso il trattamento preliminare.”*

La gestione dei rifiuti urbani e assimilati include, quindi, le seguenti fasi:

- la raccolta differenziata ed indifferenziata dei rifiuti urbani e assimilati;
- il trasporto degli stessi;
- il trattamento preliminare;
- l'avvio al recupero;
- l'avvio allo smaltimento;
- lo spazzamento ed il lavaggio delle strade e delle piazze pubbliche.

Relativamente alla definizione di trattamento preliminare si fa riferimento alla Deliberazione regionale n.1550/2003 (*“Emanazione aggiornamento indirizzi e linee guida per l'organizzazione e la gestione del servizio idrico integrato e primi elementi di indirizzo per il servizio gestione rifiuti urbani”*), la quale sancisce che *“rientrano nel trattamento preliminare quelle operazioni di smaltimento e recupero rispettivamente previste agli Allegati B e C del D.Lgs. 22/97, fatta eccezione per quelle che rappresentano l'ultimo trattamento possibile dei rifiuti.”*

In particolare rientrano, quindi, nel trattamento preliminare, e sono da individuare ai sensi dell'art. 29 della l.r. 1/03, quegli impianti ove si svolgono le seguenti operazioni:

1. *la cernita;*
2. *la selezione;*
3. *la riduzione volumetrica;*
4. *la miscelazione;*
5. *la stabilizzazione.”*

Ai sensi del comma 2 dell'articolo 15, il servizio di gestione dei rifiuti urbani deve essere effettuato:

1. nel rispetto della previsione dei piani provinciali di gestione dei rifiuti predisposti dalle Province;
2. perseguendo obiettivi di:
 - efficienza;
 - efficacia;
 - economicità;
 - industrializzazione delle gestioni;

Il raggiungimento di tali obiettivi sta alla base del superamento della frammentazione delle gestioni e della razionalizzazione dell'organizzazione del servizio, imposti dalla normativa nazionale (a tal proposito si veda la parte introduttiva del capitolo successivo).

Inoltre, sulla base delle indicazioni riportate agli articoli 16 (“*Prima attivazione del servizio di gestione dei rifiuti*”), 17 (“*Piano di ambito per l'organizzazione del servizio di gestione dei rifiuti urbani*”) e 18 (“*Tariffa per il servizio di gestione dei rifiuti urbani*”), l’Agenzia deve espletare anche i seguenti compiti:

1. individuare le gestioni esistenti che operano in coerenza con previsioni del piano provinciale di gestione e rispondono a criteri di efficienza, efficacia ed economicità;
2. stipulare con ciascuna gestione di cui al punto precedente una convenzione per la gestione del servizio nel periodo di transizione;
3. approvare il piano di ambito per l'organizzazione unitaria dei rifiuti urbani (almeno sei mesi prima della scadenza della convenzione di cui al punto precedente);
4. determinare la tariffa (che può essere articolata per zone territoriali) del servizio da applicarsi in costanza della convenzione prevista;
5. partecipare alla conferenza di pianificazione per l'esame del documento preliminare relativo al Piano provinciale di gestione dei rifiuti urbani (PPGR).

Il piano d'ambito, strumento di programmazione che l'Agenzia deve introdurre, specifica:

1. il modello gestionale e organizzativo prescelto;
2. il piano finanziario degli investimenti;
3. il programma degli interventi necessari ed i relativi tempi di attuazione;
4. gli obiettivi e gli standard di qualità dei servizi di gestione dei rifiuti eventualmente articolati per zone territoriali;
5. la tariffa articolata con riguardo alle caratteristiche delle diverse zone del territorio dell'ambito e alla qualità dei servizi da fornire.

1.4.2 Gli strumenti programmatici e la Deliberazione della Giunta regionale 1620/2001

Gli strumenti di programmazione si riferiscono alla pianificazione territoriale e della gestione dei rifiuti. Essi sono:

- il Piano Territoriale Regionale (PTR);
- i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- i Piani Provinciali per la Gestione dei Rifiuti (PPGR).

Inoltre, come già detto, è considerato strumento di pianificazione anche il Piano d'ambito per l'organizzazione del servizio di gestione dei rifiuti urbani, previsto dalla legge regionale n. 25/99.

Il PTR è uno strumento sovraordinato al PTCP, contenente obiettivi ed azioni a cui la pianificazione provinciale è tenuta a far riferimento.

Il PTCP costituisce il collegamento fra la programmazione regionale e quella provinciale. Ha il compito di effettuare un'analisi dell'andamento della produzione di rifiuti e di segnalare le strategie di razionalizzazione degli stessi.

Ancor più nello specifico, il piano d'ambito definisce gli obiettivi e gli standards di servizio di gestione dei rifiuti a livello di aree territoriali.

Il PPGR contiene le scelte di pianificazione del sistema di gestione dei rifiuti effettuate dalla Provincia, in virtù della normativa nazionale vigente e del PTCP.

La Deliberazione 1620/2001 riporta la struttura e i contenuti del Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti (PPGR), i criteri per la valutazione della raccolta differenziata dei rifiuti urbani, quelli per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti urbani e il piano delle bonifiche dei siti inquinati (che non si ha intenzione di approfondire in questo contesto).

La pianificazione contenuta nel sistema PTCP-PPGR definisce, per i rifiuti urbani, gli obiettivi generali e il sistema impiantistico in grado di garantire l'autonomia dell'ambito. Il

Piano d'ambito pianifica e programma le attività necessarie per l'organizzazione dei servizi di gestione dei rifiuti urbani.

In particolare, il PPGR:

- indica il numero, la tipologia, i tempi di realizzazione e i bacini di utenza di ciascun singolo impianto di smaltimento e recupero di rifiuti urbani;
- assicura una gestione unitaria dei rifiuti urbani all'interno di ciascun Ambito Territoriale Ottimale (ATO) che, in base a quanto previsto dalla legge regionale 25/99, sono individuati in corrispondenza con il territorio di ciascuna Provincia.

Il Piano d'ambito definisce:

- il modello gestionale organizzativo prescelto per i servizi di gestione dei rifiuti;
- il piano finanziario degli investimenti;
- il programma degli interventi necessari ed i relativi tempi di attuazione;
- gli obiettivi e gli standard di qualità dei servizi eventualmente articolati per zone territoriali;
- la tariffa di riferimento articolata con riguardo alle caratteristiche alle diverse zone del territorio dell'ambito e alla qualità dei servizi da fornire.

Al capitolo 2 della Deliberazione sono descritte le indicazioni strategiche regionali che occorrono al fine di garantire una corretta gestione dei rifiuti urbani, anche dal punto di vista del risparmio di risorse e di pericolosità per la salute umana e l'ambiente. Esse riguardano:

- la riduzione della produzione dei rifiuti: le indicazioni comunitarie in materia di tutela e risanamento ambientale attribuiscono alla riduzione della produzione dei rifiuti una rilevanza primaria. Per quanto riguarda in particolare i rifiuti urbani l'evoluzione della produzione dei rifiuti è correlata ad una serie di fattori quali la crescita demografica, il PIL nazionale, la propensione ai consumi, ecc. Il PPGR può predisporre azioni che incidano sulle scelte del consumatore, migliorando, ad esempio, la consapevolezza dei vantaggi ambientali conseguibili dall'adesione, da parte del sistema produttivo, alle procedure ambientali volontarie dell'Unione Europea;
- il sistema di recupero e smaltimento: considerati gli obiettivi principali della gestione dei rifiuti (1. il reimpiego, riciclaggio e altre forme di recupero di materia, 2. il recupero del contenuto energetico dei rifiuti, 3. l'avvio a smaltimento delle frazioni residue in condizioni di sicurezza per l'ambiente e la salute), viene rimarcata l'importanza dell'autosufficienza di smaltimento all'interno di ciascun ambito

territoriale, e della minimizzazione delle distanze geografiche da percorrere per trasportare i rifiuti urbani non pericolosi agli impianti di smaltimento.

La potenzialità teorica degli impianti di smaltimento, necessaria per far fronte alla domanda nell'ambito stesso, deve essere contenuta obbligatoriamente nel PPGR. Nel Piano si valutano la produzione di rifiuti all'interno dell'ambito, il trend prevedibile e la composizione merceologica media, in modo da determinare (una volta fissati gli obiettivi di raccolta differenziata, riciclo, recupero energetico, ecc.) la tipologia e la potenzialità degli impianti necessari allo smaltimento;

- la raccolta differenziata dei rifiuti urbani: viene stabilito, anche in virtù del rispetto degli obiettivi temporali e quantitativi fissati dalla normativa ex-vigente, che il PPGR assuma l'obiettivo del 40% di raccolta differenziata sui rifiuti urbani totali prodotti, in ciascun ambito territoriale. Le modalità tecniche ed operative della gestione della raccolta differenziata sono oggetto del Piano d'ambito;
- ruolo e criteri per la localizzazione degli impianti di gestione e smaltimento dei rifiuti: il PPGR deve definire il bacino di utenza e la localizzazione dei seguenti impianti:
 - impianti per produzione di compost;
 - impianti per produzione e utilizzazione di CDR;
 - impianti per la selezione automatica;
 - stazioni di trasferimento;
 - piattaforme ecologiche;
 - inceneritori;
 - discariche controllate,

ricordando sempre di avviare le frazioni provenienti dalla raccolta differenziata (carta, vetro, plastica e metalli) al recupero di materia, avviare la frazione organica derivante da raccolta differenziata alla produzione di compost, recuperare un'ulteriore percentuale dai rifiuti indifferenziati e garantire un'adeguata tutela ambientale.

Il PPGR, per effettuare la localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei soli rifiuti urbani (non pericolosi), fa uso della cartografia di zonizzazione territoriale, contenuta nel PTCP (ed effettuata secondo le modalità stabilite al capitolo 5 della D.G.R 1620/01), in quanto è necessaria l'individuazione cartografica della localizzazione di ciascun impianto, considerato il ruolo di carattere pubblico ricoperto dal tema dei rifiuti urbani.

La compatibilità dell'impianto viene poi verificata attraverso una Valutazione di Impatto Ambientale.

Secondo la deliberazione, all'interno del PPGR, oltre alle condizioni e ai criteri in base ai quali gli impianti per la gestione dei rifiuti vengono localizzati, sono anche contenuti la tipologia e il complesso degli impianti e della loro attività, la stima dei costi delle operazioni di recupero e smaltimento, le iniziative volte a ridurre la produzione dei rifiuti e a favorire il loro riutilizzo, il riciclaggio e il recupero e il Piano delle bonifiche dei siti inquinati.

Il PPGR tratta un periodo di 10 anni, ma viene revisionato ogni 5, per consentire di svolgere un'azione di monitoraggio e di conseguente ricognizione di eventuali divergenze rispetto al Piano stabilito o agli obiettivi fissati.

Nel PPGR sono riportati gli obiettivi temporali e quantitativi, stabiliti dalla Provincia, per la raccolta differenziata. L'Allegato 4 della Delibera contiene il modello, secondo il quale vanno comunicati alla Provincia i risultati conseguiti per mezzo delle raccolte differenziate e anche i metodi per valutare la percentuale di rifiuti urbani raccolti separatamente. Essa, raggiunta a livello di ambito territoriale va calcolata rispetto al totale dei rifiuti urbani prodotti. Tale percentuale si ottiene dal rapporto tra la somma dei pesi delle frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato (sia quelle avviate a recupero che quelle avviate a smaltimento) e la quantità di rifiuti urbani complessivamente prodotti (i pesi sono espressi in tonnellate annue) secondo la formula:

$$RD \% = \Sigma RD / \text{produzione RU}$$

Gli obiettivi di raccolta differenziata definiti dal Piano Infra-regionale vigente (tra l'altro in fase di revisione) coincidono con quelli fissati dal D. Lgs. 152/06.

CAPITOLO 2

LA SITUAZIONE PRESENTE E TRASCORSA

2.1 La gestione integrata dei rifiuti urbani

Con la terminologia sistema di gestione integrata dei rifiuti (SGIR) si intende l'insieme delle strategie politiche volte a gestire l'intera filiera dei rifiuti urbani, dalla loro produzione alla sorte finale (smaltimento o ritorno all'interno del ciclo di consumo attraverso il riciclaggio), coinvolgendo la raccolta, il trasporto, il trattamento, il riutilizzo, il riciclaggio o lo smaltimento, allo scopo di raggiungere gli obiettivi politici fissati dalla normativa comunitaria e dalla pianificazione territoriale e, al contempo, minimizzare i costi di gestione, ridurre gli effetti negativi sulla salute dell'uomo e sull'ambiente e incentivare l'accettabilità sociale relativamente all'ingente problematica dei rifiuti urbani.

All'interno dell'attuale quadro normativo nazionale (D. Lgs. 4/2008, nominato Correttivo Unificato), la gestione dei rifiuti comprende *“la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compreso il controllo di queste operazioni, nonché il controllo delle discariche dopo la chiusura”* (art. 183, comma 1, lett. d).

Una corretta politica di gestione dei rifiuti deve essere globale, ossia attenta anche all'intero ciclo del prodotto che, a fine vita, diventa appunto rifiuto. Per questo motivo, si rivela fondamentale procedere in direzione di difesa dell'ambiente e salvaguardia della salute sin dalla fase di progettazione del bene e, successivamente, nei vari stadi della sua vita: produzione, distribuzione e consumo.

In virtù di tali considerazioni, la politica europea in materia di rifiuti ha inteso porre a fondamento di tutte le azioni strategiche da intraprendere una scala gerarchica di attività da realizzare secondo un ordine prioritario stabilito, al fine di attuare un sistema di gestione integrata ottimale. In cima alla piramide gerarchica viene posta, quale obiettivo primario della normativa comunitaria, la prevenzione nella produzione di rifiuti (o almeno la riduzione dell'attuale tasso di produzione), a cui seguono la promozione del riutilizzo e del riciclaggio dei materiali, l'impiego dei rifiuti come fonti per il recupero di energia (mediante la produzione di compost, biogas, combustibile da rifiuti), compresa la pratica della termovalorizzazione e, esclusivamente qualora risulti inevitabile, lo smaltimento in discarica dei materiali che non è stato possibile valorizzare altrimenti (Fig 2.1). In materia di gestione dei rifiuti urbani, lo smaltimento in discarica dei rifiuti non trattati costituisce l'opzione

peggiore in termini di impatto ambientale, a causa delle emissioni di metano e di altre sostanze nocive, del loro effetto a lungo termine nel suolo e nelle acque (superficiali e sotterranee) dell'area circostante la discarica e della perdita inevitabile di risorse.

Relativamente al ruolo dell'incenerimento (o termovalorizzazione) dei rifiuti con recupero di energia all'interno della gerarchia, esso è stato oggetto di numerose discussioni e tuttora persistono opinioni contrastanti. Tuttavia, viene considerato dai più preferibile alla discarica, soprattutto in caso di alte percentuali di recupero energetico.

Tali obiettivi, che sono ribaditi anche dalla Direttiva europea sui rifiuti (2006/12/CE, attualmente in fase di revisione) e dalla Strategia sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti (CEC 2005), si collocano nell'ambito dell'approccio comunitario al concetto di impatto ambientale e del ciclo di vita delle risorse, divenendone parte integrante. Infatti, la Strategia sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti è una delle sette strategie tematiche previste dal Sesto Programma d'azione per l'ambiente adottato nel 2002.



Fig. 2.1 Scala gerarchica degli obiettivi della politica comunitaria in materia di rifiuti

La produzione di rifiuti, costantemente in crescita, costituisce un costo sia in termini ambientali che economici. L'incremento dei costi di gestione del ciclo (soprattutto quelli relativi alla fase di smaltimento) ha, infatti, indotto la politica ad introdurre regolamenti normativi volti ad incentivare la minimizzazione della produzione e della pericolosità dei rifiuti e, contemporaneamente, massimizzare il loro recupero come materia prima secondaria.

Nel panorama attuale va messo a punto un piano strategico dal duplice scopo: da un lato, la necessaria disgiunzione tra sviluppo economico ed aumento degli scarti da consumo e produzione (a livello comunitario è stata lanciata nel giugno 2006 la Rinnovata Strategia sullo sviluppo sostenibile, la quale ha identificato nella politica SCP, ovvero Sustainable Consumption and Production, una delle otto sfide chiave nell'impegno a favore dello sviluppo

sostenibile, incentivando la sinergia tra le politiche pubbliche di settore al fine di valorizzare la qualità ambientale nella produzione di beni e servizi) e, dall'altro, l'ottimizzazione dei sistemi di gestione ai fini della massimizzazione del recupero di materiali dai residui prodotti con un'auspicabile creazione di nuovi sbocchi di mercato.

Secondo quanto previsto dalle leggi nazionali (D. Lgs. 22/97, D. Lgs. 152/2006 e D. Lgs. 4/2008) al fine di rispondere all'incalzante necessità di razionalizzare (secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità) il servizio di gestione dei rifiuti urbani e assimilati, è stato introdotto il concetto di Ambito Territoriale Ottimale (ATO) ed avviata la costituzione delle Agenzie di Ambito con i compiti di indirizzo, monitoraggio e controllo di gestione nei settori delle risorse idriche e dei rifiuti solidi urbani. L'art. 200 del D. Lgs. 152/2006, mantenuto invariato dal Correttivo Unificato, precisa che la gestione dei rifiuti urbani è organizzata sulla base di ambiti territoriali ottimali delimitati dai piani regionali di gestione dei rifiuti, i quali, nel definire l'estensione degli ATO, devono tenere conto dell'obiettivo di assicurare la completa gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno degli stessi ambiti. I criteri di definizione degli ambiti indicati dalla normativa sono:

- il superamento della frammentazione presente nell'ambito della gestione dei rifiuti urbani, introducendo il concetto di gestione integrata;
- l'identificazione delle dimensioni idonee ad una gestione ottimale, sulla base di fattori territoriali, demografici, tecnici e politico-amministrativi;
- valutazione del sistema di comunicazione al fine di ottimizzare i trasporti all'interno dell'ATO;
- ricognizione degli impianti di gestione dei rifiuti urbani;
- presa di coscienza delle precedenti delimitazioni territoriali, affinché i nuovi ATO siano ridefiniti esclusivamente per valide esigenze di efficacia, efficienza ed economicità.

In Emilia-Romagna gli ATO corrispondono in termini di estensione con il territorio provinciale ed è stata istituita una Agenzia per ogni provincia. L'istituzione degli ATO non è stato un processo uniforme a livello nazionale: non tutte le Agenzie esistenti in Italia, infatti, si occupano della gestione dei rifiuti urbani ed assimilati, bensì unicamente del servizio idrico integrato, e, comunque, a tutt'oggi, esse non sono presenti in tutte le regioni.

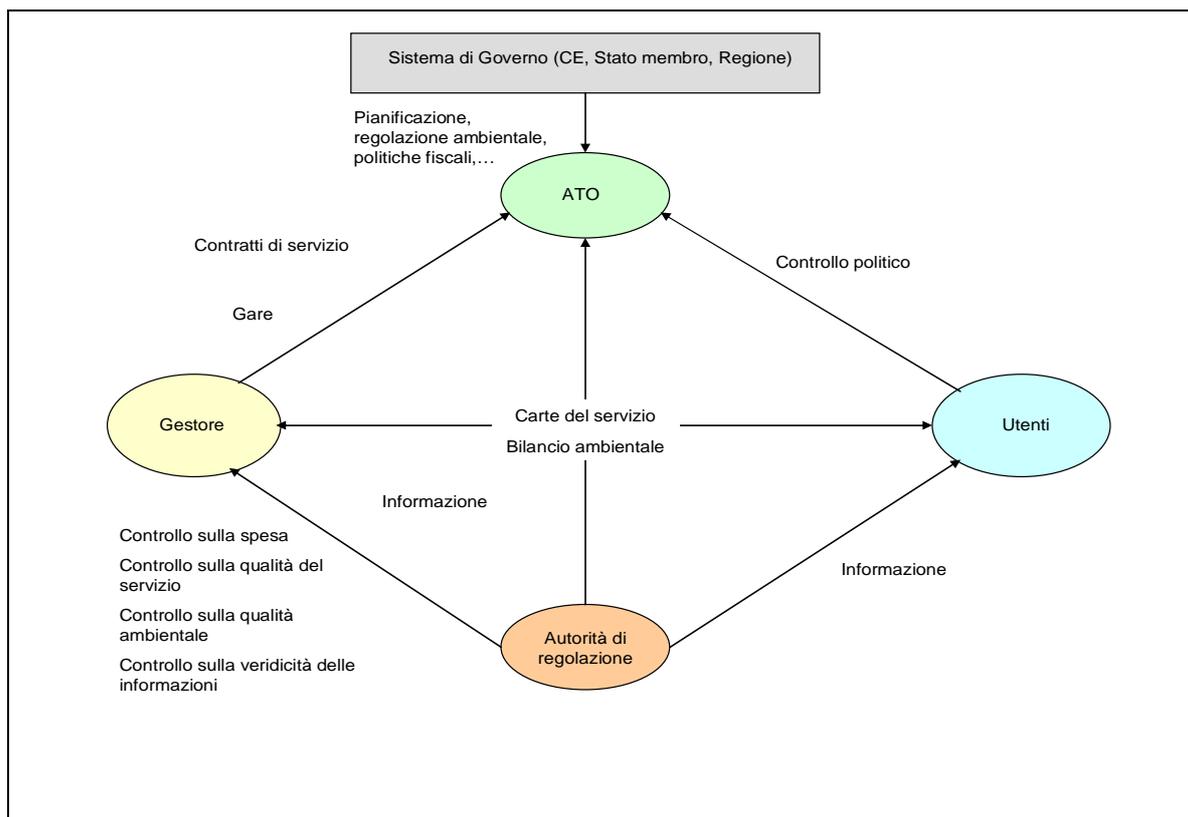


Fig. 2.2 Schema del sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani

2.1.1 La raccolta differenziata

In virtù dell'art.183, comma 1, lett. f del D. Lgs. 152/2006, modificato dal D. Lgs. 4/2008, la raccolta differenziata è definita come *“la raccolta idonea a raggruppare i rifiuti urbani in frazioni merceologiche omogenee compresa la frazione organica umida, destinate al riutilizzo, al riciclo ed al recupero di materia. La frazione organica umida è raccolta separatamente o con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti biodegradabili certificati”*. Da essa emergono alcuni importanti considerazioni, quali:

- la frazione organica umida entra espressamente a far parte della raccolta differenziata e dei relativi obiettivi;
- viene definito un preciso metodo di raccolta della frazione umida;
- la raccolta differenziata viene ora concepita (ciò non accadeva nel decreto Ronchi) come attività finalizzata all'effettivo recupero.

La raccolta differenziata svolge un ruolo prioritario nel sistema di gestione integrata dei rifiuti in quanto, oltre a permettere la riduzione del flusso di rifiuti avviati allo smaltimento, consente:

- la valorizzazione delle componenti merceologiche del rifiuto sin dalla fase di raccolta;

- la riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti indifferenziati da avviare allo smaltimento, con l'obiettivo di individuare ed adottare le tecnologie più adatte ad una corretta gestione integrata, minimizzando gli impatti ambientali dei processi di trattamento e smaltimento;
- il recupero di materiali ed energia nella fase di trattamento finale;
- la promozione di comportamenti più corretti da parte dei cittadini con conseguente cambiamento delle consuete abitudini a beneficio delle politiche di prevenzione e riduzione.

Per il conseguimento di tali obiettivi è tuttavia indispensabile che la raccolta differenziata venga realizzata secondo logiche di integrazione rispetto all'intero ciclo dei rifiuti e che ad essa corrispondano la dotazione di efficienti impianti di recupero ed una sempre maggiore diffusione dell'utilizzo dei materiali recuperati, grazie all'implementazione ed espansione di idonei mercati del riciclo.

La creazione di un sistema integrato deve prevedere la realizzazione di una struttura maggiormente flessibile ed articolata che non necessariamente è più costosa.

Una corretta gestione integrata dei rifiuti urbani analizza l'intero ciclo di vita dei rifiuti, ossia dall'origine, corrispondente al momento in cui il prodotto diviene rifiuto, alla fase ultima di smaltimento o di riciclaggio, in cui il rifiuto cessa di essere tale e ritorna risorsa. Perciò risulta evidente, anche sulla base di quanto sancito dalla politica europea in materia di rifiuti, come sia necessario prevenire la produzione di questi ultimi, ma anche incoraggiare forme e tecnologie di recupero, incentivando in particolare la raccolta selettiva. Infatti, come già precisato, la raccolta differenziata consente, in primo luogo, di defalcare il flusso dei rifiuti destinati allo smaltimento (legato fra l'altro a costi sempre crescenti) e, secondariamente, di promuovere il riciclaggio, operazione necessaria al fine di limitare sensibilmente l'inquinamento, i consumi energetici e lo spreco di materie prime, secondo criteri di economicità, efficacia e trasparenza.

La raccolta differenziata integrata si discosta da quella di tipo aggiuntivo (diffusa sul territorio nazionale fino a qualche anno fa e realizzata mediante la sistemazione nell'area di competenza di un numero, generalmente scarso, di campane, caratterizzata da rendimenti decisamente modesti), in quanto non va semplicemente ad aggiungersi al preesistente circuito di raccolta dei rifiuti misti, bensì deve venire organizzata in modo tale da proporre agli utenti servizi sempre più personalizzati e prevedere lo sviluppo di sistemi di raccolta innovativi che comprendano nel proprio campo di applicazione anche categorie merceologiche precedentemente non considerate (come la frazione organica putrescibile) e di modelli

combinati di raccolte domiciliari (a partecipazione tendenzialmente imposta) e stradali (basate su conferimento volontario).

La fase della raccolta dei rifiuti è da sempre oggetto di studi, in quanto connessa a problematiche quali l'igiene e l'emissione di odori sgradevoli. Oltre a ciò, negli ultimi anni, è andato delineandosi un duplice interesse rivolto, da un lato, all'impatto negativo sull'ambiente che una raccolta ottimale può minimizzare e, dall'altro, ai costi del servizio che inducono ad individuare sistemi di raccolta che consentano di agevolare gli utenti in termini di spesa economica da sostenere.

Un sistema di raccolta differenziata ottimale va effettuato sulla base di criteri di integrazione, in virtù dei quali, al fine di valorizzare le composizioni merceologiche dei rifiuti sin dalla fase primaria di conferimento e recuperare materiali ed energia dal trattamento finale, si dimostra fondamentale la simultanea presenza di:

- un' efficiente separazione di tutte le frazioni merceologiche alla fonte e un'opportuna praticità di conferimento, che costituisce un fattore determinante per il buon esito del sistema di raccolta proposto agli utenti. In questa ottica acquista rilevanza l'informazione rivolta ai cittadini che va organizzata secondo capillari campagne pubblicitarie;
- un'organizzazione del sistema dei trasporti che obbedisca ad una logica di limitazione delle distanze percorse (fattore che si traduce in una diminuzione dell' emissione di sostanze dannose per la salute dell'uomo e per l'ambiente), dei costi (imputabili soprattutto al consumo di combustibile) e delle problematiche generate dal traffico dei mezzi pesanti;
- una realtà impiantistica innovativa ed adeguata a ricevere i quantitativi avviati a recupero e a smaltimento, anche in previsione di un aumento della produzione di rifiuti urbani e del flusso di materiali raccolti selettivamente, conseguente ad una risposta positiva degli utenti alle campagne informative di incentivo alla raccolta differenziata.

Vanno tenuti in corretta considerazione i principali aspetti strategici connessi alla raccolta differenziata, come, ad esempio, il grado di spinta a cui tende il sistema stesso di raccolta. Infatti, va conferito peso opportuno alla soglia di sopportazione propria dell'utenza anche in base al contesto di riferimento socio-economico e quello abitativo. Talvolta può rivelarsi opportuno puntare ad un sistema di raccolta non eccessivamente spinto, nell'ambito del quale alcune frazioni vengono raccolte congiuntamente per poi essere selezionate in appositi impianti.

Un ulteriore aspetto strategico che contribuisce alla realizzazione di un sistema di raccolta differenziata efficiente capace di determinare alte percentuali di recupero dei materiali, è rappresentato dalla messa in opera di tecnologie innovative sviluppate nel settore della gestione dei rifiuti.

In un sistema di raccolta differenziata, ad integrazione del servizio di raccolta presente sul territorio, è indispensabile prevedere la realizzazione e la gestione delle Stazioni Ecologiche Attrezzate (SEA) o ecopiazze, ossia aree custodite ed attrezzate per la raccolta differenziata in cui l'utenza (sia i privati cittadini che le attività commerciali ed artigianali) può direttamente conferire i propri rifiuti già separati. Generalmente, i rifiuti conferiti alle SEA appartengono a particolari tipologie (rifiuti ingombranti, batterie usate, oli esausti, beni durevoli, metalli) oppure vengono prodotti oltre la capacità ricettiva del servizio di raccolta. Occorre anche prevedere un sistema di tariffazione che tenga conto dei rifiuti conferiti alla SEA dall'utente tramite sconti o agevolazioni.

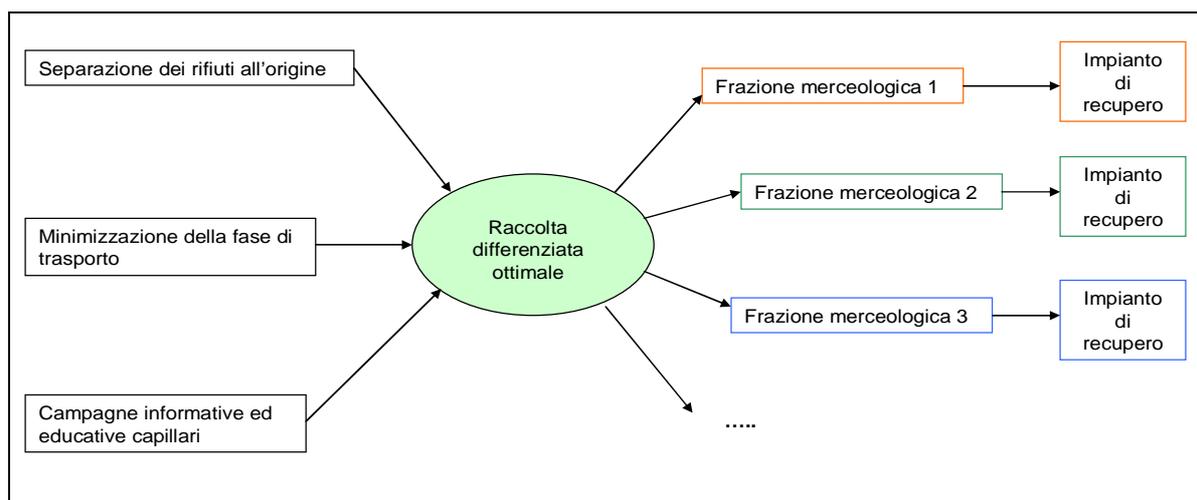


Fig. 2.3 Fattori caratterizzanti un sistema di raccolta differenziata ottimale

Relativamente al calcolo della percentuale di raccolta differenziata esistono differenti orientamenti e criteri anche da parte dei vari Osservatori regionali, Arpa, ecc. Ad esempio, in alcuni contesti vengono contemplati i rifiuti ingombranti, in altri i rifiuti provenienti dallo spazzamento dei luoghi pubblici e così via. E' evidente che il sistema di calcolo adottato condiziona la percentuale raggiunta e, di conseguenza, anche il grado di efficienza del metodo stesso. Occorre quindi stabilire in modo univoco le linee guida valide per tutti i soggetti, così da rendere comparabili fra loro i livelli di raccolta differenziata (il D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. prevede l'intervento di un apposito decreto interministeriale che stabilisca criteri univoci sulla base degli obiettivi fissati dal decreto stesso. In attesa dell'emanazione del

decreto volto a disciplinare la metodologia di calcolo, APAT e ONR hanno adottato il seguente metodo: $\%RD = RD/(RD+RI)*100$ dove RD è la quantità delle frazioni da raccolta differenziata avviate a recupero, eventualmente al netto degli scarti di cernita e selezione che rientrano tra i rifiuti indifferenziati RI).

Altro aspetto fondamentale è legato all'intenzione di non limitare il calcolo al solo dato quantitativo, ma di renderlo maggiormente significativo introducendo anche l'analisi dell'effettivo recupero di materia che segue la raccolta differenziata. Ciò significa prendere in considerazione la composizione merceologica della materia al netto degli scarti prodotti dal processo di selezione e la sua purezza. Si ritiene opportuno non soffermarsi esclusivamente sul raggiungimento di determinate percentuali quantitative, in molti casi anche eccellenti (i cosiddetti Comuni ricicloni), bensì analizzare più approfonditamente i dati per capire quanto effettivamente è stato recuperato a valle dell'intero sistema. Il risultato a cui si giungerebbe potrebbe rivelarsi di grande utilità al fine di incentivare gli utenti nel praticare correttamente la raccolta differenziata (si ricordi che uno degli aspetti strategici alla base di un sistema di raccolta differenziata di successo è costituito dal coinvolgimento della comunità, realizzabile solo attraverso un'intensa e dettagliata campagna di comunicazione a supporto della raccolta stessa).

Un breve spazio viene qui dedicato alla frazione biodegradabile che costituisce una quota sostanziosa dei rifiuti urbani.

Da normativa, la frazione umida è *“il rifiuto organico putrescibile ad alto tenore di umidità, proveniente da raccolta differenziata o selezione o trattamento dei rifiuti urbani”* (D. Lgs. 4/2008, art. 183, comma 1, lett. n). La politica europea è diretta verso la promozione di una separazione efficiente dei rifiuti biodegradabili, in quanto numerose esperienze hanno dimostrato che i sistemi di raccolta che contemplano la separazione di questa frazione fin dall'origine sono potenzialmente in grado di ottenere livelli elevati di raccolta differenziata. Ciò è riconducibile a due motivi principali:

da un lato, la natura stessa della materia biodegradabile, la quale “inquina” gli altri rifiuti indifferenziati se mescolata ad essi, producendo sostanze (soprattutto metano) che si disperdono nell'ambiente senza potere essere recuperate e, dall'altro, la sua presenza in quantità significative all'interno dei rifiuti urbani.

Parallelamente all'avvio di un sistema di raccolta differenziata è naturale riscontrare l'insorgere di problematiche critiche tra cui si sono analizzate le principali:

- i centri storici e le zone urbane caratterizzate da strade strette e un sistema viario di difficile accesso;

- le strade private in cui risulta maggiormente difficoltosa l'espletazione del servizio e sussiste la criticità relativa alla distanza dal punto di conferimento;
- le realtà condominiali, a causa della frequente carenza di aree di collocamento dei contenitori, difficoltà di spostamento di questi ultimi e dei mezzi;
- la conoscenza capillare del territorio, comprese la produzione di rifiuti e le percorrenze da effettuare, salvaguardando i principi di efficienza, efficacia ed economicità;
- la gestione dei rifiuti "fuori privata" che spesso vengono conferiti irregolarmente entro il sistema base di raccolta dei rifiuti urbani e per i quali si rivela, quindi, fondamentale attivare raccolte separate;
- il fenomeno dell'abbandono dei rifiuti solidamente connesso all'importanza delle attività di controllo e di monitoraggio dei servizi presenti sul territorio, non solo con connotazione repressiva, ma anche di assistenza nei confronti della cittadinanza;
- la corretta gestione dei rifiuti da parte dei soggetti extracomunitari a causa di abitudini e consumi differenti legati al loro patrimonio culturale, operando soprattutto a livello educativo;
- il compostaggio domestico che va opportunamente incentivato, laddove possibile, attraverso forme standardizzate e controllabili che prevedano eventualmente riduzioni di natura fiscale a vantaggio di chi adotta tale pratica.

In ogni caso va tenuto in considerazione che i sistemi e le strategie di raccolta differenziata dipendono da numerose variabili, perciò ciascuna realtà socio-economica deve individuare la soluzione più opportuna al proprio contesto in virtù degli scenari giuridici, economici, tecnici ed organizzativi, nonché delle scelte che essa intende adottare nell'ambito della gestione ambientale, reputando la raccolta differenziata, nella società moderna, un imperativo etico-morale nella tutela e preservazione dell'ambiente inteso come bene comune.

2.1.2 Tipologie e modalità di raccolta

Lo sviluppo della raccolta differenziata negli anni '90 ha determinato cambiamenti importanti in termini di modalità e sistemi di raccolta indifferenziata, integrandosi progressivamente a quest'ultima.

Le principali e maggiormente diffuse categorie merceologiche interessate dalla raccolta differenziata sono:

- carta e cartone: le modalità maggiormente riscontrate per questo materiale spaziano dalla raccolta porta a porta (adottata anche per il cartone prodotto dalle utenze non domestiche) alla campana monomateriale e al conferimento diretto in SEA;

- vetro: il sistema di raccolta più diffuso è quello costituito dalla campana stradale solitamente congiunto all'alluminio (o altri metalli, quali acciaio e banda stagnata). Per esercizi pubblici e commerciali è stata introdotta la raccolta porta a porta;
- plastica: per la raccolta di questa frazione si impiegano sia i cassonetti stradali monomateriali che i multimateriali, in cui la plastica viene in genere conferita insieme a carta e vetro;
- umido: purtroppo la raccolta separata del materiale biodegradabile da scarti di cucina presenta ancora ampi margini di sviluppo rispetto alle altre tipologie di raccolta. La raccolta porta a porta dell'umido ha comunque subito una diffusione estesa sia presso le utenze domestiche sia presso quelle industriali/commerciali (mense, ristoranti, bar, ecc). In alcune realtà la raccolta dell'umido avviene congiuntamente a quella del verde mediante l'utilizzo di cassonetti stradali opportunamente posizionati: tuttavia in questi casi l'intercettazione dell'umido risulta di scarsa efficienza, richiedendo un grande impegno da parte dell'utenza. Il verde viene principalmente conferito alle stazioni ecologiche. Inoltre, è presente la pratica del compostaggio domestico, soprattutto nelle zone periferiche e di campagna, laddove le abitazioni possono disporre dello spazio esterno necessario per posizionare la compostiera;
- ingombranti, beni durevoli e metalli in genere: per queste particolari categorie sono attivi centri appositi di raccolta;
- farmaci e batterie scadute: sono diffusi contenitori specifici presso gli esercizi commerciali e le farmacie.

Le tipologie di raccolta differenziata vengono raggruppate nelle seguenti due macrocategorie:

- la raccolta monomateriale volta ad intercettare una singola e specifica frazione merceologica da inviare pura a recupero. Può consentire il raggiungimento di livelli di intercettazione e di purezza elevati. Il vantaggio principale consiste nella separazione del materiale effettuata da parte del cittadino, evitando i costi legati agli impianti di separazione.
- la raccolta multimateriale (detta anche congiunta), la quale prevede il conferimento da parte dell'utente di più frazioni merceologiche recuperabili in un unico contenitore, con successiva selezione dei materiali prima di essere avviati verso gli impianti di recupero. Attualmente si assiste principalmente alla diffusione delle raccolte multimateriale leggera (carta, plastica, lattine in alluminio o banda stagnata), pesante (vetro, plastica, lattine in alluminio ed eventualmente banda stagnata) e delle congiunte vetro/lattine e plastica/lattine.

In generale, questa tipologia consente di abbassare i costi di raccolta per determinate categorie, per le quali, quindi, una raccolta di tipo monomateriale non sarebbe giustificata. In particolare, la raccolta combinata di vetro e lattine ha riscontrato un'ampia diffusione, grazie agli elevati quantitativi di imballaggi metallici che è in grado di intercettare, senza, però, incorrere nei maggiori costi connessi ad una raccolta monomateriale. Inoltre, la separazione di questi del vetro e delle lattine è condotta semplicemente attraverso l'impiego di separatori magnetici i cui costi di esercizio vengono ricompensati dai ricavi della vendita del metallo recuperato.

Tuttavia, si rilevano diseconomie ed evidenti limiti di carattere organizzativo, in quanto la raccolta multimateriale comporta una intercettazione dei materiali significativamente inferiore rispetto alla monomateriale (soprattutto per la carta) e un minore grado di purezza delle frazioni raccolte, tanto che si raggiunge un 15-20% di materiali di scarto erroneamente inseriti all'interno dei contenitori.

Per quanto riguarda le differenti metodologie di raccolta differenziata, esse sono riconducibili ad un numero limitato di modelli, descritti di seguito:

- raccolta stradale effettuata mediante contenitori, in cui l'utente può conferire il rifiuto in qualunque momento secondo le proprie abitudini ed esigenze presso contenitori esterni, quali ad esempio, le campane per il vetro. Il prelievo avviene con mezzi specifici secondo una frequenza di svuotamento stabilita dall'organizzazione gestionale. La raccolta stradale può essere anche di prossimità, laddove la distribuzione dei cassonetti e le operazioni di prelievo sul territorio sono capillari. I contenitori per la raccolta differenziata dei materiali riciclabili vengono posizionati presso tutti i punti fissi di raccolta dell'indifferenziato residuo.

Tale metodologia consente di raggiungere elevati livelli di industrializzazione del servizio con conseguente riduzione dei costi di raccolta. Tuttavia, laddove viene adottato il sistema di raccolta stradale con cassonetti di grandi dimensioni, va comunque contemplato il rischio di un elevato conferimento di rifiuti speciali non assimilati (il cui conferimento abusivo è difficilmente controllabile e sanzionabile), e la raccolta differenziata, sebbene in alcune realtà il livello raggiunto si possa ritenere buono, non risulta sufficiente a defalcare in modo significativo la quota di rifiuti da inviare a smaltimento.

- raccolta domiciliare (cd. "porta a porta", PAP), in cui l'utente deve separare i rifiuti all'origine ponendoli in sacchi a perdere (di colore diverso a seconda della categorie merceologica) o bidoni appositi (es. pattumelle per i rifiuti organici), i quali, affidati in

comodato d'uso gratuito, vanno collocati all'interno del proprio domicilio fino al giorno di prelievo fissato dal gestore sulla base di un calendario che viene poi fornito ai cittadini. Il grado di spinta di tale tipologia di raccolta è variabile e funzione del tipo di abitazione, ma generalmente consente di conseguire elevate percentuali di raccolta differenziata, disincentivando il conferimento di rifiuti indifferenziati. Questo modello richiede un forte impegno e una maggiore responsabilizzazione da parte dell'utenza, la quale è chiamata a rispettare con precisione il calendario e gli orari del servizio. Spesso, questo aspetto è causa del sorgere di criticità del servizio, quale, ad esempio, la migrazione di rifiuti verso aree territoriali in cui non è praticato il PAP.

Tale metodologia comporta costi di raccolta incrementati rispetto alla raccolta stradale, in buona parte compensati dal risparmio che si verifica nei costi di smaltimento;

- raccolta presso la Stazione Ecologica Attrezzata (SEA), la quale consiste in uno spazio recintato e custodito, aperto al pubblico in determinate fasce orarie, destinato ad accogliere, per conferimento diretto da parte dell'utente, quei rifiuti che per quantità o qualità non rientrano nel normale circuito di raccolta (pile, batterie, elettrodomestici, imballaggi industriali...). La SEA detiene un ruolo complementare al normale circuito di raccolta territoriale, completandolo.

La raccolta stradale è sicuramente la più diffusa in Italia, in quanto consente di mantenere limitati i costi di raccolta, adattandosi a contesti differenti e fornendo ai cittadini un servizio comodo e sempre disponibile. Di contro, presenta costi di smaltimento elevati e, in caso di utilizzo di cassonetti di grandi dimensioni, tendenzialmente si generano problemi relativi al conferimento di rifiuti non assimilati.

La raccolta domiciliare richiede un impegno e un coinvolgimento degli utenti indubbiamente superiori alle altre tipologie di raccolta, imponendo loro l'adeguamento ai tempi e alle modalità dell'organizzazione, ma, al contempo, disincentivando il conferimento dell'indifferenziato e permettendo così di raggiungere elevati livelli di raccolta differenziata (anche oltre il 60%). La raccolta porta a porta si rivela particolarmente idonea per contesti con densità abitativa medio-bassa.

Relativamente alla raccolta dell'indifferenziato, ossia l'insieme di quei rifiuti residuali esclusi dalla raccolta differenziata, si è diffuso l'utilizzo di cassonetti stradali di grandi dimensioni (2.400-3.600 l) a caricamento laterale con sistema di raccolta mono-operatore, soprattutto nelle aree metropolitane e urbane. Recentemente hanno iniziato a diffondersi le raccolte integrali domiciliari, in particolare rivolte ai condomini e laddove si verificavano alti costi di

smaltimento del rifiuto residuo (Lombardia) o dove la normativa regionale era volta alla riduzione della frazione umida nei rifiuti residui (Veneto). Vengono assegnati alle utenze in comodato d'uso bidoni o sacchi di volumetria variabile in relazione al numero di nuclei familiari, al fine di minimizzare l'impatto visivo generato dai grandi cassonetti stradali ed ottenere un miglior decoro urbano, assicurando comodità agli utenti che hanno sempre a disposizione i contenitori per il conferimento dell'indifferenziato, ma all'interno della propria proprietà abitativa.

Attualmente si assiste ad un'importante diffusione del sistema integrato, incentrato sulla focalizzazione delle risorse, il quale prevede una raccolta stradale mediante contenitori, rivolto prevalentemente alle utenze domestiche e alle piccole utenze non domestiche presenti nel contesto urbano, caratterizzato dalla dislocazione dei contenitori secondo il principio delle isole ecologiche di base e affiancato da una raccolta domiciliare specifica rivolta a specifiche utenze non domestiche produttrici di categorie target di rifiuti.

Questo metodo consente generalmente di raggiungere elevati livelli di raccolta differenziata (50%), ma tendenzialmente non induce una diminuzione del rifiuto urbano complessivo.

2.1.3 Assimilazione di rifiuti speciali

Il tema dell'assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani si focalizza sulla necessità di definire criteri secondo i quali particolari, e spesso numerose, tipologie di rifiuti prodotti da attività industriali, commerciali ed artigianali possano o meno essere assimilati a quelli di provenienza domestica e, quindi, essere ritenuti equiparabili a questi ultimi per natura o quantità, rientrando così nel normale circuito di raccolta e nella gestione dei rifiuti urbani. Ciò è connesso alla scelta del metodo di raccolta differenziata e, soprattutto, al pagamento del corrispettivo in termini di tassa o tariffa al Comune da parte dell'utenza produttrice di tali rifiuti.

In virtù dell'art. 184 del D. Lgs. 152/2006, i rifiuti sono definiti, sulla base della loro provenienza, in urbani (ossia di provenienza domestica) e speciali (derivanti da attività industriali, artigianali, commerciali e di servizio). Solo gli urbani e gli assimilati rientrano nell'ambito di applicazione della tariffa sui rifiuti, mentre per tutti gli altri il produttore deve provvedere di propria iniziativa e a proprie spese alla raccolta e allo smaltimento.

Il D. Lgs. 4/2008 (Correttivo del D. Lgs. 152/2006) riconferma che è competenza dello Stato *“la determinazione dei criteri qualitativi e quali-quantitativi per l'assimilazione, ai fini della raccolta e dello smaltimento, dei rifiuti speciali e dei rifiuti urbani”* (art. 195, comma 2, lett. e). I criteri per l'assimilabilità ai rifiuti urbani devono essere definiti attraverso l'emanazione

di un decreto del Ministro dell'Ambiente. Tuttavia, il Correttivo stabilisce già da sé il divieto di assimilazione per i rifiuti derivanti da determinate aree. In particolare, esse sono le aree produttive e le strutture di vendita con superficie superiore a certe dimensioni (definite dall'art. 4 del D. Lgs. 114/98) in relazione alla densità abitativa, con la sola eccezione dei rifiuti prodotti negli uffici, nelle mense, negli spacci, nei bar e nei locali al servizio dei lavoratori o comunque aperti al pubblico.

A tutt'oggi, in attesa dell'emanazione del decreto attuativo, le competenze dello Stato nel definire i criteri quali-quantitativi indicati dalla normativa di fatto non vengono esercitate e spetta ai Comuni la facoltà di stabilire quali rifiuti, provenienti da tutte le attività economiche differenti da quelle industriali, assimilare. Tale situazione dà origine ad una realtà alquanto disomogenea e frammentaria, rendendo complicato il confronto tra dati relativi a zone territoriali differenti.

La Tab 2.1 riassume i concetti sopra esposti.

Tab. 2.1 Distinzione tra rifiuti assimilabili e non assimilabili

| Rifiuti assimilabili | | Criteri di assimilazione | Rifiuti non assimilabili | |
|-------------------------------|--|--|--------------------------|---|
| Rifiuti prodotti da attività: | <i>di servizi</i> | Fino all'emanazione del decreto sui criteri qualitativi e quali-quantitativi di assimilazione continuano ad applicarsi i criteri di cui alla delibera 27 luglio 1984 | Rifiuti prodotti in: | <i>aree produttive</i> (tutte le aree dove avvengono attività di trasformazione industriale e artigianale) |
| | <i>sanitarie</i> | | | <i>strutture di vendita</i> con superfici superiori a 450 m ² nei comuni con popolazione < 10.000 ab e 750 m ² nei comuni con popolazione > 10.000 ab |
| | <i>agricole</i> | | | |
| | <i>commerciali</i> con superfici inferiori a 450 m ² nei comuni con popolazione < 10.000 ab e 750 m ² nei comuni con popolazione > 10.000 ab | | | |

2.1.4 La Tariffa per la gestione dei rifiuti urbani

La Tariffa di Igiene Ambientale (TIA) è stata istituita dall'art. 49 del D. Lgs. 22/97, il quale, dal 1 gennaio 1999, ha sospeso la tassa per lo smaltimento dei rifiuti urbani (TARSU) regolamentata dal D. Lgs. 507/93.

Con l'entrata in vigore del D. Lgs. 152/2006, il decreto Ronchi è stato soppresso, ma l'istituzione della tariffa è stata mantenuta e confermata dall'art. 238.

La tariffa, il cui ammontare è commisurato alla quantità di rifiuti effettivamente conferita al servizio di raccolta, rappresenta il corrispettivo per l'attività di gestione dei rifiuti urbani, ovvero per la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento, compresi i controlli di queste attività e degli impianti, anche dopo la loro chiusura, l'attività di spazzamento e pulizia stradale, includendo le campagne di sensibilizzazione per gli utenti e tutto ciò che risulta funzionale e complementare al servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani.

Sebbene, la correlazione della tariffa con il quantitativo di rifiuti prodotti fosse stata in una qualche misura già prevista dall'art. 65 del D. Lgs. 507/93 (*“La Tassa può essere commisurata [...] in base alla qualità, alla quantità effettivamente prodotta, dei rifiuti solidi urbani e al costo dello smaltimento”*), di fatto essa non era mai stata applicata.

Il decreto Ronchi prevedeva l'introduzione obbligatoria della tariffa dal 1 gennaio 1999, ma tale termine è stato progressivamente posticipato secondo le disposizioni delle leggi Finanziarie che si sono susseguite negli anni, a causa di lacune e incertezze legate all'applicazione della nuova disciplina e difficoltà organizzative e tecniche riscontrate dai Comuni (con particolare riferimento a quelli di piccole dimensioni).

Chiunque posseda o utilizzi aree, all'interno del territorio comunale, che producono rifiuti urbani è soggetto al pagamento della tariffa, la quale è costituita da una quota fissa, determinata da costi essenziali di struttura e di amministrazione, compreso lo spazzamento (es. investimenti per le opere e relativi ammortamenti), e da una variabile, in cui i costi sono rapportati al quantitativo di rifiuti potenzialmente prodotti da ciascun utente per unità di superficie e per numero di componenti dell'unità familiare (*“la tariffa è composta da una quota determinata in relazione alle componenti essenziali del costo del servizio, riferite in particolare agli investimenti per le opere ed ai relativi ammortamenti, nonché da una quota rapportata alle quantità di rifiuti conferiti, al servizio fornito e all'entità dei costi di gestione, in modo che sia assicurata la copertura integrale dei costi di investimento e di esercizio”*, art. 238, comma 4), così da coprire l'intero costo del servizio.

La tariffa è determinata dalle Autorità di Ambito (queste ultime, sulla base del piano finanziario degli interventi relativi al servizio di gestione dei rifiuti urbani, fissano anche la percentuale di crescita annua della tariffa) ed applicata e riscossa dai soggetti gestori.

Tab 2.2 Parametri di confronto TARSU -TIA

| | Tassa | Tariffa |
|---|--|--|
| 1 | Natura tributaria | Pagata in base al servizio ricevuto |
| 2 | Contributo fisso in base a un'aliquota stabilita dal Comune | Somma di due quote: 1) una fissa, quantificata in base ai costi fissi del servizio di gestione di rifiuti urbani; 2) una variabile rapportata alla quantità di rifiuti prodotti e alle caratteristiche del servizio effettuato |
| 3 | Copertura finanziaria parziale del servizio | Copertura finanziaria totale del servizio |
| 4 | Utenze domestiche: calcolata in base ai metri quadrati dell'abitazione | Utenze domestiche: calcolata in base ai metri quadrati dell'abitazione, al numero degli abitanti e alla quantità di rifiuti prodotti; previste agevolazioni per le utenze domestiche e per la raccolta differenziata |
| 5 | Riscossa dal Comune | Riscossa dal gestore del servizio |
| 6 | Non si applica l'IVA | Si applica l'IVA |

Il nuovo sistema tariffario permette di ottenere una maggiore trasparenza nella gestione del servizio, in quanto i costi devono essere evidenziati all'interno dei bilanci comunali attraverso il Piano Finanziario e devono progressivamente essere coperti in modo totale dall'introito tariffario. Con la TARSU, invece, i Comuni potevano integrare i costi del servizio attraverso risorse del proprio bilancio non derivanti dagli introiti della tassa sui rifiuti.

Da un punto di vista economico, la copertura integrale dei costi di gestione introdotta dal sistema tariffario apporta benefici in termini di efficienza, in quanto tiene conto anche degli investimenti, spesso rilevanti in questo settore, e di altri fattori, quali il capitale e la sua remunerazione, nonché del bilancio delle spese sostenute in funzione degli obiettivi raggiunti. In un'ottica di sostenibilità ambientale, permangono perplessità circa l'influenza positiva dell'implementazione della tariffa ai fini della mitigazione dell'impatto ambientale generato dall'intera filiera dei rifiuti urbani. Stanno a testimonianza di ciò le oggettive difficoltà di misurazione puntuale dei rifiuti prodotti da cui consegue l'insorgere di limiti nell'applicazione di un criterio premiante per gli utenti più accorti e penalizzante per quelli meno attenti alle priorità ambientali.

Il DPR 158/1999 ("Regolamento recante norme per la elaborazione del metodo normalizzato per definire la tariffa del servizio di gestione del ciclo dei rifiuti urbani") costituisce il regolamento attuativo del sistema tariffario, di cui definisce le modalità, e introduce il metodo normalizzato per definire le componenti di costo e la tariffa di riferimento, la quale

“rappresenta l’insieme dei criteri e delle condizioni che devono essere rispettati per la determinazione della tariffa da parte degli enti locali” (art. 2).

Il decreto precisa, inoltre, che la tariffa, a livello territoriale, è articolata in funzione della pianificazione urbanistica, della densità abitativa, della frequenza e qualità dei servizi forniti.

Il compito di ATO è calcolare le variabili che compongono la formula nel rispetto delle modalità definite all’interno della Convenzione di affidamento del servizio. Dopo aver determinato il costo corrispettivo dei servizi, è necessario che ATO⁴ determini come esso si ripartisca fra gli utenti (articolazione tariffaria).

Nell’Allegato 1 al suddetto decreto è riportato il metodo normalizzato da seguire per il calcolo della tariffa di riferimento.

Per la tariffa di riferimento a regime vale la seguente uguaglianza:

$$\Sigma T_n = (CG+CC)_{n-1}(1+IP_n-X_n) + CK_n$$

dove:

- ΣT_n = totale delle entrate tariffarie di riferimento;
- CG_{n-1} = costi di gestione del ciclo dei servizi attinenti i rifiuti solidi urbani dell'anno precedente;
- CC_{n-1} = costi comuni imputabili alle attività relative ai rifiuti urbani dell'anno precedente;
- IP_n = inflazione programmata per l'anno di riferimento;
- X_n = recupero di produttività per l'anno di riferimento;
- CK_n = costi d'uso del capitale relativi all'anno di riferimento.

La tariffa è poi composta da una parte fissa e una variabile, quindi risultare:

$$\Sigma T = \Sigma TF + \Sigma TV$$

con ΣTF quota fissa e ΣTV quota variabile. La prima deve coprire i costi di spazzamento e lavaggio (CSL), i costi amministrativi (CARC), i costi generali di gestione (CGG), i costi comuni diversi (CCD), i costi d’uso del capitale (CK) ed altri costi (AC); ne consegue che:

$$\Sigma TF = CSL + CARC + CGG + CCD + AC + CK$$

⁴ ATO è chiamato a determinare l’articolazione tariffaria dalla l.r 25/99: “Al fine di salvaguardare esigenze sociali di riequilibrio territoriale, l’Agenzia può articolare le tariffe per fasce territoriali e per tipologia d’utenza” (comma 1bis, art.18)

La quota variabile, invece, che dipende dai quantitativi di rifiuti conferiti, dal servizio fornito e dall'entità dei costi di gestione, è data dalla somma dei costi di raccolta e trasporto dei rifiuti (CRT), dai costi di smaltimento (CTS), da quelli di trattamento e riciclo (CTR), al netto dei proventi della vendita di materiale ed energia derivante dai rifiuti, e dai costi legati alla raccolta differenziata (CRD):

$$\Sigma TV = CRT + CTS + CRD + CTR$$

Per il calcolo in dettaglio delle parti fisse e variabili delle utenze domestiche e non, si rimanda al punto 4 dell'Allegato 1 al DPR 158/99, qui viene fornita solo una schematica descrizione dei parametri coinvolti nella determinazione delle due quote.

Tab 2.3 Parametri per il calcolo delle quote fissa e variabile della TIA

| Tipologia | Parametri per la determinazione della quota fissa | Parametri per la determinazione della quota variabile |
|----------------------|--|--|
| Utenza domestica | <ul style="list-style-type: none"> · superficie abitazione (m²) · numero componenti nucleo familiare | <ul style="list-style-type: none"> · rifiuti, differenziati e non, effettivamente conferiti al servizio pubblico di raccolta |
| Utenza non domestica | <ul style="list-style-type: none"> · superficie locale in cui si svolge l'attività (m²) · tipo di attività svolta (coefficiente potenziale di produzione) | <ul style="list-style-type: none"> · rifiuti urbani e speciali assimilati agli urbani effettivamente conferiti al servizio pubblico di raccolta |

La tariffa prevede forme di agevolazione:

- implicite, le quali agiscono sulla parte variabile per coloro che effettuano la raccolta differenziata e il compostaggio domestico;
- esplicite, consistenti in benefici economici nei confronti di quei singoli utenti che adottano comportamenti virtuosi, volti alla riduzione e al recupero dei rifiuti. Queste agevolazioni possono essere:
 - premi collettivi di zona per la minor produzione pro-capite di rifiuti secchi indifferenziati;
 - premi individuali al singolo utente per i conferimenti effettuati presso le Stazioni ecologiche.

Altre forme di agevolazione sono quelle finalizzate alla redistribuzione dei redditi tra le varie categorie di utenza.

Alla fine del 2006, i Comuni della provincia di Bologna a tariffa sono 23 e costituiscono il 28% della popolazione provinciale.

La Fig. 2.4 mostra la situazione tariffaria, aggiornata al 2006, del territorio provinciale di Bologna.

Nel 2006 si contano 157 Comuni della Regione Emilia-Romagna a tariffa per un totale di residenti coinvolti pari a circa 3 mln di abitanti. La Fig. 2.5 mostra l'andamento del passaggio da tassa a tariffa nella nostra regione: è evidente come nel tempo si sia verificato uno spiccato sviluppo (soprattutto nel periodo che va dal 2004 al 2006) verso l'applicazione del sistema tariffario.

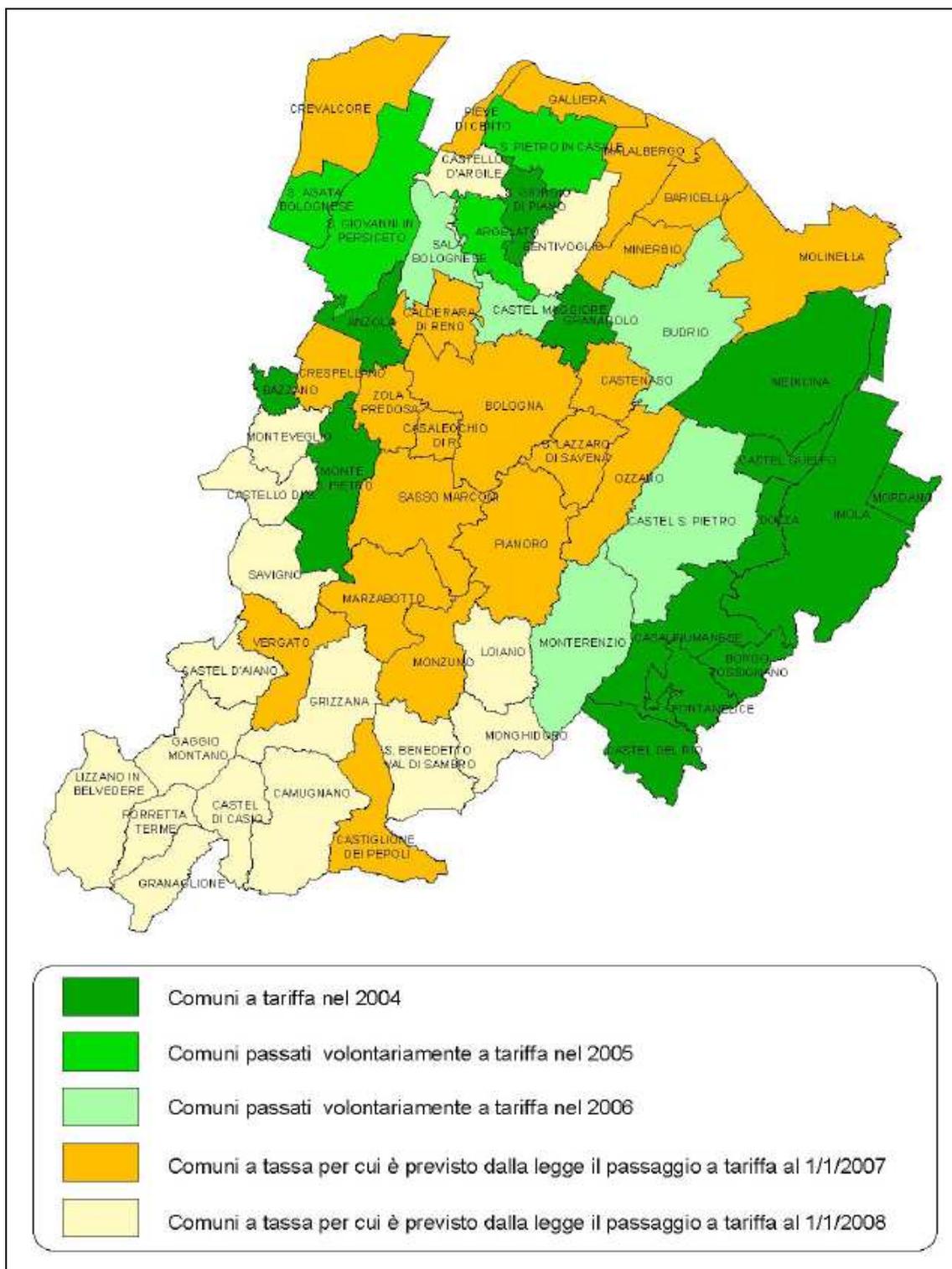


Fig 2.4 Illustrazione del passaggio da TARSU a TIA nei Comuni di ATO 5 (2006)

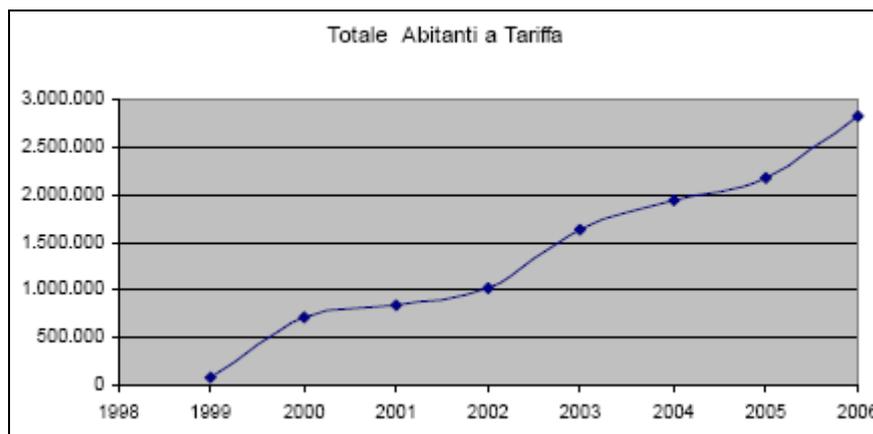


Fig 2.5 Numero di abitanti coinvolti nel passaggio da tassa a tariffa dei rifiuti dal 1999 al 2006 (fonte: Regione Emilia-Romagna)

Tuttavia, è ancora rilevabile una disomogeneità che si traduce nella permanenza di valori di costo differenti (sia a tassa che a rifiuti) in territori limitrofi e con standard di servizio e di qualità affini, attestando la difficoltà di applicazione di un sistema tariffario omogeneo.

Partendo dal presupposto secondo cui la tariffa è considerata un fattore fondamentale al fine di apportare miglioramenti significativi alla gestione integrata dei rifiuti urbani, grazie alla valorizzazione di un corretto sistema economico e di una fornitura dettagliata dei costi che consente un controllo semplificato dei servizi erogati, si ritiene opportuno fare riferimento al caso del Consorzio intercomunale Priula, ente che svolge la duplice funzione di Autorità d'Ambito Treviso 2 e di gestore del ciclo integrato dei rifiuti e che costituisce un esempio virtuoso in materia di tariffazione dei rifiuti urbani.

