

## **CORSO DI SPECIALIZZAZIONE SUL COMPOSTAGGIO DI QUALITÀ**

**Organizzazione: Consorzio Italiano Compostatori**

**Rimini, 22 OTTOBRE 2003**

**presso la Fiera - Ingresso Sud, sala 1° Piano a destra**

### ***Sistemi di raccolta dello scarto organico: panorama sulle situazioni in Italia con analisi costi-benefici***

DOTT. MARCO RICCI - ricci-sapm@libero.it



***Gruppo di Studio sul Compostaggio  
e la Gestione Integrata dei Rifiuti  
della Scuola Agraria del Parco di Monza***

Viale Cavriga 3, 20052 Monza (MI)

Tel. +39 - 039 - 2302660

Fax: +39 - 039 - 2327676

E-mail: [compost@monzaflora.it](mailto:compost@monzaflora.it)

WebSite: [www.monzaflora.it/gruppocomposta.htm](http://www.monzaflora.it/gruppocomposta.htm)

## 1. PREMESSA

La “rivoluzione operativa” introdotta dal D.lgs. 22/97, in particolare laddove questo individua obiettivi obbligatori di raccolta differenziata, ha determinato una diffusione crescente dei *sistemi di raccolta dello scarto compostabile*; in particolare, accanto allo sviluppo della raccolta dello scarto di giardino, si è registrata una diffusione crescente di quella dello scarto alimentare (“scarto di cucina” o “umido”) e questa si è rivelata essere un fattore decisivo per ottenere contestualmente alti tassi di raccolta differenziata. Ci sembra importante fare un punto sulle *particolarità operative dei sistemi italiani di raccolta*, in particolare nella variante “domiciliare”, la quale, diffusa originariamente in Veneto e Lombardia ed in alcune “nicchie” in Emilia-Romagna, si è poi sviluppata anche nel Centro-Sud (con particolare riferimento ad Abruzzo e Campania) ed è oggi in corso di espansione in altri contesti, quale il Piemonte, e alcuni comprensori toscani, in sostituzione dei modelli di raccolta stradale preesistenti.

Per poter approfondire la problematica della raccolta differenziata della frazione umida (o degli scarti alimentari) confrontando i sistemi di raccolta sviluppati in Italia è necessario anzitutto chiarire il significato dei termini che vengono usati per individuare i materiali che i vari modelli di raccolta intendono intercettare. Il termine “*frazione organica*” ingloba infatti materiali con caratteristiche specifiche assai diverse (scarti legnosi, avanzi dei pasti, materiali cellululosici ecc.). Uno degli aspetti caratteristici dei modelli ottimizzati applicati in Italia è dato dalla *raccolta selettiva dello scarto di cucina* con sistemi ad “alto confort” per l’utenza (soprattutto di tipo domestico); la specificità di alcune scelte ha dunque consentito di intervenire – migliorandole - su alcune “performance” tipiche della raccolta, quali:

- una maggiore intercettazione di scarti di cucina
- conseguentemente, una minore fermentescibilità del rifiuto residuo da smaltire (il che consente la diminuzione delle frequenze di raccolta)
- un contenimento dei costi di esercizio dei circuiti di raccolta
- il contenimento delle quantità complessive di scarti di giardino raccolti e dunque di rifiuti da gestire.

L’analisi che segue vuole fornire anche elementi informativi ai decisori e agli operatori del settore per dare risposta a tesi generiche quali ad esempio:

- “solo la raccolta dello scarto alimentare delle utenze collettive, quali ristoranti e mense, genera materiale di elevata qualità”;
- la raccolta differenziata dello scarto di cucina aumenta i costi complessivi del sistema di gestione

## 2. LO STATO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA DELLO SCARTE UMIDO IN ITALIA

Si stima che nel corso del 2003 siano oltre 1500 i Comuni che hanno attivato la RD dello scarto umido.<sup>1</sup>

La diffusione territoriale delle RD della frazione umida ha inoltre dimostrato l’efficacia dei modelli di gestione integrati sia in termini quantitativi che qualitativi; le migliori performance si registrano ovviamente in quegli Ambiti (province) che hanno avviato sistematicamente i

---

<sup>1</sup> escludendo da questa valutazione le realtà con attivazione parziale o sperimentale della RD della frazione umida

sistemi di differenziazione degli scarti organici (vedi tabella 1) con circuiti di intercettazione porta a porta di tale frazione.

**Tabella 1: percentuali di RD raggiunti in diverse Provincie e Bacini del Nord-Italia**  
**Source separation rates in different Italian District areas**

<b>Ambito di gestione</b> <i>District Area</i>	<b>Abitanti</b> <i>inhab</i>	<b>RD (%)</b>	<b>Adesione dei Comuni alla raccolta secco/umido</b> <i>Municipalities adopting separate collection of foodwaste</i>
Provincia di Bergamo	956.181	<b>42% *</b>	67 Comuni pari al 38% degli abitanti totali
Provincia di Lecco	307.507	<b>56%***</b>	83 su 89 Comuni pari al 97 % degli abitanti totali
Consorzio EST Milano	364.227	<b>58%**</b>	tutti i Comuni del consorzio
Consorzio TV 3	195.414	<b>45%**</b>	23 Comuni , pari al 80% della popolazione totale
Provincia di TV	790.768	<b>39%**</b>	90 Comuni su 95 (escluso il Capoluogo)
Provincia di PD	853.743	<b>33%**</b>	83 su 104 (escluso il Capoluogo)

Legenda: \* = dato 1998, \*\* = dato 2000; dato 2002; fonti: ARPAV e Ecosportelloe Prov. Lecco

A tale proposito vale la pena sottolineare le ottime performance di registrate in alcuni contesti meridionali; citiamo a tale proposito l'impegno dei Comuni partenopei (vedi alcuni dati in tabella 2) dove le raccolte secco-umido coinvolgono una popolazione complessiva superiore a 600.000 abitanti.

**Tabella 2: Comuni con raccolta secco-umido nella Regione Campania**

<b>Comune</b>	<b>Prov.</b>	<b>Abitanti</b>	<b>Organico</b> <b>Kg/ab/anno</b>	<b>% su</b> <b>RD Tot.</b>	<b>Modalità</b> <b>di raccolta</b>
Nola*	NA	32.613	140,3	35,7%	PP
Cimitile	NA	6.537	138,9	45,2%	PP
San Vitaliano	NA	5.013	136,6	35,5%	PP
Calvanico*	SA	1.241	134,1	27,5%	PP
Cetara	SA	2.509	133,7	31,3%	PP
Casamarciano	NA	3.589	133,4	44,5%	PP
Vairano Patenora	CE	5.930	132,8	36,6%	PP
San Cipriano Picentino	SA	4.883	132,4	44,1%	PP

Fonte: *Dossier sulla raccolta secco-umido in Campania – anno 2001; Legambiente 2002*

Per quanto riguarda la capacità complessiva degli impianti di compostaggio di qualità sul territorio nazionale si può evidenziare che, al 31-12-2002 assommava a ca. 1.200.000 ton/anno; tale capacità operativa, dovrebbe essere comparata con i 6.000.000 ton/anno che costituiscono, secondo i dati più recenti, il potenziale operativo complessivo della Germania (ca. 65 kg ab<sup>-1</sup>anno<sup>-1</sup> di capacità di trattamento di scarti compostabili). Queste potenzialità operative vengono inoltre utilizzate in “coabitazione” con il trattamento di altre biomasse compostabili, quali fanghi biologici e scarti agroindustriali, che non rientrano nel computo dei “rifiuti urbani”.

### 3. LA DIFFERENZIAZIONE DELLO SCARTO ALIMENTARE: PROGETTARE BENE PER OTTIMIZZARE LE PRESTAZIONI OPERATIVE ED ECONOMICHE

La figura successiva indica la diffusione delle due principali tipologie dei modelli di raccolta differenziata della frazione organica:

- porta a porta
- contenitori stradali

attivati a livello regionale aggiornata al mese di giugno del 2003.

**Figura 1: Modalità di RD della frazione organica in Italia - Fonte: Novamont 6/03**



A prescindere dalla tipologia di sistema di “asportazione” dello scarto alimentare (i.e: porta a porta o cassonetto stradale) è doveroso sottolineare l’elevato grado di comfort assicurato nei modelli Italiani alle utenze domestiche servite, che si realizza tramite:

- l’adozione di manufatti per il primo contenimento trasparenti ed "a tenuta" (sacchetti richiudibili generalmente in materiale biodegradabile e a volta in materiale plastico) e secchielli “sotto-lavello dedicati;
- l’adozione di frequenze di raccolta relativamente elevate (generalmente una o due volte/settimana fino a tre/quattro volte al Sud, a differenza di quelle settimanali o quindicinali preferite in Centro Europa);

La dotazione di manufatti per effettuare la “prima separazione” da la possibilità di raccogliere anche le frazioni del rifiuto a maggiore fermentescibilità, quali scarti cotti e di origine animale (carne, pesce, pasta, ecc.).