Già nel 1995 l'Associazione dei Comuni aveva condotto un'indagine, la quale dimostrava che la superficie di abitazione non influenza la quantità di rifiuti prodotta, risultato confermato da analisi più recenti effettuate da parte di ARPAV, mentre rendeva esplicita la diretta proporzionalità tra la composizione del nucleo familiare e la produzione di rifiuti domestici. I dati relativi al 2000 mostrano che già la maggior parte dei Comuni del Consorzio applicavano la TARSU commisurata al numero dei componenti familiari. Sulla scia di tale tendenza, il Consorzio Priula nel progetto per l'anno 2001 presenta l'introduzione del modello di raccolta porta a porta in sostituzione di quello mediante contenitori stradali, il quale pone le basi per l'abolizione della TARSU e la conseguente applicazione del sistema tariffario, strettamente correlata alla raccolta domiciliare puntuale. Nell'anno successivo, mediante la distribuzione massiva alle utenze domestiche e non domestiche di kit standard di contenitori per la raccolta differenziata, si verifica la messa a regime del nuovo metodo e l'ottimizzazione dei giri di raccolta. Ogni contenitore del secco non riciclabile è dotato di un dispositivo transponder e

numero di matricola (quest'ultimo è univoco per tutti i contenitori assegnati alle utenze non domestiche). Il codice transponder elettromagnetico passivo funziona da trasmettitore di segnale e viene letto da apposita antenna posta sul mezzo preposto alla raccolta. Il sistema di lettura dei transponder consente l'importazione dei dati relativi agli svuotamenti direttamente nel sistema informatico gestionale contenente tutte le informazioni degli utenti e dei codici dei contenitori ad essi assegnati. In questo modo, ad ogni contenitore dotato di transponder vengono direttamente associati i relativi svuotamenti completi di data e ora.

In seguito al consolidamento del sistema di raccolta domiciliare, è stata avviata l'applicazione della tariffa puntuale a sostituzione di quella presuntiva (applicata nel 2001), la quale si fonda sulla logica di considerare la quota fissa proporzionale alla potenzialità di servizio e la quota variabile commisurata all'effettiva produzione di rifiuti. Nell'ambito del sistema di tariffazione puntuale il Consorzio Priula ha deciso di porre a costo fisso alcuni costi variabili (quale ad esempio la gestione dei Centri di Raccolta Differenziata), ottenendo una copertura del costo complessivo del servizio così suddivisa:

- 41% del costo totale attribuiti ai costi fissi;
- 59% del costo totale attribuiti ai costi variabili.

2.1.5 Il ruolo degli utenti e le campagne di informazione ed educazione alla coscienza ambientale

Nell'implementazione di un sistema di raccolta integrato si rivela opportuno predisporre un "servizio di qualità" nei confronti degli utenti. L'utente, infatti, è chiamato a rivestire un ruolo fondamentale e decisivo, soprattutto nei casi in cui viene proposto un modello innovativo a cui il cittadino è tenuto ad adeguarsi.

Risulta ormai assodata la necessità di realizzare, in occasione della prima fase di avvio di un sistema di raccolta differenziata, una campagna di comunicazione educativa (striscioni stradali, opuscoli, comunicati ufficiali, mass-media, locandine, costituzione di call center per le informazioni e fornitura di kit all'utenza, ecc.) che privilegi interventi mirati e coinvolgenti l'utenza (anche le nicchie), ponendo attenzione agli esiti comunicativi che devono essere impostati al consenso e al coinvolgimento educativo e alla promozione di comportamenti ecocompatibili e virtuosi.

L'obiettivo strategico è individuare soluzioni volte a coinvolgere più persone possibili attraverso una comunicazione facilmente comprensibile. Perciò occorre segmentare le classi di utenza da intercettare (alunni delle scuole, utenza condominiale, utenza extracomunitaria,

utenza convenzionata per servizi integrativi, ecc.) ed avviare tante comunicazioni quante sono le diverse esigenze educative.

Il coinvolgimento dei cittadini nella sensibilizzazione ad attuare un comportamento ecosostenibile non è funzionale esclusivamente alla realizzazione di un sistema di servizi erogati efficace ed efficiente, bensì anche a generare la consapevolezza di vivere in un ambiente sano, dove “chi inquina paga”, nell’interesse di tutti.

E’ chiaro che gli utenti, in virtù dello sforzo mostrato, devono essere coinvolti anche con un sistema premiante che, accanto all’avvio di una campagna comunicativa ad hoc e alla garanzia di condizioni di servizio ed ambientali di maggiore qualità, contempra incentivi per i comportamenti ecocompatibili (bonus, premi, accrediti e sconti sulla tariffa per chi conferisce maggiori quantità di rifiuti riciclabili, percorsi educativi accompagnati da occasioni di consegna di premi per gli alunni delle scuole, ecc.).

Relativamente alle forniture da consegnare agli utenti, oltre al calendario annuale della raccolta per le utenze domestiche, sarebbe opportuno prevedere dispense di istruzione destinate a categorie di utenze speciali (anziani, cittadini extracomunitari), sotto il controllo e le verifiche dell’ente pubblico preposto.

In generale, il servizio deve avvicinarsi il più possibile alle esigenze degli utenti, predisponendo standard che quanto meno privilegino il principio di prossimità attraverso il posizionamento dei contenitori nelle vicinanze delle abitazioni, svuotamenti frequenti e il rispetto dei principi di efficienza, efficacia ed economicità.

2.2 La provincia di Bologna: quadro territoriale, economico-sociale e demografico

La Provincia di Bologna è caratterizzata da un contesto geografico-territoriale altamente variabile, che va dalla pianura al paesaggio montano.

La zona della montagna, presente a sud, è caratterizzata da forme di rilievo arrotondate con cime prevalentemente comprese tra i 500 e i 1.400 m di quota sul l.m., in cui ad ambiti di relativa stabilità se ne alternano altri fortemente instabili concentrati nelle parti alte della dorsale tra Sillaro e Idice.

Procedendo verso nord, si incontra la zona di collina divisa in collina bolognese e imolese, entrambe caratterizzate da basse intensità di rilievo (inferiori ai 500 m) e versanti per lo più brevi.

La zona pianeggiante occupa tutta la parte settentrionale della provincia ed è costituita dalla pianura persicetana a ovest, la centrale, l’orientale e quella bolognese. In questo territorio è localizzato il maggior numero di Comuni con la più alta densità abitativa.

L'estrema varietà che contraddistingue la morfologia ha influenzato lo sviluppo demografico, sociale ed economico delle zone costituenti il territorio provinciale.

Dall'analisi dei dati ISTAT è possibile estrapolare l'andamento demografico e la disposizione della popolazione. In particolare, si nota che la zona dei crinali e della montagna presenta una bassa densità abitativa (da meno di 2.000 abitanti a circa 10.000), ma la sua vocazione turistica incide su quest'ultima, a causa dei consistenti flussi turistici stagionali. La zona collinare si contraddistingue per valori di densità abitativa medio-bassi (dai 4.000 abitanti fino anche i 16.000 circa) e, infine, la pianura possiede una densità abitativa medio-alta (il maggior numero di Comuni presenta una popolazione fra gli 11.000 e i 20.000 abitanti, con punte di oltre 60.000 abitanti), con concentrazioni demografiche piuttosto elevate nel Comune di Bologna e nei Comuni della cintura del capoluogo. Inoltre qui si concentrano le principali attività agricole, manifatturiere, commerciali (bensì le ultime due siano abbastanza diffuse anche nelle altre zone del territorio), ospedaliere e di servizio pubblico e sociale. Mentre, il tasso di occupazione nei settori alberghiero ed edilizio risulta elevato nelle zone della collina e della montagna.

Gli indici di dotazione infrastrutturale (rete stradale e ferroviaria, impianti energetico-ambientali, strutture e reti per la telefonia, reti bancarie e infrastrutture economiche in genere) mostrano una situazione per la provincia di Bologna sensibilmente superiore a quella nazionale. In particolare, assumono un peso rilevante in provincia le strutture per l'istruzione il cui indice è di gran lunga il più elevato della regione. Bologna spicca inoltre per la dotazione di infrastrutture sociali, decisamente superiore ai valori nazionali e regionali.

La provincia di Bologna è situata geograficamente alla confluenza delle correnti di traffico che si svolgono da un lato tra l'area settentrionale e centro-meridionale del Paese, dall'altro tra l'Europa centro-settentrionale e l'Italia. Ne consegue uno sviluppo accentuato delle vie di comunicazione che hanno reso Bologna fulcro particolarmente notevole del sistema autostradale e ferroviario nazionale. Infatti, anche la rete ferroviaria ha in Bologna il principale nodo di smistamento e la stazione di Bologna Centrale è attualmente la quarta in Italia per traffico passeggeri ed è uno dei maggiori scalo merci d'Europa.

L'intensità del traffico mercantile stradale e ferroviario che converge o diparte da Bologna ha comportato la necessità di una struttura idonea ad accogliere tali attività. A tale scopo è sorto l'Interporto sulla direttrice Bologna-Ferrara con funzione di centro di smistamento del traffico delle merci. Questa struttura costituisce una delle più attive e moderne piattaforme logistiche d'Europa.

Relativamente al Prodotto Interno Lordo (PIL) complessivo, parametro che misura la ricchezza prodotta e, quindi, correlato anche alla produzione di rifiuti, la provincia di Bologna, secondo le ultime elaborazioni disponibili riferite al 2005 (fonti: Istat e Istituto G. Tagliacarne), si colloca al sesto posto tra le 103 province italiane. Mentre per il reddito pro-capite si trova in terza posizione a livello nazionale, dopo Milano e Bolzano.

Riguardo alla quota di partecipazione dei vari settori di attività economica alla formazione del reddito nell'anno 2005, si rileva un peso percentuale dell'1,5% per il settore dell'agricoltura, del 24,3% per l'industria (intesa in senso stretto), del 5,9% per le costruzioni e del 68,3% per i servizi (commercio e pubblici esercizi, trasporti, credito e servizi alle famiglie e alle imprese), pubblica amministrazione e le varie istituzioni sociali.

Fra i principali parametri che influenzano, in maniera più o meno incisiva, la produzione di rifiuti urbani a livello di macro-area, vi sono il numero di abitanti e i consumi dei nuclei familiari. L'analisi di tali parametri, che potrebbero sembrare semplicistici, ma che forniscono un'idea di quanti siano i potenziali produttori di rifiuti e del loro effettivo consumo, permette di approfondire le cause e i fattori che determinano variazioni nella produzione dei rifiuti.

Il numero dei potenziali produttori, ad esempio, non è dato solo dal numero dei residenti (dato fornito dai censimenti), ma varia considerevolmente in funzione dei flussi di pendolarismo (per motivi di lavoro, studio e/o ricreativi) e dei flussi turistici stagionali (o di "seconda casa").

Mentre è facilmente intuibile la relazione esistente fra il numero di abitanti e il quantitativo di rifiuti prodotti, più complicato è approfondire il collegamento tra questi ultimi e i fenomeni di tipo economico, connessi a indicatori quali, ad esempio:

- il numero di attività terziarie e commerciali o di piccola impresa, i cui rifiuti generalmente sono conferiti con i rifiuti urbani,
- abitudini e stili di consumo che, di per sé, sono fenomeni complessi e articolati.

Nel 2001, la popolazione della provincia di Bologna ha raggiunto quasi la quota di 926.000 abitanti, evidenziando un incremento demografico rispetto al 2000 dello 0,4%, inferiore a quello dell'anno precedente (+0,6%). E' probabile che l'incremento provinciale sia dovuto ai 28 Comuni che hanno innalzato singolarmente il proprio livello di popolazione residente anche oltre l'1% e, complessivamente, hanno apportato un contributo di quasi 4.000 residenti in più rispetto al 2000.

I comuni con gli incrementi maggiori sono soprattutto i comuni della pianura (eccetto uno della montagna): Sant'Agata Bolognese, Castello d'Argile, Argelato, Malalbergo e, infine, Loiano.

Nel 2001 solo a Bologna e a Castenaso il valore assoluto della popolazione diminuisce in misura apprezzabile: il capoluogo subisce una diminuzione pari allo 0,3% (il decremento è equivalente a quello subito nel 2000), mentre la popolazione di Castenaso si abbassa dello 0,6%.

La popolazione della provincia di Bologna, nel 2002, risulta di quasi 928.000 abitanti. L'incremento rispetto all'anno precedente è dello 0,2% (inferiore alle previsioni del piano infraregionale di smaltimento rifiuti) e si registra un aumento della popolazione in quasi tutti i comuni della provincia, 52 su 60. I comuni, prevalentemente di pianura, con una maggiore crescita sono: Sala Bolognese, Vergato, Argelato, Medicina, Castello d'Argile, San Pietro in Casale e Molinella. Nello stesso anno continua a Bologna il calo demografico iniziato nel 2001 (-1,4%) e, insieme ad esso, l'unico dato in discesa percentualmente rilevante è l'1,6% di Castiglione dei Pepoli.

La popolazione della provincia nel 2003 continua il trend di crescita raggiungendo i 931.117 abitanti e registrando, rispetto all'anno precedente, un incremento in percentuale corrispondente allo 0,36%. Torna quindi a crescere l'incremento percentuale che, passando dallo 0,22% allo 0,36%, inverte il trend assunto a partire dal 2001. La popolazione è in crescita in 51 comuni su 60 e gli incrementi maggiori si riscontrano nei comuni di Sant'Agata Bolognese, Sala Bolognese, Malalbergo, Minerbio e Imola.

Per comprendere meglio le dinamiche demografiche, bisogna tenere conto dell'influenza dell'immigrazione. Infatti, nella *Relazione sulla congiuntura economica 2003 della Provincia di Bologna* si riporta che dal 2000 al 2002 il saldo migratorio è passato da 7.951 a 14.400. Rispetto al 2001 i soggiornanti stranieri nella provincia di Bologna sono aumentati di circa il 10%, vicino al tasso di incremento medio nazionale.

Anche nel 2003 la popolazione del comune di Bologna è in diminuzione, ma in maniera meno accentuata rispetto al 2002 (0,9% contro l'1,4%). Fra i comuni che presentano una popolazione in calo sono da rilevare i casi di Medicina e Calderara di Reno che subiscono rispettivamente un decremento percentuale del 3,3% e del 2,8%.

La popolazione della provincia di Bologna nel 2004 continua il trend di crescita raggiungendo i 944.279 abitanti con un incremento percentuale pari a 1%. Questo risultato è dovuto all'immigrazione di popolazione soprattutto dall'Italia e dai Paesi extra-comunitari. La popolazione è in crescita in quasi tutti i comuni (55 su 60).

Nel 2004 si inverte il trend della popolazione del comune di Bologna, in quanto si registra un aumento demografico pari allo 0,2%. I comuni che presentano una popolazione in calo

(seppur lieve) sono cinque: Bentivoglio (-0,6%), Camugnano (-0,4%), Castel di Casio (-0,4%), Castiglione dei Pepoli (-0,2%) e Lizzano in Belvedere (-0,1%).

Il PPGR vigente aveva previsto per il 2005 un trend di crescita demografico, che è stato confermato, ma che è risultato inferiore rispetto a quello che si è verificato realmente: 949.804 abitanti rispetto ai 927.166 previsti. Si registra un incremento di 5.525 abitanti rispetto al 2004 (+ 0,6 %).

La popolazione è in crescita in 50 comuni su 60.

Tra i comuni in calo demografico, il più significativo è Porretta Terme con una differenza percentuale negativa rispetto all'anno precedente pari a -1,1%.

Nel 2006 nell'andamento della popolazione provinciale si registra un'ulteriore crescita, corrispondente allo 0,5% rispetto all'anno precedente, raggiungendo i 954.682 abitanti.

La Fig 2.6 riporta il trend demografico nel corso degli anni presi in considerazione.

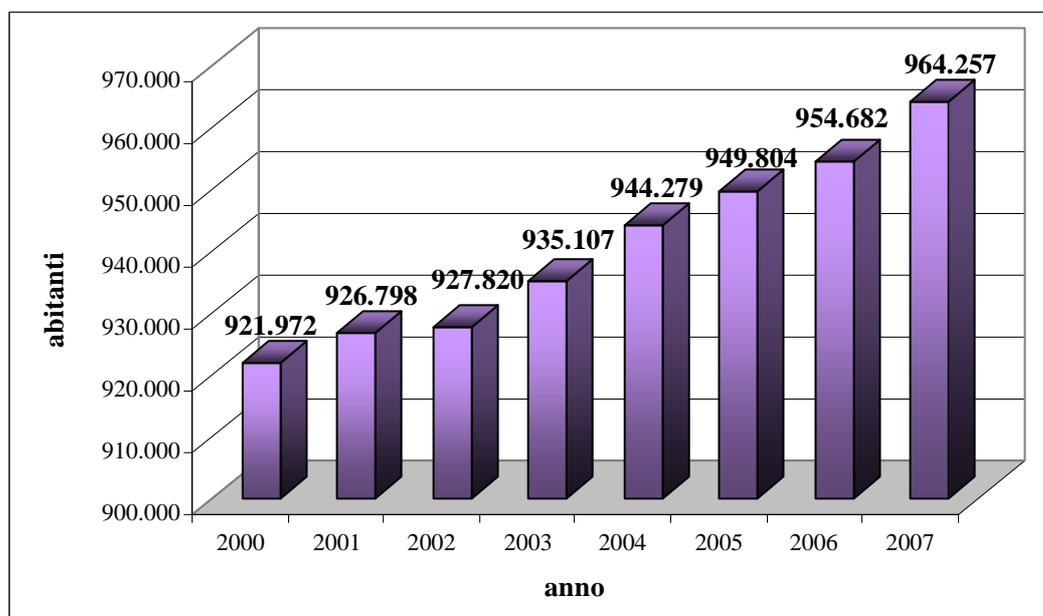


Fig 2.6 Trend demografico della Provincia di Bologna dal 2000 al 2006

L'industria turistica, con le sue attività, ha un'influenza notevole sullo sfruttamento delle risorse naturali e sull'ambiente. Infatti, il turismo indubbiamente contribuisce al raggiungimento di obiettivi socio-culturali ed economici, ma al contempo può costituire causa di degrado ambientale e di incremento della produzione di rifiuti urbani. Perciò nella progettazione di una corretta gestione integrata va tenuto conto del carico connesso all'attività turistica, considerata la sua incidenza non trascurabile nell'ambito della produzione dei rifiuti urbani.

I flussi turistici all'interno della provincia di Bologna sono abbondanti, considerato che il territorio offre un'ampia gamma di attrazioni: il capoluogo è città d'arte e un centro culturale notevole (l'Università di Bologna è la più antica d'Europa), presenza di parchi naturali e di stazioni sciistiche, manifestazioni fieristiche (il polo fieristico di Bologna è secondo solo a quello di Milano), una consolidata tradizione eno-gastronomica, per citarne alcuni.

Nel 2005, si sono registrati più di un milione di arrivi e più di tre milioni di presenze con un soggiorno medio di circa 2,4 giorni. Oltre la metà degli arrivi e delle presenze si è avuto nel capoluogo, mentre circa il 30% del movimento turistico è stato costituito da stranieri.

2.2.1 Ambiti Territoriali Ottimali: l'esperienza di ATO 5

Relativamente alla gestione integrata dei rifiuti urbani, le norme nazionali di riferimento antecedenti il D. Lgs. 152/2006, che ha riformato le norme in campo ambientale, sono state la legge 36/1994 (legge Galli) e il D. Lgs. 22/97, il quale introduceva all'art. 23 (*Gestione dei rifiuti urbani in ambiti territoriali ottimali*) il concetto di "ambito territoriale ottimale" (ATO), inteso come quell'area di dimensioni opportune e tali da garantire una gestione dei servizi fondata sui principi di efficienza, efficacia ed economicità e contrastante la frammentazione caratterizzante il sistema dei servizi pubblici.

Il decreto Ronchi sanciva che, all'interno degli ambiti territoriali ottimali, venisse soddisfatto l'obiettivo di superamento della frammentazione della gestione dei rifiuti urbani e fosse raggiunta l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti.

Nella regione Emilia Romagna, la legge regionale 25/99 e ss.mm.ii. individua 9 ambiti in corrispondenza con il territorio di ciascuna provincia:

1. Ambito territoriale ottimale di Piacenza (ATO 1)
2. Ambito territoriale ottimale di Parma (ATO 2)
3. Ambito territoriale ottimale di Reggio Emilia (ATO 3)
4. Ambito territoriale ottimale di Modena (ATO 4)
5. Ambito territoriale ottimale di Bologna (ATO 5)
6. Ambito territoriale ottimale di Ferrara (ATO 6)
7. Ambito territoriale ottimale di Ravenna (ATO 7)
8. Ambito territoriale ottimale di Forlì-Cesena (ATO 8)
9. Ambito territoriale ottimale di Rimini (ATO 9).

Come illustrato nel capitolo precedente, ai sensi della l.r. 25/99 e ss.mm.ii., le Agenzie di Ambito sono preposte al governo del servizio idrico integrato e della gestione integrata dei

rifiuti urbani e assimilabili e assumono le funzioni, precedentemente esercitate dai Comuni, di regolamentazione e controllo dei servizi.

L'Agenda non esercita la funzione di gestione dei servizi pubblici, bensì l'organizzazione e l'espletamento di quest'ultima. Più precisamente, le spettano le seguenti funzioni (comma 3, art. 6, l.r. 25/99):

- specificazione della domanda di servizio idrico integrato e di servizio di gestione dei rifiuti solidi urbani;
- determinazione della tariffa di ambito e delle sue articolazioni per le diverse categorie di utenza per il servizio idrico integrato e per il servizio di gestione dei rifiuti urbani;
- predisposizione ed approvazione del programma degli interventi, del relativo piano finanziario e del connesso modello gestionale ed organizzativo;
- scelta per ciascun servizio delle forme di gestione;
- espletamento delle procedure di affidamento dei servizi, previa valutazione del fatto che sia più vantaggioso nel caso di affidamento contestuale di più servizi, ed instaurazione dei relativi rapporti;
- controllo sul servizio reso dal gestore nel rispetto delle specifiche norme contenute nell'atto di affidamento;
- amministrazione dei beni strumentali ad essa affidati dagli Enti locali per l'esercizio dei servizi pubblici.

Il servizio di gestione dei rifiuti urbani comprende:

1. lo spazzamento ed il lavaggio delle strade e delle piazze pubbliche, inclusi:
 - l'organizzazione e l'effettuazione programmata dello spazzamento e delle operazioni di pulizia e lavaggio di strade, piazze ed aree pubbliche (compresi portici e piste ciclabili), delle aree a verde pubblico e cimiteriali, delle aree private aperte all'uso pubblico, compresi l'asporto dei rifiuti conferiti dagli utenti nei contenitori appositamente collocati, nonché la pulizia, la manutenzione e la sostituzione di detti contenitori quando deteriorati;
 - l'effettuazione di interventi di spazzamento, pulizia e lavaggio straordinari, in base all'esigenza di asporto di rifiuti abbandonati;
 - l'asporto di rifiuti di qualunque natura e provenienza giacenti sulle strade ed aree pubbliche e sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico, nonché sulle rive dei corsi d'acqua;
 - la manutenzione ordinaria, straordinaria ed il rinnovo delle attrezzature, dotazioni e strutture esistenti, nonché dei mezzi per l'effettuazione di detto servizio;

- l'adozione delle misure e l'effettuazione degli investimenti per il potenziamento, la riorganizzazione e l'adeguamento di tali servizi e attività;
2. la raccolta (differenziata e indifferenziata) ed il trasporto, costituiti dalle seguenti attività:
- organizzazione e collocazione su suolo pubblico delle strutture e dei contenitori per il conferimento delle diverse frazioni dei rifiuti, comprese le isole ecologiche;
 - organizzazione ed effettuazione delle raccolte domiciliari per il conferimento di alcune frazioni di rifiuti, compresa la distribuzione degli appositi contenitori a perdere;
 - progettazione, realizzazione, allestimento e gestione delle stazioni ecologiche attrezzate (SEA);
 - progettazione, realizzazione, allestimento e gestione delle eventuali stazioni di trasferimento dei rifiuti dai siti di raccolta verso quelli di stoccaggio, di eventuale trattamento intermedio, di recupero o di smaltimento definitivo, compreso il conferimento a terzi che gestiscano i relativi trattamenti di recupero e smaltimento;
 - organizzazione ed esecuzione delle attività di pulizia e sanificazione dei contenitori per la raccolta, delle piazzole sulle quali i contenitori sono collocati, nonché di tutte le strutture per la raccolta e i mezzi per il trasporto;
 - manutenzione ordinaria, straordinaria e rinnovo delle attrezzature, dotazioni e strutture esistenti, nonché dei mezzi per il trasporto dei rifiuti;
 - adozione delle misure ed effettuazione degli investimenti per il potenziamento, la riorganizzazione e l'adeguamento dei servizi e delle attività di raccolta e trasporto;
3. il trattamento preliminare;
4. l'avvio al recupero e allo smaltimento.

E', pertanto, esclusa dalle competenze dell'Agenzia la gestione degli impianti di smaltimento e recupero dal punto di vista tecnico, tuttavia le operazioni relative a questi impianti devono essere inserite nel calcolo della tariffa effettuato dall'Agenzia.

Il D. Lgs. 152/2006, nel sostituirsi al D. Lgs. 22/97, ha conferito nuova accezione alla definizione di ambito territoriale ottimale. Gli ATO non sono più una realtà unicamente geografica come stabilito dal Ronchi (*"gli ambiti territoriali ottimali per la gestione dei rifiuti urbani sono le Province"* [...], art. 23, comma 1), bensì acquistano una funzione giuridico-amministrativa. Viene istituita l'Autorità d'ambito, a cui sono demandati l'organizzazione, l'affidamento e il controllo della gestione integrata del servizio rifiuti e che all'art. 200 viene definita come *"struttura dotata di personalità giuridica costituita in ciascun ambito"*

territoriale ottimale delimitato dalla competente Regione, alla quale gli enti locali partecipano obbligatoriamente e alla quale è trasferito l'esercizio delle loro competenze in materia di gestione integrata dei rifiuti”.

Gli ambiti territoriali ottimali sono, quindi, territorialmente delimitati secondo quanto predisposto dalla Regione, (di conseguenza, non corrispondono necessariamente alle province) e i criteri (comma 1, art. 200, D. Lgs. 152/2006) secondo cui vengono definiti non sono unicamente di natura geografica. Essi sono riportati di seguito:

- a) “superamento della frammentazione delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata dei rifiuti;*
- b) conseguimento di adeguate dimensioni gestionali, definite sulla base di parametri fisici, demografici, tecnici e sulla base delle ripartizioni politico-amministrative;*
- c) adeguata valutazione del sistema stradale e ferroviario di comunicazione al fine di ottimizzare i trasporti all'interno dell'ATO;*
- d) valorizzazione di esigenze comuni e affinità nella produzione e gestione dei rifiuti;*
- e) ricognizione di impianti di gestione di rifiuti già realizzati e funzionanti;*
- f) considerazioni delle precedenti delimitazioni affinché i nuovi ato si discostino dai precedenti solo sulla base di motivate esigenze di efficacia, efficienza ed economicità”.*

Inoltre, il nuovo decreto sottrae alle Province (art. 197) la competenza dell'organizzazione delle attività di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilati sulla base di ambiti territoriali ottimali, mentre i Comuni concorrono alla gestione dei rifiuti urbani e assimilati nell'ambito delle attività svolte a livello degli ambiti territoriali ottimali e, quindi, tramite l'Autorità d'ambito (art. 198).

Ai gestori (individuati mediante gara ad evidenza pubblica indetta dall'Autorità di Ambito) sono affidate le seguenti attività:

- realizzazione, gestione ed erogazione dell'intero servizio, comprensivo delle attività di gestione e realizzazione degli impianti;
- raccolta, raccolta differenziata, commercializzazione e smaltimento completo di tutti i rifiuti urbani e assimilati prodotti all'interno dell'ATO.

Inoltre, all'interno di ogni ambito va raggiunta l'autosufficienza di smaltimento e deve essere garantita la presenza di almeno un impianto di trattamento a tecnologia complessa, compresa una discarica.

L'Agenzia di Ambito di Bologna (ATO 5) è stata costituita il 14 gennaio 2002 con una convenzione tra i 60 Comuni e la Provincia di Bologna. Brevemente, le funzioni di ATO 5 possono essere concentrate in quattro macro-attività:

- programmazione: l'insieme delle attività di pianificazione specifica dei servizi e di predisposizione e approvazione dei programmi di investimento;
- regolamentazione: riguardante la definizione delle procedure di affidamento dei servizi, la definizione dei rapporti con i gestori, l'elaborazione dei regolamenti relativi ai servizi e la determinazione tariffaria;
- monitoraggio e controllo dei servizi erogati dal gestore;
- tutela degli interessi degli utenti.

Durante la fase di avvio delle competenze dell'Agenzia è stata messa a punto un'analisi del contesto e nel 2003 è stata effettuata da parte di ATO 5 una ricognizione dello stato attuale relativamente alla situazione della gestione dei rifiuti nella provincia di Bologna. In questo contesto sono stati presi in considerazione dati, risalenti al 2002, quali la produzione complessiva di rifiuti urbani (in tonnellate) e la raccolta differenziata (in tonnellate e in percentuale), necessari a ricostruire il quadro completo del servizio svolto.

Dall'analisi dei dati si è constatato il verificarsi di una significativa disomogeneità del servizio di gestione dei rifiuti, imputabile ad aspetti molteplici e di differente natura a cui si aggiunge la simultanea attività di numerosi gestori e, talvolta, di servizi ancora in capo al Comune.

Al fine di perseguire gli obiettivi di omogeneità del servizio, superamento della frammentazione e autosufficienza dello smaltimento secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità, come imposto dalla normativa nazionale (ex-vigente D. Lgs. 22/97 e D. Lgs. 152/2006), si è reso necessario intraprendere piani e strategie d'azione che, valutate le criticità caratteristiche della situazione al momento della ricognizione (in particolare la mancanza di una continuità sia tecnica che economico-finanziaria sul territorio della gestione dei rifiuti urbani), fossero mirati a migliorare lo stato futuro del servizio di gestione nei termini sopra precisati.

Il Piano Infra-regionale a tutt'oggi vigente (ma in fase di revisione) prevedeva la suddivisione del territorio provinciale in quattro sub-ambiti sulla base dell'attività di smaltimento:

- un bacino nord che comprendeva i comuni i cui rifiuti venivano conferiti negli impianti della ex Seabo di Bologna,
- un bacino nord-ovest i cui comuni conferivano alla discarica di Sant'Agata Bolognese,
- un bacino est che includeva i comuni afferenti agli impianti della ex AMI di Imola

- un bacino sud costituito dai comuni della montagna che conferivano alla discarica gestita dal Consorzio CO.SE.A.

Nel 2003, è stata avviata da parte della Provincia una revisione del PPGR e della suddivisione del territorio in sub-ambiti, che ha condotto al superamento di questi ultimi e alla definizione di nuove aree omogenee in termini geomorfologici e socio-economici e ai fini del servizio di gestione dei rifiuti urbani. Infatti, nell'individuazione delle aree si è tenuto conto sia delle caratteristiche territoriali e socio-economiche delle zone in esame, sia dei gestori pre-esistenti in possesso dei requisiti di "salvaguardabilità" richiesti dalla normativa regionale (art. 16, comma 1, l.r. 25/99 e ss.mm.ii).

Le aree omogenee definite sono 5 e sono state assegnate a tre gestori individuati nel 2003, sulla base delle esigenze del servizio. Esse sono:

1. Comune di Bologna (Bologna);
2. Area bolognese (Baricella, Bazzano, Bentivoglio, Budrio, Casalecchio di Reno, Castenaso, Crespellano, Castello di Serravalle, Castello d'Argile, Galliera, Granarolo dell'Emilia, Malalbergo, Minerbio, Molinella, Monterezeno, Monteveglio, Monte San Pietro, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, Pieve di Cento, San Giorgio di Piano, San Lazzaro di Savena, San Pietro in Casale, Sasso Marconi, Zola Predosa);
3. Area imolese (Borgo Tossignano, Castel Guelfo, Castel San Pietro Terme, Casalfiumanese, Castel del Rio, Dozza, Fontanelice, Imola, Medicina, Mordano);
4. Pianura nord-occidentale (Anzola dell'Emilia, Argelato, Calderara di Reno, Castel Maggiore, Crevalcore, Sala Bolognese, San Giovanni in Persiceto, Sant'Agata Bolognese);
5. Area montana (Castel d'Aiano, Castel di Casio, Camugnano, Castiglione dei Pepoli, Gaggio Montano, Granaglione, Grizzana Morandi, Lizzano, Belvedere, Loiano, Marzabotto, Monghidoro, Monzuno, Porretta Terme, San Benedetto Val di Sambro, Savigno, Vergato) .

In Tab 2.4 si riportano i principali dati e caratteristiche relativi alle aree omogenee.

Tab 2.4 Descrizione dei principali aspetti relativi alle aree omogenee

| N | Area | N. Comuni | Superficie (km ²) | Abitanti (anno 2007) | Ab. area/ab. Provincia (%) | Densità (ab./km ²) | Caratteristiche principali |
|------------------|--|-----------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | Area del Comune di Bologna | 1 | 141 | 372.256 | 39% | 2.640 | Area di particolare importanza con caratteristiche peculiari non presenti in altre aree; la popolazione residente rappresenta più del 40% dell'intera popolazione provinciale; elevata presenza di studenti e di pendolari; viabilità disagiata e ridotta transitabilità; percentuale più elevata nell'ATO delle attività di informatica, ricerca, libera professione e imprenditoria. |
| 2 | Area dei Comuni del bolognese | 25 | 1.361 | 290.936 | 30% | 214 | Densità abitativa medio-alta; forte dispersione delle localizzazioni industriali; tessuto produttivo incentrato sui settori manifatturiero e commerciale; presenza storica dello stesso gestore. |
| 3 | Area dei Comuni dell'imolese | 10 | 787 | 127.560 | 13% | 162 | Densità abitativa medio-alta; territorio vasto comprendente sia la pianura che la zona collinare e montana; tessuto produttivo fortemente industrializzato; presenza storica dello stesso gestore. |
| 4 | Area dei Comuni della pianura nord-occidentale | 8 | 441 | 104.991 | 11% | 238 | Morfologia completamente pianeggiante del territorio; presenza sviluppata delle attività manifatturiera e agricola. |
| 5 | Area dei Comuni della montagna | 16 | 973 | 68.514 | 7% | 70 | Bassa densità abitativa; morfologia montuosa del territorio; centri abitati di piccole dimensioni e distribuiti in maniera diffusa nel territorio; viabilità disagiata; vocazione turistica |
| Totale Provincia | | 60 | 3.703 | 964.257 | 100% | 260 | |

I gestori sono le società che materialmente forniscono i servizi ai cittadini, sulla base dell'affidamento realizzato dall'Agenzia. In passato i servizi erano svolti direttamente dai Comuni o da aziende municipalizzate, mentre l'organizzazione attuale pone l'Agenzia nel ruolo di referente unitario sul territorio di competenza.

Nel comune di Bologna e nell'area bolognese è stato individuato il gestore Hera S.p.A che svolge il servizio tramite la SOT Hera Bologna s.r.l. Nell'area imolese il servizio è gestito da

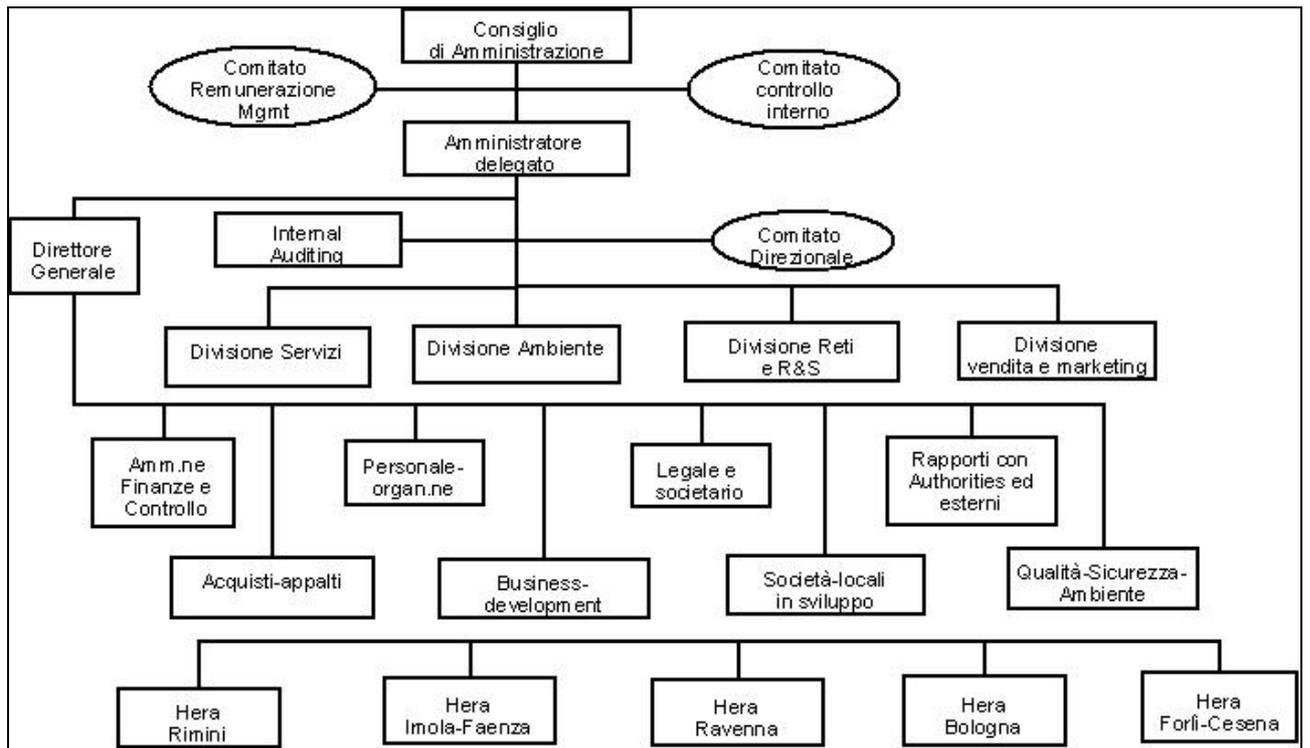


Fig 2.8 Struttura organizzativa di Hera S.p.A

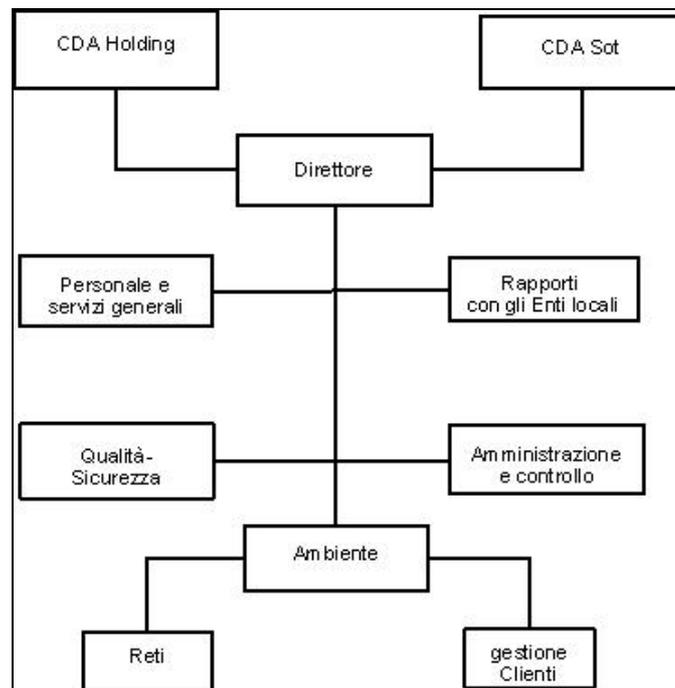


Fig 2.9 Struttura organizzativa di Hera SOT

Geovest s.r.l viene costituita nel 2002 dai Comuni della Pianura nord-occidentale e da alcuni Comuni modenesi. E' una società a capitale interamente pubblico, basata sul principio di realizzazione di una gestione attenta alle esigenze dei Comuni soci, piuttosto che al

perseguimento dell'utile aziendale. Anch'essa si pone il duplice obiettivo di incrementare l'efficienza e l'economicità delle attività realizzate e di omogeneizzare il servizio svolto.

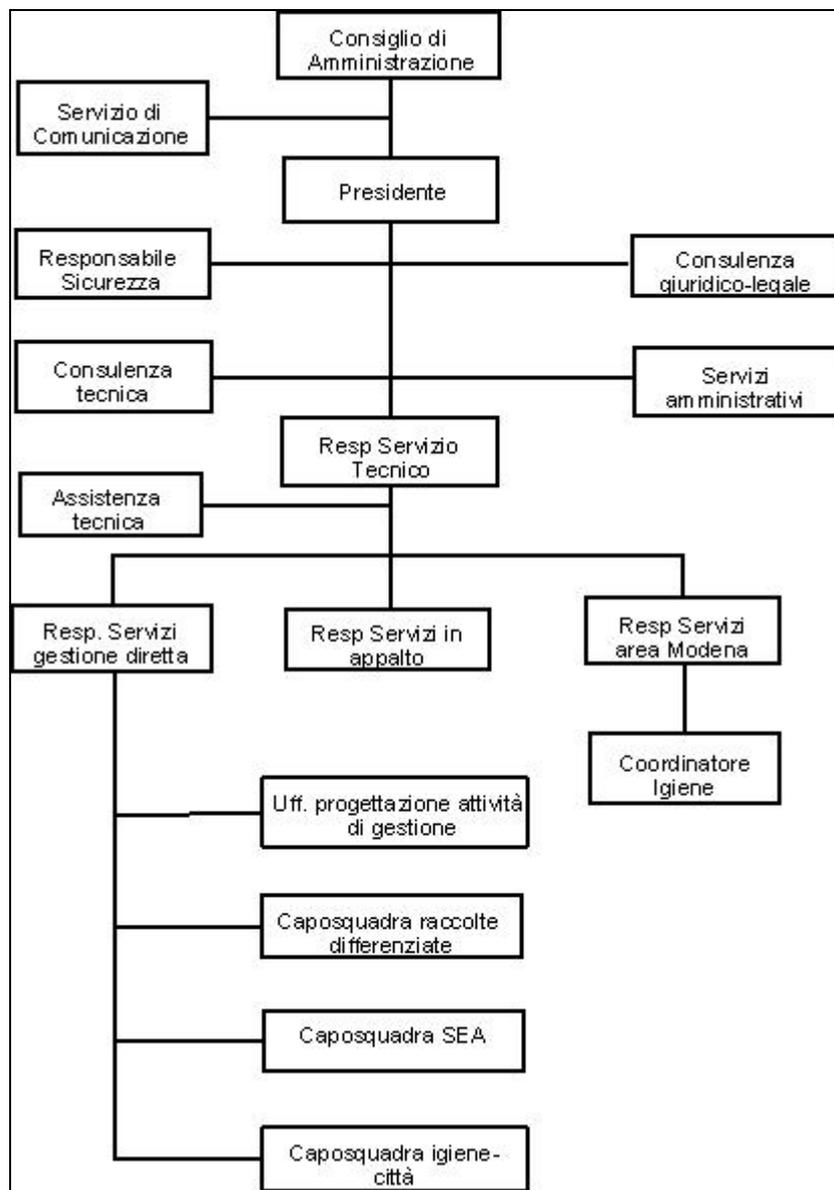


Fig 2.10 Struttura organizzativa di Geovest s.r.l

Cosea Ambiente S.p.A nasce nel 2003 a seguito della scissione da Co.Se.A Consorzio Servizi Ambientali per occuparsi della gestione del servizio di raccolta, trasporto, avvio a recupero e smaltimento, compresi il trattamento preliminare dei rifiuti urbani e lo spazzamento di strade.

Cosea Ambiente intende perseguire i seguenti obiettivi:

- incremento della raccolta differenziata;
- realizzazione di una coerenza tra la spesa economica e la prestazione fornita;
- ottimizzazione dell'uso delle risorse;

- soddisfazione delle esigenze dei Comuni serviti.

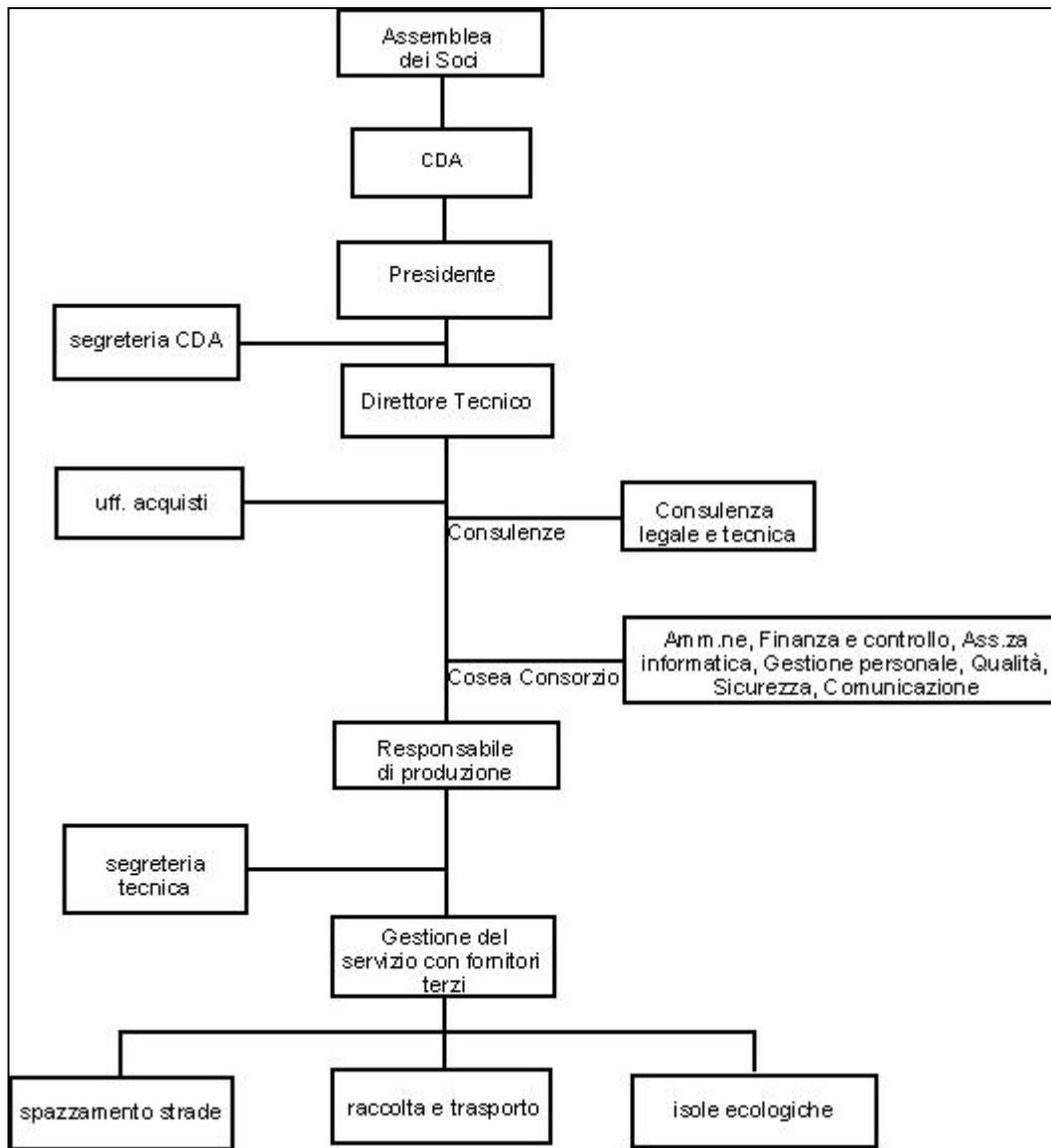


Fig 2.11 Struttura organizzativa di Cosea Ambiente S. p.A

I rapporti tra i suddetti gestori e l'Agenda d'ambito sono dettati e regolamentati dalla Convenzione: documento stipulato nel dicembre del 2004 (quindi formalmente valido dal 1 gennaio 2005), ai sensi del comma 1 dell'art. 18 bis della l.r. 25/99 e ss.mm.ii., appunto tra i gestori operanti sul territorio provinciale e l'Agenda d'ambito che, subentrando in toto ai Comuni nel rapporto con il gestore, esercita la funzione di controllo del servizio svolto da quest'ultimo, al fine di verificare il raggiungimento di obiettivi e livelli di servizio stabiliti e valutare l'andamento economico-finanziario del gestore.

La Convenzione definisce molti aspetti della gestione tra cui la durata dell'affidamento del servizio, le operazioni affidate al gestore e i limiti territoriali e amministrativi entro cui svolgerle, gli obblighi e le responsabilità a cui il gestore è sottoposto, compresi quelli presenti all'interno dei documenti allegati alla Convenzione, ossia il Disciplinare Tecnico e il Piano di ambito.

Il Disciplinare Tecnico specifica:

- i servizi espletati in ciascun Comune del perimetro assegnato al gestore;
- le condizioni e le specifiche tecniche di gestione e prestazione dei servizi;
- le condizioni economiche di prestazione del servizio;
- le attività di investimento e gli interventi che consentono di raggiungere i livelli qualitativi e quantitativi dei servizi previsti.

Il Piano di ambito, principale documento di pianificazione di cui si è già ampiamente scritto nel capitolo precedente, riguarda:

- il modello gestionale e organizzativo da attuare;
- il piano finanziario e il programma degli investimenti;
- gli obiettivi e gli standard di qualità del servizio;
- le componenti di costo del servizio.

Il Piano di ambito redatto nel 2003 è considerato di prima attivazione, in quanto valido per il primo triennio (2005-2007) di attività dell'Agenzia. L'anno 2005 è stato definito anno transitorio per l'avvio della regolazione tecnico-economica del servizio. La revisione di tale documento avviene con scadenza triennale.

L'elaborazione della Convenzione è conseguenza della prioritaria necessità di stabilire un programma organizzativo volto a mitigare le criticità caratterizzanti la gestione dei rifiuti solidi urbani e assimilati nella provincia (numero elevato di gestori operanti sul territorio provinciale, frammentarietà del servizio offerto, aspetti tecnici ed economico-finanziari del servizio disomogenei nelle varie zone, anche in quelle contigue) e a ottimizzare lo stato della situazione successiva alla stipula, attivando un servizio integrato capace di contenere i costi e omogeneizzare gli standard sul territorio, nell'ottica dell'area vasta.

In questo senso la Convenzione stabilisce che il gestore è tenuto a migliorare costantemente l'efficienza del servizio, soprattutto in relazione alla riduzione dei costi operativi e al miglioramento della qualità dei servizi considerati nella determinazione del costo.

Non va trascurato che l'attività di ATO 5 prevede, non in maniera marginale, l'impegno nei confronti degli utenti, ossia i cittadini, i quali hanno il diritto di essere garantiti in termini di qualità e costo dei servizi essenziali. L'utenza costituisce una categoria di soggetti alquanto

ampia e varia che spazia dal cittadino privato all'azienda produttiva, perciò la priorità dell'Agenzia è di conciliare, nel modo più efficiente possibile, gli interessi e le esigenze di tutti. Tale obiettivo viene perseguito focalizzando l'attenzione su temi, quali le pari opportunità di accesso ai servizi sull'intero territorio provinciale, l'equità e la sostenibilità sociale delle tariffe, la prevenzione e la gestione di situazioni potenzialmente problematiche.

2.3 Stato attuale del servizio di gestione dei rifiuti urbani nella provincia di Bologna

E' stata effettuata l'analisi degli ultimi dati noti a consuntivo relativi alla produzione e alla raccolta differenziata dei rifiuti urbani nella Provincia di Bologna, con riferimento sia all'anno 2007 che al 2006 al fine di fornire un quadro più ampio e comprensivo.

Per ciascun anno, vengono, di seguito, riportate le informazioni in termini di aree omogenee servite dai tre gestori individuati: Hera S.p.A (che effettua il servizio tramite Hera Sot Bologna nell'area omogenea dei Comuni del Bolognese e Hera Sot Imola-Faenza per l'area dei Comuni dell'imolese), Geovest s.r.l e Cosea Ambiente S.p.A.

I rifiuti totali prodotti nella provincia di Bologna ammontano a 566.572 t nel 2006 e a 566.926 t nel 2007.

Territori gestiti da Hera S.p.A

Le Tabb. 2.5a e 2.5b riportano il dettaglio dei dati inerenti Hera S.p.A.

Tab 2.5a Produzione e raccolta differenziata nelle aree servite da Hera S.p.A (2006)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Bologna | 373.026 | 219.053 | 587 | 64.715 | 173 | 29,50% |
| Baricella | 6.124 | 3.415 | 558 | 1.022 | 167 | 29,90% |
| Bazzano | 6.445 | 4.213 | 636 | 899 | 140 | 21,30% |
| Bentivoglio | 4.805 | 5.818 | 1.211 | 2.591 | 539 | 44,50% |
| Budrio | 16.393 | 10.141 | 619 | 2.587 | 158 | 25,50% |
| Casalecchio di Reno | 34.524 | 17.761 | 514 | 3.258 | 94 | 18,30% |
| Castello d'Argile | 6.086 | 3.382 | 556 | 1.169 | 192 | 34,60% |
| Castello di Serravalle | 4.518 | 2.637 | 584 | 678 | 150 | 25,70% |
| Castenaso | 13.769 | 8.335 | 605 | 2.789 | 203 | 33,50% |
| Crespellano | 8.821 | 5.091 | 577 | 966 | 110 | 19,00% |
| Galliera | 5.577 | 2.757 | 494 | 963 | 173 | 34,90% |
| Granarolo dell'Emilia | 9.567 | 7.162 | 749 | 2.184 | 228 | 30,50% |
| Malalbergo | 8.149 | 4.849 | 595 | 1.842 | 226 | 38,00% |
| Minerbio | 8.530 | 4.665 | 547 | 1.041 | 122 | 22,30% |
| Molinella | 15.060 | 9.475 | 629 | 2.624 | 174 | 27,70% |
| Monte San Pietro | 10.882 | 5.630 | 517 | 1.435 | 132 | 25,50% |
| Monterenzio | 5.598 | 3.401 | 608 | 804 | 144 | 23,60% |
| Montevoglio | 5.066 | 2.729 | 539 | 1.602 | 316 | 58,70% |
| Ozzano dell'Emilia | 11.813 | 6.543 | 554 | 1.527 | 129 | 23,30% |
| Pianoro | 16.676 | 9.917 | 595 | 2.377 | 143 | 24,00% |
| Pieve di Cento | 6.877 | 3.944 | 574 | 1.224 | 178 | 31,00% |
| S.Giorgio di Piano | 7.354 | 4.413 | 600 | 1.802 | 245 | 40,80% |
| S.Lazzaro di Savena | 30.228 | 16.444 | 544 | 4.048 | 134 | 24,60% |
| S.Pietro in Casale | 11.104 | 5.909 | 532 | 2.211 | 199 | 37,40% |
| Sasso Marconi | 14.420 | 8.791 | 610 | 1.419 | 98 | 16,10% |
| Zola Predosa | 16.892 | 11.101 | 657 | 2.266 | 134 | 20,40% |
| Totale Hera Bologna | 658.304 | 387.576 | 589 | 110.043 | 167 | 28,40% |
| Borgo Tossignano | 3.227 | 1.825 | 566 | 510 | 158 | 27,90% |
| Casalfiumanese | 3.241 | 1.664 | 514 | 277 | 85 | 16,60% |
| Castel del Rio | 1.254 | 801 | 639 | 140 | 112 | 17,50% |
| Castel Guelfo | 3.894 | 2.652 | 681 | 659 | 169 | 24,80% |
| Castel San Pietro | 20.020 | 12.492 | 624 | 3.219 | 161 | 25,80% |
| Dozza | 6.012 | 4.319 | 718 | 1.534 | 255 | 35,50% |
| Fontanelice | 1.868 | 1.151 | 616 | 221 | 119 | 19,20% |
| Imola | 66.658 | 37.134 | 557 | 10.841 | 163 | 29,20% |
| Medicina | 15.326 | 8.264 | 539 | 2.288 | 149 | 27,70% |
| Mordano | 4.403 | 2.544 | 578 | 798 | 181 | 31,40% |

| | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|---------------|
| Totale Hera Imola-Faenza | 125.903 | 72.846 | 579 | 20.487 | 163 | 28,10% |
| Totale gestore Hera S.p.A | 784.207 | 460.422 | 587 | 130.530 | 166 | 28,40% |

Tab 2.5b Produzione e raccolta differenziata nelle aree servite da Hera S.p.A (2007)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|---------------------------------|-----------------|----------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|------------|
| Bologna | 372.256 | 217.346 | 584 | 66.358 | 178 | 31% |
| Baricella | 6.239 | 3.377 | 541 | 970 | 155 | 29% |
| Bazzano | 6.585 | 4.103 | 623 | 976 | 148 | 24% |
| Bentivoglio | 4.904 | 6.284 | 1281 | 3.075 | 627 | 49% |
| Budrio | 17.128 | 10.352 | 604 | 2.754 | 161 | 27% |
| Casalecchio di Reno | 34.829 | 17.893 | 514 | 3.729 | 107 | 21% |
| Castello d'Argile | 6.197 | 3.467 | 559 | 1.238 | 200 | 36% |
| Castello di Serravalle | 4.638 | 2.615 | 564 | 658 | 142 | 25% |
| Castenaso | 13.982 | 8.291 | 593 | 2.631 | 188 | 32% |
| Crespellano | 9.178 | 5.278 | 575 | 1145 | 125 | 22% |
| Galliera | 5.645 | 2.730 | 484 | 959 | 170 | 35% |
| Granarolo dell'Emilia | 9.873 | 7.171 | 726 | 2.324 | 235 | 32% |
| Malalbergo | 8.346 | 4.802 | 575 | 1.721 | 206 | 36% |
| Minerbio | 8.590 | 4.469 | 520 | 821 | 96 | 18% |
| Molinella | 15.401 | 9.730 | 632 | 2.762 | 179 | 28% |
| Monte San Pietro | 10.946 | 5.380 | 492 | 1.773 | 162 | 33% |
| Monterenzio | 5.698 | 3.241 | 569 | 918 | 161 | 28% |
| Monteveglia | 5.172 | 2.723 | 526 | 1.661 | 321 | 61% |
| Ozzano dell'Emilia | 12.145 | 6.608 | 544 | 1.537 | 127 | 23% |
| Pianoro | 16.957 | 9.694 | 572 | 2.475 | 146 | 26% |
| Pieve di Cento | 6.960 | 4.092 | 588 | 1.380 | 198 | 34% |
| S.Giorgio di Piano | 7.761 | 4.536 | 584 | 1.938 | 250 | 43% |
| S.Lazzaro di Savena | 30.448 | 16.191 | 532 | 4.098 | 135 | 25% |
| S.Pietro in Casale | 11.288 | 6.133 | 543 | 2.400 | 213 | 39% |
| Sasso Marconi | 14.632 | 8.252 | 564 | 1.449 | 99 | 18% |
| Zola Predosa | 17.394 | 11.233 | 646 | 2.660 | 153 | 24% |
| Totale Hera Bologna | 663.192 | 385.991 | 582 | 114.410 | 173 | 30% |
| Borgo Tossignano | 3.290 | 1.734 | 527 | 459 | 140 | 26% |
| Casalfiumanese | 3.353 | 1.933 | 576 | 366 | 109 | 19% |
| Castel del Rio | 1.233 | 840 | 681 | 235 | 191 | 28% |
| Castel Guelfo | 3.972 | 2.790 | 702 | 919 | 231 | 33% |
| Castel San Pietro | 20.092 | 12.475 | 621 | 3.501 | 174 | 28% |
| Dozza | 6.158 | 4.483 | 728 | 1.772 | 288 | 40% |
| Fontanelice | 1.908 | 1.240 | 650 | 319 | 167 | 26% |
| Imola | 67.301 | 38.056 | 565 | 12.312 | 183 | 32% |
| Medicina | 15.788 | 8.560 | 542 | 2.455 | 155 | 29% |
| Mordano | 4.465 | 3.159 | 708 | 1363 | 305 | 43% |
| Totale Hera Imola-Faenza | 127.560 | 75.270 | 590 | 23.701 | 186 | 31% |

| | | | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|------------|
| Totale gestore Hera | 790.752 | 461.261 | 583 | 138.111 | 175 | 30% |
|--------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|------------|

Si consideri che il territorio gestito da Hera S.p.A comprende tre aree omogenee (il Comune di Bologna, i Comuni del bolognese e quelli dell'imolese) e rappresenta circa l'82% dell'intera popolazione della provincia.

Dall'analisi dei dati si evidenzia che la percentuale di raccolta differenziata nell'area omogenea in esame non raggiunge né la soglia minima fissata dal D. Lgs. 152/06 (35%) né quella prevista dal Piano Provinciale vigente (38,7%), attualmente in fase di revisione.

Il Comune di Bologna, relativamente alla produzione procapite e alla raccolta differenziata, presenta valori (rispettivamente pari a 29 % e 587 kg/ab) lievemente superiori alle medie dei suddetti parametri calcolate sull'intera area servita dal medesimo gestore. Ciò trova adeguata spiegazione nelle dimensioni del Comune e nell'afflusso verso quest'ultimo di un vasto numero di persone non residenti (studenti, pendolari, turisti).

Attualmente il servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani è svolto prevalentemente mediante la modalità di raccolta stradale con contenitori pluriutenza di grandi dimensioni nel centro urbano.

Nel centro storico al sistema di raccolta a contenitore si affianca una rete di isole interrato, prevalentemente per la raccolta del rifiuto indifferenziato, ma anche per la raccolta differenziata e attraverso la raccolta a sacchi (distribuiti alle famiglie che ne facciano richiesta) della carta e del cartone presso le attività commerciali, utilizzando punti di raccolta dislocati lungo alcune strade interessate dai percorsi programmati.

In generale anche il sistema di raccolta differenziata delle principali frazioni recuperabili, quali carta e cartone, plastica, organico (dotazione di pattumiera e sacchetti biodegradabili) e vetro è incentrato prevalentemente sull'utilizzo di contenitori stradali.

Sono, inoltre presenti sull'intero territorio comunale, circuiti di ritiro a chiamata per rifiuti ingombranti, frigoriferi, rottami metallici, legno, cartucce per stampanti e toner.

Ai fini di una maggiore intercettazione di rifiuto sono presenti due Stazioni Ecologiche attrezzate per la raccolta di tutte le frazioni recuperabili.

Anche nell'area bolognese non vengono perseguiti gli obiettivi percentuali di raccolta differenziata stabiliti dalla normativa nazionale e da quella provinciale. Inoltre, si osserva una marcata differenziazione tra i diversi comuni dell'area in termini di produzione unitaria e di percentuale di rifiuti intercettati differenziatamente: si segnalano a tal proposito il Comune di Sasso Marconi con la più bassa percentuale di raccolta differenziata dell'area (16%) e il

comune di Monteveglio che vanta un livello di raccolta differenziata pari al 59%. A quest'ultimo spetta anche il valore minimo di produzione procapite dell'intera area (si tenga in considerazione che a Monteveglio è attiva dal 2005 la modalità di raccolta porta a porta integrale), mentre il valore massimo è attribuibile al comune di Bentivoglio, a causa dell'ingente presenza di attività produttive.

I servizi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani sono oggi prevalentemente organizzati secondo la modalità stradale mediante l'utilizzo di contenitori pluriutenza di medio-grandi dimensioni. La raccolta dei rifiuti differenziati, tramite contenitori stradali, è effettuata, in genere, per le seguenti frazioni principali: carta, cartone, plastica, organico (la raccolta selettiva di quest'ultima frazione merceologica non è stata attivata in tutti i Comuni, laddove presente vengono forniti in dotazione agli utenti pattumiere e sacchetti biodegradabili, a complemento dei cassonetti stradali), vetro e metalli.

Per quanto attiene alla raccolta domiciliare rivolta alle utenze non domestiche, il servizio è attivo per cartone e film plastici nei comuni di Ozzano Emilia, Budrio e Castenaso e, limitatamente a queste ultime due Amministrazioni, anche per il legno e il rifiuto indifferenziato.

Nei comuni di Baricella, Casalecchio di Reno, Crespellano, Galliera, Montereenzio e San Lazzaro di Savena il servizio è effettuato per la sola frazione merceologica del cartone; nel comune di Molinella è, invece, attiva la raccolta domiciliare presso alcune utenze produttrici di film plastici e polistirolo.

Sono, inoltre, effettuate raccolte mirate presso utenze specifiche che producono rilevanti quantità di rifiuto organico (ristoranti, mense) nel comune di Casalecchio di Reno.

Per il solo comune di Monteveglio è stata avviata, già nel corso del 2005, la raccolta domiciliare del rifiuto urbano attraverso la dotazione di contenitori e sacchi all'utenza e la calendarizzazione delle raccolte presso le utenze, sia domestiche che non domestiche.

In alcuni Comuni è prevista la raccolta multimateriale di carta, plastica e metalli.

Sono attivi, nella maggior parte dei Comuni, circuiti di ritiro a chiamata per rifiuti ingombranti, frigoriferi, rottami metallici, legno, cartucce per stampanti e toner.

All'interno dell'area considerata sono inoltre attive 12 Stazioni Ecologiche Attrezzate, in capo al gestore, per la raccolta di tutte le frazioni recuperabili.

L'area imolese mediamente non ha conseguito la percentuale minima di raccolta differenziata del 35% imposta dal D. Lgs. 152/2006 e, a maggior ragione, quella del Piano Provinciale vigente, pari al 38,7%.

Analizzando i dati dei singoli comuni si osservano valori diversificati in termini di produzione unitaria e di raccolta differenziata. In particolare, il valore massimo della produzione unitaria dei rifiuti totali è attribuibile al comune di Dozza, il quale presenta anche l'obiettivo più elevato di raccolta differenziata raggiunto (oltre il 35%), mentre la produzione minima dei rifiuti totali, connessa alla minore produzione di rifiuti indifferenziati, è relativa al comune di Casalfiumanese che presenta il valore minimo di raccolta differenziata (17%).

Tale discrepanza nei rendimenti della raccolta differenziata è legata, da un lato, alla disomogeneità in termini di frequenze di raccolta e copertura territoriale del servizio; dall'altro, risulta strettamente connessa alle peculiarità del tessuto urbano, ossia alla diversa presenza sul territorio di utenze non domestiche, che costituiscono il principale target ai fini di un incremento del rendimento della raccolta differenziata.

I servizi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani sono oggi prevalentemente organizzati secondo la modalità stradale mediante l'utilizzo di contenitori pluriutenza di medio-grandi dimensioni.

La raccolta dei rifiuti differenziati, tramite contenitori stradali o a sacchi (porta a porta), è effettuata, in genere, per le seguenti frazioni principali: carta, cartone e vetro (utenze non domestiche), plastica e metalli; il compostaggio domestico è attivo in tutti i comuni, mentre in nessun territorio comunale è stata attivata la raccolta stradale del rifiuto umido.

Per tutti i comuni è prevista la raccolta multimateriale di vetro, plastica e lattine. In alcuni comuni sono presenti circuiti di ritiro a chiamata per rifiuti ingombranti, frigoriferi, rottami metallici, legno, rifiuti biodegradabili da giardini e parchi, cartucce per stampanti e toner.

Sono inoltre utilizzate in tutti i comuni Stazioni Ecologiche Attrezzate (10), in capo al gestore, per la raccolta di gran parte delle frazioni recuperabili.

Territori gestiti da Geovest s.r.l

Nelle Tabb. 2.6a e 2.6b sono riportati i dati di sintesi relativi al servizio svolto da Geovest s.r.l nei Comuni della pianura nord-occidentale.

Tab 2.6a Produzione e raccolta differenziata nell'area servita da Geovest s.r.l (2006)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|-------------------|----------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| Anzola Emilia | 11.490 | 7.693 | 670 | 3.256 | 283 | 42,30% |
| Argelato | 9.350 | 6.462 | 691 | 3.086 | 330 | 47,80% |
| Calderara di Reno | 12.770 | 8.842 | 692 | 2.901 | 227 | 32,80% |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|---------------|------------|---------------|------------|---------------|
| Castel Maggiore | 16.706 | 9.275 | 555 | 2.828 | 169 | 30,50% |
| Crevalcore | 12.821 | 8.387 | 654 | 4.386 | 342 | 52,30% |
| Sala Bolognese | 7.641 | 4.132 | 541 | 1.322 | 173 | 32,00% |
| San Giovanni in Persiceto | 25.685 | 16.766 | 653 | 8.130 | 317 | 48,50% |
| Sant'Agata Bolognese | 6.728 | 3.534 | 525 | 1.373 | 204 | 38,80% |
| Totale gestore Geovest s.r.l | 103.191 | 65.090 | 631 | 27.281 | 264 | 41,90% |

Tab 2.6b Produzione e raccolta differenziata nell'area servita da Geovest srl (2007)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|-------------------------------------|----------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|------------|
| Anzola Emilia | 11.586 | 7.322 | 632 | 3.026 | 261 | 41% |
| Argelato | 9.463 | 6.505 | 687 | 3.117 | 329 | 48% |
| Calderara di Reno | 12.754 | 8.574 | 672 | 3.201 | 251 | 37% |
| Castel Maggiore | 16.883 | 9.699 | 574 | 3363 | 199 | 35% |
| Crevalcore | 13.127 | 8.466 | 645 | 4.379 | 334 | 52% |
| Sala Bolognese | 7.910 | 4.184 | 529 | 1.398 | 177 | 33% |
| San Giovanni in Persiceto | 26.264 | 17.089 | 651 | 8.254 | 314 | 48% |
| Sant'Agata Bolognese | 7.004 | 3.775 | 539 | 1.590 | 227 | 42% |
| Totale gestore Geovest s.r.l | 104.991 | 65.614 | 625 | 28.328 | 270 | 43% |

Dall'esame della tabella si osserva che la percentuale della raccolta differenziata raggiunge e supera, per l'area omogenea in esame, sia gli obiettivi posti dal D. Lgs. 152/2006 (35%) che quelli del Piano Provinciale attualmente in vigore (38,7%) per il 2006 per la gestione dei rifiuti urbani.

Solo tre comuni su otto dell'area in questione rimangono al di sotto della soglia minima di raccolta differenziata prevista dalla normativa per il 2006 (35%). I rimanenti comuni hanno già raggiunto tale obiettivo.

La produzione minima dei rifiuti totali è relativa al comune di Sant'Agata Bolognese. La maggiore produzione unitaria di rifiuto differenziato e la percentuale di raccolta differenziata più elevata sono attribuibili al comune di Crevalcore, mentre presenta una bassa quantità di rifiuti pro capite provenienti da raccolta differenziata il comune di Castel Maggiore. La

discrepanza dei rendimenti della raccolta differenziata è legata alla disomogenea presenza sul territorio delle Stazioni Ecologiche Attrezzate, sia per quanto attiene al numero, sia in termini di ore di fruibilità da parte dell'utenza (sono infatti presenti 4 SEA nel solo comune di Crevalcore e 2 in quello di Castel Maggiore che, fra l'altro, serve un bacino di utenza maggiore).

I servizi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani sono oggi prevalentemente organizzati secondo la modalità stradale mediante l'utilizzo di contenitori pluriutenza di medio-grandi dimensioni.

La raccolta dei rifiuti differenziati, tramite contenitori stradali, è effettuata, in genere, per le seguenti frazioni principali: carta, cartone (utenze non domestiche), plastica, vetro, metalli. La raccolta della frazione organica comprende prevalentemente gli scarti alimentari e quelli derivanti dalle attività di manutenzione degli spazi verdi privati (erba, foglie e piccoli rami).

In tutti i comuni ricadenti nell'area in esame è attivata la raccolta domiciliare di carta e cartone, film plastici ed imballaggi in legno presso le utenze produttrici. Inoltre, è stata avviata nel comune di San Giovanni in Persiceto, la raccolta domiciliare della carta volta a specifiche utenze non domestiche, quali uffici, studi professionali, agenzie assicurative e simili.

Per quanto attiene alle utenze domestiche, è stata avviata la raccolta domiciliare della carta e della plastica per quelle utenze residenti nelle zone artigianali dei comuni di Calderara di Reno e San Giovanni in Persiceto, che non risultavano servite in maniera puntuale, in quanto la progettazione del servizio era stata effettuata per affrontare la gestione dei rifiuti speciali assimilati generati dalle utenze produttive.

Sono attivi nei comuni di Anzola dell'Emilia, San Giovanni in Persiceto e Sant'Agata Bolognese circuiti di ritiro a chiamata per rifiuti ingombranti, frigoriferi e rottami metallici. Sono inoltre utilizzate Stazioni Ecologiche Attrezzate (13) per la raccolta di tutte le frazioni recuperabili presenti in ciascun comune.

Territori gestiti da Cosea Ambiente S.p.a

Sono riportati nelle Tabb 2.7a e 2.7b i dati specifici dell'area dei Comuni montani servita da Cosea Ambiente S.p.a.

Tab 2.7a Produzione e raccolta differenziata nell'area servita da Cosea Ambiente S.p.A (2006)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|--|---------------|---------------|----------------------|--------------|----------------------|---------------|
| Camugnano | 2.097 | 1.311 | 625 | 217 | 104 | 16,60% |
| Castel d'Aiano | 1.977 | 1.200 | 607 | 263 | 133 | 21,90% |
| Castel di Casio | 3.318 | 1.580 | 476 | 285 | 86 | 18,00% |
| Castiglione dei Pepoli | 5.896 | 3.853 | 653 | 611 | 104 | 15,90% |
| Gaggio Montano | 4.988 | 3.538 | 709 | 975 | 195 | 27,60% |
| Granaglione | 2.251 | 1.447 | 643 | 283 | 126 | 19,60% |
| Grizzana Morandi | 4.043 | 2.041 | 505 | 230 | 57 | 11,30% |
| Lizzano in Belvedere | 2.305 | 2.066 | 896 | 371 | 161 | 18,00% |
| Loiano | 4.452 | 2.582 | 580 | 624 | 140 | 24,20% |
| Marzabotto | 6.550 | 3.458 | 528 | 796 | 121 | 23,00% |
| Monghidoro | 3.890 | 2.915 | 749 | 1.072 | 276 | 36,80% |
| Monzuno | 6.155 | 3.495 | 568 | 703 | 114 | 20,10% |
| Porretta Terme | 4.729 | 3.030 | 641 | 556 | 118 | 18,40% |
| S. Benedetto Val di Sambro | 4.505 | 2.768 | 614 | 635 | 141 | 22,90% |
| Savigno | 2.716 | 1.532 | 564 | 333 | 123 | 21,70% |
| Vergato | 7.412 | 4.244 | 573 | 825 | 111 | 19,40% |
| Totale gestore Cosea Ambiente S.p.a | 67.284 | 41.060 | 610 | 8.779 | 130 | 21,40% |

Tab 2.7b Produzione e raccolta differenziata nell'area servita da Cosea Ambiente S.p.A (2007)

| Comune | Abitanti | RU (t) | RU procapite (Kg/ab) | RD (t) | RD procapite (Kg/ab) | %RD |
|------------------------|----------|--------|----------------------|--------|----------------------|-----|
| Camugnano | 2.091 | 1.281 | 613 | 257 | 123 | 20% |
| Castel d'Aiano | 1.989 | 1.150 | 578 | 267 | 134 | 23% |
| Castel di Casio | 3.389 | 1.576 | 465 | 310 | 91 | 20% |
| Castiglione dei Pepoli | 6.131 | 3.707 | 605 | 667 | 109 | 18% |
| Gaggio Montano | 5.100 | 3.365 | 660 | 1047 | 205 | 31% |
| Granaglione | 2.261 | 1.407 | 622 | 340 | 150 | 24% |
| Grizzana Morandi | 4.106 | 1.998 | 487 | 300 | 73 | 15% |
| Lizzano in Belvedere | 2.370 | 2.012 | 849 | 369 | 156 | 18% |
| Loiano | 4.428 | 2.538 | 573 | 629 | 142 | 25% |
| Marzabotto | 6.650 | 3.401 | 511 | 857 | 129 | 25% |
| Monghidoro | 3.914 | 2.907 | 743 | 1.020 | 261 | 35% |
| Monzuno | 6.333 | 3.480 | 550 | 687 | 108 | 20% |
| Porretta Terme | 4.786 | 2.983 | 623 | 669 | 140 | 22% |

| | | | | | | |
|--|---------------|---------------|------------|--------------|------------|------------|
| S. Benedetto Val di Sambro | 4.570 | 2.607 | 570 | 611 | 134 | 23% |
| Savigno | 2.793 | 1.481 | 530 | 301 | 108 | 20% |
| Vergato | 7.603 | 4.158 | 547 | 997 | 131 | 24% |
| Totale gestore Cosea Ambiente S.p.a | 68.514 | 40.051 | 585 | 9.328 | 136 | 23% |

Dall'analisi dei dati emerge che l'area in esame non persegue gli obiettivi di raccolta differenziata individuati dal D. Lgs. 152/06 (35%) e dal Piano Provinciale (37,8%); infatti il valore medio di raccolta differenziata relativo all'intera area è pari al 21%, subendo l'influenza di comuni quali Grizzana Morandi e Castiglione dei Pepoli che presentano quantitativi di rifiuti intercettati differenziatamente abbastanza limitati (rispettivamente 11,3% e 15,9%).

Solo il comune di Monghidoro vanta un livello percentuale di raccolta differenziata all'incirca pari al 37 %, dovuto con ogni probabilità all'attivazione, in quest'unico comune, della raccolta congiunta di plastica, vetro e metallo leggero.

La discrepanza rilevata nei rendimenti di raccolta differenziata è legata, da un lato, alla disomogeneità in termini di frequenze di raccolta e copertura territoriale del servizio, dall'altro, risulta strettamente connessa alla differente presenza sul territorio delle Stazioni Ecologiche Attrezzate, sia per quanto attiene al numero, sia in termini di ore di fruibilità da parte dell'utenza (infatti le SEA per la raccolta delle frazioni recuperabili sono attive in tutti i comuni, ad eccezione di Castel di Casio, Granaglione, Grizzana Morandi e Porretta Terme, i cui cittadini possono usufruire della SEA di Gaggio Montano).

I servizi di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani sono oggi prevalentemente organizzati secondo la modalità stradale mediante l'utilizzo di contenitori pluriutenza di medie-grandi dimensioni.

La raccolta dei rifiuti differenziati, tramite contenitori stradali, è effettuata, in genere, per le frazioni di carta, cartone (utenze non domestiche), plastica e vetro. La raccolta della frazione organica non è effettuata in alcun comune ad eccezione di Porretta Terme, tuttavia risulta attivo in quasi tutti i comuni il compostaggio domestico.

Il servizio di raccolta domiciliare delle principali frazioni merceologiche (carta e cartone, organico umido e vetro) rivolto ad utenze non domestiche è effettuato in circa la metà dei comuni ricadenti nell'area in esame.

Sono inoltre attivi in tutti i comuni circuiti di ritiro a chiamata per rifiuti ingombranti, frigoriferi, rottami metallici, legno, cartucce per stampanti e toner.

Le seguenti rappresentazioni grafiche mostrano elaborazioni relative ai dati riportati nelle tabelle precedenti.

In particolare, le Figg 2.12a e 2.12b evidenziano come la maggior produzione di rifiuti urbani (circa 81% rispetto al totale) sia imputabile all'area di competenza di Hera S.p.A sia nel 2006 che nel 2007. Ciò risulta in conformità con la suddivisione del territorio provinciale e l'assegnazione di determinate zone ai tre gestori individuati. Infatti è già stato precisato che Hera S.p.A serve una zona comprendente tre aree omogenee (il Comune di Bologna, i Comuni del bolognese e quelli dell'imolese), le quali coprono il 62 % dell'estensione territoriale dell'intera provincia e presentano una densità abitativa pari all'82% del valore demografico provinciale complessivo.

Relativamente all'anno 2006, dall'analisi della Fig. 8a è possibile constatare che, sebbene le aree assegnate ad Hera S.p.A presentino i valori più elevati in termini di produzione di rifiuti urbani, siano evidentemente i Comuni della Pianura nord-occidentale a possedere livelli di produzione procapite maggiori con 631 kg/ab, seguiti dai Comuni della montagna (610 kg/ab), mentre i Comuni dell'imolese possono vantare la minore produzione procapite di rifiuti urbani (579 kg/ab) e, in ogni caso, anche le altre due aree omogenee di Hera S.p.A producono quantità di rifiuti urbani inferiori sia rispetto all'area gestita da Cosea Ambiente S.p.A sia a quella di Geovest s.r.l.

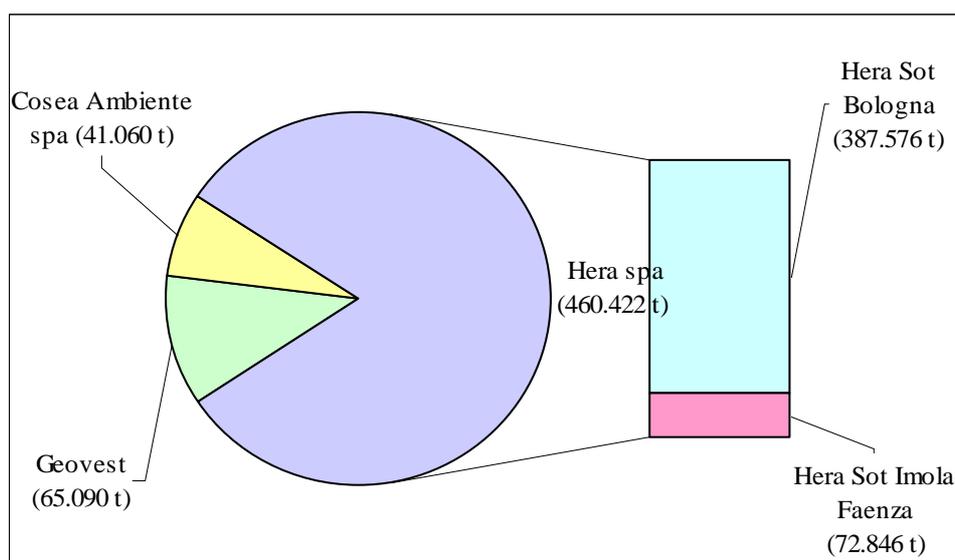


Fig 2.12a Produzione dei rifiuti urbani analizzata a livello di gestore responsabile del servizio (2006)

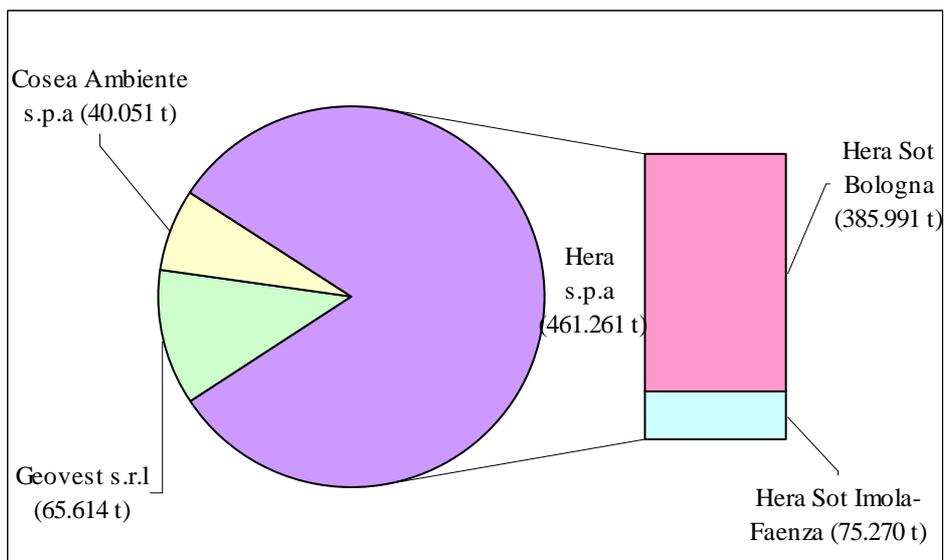


Fig 2.12b Produzione dei rifiuti urbani analizzata a livello di gestore responsabile del servizio (2007)

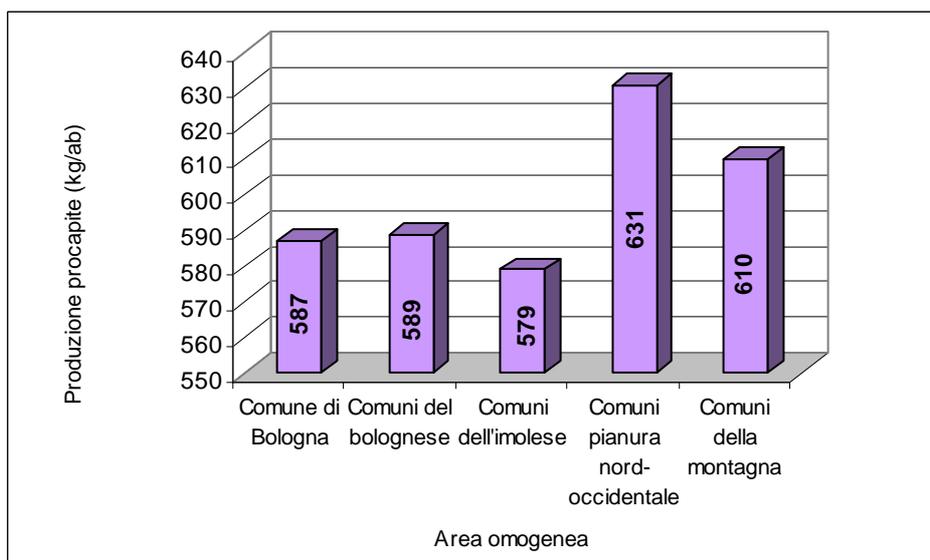


Fig 2.13a Produzione pro-capite (kg/ab) in ciascuna area omogenea (2006)

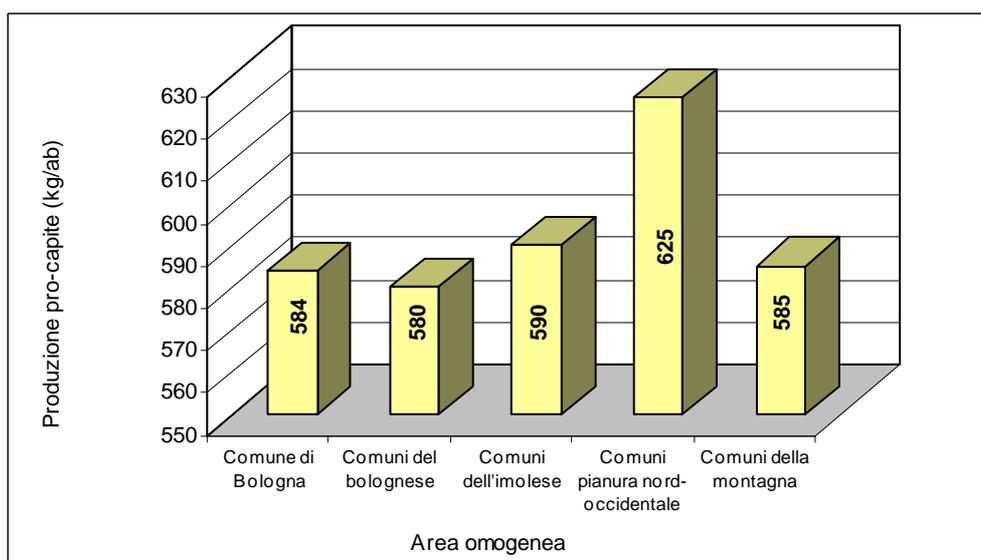


Fig 2.13b Produzione pro-capite (kg/ab) in ciascuna area omogenea (2007)

Per quanto riguarda il 2007, dalla Fig 2.13b, si evince che, analogamente all'anno precedente, il valore maggiore dell'indicatore produzione pro-capite si registra nei Comuni della Pianura nord-occidentale, presentandosi, però, in diminuzione rispetto al 2006. Si fa notare, invece, come non siano più i Comuni dell'imolese a presentare la produzione procapite inferiore a livello provinciale, bensì i Comuni del bolognese serviti da Hera Sot Bologna con un valore pari a 580 kg/ab, seguiti dal Comune di Bologna. Tale variazione rispetto al 2006, può ritenersi conseguenza di un sistema maggiormente organizzato attivato nel 2007 che prevede l'introduzione di servizi aggiuntivi, prima inesistenti, e di efficaci e diffuse campagne di sensibilizzazione dei cittadini.

La Fig 2.14a illustra le percentuali di raccolta differenziata conseguite da ciascuna area omogenea nell'anno 2006. Si osserva che il territorio servito da Geovest s.r.l possiede il più alto livello percentuale di rifiuti intercettati differenziatamente, circa il 42%. La percentuale minore di tutta la Provincia va attribuita ai Comuni della montagna con il 21,4% di raccolta differenziata.

I principali fattori che giustificano questo andamento sono essenzialmente due:

- i criteri di assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani, i quali costituiscono uno dei principali aspetti gestionali che influenzano l'obiettivo di raccolta differenziata perseguito. Considerando che spetta ai Comuni stessi stabilire i diversi criteri (dando origine ad una realtà alquanto disomogenea e frammentaria che rende complicato il confronto dei dati di produzione di diverse zone territoriali), in ATO 5 si è convenuti per mantenere una certa differenziazione dei criteri di assimilazione tra le varie aree

omogenee, adottando un'assimilazione spinta nei comuni dell'area della pianura nord-occidentale (servita appunto da Geovest s.r.l e ciò spiega l'elevato valore pro-capite), intermedia nei comuni del bolognese e in quello di Bologna e contenuta nei comuni della montagna e dell'imolese.

Per quanto riguarda l'area della pianura nord-occidentale, in essa Geovest s.r.l ha implementato negli anni scorsi un servizio di raccolta rivolto alle utenze produttive, grandi produttrici di ingenti quantità di rifiuti target, quali legno, cartone, imballaggi di plastica e legno. Tale approccio gestionale determina un innalzamento significativo del valore di intercettazione di rifiuti differenziati e dell'indicatore produzione procapite;

- la complessità che caratterizza l'organizzazione di un sistema di raccolta differenziata ottimale in territori di montagna, i quali presentano aspetti e peculiarità che generalmente rendono difficoltosa l'implementazione di servizi e iniziative che prevedano la distribuzione presso le utenze di sacchi per separare le varie categorie di rifiuti o, il posizionamento di cassonetti per la raccolta differenziata secondo una disposizione che garantisca un'adeguata capillarità del servizio nella zona di interesse.

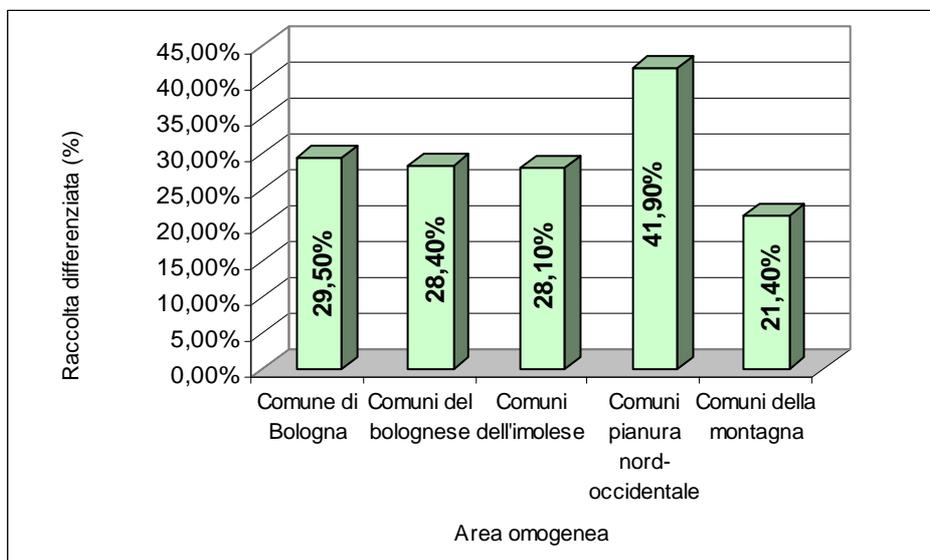


Fig 2.14a Percentuale di raccolta differenziata rappresentata per area omogenea (2006)

Inoltre, facendo nuovamente riferimento alla Fig 2.14a, si riscontrano nell'area omogenea del Comune di Bologna una produzione procapite e una percentuale media di raccolta differenziata che superano quelle della altre due aree servite da Hera S.p.A e anche i valori medi calcolati a livello provinciale. Ciò è da attribuire al sussistere di fattori differenti:

- la densità abitativa che rappresenta il 48% dell'intera popolazione della zona di Hera S.p.A;
- la dimensione cittadina;
- la presenza di ingenti flussi di persone non residenti.

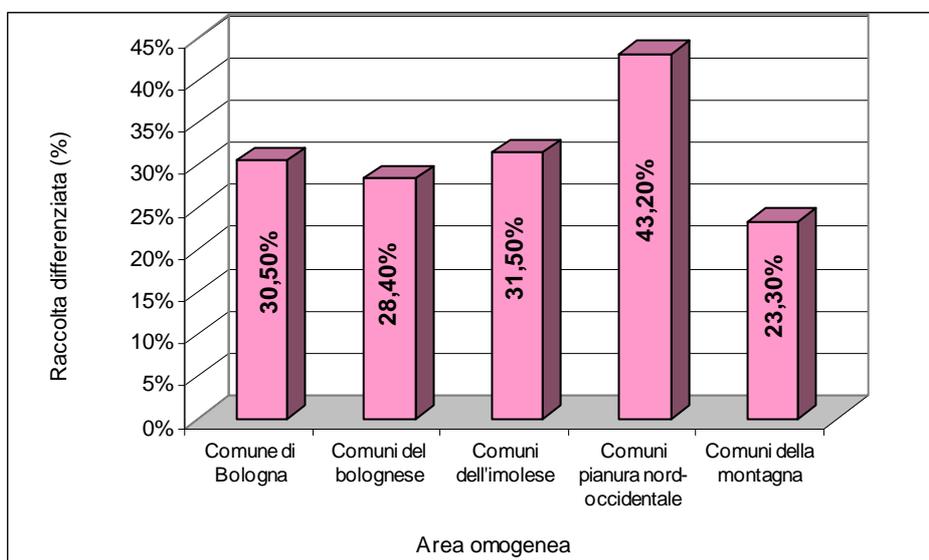


Fig 2.14b Percentuale di raccolta differenziata rappresentata per area omogenea (2007)

Dall'analisi della Fig 2.14b, si osserva che in tutte le aree omogenee la percentuale di raccolta differenziata, rispetto al 2006, ha subito un incremento, significativo soprattutto nel caso dei Comuni dell'imolese che sono passati dal 28,1% al 31,5% di raccolta differenziata. I Comuni serviti da Geovest s.r.l continuano a costituire quell'area del territorio provinciale caratterizzata dai più elevati quantitativi di materiale intercettato differenziatamente, mentre i Comuni gestiti da Cosea Ambiente S.p.A presentano ancora il livello di raccolta differenziata inferiore in tutta la Provincia. Le motivazioni connesse a tale andamento sono le medesime riportate sopra, a sostegno della situazione dell'anno 2006.

2.4 Stato trascorso del servizio di gestione dei rifiuti urbani nella Provincia di Bologna

Al fine di fornire una descrizione maggiormente esaustiva del servizio di gestione dei rifiuti urbani e dell'andamento di parametri di riferimento, quali la produzione, la raccolta differenziata e la destinazione dei rifiuti stessi, si ritiene opportuno effettuare una panoramica relativa agli anni precedenti il 2006, fornendo la possibilità di analizzare l'evoluzione del servizio a livello provinciale (a tal proposito si tenga presente che i dati per l'analisi di seguito riportata, sono forniti dall'Osservatorio Provinciale dei Rifiuti).

2.4.1 La produzione dei rifiuti

La produzione totale all'interno della provincia di Bologna segue un trend crescente, passando da una produzione complessiva di 512.648 t nel 2001 (oltre 8.000 t in meno rispetto al 2000, corrispondente ad una diminuzione percentuale dell'1,5%) a 555.023 t nel 2005 (in aumento rispetto al 2004 di 1.620 t).

Ciononostante, nel 2005 la produzione procapite, indicatore in grado di svincolare la produzione effettiva dal numero di residenti, risulta di 584 kg/ab/anno, in diminuzione rispetto al 2004 di 2 kg/ab/anno (- 0,3%), considerato l'incremento demografico.

Nel 2002 si registra un aumento della produzione complessiva dei rifiuti, raggiungendo le 535.495 t (incremento percentuale di circa il 4% rispetto all'anno precedente). Sebbene tale crescita sia legata anche all'incremento della densità demografica verificatasi, va comunque tenuto in considerazione che dal 2002 il quantitativo della produzione risulta comprensivo anche dei rifiuti provenienti dalla spazzatura e pulizia delle strade e dei luoghi pubblici.

Nel 2003 sono state prodotte a livello provinciale 534.947 t di rifiuti, facendo registrare una diminuzione della produzione complessiva e di quella procapite.

Nel 2004 i rifiuti prodotti sono 553.384 t, in crescita del 3,4% rispetto al 2003. Ciò è in coerenza con l'incremento demografico registrato e pari all'1% circa.

La produzione di rifiuti, totale e pro-capite, degli anni 2005 e 2004 è riportata nella Tab 2.8 a livello comunale (per maggiori approfondimenti riguardanti gli anni precedenti si rimanda alle elaborazioni grafiche in fondo).

Tab 2.8 Produzione totale e procapite di ciascun comune negli anni 2005 e 2004

| Comune | Rifiuti totali (t) | | | Produzione procapite (kg/ab/anno) | | |
|---------------------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------------------|------------|------------------------|
| | 2005 | 2004 | differenza 2005/04 (%) | 2005 | 2004 | differenza 2005/04 (%) |
| ANZOLA DELL'EMILIA | 7.029 | 6.905 | 1,8 | 620 | 621 | -0,1 |
| ARGELATO | 6.063 | 5.788 | 4,7 | 648 | 621 | 4,3 |
| BARICELLA | 3.351 | 3.210 | 4,4 | 555 | 536 | 3,5 |
| BAZZANO | 3.882 | 3.838 | 1,1 | 603 | 601 | 0,4 |
| BENTIVOGLIO | 5.922 | 5.769 | 2,7 | 1.265 | 1.256 | 0,8 |
| BOLOGNA | 219.258 | 220.096 | -0,4 | 587 | 588 | -0,2 |
| BORGO TOSSIGNANO | 1.704 | 1.651 | 3,2 | 523 | 507 | 3,3 |
| BUDRIO | 9.936 | 9.933 | 0 | 603 | 614 | -1,8 |
| CALDERARA DI RENO | 8.143 | 8.512 | -4,3 | 641 | 689 | -7 |
| CAMUGNANO | 1.337 | 1.360 | -1,7 | 645 | 650 | -0,9 |
| CASALECCHIO DI RENO | 17.157 | 17.315 | -0,9 | 497 | 503 | -1,2 |
| CASALFIUMANESE | 1.685 | 1.619 | 4,1 | 530 | 517 | 2,5 |
| CASTEL D'AIANO | 1.248 | 1.164 | 7,1 | 635 | 590 | 7,6 |

| | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|-------|-----|-----|-------|
| CASTEL DEL RIO | 734 | 758 | -3,2 | 577 | 604 | -4,4 |
| CASTEL DI CASIO | 1.513 | 1.617 | -6,4 | 458 | 495 | -7,4 |
| CASTEL GUELFO | 2.776 | 2.363 | 17,5 | 724 | 633 | 14,3 |
| CASTELLO D'ARGILE | 3.350 | 3.452 | -3 | 568 | 625 | -9,1 |
| CASTELLO DI SERRAVALLE | 2.421 | 2.353 | 2,9 | 544 | 535 | 1,8 |
| CASTEL MAGGIORE | 9.202 | 9.464 | -2,8 | 553 | 573 | -3,4 |
| CASTEL S.PIETRO TERME | 11.496 | 11.996 | -4,2 | 579 | 610 | -5,1 |
| CASTENASO | 8.289 | 8.389 | -2,4 | 599 | 612 | -2,2 |
| CASTIGLIONE DEI PEPOLI | 3.685 | 3.513 | 4,9 | 619 | 587 | 5,5 |
| CRESPELLANO | 4.794 | 4.548 | 5,4 | 551 | 533 | 3,5 |
| CREVALCORE | 8.101 | 7.461 | 8,6 | 640 | 596 | 7,4 |
| DOZZA | 3.876 | 3.716 | 4,3 | 649 | 632 | 2,7 |
| FONTANELICE | 1.074 | 1.127 | -4,7 | 569 | 598 | -4,9 |
| GAGGIO MONTANO | 3.586 | 3.418 | 4,9 | 724 | 694 | 4,3 |
| GALLIERA | 2.695 | 2.736 | -1,5 | 483 | 502 | -3,7 |
| GRANAGLIONE | 1.388 | 1.376 | 0,9 | 621 | 613 | 1,3 |
| GRANAROLO DELL'EMILIA | 6.933 | 6.791 | 2,1 | 744 | 754 | -1,3 |
| GRIZZANA-MORANDI | 2.003 | 1.984 | 0,9 | 503 | 500 | 0,6 |
| IMOLA | 35.752 | 35.238 | 1,5 | 539 | 533 | 1,2 |
| LIZZANO IN BELVEDERE | 2.080 | 2.078 | 0,1 | 909 | 914 | -0,5 |
| LOIANO | 2.414 | 2.485 | -2,8 | 541 | 559 | -3,2 |
| MALALBERGO | 4.629 | 4.549 | 1,8 | 573 | 575 | -0,3 |
| MARZABOTTO | 3.452 | 3.338 | 3,4 | 529 | 514 | 2,9 |
| MEDICINA | 7.993 | 7.925 | 0,9 | 529 | 539 | -1,8 |
| MINERBIO | 4.433 | 4.343 | 2,1 | 527 | 526 | 0,1 |
| MOLINELLA | 9.094 | 9.297 | -2,2 | 614 | 632 | -2,9 |
| MONGHIDORO | 2.763 | 2.536 | 8,9 | 710 | 649 | 9,3 |
| MONTERENZIO | 4.039 | 3.957 | 2,1 | 730 | 723 | 1 |
| MONTE SAN PIETRO | 5.404 | 5.362 | 0,8 | 498 | 498 | -0,1 |
| MONTEVEGLIO | 2.526 | 2.851 | -11,4 | 515 | 594 | -13,4 |
| MONZUNO | 3.321 | 3.350 | -0,9 | 547 | 558 | -1,9 |
| MORDANO | 2.470 | 2.630 | -6,1 | 562 | 601 | -6,4 |
| OZZANO DELL'EMILIA | 6.225 | 6.255 | -0,5 | 547 | 559 | -2,1 |
| PIANORO | 9.654 | 9.849 | -2 | 581 | 594 | -2,2 |
| PIEVE DI CENTO | 3.886 | 4.161 | -6,6 | 568 | 611 | -7,1 |
| PORRETTA TERME | 2.861 | 2.645 | 8,2 | 603 | 552 | 9,4 |
| SALA BOLOGNESE | 3.819 | 3.936 | -3 | 524 | 556 | -5,7 |
| SAN BENEDETTO VAL DI S. | 2.601 | 2.565 | 1,4 | 581 | 571 | 1,7 |
| SAN GIORGIO DI PIANO | 4.144 | 4.085 | 1,4 | 596 | 612 | -2,5 |
| S.GIOVANNI IN PERSICETO | 15.943 | 15.598 | 2,2 | 632 | 629 | 0,5 |
| SAN LAZZARO DI SAVENA | 15.984 | 15.863 | 0,8 | 531 | 528 | 0,6 |
| SAN PIETRO IN CASALE | 5.834 | 5.705 | 2,3 | 538 | 537 | 0,2 |
| SANT'AGATA BOLOGNESE | 3.422 | 3.415 | 0,2 | 522 | 533 | -2,1 |
| SASSO MARCONI | 8.877 | 8.587 | 3,4 | 616 | 602 | 2,4 |

| | | | | | | |
|---------------------------|----------------|----------------|------------|------------|------------|-------------|
| SAVIGNO | 1.534 | 1.387 | 10,6 | 562 | 518 | 8,5 |
| VERGATO | 4.139 | 4.144 | -0,1 | 557 | 564 | -1,2 |
| ZOLA PREDOSA | 11.201 | 11.027 | 1,6 | 674 | 670 | 0,7 |
| Totale provinciale | 555.023 | 553.384 | 0,3 | 584 | 586 | -0,3 |

Si intende fare notare che nel comune di Bentivoglio il quantitativo dei rifiuti prodotti è ampiamente influenzato dalla presenza, sul territorio di competenza comunale, dell'Interporto (complesso dedicato all'interscambio di merci). Infatti, delle 5.922 t complessive di rifiuti generati, 2.025 t sono imputabili agli abbondanti flussi di materiale di provenienza non domestica connessi alle attività svolte all'interno di tale complesso.

Al fine di fornire un quadro maggiormente esemplificativo di quanto esposto sopra sono stati elaborati i grafici riportati in Fig 2.15.

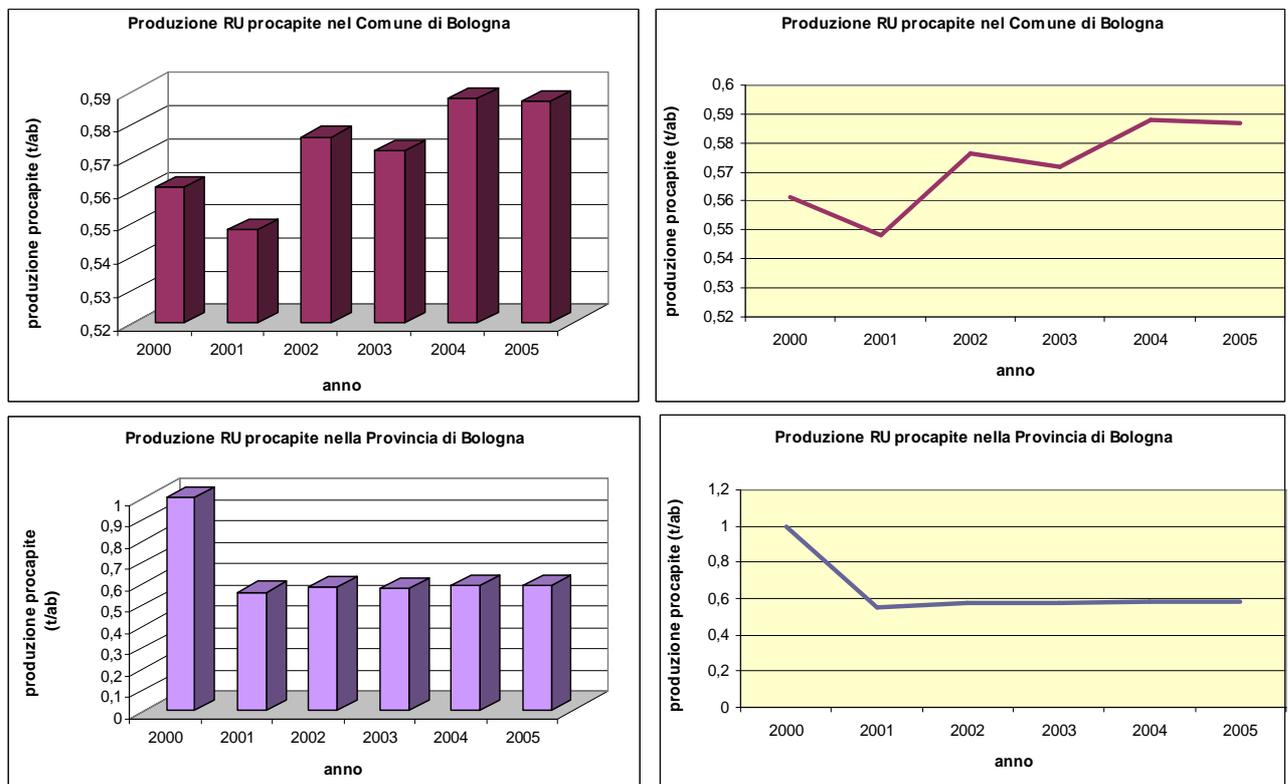


Fig 2.15 Produzione nella provincia e nel Comune di Bologna

Dall'analisi dei quattro grafici emergono le seguenti considerazioni:

- a livello provinciale, nel 2001 si registra una riduzione alquanto significativa della produzione procapite di rifiuti urbani rispetto al 2000 (la produzione del 2000, 1 t/ab, viene quasi dimezzata, raggiungendo lo 0,554 t/ab dell'anno successivo). Negli anni successivi al 2001, fino al 2004, la produzione procapite cresce, ma con un trend

relativamente basso (passando dallo 0,554 t/ab allo 0,586 t/ab), per poi abbassarsi leggermente nel 2005 (da 0,586 t/ab a 0,584 t/ab);

- nel Comune di Bologna, la produzione totale procapite di rifiuti urbani subisce un calo evidente nel 2001, passando da 0,561 t/ab a 0,548 t/ab, per poi innalzarsi di nuovo nel 2002, raggiungendo 0,576 t per abitante.

Dopo un ulteriore aumento, seppure meno significativo, verificatosi nel 2004, si registra un calo nel 2005. Complessivamente, il salto verificatosi nel periodo che va dal 2000 al 2005 risulta di 0,027 t/ab (+ 4,8%).

Nonostante la crescita che ha interessato la produzione procapite nel Comune di Bologna nel quinquennio considerato, nel 2005 il valore provinciale della quantità procapite, 584 kg/ab, è il più basso di tutta la Regione Emilia-Romagna.

La Tab. 2.9 contiene i dati della produzione dei rifiuti a livello di aree omogenee. Da essa è possibile ricavare l'incidenza (in percentuale) di ciascuna area omogenea sul totale dei rifiuti prodotti e risulta che:

- il Comune di Bologna ha un'incidenza del 39%;
- i Comuni del bolognese (25 comuni) hanno un'incidenza del 30%;
- i Comuni dell'imolese (10 comuni) hanno un'incidenza del 13%;
- i Comuni della pianura nord-occidentale (8 comuni) hanno un'incidenza dell'11%;
- i Comuni della montagna (16 comuni) hanno un'incidenza del 7%.

Tab 2.9 Produzione di rifiuti in ciascuna area omogenea

| | abitanti 2004 | abitanti 2005 | diff. abitanti 2005/2004 (%) | Rifiuti urbani 2004 (t) | Rifiuti urbani 2005 (t) | diff. Rifiuti urbani 2005/2004 (%) | Produzione pro-capite Rifiuti urbani 2004 (kg/ab/anno) | Produzione pro-capite Rifiuti urbani 2005 (kg/ab/anno) | diff. Produzione pro-capite Rifiuti urbani 2005/2004 (%) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|--|--|
| Comune di Bologna | 374.425 | 373.743 | -0,2 | 220.096 | 219.258 | -0,4 | 588 | 587 | -0,2 |
| Comuni dell'area bolognese | 278.787 | 282.131 | 1,2 | 164.228 | 164.560 | 0,2 | 589 | 583 | -1 |
| Comuni dell'area imolese | 124.060 | 125.094 | 0,8 | 69.023 | 69.561 | 0,8 | 556 | 556 | 0 |
| Comuni della Pianura nord-occidentale | 100.120 | 101.759 | 1,6 | 61.078 | 61.720 | 1,1 | 610 | 607 | -0,5 |
| Comuni della Montagna | 66.887 | 67.077 | 0,3 | 38.962 | 39.924 | 2,5 | 582 | 595 | 2,2 |
| TOTALE | 944.279 | 949.804 | 0,6 | 553.384 | 555.023 | 0,3 | 586 | 584 | -0,3 |

2.4.2 La raccolta differenziata

Mediante la raccolta di tipo differenziato, si intercettano le frazioni merceologiche recuperabili, quali carta e cartone, vetro, plastica, metalli, imballaggi, materiale organico (scarti da cucina, sfalci, potature e rifiuti da giardino) e altri materiali (ingombranti, pile esauste, farmaci scaduti, abiti usati).

Nel 2001 il livello di raccolta differenziata raggiunge il 21%, disattendendo gli obiettivi fissati dall'allora vigente decreto Ronchi e dal Piano Infra-regionale (rispettivamente del 25% e del 27% per il 2001), nonostante la crescita percentuale verificatasi nell'anno in esame. In particolare, si evidenzia la criticità della zona montana, dove in 12 comuni su 15 peggiora la già bassa percentuale di raccolta differenziata.

Nel 2002 la raccolta differenziata raggiunge, a livello provinciale, il valore di 22,38%, che risulta in aumento rispetto al 2001 di 1,36%.

Il livello di raccolta differenziata cresce in tutti i bacini e la migliore performance di crescita va aggiudicata al bacino est con un aumento rispetto all'anno precedente del 17,4%.

I dati mostrano che i maggiori incrementi rispetto al 2001 appartengono ai comuni di Bologna e di Imola, nei quali la raccolta differenziata aumenta rispettivamente di 4.650 t e di 2.400 t circa.

Solo 5 comuni su 60, nei quali risiede meno del 7% della popolazione provinciale, superano il 30% di raccolta differenziata (valore fissato dall'obiettivo provinciale di Piano Infra-regionale) e solo 3 superano anche l'obiettivo nazionale per il 2003, pari al 35%.

Nel 2003, nella provincia di Bologna la raccolta differenziata ha intercettato 133.063 t, con un incremento rispetto al 2002 pari a 13.586 t.

In relazione all'intera produzione provinciale la raccolta differenziata ha interessato il 24,87% dei rifiuti prodotti.

Solamente i comuni di Crevalcore (43,18%), S. Giovanni in Persiceto (40,61%) e Bentivoglio (42,68%) hanno superato la soglia del 35%, mentre 34 comuni su 60 non sono stati in grado di portare la percentuale di raccolta differenziata oltre il 25%, soglia che il D. Lgs. 22/97 prevedeva per il 2001.

Nel 2004 nella provincia di Bologna la raccolta differenziata ha intercettato 141.911 t di rifiuti, determinando un livello percentuale del 25,6% e un incremento positivo di 0,7% rispetto all'anno precedente. Tuttavia tale percentuale rimane inferiore agli obiettivi del D. Lgs. 22/97 (35%) e alle previsioni del Piano Rifiuti.

L'area omogenea che più si avvicina all'obiettivo nazionale è quella della pianura nord-occidentale, l'area più lontana da esso risulta essere quella dei Comuni della montagna.

L'analisi per aree omogenee mostra che nei Comuni dell'imolese la raccolta differenziata (23%) ha subito una diminuzione pari a circa il 3% rispetto alla quota raggiunta nel 2003.

L'analisi a livello comunale evidenzia che 8 Comuni su 60 hanno superato l'obiettivo di legge (35%) e 6 anche l'obiettivo previsto dal Piano Infra-regionale (36,26%).

Nel 2005, sono state raccolte in maniera differenziata 151.202 t di rifiuti nell'intera provincia di Bologna.

La raccolta differenziata ha, quindi, raggiunto la percentuale di 27,2% sul totale dei rifiuti raccolti, realizzando un incremento dell'1,6% rispetto al 2004.

Dall'analisi della raccolta differenziata a livello comunale, si evince che 11 comuni su 60 hanno raggiunto e superato i valori obiettivo della normativa vigente nel 2005 (il D. Lgs. 22/97 prevedeva un per tale anno il 35% di raccolta differenziata), 7 dei quali hanno superato anche l'obiettivo di raccolta differenziata previsto dal Piano Infra-regionale (37,95%).

I parametri caratteristici di ciascuna area omogenea sono indicati in Tab 2.10.

Tab 2.10 Raccolta differenziata nelle aree omogenee (2005)

| | abitanti 2005 | RD a recupero | RD a smaltimento | RD totale | RI | Totale rifiuti prodotti | Percentuale RD 2005 (%) | Percentuale RD 2004 (%) | Diff. RD 2005/2004 (%) |
|---------------------------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Comune di Bologna | 373.743 | 59.288 | 2.101 | 61.389 | 157.869 | 219.258 | 28 | 26,6 | 1,4 |
| Comuni dell'area bolognese | 282.131 | 38.531 | 2.812 | 41.343 | 123.216 | 164.560 | 25 | 24,5 | 0,5 |
| Comuni dell'area imolese | 125.094 | 17.791 | 26 | 17.817 | 51.743 | 69.561 | 25,6 | 23,4 | 2,2 |
| Comuni della Pianura nord-occidentale | 101.759 | 21.374 | 2.261 | 23.634 | 38.086 | 61.720 | 38,3 | 33,7 | 4,6 |
| Comuni della Montagna | 67.077 | 5.776 | 1.243 | 7.018 | 32.906 | 39.924 | 17,6 | 16,3 | 1,3 |
| TOTALE | 949.804 | 142.759 | 8.443 | 151.202 | 403.821 | 555.023 | 27,2 | 25,6 | 1,6 |

Si riporta nella seguente tabella l'analisi della raccolta differenziata a livello comunale, al fine di effettuare un confronto dettagliato tra i dati relativi al 2005 e al 2004.

Tab 2.11 Raccolta differenziata totale e percentuale di ciascun Comune negli anni 2005 e 2004

| Comune | Totale RD (t) | Percentuale RD/RT 2005 (%) | Percentuale RD/RT 2004 (%) | Differenza RD 2005/04 |
|--------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| ANZOLA DELL'EMILIA | 2.699 | 38,4 | 34 | 4,4 |

| | | | | |
|------------------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| ARGELATO | 2.365 | 39 | 36,2 | 2,9 |
| BARICELLA | 978 | 29,2 | 27,6 | 1,6 |
| BAZZANO | 716 | 18,5 | 18,9 | -0,4 |
| BENTIVOGLIO | 2.751 | 46,4 | 46,7 | -0,2 |
| BOLOGNA | 61.389 | 28 | 26,6 | 1,4 |
| BORGTOSSIGNANO | 464 | 27,2 | 23,2 | 4 |
| BUDRIO | 2.468 | 24,8 | 24 | 0,8 |
| CALDERARA DI RENO | 2.275 | 27,9 | 24,3 | 3,7 |
| CAMUGNANO | 207 | 15,4 | 15,1 | 0,3 |
| CASALECCHIO DI RENO | 2.584 | 15,1 | 16,5 | -1,5 |
| CASALFIUMANESE | 324 | 19,2 | 18,8 | 0,4 |
| CASTEL D'AIANO | 282 | 22,6 | 21,2 | 1,4 |
| CASTEL DEL RIO | 110 | 15 | 14,1 | 0,9 |
| CASTEL DI CASIO | 209 | 13,8 | 16,6 | -2,7 |
| CASTEL GUELFO | 629 | 22,7 | 16 | 6,6 |
| CASTELLO D'ARGILE | 1.185 | 35,4 | 36,9 | -1,5 |
| CASTELLO DI SERRAVALLE | 517 | 21,4 | 21 | 0,4 |
| CASTEL MAGGIORE | 2.475 | 26,9 | 21,4 | 5,5 |
| CASTEL S.PIETRO TERME | 2.562 | 22,3 | 19,9 | 2,4 |
| CASTENASO | 2.621 | 32 | 31,3 | 0,7 |
| CASTIGLIONE DEI PEPOLI | 547 | 14,8 | 13,2 | 1,7 |
| CREPELLANO | 882 | 18,4 | 14,5 | 3,9 |
| CREVALCORE | 4.122 | 50,9 | 42,8 | 8,1 |
| DOZZA | 1.111 | 28,7 | 24,4 | 4,2 |
| FONTANELICE | 196 | 18,2 | 16,9 | 1,3 |
| GAGGIO MONTANO | 405 | 11,3 | 9,7 | 1,6 |
| GALLIERA | 8.876 | 32,5 | 32,4 | 0,1 |
| GRANAGLIONE | 202 | 14,6 | 14,4 | 0,2 |
| GRANAROLO DELL'EMILIA | 1.900 | 27,4 | 26,7 | 0,7 |
| GRIZZANA-MORANDI | 231 | 11,5 | 11,2 | 0,3 |
| IMOLA | 9.527 | 26,6 | 24,6 | 2 |
| LIZZANO IN BELVEDERE | 324 | 15,6 | 17,2 | -1,7 |
| LOIANO | 478 | 19,8 | 20,1 | -0,3 |
| MALALBERGO | 1.645 | 35,5 | 34,5 | 1,1 |
| MARZABOTTO | 685 | 19,9 | 15 | 4,9 |
| MEDICINA | 2.194 | 27,5 | 27,2 | 0,2 |
| MINERBIO | 909 | 20,5 | 20,5 | 0 |
| MOLINELLA | 2.295 | 25,2 | 28,5 | -3,3 |
| MONGHIDORO | 827 | 29,9 | 25,2 | 4,7 |
| MONTERENZIO | 846 | 21 | 20,2 | 0,8 |
| MONTE SAN PIETRO | 1.229 | 22,7 | 19,9 | 2,8 |
| MONTEVEGLIO | 1.047 | 41,5 | 16,3 | 25,2 |
| MONZUNO | 561 | 16,9 | 16,5 | 0,4 |
| MORDANO | 701 | 28,4 | 23,9 | 4,5 |
| OZZANO DELL'EMILIA | 1.374 | 22,1 | 21,4 | 0,7 |

| | | | | |
|---------------------------|----------------|-------------|-------------|------------|
| PIANORO | 2.377 | 24,6 | 24,8 | -0,2 |
| PIEVE DI CENTO | 1.163 | 29,9 | 28,7 | 1,2 |
| PORRETTA TERME | 397 | 13,9 | 11,7 | 2,1 |
| SALA BOLOGNESE | 1.046 | 27,4 | 21,9 | 5,4 |
| SAN BENEDETTO VAL DI S. | 543 | 20,9 | 18,4 | 2,4 |
| SAN GIORGIO DI PIANO | 1.617 | 39 | 37,6 | 1,5 |
| S.GIOVANNI IN PERSICETO | 7.355 | 46,1 | 43,4 | 2,8 |
| SAN LAZZARO DI SAVENA | 3.786 | 23,7 | 24,7 | -1 |
| SAN PIETRO IN CASALE | 2.101 | 36 | 35,4 | 0,6 |
| SANT'AGATA BOLOGNESE | 1.297 | 37,9 | 36,7 | 1,2 |
| SASSO MARCONI | 1.446 | 16,3 | 12,4 | 3,9 |
| SAVIGNO | 353 | 23 | 17,5 | 5,5 |
| VERGATO | 766 | 18,5 | 20,3 | -1,7 |
| ZOLA PREDOSA | 2.028 | 18,1 | 17,3 | 0,8 |
| Totale provinciale | 151.202 | 27,2 | 25,6 | 1,6 |

Nel panorama delle iniziative provinciali volte ad incrementare l'efficienza del servizio di raccolta differenziata, viene qui brevemente riportata l'esperienza del comune di Monteveglia il quale, per primo, ha attivato e reso operativo il servizio di raccolta "porta a porta" in sostituzione del diffuso sistema "a cassonetto", a partire da giugno 2005. L'obiettivo di tale iniziativa è consistito nel raggiungimento e successivo superamento del 50% di raccolta differenziata.

Il nuovo servizio interessa i seguenti tipi di rifiuti:

- organico;
- carta;
- plastica;
- rifiuti indifferenziati.

Per i rifiuti ingombranti e altre frazioni merceologiche non considerate nel "porta a porta", rimane sempre disponibile la stazione ecologica.

Dall'analisi della situazione a un anno dall'attivazione del servizio è emerso che:

- la percentuale di raccolta differenziata ha raggiunto circa il 60%, superando l'obiettivo del 50% che si voleva raggiungere con il "porta a porta";
- la produzione totale dei rifiuti ha subito una diminuzione del 12%, probabilmente causata dal fatto che, non essendoci più cassonetti nel territorio comunale, anche i conferimenti impropri provenienti dalle attività produttive siano cessati.
- il bilancio economico del servizio risulta competitivo rispetto a un analogo sistema di raccolta "a cassonetto", in quanto i maggiori costi di raccolta e gestione della Stazione

Ecologica Attrezzata sono stati compensati dalla spesa evitata per lo smaltimento in discarica e i maggiori contributi CONAI.

Si deduce che i risultati conseguiti mediante il nuovo sistema “porta a porta” sono indubbiamente positivi, in quanto esso consente di ottenere livelli di raccolta differenziata nettamente superiori (dal 16% si è passati a circa il 60%) rispetto al sistema tradizionale, con costi, però, paragonabili.

Una descrizione maggiormente completa ed esaustiva relativamente all’iniziativa strategica intrapresa nel comune di Monteveglio viene riportata nel capitolo 5.

2.5 Considerazioni

In virtù dell’analisi effettuata nel presente capitolo è stato possibile constatare che lo stato del servizio di gestione dei rifiuti urbani della provincia di Bologna ha seguito un trend positivo nel periodo temporale considerato (2001-2006). Tale affermazione è supportata dagli indicatori analizzati che mostrano:

- una produzione complessiva e procapite dei rifiuti urbani in aumento negli anni, passando rispettivamente da 512.643 t a 566.588 t e da 554 kg/ab/anno a 593 kg/ab/anno, in linea con l’incremento demografico e l’andamento dei consumi e dello sviluppo economico. Tuttavia, è importante rilevare che il trend di crescita si è abbassato rispetto ai primi anni di analisi (come si può verificare dai grafici riportati in fondo);
- un trend della raccolta differenziata in crescita, la quale varia da 107.765 t nel 2001 a 166.573 t nel 2006, segnando un aumento percentuale pari all’8,4%.

Va comunque sottolineato che a tutt’oggi la provincia di Bologna non riesce a rispettare i valori obiettivo fissati dalla normativa vigente nel settore.

Oltre ai risultati di tipo quantitativo, si è rilevato il verificarsi di uno stato di tendenziale omogeneità del servizio reso che mancava in passato. Ciò ha comportato un’organizzazione del sistema effettivamente rispondente ai principi di efficienza, efficacia ed economicità previsti dalla regolamentazione normativa e ha posto le basi per la predisposizione di nuovi target di servizio e strategie innovative volte al miglioramento dei risultati ottenibili. Infatti, nel corso degli ultimi due anni sono stati attivati numerosi progetti, a partire dall’implementazione della raccolta domiciliare a Monteveglio nel 2005 che, considerati i validi risultati raggiunti, è stata estesa ai comuni limitrofi (Crespellano, Monte San Pietro e Sasso Marconi), dando l’avvio ad un progetto sperimentale di area vasta, in cui il medesimo

modello di gestione è applicato a più Amministrazioni al fine di rendere il servizio più omogeneo possibile. Considerazioni analoghe hanno supportato la sperimentazione del sistema di raccolta integrato avviato in sette comuni della provincia (Casalecchio di Reno, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena e Zola Predosa), finalizzato al superamento delle disomogeneità e frammentarietà residue del servizio e all'incremento dei quantitativi di materiali intercettati differenziatamente e dei livelli di recupero, in un'ottica di salvaguardia dell'ambiente e della salute (per un'analisi approfondita di questi due progetti sperimentali di area vasta, si veda l'ultimo capitolo).

Inoltre, è stato previsto il servizio di raccolta dell'organico in zone del territorio che non ne disponevano. Attualmente si assiste ad un significativo incremento di tale servizio, in quanto, da analisi condotte a livello nazionale, è stato posto in evidenza come la raccolta domiciliare dell'organico risulti fondamentale per il raggiungimento di alti livelli di raccolta differenziata. Infatti, in alcuni comuni del bolognese sono presenti la raccolta domiciliare dell'organico (umido e verde) sia per utenze domestiche che per utenze grandi produttrici di questa frazione merceologica (ristoranti, mense, bar, ecc.) e, laddove le caratteristiche territoriali e la tipologia delle abitazioni lo consentono, il compostaggio domestico che ha la capacità di intercettare quantità non trascurabili di materiale biodegradabile per trasformarlo in ammendante naturale riutilizzabile.

Infine, è già stato previsto un aumento dell'orario di apertura delle Stazioni Ecologiche Attrezzate presenti sul territorio provinciale, al fine di fornire agli utenti un servizio di qualità e capillare.

CAPITOLO 3

L'AVVIO AL RECUPERO DEI RIFIUTI URBANI

3.1 Introduzione

Il presente paragrafo contiene considerazioni relativamente al recupero dei materiali intercettati mediante la raccolta differenziata. Lo studio proposto di seguito, infatti, intende analizzare la mappatura del flusso dei rifiuti urbani a valle dell'attività di raccolta differenziata, al fine di individuare la quantità di materiale recuperato (e non solo intercettato differenziatamente), rispondendo anche ad una necessità di informazione e trasparenza relativamente alla delicata tematica in esame, particolarmente attuale.

Recentemente, accanto all'analisi di indicatori, di natura quantitativa, qualitativa ed economica, che permettono di monitorare e valutare l'efficienza della raccolta differenziata, si è diffusa anche la presa di coscienza di come risulti fondamentale conoscere, oltre all'indice di raccolta differenziata in un territorio, la percentuale di recupero sul totale dei rifiuti prodotti.

Purtroppo, così come accade nel caso specifico dell'indice di raccolta differenziata per il quale non sono ancora state diffuse linee guida nazionali che permettano una standardizzazione del metodo di calcolo di tale parametro, anche, e forse a maggiore ragione, per la percentuale di recupero non esiste attualmente una metodologia di calcolo univoca. Tale mancanza contribuisce indubbiamente al persistere di significative incertezze in merito alla definizione di "recupero" e alle relative tecniche di valutazione.

L'importanza assunta da questo aspetto rientrando nell'ampio tema della gestione dei rifiuti urbani è confermata anche a livello comunitario. Infatti, uno degli obiettivi principali legati all'introduzione della nuova direttiva quadro sui rifiuti (2008/98/CE pubblicata sulla GUUE L 312 del 22 novembre che sostituisce la 2006/12/CE) è stato la rivisitazione di definizioni ritenute fondamentali, quali "riutilizzo", "recupero" e "smaltimento".

In particolare, l'attività di recupero viene definita dall'art. 3 come "*qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale*" (l'allegato II alla presente direttiva contiene un elenco di operazioni di recupero puramente esemplificativo e non esaustivo). Tale definizione si fonda sul concetto di utile impiego del

rifiuto, inteso nel senso più ampio del termine, in quanto non vi è alcun riferimento ad una specifica tipologia di impianto. Si evidenzia che la direttiva fornisce una definizione maggiormente solida rispetto a quella riportata dalla 2006/12/CE, in quanto non si limita a rinviare semplicemente all'allegato relativo, come, invece, accade nella normativa nazionale. Tale definizione favorisce la valorizzazione economica del materiale recuperato, infatti, ai sensi dell'art. 6, è sancito che la sostanza ottenuta, una volta subito il processo di recupero e, quindi, non più annoverabile tra i rifiuti, possa essere utilizzata dal produttore/recuperatore o venduta sul mercato a terzi, in quanto, essendo cessata la qualifica di rifiuto, essa può circolare come qualsiasi prodotto.

Infine, la direttiva stabilisce che agli Stati membri spetta la promozione di un *“riciclaggio di alta qualità”* al fine di *“soddisfare i necessari criteri qualitativi per i settori di riciclaggio pertinenti”*.

I dati a cui la presente analisi si riferisce sono relativi all'anno 2006.

3.2 Analisi del recupero dei materiali su scala nazionale

La carenza di materie prime e i sostenuti costi energetici e di produzione hanno determinato in Italia un significativo sviluppo dell'industria del recupero e del riciclo. Infatti, l'Italia è prima in Europa per il recupero di alluminio e tra i primi paesi al mondo per quello del legno.

Nonostante il consolidato settore degli imballaggi (cd. "a riciclo maturo") mostri un tasso in crescita negli anni, per taluni materiali si registrano ancora ampi margini di utilizzazione da parte del parco industriale nazionale, che dovrebbe incrementare l'impiego di materie prime secondarie generate a scapito delle importazioni. Inoltre, la possibilità di un ulteriore incremento dei tassi di recupero è inevitabilmente legata alla capacità di accrescere, in determinati settori applicativi, eventualmente sperimentali, l'esportazione di materiali recuperati e lo sviluppo di "raccolte marginali" (es. batterie esauste, pneumatici, inerti), creando o consolidando efficienti sbocchi di mercato per i materiali riciclati attraverso politiche di GPP e diffusione di appalti "verdi".

Sulla base delle informazioni fornite dai rapporti COMIECO, risulta che la raccolta differenziata della carta e cartone a livello nazionale è ormai una realtà consolidata e conta 2,5 milioni di tonnellate di carta raccolta nel 2006 (in particolare risulta cresciuta sul territorio nazionale la raccolta di questo materiale presso attività industriali, commerciali e uffici), che rappresentano più del 30% della raccolta differenziata complessiva. Dal 2004, la raccolta

totale di macero in Italia ha superato la capacità di riciclaggio dell'industria cartaria italiana, portando all'esportazione netta di macero verso altri Paesi.

Nel 2006 in Italia il riciclo della plastica ha raggiunto le 547.000 t (contribuendo all'abbattimento di oltre 1.100.000 t equivalenti di CO₂ ed evitando lo smaltimento in discarica di 1.312.800 t di materiale). La raccolta differenziata della plastica è pari al 26,5% che, tuttavia, non corrisponde alla percentuale di materiale effettivamente riciclato, in quanto si stima che la quantità degli scarti ammonti al 15-20%. Relativamente alle materie plastiche occorre considerare che solo il 50% circa delle frazioni selezionate vengono avviate a riciclo, mentre la restante quota viene avviata alla termovalorizzazione, comportando ulteriori costi. Tale aspetto critico per l'efficienza della raccolta e del recupero, è legato all'utilizzo di materie plastiche o componenti che rendono problematico, a fine vita, il riciclaggio meccanico e il recupero di materie prime seconde.