In relazione ai diversi sistemi adottati sul territorio nazionale si possono sviluppare le seguenti riflessioni:

- nelle realtà in cui vengono utilizzati contenitori di elevata dimensione per la raccolta congiunta dell'umido e del verde (1100-2400 litri) sistemati nelle cosiddette "isole ecologiche" si è verificata una di intercettazione del materiale relativamente bassa ed una contaminazione del materiale abbastanza elevata (purezza merceologica spesso inferiore al 90 %); l'intercettazione del materiale è risultata ancor più bassa per quelle esperienze (ad es. i Comuni del Persicetano) che, per migliorare la qualità del materiale conferito, hanno introdotto dei sistemi di chiusura con chiavistelli. In queste situazioni risulta quindi abbastanza difficile l'integrazione del servizio attraverso la riduzione delle frequenze di raccolta delle frazioni secche residue; la verifica di questo limite ha favorito l'evoluzione da questo sistema a modelli di "raccolta di prossimità", ossia a distribuzione più capillare di contenitori per favorire una maggiore intercettazione dello scarto alimentare e, laddove possibile, soprattutto con modelli di raccolta incentrati sulla *domiciliarizzazione* dei contenitori (ossia posizionamento degli stessi negli spazi privati);
- la scelta di una raccolta stradale impone generalmente l'utilizzo di mezzi a compattazione, anche in considerazione della quota generalmente rilevante di scarto di giardino conferita nei contenitori; tali veicoli tuttavia non consentono l'ottimizzazione operativa spinta; le specificità dello scarto di cucina (alto peso specifico ed elevato contenuto di acqua), come già segnalato, renderebbero opportuna invece l'adozione di veicoli, quali i mezzi a vasca, meno costosi.

Per questi motivi si è sempre più diffusa la raccolta della frazione umida dei RU con il sistema "porta a porta" che consente di raggiungere delle rese di intercettazione molto più consistenti nonché una migliore qualità del materiale raccolto. Con questo modello di raccolta vengono utilizzati contenitori - posizionati negli spazi privati - delle seguenti tipologie:

- mastelli o piccoli bidoncini da 10-30 litri per abitazioni monofamiliari o con poche famiglie
- contenitori da 80-240 litri per i condomini in relazione al numero delle famiglie coinvolte.

Tali scelte operative comportano diversi vantaggi, quali la generazione di *comfort* dal punto di vista dell'utenza, dato che la "pulizia" dei bidoni indotta dalla separazione dello scarto alimentare all'interno di sacchetti, evita le situazioni di disagio che si creano laddove il materiale viene raccolto "sfuso" nel bidone stesso; aumentano dunque le rese del circuito e dunque la possibilità di adottare la riduzione delle frequenze di raccolta del "rifiuto residuo" (che costituisce uno dei principali criteri di ottimizzazione operativa ed economica dei sistemi di raccolta). In presenza di tali modelli di raccolta si registra una minore frequenza degli interventi di lavaggio dei contenitori dedicati alle utenze; oggi in realtà la personalizzazione dei circuiti e la dotazioni di sacchetti consente, nella gran maggioranza delle situazioni, l'annullamento degli interventi di lavaggio a carico del servizio pubblico (la cura dei bidoni viene assegnata direttamente ai cittadini).

In tabella 3 viene infine riportata una sintetica comparazione dei diversi sistemi di raccolta dello scarto compostabile umido, registrati in prevalenza sul territorio Nazionale.

Si può ancora citare la sporadica diffusione (soprattutto in alcuni contesti del Veneto) della raccolta della frazione umida con sistemi "porta a porta" che non prevedono il temporaneo conferimento in contenitori domiciliari o di prossimità ma soltanto l'esposizione, nei giorni di raccolta, del sacchetto dell'umido dinanzi all'abitazione. Tale sistema è però maggiormente passibile di problemi legati alla rottura dei sacchetti per fenomeni di randagismo.

**Tabella 3: Confronto dei vari sistemi di raccolta della frazione umida.**

	<b>Stradale</b>	<b>Di prossimità</b>	<b>Domiciliare</b>	<b>Commerciale</b>
<b>Punto conferimento</b>	Contentori	Bidoni	Bidoni o Mastelli	Bidoni e contentori
<b>Tipo di contenitori</b>	1100-2400 lt.	240 lt.	25 – 120 - 240 lt.	240 - 360 – 660 – 1100 lt.
<b>Frequenza (1)</b>	2-6 volte/sett.	2-4 volte/sett.	2-4 volte/sett.	Da 2 volte/set. a giornaliera
<b>Rendimenti</b>	20– 50 kg/ab.anno (2)	30 – 60 kg/ab.anno	40 - 80 kg/ab.anno (3)	Variabile
<b>SCARTO DI GIARDINO IN %</b>	40-70% (stagionale)	10-30% (stagionale)	Da 0% (se vietato il conferimento) al 10 % (massimo, per i volumi limitati a disposizione)	

- (1) Per manufatti e frequenze sono state riportate le situazioni più tipiche. Per quanto riguarda le frequenze di raccolta con specifico riferimento a quelle dello scarto compostabile, queste devono essere aumentate nelle regioni meridionali, ove d'altronde allo stato attuale la raccolta del RU tal quale viene svolta spesso con frequenza pressoché giornaliera in confronto ai 3 giri di raccolta settimanale diffusamente adottati al Nord.
- (2) con scarto di giardino generalmente in misura prevalente
- (3) esclusivamente scarto di cucina; a parte viene raccolto lo scarto di giardino, che dà ulteriori contributi