Nel 2006, la raccolta differenziata del vetro è cresciuta dello 0,9% rispetto all'anno precedente, raggiungendo le 1.385.000 t. Del quantitativo totale di imballaggi di vetro immessi al consumo, oltre il 58% è stato riciclato e il resto smaltito. Il riciclo degli imballaggi in vetro ha così registrato nel 2006 un incremento pari al 3,8%.

Alla fine del 2006 la quota di recupero degli imballaggi di alluminio ha superato il 55% dell'immesso al consumo e il riciclo è cresciuto del 6% rispetto all'anno precedente (nel 2006 sono state riciclate 35.100 t di imballaggi di alluminio, evitando emissioni serra per 343.000 t di CO₂ e risparmiata energia pari a 124.000 tep). La presenza del servizio di raccolta differenziata dell'alluminio risulta in crescita nei comuni italiani, in particolare, nel corso del 2006, si è riscontrata una forte propensione allo sviluppo della raccolta differenziata multimateriale (sia leggera che pesante). Si fa notare che la raccolta monomateriale del solo imballaggio in alluminio oggi non viene praticata per il basso peso specifico del materiale e per le modeste quantità intercettabili.

L'Italia si posiziona tra i primi posti a livello internazionale per il riciclaggio e il riutilizzo del legno. La gestione di RILEGNO, Consorzio che coordina e promuove a livello nazionale la raccolta, il recupero e il riciclo da imballaggi di legno, ha permesso di recuperare nel 2006 1.614.860 t di rifiuti in legno, determinando una crescita del 10% rispetto all'anno precedente. Nel 2006 è stato recuperato oltre il 60% del totale degli imballaggi in legno presenti sul territorio nazionale.

Al fine di rafforzare le attività di recupero e riciclo, si dimostra necessario migliorare la qualità dei materiali destinati al recupero, principalmente attraverso metodologie di raccolta

differenziata ottimali volte alla riciclabilità dei materiali stessi, sviluppare le cosiddette raccolte marginali ed implementare forme supplementari di recupero (ad esempio l'estrazione dell'alluminio dalle scorie di combustione).

Purtroppo, in Italia il sistema di raccolta differenziata, seppure presenti un trend crescente, rimane ancora connotato da un'evidente disparità geografica (come viene meglio descritto nel capitolo successivo) che non consente, a tutt'oggi, il conseguimento, a livello nazionale, di un elevato grado di qualità delle frazioni merceologiche raccolte separatamente e un'adeguata valorizzazione del recupero dei materiali.

Va, infine, evidenziato che, al fine di elaborare analisi realmente produttive in materia di gestione dei rifiuti urbani, sarebbe auspicabile una maggiore omogeneità e confrontabilità tra i dati relativi a filiere e territori diversi.

3.3 Analisi del recupero dei materiali nella provincia di Bologna

L'analisi seguente è applicata alla realtà della provincia di Bologna e, come già anticipato, i dati impiegati si riferiscono al 2006 e sono relativi all'ammontare di rifiuti urbani che, a valle della raccolta differenziata, giungono alle piattaforme di selezione e agli impianti di trattamento dislocati nelle seguenti aree omogenee del territorio provinciale:

- Comune di Bologna (1);
- Comuni del bolognese (25);
- Comuni dell'imolese (10).

Oltre ai quantitativi dei rifiuti prodotti nelle aree sopra elencate, nell'ambito della presente analisi, è contemplata anche una quota di rifiuti intercettati dalla raccolta effettuata nell'area dei Comuni della pianura nord-occidentale (8), in quanto questa frazione, pari a circa il 73% della raccolta differenziata totale di tale zona, viene trattata ai suddetti impianti, congiuntamente ai rifiuti delle tre aree di cui sopra.

3.3.1 Elaborazione dei dati

La quantità totale di rifiuti intercettati mediante raccolta differenziata nelle aree omogenee del Comune di Bologna e dei Comuni del bolognese è pari a 110.044 t, alle quali si sommano circa 12.945 t di rifiuti differenziati provenienti dalla raccolta effettuata nei Comuni della pianura nord-occidentale. Il valore complessivo risulta di 122.989 t.

Relativamente ai Comuni dell'imolese si riscontra che l'ammontare dei rifiuti derivanti da raccolta differenziata raggiunge il valore di 20.486 t, a cui si aggiunge la quantità di rifiuti

separati provenienti dai Comuni della pianura nord-occidentale, per un totale di 27.574 t da trattare e avviare al recupero.

Facendo riferimento ai dati relativi alle aree omogenee del bolognese e del Comune di Bologna, comprendenti anche quelli propri dei Comuni della pianura nord-occidentale, la valutazione di essi mostra che, delle 122.989 t di rifiuti urbani, provenienti da raccolta differenziata, che arrivano agli impianti di trattamento di prima destinazione, una parte (86.511 t) viene avviata a recupero, un'altra (1.730 t) avviata immediatamente a smaltimento e una terza quota (34.749 t) è trasferita all'impianto di recupero stazione di trasferimento (via Stradelli Guelfi) e qui ulteriormente recuperata o smaltita. Più precisamente, di quest'ultima quantità, 30.513 t vengono mandate agli impianti di recupero, mentre 4.236 t sono smaltite.

In generale, si può constatare che, globalmente, rispetto al totale dei rifiuti considerato (122.989 t), il 95,1 % (pari a 117.023 t, date dalla somma di 86.511 t e 30.513 t) è avviato a recupero, mentre il 4,9% (5.966 t) viene smaltito da subito.

Tab 3.1 Schema riassuntivo delle quantità di rifiuti avviate alle diverse destinazioni finali (Comune di Bologna e Comuni del bolognese)

| Quantità totale rifiuti da RD (t) | Quantità avviata a recupero (t) | Quantità avviata a smaltimento (t) |
|--|--|---|
| 122.989 | 117.023 | 5.966 |

Entrando maggiormente nello specifico ed analizzando l'efficienza di recupero delle singole frazioni merceologiche raccolte separatamente, si osserva che:

- per quanto riguarda la carta e il cartone, la quantità di materiale effettivamente recuperata è pari a 25.878 t, ossia circa l'88% del quantitativo totale avviato a recupero (29.285 t);
- la plastica realmente recuperata ammonta a 2.551 t circa, cioè l'85% del materiale avviato a recupero, pari a 3.001 t;
- la quantità di vetro e alluminio recuperata nel complesso è 17.210 t e, quindi, il 92% circa rispetto al quantitativo raccolto e avviato a recupero (18.625 t);
- per il multimateriale la quantità effettivamente recuperata è pari a 11.711 t, ossia il 50% del materiale differenziato giunti agli impianti di recupero che è 23.422 t;
- relativamente all'organico, analogamente al multimateriale, l'efficienza di recupero è del 50%, quindi il materiale realmente recuperato è pari a 12.538 t;

- il ferro è l'unica categoria merceologica che possiede un tasso di recupero del 100%, di conseguenza viene effettivamente recuperato ciò che arriva agli impianti di recupero (2.104 t);
- per il legno l'efficienza di recupero è pari all'85% circa, perciò vengono effettivamente recuperate 4.023 t di materiale rispetto alle 4.733 t giunte all'impianto;
- infine, per quanto riguarda la voce altre frazioni riciclabili (categoria che comprende inerti, oli vegetali e minerali, ingombranti, frigoriferi, piccoli e grandi elettrodomestici, accumulatori al piombo e altre frazioni derivanti dalla raccolta differenziata), la quantità effettivamente recuperata ammonta a 6.964 t, pari a circa il 65% del quantitativo avviato a recupero (10.777 t).

Si può, quindi, affermare che delle 122.989 t di rifiuti della raccolta differenziata:

- 5.966 t (quasi un 5%) vengono separate dal resto e smaltite
- 117.023 t, invece, sono avviate a recupero.

Tuttavia, come si è potuto constatare da quanto detto precedentemente, quest'ultima quantità non coincide con ciò che effettivamente viene recuperato che, infatti, ammonta a 82.978 t (ossia un 71% del materiale avviato a recupero e un 67,5% del totale raccolto separatamente). La quantità di materiale smaltito è, quindi, costituita dalle 5.966 t, di cui sopra, e dalla quota di materiale di scarto (19.768 t) proveniente dai trattamenti effettuati sulle 117.023 t giunte agli impianti di recupero. Complessivamente, si ottiene che 34.046 t vanno smaltite (27,7% rispetto al totale raccolto).

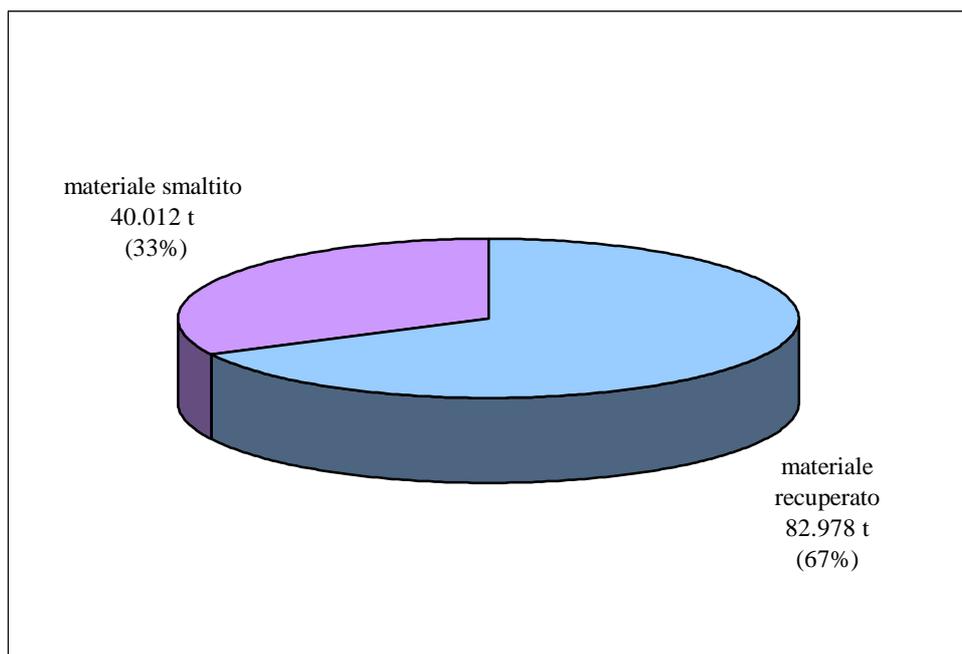


Fig 3.1 Elaborato grafico delle percentuali di rifiuto smaltito e recuperato (Comune di Bologna e Comuni del bolognese)

Dall'analisi dei dati relativi all'area omogenea dell'imolese e a quella della pianura nord-occidentale, si osserva che i rifiuti urbani derivanti da raccolta differenziata sono 27.574 t, di cui la maggior parte (27.420 t) viene avviata a recupero e la restante subito a smaltimento (154 t).

Prendendo ora in considerazione il materiale avviato a recupero, si effettua l'esame dei quantitativi recuperati per frazione merceologica:

- per la categoria della carta e cartone viene avviata a recupero una quantità pari a 9.237 t, di cui, considerata un'efficienza di recupero del 95% circa, sono effettivamente recuperate 8.775 t;
- per la raccolta multimateriale vetro/alluminio, la quantità avviata a recupero è pari a 5.498 t, mentre viene realmente recuperata solo l'80%, ossia 4.398 t;
- per quanto riguarda la categoria dell'organico, sono state raccolte differenziatamente e avviate a recupero 6.501 t di scarti verdi. In tale caso è possibile considerare un'efficienza di recupero solo del 50%, quindi il materiale effettivamente recuperato è pari a 3.250 t.
- per il ferro, ciò che viene avviato a recupero (1.610 t) è esattamente pari a ciò che viene recuperato, in quanto il rendimento del recupero è del 100%;

- relativamente al legno, bisogna considerare un'efficienza di recupero dell'85%, quindi delle 2.163 t avviate a recupero ne vengono effettivamente recuperate 1.839 t circa;
- infine, la quantità delle altre frazioni recuperabili avviate al recupero è 1.091 t di cui, calcolando un'efficienza di 75% circa, viene effettivamente recuperato un quantitativo pari a 820 t.

Nel complesso, delle 27.574 t giunte agli impianti di selezione (o piattaforme), 27.420 t sono avviate al recupero, mentre le restanti 154 t sono avviate immediatamente allo smaltimento. Proseguendo nel percorso della filiera, una quota delle 27.420 t all'impianto di recupero viene comunque smaltita. Di conseguenza, ciò che effettivamente è recuperato è inferiore al materiale inviato all'impianto di recupero. Ne risulta che sono recuperate 22.013 t (79, 8%) e smaltite 5.407 t (19,6%).

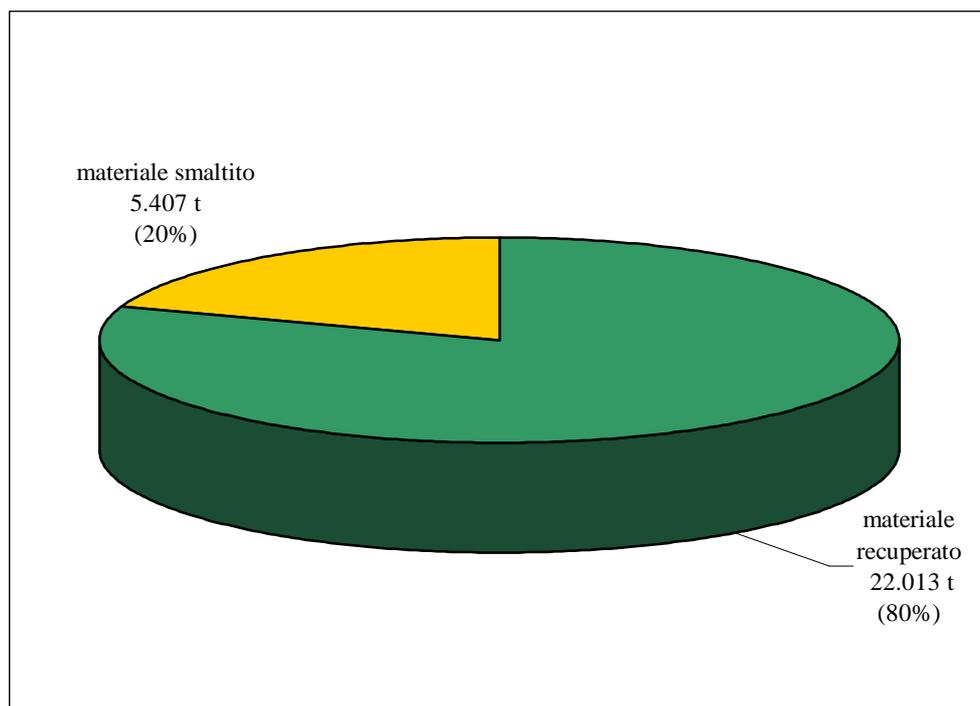


Fig 3.2 Elaborato grafico delle percentuali di rifiuto smaltito e recuperato (Comuni dell'imolese)

3.4 Risultati finali

Dall'analisi sopra riportata, si può dedurre che delle 150.563 t complessive di rifiuti urbani raccolti differenziatamente nei territori sopra riportati (Comune di Bologna, Comuni del bolognese, Comuni dell'imolese e quelli della pianura nord-occidentale che contribuiscono in parte al raggiungimento di tale valore):

- 144.443 t, circa il 96% dei rifiuti globalmente raccolti, sono avviate a recupero;
- 6.120 t, corrispondenti a poco più del 4% del totale raccolto, sono indirizzate agli impianti di smaltimento.

Va considerato che il materiale avviato all'impianto di recupero viene ulteriormente selezionato. In tal modo il 69,7% (104.991 t) di ciò che è stato raccolto attraverso raccolta differenziata viene effettivamente recuperato, mentre il resto, pari al 26,2%, ossia 39.452 t, va a smaltimento. Si noti che a quest'ultima quantità va chiaramente aggiunto il quantitativo inviato a smaltimento a valle del primo impianto di selezione a cui i rifiuti sono giunti, il quale è pari a 6.120 t. Complessivamente, quindi, delle 150.563 t intercettate, 45.572 t vengono smaltite, corrispondenti a circa il 30% circa (Fig 3.3).

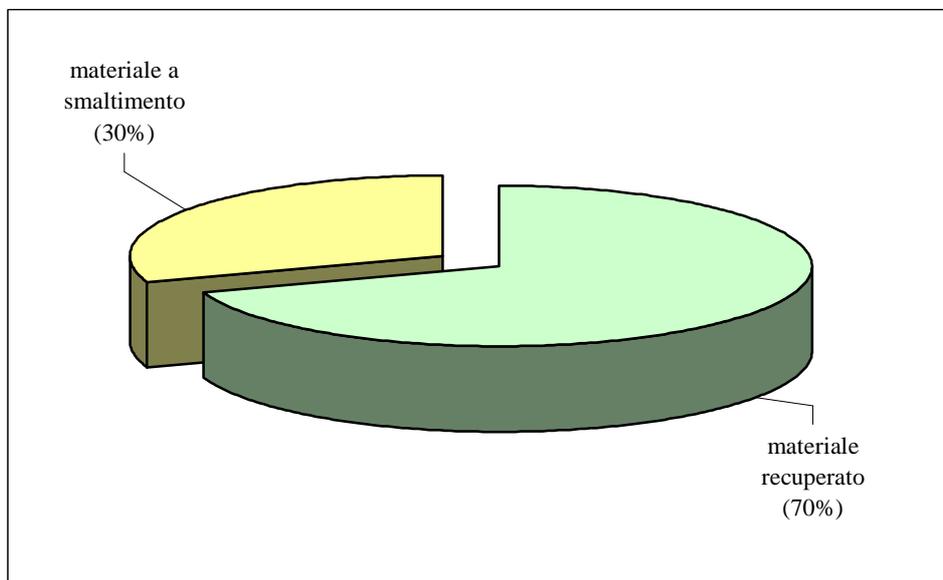


Fig 3.3 Elaborato grafico delle percentuali di rifiuto smaltito e recuperato complessivamente (Comune di Bologna, Comuni del bolognese e dell'imolese)

CAPITOLO 4

IL CONFRONTO CON IL PANORAMA NAZIONALE

4.1 Introduzione

Il presente capitolo mira ad esporre i risultati ottenuti a valle dell'elaborazione del confronto effettuato tra i dati relativi alla provincia di Bologna e quelli rappresentanti la situazione a livello nazionale e regionale in tema di gestione dei rifiuti urbani, resi disponibili da APAT, mediante la redazione di relazioni annuali (Rapporto Rifiuti).

I dati contenuti nei rapporti rifiuti pubblicati da APAT provengono da soggetti pubblici e privati preposti alla raccolta di informazioni inerenti i rifiuti urbani (Agenzie Regionali e Provinciali per la protezione dell'ambiente, Osservatori provinciali dei rifiuti, Province, Regioni e CONAI). In caso di mancanze e insufficienza dei dati reperiti si è fatto ricorso alle banche dati MUD (Modello Unico di Dichiarazione dei rifiuti).

Va tenuto in considerazione che all'interno dell'indicatore di raccolta differenziata non sono stati contemplati i seguenti tipi di rifiuti:

- gli scarti provenienti dagli impianti di selezione dei rifiuti raccolti in maniera differenziata;
- gli inerti da costruzione e demolizione (anche se derivanti da demolizioni di strutture ad uso domestico), in quanto rifiuti speciali;
- rifiuti cimiteriali, rifiuti derivanti dalla pulizia dei litorali e quelli derivanti da spazzamento e pulizia di strade e piazze pubbliche.

Sono invece contemplati nel quantitativo complessivo dei rifiuti differenziati i farmaci scaduti, le pile e gli altri rifiuti pericolosi di origine domestica, i quali vanno, per obbligo normativo, raccolti separatamente al fine di ridurre la pericolosità e garantire una gestione dei rifiuti residuali maggiormente sicura.

Tuttavia, va tenuto conto dell'eterogeneo grado di aggregazione dei materiali raccolti nelle diverse zone e, in consapevolezza della pressante necessità di tendere verso un'omogeneizzazione delle informazioni disponibili provenienti da realtà territoriali differenti sulla base di criteri univoci, è evidente come talvolta risulti impossibile riuscire ad effettuare un confronto ottimale, senza ricorrere a metodologie di stima. Spesso, infatti, dati relativi a determinate frazioni merceologiche sono forniti aggregati, proprio come accade per la raccolta congiunta vetro/lattine (va rilevato che l'alluminio molto difficilmente è oggetto di

raccolta monomateriale) o per quella multimateriale, in cui le indicazioni fornite dai gestori riguardano, nella migliore delle ipotesi, la quantità percentuale di ciascuna frazione intercettata e, più frequentemente, qualora le aree di interesse non dispongano delle informazioni richieste, le diverse frazioni e gli scarti vengono ripartiti utilizzando i valori medi percentuali calcolati su scala provinciale o regionale indicati dai Gestori o dagli Enti territorialmente competenti. E' necessario anche notare che, in taluni casi, non è stato possibile separare la quota relativa agli imballaggi metallici da quella degli ingombranti metallici. In queste situazioni l'intero ammontare è stato computato all'interno della voce ingombranti metallici, dal momento che questi ultimi costituiscono senza dubbio la parte di materiali a cui corrisponde il peso maggiore.

Gli scarti provenienti dalla selezione dei materiali intercettati per mezzo di raccolte congiunte vengono computati nel quantitativo complessivo dei rifiuti residuali.

I dati inerenti la popolazione residente e i principali indicatori socio-economici derivano dalla banca dati disponibile on-line di ISTAT e si riferiscono al 31.12.2005 e al 31.12.2006.

Si precisa che tra i documenti consultati per l'elaborazione del presente studio, ve ne sono due redatti da parte di APAT (Rapporto Rifiuti 2006 e Rapporto Rifiuti 2007) e in tale capitolo si fa riferimento ad essa, sebbene attualmente in seguito all'approvazione della legge 133/2008 (modificata dal D. Lgs. 12/2008) è stata istituita ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, che ingloba l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e i servizi tecnici (APAT appunto), acquisendone le funzioni.

4.2 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel 2006

4.2.1 L'Emilia-Romagna nel panorama nazionale

Innanzitutto si vuole dedicare un breve spazio ai principali fattori di natura socio-economica che influenzano il tasso di produzione di rifiuti.

Il rapporto tra massa dei rifiuti urbani raccolti differenziatamente e il totale dei rifiuti urbani prodotti è un indicatore ampiamente utilizzato a livello nazionale e fa parte del set di indicatori degli obiettivi di servizio previsti nel Quadro Strategico Nazionale (QSN) per le politiche di sviluppo regionale 2007-2013.

Il prodotto interno lordo (PIL) costituisce uno dei parametri che maggiormente vengono tenuti in considerazione al fine di valutare l'andamento della produzione di rifiuti urbani.

Il PIL rappresenta il risultato finale dell'attività di produzione delle unità produttrici residenti. Generalmente è considerato una delle più importanti misure della ricchezza e del benessere di

un Paese ed è il principale indicatore utilizzato nei modelli di crescita economica. Analogamente, il PIL pro-capite è considerato un indicatore del livello di ricchezza individuale.

Nel 2007 il PIL in Italia è cresciuto dell'1,5% rispetto all'anno precedente. Dal 2000 l'Italia sperimenta un tasso di crescita più modesto di quello medio dell'Unione Europea ed è presente un evidente divario tra il livello di PIL pro-capite delle regioni del Mezzogiorno e di quelle del Centro-Nord.

La struttura e la dinamica della popolazione sono al tempo stesso tra le cause e gli effetti dello sviluppo economico e sociale. Con quasi il 12% della popolazione europea, l'Italia è il quarto Paese per dimensione demografica e, dopo due decenni di sostanziale stabilità, a partire dal 2001 la popolazione ha ripreso a crescere per effetto di un incremento delle nascite e dell'immigrazione dall'estero. In particolare, gli incrementi maggiori si registrano nelle regioni del Mezzogiorno, mentre la crescita risulta decisamente più contenuta nelle regioni del Centro-Nord.

Su scala nazionale la situazione in termini di gestione dei rifiuti urbani risulta non omogenea, ma sicuramente caratterizzata da un netto miglioramento nel periodo che va dal 2000 al 2006. La produzione nazionale nel 2006 si attesta intorno ai 32,5 milioni di t, comportando un aumento percentuale del 12,3 % rispetto all'anno 2000.

Facendo riferimento alle tre macroaree geografiche definite da ISTAT, Nord (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto-Adige, Veneto, Friuli Venezia-Giulia, Liguria, Emilia-Romagna), Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio) e Sud (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Sicilia, Sardegna), è possibile constatare che nell'ultimo anno l'aumento maggiore di produzione di rifiuti sia attribuibile al Nord che subisce un incremento del quantitativo di rifiuti prodotti del 3% rispetto al 2005, passando da 14.174.795 t a 14.601.853 t.

Nella valutazione della produzione pro-capite, indicatore necessario al fine di svincolare l'effettiva produzione dei rifiuti dalla popolazione residente, si nota come i valori più elevati si riscontrino per l'area del Centro (638 kg/ab), mentre il Nord si attesta attorno a valori paragonabili alla media nazionale (544 kg/ab, mentre la media nazionale raggiunge i 550 kg/ab) e il Sud rappresenta l'area con la minor produzione pro-capite (509 kg/ab).

Tab 4.1 Valori caratteristici di produzione relativi alle macroaree di riferimento

| | Abitanti | Produzione (t) | Produzione pro-capite (kg/ab) |
|--------|------------|----------------|-------------------------------|
| Nord | 26.835.082 | 14.601.853 | 544 |
| Centro | 11.540.584 | 7.363.978 | 638 |
| Sud | 20.755.621 | 10.556.819 | 509 |
| Italia | 59.131.287 | 32.522.650 | 550 |

E' opportuno sottolineare il riscontro che si verifica tra l'aumento della produzione dei rifiuti urbani su scala nazionale e la crescita dei consumi delle famiglie italiane e del PIL. A tale proposito vanno evidenziate la necessità e l'importanza della promozione di politiche strategiche mirate a disaccoppiare i due fattori produzione di rifiuti e crescita economica, in virtù delle indicazioni della politica europea in materia di rifiuti e nell'ottica di uno sviluppo sostenibile che salvaguardi l'ambiente, agendo sulla progettazione dei prodotti e sui cicli di produzione.

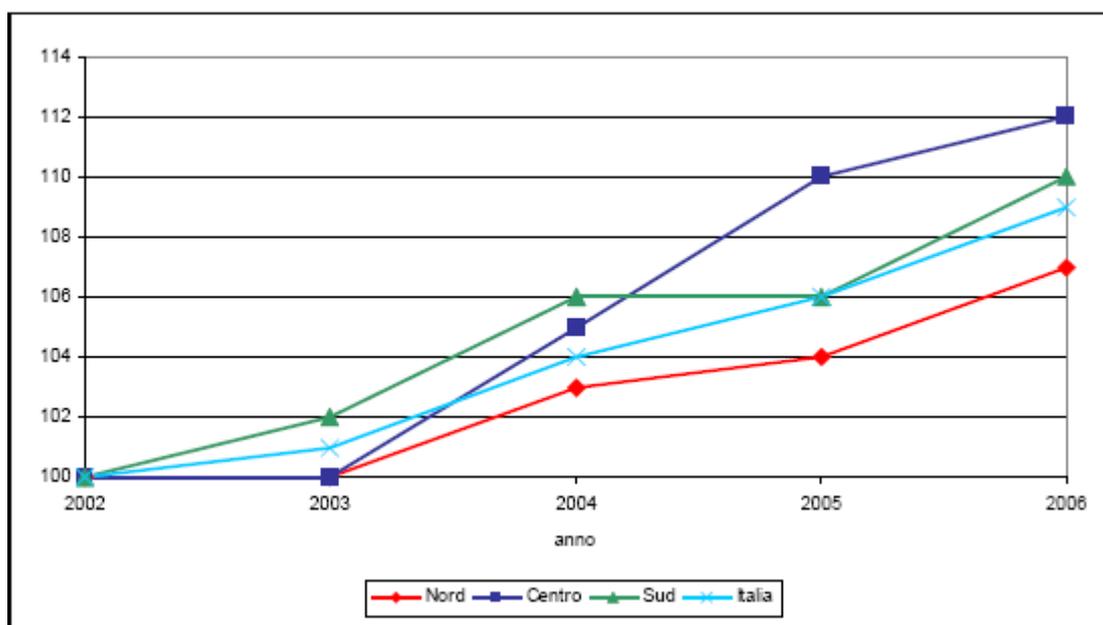


Fig 4.1 Andamento della produzione nelle macroaree (fonte: APAT)

La raccolta differenziata nel 2006 raggiunge il livello percentuale del 25,8% rispetto alla produzione complessiva. Si rileva immediatamente che la raccolta differenziata si attesta in crescita rispetto al 2005 dell'1,4%, tuttavia disattende ampiamente i valori obiettivo stabiliti dalla normativa, in particolare il 35% fissato per il 31 dicembre 2006 dal Codice Ambientale e ss.mm.ii.

Nello specifico la situazione nazionale, allo stato attuale, appare decisamente disomogenea; infatti, le regioni del Nord vantano una percentuale pari al 39,9% (rispettando la normativa e, anzi, superandola), al Centro la raccolta differenziata raggiunge il 20% e al Sud solo il 10,2%. Si tenga conto che nel Nord sono dislocati il maggior numero di impianti di trattamento e smaltimento, che questa macroarea conta la più alta concentrazione di residenti sul territorio e che da sola produce il 55% dei rifiuti totali italiani.

L'incremento del livello di raccolta differenziata nazionale è attribuibile sostanzialmente al contributo delle regioni settentrionali che presentano una crescita percentuale del quantitativo dei rifiuti intercettati differenziatamente pari a 8,3%, grazie alla presenza sul territorio di un sistema di raccolta sviluppato da anni e ormai ampiamente consolidato.

Tab 4.2 Valori caratteristici di raccolta differenziata relativi alle macroaree di riferimento

| | RD (t) | RD pro-capite (kg/ab) | RD (%) |
|--------|-----------|-----------------------|--------|
| Nord | 5.825.000 | 217 | 39,9% |
| Centro | 1.474.000 | 128 | 20,0% |
| Sud | 1.078.000 | 52 | 10,2% |
| Italia | 8.377.000 | 142 | 25,8% |

Si ritiene opportuno dedicare spazio alla raccolta della frazione dell'organico, considerato il ruolo di rilevanza che detiene questa categoria merceologica nell'ambito del flusso dei rifiuti urbani nel loro complesso. Si ricorda che per organico si intende la frazione composta da scarti biodegradabili da cucina e verde e sfalci da giardino.

A livello nazionale si registra un forte aumento dei quantitativi di materiale organico raccolto separatamente dal resto dei rifiuti urbani, passando da 2,4 a 2,7 mln di tonnellate e producendo un incremento di oltre l'11%. Ancora una volta, è l'area del Nord la maggiormente virtuosa nelle attività di raccolta e recupero dell'organico, con un'intercettazione pari al 76% della frazione organica complessivamente raccolta a livello nazionale (il valore assoluto dell'organico raccolto al Nord è di circa 2,1 mln di tonnellate) e grazie ad un sistema impiantistico tecnologicamente avanzato (con capacità di trattamento potenziale che supera i 3 mln di tonnellate) che permette di effettuare il compostaggio di qualità.

Analizzando il dato relativo alla frazione biodegradabile, tra le regioni maggiormente orientate verso la raccolta separata di quest'ultima si elencano il Veneto, la Lombardia, la Toscana, il Piemonte, il Trentino Alto-Adige e l'Emilia-Romagna che nel complesso hanno intercettato oltre 4,4 mln di tonnellate, pari a circa il 75% del quantitativo globale di materiale

biodegradabile raccolto a livello nazionale, il quale è passato da 5,3 mln di tonnellate nel 2005 a 5,9 mln di tonnellate nel 2006.

Come già specificato in precedenza, l'introduzione del servizio di raccolta della materia organica all'interno di un sistema di gestione innalza il livello di raccolta differenziata e parallelamente comporta una progressiva riduzione dei materiali conferiti in discarica, defalcando i costi di smaltimento ed evitando gli impatti negativi sull'ambiente connessi alle emissioni generate dai processi specifici che si svolgono in discarica. Si può, infatti, notare dalla Fig 4.2 che le regioni sopra indicate presentano elevati valori di raccolta differenziata e contemporaneamente alte percentuali di materiale biodegradabile raccolto.

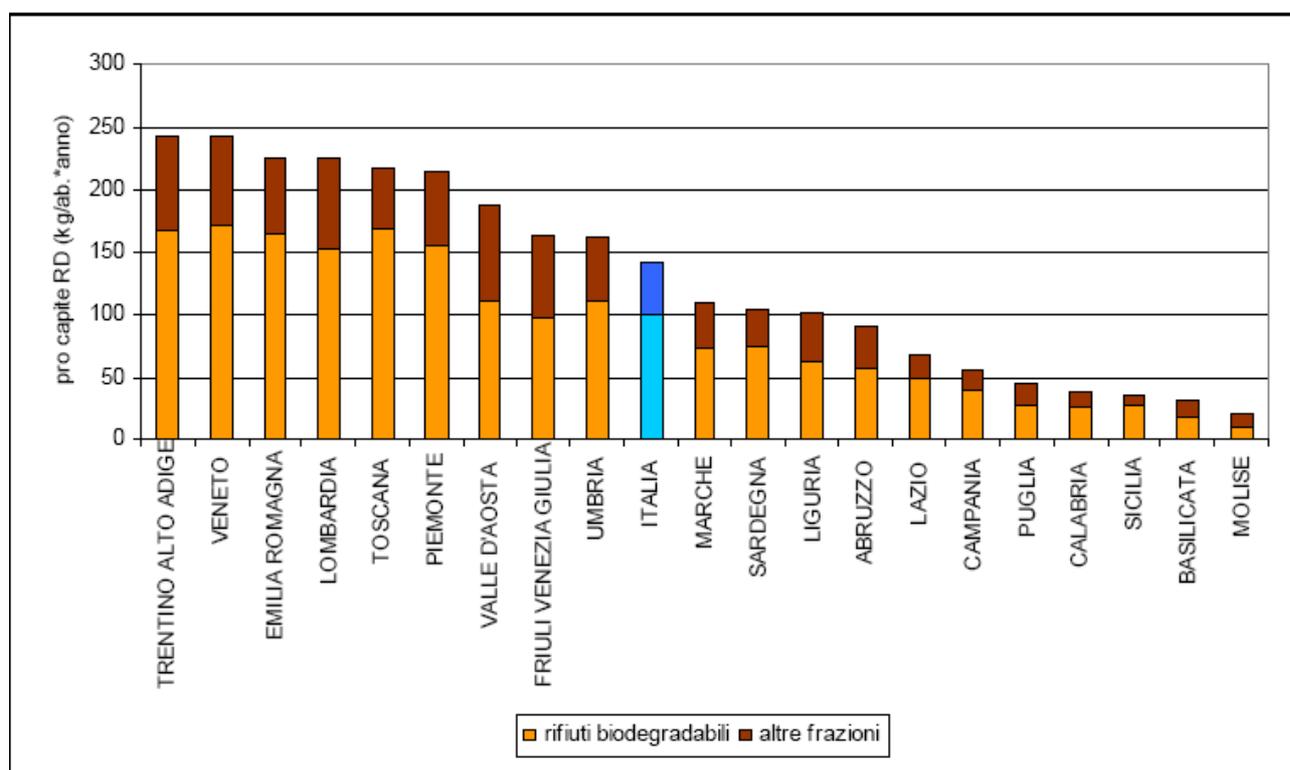


Fig 4.2 Raccolta differenziata pro-capite della frazione biodegradabile rispetto alla raccolta differenziata totale (fonte: APAT)

E' possibile effettuare un confronto diretto tra Emilia-Romagna e la situazione a livello nazionale, con particolare riguardo alla macroarea del Nord, in quanto l'Emilia-Romagna territorialmente fa parte di tale area.

La regione Emilia-Romagna si classifica fra le regioni italiane con maggior produzione pro-capite di rifiuti urbani, insieme a Toscana, Lazio, Umbria e Liguria, che, per tale indicatore, presentano valori superiori ai 600 kg/ab/anno (Fig 4.3).

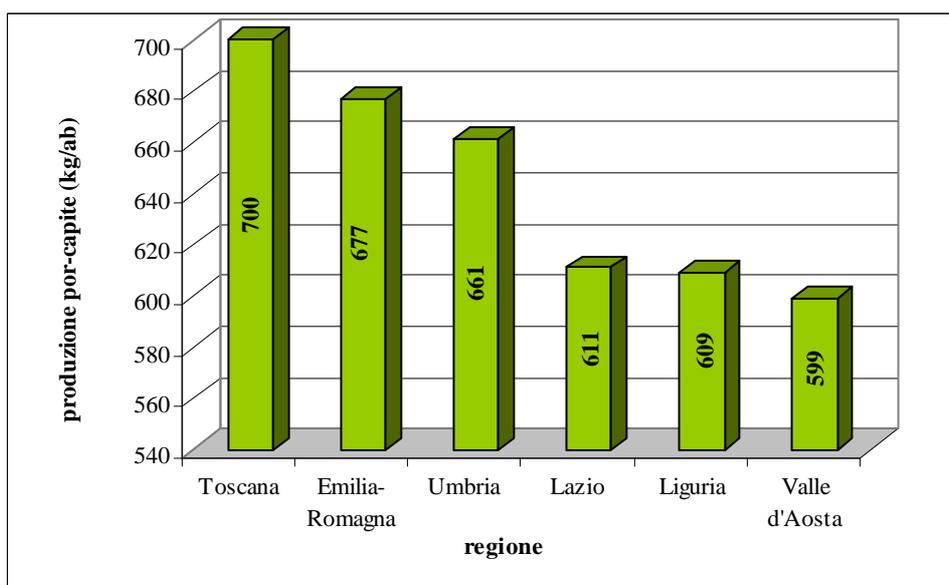


Fig 4.3 Regioni con maggiore produzione pro-capite nel panorama nazionale (2006)

Rispetto al 2005, in Emilia-Romagna si è registrata una crescita dei rifiuti prodotti in valore assoluto essenzialmente in linea con la situazione nazionale, tuttavia, rispetto alle regioni della Lombardia e del Veneto, nelle quali è stato registrato un aumento di produzione considerevole, presenta valori dell'indicatore pro-capite maggiormente elevati. Infatti, le regioni del Nord in linea generale sono caratterizzate da valori di produzione pro-capite contenuti, in particolare in Trentino Alto-Adige e Friuli Venezia-Giulia tale indicatore si attesta al di sotto di 500 kg/ab/anno, mostrando, quindi, livelli di produzione sensibilmente inferiori rispetto a quelli relativi ad altri contesti territoriali caratterizzati da indicatori socio-economici analoghi.

Tab 4.3 Valori di produzione pro-capite e numero di abitanti nelle regioni del Nord (2006)

| Regione | Abitanti | Produzione pro-capite (kg/ab) |
|-----------------------|-----------|-------------------------------|
| Emilia Romagna | 4.223.264 | 677 |
| Friuli Venezia Giulia | 1.212.602 | 492 |
| Liguria | 1.607.878 | 609 |
| Lombardia | 9.545.441 | 518 |
| Piemonte | 4.352.828 | 523 |
| Trentino Alto Adige | 994.703 | 495 |
| Valle d'Aosta | 124.812 | 599 |
| Veneto | 4.773.554 | 498 |

Questo tipo di fenomeno è reso evidente dalla Fig 4.4, che pone a confronto l'andamento della produzione pro-capite di rifiuti e i consumi pro-capite delle famiglie nello stesso anno, e può essere motivato prendendo in considerazione le misure di prevenzione attuate in ciascun territorio.

Nella regione Veneto, già da tempo, è stata incentivata la promozione di pratiche ambientalmente virtuose tra cui, ad esempio, il compostaggio domestico che consente di sottrarre dal normale circuito di raccolta e, soprattutto, dall'avvio a smaltimento, quantità importanti di frazione organica, la quale, come già specificato, esige una gestione difficoltosa a causa della sua natura putrescibile. Precisamente, nel 2006, in Veneto i quantitativi di materiale avviato a compostaggio domestico ammontano a più di 82.500 t, comportando un aumento di quasi 6 volte rispetto alla quantità compostata nell'anno precedente.

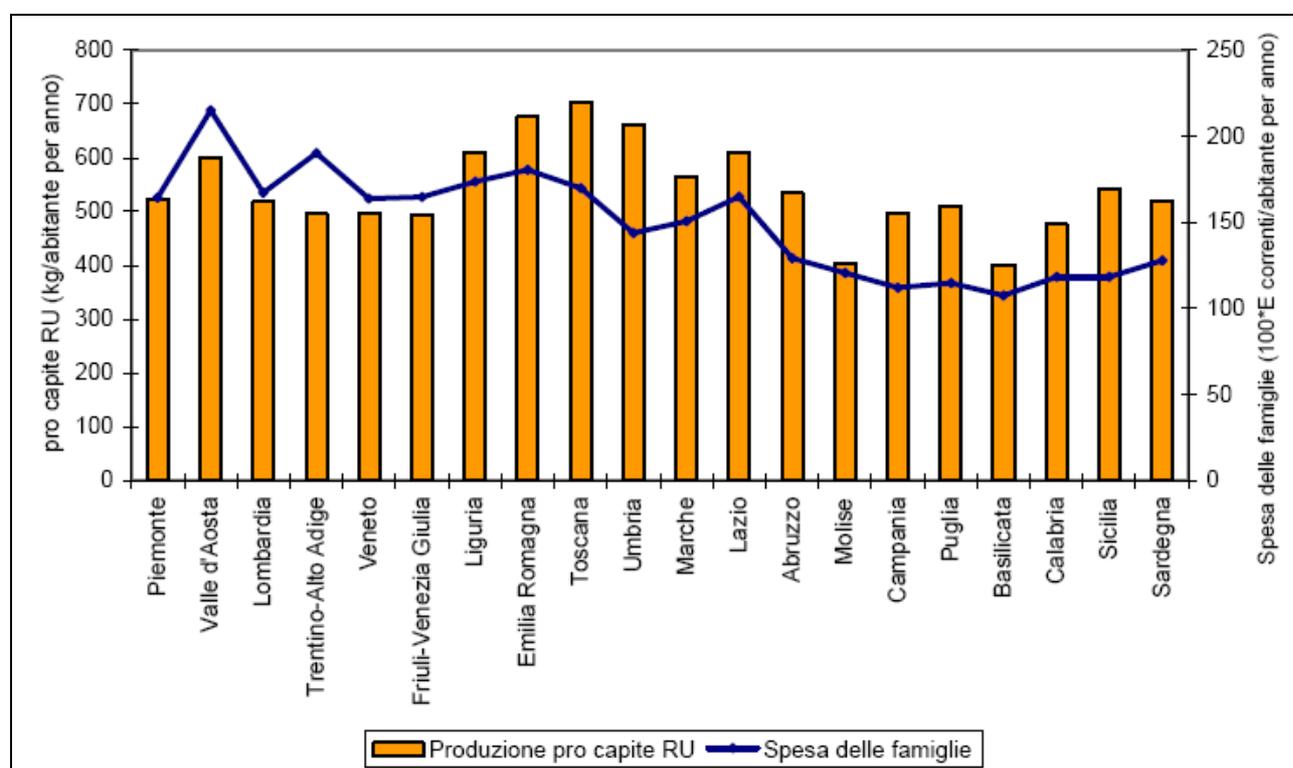


Fig 4.4 Produzione pro-capite di rifiuti urbani e consumi delle famiglie nelle singole regioni (fonte: APAT)

I principali fattori alla base degli elevati livelli di produzione di rifiuti urbani nella nostra regione sono riconducibili alla correlazione esistente tra andamento della produzione dei rifiuti e reddito medio pro-capite della popolazione e altre variabili macroeconomiche, quali le “spese in consumi” delle famiglie, infatti, come già accennato in precedenza, ad un tenore di vita elevato generalmente corrisponde una maggiore predisposizione delle famiglie al

consumo, a cui consegue un incremento della produzione di rifiuti urbani. Per tale ragione la produzione regionale pro-capite risulta di 677 kg/ab a fronte di una media nazionale di 550 kg/ab e nonostante la macroarea del Nord, entro la quale ricade l'Emilia Romagna, presenti un incremento percentuale di rifiuti generati negli anni inferiore rispetto alle altre macroaree. Tuttavia, gli alti valori di produzione pro-capite sono principalmente legati ai criteri di assimilazione assunti a livello territoriale locale. Sulla base di studi effettuati su scala locale da parte della Regione Emilia-Romagna, è stato evidenziato che i rifiuti assimilati agli urbani possono arrivare a costituire anche il 30-50% della produzione complessiva in funzione del tessuto economico del bacino.

Inoltre, sull'incremento della produzione dei rifiuti pesano anche le presenze turistiche in aumento negli ultimi anni.

Risulta comunque evidente che il trend crescente della produzione rileva l'esigenza di attivare efficaci e diffuse politiche di sensibilizzazione degli utenti e di prevenzione da parte dei gestori del servizio, al fine di promuovere consumi sostenibili. In virtù delle indicazioni fornite a livello comunitario in materia di prevenzione (Life Cycle Assessment per la valutazione dei carichi ambientali connessi all'intero ciclo di vita di un prodotto, l'applicazione della Direttiva 96/61/CE contro l'inquinamento – IPPC, individuazione di precisi obiettivi di riduzione della produzione di rifiuti), è possibile effettuare una riduzione reale dell'ammontare di rifiuti prodotti mediante l'incentivazione della riduzione degli imballaggi già a livello produttivo, l'introduzione sistemi che prevedano incentivi e disincentivi economici per sensibilizzare gli utenti nei confronti di questo tema, la stipula di Accordi di programma e Protocolli d'intesa tra le PA, i Consorzi, le Associazioni dei consumatori, la GDO (ecc.), con lo scopo di incentivare la diffusione di materiali riutilizzabili (ad es. i vuoti a rendere e i prodotti alla spina), l'impiego di materiali biodegradabili nella fabbricazione del packaging, l'incentivo al compostaggio domestico per quanto possibile e l'attivazione di intense campagne di comunicazione ed educazione ambientale, con diretto coinvolgimento dei cittadini e delle scuole, valorizzando, a scopo di esempio, le migliori esperienze locali che provengono dal mondo del volontariato e delle associazioni no-profit.

Attualmente la regione Emilia-Romagna, in linea con quanto predisposto dal quadro normativo nazionale e comunitario, sta avviando una serie di azioni strategiche volte a promuovere la riduzione dei rifiuti. Fra queste, si pone in evidenza il Protocollo di Intesa tra Regione e CONAI sottoscritto il 16 ottobre 2007 e approvato dalla DGR 1192/2007.

Inserendosi tra le regioni italiane caratterizzate dai più alti livelli di raccolta differenziata (Trentino Alto-Adige, Veneto, Lombardia e Piemonte), l'Emilia-Romagna è ritenuta una

regione virtuosa nel panorama nazionale, anche in virtù del fatto che il livello percentuale di raccolta differenziata è sempre aumentato nel corso degli anni. Per quanto riguarda l'analisi a livello regionale, il Trentino Alto-Adige costituisce, con il 49%, la regione a più alto tasso di raccolta differenziata e si colloca prossimo all'obiettivo del 50% fissato dalla legge 296/06 per il 31 dicembre 2009. In particolare, per tale regione, si evidenzia lo straordinario sviluppo del trend di raccolta differenziata, la quale è passata da 25% nel 2001 al 49% nel 2006. Anche la regione Veneto, con il suo 48,7%, può vantare standard elevati di raccolta differenziata e, in generale, tutte le regioni della macroarea del Nord presentano valori superiori al 30% di raccolta differenziata, ad esclusione della Liguria la quale non riesce nemmeno a superare la soglia del 20% di raccolta differenziata (16,7%), mostrandosi ampiamente al di sotto degli standard del settentrione. Nell'area del Centro solo la Toscana supera il 30% di raccolta differenziata, mentre al Sud la Sardegna è la regione con la maggiore quantità di rifiuti intercettati differenziatamente, raggiungendo un livello di raccolta differenziata che si attesta attorno al 20%. La Tab 4.4 mostra nel dettaglio i valori percentuali di raccolta differenziata per ciascuna regione d'Italia.

Tab 4.4 Percentuali di raccolta differenziata per regione (2006)

| Regione | RD (%) |
|-----------------------|-------------|
| Emilia-Romagna | 33,4 |
| Friuli Venezia-Giulia | 33,3 |
| Liguria | 16,7 |
| Lombardia | 43,6 |
| Piemonte | 40,8 |
| Valle d'Aosta | 31,3 |
| Veneto | 48,7 |
| Trentino Alto-Adige | 49,1 |
| Nord | 39,9 |
| Lazio | 11,1 |
| Marche | 19,5 |
| Toscana | 30,9 |
| Umbria | 24,5 |
| Centro | 20,0 |
| Abruzzo | 16,9 |
| Basilicata | 7,8 |
| Calabria | 8,0 |
| Campania | 11,3 |
| Molise | 5,0 |
| Puglia | 8,8 |
| Sardegna | 19,8 |
| Sicilia | 6,6 |
| Sud | 10,2 |

| | |
|--------|------|
| Italia | 25,8 |
|--------|------|

Tab 4.5 Raccolta differenziata pro-capite delle principali frazioni merceologiche per ciascuna regione (2006)

| Regione | Organico (kg/ab) | Carta (kg/ab) | Vetro (kg/ab) | Plastica (kg/ab) | Legno (kg/ab) | Metalli (kg/ab) |
|-------------------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|-----------------|
| Emilia-Romagna | 80,7 | 59,1 | 25,3 | 9,9 | 24,1 | 7,6 |
| Friuli Venezia - Giulia | 48,0 | 37,9 | 30,3 | 6,2 | 9,9 | 7,8 |
| Liguria | 13,3 | 34,3 | 18,8 | 5,5 | 13,4 | 7,3 |
| Lombardia | 78,8 | 56,8 | 38,5 | 14,4 | 15,2 | 8,9 |
| Piemonte | 64,2 | 70,5 | 29,2 | 15,2 | 19,9 | 6,2 |
| Valle d'Aosta | 28,8 | 56,0 | 38,9 | 14,5 | 26,2 | 19,1 |
| Veneto | 109,1 | 51,2 | 37,2 | 14,4 | 8,9 | 11,5 |
| Trentino Alto-Adige | 77,7 | 75,3 | 43,5 | 9,8 | 11,4 | 12,8 |
| Nord | 76,5 | 56,9 | 33,3 | 12,7 | 15,8 | 8,8 |
| Lazio | 8,7 | 38,2 | 9,5 | 2,3 | 2,7 | 1,0 |
| Marche | 25,9 | 39,8 | 17,2 | 6,7 | 6,2 | 4,2 |
| Toscana | 64,2 | 80,8 | 20,5 | 7,8 | 21,5 | 14,7 |
| Umbria | 50,9 | 44,0 | 24,7 | 11,1 | 13,6 | 12,4 |
| Centro | 31,7 | 52,3 | 15,2 | 5,3 | 9,9 | 6,6 |
| Abruzzo | 26,7 | 25,3 | 15,6 | 4,1 | 3,7 | 6,2 |
| Basilicata | 0,6 | 16,0 | 5,4 | 2,4 | 0,4 | 1,3 |
| Calabria | 5,6 | 18,8 | 9,5 | 1,2 | 0,6 | 1,5 |
| Campania | 20,2 | 15,6 | 9,6 | 1,9 | 3,6 | 0,9 |
| Molise | 1,1 | 8,6 | 4,9 | 1,1 | 0,1 | 1,3 |
| Puglia | 0,4 | 24,8 | 7,2 | 3,8 | 1,3 | 0,1 |
| Sardegna | 52,8 | 20,4 | 13,6 | 5,0 | 0,9 | 0,5 |
| Sicilia | 5,9 | 18,3 | 3,8 | 1,9 | 1,7 | 1,4 |
| Sud | 13,6 | 19,3 | 8,2 | 2,6 | 2,0 | 1,3 |
| Italia | 45,7 | 42,8 | 21,0 | 7,7 | 9,8 | 5,7 |

Sul territorio regionale dell'Emilia-Romagna, accanto ai tradizionali sistemi di raccolta differenziata (a contenitori stradali), si stanno sviluppando modelli di raccolta integrati, i quali, come già spiegato, prevedono l'applicazione simultanea di differenti sistemi di raccolta differenziata in base alle peculiarità del territorio interessato. Si può rilevare che le province, in cui tali sistemi sono già stati implementati ed entrati a regime d'esercizio, presentano livelli importanti di raccolta differenziata che si attestano attorno al 40%: in particolare, nel 2006, Reggio-Emilia ha raggiunto il 47,2%, Ravenna il 42%, Modena ha conseguito il 39,3 % di raccolta differenziata e Ferrara il 39%.

Nella Tab 4.6 sono riportati i valori di raccolta differenziata conseguiti in ciascuna provincia della regione Emilia Romagna nel 2006.

Tab 4.6 Raccolta differenziata percentuale nelle province emiliano-romagnole (2006)

| Provincia | RD (%) |
|---------------|--------|
| Piacenza | 36,6 |
| Parma | 37,8 |
| Reggio-Emilia | 47,2 |
| Modena | 39,3 |
| Bologna | 29,4 |
| Ferrara | 39,0 |
| Ravenna | 42,0 |
| Forlì-Cesena | 30,6 |
| Rimini | 25,2 |

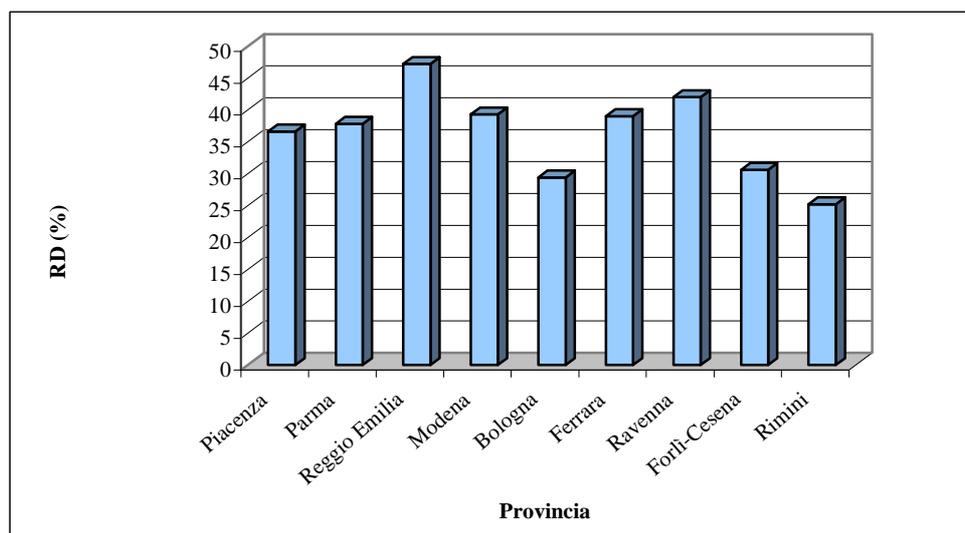


Fig 4.5 Percentuali di raccolta differenziata in ciascuna Provincia dell'Emilia-Romagna

Come già precisato, dal confronto tra Emilia-Romagna e il quadro complessivo nazionale emerge che la nostra regione presenta, in termini di raccolta differenziata, standard che si attestano al di sopra dei livelli medi nazionali, sia quantitativamente sia per quanto riguarda la qualità dei servizi offerti. Tuttavia, questo dato non è pienamente soddisfacente se si considerano le potenzialità della regione e mette in luce l'eterogeneità delle performance territoriali ancora presente. Infatti, sono stati attivati nuovi sistemi di raccolta porta a porta solo in alcuni territori della regione in maniera frammentaria. Essi si sono comunque rivelati di grande efficienza ed utilità in termini di valori obiettivo di raccolta differenziata, perciò si ritiene opportuno svilupparli ulteriormente, ma va anche tenuto in considerazione che non

esiste un metodo di raccolta ottimale in senso assoluto, bensì ciascun territorio deve adottare il modello che più gli si addice sulla base delle caratteristiche geomorfologiche, demografiche, socio-economiche, del sistema di viabilità. Inoltre, sarebbe importante integrare la filiera al fine di valorizzare maggiormente le sostanze riciclate, come nella pratica del compostaggio.

Va anche tenuto in considerazione che l'Emilia-Romagna, rispetto ad altre regioni, con particolare riferimento a quelle situate nella macroarea del Nord, che mostrano valori di produzione procapite e di raccolta differenziata migliori, mostra un certo ritardo nell'implementazione di iniziative e strategie volte a ridurre la produzione di rifiuti urbani. Tant'è che in Emilia-Romagna, come già specificato, il Protocollo d'intesa fra la Regione e il CONAI è stato approvato solo nell'ottobre 2007, mentre nella regione Veneto, ad esempio, la raccolta domiciliare spinta è stata attivata, congiuntamente al sistema di tariffazione puntuale, a partire dal 2001.

4.2.2 La provincia di Bologna nel panorama regionale

La provincia di Bologna, rispetto ai valori medi caratteristici della regione Emilia-Romagna in materia di rifiuti urbani, presenta un trend percentuale di raccolta differenziata media inferiore e, contemporaneamente, una produzione procapite più bassa, come mostra la Tab 4.7.

Tab 4.7 Dati caratteristici della provincia di Bologna e della regione Emilia-Romagna

| | Abitanti | Produzione (t) | Produzione procapite (kg/ab) | RD (t) | RD (%) |
|------------------------|-----------|----------------|------------------------------|---------|--------|
| Provincia Bologna | 954.682 | 566.589 | 594 | 166.576 | 29,4 |
| Regione Emilia-Romagna | 4.223.264 | 2.859.150 | 677 | 954.956 | 33,4 |

Tab 4.8 Dettaglio delle frazioni merceologiche intercettate differenziatamente

| Materiale | Piacenza | Parma | Reggio Emilia | Modena | Bologna | Ferrara | Ravenna | Forli-Cesena | Rimini |
|--------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) |
| Carta | 29,7 | 23,7 | 25,7 | 16,5 | 18,9 | 15,4 | 14,7 | 33,1 | 26,7 |
| Vetro | 13,1 | 11,8 | 8,3 | 11,4 | 9,2 | 8,7 | 0,7 | 9,5 | 14,5 |
| Plastica | 4,2 | 3,6 | 3,8 | 3,7 | 2,1 | 2,6 | 2,6 | 5,1 | 2,6 |
| Organico (verde e umido) | 27,9 | 38,9 | 40,0 | 35,5 | 23,4 | 41,1 | 35,9 | 22,3 | 14,5 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|-----|
| Legno | 11,4 | 6,2 | 17,2 | 6,8 | 5,8 | 9,4 | 3,8 | 16,2 | 6,2 |
| Multimateriale | / | / | / | / | 22,3 | 3,9 | 21,3 | / | / |

In particolare, facendo riferimento alla precedente Tab 4.6, spicca il dislivello tra i valori di raccolta differenziata presentati dalle province di Reggio-Emilia, Ravenna, Modena e Ferrara (tutte caratterizzate da RD>39%) e quelli relativi alla provincia di Bologna. Si può dedurre che la motivazione principale a supporto di tale evidenza risiede nel fatto che le province citate hanno adottato sistemi di raccolta domiciliari e attivato una raccolta spinta della frazione dell'organico: fattori che, come già illustrato, concorrono fortemente all'aumento dei quantitativi raccolti in modo differenziato. Nel 2006, la raccolta differenziata dell'organico è attiva esclusivamente in circa un terzo dei Comuni appartenenti alla provincia di Bologna ed esse viene effettuata mediante contenitori stradali, producendo come risultato un'intercettazione percentuale di organico (23,4%) sensibilmente inferiore rispetto alla media regionale (32,5%). Inoltre, dall'analisi della Tab 4.8, si nota che solo tre province praticano la raccolta multimateriale dei rifiuti e in tale contesto la provincia di Bologna mostra il più elevato livello percentuale di raccolta multimateriale, la quale coinvolge circa il 58% della popolazione provinciale e viene effettuata secondo due metodologie: la raccolta multimateriale leggera (carta/cartone, plastica, lattine) e quella pesante (vetro, plastica, lattine). Questo tipo di raccolta è caratterizzato da rendimenti di separazione dei materiali e di recupero degli stessi relativamente bassi, in quanto presso gli appositi impianti di separazione la maggioranza dei materiali viene avviata a smaltimento, sia perché all'interno dei contenitori sono erroneamente conferiti rifiuti non congrui al recupero, sia perché gli impianti stessi presentano il limite tecnico di non riuscire selezionare tutti i materiali recuperabili che giungono ad essi. Quindi, in definitiva, viene effettivamente avviata a recupero una quantità pari a meno della metà dei rifiuti intercettati (Fig 4.6).

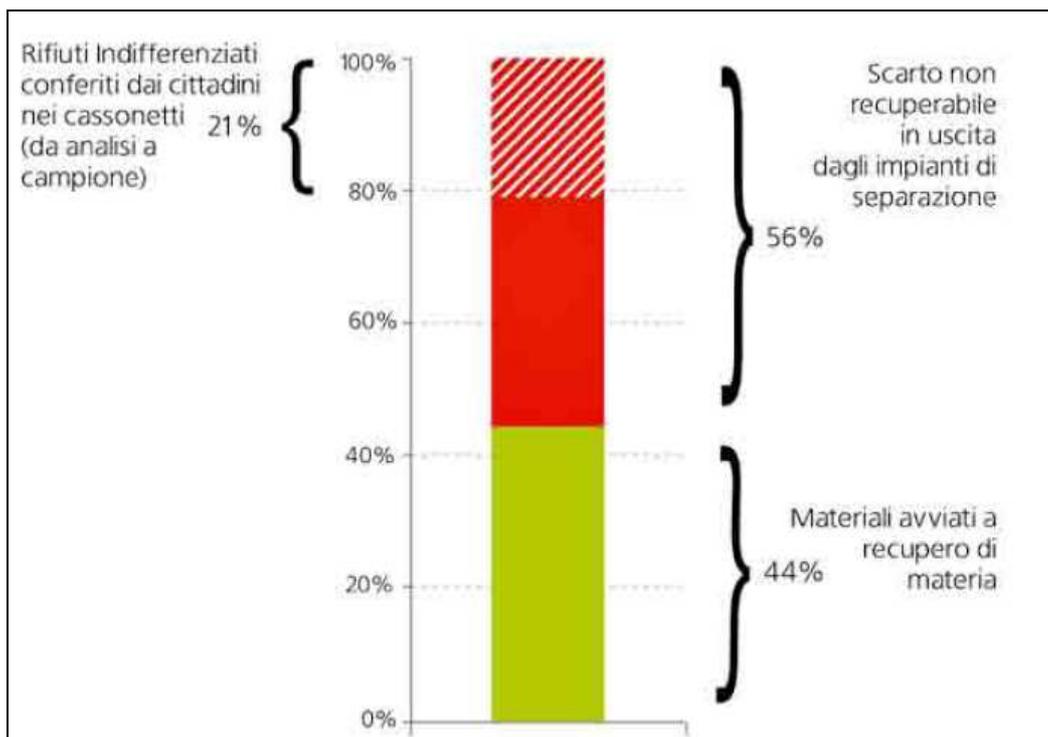


Fig 4.6 Schema relativo al recupero dei materiali derivanti da raccolta multimateriale nella provincia di Bologna (fonte: OPR)

Va comunque tenuto in considerazione che la provincia di Bologna rappresenta una realtà specifica in ambito regionale, in quanto comprende la città di Bologna, città metropolitana e capoluogo di regione, caratterizzata da un forte pendolarismo ed elevati flussi turistici. Inoltre, all'interno del territorio provinciale è presente una zona appenninica che comprende 16 comuni. Questi aspetti indubbiamente contribuiscono a rendere complessi la realizzazione e lo sviluppo di un modello di raccolta differenziata ottimale che garantisca standard elevati, valorizzando il recupero dei materiali (grazie anche ad un adeguato incentivo rivolto ai centri di raccolta o stazioni ecologiche attrezzate), e, preferibilmente, affiancato da un sistema di tariffazione puntuale basato sull'effettiva produzione di rifiuti. A complemento di ciò, si ritiene che, all'interno della provincia di Bologna, esista ancora un ampio margine di incremento per quanto attiene il tema della prevenzione dei rifiuti, in quanto è possibile mettere a punto nuove strategie, oltre a quelle già implementate, prendendo a riferimento applicazioni di successo di altre aree territoriali, quali, ad esempio, la riduzione degli imballaggi grazie all'introduzione di prodotti alla spina nei punti vendita, le cd. forme di "last minute market" nel settore alimentare, incentivi economici riservati agli utenti virtuosi che si impegnano nell'attuare un recupero effettivo di determinate tipologie di rifiuti, ecc.

Analogamente a quanto osservato per la regione Emilia-Romagna, anche la provincia di Bologna è suscettibile della medesima critica, ossia il ritardo che si registra rispetto ad altre

realità paragonabili per standard sociali ed economici, in termini di azioni strategiche finalizzate all'ottimizzazione del servizio di gestione dei rifiuti urbani, che, tendenzialmente, è misurato in funzione del calo della produzione di rifiuti e dell'innalzamento della quantità di rifiuti intercettati con la raccolta differenziata. A tale proposito va posto in evidenza che molte iniziative utili all'incremento di raccolta differenziata, per esempio, sono state avviate solo negli ultimi anni, cioè nel 2007 e nel corso del 2008 (come viene precisato nel capitolo 5 relativo ai progetti sperimentali di area vasta), e unicamente il comune di Monteveglio (1 su 60) ha intrapreso nel 2005 il metodo di raccolta porta a porta, quale strategia per innalzare significativamente il livello di raccolta differenziata.

4.3 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel 2005

4.3.1 L'Emilia-Romagna nel panorama nazionale

Analogamente a quanto constatato per la situazione relativa all'anno 2006, e anzi in misura maggiore rispetto a quest'ultimo, anche nel 2005 si assiste a un quadro generale a livello nazionale decisamente disomogeneo ed incapace di conseguire obiettivi e traguardi imposti dalla Comunità Europea e dalla legislazione nazionale in materia di rifiuti urbani e, di conseguenza, di salvaguardia dell'ambiente, come stabilito dal VI Programma d'Azione per l'ambiente. Tra i valori obiettivo fissati si ricorda il target del 35% di raccolta differenziata per il 2003 introdotto dall'ex-vigente decreto Ronchi, successivamente prorogato al 31 dicembre 2006 dal D. Lgs 152/2006 e tutt'ora non raggiunto.

Facendo riferimento agli indicatori di natura economica si rileva un incremento della produzione di rifiuti urbani maggiormente sostenuto rispetto alla crescita del PIL e dei consumi delle famiglie: nello specifico, dal 2003 al 2005, il PIL è aumentato dell'1% e i consumi delle famiglie dello 0,6% a fronte del 5,5% dei rifiuti prodotti. Ciò evidenzia un disallineamento tra questi parametri analizzati e l'esigenza di elaborare diffuse politiche di prevenzione e interventi concreti capaci di agire alla fonte del ciclo, a partire dalla progettazione dei prodotti per promuovere efficacemente una politica di consumi sostenibili. Tale andamento può essere motivato sulla base di un'assimilazione più sostenuta di determinate tipologie di rifiuti speciali agli urbani, ossia nel quantitativo complessivo dei rifiuti urbani sono inclusi anche altri tipi di rifiuti non provenienti dal circuito domestico e, quindi, non direttamente legati ai consumi della popolazione residente.

A livello nazionale, la produzione dei rifiuti urbani nel 2005 raggiunge complessivamente 31,7 mln di tonnellate e il pro-capite risulta pari a 539 kg/ab (segnando un aumento di 6 kg/ab rispetto al 2004).

Innanzitutto, analogamente alla logica seguita per l'analisi del 2006, vengono riportati gli indicatori relativi alla produzione di rifiuti a livello di macroaree geografiche, corrispondenti a quelle identificate da ISTAT, ossia Nord (Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino Alto-Adige, Veneto, Friuli Venezia-Giulia, Liguria, Emilia-Romagna), Centro (Toscana, Umbria, Marche, Lazio) e Sud (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Sicilia, Sardegna).

Si tenga conto che nel Nord sono dislocati il maggior numero di impianti di trattamento e smaltimento, che questa macroarea conta la più alta concentrazione di residenti sul territorio e che da sola produce il 55% dei rifiuti totali italiani.

Tab 4.9 Valori caratteristici di produzione relativi alle macroaree di riferimento (2005)

| | Abitanti | Produzione (t) | Produzione pro-capite (Kg/ab) |
|--------|------------|----------------|-------------------------------|
| Nord | 26.672.125 | 14.204.979 | 533 |
| Centro | 11.321.337 | 7.167.376 | 633 |
| Sud | 20.759.212 | 10.304.262 | 496 |
| Italia | 58.752.674 | 31.676.617 | 539 |

Nel 2005, l'aumento di produzione maggiormente marcato si registra nelle regioni del Centro, a differenza del 2006, in cui è la macroarea del Nord a presentare il maggior incremento rispetto all'anno precedente. E' evidente come l'indicatore produzione totale dei rifiuti risenta dell'influenza del parametro densità abitativa, perciò, al fine di svincolarsi da tale fattore, si fa riferimento alla produzione pro-capite. Dall'analisi dei dati forniti da APAT, si riscontra nuovamente che il valore di produzione pro-capite più elevato è imputabile al Centro con 633 kg/ab, mentre il Nord si mantiene, proprio come nel 2006, in linea con l'andamento della media nazionale (539 kg/ab) e il Sud presenta la produzione pro-capite inferiore (496 kg/ab). Si evidenzia come nelle regioni del Nord, anche in conseguenza della crescita demografica, la produzione di rifiuti sia aumentata di soli 6 kg per abitante rispetto al 2003.

La raccolta differenziata nazionale si mostra positivamente in aumento rispetto agli anni precedenti, collocandosi al 24,3%, valore sensibilmente inferiore all'obiettivo stabilito dalla normativa nazionale, il 35%, fissato per il 2003 dal D. Lgs. 22/97 e posticipato al 2006 dal D.

Lgs. 152/06. Come si può rilevare dall'analisi dei dati riportati in Tab 4.10, la situazione nelle macroaree appare decisamente diversificata, proprio come nel 2006.

Tab 4.10 Valori caratteristici di raccolta differenziata relativi alle macroaree di riferimento (2005)

| | RD (t) | RD pro-capite (kg/ab) | RD (%) |
|--------|-----------|-----------------------|--------|
| Nord | 5.408.139 | 203 | 38,1 |
| Centro | 1.388.248 | 123 | 19,4 |
| Sud | 900.952 | 43 | 8,7 |
| Italia | 7.697.339 | 131 | 24,3 |

Il Nord, con un tasso di raccolta pari al 38,1%, riesce a superare ampiamente l'obiettivo del 35% (conseguito già nel 2004), mentre il Centro e il Sud presentano rispettivamente livelli pari a 19,4% e 8,7%, risultando ancora alquanto lontani da tale target. Ciò dimostra quanto già specificato, ossia che il Nord ha attivato un sistema di raccolta organizzato e consolidato, paragonabile ai modelli europei, in cui è stato sviluppato un sistema di riciclaggio dei materiali su scala industriale e in cui viene eseguita una raccolta spinta della frazione organica, a differenza delle altre macroaree in cui la raccolta separata dell'umido andrebbe fortemente incentivata. Parallelamente alla crescita del tasso di raccolta differenziata in Italia, si verifica anche un sensibile sviluppo della pratica del compostaggio che nel 2005 subisce un incremento pari al 13% circa rispetto al biennio precedente caratterizzato da un andamento negativo di tale attività.

Nella regione Emilia-Romagna è possibile constatare un incremento della produzione pari al 2,2% rispetto al 2004 e per quanto riguarda il valore pro-capite, pari a 666 kg/ab, essa si attesta fra le regioni a maggior produzione pro-capite insieme a Toscana, Liguria e Lazio, a conferma dell'andamento registrato nel 2006 (Tab 4.11 e Fig 4.7).

Tab 4.11 Valori di produzione pro-capite più elevati sul territorio nazionale

| Regione | Produzione pro-capite (kg/ab) |
|----------------|-------------------------------|
| Toscana | 697 |
| Emilia-Romagna | 666 |
| Liguria | 620 |
| Lazio | 617 |

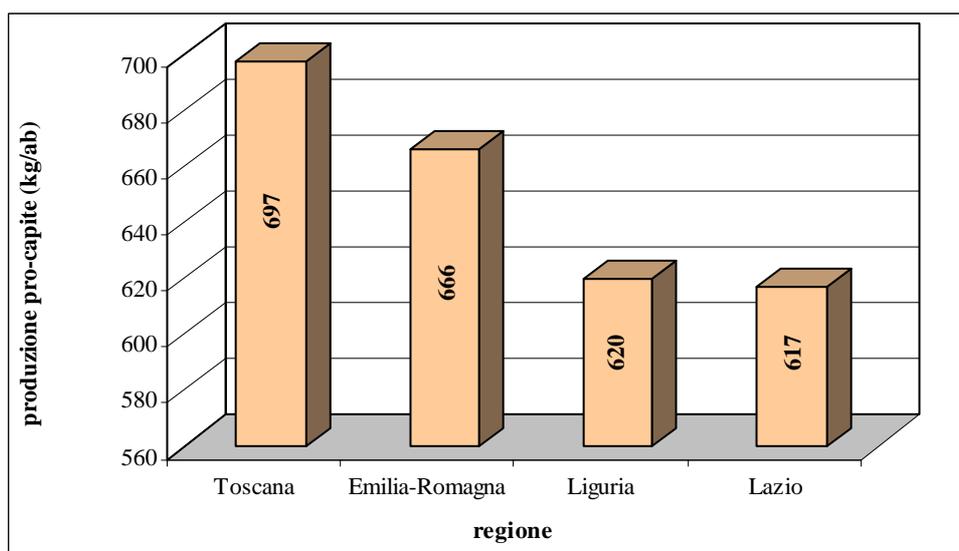


Fig 4.7 Regioni con maggiore produzione pro-capite nel panorama nazionale (2005)

Come mostra la Tab 4.12, l'Emilia-Romagna si mostra poco virtuosa se paragonata alle altre regioni appartenenti alla macroarea del Nord. Proprio rispetto al valore pro-capite medio caratteristico di quest'ultima, la produzione pro-capite emiliano-romagnola, pari a 666 kg/ab, risulta più elevata del 25% circa.

In particolare, Veneto e Friuli Venezia-Giulia presentano e valori pro-capite più bassi di tutto il contesto nazionale e comunque inferiori rispetto a quelli rilevati per altre realtà analoghe in termini di sviluppo socio-economici. Mentre il Trentino Alto-Adige è l'unica regione italiana a registrare una diminuzione della produzione complessiva di rifiuti urbani di circa il 7% nel periodo comprendente gli anni dal 2001 al 2005.

E' indubbio che l'eccezionale andamento virtuoso caratteristico di alcune regioni del Nord è il risultato della promozione di misure di prevenzione di fondamentale importanza al fine di ridurre l'ammontare dei rifiuti urbani prodotti (ad esempio, la diffusione del compostaggio domestico fortemente promossa in Veneto). Mentre è già stato specificato che i valori elevati di produzione pro-capite è conseguenza diretta della tendenza ad assimilare ai rifiuti urbani particolari target di rifiuti provenienti da utenze non domestiche.

Tab 4.12 Valori di produzione pro-capite e numero di abitanti nelle regioni del Nord (2005)

| Regione | Abitanti | Produzione pro-capite (kg/ab) |
|-----------------------|-----------|-------------------------------|
| Emilia-Romagna | 4.187.557 | 666 |
| Friuli Venezia Giulia | 1.210.080 | 498 |
| Liguria | 1.610.134 | 620 |

| | | |
|---------------------|-----------|-----|
| Lombardia | 9.475.202 | 503 |
| Piemonte | 4.341.733 | 513 |
| Trentino Alto Adige | 9.851.128 | 485 |
| Valle d'Aosta | 123.978 | 594 |
| Veneto | 4.738.313 | 480 |

Dall'analisi dei dati relativi ai quantitativi di rifiuti intercettati differenziatamente a livello regionale emerge che l'Emilia-Romagna risulta una delle regioni con i più elevati trend di raccolta differenziata in ambito nazionale, soprattutto se paragonata a determinati territori del Centro e del Sud (i valori di raccolta differenziata più bassi sono relativi alle Regioni del Molise, Sicilia e Basilicata). Inoltre, è possibile notare che la raccolta differenziata pro-capite della Regione Emilia-Romagna supera il corrispondente valore medio relativo alla macroarea del Nord e, di conseguenza, anche quelli del Centro e del Sud. Infine, dal confronto con l'anno 2006, si constata un aumento di raccolta differenziata che passa dal 31,4 % nel 2005 al 33,4% nell'anno successivo, allineandosi al crescente trend nazionale.

Per quanto concerne l'analisi a livello regionale relativa al 2005, la Tab 4.13 mostra nel dettaglio i valori percentuali di raccolta differenziata e quelli pro-capite per ciascuna regione d'Italia.

Il Veneto è la regione a cui spetta il più alto tasso di raccolta differenziata (prossimo al 48%), seguito da altre regioni altrettanto virtuose, quali il Trentino Alto-Adige e la Lombardia che presentano entrambe valori superiori al 40%. In linea generale, a conferma della tendenza caratterizzante la situazione del 2006, tutte le regioni della macroarea del Nord presentano livelli di raccolta differenziata superiori al 30%, ad esclusione della Liguria la quale, non solo non si trova in linea con i territori limitrofi, ma addirittura, passando dal 2005 al 2006, registra una diminuzione della raccolta differenziata percentuale (dal 18,3% al 16,7%). Nell'area del Centro solo la Toscana supera il 30% di raccolta differenziata (come nel 2005), mentre al Sud la situazione si mostra differente rispetto a quella del 2006: infatti, nel 2005 è l'Abruzzo (non la Sardegna) la regione con la maggiore quantità di rifiuti intercettati differenziatamente, raggiungendo un livello di raccolta differenziata che si attesta attorno al 15%.

Anche la distribuzione della raccolta differenziata pro-capite conferma i valori più alti per la regione Veneto, con circa 229 kg/ab/anno e sottolinea i rilevanti progressi registrati da Trentino Alto-Adige, Umbria e Friuli Venezia-Giulia. Per quanto riguarda le macroaree del Centro e del Sud, si evidenziano valori di raccolta differenziata pro-capite estremamente

bassi. In particolare, le regioni Molise, Basilicata e Sicilia presentano livelli pro-capite rispettivamente pari a 21,7 kg/ab/anno, 24,8 kg/ab/anno e 28,5 kg/ab/anno.

Tab 4.13 Raccolta differenziata percentuale e pro-capite per regione (2005)

| Regione | RD (%) | RD pro-capite (kg/ab) |
|-----------------------|-------------|-----------------------|
| Emilia-Romagna | 31,4 | 209 |
| Friuli Venezia-Giulia | 30,4 | 151 |
| Liguria | 18,3 | 113 |
| Lombardia | 42,5 | 213 |
| Piemonte | 37,2 | 191 |
| Valle d'Aosta | 28,4 | 169 |
| Veneto | 47,7 | 229 |
| Trentino Alto-Adige | 44,2 | 214 |
| Nord | 38,1 | 203 |
| Lazio | 10,4 | 64 |
| Marche | 17,6 | 101 |
| Toscana | 30,7 | 214 |
| Umbria | 24,2 | 138 |
| Centro | 19,4 | 123 |
| Abruzzo | 15,6 | 83 |
| Basilicata | 5,5 | 25 |
| Calabria | 8,6 | 40 |
| Campania | 10,6 | 52 |
| Molise | 5,2 | 22 |
| Puglia | 8,2 | 40 |
| Sardegna | 9,9 | 52 |
| Sicilia | 5,5 | 29 |
| Sud | 8,7 | 43 |
| Italia | 24,3 | 131 |

Tuttavia, dal confronto con altre regioni, quale il Veneto, preso a riferimento sia per la vicinanza geografica che per la paragonabilità esistente in termini di concentrazione demografica e di sviluppo socio-economico, emerge che la regione in questione presenta un valore della raccolta differenziata pro-capite superiore a quello dell'Emilia-Romagna. Addirittura il Veneto mostra una produzione pro-capite inferiore nonostante conti un maggior numero di abitanti.

Riassumendo, a partire dal confronto tra le regioni appartenenti alla macroarea del Nord, l'Emilia-Romagna risulta la regione con il più elevato trend di produzione pro-capite di rifiuti urbani, mentre in termini di raccolta differenziata, si posiziona a un buon livello, essendo quarta dopo Veneto, Trentino Alto-Adige e Lombardia. Le principali motivazioni a supporto dell'andamento descritto possono considerarsi le medesime riportate per l'anno 2006.

Relativamente all'analisi delle singole frazioni merceologiche raccolte, come precisato anche per il 2006, una particolare attenzione è rivolta ai rifiuti biodegradabili (il D. Lgs. 36/2003 ha introdotto l'obbligo di ridurre i quantitativi di tale tipologia di rifiuti avviati allo smaltimento in discarica), i quali rappresentano la componente maggiormente significativa dei rifiuti urbani complessivamente prodotti, in quanto essi comprendono la frazione umida, il verde, la carta, i tessili e il legno (compresi gli ingombranti). Per questa ragione i rifiuti biodegradabili incidono in maniera rilevante sull'intero sistema di gestione integrata. La quantità di rifiuti biodegradabili raccolti separatamente nel 2005 ammonta a circa 5,3 mln di tonnellate, equivalenti a 91 kg/ab e pari quasi al 70% del totale dei rifiuti urbani intercettati. Tra le regioni prevalentemente orientate ad incrementare la raccolta differenziata di tale frazione si elencano, in particolare, Veneto, Lombardia, Toscana, Piemonte, Trentino Alto-Adige ed Emilia-Romagna.

La raccolta della frazione organica è diffusa soprattutto nel Nord, laddove risulta più sviluppato il sistema impiantistico di recupero mediante compostaggio di qualità (oltre 3 milioni di tonnellate di potenzialità di trattamento). In tale macroarea la raccolta pro-capite dell'organico supera i 70 kg/ab/anno contro i 30 kg/ab/anno e i 10 kg/ab/anno del Centro e del Sud.

La carta risulta la seconda categoria merceologica maggiormente raccolta, grazie ad una quantità complessiva pari a 2,3 mln tonnellate e un pro-capite nazionale che si attesta attorno ai 39 kg/ab/anno. Nello specifico, il valore pro-capite medio registrato al Nord e al Centro è circa 50 kg/ab/anno, mentre quello relativo al Sud risulta inferiore a 15 kg/ab/anno.

In Tab 4.14 sono riportati i tassi di raccolta differenziata percentuale corrispondenti a ciascuna Provincia dell'Emilia-Romagna, i quali tendenzialmente riflettono il trend dell'anno 2006, ossia le Province caratterizzate dalle percentuali maggiori sono le medesime in entrambi gli anni considerati nell'analisi (si veda anche la Tab 4.6).

Tab 4.14 Raccolta differenziata percentuale nelle province emiliano-romagnole (2005)

| Provincia | RD (%) |
|---------------|--------|
| Piacenza | 34,3 |
| Parma | 31,6 |
| Reggio-Emilia | 45,5 |
| Modena | 31,5 |
| Bologna | 22,0 |
| Ferrara | 36,3 |
| Ravenna | 37,5 |
| Forlì-Cesena | 22,9 |

| | |
|--------|------|
| Rimini | 25,4 |
|--------|------|

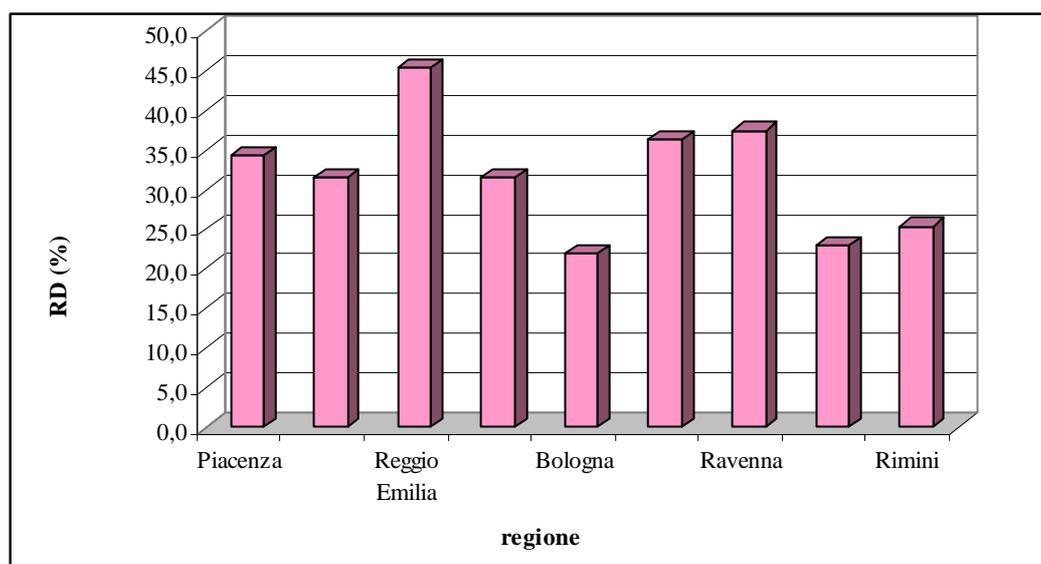


Fig 4.8 Percentuali di raccolta differenziata in ciascuna Provincia dell'Emilia Romagna

4.3.2 La provincia di Bologna nel panorama regionale

Tab 4.15 Dati caratteristici della provincia di Bologna e della regione Emilia-Romagna

| | Abitanti | Produzione (t) | Produzione pro-capite (kg/ab) | RD (t) | RD (%) |
|------------------------|-----------|----------------|-------------------------------|---------|--------|
| Provincia Bologna | 949.804 | 555.023 | 584 | 151.202 | 27,2 |
| Regione Emilia-Romagna | 4.187.557 | 2.788.913 | 666 | 875.719 | 31,4 |

Facendo riferimento alla Tab 4.15, dalla valutazione degli indicatori di produzione pro-capite e raccolta differenziata si deduce che, per tali parametri, la provincia di Bologna presenta valori caratteristici inferiori (rispettivamente 584 kg/ab e 27,2%) rispetto a quelli medi della regione Emilia-Romagna (666 kg/ab e 31,4%).

Per quanto riguarda il livello di raccolta differenziata, come già precisato nel contesto dell'analisi relativa all'anno 2006, va tenuto presente che parte del territorio della provincia di Bologna è caratterizzato da una morfologia montuosa, e, in considerazione del fatto che le migliori performances in termini di rifiuti raccolti separatamente sono attribuibili ai comuni di pianura (come mostra il grafico sotto riportato), si può comprendere come la provincia di Bologna presenti un livello di raccolta differenziata inferiore ad altri comuni della regione Emilia-Romagna morfologicamente pianeggianti.

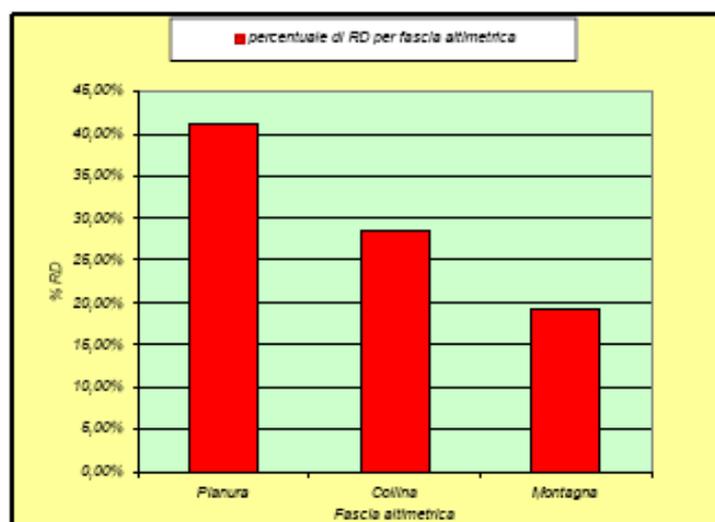


Fig 4.9 Percentuale di RD in funzione della fascia altimetrica (fonte: L. Morselli, S. Cavaggion, A. Barbieri, F. Passarini, La gestione e l'efficienza della raccolta differenziata dei rifiuti in Emilia Romagna, Università di Bologna-Polo scientifico didattico di Rimini)

Relativamente alla raccolta differenziata, la Tab 4.16 permette un primo paragone dei quantitativi delle diverse frazioni merceologiche raccolte selettivamente.

Tab 4.16 Dettaglio delle frazioni merceologiche intercettate differenziatamente

| Materiale | Piacenza | Parma | Reggio Emilia | Modena | Bologna | Ferrara | Ravenna | Forlì-Cesena | Rimini |
|--------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) | Quantità (%) |
| Carta | 27,4 | 24,0 | 24,9 | 16,5 | 19,8 | 11,9 | 14,2 | 30,8 | 26,5 |
| Vetro | 13,1 | 12,8 | 8,5 | 11,7 | 9,8 | 8,2 | 1,3 | 11,4 | 15,2 |
| Plastica | 4,3 | 3,7 | 3,9 | 3,5 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 4,7 | 1,8 |
| Organico (verde e umido) | 28,4 | 37,5 | 42,0 | 34,2 | 23,0 | 37,9 | 36,2 | 24,9 | 21,6 |
| Legno | 11,2 | 6,5 | 15,7 | 7,1 | 5,5 | 13,1 | 3,6 | 12,9 | 6,3 |
| Multimateriale | / | / | / | / | 23,5 | / | 19,8 | / | 19,8 |

I dati percentuali della Tab 4.16 pongono in evidenza aspetti che meritano di essere approfonditi mediante le seguenti considerazioni:

- la quantità dell'organico raccolto selettivamente all'interno della provincia di Bologna risulta alquanto inferiore rispetto alle percentuali relative ad altre realtà della regione, in particolare Reggio-Emilia, Ferrara e Modena;

- anche per la categoria della plastica la provincia di Bologna presenta valori numerici inferiori in confronto alle province di Piacenza, Forlì-Cesena e Reggio-Emilia;

Si ritiene che il verificarsi, nel contesto della provincia di Bologna, di livelli di intercettazione inferiori rispetto a quelli delle altre province (anche limitrofe) possa essere attribuibile al sussistere, in diversi comuni del territorio bolognese, di un sistema di raccolta multimateriale rivolto a tali frazioni.

In particolare, relativamente alla frazione della plastica, va osservato che l'elevata produzione è legata alla estesa presenza di attività produttrici di questo materiale. Proprio per tale ragione, si rivela opportuno incrementare il servizio di raccolta della plastica, specificatamente rivolto alle utenze non domestiche responsabili degli abbondanti quantitativi prodotti. Va osservato, tuttavia, che la Provincia di Bologna si sta muovendo proprio in questa direzione mediante la promozione di progetti e iniziative volti a generare un crescente sviluppo dei livelli di materiali intercettati.

Anche per la frazione dell'organico è auspicabile indubbiamente un innalzamento del livello di materia raccolta separatamente e inviata a recupero. Infatti, da analisi condotte a livello nazionale, una raccolta strutturata dell'organico, preferibilmente domiciliare, risulta essere fondamentale per il raggiungimento di notevoli livelli di raccolta differenziata e l'implementazione di una gestione integrata ottimale. Presso alcuni Comuni del nostro territorio provinciale è presente la pratica del compostaggio domestico, che non sopperisce completamente alle mancanze generate da un sistema di raccolta della frazione organica realizzato mediante l'utilizzo di cassonetti stradali (escluso il Comune di Monteveglio) e non esteso su tutto il territorio.

Complessivamente nella Provincia di Bologna, nel 2005, erano attivi più di 5.000 composters (1 ogni 186 abitanti) e, sebbene la D.G.R. 1620/2001 imponga che la quantità di rifiuti autosmaltita attraverso il compostaggio domestico non rientri nel computo della percentuale di raccolta differenziata, la pratica del compostaggio consente comunque la riduzione della

produzione di rifiuti e, perciò, è auspicabile un incremento del suo impiego nelle zone territorialmente più idonee.

CAPITOLO 5

I PROGETTI DI AREA VASTA INTERCOMUNALI (PAV)

5.1 Introduzione

Questa parte dello studio viene dedicata ai due progetti di area vasta intercomunali SGR 40 e PAP, sviluppati sul territorio provinciale e finalizzati all'incremento dei trend di raccolta differenziata (in virtù delle disposizioni normative nazionali e comunitarie) e, al contempo, al superamento delle problematiche presenti nel sistema di gestione dei rifiuti, con particolare riferimento alla omogeneizzazione degli standard e dei costi di servizio, soprattutto per zone territorialmente limitrofe, alla realizzazione di economie di scala.

Oltre agli standard di raccolta differenziata da perseguire a livello di ambito territoriale ottimale, a sostegno dei PAV rientrano altri fattori rilevanti, quali la riduzione del volume residuo disponibile degli impianti di smaltimento e l'incremento continuo dei costi di smaltimento finale dei rifiuti, nell'ottica della salvaguardia ambientale.

I fattori dominanti che hanno condotto all'implementazione dei PAV sono riconducibili al lavoro di razionalizzazione ed organizzazione del servizio di gestione rifiuti iniziato nel periodo di prima attivazione del servizio (regolato dal Piano di Ambito di prima attivazione valido per il triennio 2005-2007) in cui premeva l'esigenza di intraprendere, insieme ai gestori individuati ai sensi della legge regionale 25/99, un percorso volto al superamento delle disomogeneità caratterizzanti gli standard di servizio e i costi associati, conseguenti al frammentario sistema di gestioni esistente in precedenza.

Dopo i risultati positivi del processo di omogeneizzazione territoriale relativo al primo triennio, il passo successivo è consistito, nell'ambito della provincia di Bologna, nella progettazione e conseguente sperimentazione di un sistema applicabile su area vasta, ossia che permetta l'erogazione di uno stesso modello gestionale di prestazione del servizio non solo su un'unica Amministrazione, bensì su più Comuni, i quali vanno così a costituire sub-aree omogenee, denominate in tal modo in quanto di dimensioni ridotte rispetto alle aree omogenee definite nel Piano di Ambito di prima attivazione del servizio.

Innanzitutto, sono state individuate, in accordo con le Amministrazioni Comunali interessate, le due sub-aree omogenee di riferimento all'interno del territorio provinciale e in esse sono stati attivati due progetti sperimentali di pianificazione sovracomunale messi a punto da ATO 5 in accordo con Hera S.p.A, gestore che svolge il servizio nelle due sub-aree interessate

attraverso la Sot Hera Bologna, ponendo le fondamenta per la realizzazione di un'economia di scala legata ad un contenimento dei costi.

Tale pianificazione sovracomunale prevede due modelli organizzativi di riferimento:

- PAP, acronimo che sta per raccolta porta a porta, la quale verrà svolta, in modo integrale, all'interno della sub-area costituita dai Comuni di Crespellano, Monte San Pietro e Sasso Marconi, introducendo, così, una tipologia di servizio in linea con il modello già attivato, a partire dal 2005, nel Comune di Monteveglio;



Fig 5.1 Rappresentazione dell'area designata per l'applicazione del PAP

- SGR 40, abbreviazione che indica l'implementazione di un sistema di gestione dei rifiuti progettato per conseguire l'obiettivo del 40% di raccolta differenziata nel breve termine (con l'intenzione di aumentarlo fino al 50% in un secondo periodo), mediante l'introduzione di un metodo di raccolta in parte con contenitori e in parte domiciliare (porta a porta selettivo) nella sub-area comprendente i Comuni di Casalecchio di Reno, Castenaso, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena e Zola Predosa.

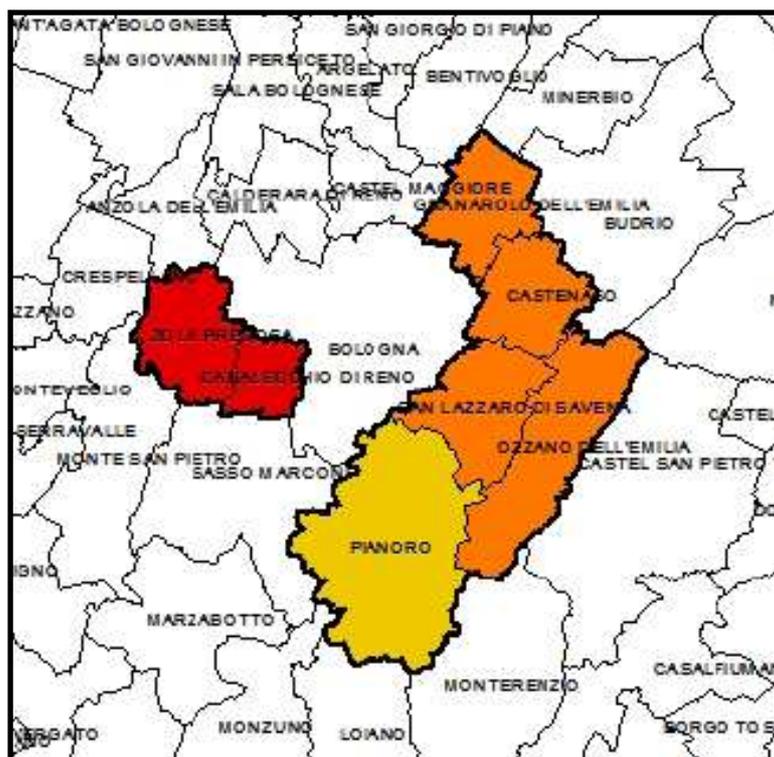


Fig 5.2 Rappresentazione dell'area designata per l'applicazione dell'SGR 40

La Tab 5.1 sottostante riporta le caratteristiche fondamentali dei due progetti sperimentali di area vasta.

Tab 5.1 Aspetti caratteristici dei PAV

| | Area territoriale | | Obiettivi | Tempistiche |
|---------------|--|-----|--|--|
| PAP | Crespellano, Monte San Pietro, Sasso Marconi | | <p>Incremento livelli RD (fino al 60% a parire dal 19,6% del 2006);</p> <p>superamento delle disomogeneità attuali in termini di servizi resi e di qualità degli stessi;</p> <p>prezzi unitari uguali;</p> <p>benefici ambientali legati ad un tasso di recupero maggiore;</p> | <p>L'avvio del progetto è avvenuto differenziatamente nei tre Comuni:</p> <p>Monte San Pietro: 5.11.2007</p> <p>Sasso Marconi: 3.12.2007</p> <p>Crespellano: 4.02.2008</p> |
| SGR 40 | Castenaso, Granaolo dell'Emilia, | B1a | Incremento livelli RD (raggiungimento del 40% di RD entro il 31.12.2008 per poi innalzare | L'avvio del progetto ha subito uno slittamento rispetto alle previsioni, in |

| | | | | |
|--|---|-----|---|--|
| | Ozzano dell'Emilia, San Lazzaro di Savena | | la percentuale fino al 50%); | funzione della necessità di calibrare elementi caratteristici delle numerose Amministrazioni comunali coinvolte, ed è avvenuto con le seguenti tempistiche: B1a e B1b: 31.03.2008 per le UD e UND delle zone art/ind; 05.05.2008 per le UD e commerciali del tessuto urbano |
| | | | superamento delle disomogeneità attuali in termini di servizi resi e di qualità degli stessi; | |
| | Casalecchio di Reno, Zola Predosa | B1b | prezzi unitari uguali; | B1c: 1.06.2008 |
| | | | benefici ambientali legati ad un tasso di recupero maggiore | |
| | Pianoro | B1c | | |

Per quanto riguarda la scelta della tipologia del modello organizzativo, si intende precisare che la valutazione è avvenuta basandosi sul concetto secondo cui non esiste un unico sistema di raccolta ottimale in senso assoluto, indipendentemente dall'ambito in cui viene ad essere contestualizzato, bensì, per ciascuna realtà specifica, deve essere progettato un sistema idoneo che si adatti al meglio alle caratteristiche del territorio di riferimento. In particolare, i principali fattori caratterizzanti sono l'aspetto geomorfologico del territorio, il sistema di viabilità, la densità abitativa, il tipo di urbanizzazione, la distribuzione e il numero delle utenze non domestiche, la tipologia degli impianti di trattamento e smaltimento e la loro locazione.

La scelta relativa all'applicazione di un modello di raccolta in determinati comuni del territorio provinciale, piuttosto che in altri, è stata effettuata in funzione dei parametri peculiari che caratterizzano le due tipologie di servizio in questione.

In generale, il modello di raccolta PAP può rivelarsi particolarmente idoneo e vantaggioso laddove si riscontrano costi di smaltimento dell'indifferenziato sostenuti (indicativamente 150 €/t) e nell'ambito di realtà con dimensioni medio-piccole, densità abitativa medio-bassa, un'elevata presenza di unità abitative monofamiliari e caratterizzate da un contesto territoriale pedecollinare che degrada verso la pianura. Infatti, dalla Tab 5.2, si può notare che i Comuni della provincia, in cui si è deciso di attivare questo modello di raccolta presentano parametri distintivi in linea con quanto appena affermato, ossia sono tutti caratterizzati da dimensioni medio-piccole, densità abitativa medio-bassa ed elevata presenza di unità abitative monofamiliari.

Tab 5.2 Parametri dei Comuni coinvolti nel progetto PAP (2007)

| Comune | Abitanti | Densità (ab/km ²) | Numero UD | Numero UND |
|-----------------|----------|-------------------------------|-----------|------------|
| Crespellano | 9.178 | 248 | 3.985 | 467 |
| Monte S. Pietro | 10.946 | 146 | 4.724 | 307 |
| Sasso Marconi | 14.632 | 152 | 6.356 | 649 |
| Totale | 34.756 | 167 | 15.065 | 1.423 |

Per quanto concerne i vantaggi connessi al PAP, è ormai assodato che esso consente alte percentuali di raccolta differenziata anche superiori al 60%, una maggiore qualità in termini di purezza delle frazioni merceologiche separate, le cui principali conseguenze sono un aumento dei contributi CONAI (per quanto riguarda i rifiuti da imballaggio), maggiori possibilità di recupero e riciclo dei materiali e una riduzione dei costi di smaltimento per merito della minore intercettazione di rifiuti indifferenziati, dovuta all'eliminazione del contenitore stradale che permetteva l'improprio conferimento nel circuito degli urbani di rifiuti speciali da parte delle realtà produttive. A questi si aggiungono la maggiore sensibilizzazione e responsabilizzazione dell'utenza nelle fasi di gestione e conferimento dei rifiuti e la possibilità di applicare un sistema tariffario puntuale per i Comuni in regime di TIA (Tariffa di Igiene Ambientale).

Di contro, è evidente come tale modello possa comportare difficoltà nell'ordine di:

- applicazione in territori vasti e ad alta densità abitativa, in quanto occorre un'impiantistica capillare di supporto per il trasporto dei rifiuti dai mezzi di raccolta a vasca, caratterizzati da piccole dimensioni, ai mezzi ad elevata portata diretti agli impianti di trattamento;
- condizioni climatiche particolari (es. neve) o malfunzionamento imprevisto dei mezzi che impediscono lo svolgimento del servizio di raccolta con la prestabilita regolarità, ponendo in luce un irrigidimento del sistema che grava sui costi di coordinamento, perché, con il PAP, si rivela necessario un dimensionamento maggiore sia del personale che dei mezzi. Fenomeno, questo, praticamente impercettibile con il sistema stradale, il quale permette il differimento del servizio anche di una giornata sulla frequenza di erogazione prevista;
- influire significativamente sulle abitudini di conferimento dei nuclei familiari, obbligati ad attenersi ad un calendario di raccolta prefissato, riducendo la flessibilità tipica del sistema a cassonetti stradali (che consente di conferire i rifiuti ogni volta se

ne avverta l'esigenza senza dovere mantenerli all'interno del domicilio) e le frequenze di raccolta ai fini del contenimento dei costi;

- criticità iniziali dovute a fenomeni di migrazione dei rifiuti dal territorio in cui il PAP è applicato alle zone limitrofe in cui sono rimasti i contenitori stradali;
- comportamenti, infine, l'eliminazione dei mezzi automatizzati e dei contenitori stradali con conseguente problema dei relativi costi di ammortamento eventualmente ancora da sostenersi.

Il modello di gestione integrato, quale è l'SGR 40, può essere idoneo per realtà caratterizzate da densità abitativa alta o medio-alta, urbanizzazione intensa principalmente a sviluppo verticale e forte presenza di utenze non domestiche a produzione specifica.

Questa metodologia applicativa è costituita dalla congiunzione di due sistemi di raccolta: quello stradale a contenitori per le utenze inserite nel contesto urbano del territorio di riferimento e la domiciliarizzazione per utenze site nelle aree artigianali e industriali. Può arrivare ad esprimere in media oltre il 50% di raccolta differenziata, ma non determina riduzioni del rifiuto urbano complessivo comparabili con il servizio PAP. In generale, si può osservare come il servizio di raccolta a contenitori presenti costi di gestione operativi inferiori rispetto al porta a porta grazie all'impiego di un maggior grado di meccanizzazione, diversamente dal porta a porta che necessita di un impiego superiore di personale per garantire la medesima produttività in termini di chilogrammi raccolti. Tuttavia, il sistema a contenitori, proprio in ragione delle minori prestazioni in termini di raccolta differenziata raggiungibile, presenta maggiori costi di smaltimento; richiede, però, un bisogno maggiore di personale qualificato professionalmente ed è caratterizzato dalla difficoltà di inserimento dei contenitori nel contesto urbanistico, con conseguente necessità di una precisa progettazione del servizio sulla base di predefiniti standard di qualità (massima distanza percorribile dall'utente, frequenze, lavaggi).

La tabella sottostante (Tab 5.3) riporta i principali dati caratteristici dei comuni interessati dall'attivazione del modello SGR 40.

Tab 5.3 Parametri dei comuni coinvolti nel progetto SGR 40 (2007)

| Comune | Abitanti | Densità (ab/km ²) | Numero UD | Numero UND |
|---------------------|----------|-------------------------------|-----------|------------|
| Casalecchio di Reno | 34.829 | 2.049 | 16.068 | 1.518 |

| | | | | |
|-----------------------|---------|-----|--------|-------|
| Castenaso | 13.982 | 388 | 6.453 | 748 |
| Granarolo dell'Emilia | 9.873 | 290 | 4.153 | 667 |
| Ozzano dell'Emilia | 12.145 | 187 | 5.331 | 778 |
| Pianoro | 16.957 | 158 | 8.118 | 906 |
| San Lazzaro di Savena | 30.448 | 677 | 13.343 | 1.465 |
| Zola Predosa | 17.394 | 458 | 7.597 | 1.266 |
| Totale | 135.628 | 397 | 61.063 | 7348 |

5.2 Tempistiche e percorso istituzionale

Il percorso istituzionale relativo alla sperimentazione dei progetti sovracomunali ha avuto principio con la presentazione di un'ipotesi di progetto, per ognuna delle modalità di raccolta precedentemente descritte, da parte del gestore Hera S.p.A, in seguito alle richieste di ATO 5 e sulla base delle linee guida da esso redatte nell'ambito dell'Ufficio di Presidenza di ATO, nel luglio 2006. In virtù della positiva valutazione ricevuta, è stato istituito un Tavolo Tecnico di lavoro costituito dai Comuni rientranti nella definizione progettuale, da ATO 5 e dal gestore suddetto, al fine di istituire un momento di analisi e confronto relativamente alle proposte progettuali presentate. A ciò è seguito il dimensionamento operativo dei progetti da parte di Hera S.p.A con consegna degli elaborati tecnici fissata per il mese di febbraio 2007.

- Il progetto PAP è stato consegnato nei termini stabiliti e si è così potuta avviare la valutazione tecnico-economica da parte dei comuni e dell'Agenzia. Il progetto SGR 40, invece, ha subito uno slittamento dei termini di consegna per via dell'inserimento del comune di Pianoro che ha comportato la rielaborazione dei relativi documenti per il mese di marzo dello stesso anno. In seguito, è stato effettuato il dimensionamento tecnico-economico per ciascuna macroarea, precisando che nel breve termine, sono state previste condizioni di partenza differenti nei comuni interessati a causa delle diverse modalità organizzative dei servizi erogati in essi nel periodo precedente l'attivazione del modello SGR 40. Per tale motivo, sono state individuate tre macroaree all'interno dello stesso sub-ambito (B1a, B1c, B1b). Attualmente Pianoro costituisce una macroarea a sé stante (B1c), causa caratteristiche differenti rispetto agli altri territori, pur valutando l'opportunità, nel lungo periodo, di avere solo due macroaree di riferimento.

La fase successiva è consistita nella stesura di un protocollo d'intesa sottoscritto da parte di tutti i soggetti coinvolti, ossia le Amministrazioni comunali interessate dal progetto sovracomunale, ATO 5 e il gestore Hera S.p.A. Tale documento stabilisce i principali elementi caratteristici del progetto, quali i tempi attuativi, la costanza dei parametri tecnici ed

economici per un determinato periodo dall'avvio del nuovo sistema, la definizione di indicatori finalizzati ad attribuire i pesi delle responsabilità di comuni e gestore, la programmazione dell'attività di comunicazione e informazione.

Il 29 giugno 2007 è stato sottoscritto l'accordo per l'avvio operativo del modello PAP tra i comuni di Crespellano, Monte San Pietro, Monteveglio e Sasso Marconi, l'Agenzia di Ambito e il Gestore.

Una volta effettuate le modificazioni progettuali ritenute opportune dal Tavolo Tecnico, è stata poi avviata la progettazione esecutiva del servizio in virtù di quanto concordato. L'avvio effettivo della modalità di raccolta porta a porta è avvenuto nei tempi seguenti:

- Monte San Pietro: 5.11.2007
- Sasso Marconi: 3.12.2007
- Crespellano: 4.2.2008.

Nel periodo successivo l'atto di stipulazione dell'accordo, i lavori del Tavolo Tecnico si sono focalizzati principalmente sulla contestualizzazione del progetto sul territorio, ovvero, nel concretizzare a livello territoriale tutte le operazioni necessarie nell'avvio effettivo del servizio.

Sono state implementate le campagne di informazione ed è stata introdotta la figura del "tutor", il cui ruolo è informare in maniera precisa e puntuale gli utenti in merito alle modalità di conferimento dei rifiuti. Parallelamente a tali iniziative, è stato anche predisposto un progetto, rivolto alle scuole che, mediante concorsi a premi, coinvolge gli alunni e li sensibilizza relativamente alle tematiche dei rifiuti urbani e, più in generale, della salvaguardia dell'ambiente.

Per quanto riguarda il progetto sovracomunale SGR 40, i lavori del Tavolo Tecnico si sono conclusi nel dicembre 2007, prevedendo l'avvio del servizio nei primi mesi del 2008.

La scadenza prevista dall'accordo per l'avvio operativo della modalità di raccolta SGR 40 era il 31 marzo 2008. Tuttavia, in considerazione delle notevoli risorse da coordinare e porre in campo per l'attivazione del servizio, in accordo con le Amministrazioni Comunali, si è optato per far partire il progetto entro la scadenza prefissata esclusivamente per le aree artigianali/industriali, e slittare al mese di maggio la partenza per il servizio nelle aree urbane.

5.3 Il progetto porta a porta (PAP)

5.3.1 La fase di avvio: modalità ed organizzazione

Il progetto, il cui obiettivo è l'avviamento del sistema omogeneo di raccolta porta a porta, comprende i comuni di Crespellano, Monte S. Pietro e Sasso Marconi, ossia quelle Amministrazioni territorialmente limitrofe al comune di Monteveglio nel quale tale metodo di raccolta è stato attivato a partire dal 2005.

Il modello organizzativo proposto, che rappresenta appunto l'estensione del modello già praticato a Monteveglio, prevede la raccolta porta a porta distribuita omogeneamente su tutto il territorio, rivolta sia alle utenze domestiche sia alle utenze non domestiche per tutte le filiere di rifiuti (compreso l'indifferenziato), eliminando completamente i contenitori stradali, ad esclusione della frazione del vetro (e lattine) che continua a rimanere a campane.

A monte dell'avvio del progetto, il Gestore si è impegnato ad elaborare un piano di comunicazione, caratterizzato da interventi volti al coinvolgimento, alla sensibilizzazione e all'informazione ambientale degli stakeholder e delle utenze domestiche e non domestiche presenti sul territorio interessato da questo modello di gestione intercomunale.

Il piano di comunicazione integrata è fondato sui principi di prevenzione e minimizzazione della produzione di rifiuti, con particolare riferimento alla raccolta differenziata domestica.

I temi fondamentali affrontati nell'ambito del piano sono stati il principio della responsabilità condivisa e l'incremento della consapevolezza, presso gli stakeholder e tutti i soggetti interessati, relativamente alle buone pratiche per una corretta gestione dei rifiuti, la quale contempla il riciclo, il recupero di materia prima, lo sviluppo della raccolta differenziata e la riduzione del flusso dei rifiuti di imballaggio destinati allo smaltimento finale.

In particolare, i target di utenti a cui la comunicazione ha inteso rivolgersi sono:

- i cittadini (intendendo l'insieme delle utenze domestiche);
- le utenze non domestiche (in tale categoria sono compresi gli uffici e i servizi pubblici, le attività produttive, artigianali e commerciali, ecc);
- le scuole;
- le Associazioni di categoria (Commercianti, Artigiani, PMI, ecc).

La campagna di comunicazione può intendersi suddivisa in quattro attività principali, di seguito riportate, in funzione del tipo di mezzo impiegato per la divulgazione dell'informazione e dell'utenza a cui essa si rivolge:

1. attività di concertazione preventiva con gli stakeholder: in accordo con le Amministrazioni Comunali e l'Agenzia di Ambito, sono stati programmati

numerosi incontri con gli stakeholder presenti sul territorio (quali associazioni di categoria, scuole, associazioni no profit), nell'ambito dei quali sono state anticipate le motivazioni a sostegno delle variazioni di servizio proposte, valorizzando opportunamente la necessità di incrementare la raccolta differenziata ed attivare strategie di prevenzione;

2. piano media: la campagna di comunicazione è stata accompagnata anche da un adeguato piano media;
3. attività di comunicazione diretta: all'avvio del servizio domiciliare sono stati effettuati vari incontri serali a carattere informativo con gli utenti, al fine di sviluppare un forte contatto diretto con le utenze dislocate sul territorio. Sono stati istituiti infopoint territoriali in grado di assistere i cittadini e fornire loro tutte le indicazioni necessarie, nonché gli obiettivi fissati.

Infine, è stata introdotta la figura del tutor finalizzata a fornire delucidazioni relativamente alle nuove modalità di servizio e a prendere atto di eventuali esigenze rilevate da parte dei cittadini, non contemplate precedentemente. Per mezzo dell'implementazione dell'attività di tutoraggio sono state contattate oltre 10.000 famiglie e quasi 1.500 utenze non domestiche. I tutors, preposti all'informazione e all'assistenza degli utenti sono stati nominati mediante l'emanazione di bandi pubblici;

4. attività di educazione ambientale nelle scuole: oltre alle visite informative effettuate presso le scuole del territorio, sono stati indetti concorsi a premi per gli alunni e sono state attivate forme di raccolte differenziate che hanno coinvolto personale docente e non.

A tali attività sono seguite una serie di momenti di verifica, finalizzati ad accertare l'effettiva efficacia del piano di comunicazione, il gradimento e il grado di ricezione da parte degli utenti, nonché i livelli di raccolta differenziata raggiunti. In base, poi, ai risultati derivanti dall'effettuazione delle verifiche sono stati adottati, a seconda dei casi, specifici provvedimenti di rimedio o gratificazione degli utenti.

Tab 5.4 Schema dettagliato delle attività svolte nell'ambito del piano di comunicazione integrata del progetto PAP

| Attività | Mezzo | Provvedimento |
|--------------------|--------------------------|--|
| PIANO MEDIA | Lancio stampa | 10 conferenze stampa |
| | Inserzioni stampa | 6 uscite su Il Resto del Carlino Bologna |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | 10 uscite sulle pubblicazioni periodiche dei singoli Comuni | |
| | | 1 uscita sulla pubblicazione periodica di Hera spa | |
| | Piano mailing | Utenze domestiche | |
| | | 15.000 buste | |
| | | 15.000 lettere confezione a tre ante | |
| | | 15.000 leaflet confezione a tre ante | |
| | | 15.000 calendari composti da 32 facciate | |
| | | Utenze non domestiche | |
| | | 2.000 buste | |
| | | 2.000 lettere confezione a tre ante | |
| | | 2.000 leaflet confezione a tre ante | |
| | | 2.000 calendari composti da 32 facciate | |
| | | Materiali per la distribuzione territoriale | |
| | | 6.000 leaflet confezione a tre ante | |
| | | 3.000 calendari composti da 32 facciate | |
| COMUNICAZIONE DIRETTA | | 3 incontri con le Associazioni locali | |
| | | 3 incontri con le Associazioni di categoria | |
| | | 3 incontri con gli Amministratori di condominio | |
| | | 3 incontri con le Giunte comunali | |
| | | 3 incontri con gli staff tecnico/politici dei comuni addetti alle relazioni con il pubblico | |
| | | 3 incontri con gli staff tecnico/politici dei comuni addetti agli acquisti e all'economato | |
| | | 60 serate informative con le UD e UND | |
| | | 12 infopoint territoriali per tutte le utenze | |
| | | 14.265 visite domiciliari preventive per le UD | |
| | | 1.700 visite domiciliari preventive per le UND | |
| | | Linea call center dedicata | |
| | | Formazione su compostaggio domestico e verifica compostiere | |
| | EDUCAZIONE AMBIENTALE PRESSO LE SCUOLE (PROGETTO "SCUOLA AMBIENTE") | Lancio stampa | 1 conferenza stampa |
| Programmazione scolastica | | incontri con i Dirigenti scolastici e docenti | |
| Interventi di animazione ed educazione ambientale a scuola | | | 30 interventi nelle classi |
| | | | 10 visite presso le SEA |
| | | | 20 incontri presso le scuole per introdurre servizi dedicati di raccolta differenziata con Ecobox e contenitori dedicati |

Al momento dell'avvio del servizio, alle utenze è stato fornito il materiale necessario per la realizzazione del progetto. Nel dettaglio:

- residuale (o indifferenziato): è stata prevista la consegna di sacchi per i civici con meno di 4 utenze e di bidoni carrellati per quelli con più di 4 utenze e per le utenze non domestiche delle zone industriali/artigianali;
- carta/cartone e plastica: per la raccolta di queste frazioni sono stati forniti sacchi alle utenze domestiche;
- Imballaggi di cartone: vengono raccolti sfusi presso le utenze non domestiche (grandi produttori e utenze commerciali). Il servizio prevede la raccolta del cartone presso le utenze site nelle strade a maggiore interesse commerciale e le grandi utenze, quali centri commerciali, supermercati, ecc. Esso contribuisce anche al decoro urbano in quanto gli imballaggi di cartone comportano un elevato impatto visivo e, rimuovendoli dal circuito di raccolta territoriale dell'indifferenziato, si evita la rapida saturazione delle volumetrie disponibili causata dal loro peso specifico apparente basso. L'utente dovrà occuparsi della piegatura degli imballaggi puliti, della loro esposizione nel giorno e nell'orario stabiliti sulla via più prossima all'attività stessa;
- organico: il gestore ha previsto la fornitura di sacchi e pattumelle per la raccolta dell'organico presso ciascuna utenza domestica e di bidoni carrellati di varia volumetria presso ogni civico interessato e per le utenze target.

Rimangono sul territorio solo le campane per la raccolta congiunta del vetro e delle lattine, il posizionamento delle quali è stato pianificato sulla base della distribuzione della popolazione sul territorio, della vicinanza ad utenze target ad elevata produzione di questa tipologia di rifiuti (bar, mense, ristoranti, ecc.), dell'accessibilità ai mezzi di raccolta e dell'impatto ambientale. Per la raccolta differenziata di ingombranti e sfalci verdi è attivo il servizio a chiamata o su segnalazione, oltre alla possibilità di conferimento diretto presso la SEA, dove vanno conferite anche tipologie target di rifiuti, quali oli vegetali e minerali, batterie, pneumatici, ecc, che per qualità e quantità non possono rientrare nel normale circuito di raccolta. Complessivamente il servizio erogato è stato progettato per essere il più capillare possibile, al fine di raggiungere un elevato livello di intercettazione dei materiali. L'obiettivo di raccolta differenziata che ci si è riproposti di raggiungere attraverso l'implementazione di tale modello è pari al 60%.

Tab 5.5 Organizzazione del servizio PAP

| Comune | Area territoriale | Frazione merceologica | Metodo di raccolta | Frequenza (g/g) |
|--|-------------------|-----------------------|--|-----------------|
| Crespellano, Monte S.Pietro e Sasso Marconi | UD e UND | Indifferenziato | PAP (sacchi e bidoni carrellati) | 1/7 |
| | UD | Carta/cartone | PAP (sacchi) | 1/14 |
| | UND | Imballaggi cartacei | PAP (sfuso) | 1/7 |
| | UD e UND | Plastica | PAP (sacchi) | 1/14 |
| | UD | Organico | PAP (sacchi, pattumelle e bidoni carrellati) | 2/7 |
| | UND | | PAP (bidoni carrellati) | 2/7 |
| | UD e UND | Vetro/lattine | Stradale (campane) | 1/20 |

Si fa notare che l'attivazione del progetto porta a porta comporta l'introduzione della raccolta dell'organico nel sistema di gestione dei rifiuti urbani in tutti e tre i comuni. Come indicato con precisione dalla Tab 5.4, essa è strutturata diversamente a seconda delle utenze da servire e, in aggiunta alla raccolta territoriale, all'interno del nuovo sistema viene promosso anche il compostaggio domestico, per la realizzazione del quale viene fornito, in comodato d'uso gratuito, un biocomposter a tutte le utenze che ne facciano richiesta.

Inoltre, è prevista la raccolta dei rifiuti ingombranti su chiamata, su segnalazione oppure facendo riferimento direttamente alla SEA. Analogamente anche gli sfalci verdi vengono raccolti su chiamata oppure conferiti alla SEA. Mentre, per i rifiuti pericolosi, i quali devono essere raccolti differenziatamente per legge, sono previsti appositi contenitori situati presso punti vendita specifici, in ogni caso è contemplato l'utilizzo della SEA.

Relativamente all'impiego delle SEA, queste ultime si rivelano di completamento al servizio di raccolta territoriale, in quanto in esse possono essere conferiti tutti quei rifiuti che per qualità e/o quantità non vengono intercettati dalla raccolta su territorio. Si è stimato che il contributo complessivo delle SEA al servizio di raccolta territoriale è pari a circa il 30%.

Nell'ambito del presente progetto sovracomunale ci si ripropone il mantenimento della situazione precedente l'attivazione del nuovo servizio, ossia una SEA per ciascun comune.

5.3.2 Considerazioni tecniche post-avvio

Nel presente paragrafo si rendono espliciti i primi risultati ottenuti in seguito all'avvio del servizio.

Innanzitutto, si precisa che i dati a cui si fa riferimento nell'ambito della valutazione del progetto (per quanto riguarda gli indicatori produzione e raccolta differenziata) sono relativi

ai mesi compresi a partire dalla data di partenza del nuovo servizio nei comuni di Monte S. Pietro, Sasso Marconi e Crespellano fino a settembre 2008. I quantitativi sono stati poi proiettati su base annua, al fine di fornire i dati previsionali per i mesi successivi dell'anno 2008 (da verificare a consuntivo).

Si tenga anche in considerazione che il progetto sperimentale non è stato avviato contemporaneamente nei tre comuni, bensì la data ufficiale di partenza è differente per ciascuno di essi. Per chiarezza si ricorda che a Monte S. Pietro il servizio porta a porta è stato attivato nel mese di novembre 2007, a Sasso Marconi in dicembre e, infine, a Crespellano è partito nel mese di febbraio 2008. L'analisi tecnica eseguita per ciascun comune è corrispondente al periodo che va dall'inizio del progetto a settembre 2008: quindi, di fatto, la valutazione risulta relativa a 11 mesi di servizio per il comune di Monte S. Pietro, a 10 mesi per Sasso Marconi ed a 8 mesi per Crespellano.

Come già specificato, l'avvio del servizio è stato preceduto dalla diffusione del piano di comunicazione integrata e dalla distribuzione, presso le utenze coinvolte, del materiale occorrente.

Va da subito specificato che il primo periodo a valle dell'avvio di nuovi servizi di gestione dei rifiuti urbani e, con particolare riferimento al delicato passaggio dalla raccolta stradale alla domiciliare, solitamente comporta l'insorgere di fattori critici nell'ambito della gestione stessa. Lo sviluppo di tali problemi è connesso soprattutto all'impatto che l'implementazione del nuovo modello di gestione genera sugli utenti coinvolti dal cambiamento degli standard di servizio che si sostituiscono ai precedenti ormai radicati nella quotidianità comune.

Nell'ambito del progetto PAP, non si sono rilevate particolari problematiche, ad esclusione di alcune situazioni critiche relative al verificarsi di fenomeni di migrazione dei rifiuti nei primi mesi di avvio del servizio, limitati a determinate zone che collegano Sasso Marconi al comune di Casalecchio di Reno e Monte S. Pietro a Zola Predosa che sono state superate. Inoltre, va segnalato, in alcuni casi registrati sempre nella prima fase di attività del progetto, il mancato rispetto del conferimento dei rifiuti nel giorno stabilito da calendario. Tale evento è stato risolto in breve tempo semplicemente informando i cittadini con maggiore precisione e dettaglio.

Analizzando gli effetti del servizio, in termini di sviluppo sostenibile ed impatto ambientale, il primo risultato che si evidenzia, particolarmente rilevante, è rappresentato dalla riduzione dell'ammontare complessivo di rifiuti prodotti, registrata in coincidenza con l'avvio del

nuovo servizio nei comuni di Monte S. Pietro, Sasso Marconi e Crespellano. La Tab 5.6 mostra le quantità di rifiuti prodotti nei tre comuni riferite all'anno 2007, quindi relative alla situazione precedente l'avvio del progetto, mentre nella Tab 5.7 sono riportate le quantità di rifiuti urbani e degli indifferenziati prodotti mensilmente in seguito all'avvio del progetto.

Tab 5.6 Produzione e raccolta differenziata nei medesimi comuni (2007)

| Comune | RU (t) | RD (t) | RD (%) |
|-----------------|--------|--------|--------|
| Crespellano | 5.278 | 1.145 | 21,7 |
| Monte S. Pietro | 5.380 | 1.773 | 33,0 |
| Sasso Marconi | 8.252 | 1.449 | 17,6 |
| Totale | 18.910 | 4.367 | 23,1 |

Tab 5.7 Produzione rifiuti urbani e indifferenziati post-avvio

| Mese | Monte S. Pietro | | Sasso Marconi | | Crespellano | |
|----------------|-----------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | RI (kg) | RU (kg) | RI (kg) | RU (kg) | RI (kg) | RU (kg) |
| nov-07 | 148.160 | 394.194 | -- | -- | -- | -- |
| dic-07 | 60.130 | 276.485 | 159.180 | 418.210 | -- | -- |
| gen-08 | 60.610 | 308.450 | 147.290 | 493.130 | -- | -- |
| feb-08 | 77.460 | 312.030 | 116.460 | 409.795 | 101.911 | 299.137 |
| mar-08 | 74.740 | 368.770 | 120.110 | 466.490 | 84.844 | 331.367 |
| apr-08 | 67.560 | 357.410 | 166.050 | 688.740 | 82.962 | 325.159 |
| mag-08 | 99.160 | 426.043 | 134.020 | 698.610 | 121.930 | 378.695 |
| giu-08 | 80.920 | 456.577 | 144.560 | 628.695 | 100.852 | 356.356 |
| lug-08 | 75.330 | 396.960 | 175.760 | 740.670 | 86.087 | 339.674 |
| ago-08 | 79.280 | 362.200 | 114.580 | 467.415 | 119.360 | 316.368 |
| set-08 | 72.330 | 339.449 | 172.290 | 571.438 | 104.340 | 288.128 |
| Totale periodo | 895.680 | 3.998.568 | 1.450.300 | 5.583.193 | 802.286 | 2.634.882 |

Effettuando il confronto tra il valore totale relativo a tutto il periodo considerato e quello rilevato negli stessi mesi, ma dell'anno precedente (quindi in assenza del progetto), emerge il verificarsi di questa sensibile diminuzione. Infatti:

- a Monte S. Pietro si registra un calo del 22,6%;
- a Sasso Marconi la riduzione dei rifiuti urbani prodotti è pari al 20,3%;
- a Crespellano la diminuzione complessiva risulta del 24,4%.

Di seguito, è illustrata nel dettaglio la diminuzione di rifiuti urbani prodotti mese per mese in ciascun comune.

Tab 5.8 Variazione produzione rifiuti nel comune di Monte S. Pietro

| Monte S. Pietro | | | |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|--------------|
| Mese | Produzione pre-avvio (kg) | Produzione post-avvio (kg) | Δ (%) |
| nov | 501.443 | 394.194 | -21,4 |
| dic | 451.555 | 276.485 | -38,8 |
| gen | 440.015 | 308.450 | -29,9 |
| feb | 364.920 | 312.030 | -14,5 |
| mar | 447.305 | 368.770 | -17,6 |
| apr | 532.505 | 357.410 | -32,9 |
| mag | 527.621 | 426.043 | -19,3 |
| giu | 504.650 | 456.577 | -9,5 |
| lug | 464.340 | 396.960 | -14,5 |
| ago | 488.760 | 362.200 | -25,9 |
| set | 443.910 | 339.449 | -23,5 |
| Totale | 5.167.024 | 3.998.568 | -22,6 |

Tabella 5.9 Variazione produzione rifiuti nel comune di Sasso Marconi

| Sasso Marconi | | | |
|---------------|---------------------------|----------------------------|--------------|
| Mese | Produzione pre-avvio (kg) | Produzione post-avvio (kg) | Δ (%) |
| nov | -- | -- | -- |
| dic | 782.157 | 418.210 | -46,5 |
| gen | 631.120 | 493.130 | -21,9 |
| feb | 599.658 | 409.795 | -31,7 |
| mar | 711.707 | 466.490 | -34,5 |
| apr | 725.440 | 688.740 | -5,1 |
| mag | 795.410 | 698.610 | -12,2 |
| giu | 732.101 | 628.695 | -14,1 |
| lug | 698.830 | 740.670 | 6,0 |
| ago | 658.071 | 467.415 | -29,0 |
| set | 672.310 | 571.438 | -15,0 |
| Totale | 7.006.804 | 5.583.193 | -20,3 |

Tabella 5.10 Variazione produzione rifiuti nel comune di Crespellano

| Crespellano | | | |
|-------------|---------------------------|----------------------------|--------------|
| Mese | Produzione pre-avvio (kg) | Produzione post-avvio (kg) | Δ (%) |
| nov | -- | -- | -- |
| dic | -- | -- | -- |
| gen | -- | -- | -- |
| feb | 388.060 | 299.137 | -22,9 |
| mar | 443.324 | 331.367 | -25,3 |
| apr | 458.413 | 325.159 | -29,1 |

| | | | |
|--------|-----------|-----------|-------|
| mag | 460.960 | 378.695 | -17,8 |
| giu | 458.275 | 356.356 | -22,2 |
| lug | 450.890 | 339.674 | -24,7 |
| ago | 401.391 | 316.368 | -21,2 |
| set | 426.269 | 288.128 | -32,4 |
| Totale | 3.487.582 | 2.634.884 | -24,4 |

Si sottolinea come tale andamento sia completamente in linea con quanto stabilito dalla normativa comunitaria in materia di rifiuti urbani (direttiva 2008/98/CE).

Complessivamente, facendo riferimento all'area vasta costituita da tutti e tre i comuni, è importante sottolineare che in essa si registra una diminuzione della produzione totale dei rifiuti urbani che supera il 20%, mentre si fa notare che da progetto era stato previsto un calo di circa 12% dei rifiuti indifferenziati.

Parallelamente al conseguimento della riduzione dei rifiuti, è stato raggiunto un secondo obiettivo importante, ossia il significativo aumento del livello di raccolta differenziata, in seguito all'avvio del modello di raccolta domiciliare, come evidenziato dalla Tab 5.11.