Pertanto: coerentemente con l'elevato peso specifico ed il volume contenuto dello scarto alimentare, i sistemi ottimizzati prevedono l'adozione di manufatti di raccolta di capacità unitaria e complessiva ridotta (mastelli, bidoni carrellati, cassonetti) in relazione al numero di famiglie servite, evitando volumetria aggiuntive che consentirebbero di conferire anche lo scarto verde. Bisogna anche sottolineare che laddove si usano contenitori di volume medio e grande e con frequenza di asportazione relativamente elevata (richiesta dalla presenza dello scarto di cucina) diventa anche un sistema che, inevitabilmente, produce un'elevata intercettazione di scarto di giardino. Questa situazione tende per converso a disincentivare il compostaggio domestico; in tale modo, l'accresciuto conferimento di scarti verdi aumenta artificialmente le percentuali di differenziazione, ma anche la stessa produzione complessiva di rifiuti urbani (per quanto "differenziati") la cui gestione e smaltimento va a carico delle Pubbliche Amministrazioni. A conferma di questa tesi si può osservare che anche in Europa Centrale non è raro riscontrare parametri di raccolta del "rifiuto compostabile" che si situano, anche a livello di medie nazionali, attorno ed oltre i 150-200 kg ab-1anno-1, ma in tali situazioni non è raro riscontrare produzioni unitarie complessive di rifiuto dell'ordine dei 700-750 kg/ab.anno (mentre le produzioni specifiche di rifiuto nelle nostre Province "Riciclone" che adottano i sistemi ottimizzati sopra descritti si mantiene generalmente attorno ai 500 kg).

#### 4. LA QUALITÀ DELLO SCARTO ALIMENTARE: ALCUNE RIFLESSIONI

Dobbiamo soffermarci brevemente sul parametro che più condiziona le possibilità di recupero (compostaggio), successiva commercializzazione ed impiego, ossia la *purezza merceologica* (la percentuale di materiale compostabile, al netto di materiali estranei conferiti erroneamente) dello scarto alimentare raccolto. E qui vanno confutate due tesi:

##### 5.1 è vero che lo scarto alimentare è sempre di cattiva qualità?

E' interessante raffrontare la purezza merceologica dello scarto alimentare raccolto in Italia con quella considerata "soddisfacente" per produrre materiali compostati di elevata qualità in Europa Centrale, ove il livello di soddisfacente purezza viene generalmente considerato attorno al 93-95%. La tabella 4 riporta le purezze dello scarto alimentare rilevate nel corso di una delle varie campagne di indagine merceologica nell'area milanese, in provincia di Lecco e in un consorzio di gestione della Provincia di Padova, tutte realtà in cui è diffusa in maniera sistematica il modello di raccolta di tipo porta a porta.

**Tabella 4: Purezze merceologica dello scarto umido da raccolta differenziata**

COMUNE/BACINO	ABITANTI	MATERIALI COMPOSTABILI (% p/p)
Comuni in Provincia di Milano		
ALBIATE	4.713	98.8
ARESE	19.230	98.1
BELLUSCO	5.971	98.4
BIASSONO	10.493	95.0
BRUGHERIO	30.800	98.8
BUCCINASCO	23.890	96.5
CASTANO PRIMO	9.652	99.3
CINISELLO BALSAMO	75.650	98.2
COLOGNO MONZESE	50.121	93.0
DESIO	34.849	99.0
MELEGNANO	16.112	98.0
MONZA	119.187	97.4
NOVATE MILANESE	20.028	94.3
PADERNO DUGNANO	44.748	93.7
ROSATE	4.332	97.4
TREZZO SULL'ADDA	11.177	98.1
VAREDO	12.720	99.7
Provincia di Lecco (2002)		
83 Comuni	313.884	99,48
Consorzio "Padova1" (Marzo '98)		
26 Comuni	203.429	98.7