Tab 5.11 Andamento della raccolta differenziata in ciascun comune nel periodo post-avvio

| Mese | Monte S. Pietro | | Sasso Marconi | | Crespellano | |
|----------------|-----------------|--------|---------------|--------|-------------|--------|
| | RD (kg) | RD (%) | RD (kg) | RD (%) | RD (kg) | RD (%) |
| nov-07 | 246.034 | 62,4 | -- | -- | -- | -- |
| dic-07 | 216.355 | 78,3 | 259.030 | 61,9 | -- | -- |
| gen-08 | 247.840 | 80,4 | 345.840 | 70,1 | -- | -- |
| feb-08 | 234.570 | 75,2 | 293.335 | 71,6 | 197.225 | 65,9 |
| mar-08 | 294.030 | 79,7 | 346.380 | 74,3 | 246.522 | 74,4 |
| apr-08 | 289.850 | 81,1 | 522.690 | 75,9 | 242.197 | 74,5 |
| mag-08 | 326.883 | 76,7 | 564.590 | 80,8 | 256.765 | 67,8 |
| giu-08 | 375.657 | 82,3 | 484.135 | 77,0 | 255.504 | 71,7 |
| lug-08 | 321.630 | 81,0 | 564.910 | 76,3 | 253.586 | 74,7 |
| ago-08 | 282.920 | 78,1 | 352.835 | 75,5 | 197.008 | 62,3 |
| set-08 | 267.119 | 78,7 | 399.148 | 69,9 | 183.788 | 63,8 |
| Totale periodo | 3.102.888 | 77,6 | 4.132.893 | 74,0 | 1.832.596 | 69,6 |

Tutti i comuni possono vantare livelli di raccolta differenziata molto elevati che superano la soglia del 60 % prefissata in fase di progetto (si veda la Tab. 5.1) e, addirittura, nei casi di Monte S. Pietro e Sasso Marconi, la percentuale raggiunta si spinge oltre il 70%. Il risultato ottenuto risulta evidentemente positivo, soprattutto alla luce dello stato di fatto esistente a monte del progetto. A tal proposito, infatti, la Tab. 5.6 mostra che la raccolta differenziata si attestava attorno a valori sensibilmente inferiori rispetto agli attuali: l'area costituita dai tre

comuni in media presentava un valore di raccolta differenziata pari a circa il 23%, mentre allo stato attuale la percentuale è cresciuta in maniera significativa, raggiungendo complessivamente il valore di 73,7%.

Il servizio di raccolta differenziata domiciliare è organizzato, nell'arco della settimana, designando un giorno specifico per la raccolta di ciascuna categoria merceologica, secondo gli schemi dei calendari sotto riportati.

Tab 5.12 Calendario dei giorni di raccolta nel comune di Monte S. Pietro

| Monte S. Pietro | LUN | MAR | MER | GIO | VEN |
|--------------------------------|-----|---------------------|---------------------|-----|-----|
| Indifferenziato (UD) | | | | | X |
| Indifferenziato (UND) | | X (case di cura) | | | X |
| Organico (UD e UND specifiche) | X | | | X | |
| Carta (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | |
| Cartone (UND specifiche) | | X | | | |
| Plastica (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | |

Tab 5.13 Calendario dei giorni di raccolta nel comune di Sasso Marconi

| Sasso Marconi | LUN | MAR | MER | GIO | VEN | SAB |
|--------------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|
| Indifferenziato (UD e UND) | | X | | | | |
| Organico (UD e UND specifiche) | X | | | X | | |
| Carta (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | | |
| Cartone (UND specifiche) | | | X | | | |
| Plastica (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | | |

Tab 5.14 Calendario dei giorni di raccolta nel comune di Crespellano

| Crespellano | LUN | MAR | MER | GIO | VEN |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Indifferenziato (UD) | | | | | X |

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---------------------|---------------------|---|---|
| Indifferenziato (UND) | | X (case di cura) | | | X |
| Organico (UD e UND specifiche) | X | | | X | |
| Carta (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | |
| Cartone (UND specifiche) | | | | | X |
| Plastica (UD e UND specifiche) | | | X (quindicinale) | | |

Relativamente ai mezzi e al personale necessari allo svolgimento del servizio, si specifica innanzitutto che il fabbisogno stimato e il calendario adottato rispondono all'esigenza di minimizzare il numero di mezzi impiegati ed ottimizzare l'attività del personale. Questa logica organizzativa consente, a parità di ore lavorative, di ridurre il numero dei mezzi (e, parallelamente, anche i costi di investimento e remunerazione del capitale) e di implementare una gestione del personale caratterizzata dall'assenza di sprechi tra il turno orario di lavoro e l'effettivo tempo impiegato per l'erogazione del servizio.

I percorsi che vengono effettuati sono stati individuati in modo tale da servire tutte le vie e le strade interessate dal servizio di raccolta domiciliare, indipendentemente dalla presenza del rifiuto davanti all'abitazione.

L'esercizio del servizio è svolto da due tipologie di squadre standard:

- a) squadra composta da due addetti (autista ed operatore) con mezzo compattatore (caratterizzato da una portata di 18 m³);
- b) squadra composta da uno o due operatori con mezzo Daily dotato di vasca, dimensionalmente inferiore ed idoneo all'accesso in strade strette che mal si adattano al passaggio di automezzi pesanti (es. strade vicinali, private, ecc). Il mezzo Daily scarica poi il materiale raccolto all'interno del compattatore a portata elevata.

5.4 SGR 40 (il sistema integrato)

5.4.1 Modalità ed organizzazione

Il modello di gestione integrato SGR 40, come già accennato, comprende sette comuni della pianura, tutti caratterizzati da densità abitativa alta o medio-alta, urbanizzazione intensa principalmente a sviluppo verticale e forte presenza di utenze non domestiche a produzione specifica: Castenaso, Casalecchio di Reno, Granarolo dell'Emilia, Ozzano dell'Emilia, Pianoro, San Lazzaro di Savena e Zola Predosa. Essi sono stati raggruppati in tre macroaree (B1a, B1b, B1c) in quanto caratterizzati da condizioni di partenza differenti in termini di servizio dei rifiuti urbani.

Il modello, volto all'incremento delle potenzialità di recupero delle singole frazioni merceologiche, prevede tre strategie di raccolta coniugate insieme:

- la raccolta territoriale a contenitori per le utenze domestiche e quelle non domestiche di piccole dimensioni presenti sul territorio
- la raccolta domiciliare selettiva per grandi utenze produttrici e per quelle domestiche situate nelle aree artigianali/industriali
- il conferimento dei rifiuti presso le Stazioni Ecologiche Attrezzate, le quali completano l'offerta di servizio, in quanto idonee ad accogliere particolari filiere di materiali e a servire target di utenza specifici.

La pianificazione della raccolta risulta differente nei tre sub-ambiti, in quanto i Comuni coinvolti, al momento dell'avvio del progetto, presentavano modalità di organizzazione di servizio diverse fra loro. Più precisamente, nelle aree urbane dei raggruppamenti B1a (comuni della Valle dell'Idice- Castenaso, Ozzano dell'Emilia e San Lazzaro di Savena- e il comune di Granarolo dell'Emilia) e B1b (Casalecchio di Reno, Zola Predosa), la raccolta è territoriale, quindi viene effettuata mediante l'utilizzo di contenitori stradali (disposti in isole ecologiche di base al fine di favorire l'utente nell'atto di conferimento del rifiuto) per tutte le frazioni secche recuperabili e l'organico, ad eccezione della carta e della plastica, per le quali, nelle zone urbane della macroarea B1b, è previsto un servizio di raccolta domiciliare.

Nelle aree artigianali e industriali dei comuni appartenenti alle macroaree B1a e B1b, considerata l'elevata presenza di utenze target, ossia produttrici di grandi quantità di rifiuti appartenenti a particolari categorie, è stata prevista una raccolta domiciliare per i rifiuti residuali, per l'organico e per gli imballaggi di carta, plastica e legno, al fine di valorizzare al meglio la fase di recupero di tali materiali, successivamente alla raccolta. Il vetro, raccolto congiuntamente alle lattine rimane fondamentalmente raccolta stradale. Per le utenze

domestiche situate nelle zone artigianali e industriali è presente il servizio di raccolta domiciliare a sacchi per l'indifferenziato e, unicamente nella macroarea B1b, per carta e cartone.

Nel sub-ambito B1c (Pianoro), in virtù del regolamento comunale vigente, non è stata avviata la raccolta domiciliare rivolta alle utenze non domestiche situate nelle zone artigianali e industriali, in quanto i rifiuti prodotti da queste ultime non rientrano nel circuito dei rifiuti urbani, bensì afferiscono al servizio rivolto ai rifiuti speciali.

Nell'organizzazione del modello implementato si è ritenuto opportuno affiancare al servizio di raccolta delle frazioni dell'organico e del verde la pratica del compostaggio domestico (o autocompostaggio) laddove la tipologia abitativa permette all'utente di posizionare, in giardino o in altro spazio idoneo, un biocomposter consegnato, in comodato d'uso gratuito, a chiunque presenti richiesta, assicurando così la distribuzione a persone effettivamente motivate. La diffusione di tale pratica, la quale consiste nell'effettuare la trasformazione del rifiuto organico (scarti da cucina e da giardino) in compost direttamente da parte dell'utente, comporta una serie di vantaggi quali la riduzione di sostanze biodegradabili nei rifiuti urbani prodotti e dei materiali da inviare a smaltimento, contribuire alla fertilità del suolo evitando l'impiego di costosi concimi chimici, l'implementazione di azioni che ottimizzano la gestione integrata dei rifiuti ed, infine, una maggiore responsabilizzazione degli utenti.

Il servizio di raccolta degli ingombranti, ossia i beni durevoli di origine domestica, avviene su chiamata, su segnalazione oppure per conferimento diretto presso la stazione ecologica.

Per pile esauste e farmaci scaduti, classificati per legge come rifiuti pericolosi, provenienti da utenze domestiche il servizio rimane invariato rispetto alla situazione precedente la sperimentazione intercomunale. Al fine di raggiungere elevati standard di servizio, i contenitori per la raccolta di questi materiali sono predisposti presso utenze specifiche o i punti vendita.

Per quanto riguarda il contributo fornito dalle stazioni ecologiche situate nell'area vasta, si può affermare che esse incidono per circa il 30% sull'ammontare complessivo dei rifiuti prodotti

La Tab 5.15 schematizza l'organizzazione del modello SGR 40 sopra esposta, riportando anche le frequenze di raccolta.

Tab 5.15 Organizzazione del piano SGR 40

| Macro-area | Area territoriale | Frazione merceologica | Metodo di raccolta | Frequenza (g/g) | |
|-------------|--------------------------------|--|----------------------------------|-----------------|------|
| B1a | Area urbana (UD e piccole UND) | carta | contenitori stradali | 1/10 | |
| | | plastica | | 1/7 | |
| | | vetro/lattine | | 1/20 | |
| | | organico | | 2/7 | |
| | | indifferenziato | | 3/7 | |
| | | pile | | 1/14 | |
| | | farmaci | | 1/14 | |
| | Area art/ind | carta e cartone (UD e UND) | PAP (sacchi) | 1/7 | |
| | | plastica (UD e UND), imballaggi e pellicola (UND) | PAP (sacchi) | 1/7 | |
| | | vetro/lattine (UD e UND) | prevalentemente campane stradali | 1/20 | |
| | | organico (UD e UND) | PAP (bidoni) | 2/7 | |
| | | indifferenziato (UD e UND) | PAP (sacchi) | 2/7 | |
| legno (UND) | | sfuso | 1/7 | | |
| B1b | Area urbana (UD e piccole UND) | carta | contenitori stradali | 1/7 | |
| | | plastica | | | |
| | | vetro/lattine | | | 1/20 |
| | | organico | | | 2/7 |
| | | indifferenziato | | | 7/7 |
| | | pile | | | 1/14 |
| | Area art/ind | farmaci | 1/14 | | |
| | | carta e cartone (UD e UND) | PAP (sacchi) | 1/7 | |
| | | plastica (UD e UND), imballaggi e pellicola (UND) | PAP (sacchi) | 1/7 | |
| | | vetro/lattine (UD e UND) | prevalentemente campane stradali | 1/20 | |
| | | organico (UD e UND) | PAP (bidoni) | 2/7 | |
| | | indifferenziato (UD e UND) | PAP (sacchi) | 2/7 | |
| legno (UND) | sfuso | 1/7 | | | |
| B1c | Area urbana (UD e piccole UND) | carta e cartone | contenitori stradali | 1/10 | |
| | | plastica | | 1/7 | |
| | | vetro/lattine | | 1/20 | |
| | | organico | | 2/7 | |
| | | indifferenziato | | 6/7 | |
| | Area art/ind | Nel Comune di Pianoro i rifiuti derivanti da attività industriali e artigianali confluiscono nel flusso degli speciali. In questa area il servizio di raccolta, per gli eventuali rifiuti che afferiscono al circuito degli urbani, è stradale (a contenitori) | | | |

Gli obiettivi preposti sono l'incremento di raccolta differenziata (40% entro il 31.12.2008 per poi puntare al 50 %), il superamento delle disomogeneità sia in termini di qualità di servizio reso, sia di costi unitari e un maggior beneficio ambientale legato al superiore tasso di recupero che si intende ottenere mediante l'implementazione di tali progetti.

Generalmente, questo modello permette di mantenere, in termini di conferimento dei rifiuti, la flessibilità tipica del sistema a contenitori e, contemporaneamente, determina una purezza delle frazioni merceologiche conferite accettabile, con conseguente aumento dei contributi CONAI, e un corretto circuito dei rifiuti speciali generati, che, così, non vanno a costituire ulteriore aggravio per il servizio pubblico.

Tuttavia, va notato che il livello di raccolta differenziata raggiunto e la qualità di separazione dei materiali ottenuta è inferiore a quello del porta a porta, inoltre si riscontra una minore sensibilizzazione degli utenti alla problematica dei rifiuti urbani.

Analogamente al progetto sovracomunale PAP, anche nell'ambito dell'organizzazione del modello SGR40 sono state previste la messa a punto e la conseguente diffusione della campagna di comunicazione, la quale è caratterizzata dalla medesima pianificazione di quella effettuata per il PAP e da obiettivi equivalenti.

I principali aspetti tematici affrontati nell'ambito del piano di comunicazione sono il principio della responsabilità condivisa e l'incremento della consapevolezza, presso tutti gli attori interessati, relativamente alle buone pratiche per una corretta gestione dei rifiuti, la quale contempla il riciclo, il recupero di materia prima, lo sviluppo della raccolta differenziata e la riduzione del flusso dei rifiuti di imballaggio destinati allo smaltimento finale.

In particolare, i target di utenti a cui la comunicazione ha inteso rivolgersi sono:

- i cittadini (intendendo l'insieme delle utenze domestiche);
- le utenze non domestiche (in tale categoria sono compresi gli uffici e i servizi pubblici, le attività produttive, artigianali e commerciali, ecc);
- le scuole;
- le Associazioni di categoria (Commercianti, Artigiani, PMI, ecc).

Come per il progetto porta a porta, la campagna di comunicazione è composta da quattro attività principali, caratterizzate da differente tipologia del mezzo impiegato per l'informazione e dalla specifica utenza a cui è rivolta:

1. attività di concertazione preventiva con gli stakeholder: in accordo con le Amministrazioni comunali e l'Agenzia di Ambito, sono stati programmati numerosi incontri con gli stakeholder presenti sul territorio (quali associazioni

di categoria, scuole, associazioni no profit), nell'ambito dei quali sono state anticipate le motivazioni a sostegno delle variazioni di servizio proposte, valorizzando opportunamente la necessità di incrementare la raccolta differenziata ed attivare strategie di prevenzione;

2. piano media: la campagna di comunicazione è stata accompagnata anche da un adeguato piano media;
3. attività di comunicazione diretta: all'avvio del servizio SGR40 sono stati effettuati vari incontri serali a carattere informativo con gli utenti, al fine di sviluppare un forte contatto diretto con le utenze dislocate sul territorio. Sono stati istituiti infopoint territoriali in grado di assistere i cittadini e fornire loro tutte le indicazioni necessarie, nonché gli obiettivi fissati.

In particolare, per le utenze delle aree industriali/artigianali interessate dal servizio di raccolta domiciliare sono state effettuate visite informative a domicilio, nell'ambito delle quali gli informatori ambientali designati hanno illustrato il nuovo metodo, consegnato materiale informativo e addotto i chiarimenti necessari, nonché concordato le tipologie di attrezzature da fornire in dotazione al momento dell'avvio del servizio;

4. attività di educazione ambientale nelle scuole: oltre alle visite informative effettuate presso le scuole del territorio, sono stati indetti concorsi a premi per gli alunni e sono state attivate forme di raccolte differenziate che hanno coinvolto personale docente e non.

Oltre alle attività sopra elencate, sono state eseguite delle verifiche, volte a valutare sia la qualità del piano di comunicazione che i livelli di raccolta differenziata raggiunti. Sulla base, dei risultati emersi dalle attività di verifica sono stati adottati, a seconda dei casi, specifici provvedimenti di rimedio o gratificazione degli utenti.

Tab 5.20 Schema dettagliato delle attività svolte nell'ambito del piano di comunicazione integrata del progetto PAP

| Attività | Mezzo | Provvedimento |
|--------------------|--------------------------|---|
| PIANO MEDIA | Lancio stampa | 10 conferenze stampa |
| | Inserzioni stampa | 6 uscite su Il Resto del Carlino Bologna |
| | | 10 uscite sulle pubblicazioni periodiche dei singoli Comuni |

| | | | |
|--|---|---|----------------------------|
| | | 1 uscita sulla pubblicazione periodica di Hera spa | |
| | Piano mailing | UtENZE domestiche | |
| | | 68.000 buste | |
| | | 68.000 lettere confezione a tre ante | |
| | | 68.000 leaflet confezione a tre ante | |
| | | UtENZE non domestiche | |
| | | 8.000 buste | |
| | | 8.000 lettere confezione a tre ante | |
| | | 8.000 leaflet confezione a tre ante | |
| | | Materiali per la distribuzione territoriale | |
| | | 14.000 leaflet confezione a tre ante | |
| COMUNICAZIONE DIRETTA | | 3 incontri con le Associazioni locali | |
| | | 7 incontri con le Associazioni di categoria | |
| | | 10 incontri con gli staff tecnico/politici dei comuni addetti alle relazioni con il pubblico | |
| | | 10 incontri con gli staff tecnico/politici dei comuni addetti agli acquisti e all'economato | |
| | | 35 serate informative con le UD e 9 con le UND | |
| | | 11 infopoint territoriali per tutte le utenze | |
| | | 12.000 visite domiciliari per le UND (zone ind/art e target) e UD (zone ind/art e collinari) | |
| | | Linea call center dedicata | |
| EDUCAZIONE AMBIENTALE PRESSO LE SCUOLE (PROGETTO "SCUOLA AMBIENTE") | Lancio stampa | 1 conferenza stampa | |
| | Programmazione scolastica | incontri con i Dirigenti scolastici e docenti | |
| | Interventi di animazione ed educazione ambientale a scuola | | 30 interventi nelle classi |
| | | | 10 visite presso le SEA |
| | | 20 incontri presso le scuole per introdurre servizi dedicati di raccolta differenziata con Eobox e contenitori dedicati | |

5.4.2 Considerazioni tecniche post-avvio

Allo stato attuale non è possibile presentare un'analisi dei parametri tecnici caratteristici della condizione successiva all'avvio del servizio SGR 40, in quanto, in primo luogo, quest'ultimo è stato avviato con uno scarto temporale rispetto al progetto PAP (infatti il servizio SGR 40 è partito a marzo 2008 nelle zone industriali/artigianali delle macroaree B1a e B1b, a maggio 2008 per le utenze del tessuto urbano e, infine, a giugno dello stesso anno nel comune di Pianoro) e, in secondo luogo, il servizio integrato, proprio in quanto tale, prevede l'implementazione congiunta di due modelli di raccolta (stradale per le aree del tessuto urbano e domiciliare per quelle industriali ed artigianali) in ben 7 comuni del territorio provinciale, il

che rende il processo di organizzazione e la fase di messa a regime alquanto complicati, facendo sorgere la necessità di proseguirne la valutazione.

5.5 La componente sociale: la reazione degli utenti

E' già stato precisato come, generalmente, l'introduzione e l'avvio di un nuovo sistema di raccolta sia caratterizzato da una prima fase di criticità connessa alla reazione degli utenti chiamati a rivedere abitudini consolidate (come la raccolta stradale a cassonetti) e ad adeguarsi alle innovazioni apportate dal servizio. Perciò, in questo momento più che in altri, si avverte l'esigenza di elaborare un piano di comunicazione efficace che sia in grado di informare adeguatamente i cittadini circa le nuove modalità di conferimento e raccolta dei rifiuti urbani.

Facendo riferimento all'esperienza di Monteveglio, primo comune in cui è stato attivato il sistema di raccolta domiciliare (2005) e considerato, per questa ragione, l'"apripista" del nuovo modello porta a porta, nei primi mesi di avvio del servizio, si è effettivamente registrato un periodo in cui i cittadini hanno mostrato perplessità e una certa difficoltà iniziale ad assimilare il nuovo sistema, contattando in maniera assidua i recapiti telefonici di Hera S.p.A, al fine di ottenere informazioni utili ad esprimere i propri dubbi. Ad esempio, è stata segnalata dagli utenti la problematica relativa alla raccolta dei cartoni, in merito alla quale la reazione dei cittadini ha posto in evidenza un piano di informazione, con ogni probabilità, impreciso e non chiaro. La raccolta di tale materiale viene effettuata il giovedì per le sole utenze non domestiche, mentre per le utenze domestiche il giorno stabilito è il mercoledì, il medesimo della carta. Altre criticità suscitate sono state:

- il transito dei mezzi addetti alla raccolta nelle strade private, in principio escluse dal servizio e in seguito annesse (sulla base di una liberatoria rilasciata dai proprietari);
- l'inadeguatezza, per qualità del materiale e per dimensioni, dei sacchi forniti agli utenti per la raccolta della frazione organica, sostituiti poi da Hera S.p.A con altri di dimensione e spessore maggiori;
- la richiesta, in numero superiore a quello previsto, di bidoni carrellati per le utenze domestiche che hanno mostrato difficoltà a conservare il rifiuto organico all'interno del domicilio per più giorni.

Il gestore si è impegnato ad accontentare tutte le richieste pervenute, adoperandosi al fine di aumentare di 8 ore settimanali l'orario di apertura della stazione ecologica, la quale ha conferito grande impulso all'aumento del livello di raccolta differenziata.

Nell'ambito del progetto sperimentale PAP (il quale coinvolge i comuni di Monte San Pietro, Sasso Marconi e Crespellano), ruolo particolarmente rilevante è stato giocato dalla campagna di comunicazione, informazione e sensibilizzazione avviata in forma integrata e capillare sul territorio da parte delle Amministrazioni comunali interessate, in concordanza con il gestore, circa due mesi prima l'avvio del progetto.

Il piano di comunicazione elaborato è descritto in maniera dettagliata nel par. 5.3.1 e, di seguito, se ne riportano le tappe salienti:

- la trasmissione di 17.000 lettere da parte dei sindaci dei tre comuni rivolte ai cittadini e alle aziende interessate dalla modifica del servizio;
- l'implementazione di un'attività di tutoraggio finalizzata alla delucidazione delle nuove modalità di servizio e alla presa di coscienza di eventuali esigenze non contemplate precedentemente. Per mezzo di tale attività sono state contattate quasi 15.000 famiglie e circa 1.700 utenze non domestiche. Si noti che i tutors, preposti all'informazione e all'assistenza degli utenti, sono stati nominati mediante l'emanazione di bandi pubblici;
- l'organizzazione di assemblee e incontri pubblici (anche con le Associazioni di categoria maggiormente rappresentative) rivolti, in particolare, al tessuto commerciale presente nell'area urbana e alle utenze domestiche residenti in essa, suddivise in macrogruppi composti da non più di 200 persone circa;
- la fornitura di opuscoli informativi e del calendario annuale in formato cartaceo,
- l'attività di educazione presso 13 scuole presenti sul territorio;
- la distribuzione del kit necessario alla realizzazione della raccolta differenziata spinta (pattumelle, sacchi per la frazione organica, la plastica e la carta, eventuali bidoni), successivamente all'attività di tutoraggio;
- la diffusione di comunicati stampa.

Si vuole precisare che i volantini informativi sono stati realizzati con grande precisione e contengono un ampio numero di notizie che spiegano concretamente le modalità con cui viene svolto il servizio e i compiti dei cittadini, fornendo anche indicazioni esaurienti relativamente alle tipologie di materiali che rientrano nella raccolta della carta, della plastica, dell'organico o del vetro al fine di svolgere una raccolta differenziata corretta e favorire l'incremento della pratica del riciclaggio. Vengono, inoltre, forniti gli indirizzi delle ubicazioni delle campane per la raccolta del vetro e delle lattine, dei contenitori per le pile esauste e i farmaci scaduti. La Fig 5.3 riporta un esempio di indicazione presente su un modello di opuscolo informativo.

- **Inserire solo rifiuti della stessa tipologia** nello stesso sacco o nello stesso bidone.
- **Esporre sempre le tipologie di rifiuti indicate per quel giorno di raccolta**
- **Esporre sempre i rifiuti seguendo le** modalità di raccolta indicate
- **Utilizzare solo sacchi, pattumelle o bidoni carrellati avuti in dotazione**
- **Inserire i rifiuti organici negli appositi contenitori**
- **Esporre su suolo pubblico i contenitori sempre chiusi**

Informazioni Utili

- Ogni utenza deve ritirare dal suolo pubblico il proprio bidone dopo lo svuotamento.
- In caso di rotture o deperimento del bidone, la manutenzione o la sostituzione è a carico di Hera.
- Il lavaggio dei contenitori è a carico dell'utente.
- Se il giorno previsto per la raccolta è un festivo, il servizio potrà subire slittamenti. Nel calendario sono riportate tutte le date in cui il servizio subirà anticipazioni o posticipi.
- È sempre possibile portare i rifiuti nella Stazione Ecologica Attrezzata.



Fig 5.3 Dettaglio del volantino informativo divulgato nel comune di Monte San Pietro

Come specificato in precedenza, nei tre comuni interessati dall'introduzione del servizio domiciliare, non si sono riscontrate rilevanti problematiche. Infatti, si è potuto constatare il verificarsi di fenomeni di migrazione dei rifiuti esclusivamente nei primi mesi di avvio del

servizio e, comunque, limitati a determinate zone di collegamento tra Sasso Marconi e il Comune di Casalecchio di Reno e tra Monte San Pietro e Zola Predosa. Tale problema è stato prontamente risolto incrementando la frequenza di svuotamento e attivando servizi straordinari di raccolta in tali zone. Sempre nella prima fase di attività del progetto, si segnalano anche alcuni casi di mancato rispetto del conferimento dei rifiuti nel giorno stabilito da calendario. Tuttavia, un'informazione maggiormente precisa e dettagliata ha risolto questo evento.

In linea generale gli utenti si sono dimostrati attenti e volenterosi nel cooperare al fine di rendere la sperimentazione un efficiente sistema.

Addirittura, nel caso del comune di Monte San Pietro, si è potuto verificare complessivamente un'esperienza di partecipazione da parte degli utenti senza precedenti, caratterizzata da un confronto intenso e propositivo e dall'espressa disponibilità dell'Amministrazione Comunale ad introdurre modifiche nello standard di servizio qualora la pratica le rendesse necessarie e cercare insieme ai cittadini la soluzione più adeguata. Inoltre, già dopo pochi mesi dall'avvio del progetto, si sono rilevati cambiamenti importanti relativamente al linguaggio utilizzato dai cittadini. Tale episodio è indicativo dell'evoluzione del concetto di rifiuti urbani nell'opinione comune, non più considerati un ammasso indistinto e ingombrante, bensì un insieme costituito da materiali differenti e separabili. Ad esempio, l'applicazione del nuovo modello ha suscitato diffuse obiezioni non sollevate al momento della presentazione del progetto, in merito alla frequenza di raccolta iniziale della plastica (1/14) che, una volta separata dal resto dei rifiuti, si manifesta piuttosto abbondante. Le conseguenze di tale reazione sono state, da un lato, l'incremento della raccolta della plastica che ora avviene separatamente e, dall'altro, l'aumentata tendenza dei cittadini ad acquistare prodotti a bassa produzione di rifiuti da imballaggi.

Si può sostenere che, in generale, gli utenti hanno acquisito una consapevolezza più attenta in merito alla quantità e qualità dei rifiuti generati, la quale li ha condizionati positivamente anche nella scelta dei prodotti acquistati. Infine, durante le assemblee di verifica, i cittadini hanno esternato manifestazioni spontanee di soddisfazione riguardanti il nuovo sistema di raccolta domiciliare.

L'impatto del progetto sui cittadini è stato valutato in funzione delle segnalazioni e reclami pervenuti presso il gruppo Hera S.p.A, il quale ha diffuso il proprio numero verde a cui rivolgersi in caso di necessità, e presso il Servizio Ambiente e l'URP dei comuni interessati.

E' stato rilevato che le segnalazioni maggiormente frequenti hanno vertito sul tema della raccolta differenziata PAP, la richiesta di sacchi e contenitori aggiuntivi.

Certamente l'efficacia del sistema di raccolta domiciliare dipende dalla collaborazione di tutti.



TUTTI
con la
raccolta differenziata
**PORTA A
PORTA**

Fig 5.4 Esempi di messaggi pubblicitari divulgati per l'avvio del progetto PAP (fonte: comune Sasso Marconi)

ALLEGATO I

BEST PRACTICES EUROPEE

I.1 Introduzione

Al fine di conservare le risorse essenziali per una crescita economica che si protragga nel tempo, la politica dell'Unione Europea mira a ridurre l'impatto ambientale complessivo derivante dall'utilizzo di risorse, dall'attività industriale, dalla produzione di rifiuti e dal loro smaltimento, non sempre effettuato in condizioni di sicurezza.

In particolare, l'Unione Europea, per mezzo della Direttiva IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control, Direttiva 96/61/CE), ha elaborato una serie di documenti inerenti le migliori tecniche disponibili (i cosiddetti Bref), in inglese "Best Available Techniques" (BAT), che sarebbe buona regola adottare durante ciascuna fase di gestione dei rifiuti solidi urbani: dalla produzione al loro smaltimento.

Il comma 12 dell'art. 2 del decreto di recepimento della suddetta direttiva europea da parte dell'Italia definisce le BAT come *"la più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso. [...] In particolare si intende per 'tecniche', sia le tecniche impiegate sia le modalità di progettazione, costruzione, manutenzione, esercizio e chiusura dell'impianto; 'disponibili', le tecniche sviluppate su una scala che ne consenta l'applicazione in condizioni economicamente e tecnicamente valide nell'ambito del pertinente comparto industriale, prendendo in considerazione i costi e i vantaggi, indipendentemente dal fatto che siano o meno applicate o prodotte in ambito nazionale, purchè il gestore possa avervi accesso a condizioni ragionevoli; 'migliori', le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso [...]"*.

All'interno del concetto di BAT si inserisce, fra gli altri, il principio del miglioramento ambientale. In altre parole, gli impianti sono tenuti ad adottare misure e soluzioni tecnologicamente avanzate che consentano di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente, inevitabilmente causato dalla loro attività, e gli effetti dannosi per la salute umana, con particolare riferimento alle emissioni di inquinanti, ai residui da smaltire, alle emissioni di odori e all'impatto acustico e visivo.

L'applicazione delle BAT apporta alle varie tecnologie di impianto i seguenti benefici:

- incremento della produttività degli impianti;
- minori costi di esercizio;
- miglioramento della qualità dei prodotti, grazie alla funzionalità delle tecnologie;
- maggiore sicurezza sul lavoro, in quanto vengono eliminate molte operazioni manuali a contatto con i rifiuti;
- maggiore sostenibilità ambientale: le BAT determinano una maggiore efficienza di recupero, una migliore utilizzazione delle risorse (energia, acqua e materiali) e una maggiore difesa dell'ambiente;
- maggiore controllo di tutto il sistema;

Tuttavia, l'applicabilità di una BAT, soprattutto nel caso di impianti esistenti, non può essere di carattere generale, essendo legata a diversi fattori presenti a livello locale che possono influenzare significativamente le prestazioni raggiungibili. Essi sono:

- le dimensioni dell'impianto;
- l'età dell'impianto;
- il contesto locale;
- le caratteristiche dei rifiuti trattati;
- la presenza di vincoli di carattere tecnico;
- la legislazione e la pianificazione regionale.

Nella pagine successive viene presentato lo studio condotto, consistente nella presentazione di scenari considerati best practices nell'ambito specifico della gestione integrata dei rifiuti solidi urbani.

Più precisamente, vengono prese in considerazione le seguenti attività relative al flusso dei rifiuti:

- metodi di raccolta;
- impianti di trattamento;
- strategie finalizzate alla riduzione della produzione di rifiuti;
- campagne di educazione e informazione.

La descrizione delle procedure ottimali adottabili nella gestione dei rifiuti viene eseguita sulle basi di due scenari: quello europeo e quello relativo alla Provincia di Bologna. L'obiettivo è fornire una "modellizzazione" di esperienze di successo ai fini di una loro replicabilità in altri contesti territoriali.

I.2 Metodi di raccolta e trasporto dei rifiuti solidi urbani

Nell'ottica dell'ottimizzazione della gestione integrata dei rifiuti solidi urbani, intesa come ciclo chiuso, ciascuna fase dell'intero flusso dei rifiuti deve essere migliorato. Stando al concetto della gerarchia dei rifiuti introdotto dalla politica europea, alla prevenzione della produzione di rifiuti, che occupa il primo posto della scala gerarchica, seguono il riutilizzo e il riciclaggio, i quali sono conseguibili a certi livelli solo se i rifiuti vengono separati all'origine e, quindi, durante la raccolta.

La raccolta dei rifiuti urbani è da sempre oggetto di studi, in quanto connessa a problematiche quali l'igiene e l'emissione di odori; oltre a ciò, negli ultimi anni si sono delineati un maggior interesse rivolto all'impatto ambientale negativo che una raccolta opportuna potrebbe evitare e alla tariffazione, la quale, imposta dalla normativa, induce ad individuare sistemi di raccolta che consentano di agevolare gli utenti in termini di spesa da sostenere.

I.2.1 Best Practice 1: Envac Automated Waste Collection (Goteborg, Svezia)

Envac fa parte del Gruppo svedese Stena AB (con sede a Goteborg) e dispone di numerose sedi in Europa (Danimarca, Svezia, Norvegia, Spagna, Francia, Portogallo e Italia) e alcune nei Paesi asiatici.

Oggi, più di 600 installazioni di raccolta pneumatica dei rifiuti solidi urbani Envac sono in funzione nel mondo.

I sistemi di raccolta pneumatica vengono installati, oltre che nelle aree di nuova realizzazione, anche in quelle già consolidate, in quanto, nonostante in quest'ultimo caso i costi di installazione e di posa siano maggiori, la raccolta pneumatica continua a risultare più economica rispetto a quella convenzionale, operata mediante il trasporto su gomma.

Il sistema di raccolta pneumatica Envac consiste nel trasportare i rifiuti ad una centrale di raccolta mediante condotti sotterranei.

I punti di conferimento dei rifiuti sono costituiti da chiusini posti direttamente negli edifici o da colonnine site a livello della strada nei luoghi pubblici. L'utente deve introdurre il rifiuto nel chiusino corrispondente alla specifica tipologia di frazione conferita.



Fig I.1 Modelli diffusi di chiusini

I chiusini sono connessi a valvole di accesso mediante tubi verticali che scendono sotto il livello stradale. Le valvole di accesso si aprono più volte al giorno, consentendo ai rifiuti di giungere alla rete principale dei condotti di trasporto, in cui turboestrattori in serie producono una forte corrente d'aria e un'adeguata depressione⁵ all'interno della condotta (si noti che nel progetto dell'impianto è sempre previsto un turboestrattore in più rispetto al numero necessario, sia per sopperire tempestivamente ad eventuali danneggiamenti di altri turboestrattori, sia per incrementare la potenza della corrente d'aria nel caso di blocchi all'interno delle condotte).

All'interno della centrale di raccolta, i cicloni effettuano la separazione primaria dei rifiuti dall'aria di trasporto. Essi sono collegati inferiormente ad un compattatore che spinge i rifiuti, compattandoli, all'interno di containers⁶. Questi ultimi sono generalmente in acciaio e di forma cilindrica (25 m³).

Un carro ponte sostituisce periodicamente i containers pieni con altri vuoti. Quelli pieni vengono trasportati da camion alla destinazione finale dei rifiuti.

⁵ La depressione massima raggiungibile all'interno delle condotte è 30 kPa e la velocità dell'aria oscilla tra i 15 e i 25 m/s.

⁶ Il compattatore è costituito da una piastra idraulica orizzontale di compattazione; è chiuso ermeticamente e posto in depressione. Il meccanismo di chiusura all'interno del compattatore e del container è azionato automaticamente.



Fig I.2 Esempio del sistema di tubazioni in depressione (fonte: Envac)



Fig I.3 Ciclone (fonte: Envac)

Prima di venire espulsa nell'atmosfera, l'aria di trasporto in uscita dal ciclone, in seguito alla separazione dai rifiuti, è inviata alla sala filtri per la sua completa depurazione.



Fig I.4 Rappresentazione esemplificativa del sistema pneumatico ENVAC (fonte: Envac)

I benefici apportati dal sistema Envac allo sviluppo di una gestione integrata dei rifiuti urbani ottimale sono molteplici:

- i sistemi pneumatici Envac sono progettati al fine di incrementare la raccolta differenziata, in quanto separano le tipologie del rifiuto sin dall'origine e possono raccogliere fino a quattro frazioni distintamente;
- sono flessibili;
- sono utilizzabili ininterrottamente tutti i giorni dell'anno;
- migliorano le condizioni igienico sanitarie grazie al sistema stagno sotterraneo che elimina odori per strada e problemi con insetti e altri animali;
- condizioni critiche legate alla saturazione dei cassonetti sono evitate;
- sono disponibili diverse tipologie di colonnine di conferimento adattabili sia per le utenze domestiche che commerciali;
- nessun operatore entra in diretto contatto con i rifiuti o con cassonetti;
- Envac riduce i costi operativi e di gestione anche del 30-40% rispetto ai sistemi convenzionali;
- riduzione del traffico pesante e congestioni;
- miglioramento della qualità dell'aria per mancata emissione di CO₂ e altre sostanze inquinanti generate dai mezzi di raccolta rifiuti nei modelli tradizionali;
- sfruttamento degli spazi urbani maggiormente efficiente rispetto al sistema di raccolta a cassonetto.

E' indubbio che l'installazione dei sistemi di raccolta Envac richiede un impegno economico più consistente rispetto a quelli convenzionali. Tuttavia i costi operativi si rivelano

considerevolmente inferiori: il sistema Envac risulta pertanto più conveniente nel lungo termine.

Inoltre, studi basati sul confronto dell'efficienza di diversi sistemi di raccolta dei rifiuti urbani, in termini di inclinazione degli utenti a separare i rifiuti all'origine (nonostante risultano spesso complicati da effettuare, in quanto difficilmente le aree considerate sono paragonabili dai punti di vista della concentrazione demografica, dei consumi e dello stile di vita), sono stati condotti in Spagna nel 2006, mettendo a confronto le percentuali di separazione delle frazioni riciclabili presenti nei rifiuti in due Comuni di Madrid che impiegano il sistema Envac (Majadahonda e Alcobendas) con la città di Madrid che, invece, utilizza altri metodi di raccolta.

Tab I.1 Percentuali di separazione dei materiali

| Città | Sistema di raccolta | Percentuale di selezione effettiva |
|--------------|----------------------------|---|
| Majadahonda | sistema Envac | 59% |
| Alcobendas | sistema Envac | 69% |
| Madrid | cassonetti | 48% |
| | contenitori sotterranei | 46% |

Dall'analisi dei risultati mostrati in tabella emerge che la gestione automatizzata dei rifiuti risulta il metodo più efficace nel raggiungimento di una raccolta differenziata spinta.

In Spagna, oggi, i sistemi Envac sono presenti in dieci punti di installazione; di seguito sono descritti i casi di Barcellona e Siviglia.

A Barcellona (Spagna), la quale si è posta come obiettivo il raggiungimento del modello di città sostenibile, è stato installato il sistema di raccolta pneumatica dei rifiuti Envac (la prima installazione avvenne a Villa Olimpica nel 1992) per porre rimedio allo sviluppo di odori e rumore, da sempre legato all'attività di raccolta, e per incoraggiare la raccolta differenziata, agevolando gli utenti mediante metodi di conferimento semplici e pratici per tutti.

All'adozione del sistema di trasporto pneumatico dei rifiuti urbani è corrisposto un guadagno in termini di riduzione della congestione stradale, di impatto ambientale, visivo ed acustico nella città.

Non conferiscono i rifiuti prodotti solo le abitazioni, ma anche le attività commerciali (negozi, uffici, ristoranti e hotels); perciò, considerate le diverse esigenze dei due gruppi di utenze, sono stati appositamente progettati da Envac due differenti tipologie di chiusini di conferimento: una per le utenze domestiche e l'altra per quelle commerciali. Quest'ultima presenta dimensioni maggiori (la bocca è adatta al conferimento di sacchetti di plastica di

110 litri) e richiede l'uso di una chiave elettronica individuale per l'apertura, la quale consente la registrazione di qualità, quantità e numero di conferimenti del rifiuto introdotto.

Oggi, in seguito ad una forte espansione del sistema Envac, si assiste alla realizzazione di due nuove linee di raccolta automatica dei rifiuti nelle strade di Ciutat Vella, la parte storico-medievale di Barcellona. Una volta terminati i lavori, esse serviranno 115 mila utenti.

Inoltre, a Diagonal Poblenou, l'esclusiva zona in sviluppo nella parte sud-est di Barcellona, è stata identificata una soluzione tecnologica innovativa relativa alla gestione dei containers: qui la stazione di raccolta è attrezzata con un braccio mobile di trasporto (gru) per la mobilitazione dei containers. Il tempo di carico e scarico è ridotto a meno di un minuto e lo spazio necessario per il deposito dei containers e per le manovre dei mezzi è minimizzato.

Siviglia può essere considerata una delle maggiori attrazioni turistiche della Spagna e, disponendo di un centro storico (Santa Cruz) pedonale, dove si concentrano numerosi ristoranti, caffè e attività commerciali, si è avvertita rapidamente l'esigenza di porre rimedio agli evidenti limiti tipici dei convenzionali metodi di raccolta dei rifiuti.

E' dal 2001 che Siviglia, sul modello di Villa Olimpica a Barcellona e di altre città europee, ha realizzato l'installazione del sistema sotterraneo dei rifiuti, con grande entusiasmo da parte degli utenti, i quali sono favorevoli all'espansione del sistema all'intera città.

Attualmente, Siviglia possiede tre sistemi operativi e ulteriori installazioni sono in fase di progettazione.

L'impressione generale che si è potuta cogliere fra gli utenti (tramite sondaggi) è che il sistema si presenta considerevolmente più igienico e pulito rispetto al precedente.

Spostandosi più a nord, l'area di Norra Alvstanden a Gothenburg (Norvegia), uno dei maggiori centri di costruzioni navali al mondo, si è trovata costretta a risolvere il problema legato alla crisi nel settore navale, a causa della quale numerosi complessi industriali e uffici sono stati abbandonati, ma non demoliti.

Uno dei principi guida durante la fase di riqualificazione della zona è stato il concetto di sostenibilità, incentivato non solo nei processi di costruzione, ma anche nello stile di vita, nei consumi energetici e nella gestione innovativa dei rifiuti.

Envac è il fornitore dei due sistemi pneumatici di raccolta dei rifiuti presenti a Gothenburg.

La raccolta dei rifiuti da utenze domestiche e commerciali costituisce parte integrante dell'infrastruttura sotterranea della città, consentendo di eliminare l'utilizzo dei cassonetti stradali. Tutti gli edifici dell'area sono connessi da uno dei due sistemi pneumatici forniti da Envac. I punti di conferimento, disponibili per tre diverse frazioni di rifiuti, sono situate all'interno o, al più, nelle vicinanze di proprietà private.

Poiché i rifiuti vengono trasportati dalla corrente d'aria fino ad uno dei due terminali presenti nell'area e da qui prelevati dagli operatori, non esiste più la necessità di effettuare la raccolta porta a porta.

Tale sistema consente un risparmio di tempo e di energia, oltre a ridurre l'inquinamento atmosferico ed acustico. Può essere pertanto considerato un modello economicamente ed ambientalmente conveniente, perfettamente conforme all'elevato standard dell'area.

Un secondo esempio norvegese di installazione del sistema Envac è costituito dalla città di Tromsø (Svezia).

Tromsø ha investito in moderne soluzioni tecnologiche ed è stata la prima città ad installare, nel 2006, un sistema Envac che, grazie all'associazione con Optibag AB, consentisse di effettuare la raccolta differenziata dei rifiuti domestici, evitando, tuttavia, l'installazione di più chiusini di conferimento. Tale sistema di separazione dei rifiuti da utenze domestiche, interamente automatico, utilizza sacchetti di diversi colori, i quali vengono consegnati agli utenti (verde per i rifiuti alimentari, rosso per la carta, giallo per gli imballaggi in cartone, blu per la plastica e altri colori per le frazioni di rifiuto ad alto potere calorifico).

I sacchetti colorati pieni sono inviati a un trasportatore e da qui automaticamente separati, mediante una tecnologia a lettore ottico.

Uno dei maggiori benefici generati da questa tecnologia è proprio connesso alla comodità e praticità di inserire tutte le tipologie di rifiuti prodotti in un'unica bocca di conferimento, riducendo lo spazio necessario per il deposito dei rifiuti e annullando l'esigenza di effettuare sanificazioni nell'area.

Le analisi effettuate sui 62.000 residenti di Tromsø mostrano che, in tal modo, oltre il 97% dei residenti differenzia il rifiuto prodotto.

Hammarby Sjöstad, situata a 2 km da Stoccolma (Svezia), ha elaborato un progetto per la sostenibilità della città, in cui è compreso anche il modello di gestione dei rifiuti, inteso come ciclo chiuso. Gli obiettivi fondamentali riguardano:

- la riduzione della raccolta dei rifiuti mediante mezzi pesanti del 60%;
- la riduzione del quantitativo totale di rifiuti prodotti;
- l'introduzione di una metodologia di separazione spinta all'origine delle abbondanti moli di carta, organico e rifiuti residuali.

Nel 2000, fu installato un sistema pneumatico mobile Envac per la raccolta, in un primo momento solo nei condomini.

Due anni dopo l'installazione, Sweco ha eseguito un'analisi economica su commissione dell'amministrazione per la raccolta dei rifiuti e l'igiene delle strade di Stoccolma, al fine di valutare l'effettiva convenienza economica e le possibili alternative.

Gli studi condotti da Sweco confrontavano il sistema di raccolta convenzionale effettuato mediante automezzi a caricamento posteriore con i sistemi pneumatici, considerando la spesa di investimento, i costi operativi per ciascuna alternativa, i costi di costruzione e dell'attrezzatura. Sono stati stimati come mancato guadagno anche la superficie su strada e lo spessore di terreno persi, in quanto occupati dall'installazione dei sistemi di raccolta. Inoltre, sono stati considerati una vita del sistema di raccolta pari a 30 anni e un tasso di interesse del 6%.

Il confronto è stato effettuato per tre frazioni di rifiuti (organico, carta e rifiuti residuali destinati all'incenerimento) raccolte separatamente.

E' emerso che, se i residenti dei 1.500 appartamenti considerati nello studio sono collegati a un sistema di raccolta pneumatico fisso, sostengono una spesa pari a 2/3 di quella che si verificherebbe nel caso di raccolta manuale, mentre, se il sistema pneumatico è mobile, la spesa è pari all'80%.

In entrambi i casi, il metodo di raccolta pneumatico sotterraneo Envac è economicamente conveniente rispetto al sistema tradizionale manuale nel lungo termine. Al beneficio economico si aggiunge anche quello ambientale, perciò il sistema Envac si inserisce perfettamente nell'elenco di metodi ottimali praticati per la gestione della raccolta dei rifiuti.

I.2.2 Best Practice 2: le isole interrato

Le isole interrato per la raccolta dei rifiuti differenziati e indifferenziati rientra nel complesso dei sistemi di raccolta avanzati a livello internazionale.

Questa tecnologia nasce da studi effettuati al fine di razionalizzare la raccolta, incrementando quella differenziata, ma riducendo i costi incidenti sull'utente, il quale, con l'introduzione della tariffazione, deve pagare per i rifiuti effettivamente prodotti. Inoltre, viene incontro all'incalzante esigenza di migliorare le condizioni ambientali e igienico-sanitarie delle aree coinvolte nel conferimento di rifiuti e può sostituire perfettamente il sistema "porta a porta" (tuttavia non sono rari i casi in cui i due metodi si integrano a vicenda).

Il sistema Isola, brevettato dalla società Isola s.r.l di Bolzano (Italia) e operativo dal 2004 a Garda, si pone ai vertici del mercato internazionale dei sistemi di raccolta, grazie alla sua capacità di eseguire tutte le funzioni necessarie nel miglior modo possibile: identificazione dell'utente, pesatura, compattazione e selezione per tipologia del materiale conferito. Isola è

un sistema interrato comprendente 8 cassonetti in polietilene ad alta densità tipo standard dalla capacità complessiva di 6.400 litri. Elimina cassonetti, campane e i problemi ad essi associati (cattivo odore e sporcizia in prossimità dei cassonetti), mettendo a disposizione per lo stoccaggio uno spazio sotterraneo ben più ampio di quello fornito dai contenitori stradali.

Isola è costituita da una colonnina, posta in superficie, dotata di touch screen a colori, di uno sportello in acciaio inox (accessibile anche dai portatori di handicap) in cui immettere il rifiuto. L'utente deve inserire la sua tessera magnetica in modo da farsi riconoscere dalla macchina e può conferire frazioni di diversa tipologia (carta, vetro, plastica, umido, indifferenziato) in un unico punto di conferimento, lasciando il tempo (5 secondi) alla macchina di riassetare le funzioni.

I benefici sono molteplici:

- dal punto di vista igienico l'impatto ambientale provocato dallo stoccaggio sotterraneo dei rifiuti risulta evidentemente di minore entità rispetto al metodo convenzionale, in particolare nei mesi estivi; grazie alla bassa temperatura del sottosuolo, la decomposizione dei rifiuti avviene più lentamente, di conseguenza, gli odori emessi sono meno aggressivi. Tale merito è riconosciuto anche presso le abitazioni degli utenti, infatti questi ultimi possono conferire il rifiuto in ogni momento e nella quantità desiderata (con il vantaggio di liberarsi rapidamente di eventuali sostanze decomponibili), senza dovere attendere il giorno di prelievo stabilito dal gestore nel sistema "porta a porta";
- la raccolta viene ottimizzata, in quanto avviene solo quando il contenitore è pieno, grazie ad un sistema di comunicazione di cui dispone Isola, che avverte il centro responsabile della raccolta nel momento in cui il livello di riempimento è pari all'80% del volume disponibile e, successivamente, al 100%. Inoltre, Isola è in grado di compattare i rifiuti depositati (in particolare, la plastica viene ridotta cinque volte in volume, l'indifferenziato otto volte); il numero di svuotamenti dei contenitori sotterranei, quindi, diminuisce;
- i costi operativi di raccolta sono fortemente ridotti, in quanto è inferiore il tempo che occorre per svuotare i contenitori. Da un'analisi svolta da Isola s.r.l, si può osservare che, a parità di quantità di rifiuto indifferenziato raccolto (2.560 kg, pari a più di mille sacchi da 30 litri) e considerando un tempo medio di svuotamento pari a 60 secondi, il sistema Isola impiega 13 minuti per effettuare la raccolta, fornendo i medesimi risultati in termini di efficacia del sistema "porta a porta", che, invece, è caratterizzato da tempi di raccolta variabili da circa 400 a 800 minuti a seconda della modalità di

raccolta praticata (rispettivamente a sacchi da 30 litri effettivamente riempiti o a cassonetto unifamiliare da 80 litri);

- gli utenti pagano solo ciò che effettivamente conferiscono, adeguandosi al principio della tariffazione;
- infine, la macchina non ha una configurazione fissa, ma modulare e può contenere addirittura 12 contenitori; perciò è adatta a servire anche aree densamente popolate.

Nel 2004 Isola è stata installata a Garda (VR), noto centro turistico sull'omonimo lago, al fine di soddisfare esigenze estetiche, ma anche ambientali e legislative (l'ex-vigente Decreto Ronchi). Il Comune, dopo avere attentamente esaminato le soluzioni hi-tech, disponibili in Europa, nel settore della gestione dei rifiuti urbani, ha scelto Isola e sta riflettendo sull'idea di predisporre una tessera speciale anche per i turisti, i quali sarebbero agevolati dal touch screen multilingue.

I.3 Impianti di trattamento dei rifiuti solidi urbani

I.3.1 Combustibile da rifiuto (CDR)

Il trattamento termico con recupero di energia dei rifiuti va esaminato alla luce degli scenari di politica energetica e della loro mutevolezza.

Il protocollo di Kyoto⁷ ha imposto un cambiamento alle politiche energetiche internazionali, esigendo una riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra; a ciò si aggiunge che le fonti primarie di combustibili fossili non risultano più tanto considerevoli da soddisfare ancora a lungo l'incessante richiesta da parte degli impianti produttivi.

Inoltre, nella gestione integrata dei rifiuti, le strategie regolamentari europee individuano come prioritario il recupero dei materiali dai rifiuti (ottenibile mediante l'adozione di programmi incentivanti la raccolta differenziata), seguito dal recupero di energia effettuato sui residui non riciclabili.

⁷ Il Protocollo di Kyoto è stato sottoscritto nel 1997 (a Kyoto appunto) al fine di dare attuazione agli impegni della "Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (Unfccc). Sulla base degli accordi, il Protocollo doveva entrare in vigore il 90° giorno dopo la ratifica del 55° paese tra i 194 sottoscrittori originari, purchè questi coprissero, complessivamente, almeno il 55% delle emissioni globali di gas serra. Il Protocollo è rimasto a lungo sospeso, fino alla ratifica della Russia nel 2004, anno in cui si è superato finalmente il limite minimo previsto del 55% e data, così, operatività all'accordo.

In questo contesto affiorano tecnologie di combustione che si servono di combustibili alternativi non fossili, fra i quali i combustibili derivanti da rifiuti (CDR), effettuando sia il recupero energetico che la riduzione del volume di rifiuti da smaltire.

Occorre tenere presente che le tecnologie di conversione energetica richiedono sistemi tecnologici avanzati, spesso integrati in cicli combinati, a causa della complessità dei fenomeni coinvolti e dei sempre più restrittivi vincoli normativi.

L'art. 229 del decreto legislativo nazionale 152/2006 tratta del combustibile da rifiuti e del combustibile da rifiuti di qualità elevata (CDR-Q)⁸.

Il CDR è classificato come rifiuto speciale, mentre il CDR-Q è escluso dall'applicazione della disciplina generale sui rifiuti, a patto che esso venga impiegato in impianti di produzione di energia elettrica e in cementifici.

Lo stesso articolo, al comma 3, dichiara che i rifiuti speciali non pericolosi possono rientrare nella produzione di CDR e CDR-Q in una percentuale massima pari al 50% in peso.

Nella costruzione e nell'esercizio di impianti di incenerimento che utilizzano CDR, si applicano le specifiche disposizioni comunitarie e nazionali in materia di incenerimento dei rifiuti.

Mentre, gli impianti di produzione di energia elettrica e i cementifici che utilizzano CDR-Q sono soggetti alla normativa di settore.

Al comma 5, il CDR-Q è identificato come fonte rinnovabile⁹.

Il decreto legislativo del 2 maggio 2006, recante nuove modalità di utilizzo per la produzione di energia elettrica del CDR di qualità elevata (CDR-Q), è riferito alle condizioni di utilizzo nei cementifici e negli impianti di produzione di energia: sono a carico del gestore dell'impianto di combustione tutte le precauzioni necessarie riguardo alla consegna e alla ricezione del CDR-Q per evitare o limitare gli effetti negativi sull'ambiente, in particolare l'inquinamento dell'aria, del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché odori, rumori e i rischi diretti per la salute umana.

8

| | CDR | CDR-Q |
|--------------------------------|------------|--------------|
| contenuto H ₂ O (%) | < 25 | < 18 |
| PCI (kJ/kg) | > 15.000 | > 20.000 |
| contenuto ceneri (%) | < 20 | < 15 |

Fonte: Component 2 Handbook - Key Elements for Optimal Integrated MSW Management – International Experiences, D. Vigo, A. Bonoli, A.C. Gricinella, G. Zarri, DEIS – Università di Bologna

⁹ Le fonti rinnovabili sono fonti energetiche non fossili, quali l'energia eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, le biomasse, i gas di discarica, i gas residui dei processi di depurazione e il biogas

Prima dell'accettazione del CDR-Q nell'impianto di combustione, il gestore deve determinare la massa dello stesso e deve acquisire dal rivenditore informazioni che attestino che esso sia in possesso di caratteristiche conformi ai requisiti previsti dalle norme tecniche UNI 9903-1.

Vale sia per i cementifici che per gli impianti di produzione di energia il fatto che la conversione energetica del CDR-Q può essere effettuata attraverso la combustione diretta, ovvero previa pirolisi o gassificazione.

Il rilevamento degli inquinanti dovrà essere effettuato, dopo i primi 12 mesi, con cadenza annuale, mentre per i primi 12 mesi di esercizio in co-combustione con CDR-Q il rilevamento dovrà avere cadenza quadrimestrale.

Gli impianti riguardanti il trattamento intermedio dei rifiuti urbani e speciali indifferenziati residui dalla raccolta differenziata sono inseriti in schemi in cui il recupero energetico è effettuato su una frazione ottenuta in seguito a trattamenti vari che vanno dalla semplice frantumazione, o separazione della frazione fine, alla separazione dell'umido e alla preparazione di combustibile derivato dai rifiuti (CDR). Un'altra possibilità consiste nell'effettuare la bioessiccazione prima delle operazioni di selezione (in questo caso non si ha più la selezione della sostanza umida, ma eventualmente della stessa sostanza organica stabilizzata).

Le tecnologie di selezione e di preparazione del CDR si sono consolidate recentemente e si ritiene che, in tempi relativamente brevi, si possa assistere ad uno sviluppo ed un impiego generalizzati delle migliori tecnologie applicabili.

Il combustibile di qualità da rifiuti (CDR-Q) permette di integrare la gestione dei rifiuti con il sistema energetico di impianti dedicati o produttivi in genere (cementifici, centrali termoelettriche, impianti siderurgici e impianti per la produzione di calce).

Il CDR-Q è una miscela sufficientemente omogenea della frazione secca da rifiuti solidi urbani con componenti ad elevato potere calorifico, tra cui granulato di gomma, inclusi i pneumatici fuori uso e plastiche non clorurate, purchè con un contenuto di cloro inferiore a 0,5% in massa (questi rifiuti possono entrare nella composizione del CDR per una percentuale massima del 50%).

Il processo di produzione del CDR rispondente a standard fissati dalla normativa può essere di tipo meccanico-biologico: il rifiuto indifferenziato residuo dalla raccolta differenziata subisce una riduzione dimensionale, seguita dall'estrazione dei materiali ferrosi e dalla separazione della frazione organica putrescibile, la quale viene stabilizzata. Il sovrappeso combustibile che si ottiene ha un potere calorifico inferiore più elevato del rifiuto originale (2.600-2.800 kcal/kg) e una percentuale di ceneri più bassa (15-20%). Il CDR fluff così ottenuto può essere

addensato, pellettizzato o pressato in balle, a seconda del tipo di forno disponibile per la combustione. Infine, viene stoccato e inviato a destinazione.

La produzione di CDR dai rifiuti indifferenziati tramite la bioessiccazione costituisce un'alternativa al processo meccanico-biologico. Con questa tecnologia, la fermentazione della parte organica avviene insieme agli altri rifiuti. Il riscaldamento della massa che ne consegue provoca un'essiccazione (biostabilizzazione) non solo della frazione organica, ma anche di altre frazioni come carta, legno, tessili e plastica.

Il materiale, dopo 14 giorni di permanenza nel reattore (o biotunnel o biocella ad areazione forzata), raggiunge un potere calorifico inferiore circa pari a 15.000 J/kg. Il bioessiccato ottenuto può essere inviato direttamente a recupero energetico o ulteriormente trattato, allo scopo di ottenere un CDR con caratteristiche di qualità quale quello previsto dal DM 5/2/98 (per procedure semplificate). In seguito alla bioessiccazione, il materiale subisce trattamenti simili a quelli del processo a secco sopra descritto: vagliatura del fine, deferrizzazione e asportazione di metalli non ferrosi, addensamento o pellettizzazione o semplice pressatura a seconda del tipo di alimentazione del forno di destinazione.

Il CDR prodotto, il cui potere calorifico inferiore è superiore a circa 4.000 kcal/kg, contiene una parte di sostanza organica biostabilizzata e bioessiccata e costituisce circa il 50% del rifiuto in ingresso.

La Tab I.2 riporta una valutazione qualitativa di applicabilità delle BAT in questo tipo di impianti, tenendo in considerazione anche l'ordine di grandezza delle spese necessarie.

Tab I.2 Schema di rapporto finale relativo alle Linee Guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per gli impianti di selezione, produzione di CDR e trattamento di apparecchiature elettriche ed elettroniche dismesse (fonte: Commissione ex art.3, comma 2, del D. Lgs. 372/99)

| Produzione CDR | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------|--|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Capacità impianto (t/g) | Adeguatezza impiantistica di processo | | Adeguatezza alle opere civili | | Adeguatezza abbattimento delle emissioni | | Adeguatezza abbattimento dei rumori | |
| | tempo | impegno finanziario* | tempo | impegno finanziario | tempo | impegno finanziario | tempo | impegno finanziario |
| < 60 | 2 anni | alto | - | - | 1 anno | medio | 1 anno | medio |
| < 120 | 2 anni | alto | - | - | 1 anno | medio | 1 anno | medio |
| > 120 | 2 anni | alto | 2 anni | alto | 1 anno | medio | 1 anno | medio |

* Impegno finanziario alto: > 500.000 €, medio: >150.000 €

In Europa sono 420 gli impianti che recuperano energia e/o calore da quei rifiuti che non possono essere recuperati.

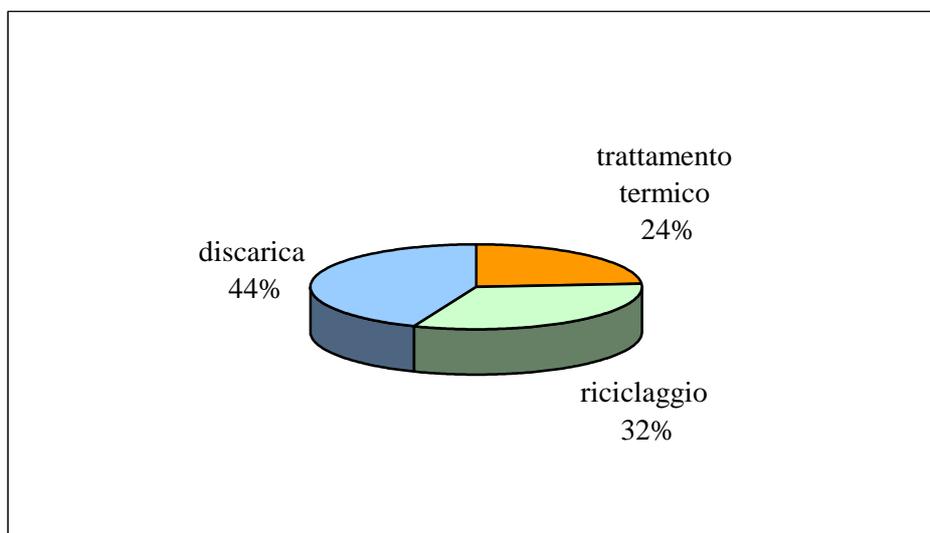


Fig I.5 Percentuali di destinazione dei rifiuti urbani in Europa

Al convegno “Il recupero energetico dei rifiuti: esperienze internazionali a confronto” (Firenze, 20 febbraio 2007) è stato ribadito più volte il concetto secondo cui il Waste to Energy (WtE) non intralcia il riciclaggio¹⁰, essendo, piuttosto, un elemento complementare al sistema di gestione dei rifiuti. Infatti, non tutti i rifiuti possono essere recuperati o riciclati opportunamente, quindi può essere conveniente utilizzarli come risorsa per produrre energia. Inoltre, circa il 62% dei rifiuti urbani è costituito da sostanze biodegradabili che rappresentano una fonte rinnovabile di energia. Infine, non si può considerare una coincidenza il fatto che gli Stati membri europei con le più alte percentuali di riciclaggio, sono i medesimi a registrare anche i più alti livelli di recupero energetico, come mostra la tabella seguente.

| Paese europeo | Riciclaggio, compostaggio, ecc. (% sul totale) | Discarica (% sul totale) | Trattamento termico (% sul totale) | Produzione di rifiuti solidi urbani (kg/ab/anno)* |
|---------------|--|--------------------------|------------------------------------|---|
| Olanda | 65 | 2 | 33 | 624 |
| Germania | 60 | 15 | 25 | 601 |

¹⁰ Si consideri il caso olandese, dove, nel 2005, si sono prodotti 624 kg/ab/anno di rifiuti, di cui il 65% va al riciclaggio, il 33% al recupero energetico e solo il 2% viene smaltito in discarica.

| | | | | |
|-----------------|----|----|-----|-----|
| Austria | 59 | 18 | 23 | 630 |
| Belgio | 57 | 9 | 34 | 464 |
| Lussemburgo | 46 | 18 | 36 | 705 |
| Svezia | 45 | 5 | 50 | 482 |
| Danimarca | 41 | 5 | 54 | 737 |
| Spagna | 39 | 55 | 6 | 579 |
| Italia | 34 | 55 | 11 | 542 |
| Finlandia | 31 | 60 | 9 | 459 |
| Francia | 30 | 36 | 34 | 543 |
| Regno Unito | 27 | 65 | 8 | 584 |
| Portogallo | 16 | 62 | 22 | 446 |
| Repubblica Ceca | 15 | 72 | 13 | 289 |
| Ungheria | 15 | 79 | 6 | 459 |
| Polonia | 7 | 92 | 0,4 | 245 |

*Dati riferiti al 2005

Tuttavia, al fine di garantire la sostenibilità ambientale, bisogna valutare attentamente come raggiungere il giusto equilibrio fra i due aspetti, considerato che, se si costruiscono impianti, non si favorisce il riciclaggio.

I.3.1.1 Best Practice 1: L'esperienza di ACSR, Buzzi UNICEM e Pirelli & C Ambiente (Cuneo, Italia)

Date la crisi energetica pressante e le esigenze legate alla tutela dell'ambiente, la gestione dei rifiuti solidi urbani diventa un fondamentale contributo alla valorizzazione energetica ed economica dei materiali da dismettere, soprattutto se si adotta la logica di abbandonare la concezione dell'oneroso smaltimento in discarica.