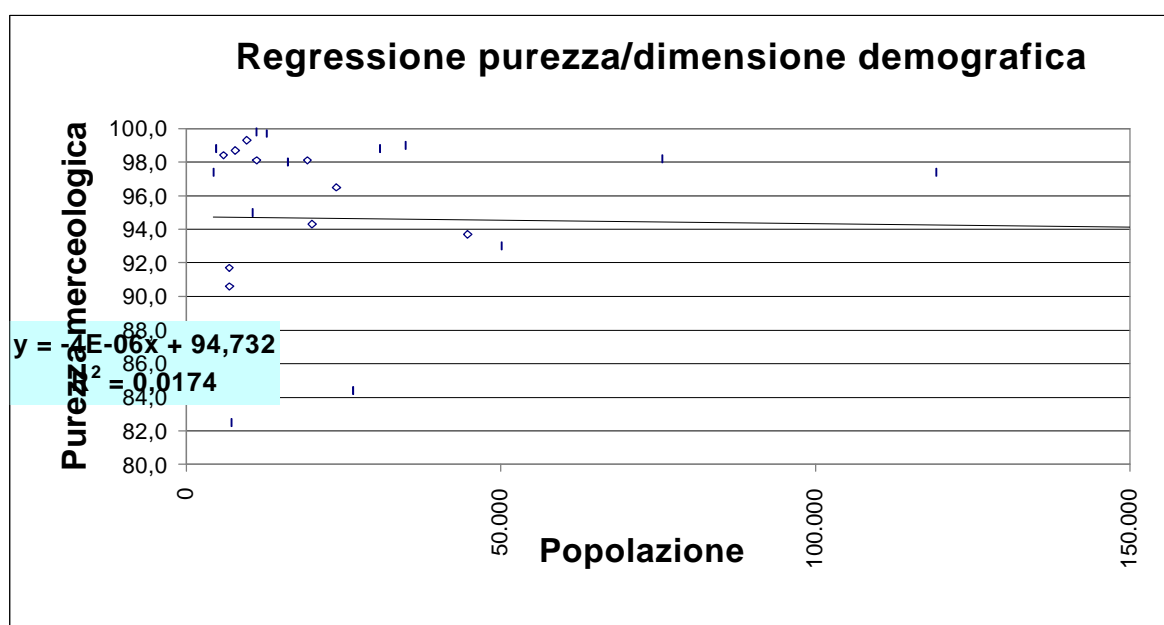
Una valutazione ancora più interessante è quella relativa alla *manca di una relazione stretta tra dimensione demografica dei contesti in cui vengono gestiti i circuiti di raccolta differenziata e vocazione degli stessi alla generazione di un umido di qualità*. L'impressione è in realtà che *i risultati in termini di purezza merceologica dipendano molto di più dal tipo di sistema di raccolta adottato* (domiciliare o stradale, con risultati nettamente migliori per il primo) piuttosto che dalla grandezza demografica del contesto di riferimento. A dimostrazione di quanto sopra, abbiamo inteso *plottare* i dati relativi alle purezze merceologiche rilevati nelle campagne di indagine più significative sinora condotte (AMIAT, 1999; Provincia di Milano 1998; Favoino, 1999; Bigliardi, 1998; Lazzari, 1998) mettendoli in relazione con la dimensione demografica dei rispettivi Comuni. Si nota subito che il

trattamento statistico dei dati dà una regressione (rispettivamente su scala lineare e logaritmica) per le quali i valori del coefficiente di correlazione  $R^2$  è decisamente basso (0,0174); il che conferma quanto appena detto sulla *assoluta indipendenza delle purezze merceologiche dalle dimensioni demografiche del territorio servito dal circuito*, ma piuttosto da altri fattori, quali anzitutto *il sistema di raccolta adottato*.

Si noterà comunque che già visivamente, dalla distribuzione dei dati sul campo cartesiano è evidente la presenza di alte purezze merceologiche anche in centri di grandi dimensioni accanto a purezze merceologiche relativamente basse o bassissime in centri di dimensione media e piccola (ma nei quali sono stati adottati sistemi di raccolta stradale).

Ancora una volta viene dunque ribadita la primaria influenza del *sistema di raccolta* sulla purezza merceologica, indipendentemente dall'ampiezza e complessità demografica del contesto di riferimento.

**Figura 2: purezza merceologica dello scarto si cucina in funzione della dimensione abitativa**



## 5.2 è vero che solo i ristoranti e le mense danno materiale di buona qualità?

In generale, non è possibile affermarlo. In alcune situazioni *la cattiva organizzazione del sistema di raccolta presso le famiglie genera* (o ha generato) *alte percentuali di impurità*, ma questo va attribuito appunto alla cattiva progettazione e gestione del sistema, che in tali casi è stato spesso modificato (ad es. I Consorzi Trevigiani che sono passati massicciamente dal sistema stradale al “porta a porta”).

In realtà un effetto paradossale che si riscontra laddove il sistema è ben organizzato, è che la differenziazione presso le famiglie genera invece purezze *superiori* al flusso proveniente dalle cosiddette “grandi utenze” (mense e ristoranti). E questo va verosimilmente attribuito al fatto che in questi esercizi la differenziazione prevede diversi attori e mansioni (il cuoco, il cameriere, il proprietario) ed è un ulteriore elemento nel mansionario giornaliero, cui dunque si presta il tempo strettamente necessario; non è dunque infrequente trovare forchette o saliere o vasetti di yogurt abbandonati per fretta nel flusso di scarto alimentare (anche tali materiali

non costituiscono comunque un problema, essendo inerti e comunque facilmente separabili all'inizio e/o alla fine del processo). Nell'ambito della economia domestica, invece, le poche decine di secondi da dedicare quotidianamente alla differenziazione non costituiscono un problema.

## 5. FATTORI DI OTTIMIZZAZIONE ECONOMICA DEI SERVIZI NEI MODELLI DI RACCOLTA DIFFERENZIATA INTEGRATA

### 6.1 Considerazioni generali sull'integrazione del sistema e il contenimento dei costi

Dall'esame della casistica ormai numerosa, risulta che l'errore principale che viene a volte operato nel caso delle raccolte differenziate è rappresentato dalle *caratteristiche "aggiuntive"* che esse spesso assumono; con ciò intendiamo la mancata revisione del sistema di raccolta dell'indifferenziato che rimane pressoché inalterato in termini di modalità di conferimento, di volumetrie a disposizione degli utenti e di frequenze di raccolta. La raccolta differenziata diventa così solo un'ulteriore voce di costo del bilancio senza utilizzarne appieno le favorevoli ricadute – in termini di riduzione dei costi della raccolta del “secco residuo” - su tutto il sistema di raccolta e trattamento. Un'altra importante opportunità di ottimizzazione operativa risulta poi essere costituita dalla adozione di veicoli specifici e differenti per la raccolta dell'“umido”, avuto riguardo per la sua raccolta “in purezza” (ossia senza miscelazione con scarti di giardino). E questo costituisce una *specificità dei sistemi di raccolta che si stanno diffondendo in molti comprensori italiani rispetto alle esperienze da tempo sviluppate all'Estero.*

### 6.2 La diminuzione della frequenza di raccolta del “secco residuo”

L'efficace raccolta della frazione secca riciclabile e congiuntamente la forte intercettazione del contenuto putrescibile attraverso la raccolta secco/umido, consentono di diminuire il volume unitario dei manufatti a disposizione per la raccolta del rifiuto residuo e soprattutto la frequenza di asportazione dello stesso. Ovviamente la riduzione della frequenza di prelievo del rifiuto residuo è possibile solo laddove si ha *un forte “drenaggio” di scarto di cucina, ossia una buona intercettazione dello stesso con i circuiti di raccolta differenziata specifica.* Sotto questo profilo, vanno segnalate (tab. 5) le prestazioni sensibilmente differenti dei sistemi porta a porta o con raccolte di prossimità rispetto a quelli con raccolta in contenitore stradale di grandi dimensioni.

**Tabella 5: prestazioni tipiche dei diversi sistemi di raccolta dello scarto alimentare**

Sistema	Intercettazione complessiva (g/ab.giorno)	Scarto di giardino in %	Intercettazione di scarto di cucina (g/ab.giorno)
Domiciliarizzato classico	170-240	0% (se vietato il conferimento) -10 % (massimo, per i volumi limitati a disposizione)	160-220
Doppio contenitore stradale	150-200	40-70% (stagionale)	60-120

Fonti: Favoino, 1999; Provincia di Milano, 1998; Cocchi, 1997

Nel caso delle raccolte stradali, in sostanza, diminuisce sensibilmente il tasso di partecipazione alla raccolta dello scarto di cucina, e dunque ne diminuisce la intercettazione, raffigurata nell'ultima colonna. I volumi a disposizione rendono invece più agevole in tal caso il conferimento di quote, generalmente "importanti", di scarto di giardino, il che si manifesta tra l'altro con:

- ☛ una stagionalità marcata delle raccolte specifiche ed
- ☛ un netto abbassamento di peso specifico del raccolto.

### **6.3 L'articolazione e la flessibilità del parco-macchine**

L'articolazione dei circuiti di raccolta secondo le specifiche caratteristiche delle singole tipologie di materiali (densità in primo luogo) renderebbe opportuna la revisione del parco macchine da impiegare nelle raccolte stesse. Nel caso delle raccolte secco/umido domiciliarizzate - con conferimento dell'umido in sacchetti, mastelli e contenitori di piccolo volume - la raccolta dell'umido può avvenire con mezzi a "vasca aperta" e senza sistemi di compattazione; ciò grazie all'alto peso specifico dello scarto di cucina "in purezza" se confrontato con il peso specifico del materiale miscelato con alta percentuale di scarto di giardino.