ACSR, Buzzi Unicem e Pirelli & C Ambiente hanno intrapreso, a partire dal 2002, un'iniziativa volta alla creazione del cosiddetto Sistema Integrato¹¹, ecosostenibile ed economicamente autosufficiente, per la produzione e l'utilizzo di un combustibile di qualità (CDR-P) ottenuto dalla miscelazione di rifiuti solidi, plastiche non clorurate e pneumatici fuori uso.

L'intero Sistema Integrato è composto da 3 fasi:

¹¹ Il sistema si basa sull'integrazione della gestione dei rifiuti urbani con il sistema energetico del cementificio Buzzi Unicem di Robilante (CN).

- 1) conferimento dei rifiuti prodotti dai Comuni della Provincia di Cuneo presso la discarica di Borgo San Dalmazzo: qui, in seguito ad una fase di triturazione e un processo di deferrizzazione dei rifiuti, avviene la separazione della frazione umida da quella secca; quest'ultima costituisce circa il 40% dei rifiuti conferiti in discarica ed è destinata alla produzione di combustibile alternativo (CDR-P);
- 2) trattamento della frazione secca e produzione di combustibile di qualità presso lo stabilimento Idea Granda di Roccavione (CN): la frazione secca derivante dai rifiuti solidi, presso questo stabilimento, subisce una serie di trattamenti che la rendono adatta agli impieghi successivi. Essa passa attraverso un demetallizzatore a nastro e due trituratori a coltelli che le permettono di raggiungere la pezzatura ottimale (20-25 mm). Il materiale è poi essiccato a 80°C per diminuire la sua umidità fino a un tasso del 10%. Solo successivamente, esso viene miscelato con plastiche non clorurate (15%) e pneumatici fuori uso (15%) che ne aumentano il potere calorifico. Il CDR-P ottenuto si differenzia da altri combustibili derivati dai rifiuti (inadatti per i forni da cementificio, a causa dell'incostanza dei parametri tecnici), grazie alla "coerenza di prodotto", concetto di qualità industriale che implica la costanza nel tempo di determinate qualità e caratteristiche di prodotto. Tale proprietà, intrinseca per i comuni combustibili, non vale obbligatoriamente per un combustibile da rifiuti, in quanto esso è prodotto a partire dalla frazione secca dei rifiuti, i cui parametri variano in funzione alle caratteristiche socio-economiche e al periodo di produzione. La progettazione e l'ingegnerizzazione di un processo industriale per l'ottenimento di un CDR-P a proprietà costanti sono avvenute dopo numerose sperimentazioni su diversi impianti pilota;
- 3) co-combustione diretta del combustibile ottenuto nel cementificio Buzzi Unicem di Robilante (CN): il CDR-P è utilizzato in percentuale pari al 30% con pet-coke nel cementificio. L'industria del cemento, particolarmente energivora, di norma necessita di 90 kg di carbone per la produzione di 1 t di cemento, mentre la struttura coriandolata del CDR-P (che si traduce in superficie specifica elevata e peso ridotto) consente di ottenere un comportamento alla fiamma simile a quello del polverino di carbone. Nonostante i vantaggi apportati dal CDR-P, è doveroso focalizzare l'attenzione su alcune caratteristiche sfavorevoli di quest'ultimo, quali il rischio di infiammabilità e la degradazione conseguente a lunghe degenze. Si è cercato di sopperire a tali problematiche, effettuando le consegne del materiale quotidianamente e in base ai quantitativi di CDR-P effettivamente consumati.

La sperimentazione presentata ha permesso:

- l'autosufficienza in ambito territoriale per la gestione e il recupero energetico dei rifiuti prodotti nell'intera Provincia di Cuneo;
- la sostituzione di un combustibile fossile con una fonte rinnovabile, con conseguente riduzione di anidride carbonica emessa ed evitati impatti per mancata estrazione e trasporto del combustibile fossile;
- una riduzione dei costi energetici dell'utilizzatore;
- una riduzione degli oneri di smaltimento rispetto alla termovalorizzazione e alla discarica;
- minore impatto ambientale complessivo;
- allungamento della vita utile della discarica di Borgo San Dalmazzo;
- riduzione dei gas serra che deriverebbero dallo smaltimento in discarica dei rifiuti.

Tale progetto è stato sottoposto ad uno studio di Life Cycle Assessment, il quale ha posto in evidenza come il Sistema Integrato attuato dalla Provincia di Cuneo sia 90 volte e 72 volte più vantaggioso rispettivamente della discarica e dell'inceneritore (il merito di questo risultato va soprattutto all'impiego del combustibile di qualità nel cementificio, il quale consente mancati impatti e lo sfruttamento completo delle potenzialità della gestione integrata dei rifiuti) .

E' lecito, quindi, affermare che il CDR-P, prodotto nell'ambito del Sistema Integrato qui presentato, costituisca, contemporaneamente, una forma innovativa di combustibile (alternativa ai classici combustibili fossili) e una soluzione al problema dello smaltimento dei rifiuti (contribuendo alla riduzione del numero di nuovi impianti di incenerimento in costruzione).

I.3.2 Dissociatore molecolare

La dissociazione molecolare è un processo di conversione termica¹² della sostanza organica in combustibile gassoso (syngas): le molecole complesse costituenti la materia organica vengono scisse in quelle più semplici di CO, H₂ e CH₄; queste ultime sottoposte a un processo di ossidazione producono CO₂ e H₂O, liberando l'energia intrappolata nei legami chimici.

Il syngas prodotto può essere utilizzato nella combustione in caldaia o in motori a scoppio come i combustibili tradizionali e nelle celle a combustibile alimentate ad idrogeno.

I parametri tecnici della dissociazione molecolare che la differenziano dal processo di incenerimento sono la temperatura e la velocità di processo.

¹² I parametri della dissociazione molecolare sono: temperatura di processo T=400°C, tempo t>12 ore, assenza di O₂.

La temperatura, mantenendosi al di sotto dei 400°C, fa sì che, rispetto all'incenerimento, non avvengano fenomeni quali la fusione e la sublimazione dei metalli (nel caso in cui questi ultimi non siano stati rimossi e avviati a recupero precedentemente alla combustione), la formazione di diossine e furani e la presenza di micro e nanopolveri nei fumi a causa dell'elevata turbolenza nella camera di combustione all'interno di un inceneritore.

Pertanto, la diretta conseguenza della relativamente bassa temperatura nel dissociatore molecolare è l'abbattimento da 10 a 100 volte, rispetto agli attuali limiti di legge del quantitativo, delle sostanze dannose sopra citate nei fumi di scarico.

La seconda particolarità del dissociatore molecolare è la velocità di processo, la quale è molto inferiore a quella che si raggiunge all'interno dell'inceneritore.

Ricapitolando, a monte del trattamento, entra nel dissociatore molecolare una massa a base organica (biomassa¹³, rifiuti organici, rifiuti solidi urbani anche non selezionati, rifiuti industriali, rifiuti speciali e copertoni), avviene la degradazione della materia inserita in alimentazione ed escono fumi e syngas¹⁴, da cui si ottiene energia nelle forme termica, meccanica ed elettrica.

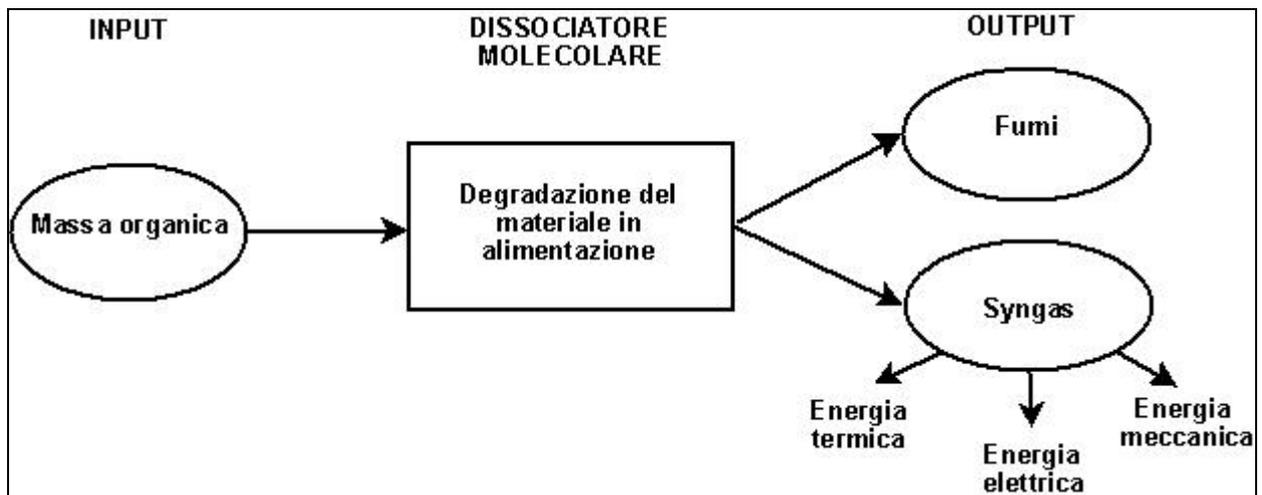


Fig I.6 Layout del dissociatore molecolare

Le emissioni in atmosfera generate da questo processo sono ridotte. L'ambiente caratteristico degli impianti di dissociazione molecolare, non è favorevole alla formazione di diossine (a differenza di quanto accade nel processo di incenerimento), in quanto nella camera di

¹³ Vegetali coltivati, rifiuti vegetali e liquami di origine animale che possono essere sottoposti a fermentazione anaerobica.

¹⁴ Siccome tutto il materiale organico viene degradato, i residui del processo non superano, mediamente, il 3% della massa iniziale. Tale materia si ritrova nel gas prodotto e nel vapore ottenuto in uscita. Oltre a ciò, a valle del processo, si recuperano vetro e metalli, i quali, data la bassa temperatura del trattamento, non fondono.

dissociazione l'ambiente è povero di ossigeno e il cloro viene catturato dall'idrogeno; pertanto, le diossine che si formano risultano di ordini di grandezza inferiori rispetto alla combustione tradizionale, condotta con eccesso d'aria. Inoltre, generalmente è presente anche una fase di dissociazione secondaria (in cui la temperatura raggiunge i 1.100°C), a valle della prima, che ha lo scopo di dissociare i composti carboniosi residui presenti nel syngas; in tal modo, le eventuali diossine formatesi¹⁵ vengono distrutte dall'alta temperatura.

Analogamente, anche la formazione di ossidi di azoto, provenienti in buona parte dalla combinazione dell'azoto che si trova nell'aria utilizzata per il processo con l'ossigeno, è scarsissima, in quanto, nella camera di dissociazione l'ambiente è povero di ossigeno, mentre, durante il riscaldamento secondario, l'ambiente è povero d'aria.

Il syngas in uscita è, quindi, relativamente puro; ciò nonostante, esso deve essere purificato dai, seppur minimi, residui carboniosi¹⁶, dal particolato presente e dall'umidità, qualora venga utilizzato in motori a combustione interna per la produzione di energia elettrica o per la cogenerazione.

Sempre con riferimento alle emissioni, il syngas consente prestazioni ambientali più soddisfacenti del metano, in quanto dà luogo a emissioni di ossidi di azoto inferiori rispetto a quest'ultimo; inoltre, si è verificato che anche le polveri sottili emesse durante la combustione del syngas sono ridotte rispetto a quelle generate se si utilizza il metano come combustibile.

In Fig I.7 si riporta un confronto schematico esemplificativo fra dissociatore molecolare (denominato gassificatore nella figura) e inceneritore, con particolare attenzione rispettivamente alla diversa efficienza dei due impianti e alle emissioni in atmosfera. Si può notare come la maggior parte dell'energia, ottenuta dai rifiuti inceneriti, sia sottoforma di energia termica, cioè calore.

¹⁵ La formazione di diossine è comunque limitata, in quanto il processo di dissociazione presenta una efficienza elevata che determina una scarsa presenza di composti incombusti.

¹⁶ I residui carboniosi vengono recuperati dopo essere nuovamente passati alla camera di dissociazione.

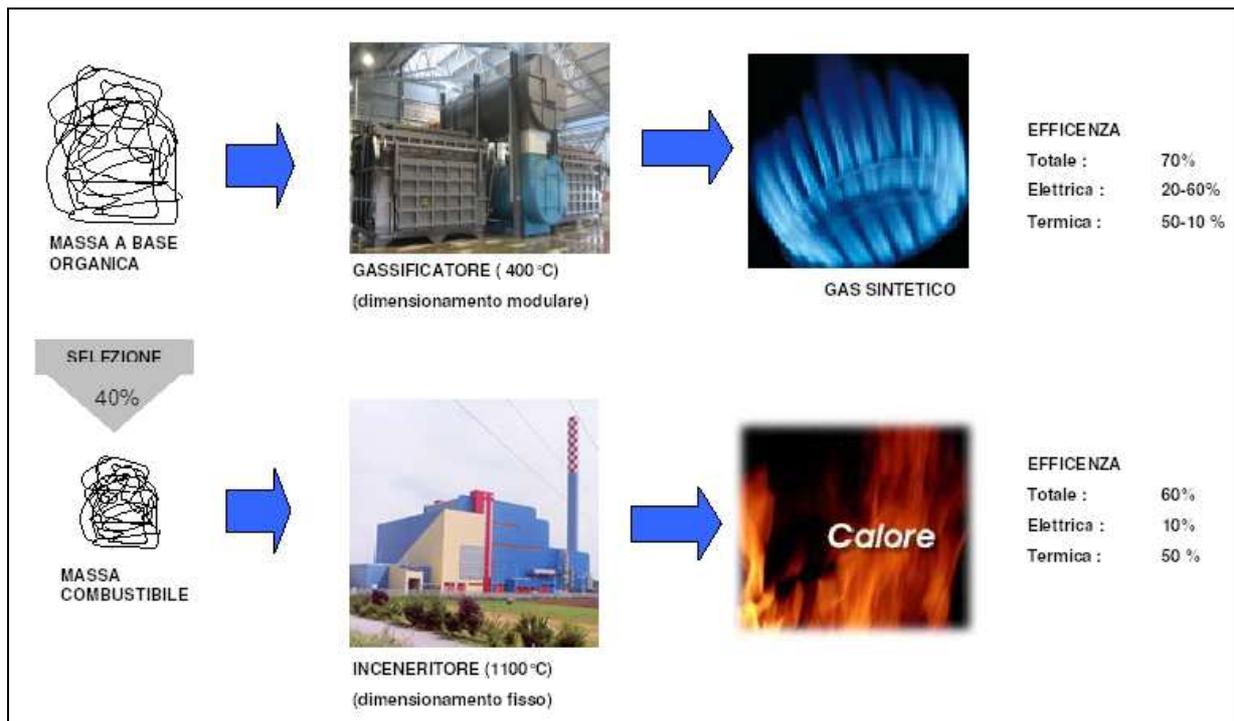


Fig I.7 Confronto schematico delle efficienze di un inceneritore e di un gassificatore (fonte: www.energo.st)

I.3.2.1 Best Practice 1: l'impianto di Husavik (Islanda)

L'impianto di dissociazione molecolare di Husavik, in Islanda, è perfettamente operativo ed autosufficiente, in quanto parte del syngas prodotto dal processo di dissociazione delle molecole organiche viene impiegato come combustibile per la dissociazione stessa. La quantità restante di syngas viene bruciata sul posto per produrre vapore ad alta temperatura, il quale è sfruttato, assieme a vapori geotermici, per la generazione di energia elettrica in un vicino impianto geotermoelettrico.

L'impianto è composto da celle elementari, ciascuna di capacità pari a 12 tonnellate al giorno e, quindi, in grado di trattare anche limitate quantità di rifiuto; il che implica un impatto ambientale inferiore rispetto a quello generato dagli impianti di incenerimento, i quali sono, invece, alimentati da ingenti quantità di rifiuti e caratterizzati da lunghi trasporti.

Il materiale in alimentazione all'impianto di Husavik è costituito da rifiuti misti (tale assunzione è sicuramente sostenuta dalla bassa concentrazione demografica).

Tuttavia, questo tipo di tecnologia si inserisce perfettamente anche in un sistema basato sul potenziamento della raccolta differenziata e sul recupero di materia¹⁷. In un tale contesto, il

¹⁷ Infatti, la capacità di operare su scale molto ridotte favorisce l'ottimizzazione della raccolta differenziata.

processo di dissociazione molecolare, applicato alle sostanze organiche cellulosiche (sostanze a base di carbonio, dalle quali si può estrarre l' idrogeno necessario a produrre energia elettrica nelle celle a combustibile, il cui rendimento, pari a circa il 70%, è doppio rispetto a quello dei tradizionali impianti a ciclo di vapore), potrebbe fungere da elemento complementare al processo anaerobico finalizzato al trattamento delle sostanze organiche ad alta concentrazione di carbonio volatile (es. gli scarti alimentari).

I.3.3 Trattamento Meccanico Biologico (TMB)

I sistemi di trattamento meccanico biologico non sono una tecnologia nuova: il concetto di TMB ebbe origine nei paesi della Germania e dell'Austria 10-15 anni fa. Nelle loro forme più primitive, possono essere considerati una evoluzione degli impianti di compostaggio dei rifiuti indifferenziati di vent'anni fa. Tuttavia, a differenza di questi ultimi, affiancano al trattamento biologico delle frazioni degradabili, trattamenti meccanici che consentono di superare il limite del compostaggio dei rifiuti misti, rappresentato dalla scarsa probabilità di generare prodotti finali di valore, per problemi di contaminazione.

I processi meccanici presenti nell'ambito di questa tecnologia consistono in tecniche di separazione, riduzione dimensionale, vagliatura e demetallizzazione, al fine di ottenere la rimozione di determinate frazioni di rifiuti e preparare il materiale al successivo trattamento biologico. Quest'ultimo comprende i processi aerobico (o compostaggio) ed anaerobico (o fermentazione) che convertono le frazioni biodegradabili del rifiuto in un materiale simil-compost e in biogas (nel caso di digestione anaerobica).

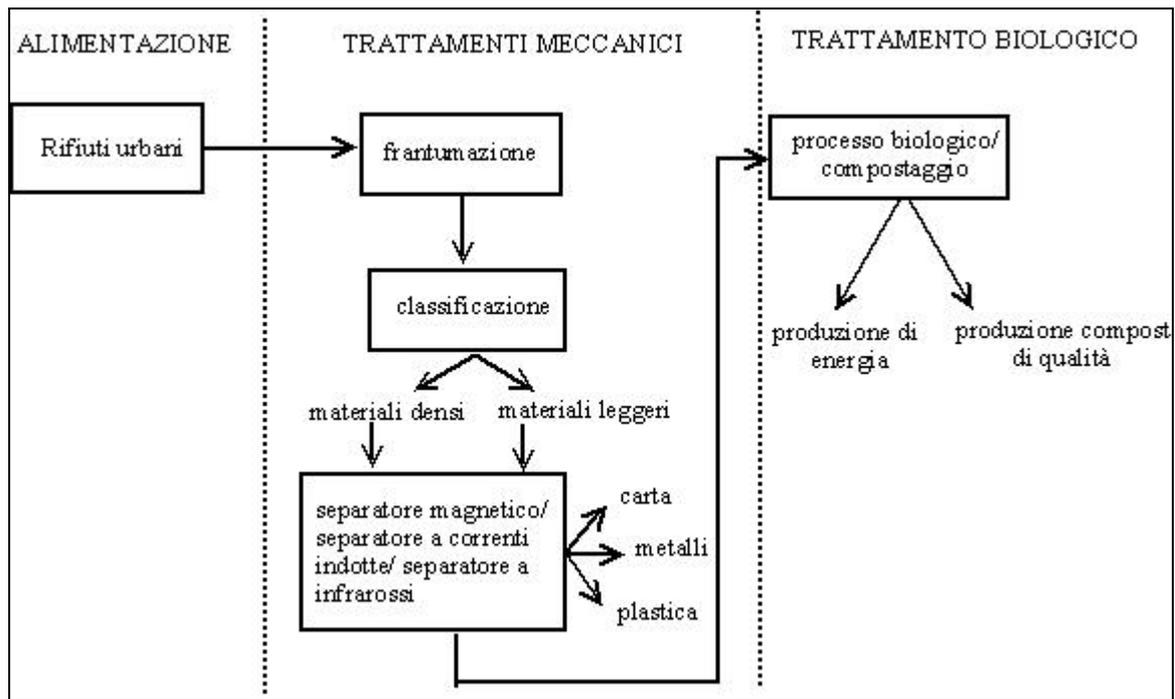


Fig I.8 Schema di funzionamento di un impianto TMB

Oggi, lo schema generale dei trattamenti biologici dei rifiuti solidi nei processi aerobici e anaerobici non è cambiato molto rispetto a un tempo, ma l'esperienza acquisita nella progettazione degli impianti e nella gestione del processo, l'evolversi della normativa, la definizione di standard di qualità per il prodotto finale più rigorosi e la selezione di miscele opportune di rifiuti differenziati alimentati all'impianto hanno comportato grandi miglioramenti sia in termini di qualità del prodotto ottenuto che di efficienza, efficacia ed economicità del processo.

Il TMB non è una tecnologia singola e completa, infatti essa comprende l'uso di numerose tipologie di processi meccanici e biologici. Di conseguenza, i sistemi di TMB variano significativamente nella loro funzionalità e complessità.

La tecnologia TMB è impiegata sia come pretrattamento, che come trattamento di smaltimento vero e proprio. Quando essa viene usata con funzione di pretrattamento, l'obiettivo è la ricerca di un sistema di smaltimento più sicuro a lungo termine. E' noto da tempo che il pretrattamento biologico dei rifiuti migliora notevolmente il comportamento dei siti di discarica in termini di inquinanti e, così facendo, riduce le pressioni sull'ambiente.

Benché siano già state maturate numerose esperienze con questa tipologia di processo, è ancora possibile riscontrare alcuni problemi.

Spesso questo tipo di impianti è sovraccaricato, non riuscendo a mantenere le condizioni ambientali ottimali di processo. In queste circostanze si verifica una perdita di efficienza dei sistemi di monitoraggio e le operazioni di processo vanno migliorate.

L'emissione di odori, per esempio, è, tra tutti i problemi, uno dei più sentiti. Inoltre, a causa della forte competizione nel campo della gestione dei rifiuti solidi urbani, i costi devono essere minimizzati.

Gli impianti TMB differiscono per il tipo di rifiuti da trattare e per la collocazione dei prodotti risultanti. A tal proposito, a valle del TMB, si possono ottenere uno o più prodotti finali principali. Le destinazioni d'uso più comuni del materiale in uscita da un processo meccanico biologico, in seguito all'allontanamento delle frazioni secche riciclabili (carta, metalli, ecc.), sono:

- produzione di biogas;
- utilizzo del materiale come compost;
- impiego come combustibile solido;
- smaltimento in discarica.

Nella seguente tabella sono riportati alcuni esempi di utilizzo per ciascun tipo di output.

Tab I.3 Principali destinazioni d'uso degli outputs da impianti TMB

| Outputs dell'impianto TMB | Utilizzi ed applicazioni |
|---|--|
| Prodotto simil-compost | in terreni da pascolo |
| | silvicoltura |
| | miglioramento della struttura del suolo |
| | applicazioni in campo agricolo |
| | come fertilizzante |
| | per copertura di discariche |
| Prodotto combustibile solido | in costruzioni di strade e altri progetti a carattere civile e paesaggistico |
| | co-combustibile per impianti energetici |
| | co-combustibile in cementifici |
| | co-combustibile per caldaie in impianti industriali |
| | combustibile per inceneritori dedicati e co-combustibile per inceneritori già esistenti |
| Prodotto biogas | co-combustibile per gassificatori |
| | produzione di calore ed elettricità |
| | produzione di una miscela costituita dal gas di discarica e/o di syngas dalla gassificazione dei rifiuti |
| produzione di un combustibile trasportabile | |
| Smaltimento | copertura giornaliera di discarica |

| | |
|--|--|
| | residuo biostabilizzato adatto per deposito in discarica |
|--|--|

Italia, Austria, Spagna e Germania sono di gran lunga i Paesi europei con la maggiore esperienza nel campo del TMB. Recentemente, questa tecnologia ha riscosso un interesse crescente anche in altri Paesi.

Approcci differenti al trattamento meccanico-biologico di alcuni Paesi europei sono riportati nello schema sottostante.

Tab I.4 Differenti utilizzi del TMB in vari Stati europei

| Stato | Outputs adottati | Fattori influenzati |
|--------------|---------------------------------|---|
| Spagna | applicazione per suolo e biogas | miglioramento di terreni inariditi |
| Italia | discarica o combustibile | evitato incenerimento |
| Germania | discarica o combustibile | evitato incenerimento in alcune regioni e divieto di smaltire in discarica i rifiuti biodegradabili |
| Olanda | biogas e CDR | vasta capacità di incenerimento |

La digestione anaerobica è un processo biologico che permette di ottenere energia elettrica o termica attraverso la produzione di metano, a partire dalla sostanza organica pura o mescolata ad altri rifiuti. Questa tecnologia non è ancora completamente affermata nel settore dei rifiuti urbani, tuttavia, grazie ai ricavi ottenuti dall'energia elettrica, in alcuni Paesi, come la Germania, l'utilizzo dei sistemi di trattamento anaerobico sta prendendo sempre più piede. Tale considerazione acquista maggior rilievo se si tiene conto delle emissioni di CO₂, poiché durante le operazioni in impianti aerobici occorre consumare energia per insufflare aria per il processo di aerazione, mentre nel caso dei trattamenti anaerobici l'energia è prodotta dal biogas ottenuto.

Mediante l'utilizzo delle tecnologie anaerobiche, in cui viene impiegato il biogas per la produzione di energia elettrica, le emissioni di anidride carbonica sono complessivamente ridotte.

I.3.3.1 Best Practice 1: Ecodeco (Pavia, Italia)¹⁸

Ecodeco ha sviluppato e costruito un processo TMB per trattare i rifiuti solidi urbani, in cui avviene l'essiccamento aerobico dei materiali (processo interamente elaborato da Ecodeco). Il processo, chiamato Biocubi elimina l'umidità dal rifiuto utilizzando la sua attività biologica. A valle del processo Biocubi, l'output essiccato passa attraverso una serie di processi di vagliatura e selezione fino a produrre un CDR, che attualmente è impiegato come co-combustibile in cementifici e in forni a letto fluido in Italia.

Ogni impianto Ecodeco possiede un bio-filtro in cima alla costruzione che ospita il processo di bio-essiccamento. Se confrontata con altri impianti che utilizzano bio-filtri a livello del suolo, questa configurazione è l'unica capace di ridurre l'occupazione del terreno e l'impatto ambientale.

Il design del sistema è relativamente semplice, con scarsità di emissioni odorose, e consente l'utilizzo del CDR "in sito", facendo dell'impianto anche un produttore di energia. Tuttavia, il prodotto finale non è completamente stabilizzato: ciò costituisce un inconveniente nel caso il CDR, non utilizzato come combustibile, venga smaltito o interrato (inoltre, in queste condizioni, la produzione di CDR determinerebbe un consumo dell'energia di rete).

¹⁸ Questo caso applicativo non è stato inserito negli esempi relativi alla produzione di CDR, bensì nel paragrafo degli impianti TMB, in quanto il nucleo del processo Ecodeco è il bioessiccamento.

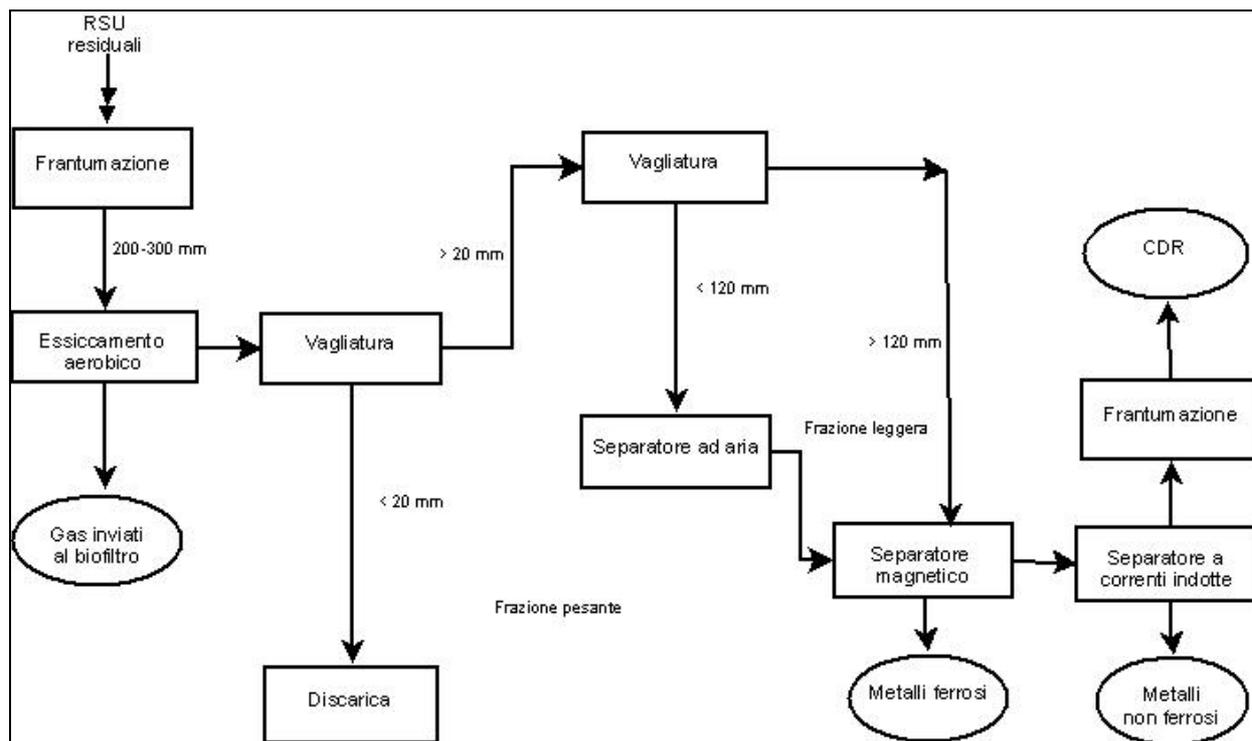


Fig I.8 Layout della struttura di impianto Ecodeco

Ecodeco è considerata una delle compagnie leader del TMB in ambito europeo. La compagnia ha sette impianti operanti in Italia e altri sono attualmente in via di costruzione in Spagna e Regno Unito.

La tabella seguente mostra gli impianti Ecodeco attualmente operativi (in verde) e quelli in costruzione o in fase di progettazione (in giallo).

Tab I.5 Localizzazione degli impianti Ecodeco che trattano rifiuti urbani

| Impianti Ecodeco che trattano rifiuti solidi urbani | |
|--|--|
| Posizione | Capacità dell'impianto (t/anno) |
| Giussago (PV), Italia | 40.000 |
| Corteolona (PV), Italia | 80.000 |
| Bergamo (BG), Italia | 60.000 |
| Montanaso Lombardo (LO), Italia | 60.000 |
| Lacchiarella (MI), Italia | 60.000 |
| Cavaglia (BI), Italia | 120.000 |
| Villafalletto (CN), Italia | 60.000 |
| Londra, Regno Unito (Frog Island) | La capacità complessiva dei due impianti è 360.000 |
| Londra, Regno Unito (Jenkins Lane) | |
| Dumfries & Galloway, Regno Unito | 60.000 |
| Castellon, Spagna | 70.000 |

Il potenziale (in inglese ‘landfill diversion potential’), espresso in percentuale, di smaltimento in discarica evitato nel processo di bio-essiccamento Ecodeco varia da un minimo di circa il 30% (in questo caso sia i residui che il CDR prodotto sono inviati alla discarica) a un massimo pari all’80% (caso in cui il CDR viene impiegato per il recupero di energia in cementifici e nel forno a letto fluido, mentre i residui sono smaltiti in discarica).

Da un’analisi condotta sul CDR di Ecodeco, basandosi sui dati forniti dagli stabilimenti di Montanaso e Lacchiarella, è emerso che il combustibile presenta le seguenti caratteristiche (Tab I.5).

Tab I.5 Parametri caratteristici del CDR da impianto Ecodeco (fonte: rappresentazione Juniper dei dati Ecodeco)

| Parametro | Unità di misura | Dati di Montanaso (2002/2004) | Dati di Lacchiarella (2003/2004) | Standard Italiano |
|-----------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| | | Media | Media | Media |
| Umidità | % rifiuto ricevuto | 11,81 | 12,5 | 15 |
| Cenere | % dm ¹⁹ | 19,27 | 18,1 | 20 |
| P.C.I | MJ/kg (secco) | 19,61 | 19,23 | NA |
| Zolfo | % rifiuto ricevuto | 0,18 | 0,18 | 0,6 |
| Cloro | % rifiuto ricevuto | 0,76 | 0,79 | 0,9 |
| Piombo | mg/kg dm | 93 | 71 | < 200 |
| Rame | mg/kg dm | 18 | 42 | < 300 |
| Manganese | mg/kg dm | 142 | 83 | <400 |
| Nickel | mg/kg dm | 35 | 48 | < 40 |
| Arsenico | mg/kg dm | 0,48 | 0,46 | < 9 |
| Cadmio+Mercurio | mg/kg dm | 2,3 | 2,3 | < 7 |
| Mercurio | mg/kg dm | 0,6 | 0,6 | NA |
| Cadmio | mg/kg dm | 1,9 | 1,6 | NA |
| Cromo | mg/kg dm | 95 | 72 | < 100 |

Relativamente all’impatto ambientale, tutte le emissioni gassose uscenti dal processo di bio-essiccamento sono raccolte e inviate al bio-filtro per il lavaggio. I gas di scappamento dalla raffinazione del CDR passano attraverso un filtro a tessuto per rimuovere le particelle fini prima di essere condotti al bio-filtro.

Ecodeco riferisce che il bio-filtro riduce la contaminazione nei gas di scappamento ai livelli seguenti:

- odore: < 300 OU/Nm³;

¹⁹ dm= dry matter

- NH_3 : < 5 mg/Nm³;
- H_2S : < 5 mg/Nm³.

Quando il CDR è utilizzato in un forno posto in prossimità dell'impianto, sono necessari sistemi di pulizia dei gas addizionali per adempiere ai limiti delle emissioni fissati dalla Direttiva europea sull'incenerimento dei rifiuti. A Corteolona, sono state installate misure di abbattimento specifiche per ridurre i metalli pesanti, le diossine e i gas acidi prodotti durante la combustione del CDR. Queste includono un sistema di lavaggio che utilizza calce idrata per ridurre i gas acidi e filtri a tessuto per minimizzare le emissioni del particolato. La necessità di abbattimento del gas di scappamento aumenta significativamente il costo di investimento.

Il processo di bio-essiccamento produce una relativamente ridotta quantità di percolato (circa l'1% del rifiuto in ingresso all'impianto).

Da tests condotti presso l'impianto di Corteolona, al fine di determinare le caratteristiche qualitative e quantitative del percolato in vista di eventuali impieghi successivi, è emerso che, in un periodo rappresentativo di 90 giorni (da febbraio a maggio), la percentuale in peso di percolato prodotto durante il processo Ecodeco è lo 0,31% del quantitativo di rifiuti complessivamente trattato nell'impianto.

I.3.3.2 Best Practice 2: Horstmann (Germania)

Horstmann è da tempo in Europa uno dei maggiori fornitori di impianti TMB e di componenti meccaniche e biologiche per processi di tipo meccanico-biologico.

La compagnia ha gestito ed attuato progetti chiavi in mano, facendosi sempre carico di provvedere alla fornitura completa, esclusi i lavori civili. Horstmann sta attualmente lavorando a numerosi impianti in cinque Stati Membri e ha recentemente vinto competitive gare in Germania.

Il processo TMB sviluppato, è stato progettato per soddisfare i requisiti propri delle strategie di gestione dei rifiuti in differenti Paesi, fra i quali la Germania dove vige uno dei maggiormente severi e restrittivi sistemi legislativi ambientali.

Il nucleo della tecnologia biologica Horstmann è il compostaggio in tunnel, che è stato sviluppato nel 1990. Solo pochi impianti di questa compagnia praticano il compostaggio all'aperto.

Questa tecnologia è commercialmente operativa da anni in diversi Stati Membri sotto forma di configurazioni varie che sono state ottimizzate per rispondere opportunamente alle richieste

di mercato, producendo outputs differenti fra loro (CDR, compost, materiale biostabilizzato destinato alla discarica o a massimizzare il recupero delle sostanze riciclabili).

La Tab I.6 sintetizza i processi progettati e utilizzati da Horstmann.

Tab I.6 Processi impiegati da Horstmann

| Configurazione delle tecniche Horstmann | Impianto di Munster (Germania) e impianti nuovi | Neuss (Germania) | Valladolid | Madrid | Leon, Fuenlabrada, Onda, Estappa, Menorca, Olot | Proposta Regno Unito |
|--|--|-------------------------|-------------------|---------------|--|-----------------------------|
| Trattamento rifiuti misti | | | * | * | * | * |
| Trattamento rifiuti residuali | * | * | | | | |
| Massimizzazione del recupero di materiali riciclabili (metalli, plastica, carta) | * | | | | | |
| Recupero dei metalli | * | * | * | * | * | * |
| Produzione di un CDR di qualità | | | | | | * |
| Impiego di un sistema di compostaggio in tunnel per biostabilizzare i rifiuti | * | * | * | * | * | * |
| Biostabilizzazione della frazione organica dei rifiuti per produrre compost per il terreno | | | * | * | * | * |
| Produzione di carburante bio-essiccato | | * | | | | |
| Utilizzo del prodotto in output come combustibile in applicazioni di co-combustione | | * | | | | * |

La sezione del pre-trattamento differisce tra gli impianti Horstmann dislocati nei Paesi europei. Essenzialmente, gli impianti in Germania ottimizzano il recupero della frazione secca attraverso sistemi automatizzati, mentre in Spagna i materiali riciclabili sono recuperati principalmente mediante attività manuale.

Il processo attualmente operativo a Munster è un pre-trattamento meccanico allo stato dell'arte, in cui la separazione del flusso dei rifiuti è condotta al fine di generare differenti prodotti commercializzabili. Esso consente un certo livello di flessibilità, necessario per ottenere outputs che corrispondano alle esigenze di mercato continuamente in evoluzione. Il processo è in grado di recuperare dai rifiuti residuali in entrata non solo metalli ferrosi e non, ma anche la plastica leggera e la carta.

L'impianto di Munster riceve rifiuti solidi residuali e, dopo avere rimosso quelli ingombranti, essi vengono triturati e vagliati alla dimensione di 220 mm. La frazione con dimensioni >

220 mm torna alla fase di alimentazione per sottoporsi ad un ulteriore passaggio al vaglio insieme ai rifiuti in ingresso. La frazione caratterizzata da dimensioni < 220 mm passa attraverso un Trommel, che divide il flusso dei rifiuti in tre frazioni.

Le parti più piccole (< 50 mm) da questo stadio sono inviate ai separatori magnetici e a corrente per il recupero rispettivamente dei metalli ferrosi e non.

I materiali restanti vengono stoccati in attesa del processo di digestione.

Le particelle di medie dimensioni (50-120 mm) passano attraverso separatori ad aria, che generano una frazione leggera e una pesante. La prima passa per separatori ad infrarossi (separatori NIR – Near Infrared Analysis) al fine di recuperare carta e plastica, mentre i residui da questa fase sono inviati alla discarica. I metalli e le plastiche sono recuperati dalla frazione pesante prima che essa venga smaltita in discarica.

Anche le particelle di grandi dimensioni (120-200 mm) sono sottoposte ai separatori ad infrarossi per separare carta e plastica.

Di seguito è riportato lo schema illustrante il pre-trattamento dei rifiuti così come viene eseguito presso l'impianto di Munster.

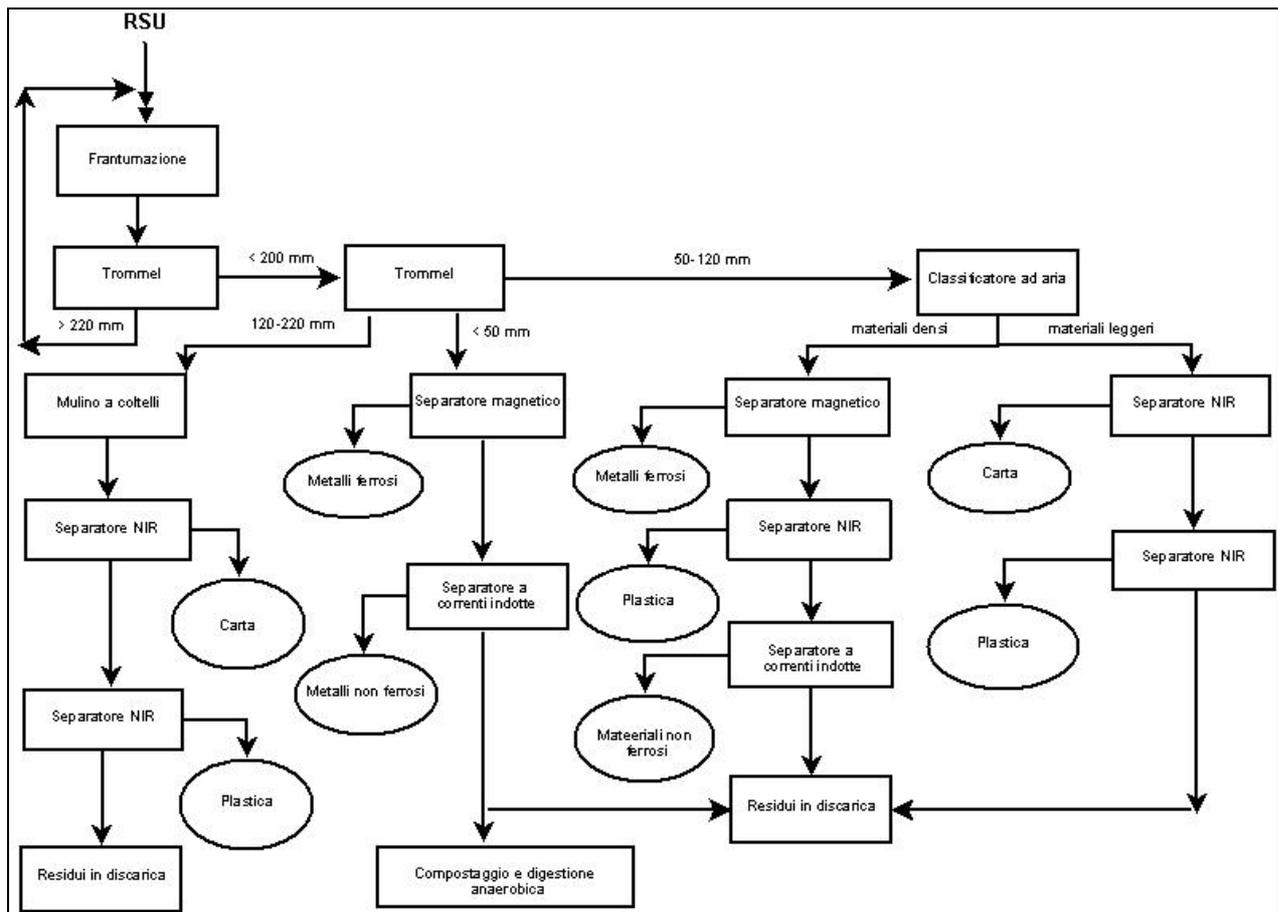


Fig I.9 Layout del pre-trattamento dei rifiuti (Munster)

Una parte di impianti (14) per il trattamento dei rifiuti solidi urbani sono dotati del sistema per il compostaggio in tunnel Horstmann e altri cinque sono in costruzione o sono stati commissionati in Germania.

In questi impianti, la frazione fine proveniente dal pre-trattamento è compostata per 4-7 settimane. Durante questo periodo i rifiuti vengono rivoltati 2 volte per agevolare il processo di degradazione che raggiunge al massimo i 70°C. Il materiale bio-stabilizzato uscente dai tunnel subisce un processo di raffinazione finalizzato alla rimozione di vetro, inerti, pellicola e materiali ingombranti, i quali sono destinati alla discarica, mentre l'output bio-stabilizzato viene stoccato per un certo tempo prima di essere utilizzato.

Il bilancio di massa per le operazioni condotte all'impianto di Munster sono mostrate nella figura seguente.

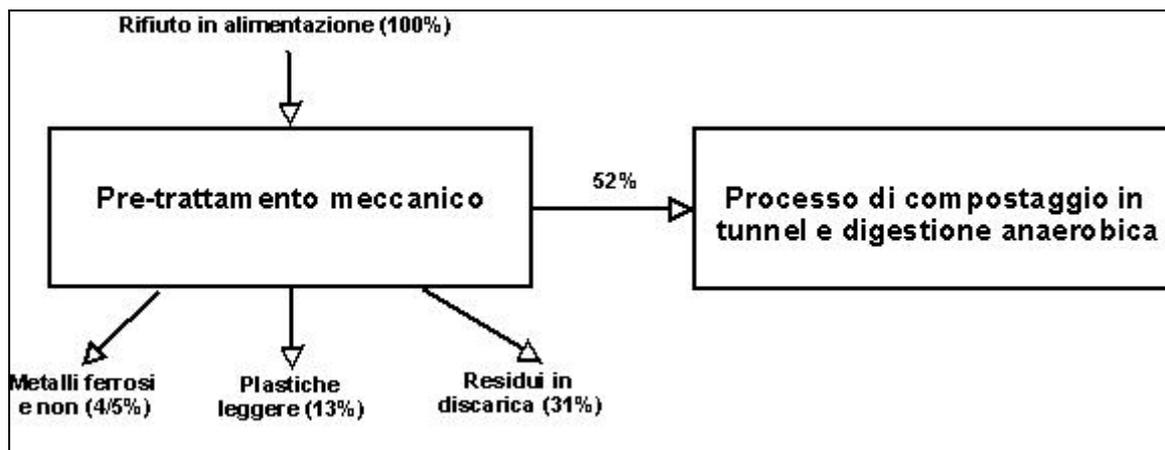


Fig I.10 Bilancio di massa dell'impianto di Munster

Gli impianti Horstmann sono configurati per poter ottenere molteplici outputs. Tale flessibilità, ormai consolidata, costituisce indubbiamente un vantaggio nella fornitura “su misura” di processi e prodotti progettati per adattarsi nella maniera più opportuna alle esigenze di mercato.

In riguardo all'impatto ambientale, in Spagna, i gas di scappamento del processo sono trattati mediante un bio-filtro prima di essere emessi in atmosfera. In Germania, gli impianti TMB sono costretti ad utilizzare un trattamento termico dei gas di emissione al fine di rispettare la regolamentazione nazionale sul TOC (Carbonio Organico Totale), in determinati casi valida anche per i VOCs (Composti Organici Volatili). I riferimenti normativi più rigidi sulle emissioni gassose derivanti dagli impianti TMB in Germania comportano costi maggiori per il trattamento dei gas.

Horstmann afferma che le acque di processo che si generano durante il compostaggio vengono tutte riciclate e, quindi, non avviate ad alcun trattamento. Sembra che acqua nuova sia richiesta nelle aree di maturazione e di stoccaggio del compost, qualora il processo sia adattato per produrre miglioratori del suolo (ammendanti), tuttavia non è ben chiaro se il percolato formatosi in questa parte dell'impianto venga effettivamente raccolto e riciclato.

I.3.3.3 Best Practice 3: gestione a freddo dei rifiuti. Stato dell'arte delle tecniche alternative all'incenerimento per i residui dei rifiuti urbani

Greenpeace Gran Bretagna, in collaborazione con TBU Environmental Engineering ed Eunomia Research & Consulting, ha condotto e pubblicato nel febbraio 2003 uno studio al fine di valutare la fattibilità di un sistema di gestione dei rifiuti residuali che non preveda alcun processo di trattamento termico. Dai risultati ottenuti, è emerso che è realizzabile un

sistema di gestione dei rifiuti “a freddo”, in cui, cioè, a complemento di strategie per la riduzione della produzione dei rifiuti e di una raccolta differenziata capillare, opera un impianto di trattamento meccanico biologico degli scarti residui in grado di recuperare circa il 70% dei materiali in ingresso.

Lo studio è stato basato sul concetto secondo cui tutti i rifiuti urbani (a valle della raccolta differenziata) generano un impatto ambientale e, quindi, l’obiettivo principale di una strategia per i rifiuti valida dal punto di vista ambientale consiste nel giungere a rifiuti zero (o quanto più possibile vicino a zero).

La tecnologia sviluppata comprende la separazione meccanica delle frazioni secche riciclabili, seguita dal trattamento biologico della frazione biodegradabile, evitando il trattamento termico di qualsiasi frazione.

Nel sistema proposto da Greenpeace le tecniche di separazione meccanica operanti sui rifiuti residui estraggono, mediante separazione e frantumazione, frazioni riciclabili di vetro, plastiche dense, alluminio, acciaio, ecc. Lo scopo è di ottenere una frazione di rifiuti biologici, il più pura possibile, che altrimenti il sistema non riuscirebbe a riciclare, in quanto contaminata da materiali non catturati.

Anche quando viene fornita materia organica non contaminata proveniente da raccolta differenziata, i rifiuti residui contengono quantità significative di materiale biologicamente attivo. Addirittura, le strategie di raccolta differenziata che vantano le prestazioni migliori, presentano un 10-20% di rifiuti organici nel residuo.

Alla luce di queste conoscenze, è stato progettato un impianto con capacità di 100.000 t/anno, che prevede lo scarico dei rifiuti sul pavimento inclinabile di un edificio coperto; quelli pericolosi vengono rimossi e avviati a trattamento speciale.

Il materiale subisce una prima vagliatura: la frazione più pesante del sopravaglio consiste in plastiche dense, contenitori metallici e altri articoli indefiniti. Questo flusso passa attraverso un sistema di smistamento automatizzato che unisce tecnologie meccaniche ed ottiche, permettendo lo smistamento in base alle caratteristiche dei materiali. La frazione leggera, invece, consiste in carta, cartone e pellicola di plastica.

Il sottovaglio passa attraverso una seconda vagliatura e i metalli vengono separati mediante un separatore magnetico.

Il materiale viene poi triturato e passato ai filtri. Questa tecnologia fu sperimentata a Buchen in Germania per due anni. Il principio consiste nel separare la sostanza organica facilmente degradabile dal flusso dei rifiuti, con il quale si alimenta un digestore per la produzione di biogas.

Nei filtri il materiale viene mescolato con l'aggiunta di acqua. Successivamente è rimossa l'acqua e rimane un fango.

Nell'impianto di recupero di energia e calore, il biogas viene pulito, immagazzinato e convertito in vapore ed elettricità. Parte del calore generato è impiegato per mantenere la temperatura adeguata nei digestori anaerobici.

I solidi rimanenti, comprese le sostanze organiche meno degradabili (con un contenuto di umidità dal 40 al 50%), vengono mescolati al sopravaglio restante dopo il recupero dei materiali e vanno ad alimentare una sala di compostaggio chiusa. Il mucchio viene aerato mediante un sistema a flusso aspirante. Il materiale, dopo quattro settimane, è sufficientemente stabilizzato e viene disposto all'aperto, senza una significativa emissione di odori.

Inoltre, la frazione organica, prima di essere stabilizzata, produce biogas che, sottoposto a recupero energetico, serve per alimentare l'impianto stesso e per la produzione di calore e di energia elettrica a terzi.

In questo modo in discarica vi andrà non più del 30% (quindi, meno di un terzo di ciò che viene prodotto) della frazione residua formata da inerti, pellicole di plastica (anch'esse teoricamente recuperabili) e materiali organici stabilizzati la cui potenzialità inquinante è ridotta del 90%.

Questa tecnologia di trattamento, molto meno inquinante dei processi di incenerimento, che comunque prevedono il ricorso a discariche per la collocazione di scorie e di ceneri tossiche per circa il 30% dei rifiuti combustibili, presenta capacità di recupero di energia e soprattutto di materiali estremamente significative. Lo stesso quadro di emissioni di CO₂ evitate non ha confronti con altre modalità di trattamento e di smaltimento. Inoltre, le emissioni gassose emesse dai rifiuti solidi conferiti in discarica vengono notevolmente ridotte applicando un pretrattamento dei rifiuti, rispetto a quanto possa avvenire senza alcun pretrattamento.

Questo tipo di impianto non fornisce un'alternativa alla raccolta differenziata (anche perché la qualità dei materiali estratti, in particolare delle frazioni di carta e cartone e di quelle organiche, è più bassa rispetto a quella che si ottiene attraverso la raccolta differenziata), bensì, è progettato per trattare ciò che rimane in seguito all'applicazione delle migliori tecnologie per una raccolta differenziata spinta.

In Europa è molto comune l'impiego dei TMB per preparare i rifiuti all'incenerimento. In realtà, nonostante la preparazione di combustibile possa sembrare un'opzione economicamente preferibile per quei rifiuti prodotti dal trattamento meccanico biologico che

richiederebbero lo smaltimento in discarica, il recupero di una certa quantità di energia dal processo non mitiga la natura fondamentale inquinante e dissipatrice dell'inceneritore.

Perciò si ritiene che un impianto di trattamento meccanico biologico come quello progettato da Greenpeace, in grado di generare tutta l'elettricità che gli serve e di ridurre la quantità di rifiuti destinati alla discarica sia competitivo nei costi e offra una prestazione ambientale estremamente elevata (infatti i trattamenti meccanico biologici, seguiti dallo smaltimento in discarica sono chiaramente preferibili, come dimostrano le analisi dei cicli di vita e dei flussi di materiale, all'incenerimento per quanto riguarda le emissioni tossiche, gli impatti sul clima, la conservazione dei materiali e dell'energia).

Un impianto simile a quello descritto in tale rapporto è entrato in funzione nel 2004 a Sidney (Australia), l'Eastern Creek AWT, a riprova della fattibilità di un impiantistica che anche nella fase del trattamento dei residui è in grado di massimizzare il recupero di preziose risorse, con costi molto inferiori rispetto agli inceneritori.

L'impianto TMB di Sydney tratta i rifiuti solidi urbani provenienti da utenze domestiche, inoltre:

- evita lo smaltimento in discarica per circa l'80% dei rifiuti;
- recupera completamente il biogas prodotto;
- riduce le emissioni di gas serra per una quantità equivalente a quella prodotta da 50.000 veicoli;
- produce 23.500 tonnellate di compost ogni anno;
- produce elettricità per 2.250 abitazioni;
- recupera 23.000 tonnellate di materiali riciclabili ogni anno.

Di seguito, viene riportato lo schema di funzionamento dell'impianto.

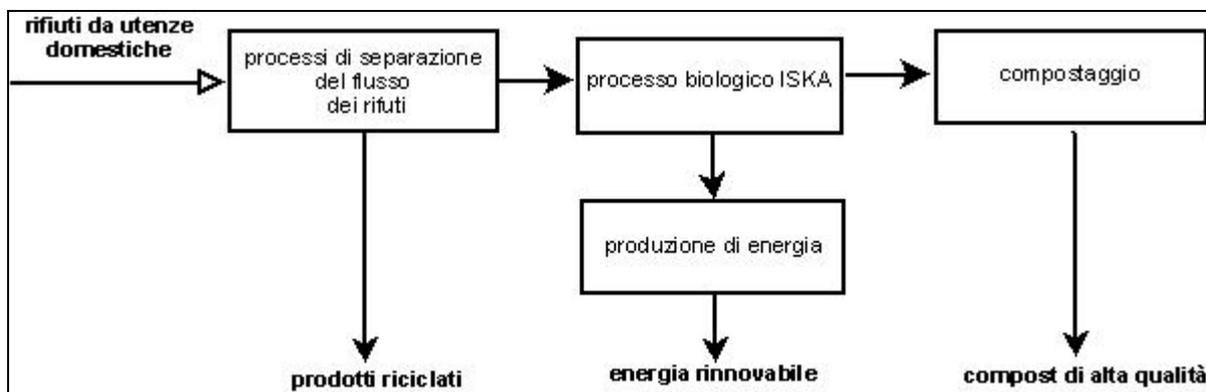


Fig I.11 Schema di funzionamento dell'impianto

I.3.4 La termovalorizzazione

L'incenerimento (o termovalorizzazione) è una tecnica di smaltimento dei rifiuti (urbani e industriali), rientrante nell'accezione di combustione, finalizzata alla distruzione della frazione organica, con notevole riduzione della massa e del volume. Infatti, esso è un processo di ossidazione che converte sostanze putrescibili, potenzialmente patogene (rifiuti urbani) o nocive (rifiuti industriali) in composti gassosi (acqua e anidride carbonica) e in residui solidi (le cosiddette ceneri).

Dal punto di vista tecnico, le condizioni operative dell'incenerimento sono riportate nella Tab I.7.

Tab I.7 Parametri operativi del processo di termovalorizzazione

| | |
|----------------------------|---|
| Temperatura operativa (°C) | 850-1.400 |
| Pressione (bar) | 1 |
| Prodotti non solidi | CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂ |
| Prodotti solidi | scorie, ceneri, carbonio incombusto |

Un impianto di incenerimento è generalmente costituito dai seguenti steps:

- 1) Conferimento, stoccaggio ed alimentazione dei rifiuti**
questa fase ha la funzione di disporre un eventuale pre-trattamento dei rifiuti in ingresso al fine di ottimizzare la loro combustione
 - 2) Combustione**
avviene nella camera di combustione, in cui vengono distrutte le sostanze organiche e prodotte le scorie, tentando di minimizzare il contenuto di incombusti
 - 3) Trattamento dei fumi**
è necessario per rimuovere dai fumi i composti tossici derivanti dal trattamento termico dei rifiuti
 - 4) Sistema di recupero energetico**
finalizzato al recupero dell'energia (termica o elettrica) ancora contenuta nei fumi
- 1) Conferimento, stoccaggio ed alimentazione dei rifiuti: i rifiuti in ingresso all'impianto sono diretti alla pesatura e alla registrazione automatica, dopo le quali vengono accumulati in una fossa di stoccaggio. Deve sempre essere presente un impianto di aspirazione adeguato, al

fine di mantenere, sia nella fossa che nell'area di scarico, una leggera depressione per evitare la fuoriuscita di polveri ed esalazioni. Sarebbe opportuna la presenza di un sistema di triturazione dei rifiuti ingombranti, munito di scarico diretto in fossa, dove il materiale triturato viene miscelato agli altri rifiuti indifferenziati.

2) Combustione: la combustione dei rifiuti solidi urbani avviene generalmente in forni a griglia (fissa o mobile), ampiamente diffusi grazie alla loro flessibilità; esistono comunque numerose tecnologie, più o meno diffuse, utilizzabili per l'incenerimento dei rifiuti urbani (forno a tamburo rotante, a letto fluido, trattamenti all'arco-plasma,...).

Nel forno a griglia, i rifiuti vengono immessi nella parte iniziale della griglia, di norma inclinata, mediante tramoggia, in modo da formare un letto dello spessore di alcune decine di cm. Essi subiscono, dapprima, un processo d'essiccamento, in cui evapora acqua, successivamente, nella parte centrale della griglia, avvengono la combustione e la gassificazione dei rifiuti essiccati, trasformando il materiale in ingresso in frazione gassosa e residui solidi.

Il tempo di permanenza dei rifiuti sulla griglia varia dai 30 ai 60 minuti, al fine di garantire il completamento delle fasi del processo. Anche i gas devono permanere nella camera di combustione (zona immediatamente sopra la griglia), in opportune condizioni di turbolenza e di disponibilità di ossigeno, per un tempo di residenza variabile dai 2 ai 5 secondi, affinché l'ossidazione dei prodotti di gassificazione giunga a completamento.

Una volta terminata la combustione, nella parte finale della griglia, le scorie residue sono scaricate in una vasca con acqua che garantisce il loro raffreddamento.

Il carico termico superficiale rappresenta la quantità di calore sviluppata dalla combustione del rifiuto per unità di tempo e per unità di superficie della griglia e costituisce il parametro fondamentale per la valutazione dell'efficienza di combustione. Nella pratica assume valori medi compresi fra 350 e 1.000 kW/m².

I principali parametri costruttivi dei forni a griglia sono:

| | |
|---|-----------|
| carico termico specifico volumetrico (kW/m ³) | 70-30 |
| carico termico superficiale (kW/m ²) | 350-1.000 |
| carico di massa specifico sulla griglia (kg/m ² h) | 200-400 |

La temperatura ottimale (accompagnata da adeguati tenori di ossigeno e turbolenza) per la corretta ossidazione dei componenti organici nei processi di combustione, è dell'ordine degli 850-900°C.

I combustori a griglia mobile (griglia inclinata posizionata sopra una serie di gradini mobili) possono raggiungere capacità e flessibilità elevate, senza necessitare di particolari trattamenti del materiale, infatti, possono accettare anche rifiuti eterogenei. Costituiscono la tecnologia più referenziata a livello europeo.

Le modifiche di più recente introduzione per questo tipo di forno prevedono:

- l'adozione di idonee configurazioni della griglia, al fine di limitare il trascinamento di polveri;
- l'impiego di griglie raffreddate ad acqua per diminuire l'usura dei suoi elementi;
- la possibilità di scaricare le scorie con estrattori a secco, al fine di ridurre il loro contenuto di umidità.

3) Trattamento dei fumi: l'impatto causato dall'incenerimento dei rifiuti è, da sempre, la produzione e la conseguente emissione in atmosfera di inquinanti, classificabili in macro e microinquinanti (fra questi ultimi si ricordano i metalli pesanti, i composti organici volatili e le diossine, altamente dannose per la salute umana). È quindi necessario rimuovere le polveri e le sostanze dannose dai fumi. Con lo sviluppo tecnologico, si sono attuate misure sia per limitare il contenuto di polveri nei fumi (attraverso il miglioramento dei forni e delle tecniche di processo), sia di depurazione dei fumi stessi, consentendo il raggiungimento di valori di concentrazione delle emissioni al limite della misurabilità.

In generale, la rimozione delle polveri avviene meccanicamente per mezzo di cicloni, filtri elettrostatici (a secco o a umido) e, soprattutto, filtri a maniche, i quali partecipano anche alla rimozione dei microinquinanti. Quest'ultima pratica, invece, viene effettuata mediante i processi chimici elencati in Tab I.8.

Tab I.8 Processi chimici coinvolti nella rimozione dei microinquinanti

| Processo | Trattamento | Inquinanti |
|--------------------------|---------------------------------|---|
| Filtrazione/adsorbimento | a secco | polveri, metalli pesanti adsorbiti, gas acidi |
| | a semisecco | |
| Assorbimento | ad umido | polveri, metalli pesanti, gas acidi, aerosols |
| | ad umido con additivi specifici | polveri, metalli pesanti, gas acidi, aerosols, diossine |

| | | |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| Adsorbimento | iniezione di carbone attivo | Hg, diossine, altri microinquinanti organici |
| Ossidazione/riduzione | via catalitica | NOx |
| | via non catalitica | NOx, diossine |

4) Sistema di recupero energetico: nell'impianto è generalmente previsto il recupero del calore derivante dal raffreddamento dei fumi, consentendo, in tal modo, la produzione di energia elettrica e/o termica. La scelta relativa alla forma di energia da recuperare è dettata da fattori locali.

La produzione della sola energia termica dovrebbe essere favorita, in quanto, con questa tecnica, i rendimenti di conversione risultano simili a quelli ottenuti utilizzando combustibili fossili tradizionali. La generazione di energia elettrica, invece, richiede condizioni di esercizio più rigide (con possibili fenomeni significativi di corrosione). Tuttavia, essa presenta il vantaggio di poter usufruire degli incentivi previsti per l'impiego di fonti rinnovabili di energia e quello di poter immettere sulla rete nazionale di distribuzione il surplus di energia elettrica prodotto, in qualsiasi momento.

Il Bref (Best Available Techniques Reference Document) sull'incenerimento dei rifiuti contiene il materiale informativo trattato nell'art. 16 della Direttiva 96/61/CE (Direttiva IPPC).

Il documento prende in considerazione unicamente gli impianti dedicati di incenerimento dei rifiuti e non si riferisce ad altri casi in cui i rifiuti vengono trattati termicamente (es: grandi impianti di combustione e cementifici). Inoltre, non si occupa della scelta dell'incenerimento come opzione per il trattamento dei rifiuti e non effettua un confronto fra l'incenerimento e altri trattamenti.

Il capitolo 4 del documento si focalizza sulle tecnologie da considerare per la determinazione delle BAT e, per ciascuna tecnica, riporta i consumi, le emissioni, i costi e utili informazioni riguardanti l'estensione a cui essa è applicabile. Le tecniche incluse sono quelle che, si ritiene, rappresentino un potenziale contributo per la protezione ambientale nell'ambito dell'incenerimento dei rifiuti.

Il capitolo 5 definisce quelle particolari tecnologie considerate BAT in senso generale (in questo documento, infatti, non vengono illustrate soluzioni ottimali a livello locale, in cui andrebbero prese in considerazione condizioni particolari e caratteristiche), sulla base delle

informazioni apportate dal capitolo 4 e della definizione (art. 2 della Direttiva IPPC) di tecnologie ottimali (Best Available Techniques).

Le BAT presenti in questo capitolo sono applicate al processo dell'incenerimento nel suo complesso e non sanciscono, bensì indicano, i valori limite dei consumi e delle emissioni associati alle tecnologie ottimali esposte. Le emissioni e i livelli di consumo associati alle tecnologie ottimali rappresentano, dal punto di vista ambientale, quella particolare performance che fornisce l'esatto equilibrio dei costi e i relativi vantaggi, sempre nell'ambito della definizione di BAT. Inoltre, il livello di performance fornito dal capitolo 5 costituisce il livello di prestazione operativa che ci si aspetta applicando le BAT.

E' importante rilevare che il progetto di un impianto che determina l'abbassamento del livello delle emissioni non rappresenta obbligatoriamente la soluzione complessivamente migliore, in quanto si devono considerare anche altri aspetti, quali i costi e gli effetti trasversali. Per questa ragione, non ci si deve attendere che un impianto in esercizio, all'interno delle BAT, funzioni mantenendo tutti i parametri al livello più basso.

Si noti che il valore limite delle emissioni fissato dalla regolamentazione legislativa, costituisce il grado minimo di performance, garantito anche nelle condizioni operative più critiche (alcuni impianti di incenerimento producono effettivamente livelli di emissione ampiamente al di sotto dei limiti di legge).

Il Bref sancisce che i pretrattamenti necessari per i rifiuti urbani residui destinati a recupero energetico sono finalizzati a *“migliorare l'omogeneità degli stessi e di conseguenza le condizioni di combustione e di esaurimento delle scorie tramite la miscelazione all'interno della fossa e l'impiego di trituratori grossolani per i rifiuti ingombranti [...] destinati ad essere inceneriti [...]”*.