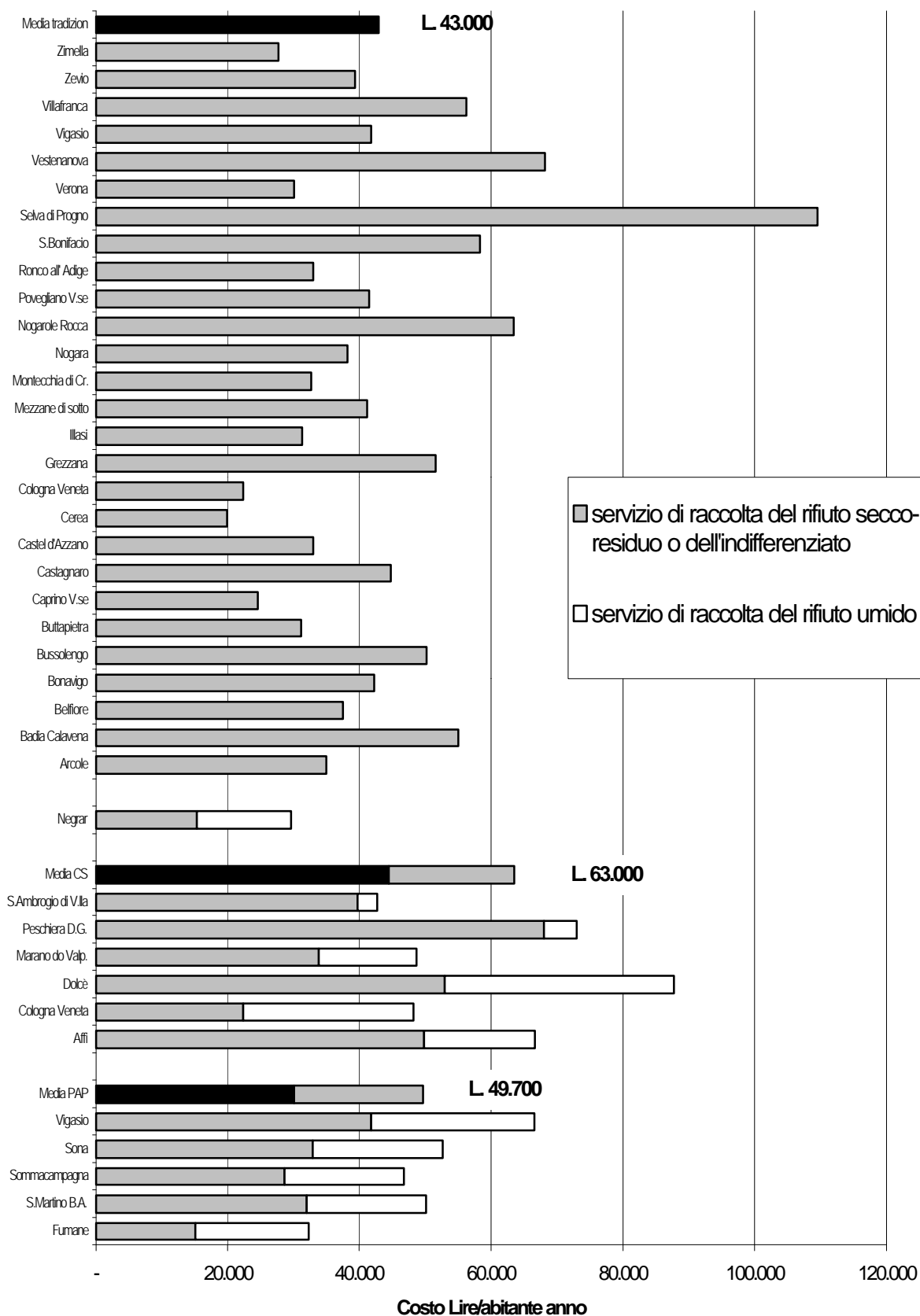
L'utilizzo dei mezzi non compattanti consente degli evidenti risparmi economici in termini di investimento per l'acquisto dei veicoli e dei costi orari di esercizio; tale scelta operativa è, ovviamente, applicabile solo se la progettazione dei vari circuiti riesce a prevenire efficacemente il conferimento congiunto della frazione "verde" da manutenzione di parchi e giardini.

### **6.4 L'analisi di situazioni ottimizzate e "mature"**

Una comparazione dei costi diventa significativa laddove si riescono a separare i costi della fase di raccolta e trasporto dei rifiuti da quelle di successivo recupero (compostaggio); in particolare l'analisi comparata dei risultati di differenziazione all'interno degli stessi ATO mostra la forte concorrenzialità dei sistemi di raccolta che riescono ad integrare la RD dello scarto umido nell'ambito della riorganizzazione complessiva del servizio. I dati della figura 3 mostrano i costi di raccolta e trasporto per il servizio di tipo secco/umido avviato in diverse realtà di una Provincia del Nord-Italia.

La concorrenzialità economica dei diversi modelli di raccolta viene confermato anche dal confronto dei risultati di diverse realtà urbanizzate (vedi tabella 6). A questo proposito si possono confrontare alcune grandi Città che hanno adottato queste due metodologie di raccolta e che risultano confrontabili per conformazione urbana, presenza di attività economiche e livello di reddito: Monza per il modello di raccolta differenziata domiciliare mentre Brescia, Mantova e Modena possono ben rappresentare il modello delle raccolte differenziate con contenitori stradali (anche se Modena si differenzia per la gestione degli RSA), ed infine Parma può rappresentare un situazione intermedia (circa il 50 % di contenitori di grandi dimensioni).

**Figura 3: Costo annuo per il servizio di raccolta e trasporto**



Fonte: Atti del Convegno gestione dei rifiuti urbani in Provincia di Verona, 2001 - Sommacampagna (VR)

Un altro aspetto, a cui accenniamo solamente per brevità, è anche la valutazione relativa alla quantità di RU complessivamente gestiti. Come si evidenzia dalla tabella i buoni risultati di Mantova e Brescia in termini percentuali per la raccolta differenziata (rispettivamente 31,27 % e 28,8 % circa) permettono di intercettare sostanzialmente soltanto (e neppure totalmente) la maggiore intercettazione di rifiuti urbani ed assimilati di queste Città rispetto a Monza. Ad esempio a Brescia i rifiuti residui, a valle della raccolta differenziata, pari a 467 kg/ab.anno, superano il totale dei rifiuti (differenziati ed indifferenziati) prodotti a Monza, pari a 464 kg/ab.anno.

**Tabella 6: Confronto dei costi per diverse impostazioni del sistema di RD**

Città	Sistema	Ab.	Prod. Tot. RU kg	Kg/ab.anno RU totali	kg/ab.anno R.D.	% R.D. *	Costo Racc/trasp Ab/anno	Costo Smaltim. Ab/anno	Costo Totale ab/anno
Monza	PP	119.172	55.249.541	464	236	50,91*	80.092	77.974	158.066
Mantova	PP	48.288	29.898.808	632	198	31,27*	116.267	77.437	193.705
Brescia	CS	190.909	126.350.000	656	189	28,81*	95.228	58.554	153.782
Modena	CS	176.022	97.757.000	555	126	22,70*	69.219	54.544	123.762
Parma	CS	168.717	88.711.000	526	71	13,45*	71.508	107.910	179.418

Fonti: Uff. Ecol. Comune di Monza, TEA Mantova, Ass. Ambiente Comune di Brescia e Parma, META Spa Modena.

Nelle realtà in cui i criteri di ottimizzazione operativa dei circuiti di raccolta sono già state adottate da tempo, gli effetti descritti dell'integrazione ed ottimizzazione del sistema sono ben avvertibili (vedi tabella 7).

**Tabella 7: costi in € per abitante servito dei circuiti di raccolta del rifiuto residuo con compattatore e dell'“umido” con mezzi a vasca**

Comune (Provincia)	Abitanti	Costo di raccolta RU residuo (1v/sett, con compattatore)	Costo di raccolta RU umido (2v/sett, con mezzo a vasca)
Calcio	4.765	5,14	4,21
Caravaggio	14.181	5,46	6,01
Arzignano	26.036	7,28	8,88
Sommacampagna, Sona	26.036	7,28	8,88
Cinisello Balsamo (2)	74.300	12,90 *	5,23
Busto Arsizio	78.000	8,52	6,26
Cons. Cremasco (anno 2000)	63.750	8,78	8,26
Cons. PD 1 (26 comuni)	250.000	7,23	6,71
Cons. EST Milano (35 di 48 Comuni) (1)	280.000	6,00	5,50

Note: \* raccolta 2 volte/settimana;; (1) dato 2003; (2) Piano Finanziario 2002

Si evincono alcune significative considerazioni:

- anzitutto, pur nella variabilità dei dati di costo (dipendenti dalle situazioni urbane specifiche, dalle condizioni contrattuali, ecc.) i “range” di costo cominciano a uniformarsi; ciò aumenta il significato statistico dei dati in quanto raffigura una situazione “matura” dal punto di vista operativo ed in cui i gestori del servizio conoscono gli effettivi livelli di costo di esercizio del sistema;
- il dato di maggiore significato, è il fatto che *il costo per utenza servita di due giri settimanali di raccolta dell'“umido” con mezzi a vasca è sostanzialmente analogo a quello di un giro settimanale di raccolta del secco con compattatore*. Se la valutazione fosse effettuata in €, la comparazione sarebbe oggettivamente sfavorevole all'“umido”: il

quantitativo raccolto è infatti ovviamente inferiore a quello del “secco residuo “ (50-70 kg/ab.anno contro 100-200); ma la raccolta non “costa” per i chili raccolti (questo semmai influisce sui costi complessivi di smaltimento) quanto per la configurazione complessiva del servizio: e “raccolgere umido” consente di ridurre le frequenze di raccolta del secco.

Tali risultati sono in generale ascrivibili dunque alla modificazione del precedente sistema di raccolta dell'indifferenziato, attraverso la riduzione dei passaggi per lo raccolta del secco residuo e la contemporanea adozione di veicoli differenti per la raccolta dell'”umido”; una efficace politica consortile di “bacinizzazione” degli appalti, ha consentito a volte di ottimizzare anche i percorsi di raccolta aggregando sullo stesso percorso più Comuni; il che è di importanza fondamentale, si converrà, nel caso dei Comuni piccoli.