Con il termine pretrattamento si identifica qualsiasi operazione effettuata sui rifiuti allo scopo di ottenere:

- una migliore omogeneizzazione del materiale;
- una maggiore uniformazione della pezzatura;
- la riduzione del contenuto di umidità;
- l'incremento del potere calorifico inferiore.

Il Bref per l'incenerimento dei rifiuti, inoltre, opera la seguente classificazione:

- raccolta e pretrattamenti effettuati a monte dell'impianto di recupero energetico;
- pretrattamenti effettuati presso l'impianto di recupero energetico.

I pretrattamenti svolti a monte dell'incenerimento influenzano le caratteristiche chimico-fisiche del materiale in ingresso all'impianto. I trattamenti effettuati sui rifiuti urbani residui a valle delle operazioni di raccolta differenziata, ad esempio, sono finalizzati alla riduzione del volume e della massa dei rifiuti e alla stabilizzazione della sostanza organica. La tabella seguente illustra brevemente gli effetti della raccolta differenziata sui rifiuti urbani residui.

Tab I.9 Benefici della raccolta differenziata sui residuali inviati all'incenerimento

| Frazioni intercettate dalla raccolta differenziata | Principali effetti sui rifiuti urbani residui |
|---|--|
| vetro e metalli | incremento del potere calorifico, riduzione dei metalli recuperabili nelle scorie di combustione |
| carta, cartone e plastica | riduzione del potere calorifico, riduzione del contenuto di cloro |
| organico | riduzione del tenore di umidità, incremento del potere calorifico |
| ingombranti | evitata riduzione della pezzatura presso l'impianto |
| rifiuti pericolosi | riduzione del contenuto di metalli pesanti |

I trattamenti effettuati presso l'impianto di recupero energetico riguardano principalmente l'omogeneizzazione, ma anche la triturazione di balle di materiale pressato o di rifiuti ingombranti.

Viene riportato di seguito lo schema, così come è stato individuato dalla Commissione Europea sulla base dei principi di best practice, relativo alle fasi del ciclo di rifiuti da considerare nel caso di smaltimento mediante trattamento termico.

Tab I.10 Best practice definite dalla CE per il processo di incenerimento

| 1. Gestione dei rifiuti in ingresso | |
|--|--|
| Conoscenza della gestione del rifiuto ai fini della progettazione di processo | |
| Mantenimento di condizioni ottimali dell'area di impianto | |
| Gestione delle caratteristiche dei rifiuti in ingresso (identificazione dei flussi in ingresso e di possibili rischi, controlli e campionamenti sui rifiuti in ingresso, rilevazione di materiali radioattivi) | |

| | |
|--|---|
| <p>Stoccaggio dei rifiuti (adeguati isolamento, protezione e drenaggio dei rifiuti stoccati, minimizzazione della durata dello stoccaggio, aspirazione delle arie esauste delle aree di stoccaggio, identificazione dei rifiuti, adeguati sistemi di sicurezza ed antincendio)</p> | <p>La fossa di stoccaggio deve essere costruita con materiali e tecniche tali da garantirne una perfetta tenuta e deve inoltre essere dotata di un sistema di drenaggio del percolato. La fossa di stoccaggio deve essere mantenuta in depressione (che si ottiene prelevando aria da essa) per evitare l'uscita di odori e di polveri in atmosfera; l'aria prelevata viene utilizzata come aria di combustione</p> |
| <p>Pretrattamento dei rifiuti (triturazione e selezione a secco o a umido dei rifiuti indifferenziati, miscelazione e separazione all'interno della fossa, triturazione di rifiuti ingombranti, triturazione di rifiuti confezionati o imballati, miscelazione ed equalizzazione dei rifiuti pericolosi)</p> | <p>Sistemi di pretrattamento sono previsti, a monte del trattamento termico, soprattutto per rifiuti solidi eterogenei, al fine di ottenere un materiale maggiormente omogeneo</p> |
| <p>Movimentazione ed alimentazione dei rifiuti (disponibilità di spazio per i rifiuti rimossi, iniezione diretta dei reflui liquidi, minimizzazione di possibili rientri d'aria in fase di alimentazione)</p> | <p>Onde evitare infiltrazioni d'aria, sono previsti sistemi di tenuta per l'alimentazione dei rifiuti sulle tramogge di carico con serrande a battente, l'iniezione per pompaggio diretto di rifiuti liquidi e pastosi, nonché l'alimentazione tramite coclee a tenuta per i fanghi</p> |
| <p>2. Trattamento termico</p> | |
| <p>Selezione della tecnologia di combustione opportuna</p> | <p>Il trattamento termico deve essere appropriato alla tipologia del materiale da trattare; la scelta della tecnica di combustione ottimale dipende dalle caratteristiche chimico-fisiche del combustibile, dalle caratteristiche termiche (potere calorifico, umidità), dai quantitativi di rifiuti da trattare, dagli obiettivi di qualità e composizione delle scorie, dai limiti di emissione e sistemi di depurazione dei fumi, dalla spesa economicamente sostenibile</p> |
| <p>Dimensionamento dell'alimentazione</p> | |
| <p>Adozione di soluzioni progettuali per aumentare la turbolenza nella zona di postcombustione</p> | <p>Lo studio computerizzato della dinamica dei fluidi (CFD-Computerised Fluid Dynamics) è una tecnica di progettazione che consente di definire la migliore geometria e il posizionamento ottimale delle soffianti dell'aria secondaria, minimizzandone il flusso. Uno dei più importanti parametri di controllo è la turbolenza del fluido, conseguibile con diverse tecniche quali camere a vortice, deviatori di flusso nel cammino dei fumi, riducendo in tal modo anche il contenuto di ceneri volanti trasportate dai fumi stessi e il rischio di "fouling" dei tubi di caldaia</p> |

| | |
|--|--|
| Pretrattamento e miscelazione dei rifiuti | |
| Funzionamento in continuo | E' importante adottare una strategia che minimizzi i transitori di avviamento e di fermata, riducendo in tal modo anche gli stress termici ai quali vengono sottoposte le apparecchiature di combustione e di recupero energetico e, in definitiva, i costi di manutenzione |
| Impiego di un adeguato sistema di controllo della combustione | Particolare importanza rivestono i sistemi di controllo del processo, in quanto gli inceneritori devono essere in grado di far fronte a variazioni di notevole entità nella composizione del combustibile (costituito dai rifiuti). Gli interventi per il controllo riguardano principalmente la distribuzione e la temperatura dell'aria primaria e secondaria e i dispositivi di alimentazione e di movimentazione dei rifiuti nella camera di combustione. L'utilizzo di sistemi di controllo opportuni comporta notevoli benefici quali miglior qualità delle scorie (minore tenore di incombusti), minor produzione di ceneri volanti, minor produzione di gas incombusti, minore produzione di NOx, minore produzione di precursori delle diossine, migliore efficienza, minimizzazione dei flussi d'aria di processo e quindi del flusso di fumi prodotti, migliori condizioni operative per la caldaia e per la linea fumi in virtù della maggiore omogeneità di temperatura e composizione dei fumi |
| Ottimizzazione della distribuzione dell'aria | |
| Preriscaldamento dell'aria primaria e secondaria | Il preriscaldamento dell'aria primaria o secondaria ad opera di uno scambio termico con i fumi esausti o con il vapore incrementa l'efficienza di combustione e, quindi, quella di tutto il processo; esso si rende particolarmente necessario quando si tratta un combustibile con basso PCI e con un contenuto di umidità elevato, tale da richiedere un maggior essiccamento prima della combustione vera e propria. |
| Impiego del ricircolo dei fumi in parziale sostituzione dell'aria secondaria | Per ottenere un'adeguata omogeneità dei fumi di combustione ed un buon esaurimento delle specie volatili è necessaria una certa quantità di aria secondaria; tuttavia un flusso troppo elevato riduce l'efficienza dell'impianto e implica un maggior dimensionamento della sezione di trattamento fumi. Per ovviare a tale inconveniente, si può ricorrere al ricircolo parziale in camera di post-combustione dei fumi uscenti dalla depurazione, in modo tale da diminuire la portata globale dei fumi e da controllare più efficacemente la formazione di NOx risparmiando anche sul reagente dei sistemi DeNOx |
| Impiego di aria arricchita con ossigeno | Il sistema basato su aria arricchita di ossigeno è finalizzato alla riduzione delle portate in gioco e al conseguimento di condizioni ottimali di combustione |
| Impiego di griglie raffreddate ad acqua | |

| | |
|--|--|
| Combustione ad alta temperatura | |
| Regolazione della portata per il mantenimento di condizioni operative ottimali di combustione | |
| Impiego di bruciatori ausiliari operanti in automatico | |
| Protezione delle pareti del combustore con refrattari e impiego di pareti raffreddate ad acqua | |
| 3. Recupero energetico | |
| Ottimizzazione dei livelli di recupero energetico | |
| Minimizzazione delle perdite di energia | |
| Incremento dell'efficienza di combustione dei rifiuti (riduzione incombusti) | |
| Riduzione dell'eccesso d'aria di combustione | |
| Limitazione delle perdite indesiderate | |
| Minimizzazione degli autoconsumi | |
| Accurata selezione della turbina | |
| Incremento delle condizioni operative del vapore e impiego di riporti protettivi sui tubi | |
| Riduzione della pressione operativa del condensatore | |
| Impiego di sistemi di lavaggio ad umido dei fumi di condensazione | |
| Eventuale uso di pompe di calore per massimizzare il recupero di energia termica | |
| ottimizzazione della configurazione impiantistica del generatore di vapore | |
| Integrazione del ciclo acqua-vapore con impianto terzi di produzione di energia elettrica | |
| Impiego di particolari superfici di scambio per il surriscaldatore vapore | |
| Riduzione della temperatura dei fumi in uscita dalla caldaia | |
| Funzionamento in continuo per migliorare l'efficienza | |
| 4. Trattamento dei fumi | |

| | |
|--|---|
| Individuazione del sistema di trattamento dei fumi (valutazione dei consumi energetici, ottimizzazione della configurazione e delle sequenze di trattamento) | Le tecniche per la depurazione dei fumi in uscita dalla caldaia sono volte a limitare il tenore degli inquinanti presenti nei fumi al di sotto del valore limite. I trattamenti possono essere ad umido, a semi-secco e a secco. Tutte le tre tecniche possono essere considerate BAT, in funzione delle caratteristiche del rifiuto trattato, della configurazione, delle dimensioni dell'impianto e delle specifiche condizioni locali |
| Rimozione delle polveri | Le apparecchiature utilizzate per l'abbattimento delle polveri sono: l'elettrofiltro (prestazioni elevate e conveniente nel caso di installazioni di grandi capacità, presenza di pezzi soggetti ad usura) e il filtro a maniche (costo di investimento inferiore rispetto all'elettrofiltro, soggetto alla rottura di qualche manica, rischio di infiammabilità e di potenziale esplosione in presenza di polveri combustibili) |
| Riduzione delle emissioni di gas acidi (sistemi ad umido, a semi-secco, a secco, impiego di reagenti alcalini selezionati in fase di combustione) | I microinquinanti acidi sono HCl, SO _x e HF. |
| Riduzione degli ossidi di azoto | Per il controllo della formazione degli NO _x durante la combustione è necessario adottare le cosiddette misure primarie (finalizzate a prevenire la formazione degli ossidi di azoto, agendo su vari parametri quali la distribuzione dell'aria, la fluidodinamica in camera di post-combustione, il ricircolo di fumi depurati o l'utilizzo di aria arricchita in ossigeno) e quelle secondarie in grado di far reagire chimicamente gli ossidi di azoto con ammoniacca |
| Riduzione delle emissioni di diossine e furani (mantenimento di adeguate condizioni nella combustione, prevenzione della riformazione di diossine e furani in fase di raffreddamento dei fumi) | |
| Riduzione delle emissioni di mercurio (impiego di additivi specifici) | |
| 5. Trattamento delle acque reflue | |
| Selezione della tecnologia ottimale di incenerimento | |
| Impiego di sistemi di trattamento privi di effluenti liquidi | |
| Massimizzazione del ricircolo delle acque reflue all'interno del trattamento dei fumi | |
| Raffreddamento delle acque reflue da lavaggio fumi | |

| | |
|---|--|
| Impiego di sistemi di scarico delle scorie a secco | |
| Raccolta separata delle acque meteoriche pulite | |
| Trattamento separato degli effluenti provenienti dai diversi stadi di lavaggio | |
| Trattamento biologico anaerobico delle acque reflue | |
| Recupero di HCl e di gesso dalle acque effluenti dai sistemi ad umido | |
| 6. Gestione dei residui solidi | |
| Migliore esaurimento delle scorie | Il riutilizzo e il riciclaggio dei residui solidi sono determinati principalmente dal loro contenuto di sostanze organiche, metalli e sali. Esso è tanto minore quanto più è ottimizzata la combustione e ridotto il tenore di incombusti, il quale è comunque funzione delle caratteristiche dei rifiuti e risulta minore per i rifiuti pretrattati ed omogenei |
| Separazione delle scorie dai residui da trattamento fumi | |
| Separazione delle particelle solide (polveri) dai sali di reazione del trattamento fumi | |
| Rimozione dei metalli dalle scorie di combustione | La separazione dei metalli ferrosi avviene utilizzando un magnete, e per quelli non ferrosi si utilizza un separatore a correnti indotte. I metalli sono destinati al recupero |
| Riutilizzo delle scorie, dopo maturazione | La maturazione (ageing) delle scorie consiste nello stoccaggio di queste ultime per un periodo variabile fra le 6 e le 12 settimane al coperto; durante questo lasso di tempo avviene l'assorbimento di CO ₂ atmosferica che consente di ridurre la lisciviabilità dei metalli residui. Il materiale così ottenuto può essere utilizzato come materiale da costruzione alternativo |
| Trattamento delle scorie con sistemi a secco e ad umido | I trattamenti a secco delle scorie (bottom ashes) consistono nella separazione dei metalli ferrosi e non, seguita dal processo di maturazione delle scorie (vedi). I trattamenti ad umido prevedono un lavaggio delle scorie che permette di separare la frazione più fine (fino a 2 mm) che è anche quella con più elevato tenore di metalli lisciviabili. L'eluato è riciclabile all'impianto come acqua di processo |
| Trattamenti termici delle scorie | I processi termici prevedono la vetrificazione delle scorie per riscaldamento ad alta temperatura (2000°C), inertizzando completamente le scorie a scapito di un consumo energetico molto elevato |
| Incremento della temperatura operativa e impiego di aria arricchita | |
| Funzionamento a temperature operative elevate ("a scorie fuse") | |

| | |
|--|---|
| <p>Trattamento dei residui da trattamento dei fumi (vetrificazione e fusione, solidificazione in cemento, stabilizzazione con FeSO₄, CO₂, PO₄)</p> | <p>Le ceneri volanti (fly ashes) e i residui dal trattamento fumi, costituiti dai sali di reazione e dalle polveri derivanti dal sistema di trattamento dei fumi stessi, vengono generalmente trattati mediante processi di stabilizzazione in matrice di cemento, dove i metalli, legati chimicamente, sono sottratti al dilavamento e i prodotti finali del processo sono necessariamente destinati alla discarica. Meno diffuso è il trattamento di incapsulamento in sostanze bituminose, mentre un'alternativa abbastanza comune è rappresentata dalla vetrificazione per riscaldamento (come per le scorie) con l'aggiunta di additivi vetrificanti</p> |
| <p>7. Rumore</p> | |
| <p>Sistemi di scarico e pretrattamento al chiuso Impiego di materiali fonoassorbenti Impiego di sistemi di coibentazione Impiego di silenziatori su valvole di sicurezza, aspirazioni e scarichi di correnti gassose</p> | |
| <p>8. Comunicazione e consapevolezza dell'opinione pubblica</p> | |
| <p>Comunicazioni periodiche a mezzo stampa locale e distribuzione di materiale informativo Organizzazione di eventi di informazione/discussione con autorità e cittadini Apertura degli impianti al pubblico Disponibilità dei dati di monitoraggio in continuo all'ingresso impianto e/o in rete</p> | |

I.3.4.1 Best Practice 1: il termoutilizzatore Asm di Brescia

Il Wtert (Waste to Energy Research and Technology Council), ovvero il Consiglio per la ricerca e la tecnologia della termovalorizzazione della Columbia University di New York, nel 2006 ha istituito un premio internazionale per il migliore impianto di termovalorizzazione, basato sui seguenti criteri di valutazione:

- efficienza nel recupero di energia elettrica e termica;
- livello di emissioni conseguito;
- qualità nel riutilizzo e trattamento dei residui;
- accettazione da parte della comunità locale;
- qualità estetica ed architettonica.

Il termoutilizzatore di Brescia è stato nominato vincitore dall' Advisory Board del Wtert 2006 Industry Award e Asm Brescia si è recentemente aggiudicata l'edizione 2007 del Premio Mediobanca destinato alle medie imprese dinamiche.

Il termoutilizzatore si inserisce nel contesto della gestione integrata dei rifiuti di Brescia, accanto alle metodologie applicate per la valorizzazione della raccolta differenziata (che, a dicembre 2006, superava il 40%).

Il materiale in entrata al termoutilizzatore è composto da tutti quei rifiuti che non vengono captati dalla raccolta differenziata, rifiuti speciali commerciali e biomasse.

Il processo di combustione è realizzato mediante l'utilizzo di un forno a griglia con 15 gradini per ognuna delle 6 corsie presenti, al fine di aiutare la miscelazione dei rifiuti. Nella camera di combustione vengono immessi 3.000.000 m³ di aria al giorno per fornire l'ossigeno necessario alla combustione stessa che avviene a 1.100 °C.

Dalla combustione delle sostanze solide si origina gas che va ulteriormente bruciato (per ottenere una combustione completa) nella zona sovrastante la camera di combustione (fase di post-combustione).

Gli outputs della combustione sono:

- i fumi caldi diretti alla caldaia per lo scambio di calore;
- le scorie che, raccolte in fondo alla griglia, sono sottoposte ad un processo di deferrizzazione per recuperare il ferro che sarà poi riutilizzato nelle fonderie. Il restante materiale è composto da inerti che vanno recuperati e impiegati principalmente come sostitativi della ghiaia di ricoprimento della discarica.

Una volta ceduto il calore ai tubi dell'acqua e del vapore nella caldaia, i fumi uscenti da quest'ultima sono inviati all'impianto di trattamento, dove la calce idrata si combina con le sostanze nocive gassose (HCl, HF, SO₃ e SO₂) per formare sali di calcio che, precipitando come fase solida, diventano polvere trattenuta dal filtro a maniche. I fumi filtrati sono rilasciati in atmosfera attraverso il camino (alto 120 m), il quale dispone di avanzate apparecchiature per misurare continuamente la composizione dei fumi uscenti.

Le polveri, intrappolate nei filtri, vengono rimosse meccanicamente, mediante aria compressa e, successivamente, stoccate in silos. Secondo la normativa nazionale, esse sono rifiuti pericolosi che vanno inertizzati prima di essere smaltiti.

Dai rilevamenti effettuati da ARPA nell'anno 2003, presso l'impianto si è evinto che:

- il totale scorie ammontava a 124.546 t,
- il totale polveri era 28.286 t,

- il totale ferro recuperato era 5.730 t.

Oltre alla produzione di energia elettrica, il termoutilizzatore di Brescia dispone, dal 2004²⁰, anche di una linea a biomasse (terza linea), alimentata da residui di origine vegetale, che ha lo scopo di recuperare l'energia termica (generalmente dispersa come calore nell'ambiente in molti impianti analoghi), la quale viene immessa nella rete di teleriscaldamento della città.

La produzione di energia elettrica e termica dell'impianto è salita al 50%, grazie alla messa a punto di questa linea, la quale incrementa significativamente la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, riducendo gli impatti ambientali, in quanto consente di evitare un consumo di combustibili fossili tradizionali pari a circa 55.000 TEP e un'emissione di CO₂ di 170.000 t all'anno²¹.

Il camino della terza linea è stato attrezzato di un campionatore di micro-inquinanti organici²² che funzionano in continuo, consentendo di misurare le concentrazioni medie relative al periodo di campionamento esaminato.

Nella figura seguente sono riportati i dati di misure sperimentali relative a vari periodi di campionamento.

¹⁴ In seguito all'emanazione del Decreto n. DSA/2005/014415 del 3/6/2005 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con il quale si dichiarava la compatibilità ambientale del progetto relativo al completamento del termoutilizzatore mediante l'installazione della terza unità di combustione.

²¹ Le biomasse impiegate come combustibile nella terza linea dell'impianto emettono la stessa quantità di carbonio che era stata precedentemente sottratta dall'atmosfera e immagazzinata nella materia vegetale attraverso il processo della fotosintesi; tale quantità sarebbe stata comunque riemessa per decomposizione naturale delle stesse biomasse al termine del loro ciclo di vita. Si evitano anche le emissioni di metano che deriverebbero dai processi di degradazione delle biomasse nel caso queste ultime fossero smaltite in discarica o riutilizzate nel suolo.

²² Sulla base di quanto previsto dalla Giunta Municipale n. 70 del 30/1/2002 e dal Decreto Regionale n. 18213 del 5/12/2005.

| LINEA | DATA INIZIO CAMPIONAMENTO | DATA FINE CAMPIONAMENTO | PCDD/PCDF espressi come TCDD [Teq] [*] ng/Nm ³ (valore limite 0,1) |
|---------|---------------------------|-------------------------|---|
| Linea 1 | 30/07/04 | 16/08/04 | 0,000219 |
| Linea 1 | 16/08/04 | 30/08/04 | 0,0003643 |
| Linea 1 | 06/09/04 | 28/09/04 | 0,00026 |
| Linea 1 | 29/09/04 | 18/10/04 | 0,000178 |
| Linea 1 | 18/10/04 | 04/11/04 | 0,00129 |
| Linea 1 | 07/07/05 | 07/07/05 | 0,0002439 |
| Linea 1 | 21/07/05 | 22/08/05 | 0,00008 |
| Linea 3 | 03/12/04 | 21/12/04 | 0,00073 |
| Linea 3 | 26/01/05 | 24/02/05 | 0,000159 |
| Linea 3 | 22/03/05 | 26/04/05 | 0,00037 |
| Linea 3 | 18/05/05 | 20/06/05 | 0,0003192 |
| Linea 3 | 28/06/05 | 29/06/05 | 0,000797 |
| Linea 3 | 05/09/05 | 13/10/05 | 0,0002934 |
| Linea 3 | 27/10/05 | 02/11/05 | 0,0000808 |
| Linea 3 | 21/11/05 | 12/12/05 | 0,0000472 |
| Linea 3 | 12/12/05 | 06/01/06 | 0,000038 |

[*] - Sommatoria espressa come tossicità equivalente secondo DM 503/97

Fig I.12 Valori e periodi di campionamento (fonte: Arpa)

Nell'anno 2005 il termoutilizzatore ha immesso in rete (i valori riportati sono al netto dell'autoconsumo dell'impianto):

- 510 GWh di energia elettrica,
- 491 GWh di energia termica,

corrispondenti ad un terzo del fabbisogno di energia ad uso civile della città. I quantitativi di energia prodotta nell'anno 2005 hanno subito un incremento significativo rispetto agli anni precedenti²³. La principale motivazione di tale aumento è da imputare alla messa in esercizio della terza linea.

Nello stesso anno si sono risparmiate:

- 150.000 TEP di petrolio,
- oltre 400.000 t di CO₂ emessa.

²³

| | energia elettrica (GWh) | energia termica (GWh) |
|------|-------------------------|-----------------------|
| 2003 | 361 | 290 |
| 2004 | 475 | 394 |

Per valutare l'incidenza delle emissioni del termoutilizzatore sulla qualità dell'aria, è stato effettuato un confronto (nell'ambito di uno studio condotto dall'Università degli Studi di Brescia, per conto del Comune) fra queste ultime e quelle generate dagli impianti industriali, dal traffico stradale e riscaldamento incidenti nell'area indagata di 30 km x 30 km, costituita dal Comune di Brescia e i Comuni limitrofi.

La tabella seguente mostra i risultati dell'analisi eseguita.

Tab I.11 Risultati dell'analisi (fonte: Rapporto dell'Osservatorio sul funzionamento del termoutilizzatore di Brescia relativo agli anni 2004 e 2005, Comune di Brescia, Settore Ambiente ed Ecologia, 2006)

| Inquinanti | Emissioni generate dal termoutilizzatore (2005) | Emissioni generate da tutte le sorgenti presenti nel territorio comunale (2000) | Percentuale di emissioni prodotte dal termoutilizzatore rispetto al totale prodotto dalle principali sorgenti presenti sul territorio comunale |
|--|---|---|--|
| NO _x (t/a) | 298,2 | 20.384 | 1,5% |
| PTS ²⁴ (t/a) | 1,6 | 2.663 | 0,06% |
| PCDD ²⁵ +PCDF ²⁶ (gTeq/a) | 0,01 | 74,19 | 0,01% |
| PCB ²⁷ (gTeq/a) | 0,0003 | n.d | n.d |

Si può affermare che l'incidenza delle emissioni prodotte dal termovalorizzatore nella zona campione di riferimento è molto ridotta. Solo gli ossidi di azoto superano l'1% (1,5%), costituendo la percentuale massima. Tuttavia, Asm ha predisposto sulla seconda linea un nuovo sistema catalitico in via sperimentale per la riduzione delle emissioni di ossidi di azoto e di ammoniaca²⁸.

Le emissioni in uscita dall'impianto (si veda l'Allegato emissioni), misurate da ARPA e S.M.E (Sistema di Monitoraggio delle Emissioni), si sono sempre mantenute al di sotto dei valori limite di riferimento per tutti gli inquinanti monitorati.

²⁴ Polveri Totali Sospese

²⁵ Poli Cloro Dibenzo Diossine (calcolati secondo gli standard di tossicità equivalente indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità)

²⁶ Poli Cloro Dibenzo Furani (calcolati secondo gli standard di tossicità equivalente indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità)

²⁷ Poli Cloro Bifenili (calcolati secondo gli standard di tossicità equivalente indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità)

²⁸ Tale sperimentazione si inserisce nell'ambito del VI Programma quadro europeo per la ricerca e lo sviluppo tecnologico denominato Innovative Demonstration for the Next Generation of Biomass and Waste combustion plants for energy recovery and renewable electricity production.

Ciò conferma la capacità e l'adeguatezza dell'impianto nel garantire con continuità valori di emissioni, non solo di assoluto rispetto delle concentrazioni massime previste dalla normativa e dall'atto autorizzativo, ma ampiamente migliori rispetto ad essi.

| Anno 2005 – Medie mensili delle concentrazioni delle emissioni in atmosfera LINEA 1 - 2 - 3 | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | Valori limite | | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic.*** |
| CO Monossido di carbonio | 50 mg/Nm ³ | L1* | 6,9 | 8,1 | 8,1 | 8,3 | - | 11,1 | 9,9 | 10,0 | 11,2 | 9,4 | 8,9 | 7,6 |
| | 50 mg/Nm ³ | L2* | 9,4 | 10,4 | 11,4 | 11,2 | 14,0 | 14,0 | 16,0 | 16,9 | 15,5 | 17,4 | 9,8 | 10,1 |
| | 50 mg/Nm ³ | L3** | 22,7 | 21,8 | 29,4 | 31,3 | 33,6 | 20,0 | 25,3 | 38,5 | 37,4 | 27,2 | 25,7 | 27,1 |
| SO2 Biossido di Zolfo | 100 mg/Nm ³ | L1* | 1,0 | 2,3 | 1,6 | 3,1 | - | 5,8 | 1,3 | 1,4 | 2,5 | 1,2 | 1,4 | 2,6 |
| | 100 mg/Nm ³ | L2* | 2,3 | 2,1 | 2,1 | 2,4 | 2,5 | 3,4 | 3,6 | 4,0 | 3,8 | 15,6 | 4,8 | 5,4 |
| | 50 mg/Nm ³ | L3** | 4,0 | 2,7 | 9,0 | 10,7 | 24,6 | 12,3 | 17,3 | 18,3 | 20,0 | 13,2 | 11,7 | 10,9 |
| NOx Ossidi di Azoto | 200 mg/Nm ³ | L1* | 81,0 | 75,4 | 74,5 | 71,8 | - | 76,1 | 76,6 | 71,9 | 71,1 | 73,6 | 70,8 | 74,1 |
| | 200 mg/Nm ³ | L2* | 67,9 | 68,9 | 70,2 | 71,3 | 73,5 | 70,3 | 71,2 | 71,5 | 72,6 | 76,8 | 73,3 | 70,5 |
| | 200 mg/Nm ³ | L3** | 77,0 | 65,0 | 89,8 | 93,8 | 84,5 | 77,8 | 83,3 | 85,7 | 72,3 | 78,1 | 81,5 | 90,4 |
| HCl Acido Cloridrico | 20 mg/Nm ³ | L1* | 3,5 | 3,3 | 3,2 | 4,1 | - | 3,8 | 3,9 | 3,3 | 3,8 | 3,2 | 3,4 | 3,3 |
| | 20 mg/Nm ³ | L2* | 3,5 | 2,7 | 3,1 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 3,4 | 4,0 | 4,6 | 3,9 | 3,2 | 3,6 |
| | 10 mg/Nm ³ | L3** | 4,3 | 4,0 | 3,4 | 2,3 | 2,1 | 2,6 | 2,5 | 1,4 | 2,0 | 1,8 | 2,7 | 3,8 |
| PTS Polveri Totali Sospese | 10 mg/Nm ³ | L1* | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | - | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 |
| | 10 mg/Nm ³ | L2* | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,3 | 0,3 |
| | 10 mg/Nm ³ | L3** | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| COT Carbonio organico totale | 10 mg/Nm ³ | L1* | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | - | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 |
| | 10 mg/Nm ³ | L2* | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | 0,5 | 0,5 | 0,9 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| | 10 mg/Nm ³ | L3** | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| L1 | LINEA 1 | | | | | | | | | | | | | |
| L2 | LINEA 2 | | | | | | | | | | | | | |
| L3 | LINEA 3 | | | | | | | | | | | | | |
| (*) | Valori limite giornalieri stabiliti dal Decreto di autorizzazione della Regione Lombardia n. 32177 del 6/12/2000 (att. 1 DM 503/97) | | | | | | | | | | | | | |
| (**) | Decreto di autorizzazione della Regione Lombardia n. 022604 del 19.12.2003 | | | | | | | | | | | | | |
| (***) | Dal 1.12.2005 i limiti di riferimento sono fissati dal Decreto Legislativo n°133 del 11.5.2005 | | | | | | | | | | | | | |

Fig I.13 Valori medi degli inquinanti in atmosfera (fonte: Arpa)

I.4 Innovazioni e strategie tecnologicamente avanzate finalizzate alla prevenzione e alla riduzione della produzione di rifiuti

Nonostante la legislazione vigente, l'Europa continua a produrre una quantità sempre crescente di rifiuti ogni anno. Perciò, il Parlamento europeo, a febbraio 2007, ha introdotto nuovi targets per la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti e imposto agli Stati Membri di elaborare programmi di prevenzione dei rifiuti a livello nazionale (così da garantire la massima efficienza ambientale ed economica e promuovere gli interventi laddove vengono effettivamente prodotti i rifiuti), al fine di stabilizzare, entro il 2012, la quota di produzione raggiunta nel 2008.

E' evidente che sarà possibile prevenire la produzione di rifiuti agendo, non esclusivamente al momento di fine vita del prodotto, ma a livello di tutte le fasi del suo ciclo di vita, ossia durante la progettazione, la fabbricazione, la messa a disposizione dei consumatori e l'impiego del bene. A questo scopo è stata introdotta nella politica ambientale europea l'analisi del ciclo di vita, in quanto, applicandola, è possibile individuare più facilmente le priorità e, di conseguenza, le politiche di gestione risultano essere più mirate ad ottenere il minimo impatto ambientale rispetto all'impegno profuso.

La nozione di prevenzione non è univocamente definita dalla normativa europea, a parte per quanto riguarda il settore degli imballaggi²⁹. La definizione di prevenzione dell'OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) comprende tutte le azioni che contribuiscono ad allungare la durata di vita dei beni e a ridurre i quantitativi di rifiuto generati. Mentre, le azioni che riducono la quantità di rifiuto destinati a incenerimento o smaltimento in discarica attraverso un più spinto e mirato recupero di materia non vengono considerate azioni di prevenzione, bensì di minimizzazione³⁰.

Si riporta nella tabella seguente in maniera schematica le azioni di prevenzione effettuabili durante il ciclo di vita di un bene.

Tab I.13 Azioni strategiche finalizzate alla prevenzione dei rifiuti (fonte: Linee Guida Nazionali sulla prevenzione e minimizzazione dei rifiuti urbani, Federambiente e Osservatorio Nazionale dei Rifiuti, 2006)

| | | |
|---|---|---|
| Fasi di progettazione, produzione, distribuzione | produzione eco-sostenibile di beni e servizi | progettazione eco-sostenibile (quantitativa e qualitativa) |
| | | smaterializzazione (informatizzazione, produzione di beni e servizi da usare in condivisione) |
| | trasporto, distribuzione e movimentazione eco-sostenibile di beni e servizi | logistica eco-sostenibile (quantitativa e qualitativa) |
| | | smaterializzazione (informatizzazione, produzione di beni e servizi da usare in condivisione) |

²⁹ D. lgs 152/2006, art. 218, comma 1. lettera h): “prevenzione: riduzione, in particolare attraverso lo sviluppo di prodotti e di tecnologie non inquinanti, della quantità e della nocività per l'ambiente sia delle materie e delle sostanze utilizzate negli imballaggi e nei rifiuti di imballaggio, sia degli imballaggi e rifiuti di imballaggio nella fase del processo di produzione, nonché in quella della commercializzazione, della distribuzione, dell'utilizzazione e della gestione post-consumo”.

³⁰ Si ricorda che una gestione integrata sostenibile si articola nelle seguenti fasi, alle quali la normativa europea assegna un ordine gerarchico di preferibilità:

- prevenzione della formazione del rifiuto con interventi in fase di progettazione, produzione, distribuzione e di utilizzo,
- minimizzazione del rifiuto, che riduce la destinazione a smaltimento, massimizzando il recupero di materia,
- smaltimento dei rifiuti residui non ulteriormente recuperabili.

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|--|
| Fase di uso | consumo sostenibile di beni e servizi | in condivisione |
| | | informatici |
| | | prodotti verdi (da eco-design, locali, biologici, sociali) |
| | | beni durevoli (non monouso, di vita lunga, riparabili) |
| | beni/parti di beni usati | |
| | manutenzione e riparazione | |
| | rimandare la dismissione | |
| Fase post uso | abbandono del bene | creazione del rifiuto |
| | | gestione: minimizzazione |
| | | gestione: smaltimento |

Facendo riferimento alla tabella, con “progettazione eco-sostenibile” si vuole intendere una serie di interventi che permettano:

- la riduzione quantitativa di risorse, in particolare non rinnovabili, impiegate per la produzione;
- l’innalzamento della qualità delle risorse impiegate per la produzione (ad esempio, materiali durevoli, materiali biologici, sostanze biodegradabili, materiali riciclati, sostanze e materiali innovativi dal punto di vista ecologico);
- l’innovazione nella progettazione e nella concezione dei prodotti, favorendone la riusabilità, la smontabilità, la recuperabilità e la riciclabilità;

mentre con il termine “smaterializzazione” si fa riferimento:

- al processo di digitalizzazione dovuto all’evoluzione dei sistemi informatici che hanno permesso la fornitura di prodotti o servizi a ridotto supporto fisico;
- alla produzione di beni e l’erogazione di servizi da usare in condivisione (ad esempio l’uso di erogatori alla spina per bevande e detersivi).

A titolo di esempio, si riportano le modalità di attuazione delle misure di prevenzione e minimizzazione di alcuni Stati membri. In Belgio, chiunque immetta sul mercato prodotti con oltre 10 tonnellate di imballaggi è tenuto a stilare un piano di prevenzione a scadenza triennale, gli imballaggi riutilizzabili non sono soggetti ad eco-tassa e i dirigenti responsabili dell’imballaggio sono invitati ad utilizzare materiali riciclati nell’ambito dei piani di prevenzione. In Danimarca, l’Agenzia di protezione dell’ambiente sta elaborando una strategia per la prevenzione dei rifiuti ed è già stata approvata un’imposta sugli imballaggi in funzione del materiale di cui l’imballaggio è costituito, dell’impatto ambientale prodotto da

esso e del suo peso. La Danimarca dispone, inoltre, di un programma di sovvenzioni a favore delle tecnologie e i prodotti “puliti” ed è in vigore un sistema in base al quale la birra e le bevande gassate possono essere vendute solo in contenitori riutilizzabili approvati. In Germania è stata istituita una cauzione obbligatoria per gli imballaggi usa e getta; la quale, però, non viene applicata nel caso il produttore partecipi ad un sistema di raccolta e recupero dopo l'utilizzo da parte del consumatore. Il produttore è tenuto a dare la precedenza all'utilizzo di materiali secondari, recuperati o riciclati durante il processo di fabbricazione dei prodotti.

I.4.1 Best Practice 1: Mater-bi, Novamont (Novara, Italia)

Il cosiddetto mater-bi (bioplastica) è un materiale completamente biodegradabile e compostabile costituito da amido di mais, patate o grano, e una bassa percentuale di polimeri sintetici.

Il mater-bi è un prodotto brevettato da Novamont spa, società novarese leader a livello mondiale nel settore della bioplastica derivata da materie prime di origine rinnovabile. Impegnata nella ricerca e nello sviluppo di prodotti generati da fonti rinnovabili, l'obiettivo di Novamont è creare un sistema di produzione sostenibile e a basso impatto ambientale.

La principale applicazione del mater-bi è la produzione di sacchetti per la raccolta differenziata della frazione organica destinata alla produzione di compost. La presenza della sostanza organica nei rifiuti indifferenziati comporta una serie di problemi durante lo smaltimento, tra cui i principali sono l'emissione di biogas e di odori, effetto serra, eventuale inquinamento organico ed ammoniacale delle falde. Contemporaneamente, però, la sostanza organica rappresenta un'importante risorsa sia in termini di fertilizzante organico che in termini di energia.

Tramite il prodotto mater-bi, certificato dai marchi Ok Compost, Din Certco, UNI e Bio Agro Dyrkningsfolie (la certificazione Emas è ancora in corso), i quali garantiscono la conformità alla direttiva europea per il packaging biodegradabile EN 13432 del 2001, l'azienda novarese ha realizzato sacchetti per la raccolta differenziata della frazione organica (scarti alimentari e sfalci verdi) destinata alla produzione di compost.

Il mater-bi è tecnicamente in grado di sostituire la tradizionale plastica in numerose applicazioni, evitando, tuttavia, i problemi di natura ambientale legati allo smaltimento e all'abbandono post-consumo. Si consideri, ad esempio, il film per la pacciamatura agricola, il quale non sempre viene correttamente raccolto e smaltito e i danni ambientali determinati da

questo atteggiamento possono essere minimizzati solo a costi elevati; infatti, i film di pacciamatura, anche se rimossi dopo l'uso, sono considerati in tutta l'Unione Europea rifiuti speciali. Anni di ricerca e tests di laboratorio hanno consentito a Novamont di mettere a punto un film biodegradabile in mater-bi per pacciamatura, detto mater-agro, utilizzabile per colture specifiche con le medesime tecniche di stesura e le stesse prestazioni della plastica tradizionale, a cui, però, aggiunge il beneficio di essere biodegradabile, evitando l'originarsi di fenomeni di inquinamento e di accumulo.



Fig I.14 Sacchi in mater-bi

Fra le varie applicazioni del mater-bi si trovano pannolini (l'azienda svedese Naty impiega questo materiale per realizzare pannolini e altri accessori per l'igiene del neonato), portasapone, contenitori per cosmetici, film per cibi secchi e per imballaggi (il mater-bi è utilizzato proprio a questo scopo da Ecolucart, che lo impiega per confezionare i suoi prodotti), shoppers compostabili, imballi espansi, accessori per catering, vasetti per yogurt, vasetti per florovivaistica, corde, giocattoli, prodotti per animali, articoli da cancelleria (penne, righelli, ...).

Oltre ai tradizionali sacchetti in mater-bi, è stato ideato da Novamont un nuovo sistema areato, composto da un contenitore traspirante, grazie alle aperture presenti in tutta la sua superficie, e un sacchetto biodegradabile.

Si elencano di seguito i vantaggi legati, dal punto di vista ambientale, alla produzione e all'impiego del mater-bi:

- l'uso di fonti rinnovabili durante la fase produttiva di questo materiale innovativo;
- il minor consumo di energia e di materie prime non rinnovabili, in quanto non si utilizza petrolio per generare il mater-bi;
- conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra;

- assenza dei noti problemi di recupero, trattamento e smaltimento delle plastiche tradizionali;
- completamento del circolo naturale: le materie prime, di origine agricola, tornano alla terra attraverso i processi di biodegradazione e compostaggio.

Dal Rapporto Rifiuti 2006 APAT emerge che la produzione nazionale dell'umido e del verde ammonta a circa 2,4 milioni di tonnellate (corrispondente ad una produzione pro-capite di 41,4 kg/ab/anno di cui 21,8 kg/ab/anno di frazione umida e 19,6 kg/ab/anno di verde). È opportuno notare che l'utilizzo di sacchetti in mater-bi in 509 Comuni della Lombardia, permette l'avvio al compostaggio della FORSU, costituente il 42,5% della raccolta differenziata, e un risparmio di 62.500 tonnellate di CO₂ e 451.000 kWh di energia.

Anche dal punto di vista della gestione dei rifiuti organici, si verificano fondamentali benefici:

- da analisi di laboratorio³¹ è emerso che il sacchetto in mater-bi possiede una maggiore capacità di scambio con l'esterno (ossia traspira) rispetto a quello in polietilene, pur mantenendo una resistenza ed elasticità tali da impedire la trasmissione degli odori generati dalla degradazione della FORSU e la rottura del sacchetto (principali fattori che influenzano il giudizio dell'utente).
- raccolta differenziata dell'organico maggiormente efficace, in quanto l'utilizzo del sacchetto in mater-bi affiancato al contenitore forato consente la dispersione dell'umidità da parte della FORSU e, quindi, una riduzione del peso di circa il 30%;
- all'impianto di compostaggio perviene un rifiuto maggiormente stabilizzato e di minor peso, con ovvi benefici sia economici che gestionali.

L'aspetto che, attualmente, ostacola una più ampia diffusione dei sacchetti in mater-bi è il loro costo, maggiore del prezzo dei sacchetti in polietilene. Tuttavia, se si considerano gli alti costi di smaltimento di quest'ultimo, la differenza fra i due non rimane più così significativa.

I.4.2 Best Practice 2: progetto Riducimballi (Torino, Italia)

Il Progetto Riducimballi-Negozi leggeri, avviato a gennaio 2005 in tre Comuni della Provincia di Torino (Collegno, Venaria e Quincinetto), è un'iniziativa, realizzata dalla

³¹ Il Consorzio Azienda Treviso 3 ha condotto una sperimentazione basata sul confronto tra l'utilizzo di sacchetti di carta, di mater-bi e di polietilene per la raccolta dei rifiuti organici, effettuando anche analisi di laboratorio per verificare caratteristiche dei tre diversi materiali (proprietà tensili, permeabilità dei film all'ossigeno e al vapor d'acqua, perdita di umidità nel tempo, permeabilità al limonene, all'ammoniaca e alle ammine e, infine, l'indice di respirazione della forsu contenuta nei sacchetti) e una customer stisfaction pal fine di monitorare l'opinione degli utenti.

Regione Piemonte in collaborazione con l'Ente di Ricerca Ambientale Ecologos di Torino, volta a ridurre la produzione di imballaggi e a porre limite alla troppo diffusa concezione dell'usa e getta, tentando di fornire una soluzione al noto problema della gestione dei rifiuti da imballaggi. Il progetto è stato originariamente applicato ai detersivi e detergenti (per piatti, pavimenti, bucato e ammorbidente), con gli obiettivi di allargare, nell'arco dei prossimi anni, l'offerta dei prodotti disimballati (si è pensato da subito alle categorie pasta, legumi, acqua e pannolini durevoli), creare un vero e proprio franchising della vendita al dettaglio e disimballare completamente i negozi in cinque anni.

Sostanzialmente il prodotto viene disimballato, ossia il recipiente del detersivo, una volta acquistato a 0,50 €, non si getta, ma viene riempito con nuovo prodotto e riutilizzato ciclicamente. Sono disponibili, presso le attività commerciali che hanno aderito al progetto (i cosiddetti "negozi leggeri"), distributori self-service di detersivi ecologici alla spina. Inoltre, nelle zone più lontane dai negozi, è attivo un furgone³² che offre il servizio di erogazione dei detersivi.



Fig I.15 Immagine dello stand dedicato alla vendita alla spina all'interno di un supermercato

³² Il furgone è stato progettato e costruito dall'azienda Allegrini spa di Bergamo e, nel 1999, è stato nominato vincitore del premio per l'innovazione che consente la riduzione di rifiuti da imballaggio istituito dalla Regione Lombardia. L'ecofurgone, inizialmente al servizio della provincia di Bergamo e attualmente di quella di Torino, dispone di un impianto di erogazione collegato ad un sistema informatico che, una volta riconosciuto il cliente grazie al codice personale e terminato il riempimento del flacone, calcola il peso del prodotto erogato ed emette lo scontrino.

Il progetto ha riscontrato largo successo fra gli utenti e i dati raccolti nel periodo che va da gennaio 2007 a fine aprile 2007 riportano che, in questi 4 mesi, sono stati riutilizzati 21.771 flaconi e venduti 55.442 litri di detersivo alla spina con un incremento, da gennaio ad aprile 2007, superiore al 73% (pari a 40.579 litri).

I benefici di natura ambientale generati dal riutilizzo degli oltre 21.000 flaconi sono notevoli e riconducibili contemporaneamente alla mancata produzione di imballaggi in polietilene e cartone, la quale, a sua volta, consente un risparmio di acqua, energia ed emissioni di CO₂, e agli evitati rifiuti da imballaggi, considerato che, in quattro mesi, sono stati risparmiati 1306 kg di polietilene e 728,76 kg di carta. Inoltre, per la mancata produzione di imballaggi in polietilene e carta si sono risparmiati rispettivamente 5,21 milioni e 255.066 litri di acqua, 31,86 e 24,31 MWh di energia, infine, 2,91 tonnellate e 728,76 kg di CO₂ (fonte: Ecologos).

Questa iniziativa ha richiesto da subito anche l'impegno ed il coinvolgimento dei cittadini, oltre che delle attività commerciali e delle amministrazioni, in quanto finalizzata a promuovere una nuova mentalità di consumo e acquisto sostenibili.

A questo scopo, parallelamente alla messa a punto del progetto, sono state intraprese, e continuano tuttora, campagne di comunicazione e di informazione rivolte agli utenti, attraverso stampe, siti web, passaggi televisivi su reti nazionali e locali e messaggi pubblicitari sui mezzi di trasporto pubblico. Entro la fine del 2005, ad esempio, sono state distribuite borse in tela col logo dell'iniziativa per coinvolgere maggiormente gli utenti.

I benefici conseguibili mediante l'applicazione e la diffusione del progetto riducibili sono, come già detto, ambientali, ma anche economici. Infatti acquistando il detersivo alla spina, ogni volta si risparmia all'incirca il costo di una bottiglia di plastica, ossia 0,33 €.

Il progetto è stato anche nominato vincitore del premio Regionando 2007: le Regioni per Kyoto 2012 (promosso dal Forum per la pubblica amministrazione e dalla Conferenza delle Regioni e Province Autonome) nella categoria rifiuti e altri inquinanti.

Attualmente, nella Regione Piemonte, sono in attuazione:

- la creazione e la realizzazione di linee guida per la riduzione dei rifiuti alla fonte nella grande distribuzione organizzata nel settore dei prodotti detergenti per la casa;
- la definizione di linee guida sempre per la riduzione dei rifiuti nel settore alberghiero e sperimentazione in un albergo campione.

Finora, a livello comunale:

- il progetto è stato sviluppato in cinque Comuni: Venaria, Quincinetto, Collegno, Piossaco e Brandizzo; mentre hanno appena aderito al progetto i Comuni di Acqui Terme e Casale Monferrato;
- in particolare, nel Comune di Collegno è stato avviato il progetto “Acqua alla spina”;
- nel Comune di Quincinetto, in cui è già consolidato il percorso “Negozi leggeri”, sono partiti i progetti “Acqua alla spina” e “Latte sfuso”.

Le prospettive future puntano all'estensione del progetto detersivi self-service a livello regionale, alla diffusione del progetto riducimballi ad un ampio numero di realtà, e ad una collaborazione costante con la grande distribuzione organizzata per la prevenzione e riduzione dei rifiuti.

I.5 Campagne di informazione, comunicazione ed educazione

La tematica riguardante il ruolo svolto dalle campagne di informazione ed educazione per gli utenti del sistema di gestione dei rifiuti solidi urbani, risulta di fondamentale importanza, soprattutto in caso di innovazioni o riorganizzazioni del servizio.

In seguito al notevole impulso dato al settore dei rifiuti da parte della legislazione europea e sulla base delle esperienze maturate, l'informazione e il coinvolgimento della popolazione rappresentano un tassello indispensabile, al fine di realizzare un sistema di gestione integrata efficace in tutte le sue fasi.

In particolare, un programma di raccolta differenziata, ad esempio, ha successo quando i materiali raccolti sono effettivamente riciclabili, cioè quando presentano quel livello di qualità necessario che è funzione diretta della correttezza con cui si separano i diversi materiali fin dall'origine.

La raccolta differenziata è un classico caso di servizio, alla cui realizzazione concorrono in maniera determinante coloro ai quali il servizio stesso è rivolto. Questo significa che i cittadini e le diverse categorie coinvolte devono essere corresponsabilizzati, sensibilizzati, mobilitati e che la comunicazione non ha carattere puramente strumentale, ma diviene una fondamentale componente della strategia d'impresa. La comunicazione non deve operare in maniera episodica, bensì essere perfettamente integrata con le specifiche strategie attuate.

Essendo la capacità di interloquire fra erogatore e fornitore del servizio, la comunicazione deve essere impostata secondo logiche che privilegiano la chiarezza, la continuità e l'efficacia. In particolare, la comunicazione deve essere rivolta ad un target più vasto possibile, con mezzi e linguaggi variabili in funzione del singolo destinatario e con gli obiettivi di spiegare le motivazioni che inducono ad attivare determinati servizi, di informare

in ordine alla corretta modalità di effettuazione della raccolta e di sottolineare i vantaggi (economici ed ambientali) che ne derivano. Tutto ciò serve a stimolare il massimo consenso, partecipazione e collaborazione, affinché il servizio abbia successo, ma anche a cambiare ciò che non è apprezzato o condiviso.

La comunicazione non deve essere unicamente rivolta ai produttori dei rifiuti, ma anche ad altri destinatari che possono concorrere al buon esito del progetto, ad esempio i giovani, gli amministratori dei condomini (i quali possono assumere un ruolo determinante nell'organizzazione dei servizi), le istituzioni, la stampa e via dicendo.

In termini di investimento, i costi dei differenti mezzi di comunicazione prescelti, sono estremamente variabili: una campagna che si basa su mezzi di comunicazione di massa, quali l'affissione, la stampa nazionale o la televisione andrebbe incontro a costi molto elevati; ciononostante potrebbe risultare inefficace nei confronti di particolari targets, i quali sono più facilmente raggiungibili facendo ricorso a mezzi di costo contenuto (conferenze stampa, convegni o attività di comunicazione interna).

Dovendo procedere alla stesura di un insieme coordinato di interventi, generalmente è opportuno prevedere l'impiego di persone qualificate, quali educatori, intervistatori e soggetti deputati a trasmettere l'informazione mediante contatto diretto con il destinatario dell'informazione stessa. Non a caso, in Germania, sono attive da tempo le figure dei "responsabili di zona della raccolta differenziata" o degli "amici del riciclo", i quali, dopo un'opportuna fase di formazione, svolgono un'azione di comunicazione ed educazione ambientale vicina all'utilizzatore e capillare nel territorio interessato.

Più precisamente, gli addetti svolgono:

- azioni di informazione ed educazione ambientale per migliorare la consapevolezza dei problemi causati dalla mancata riduzione dei rifiuti e dal loro mancato recupero;
- azione di promozione della raccolta differenziata e del riciclo;
- organizzazione di incontri collettivi;
- consulenza per aiutare a risolvere piccoli problemi legati a dubbi (per esempio riguardanti il compostaggio domestico e la raccolta differenziata) oppure a difficoltà di smaltimento di particolari tipologie di rifiuti;
- indagini sui vari servizi di raccolta;
- monitoraggio del territorio e dei nuovi servizi.

Ciò sta a sottolineare quanto fondamentale sia il contatto diretto con i cittadini, la presenza attiva e costante sul territorio, finalizzata a garantire l'informazione di un corretto comportamento quotidiano.

I.5.1 Best Practice 1: Sportello Ecoidea (Ferrara, Italia)

Lo sportello Ecoidea-Informazioni per risparmiare ambiente, ufficialmente operativo da febbraio 2003, costituisce un supporto per i cittadini della Provincia di Ferrara che intendono attuare le buone pratiche ambientali. Cofinanziato dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito dei finanziamenti correlati allo sviluppo sostenibile, fa parte dei progetti dell'Agenda 21 Locale di Ferrara. Nel 2004, è stato nominato vincitore del Premio ERA (Emilia Romagna Ambiente), promosso dalla Regione Emilia Romagna, nella sezione "Educazione e Comunicazione per la sostenibilità", per l'efficiente servizio fornito e volto a promuovere una produzione e un consumo consapevole, a ottimizzare l'utilizzo delle risorse e a ridurre la produzione di rifiuti.

Lo sportello si occupa dell'organizzazione di attività divulgative, eventi di sensibilizzazione, redazione e diffusione di materiale informativo, realizzate mediante volantini, opuscoli, documenti e guide.

Nello specifico, le Guide della Collana Sportello Ecoidea sono dei veri e propri manuali (definiti dal piano d'azione di Agenda 21 Locale), utili a diffondere i criteri pratici per il risparmio delle risorse e dell'energia nelle azioni quotidiane.

Le guide esprimono concetti, non sempre immediati, in maniera diretta ed accessibile a tutti, servendosi anche di illustrazioni colorate e di un aspetto estetico che attiri l'interesse del cittadino, così da riuscire a rivolgersi ad un numero di destinatari più ampio possibile.

In particolare, due sono focalizzate sul tema dei rifiuti urbani:

- "Oltre il riciclaggio: la riduzione dei rifiuti all'acquisto"

e

- "Il compostaggio domestico".

La prima tratta il problema dei rifiuti da imballaggio e incoraggia, sin dalle prime pagine, il consumatore a tener conto della "*motivazione ambientale già al momento dell'acquisto di un prodotto e del suo imballaggio*", al fine di orientare il mercato con la sua scelta. Fondamentale è preferire, in ogni caso, la prevenzione, piuttosto che il riciclaggio e, a maggior ragione, lo smaltimento dei rifiuti.

A sostegno di ciò, la guida presenta "*le regole d'oro*" per la riduzione dei rifiuti già al momento dell'acquisto dei prodotti:

- scegliere i prodotti con un minor involucro imballante;
- riutilizzare gli imballaggi il maggior numero di volte possibile: ad esempio, è bene preferire il vetro alla plastica in quanto una bottiglia in vetro a rendere viene riempita in media 40 volte ed è in grado di sostituire 27 bottiglie di plastica da 1,5 l e 20 lattine di alluminio;
- scegliere gli imballaggi riciclabili o biodegradabili e quelli costituiti da un solo materiale, in quanto più facilmente differenziabili;
- riutilizzare il vetro quanto possibile, poi gettarlo nelle apposite campane per la raccolta differenziata;

Inoltre, nel caso di acquisto di imballaggi, Ecoidea suggerisce di considerare anche la fase successiva all'uso e la destinazione dell'imballaggio post-consumo, tentando di sviluppare nel consumatore una certa sensibilità ambientale.

La guida "Il compostaggio domestico. Dal pattume al concime" fornisce informazioni sull'attività del compostaggio e sull'attrezzatura necessaria per praticarlo. Spiega in modo chiaro quali tipologie di rifiuto possono essere introdotte nella compostiera e quali no, offre indicazioni inerenti l'acquisto e il costo dei vari tipi di compostiere e raccomandazioni utili al fine di evitare complicanze e problemi.

La guida afferma che, per garantire una buona riuscita del processo, è opportuno introdurre nel composter materiali caratterizzati da una certa varietà e, comunque, è sempre bene miscelare due parti di scarti umidi con una parte di scarti secchi, per assicurare il giusto equilibrio azoto carbonio.

Inoltre, anche in questa guida, vengono definite le "regole d'oro", suggerimenti concisi, ma efficaci che assistono il cittadino in qualunque momento.

| Le 5 regole d'oro | | Cosa ci va... | ... e cosa no! |
|--|---|---|--|
| <p>1. Il luogo adatto</p> <p>Scegliere un posto ombreggiato (sotto un albero). Evitare zone fangose con ristagno d'acqua.</p> | <p>4. Garantire l'aerazione</p> <p>Assicurare la presenza di ossigeno utilizzando materiali che diano porosità e rivoltando quando necessario.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Avanzi di cucina Residui di pulizia delle verdure, bucce di alimenti non trattati, fondi di caffè e the, pane raffermo e ammuffito, gusci d'uova. • Scarti di giardino e orto Legno di potatura, sfalcio di prati, foglie secche, segatura e trucioli provenienti da legno non trattato, fiori appassiti, gambi, avanzi dell'orto. • Altri materiali biodegradabili Carta non patinata e cartone (solo se non trattati chimicamente), fazzoletti di carta, carta da cucina, salviette. | <ul style="list-style-type: none"> • Plastica e materiali contenenti plastica • Oggetti con parti in metallo • Vetro • Cicche di sigarette • Legno verniciato o trattato • Calcinacci • Batterie e pile scariche • Vernici e residui di prodotti chimici • Olio esausto • Tessuti • Farmaci scaduti • Filtri di aspirapolvere • Piante infestanti o malate • Scarti di legname trattato con prodotti chimici |
| <p>2. Preparazione dell'area sotto la compostiera</p> <p>Predisporre un drenaggio con materiale di sostegno (ramaglie, trucioli, ecc.).</p> | <p>5. La giusta umidità</p> <p>Assicurare la presenza di ossigeno utilizzando materiali che diano porosità e rivoltando quando necessario.</p> | | |
| <p>3. Buona miscelazione, porosità, acqua e azoto</p> <p>Apporto vario e regolare di scarti compatibili (non solo scarti di cucina).</p> | | | |

Fig I.16 Esempi di volantini informativi rivolti all'utenza

CONCLUSIONE

Il presente lavoro ha posto in luce il sistema di gestione integrata dei rifiuti urbani ed assimilati nella provincia di Bologna, analizzandone i principali parametri caratteristici sotto più punti di vista.

Innanzitutto, grazie all'elaborazione di un'analisi dettagliata del servizio, è stato possibile valutare l'evoluzione subita da quest'ultimo nel corso degli anni successivi al 2003, momento in cui è stata effettuata una ricognizione dello stato di fatto del sistema di gestione della provincia di Bologna. Da tale analisi è emerso che il servizio ha seguito un percorso migliorativo che, per mezzo dello sviluppo di azioni strategiche adottate all'interno della provincia, ha condotto al superamento di numerose disomogeneità caratterizzanti il sistema di gestione fino a qualche anno fa. A tal proposito, si rammenta che i progetti di area vasta PAP e SGR 40 sono stati implementati proprio con l'obiettivo di rendere maggiormente omogeneo il servizio, grazie all'applicazione del medesimo modello di raccolta non solo in un singolo comune, bensì in più Amministrazioni Comunali limitrofe, le quali costituiscono così un'area vasta, in cui vengono attivate la stessa metodologia operativa e stessi standard di servizio e di costo.

Attraverso l'avvio dei due progetti sperimentali si è raggiunto un positivo grado di omogeneità del servizio e sono state conseguite anche altre finalità strategiche di fondamentale importanza, quali l'aumento significativo del livello di raccolta differenziata e la diminuzione dell'ammontare complessivo dei rifiuti urbani prodotti. Si fa notare che tale risultato, evidentemente positivo, comporta non solo benefici in termini di impatto ambientale e salvaguardia della salute, ma si rivela anche perfettamente in linea con quanto stabilito dalla Comunità Europea in materia di gestione di rifiuti, in particolare attraverso l'emanazione della nuova direttiva quadro sui rifiuti del gennaio 2008, la quale, rispetto ai regolamenti

precedentemente in vigore, si impegna a fornire definizioni più chiare e concrete, fra cui proprio quelle di raccolta differenziata (non presente nella direttiva 2006/12/CE) e recupero.

Il confronto elaborato con i dati relativi ai parametri caratterizzanti la situazione nazionale in termini di produzione e raccolta differenziata fa emergere che la regione Emilia-Romagna e la provincia di Bologna giocano un ruolo virtuoso all'interno del panorama nazionale (si ricorda che le percentuali di raccolta differenziata sono pari a 33,4% e 29,4% rispettivamente per l'Emilia-Romagna e la provincia di Bologna, con riferimento al 2006).

Tuttavia, esistono ancora ampi margini di miglioramento per entrambe, in particolare rispetto alle regioni del Nord.

Infine, l'allegato relativo alle Best Practice, ossia le migliori pratiche, nei settori che costituiscono l'ambito della gestione integrata dei rifiuti, pone in evidenza come il territorio nazionale mostri un certo ritardo nell'impiego di tecnologie avanzate ed innovative disponibili nel contesto comunitario e di cui altri Paesi europei detengono l'eccellenza (ad esempio la raccolta pneumatica ampiamente utilizzata in Svezia, Norvegia e Spagna).

BIBLIOGRAFIA

- Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, Manuale ANPA La raccolta differenziata – aspetti progettuali e gestionali, 1999
- APAT e ONR, Rapporto Rifiuti 2006-2007
- Arpa, La matrice rifiuti: influenza del comparto turistico sulla produzione di rifiuti
- ATO 5, Bilancio sociale 2006 ATO 5
- ATO 5, Piano d'ambito di prima attivazione, 2004
- Baroni D., La normativa sui rifiuti secondo il 'Testo Unico Ambientale' D. L.gs. 3/4/2006, n. 152", Tesi di laurea, a.a 2005/2006
- Bonoli A., Nanni M., Pantaleoni F., L'ottimizzazione della raccolta e del trasporto nella gestione integrata dei rifiuti urbani: la raccolta pneumatica, 2007
- CE, COM 666/2005- Comunicazione della Commissione, del 21 dicembre 2005, intitolata: "Portare avanti l'utilizzo sostenibile delle risorse - Una strategia tematica sulla prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti"
- Comieco, 12° Rapporto 2006
- Commissione Europea, Schema di rapporto finale relativo alle Linee Guida per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili per gli impianti di incenerimento dei rifiuti (Commissione ex art. 3, comma 2, del D. Lgs. 372/99)
- CoReVe, Programma Specifico di Prevenzione 2005-2008
- Envac, A magazine from the world leader automated waste collection, n.1:03, n. 1:04, n.2:04, n.2:06
- Envac, Presentazione tecnico illustrativa del sistema di raccolta pneumatica dei rifiuti Envac
- European Commission, Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration,
- Greenpeace Environmental Trust, Eunomia Research & Consulting, TBU Environmental Engineering, Gestione dei rifiuti a freddo- Stato dell'arte delle tecniche alternative all'incenerimento per i residui dei rifiuti urbani- MBT
- Kraniotis Marta, La gestione integrata dei rifiuti solidi urbani e metodi di implementazione della raccolta differenziata: il caso del Comune di Monteveglio, Tesi di laurea, a.a 2005/2006

- Lorenzini E., De Nardo F., Repelli G., Terzi L.A., (Dipartimento di Ingegneria Energetica Nucleare e del Controllo Ambientale, Bologna), Nuovi utilizzi dei rifiuti: ecco l'esperienza del "CDR-P"
- Maglia S., Labarile M.A., Prime osservazioni sulla nuova Direttiva europea sui rifiuti, Ambiente & Sviluppo, n. 9, 2008
- MBT: A Guide for Decision Makers – Processes, Policies & Markets, Annexe D: The Process Reviews, Juniper Consultancy Ltd, 2005
- MBT: A Guide for Decision Makers – Processes, Policies & Markets, Juniper Consultancy Services Ltd, 2005
- Morselli L., Cavaggion S., La gestione e l'efficienza della raccolta differenziata dei rifiuti in Emilia-Romagna, 2007
- Navach S., Nepi ML., Industria del recupero e del riciclaggio dei rifiuti: i dati 2006, Rifiuti bollettino di informazione normativa n. 417 (1/08)
- OPR-Provincia di Bologna, Rapporto rifiuti 2002 – 2003 – 2004 – 2005 – 2006
- Pierobon A. L'avvio della raccolta differenziata nel sistema integrato di gestione dei rifiuti, 2007
- Ponti Lisa, Il recupero di materia ed energia dai rifiuti urbani: regolamentazione, aspetti economici, ambientali, sociali, Tesi di laurea, a.a 2004/2005
- Rilegno, Programma Specifico di Prevenzione 2007
- Vigo D., Botoli A., Gricinella A.C., Zarri G., DEIS, Università di Bologna, Component 2 Handbook – Integrated MSW Management – International Experiences, 2007
- Vivarelli Danilo, Raccolte integrate o raccolte integrali? Aspetti organizzativi, tecnici, economici, atti RavennaLab, 2008

- <http://europa.eu.htm>
- <http://www.provincia.fe.it/ecoidea/>
- www.ambientespa.it
- www.ambiente.it/impresa/temi/rifiuti.htm
- www.asm.brescia.it
- www.BestPractices.at
- http://ec.europa.eu/environment/ipcc/index_it.htm
- www.ecoage.com/storia-protocollo-kyoto.htm
- www.ecologos.it

- www.ecquologia.it/sito/rifiuti/ENERGO%20DM.pdf
- www.ens-newswire.com
- www.foodproductiondaily.com
- www.gazzettaufficiale.it
- www.greenreport.it
- www.ibiplast.com
- www.imanpack.it
- www.ingegneria.unige.it/resource/Tesi_Maglio.htm
- www.isola.cc
- www.materbi.com
- www.novamont.com
- www.pack-age.it
- www.premioinnovazione.legambiente.org
- www.reteambiente.it
- www.riducimballi.it
- www.rifiutilab.it
- www.wrap.org.uk
- www.wsn.com.au