

## 4 LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI ED ASSIMILATI: MODELLI OPERATIVI

In questo capitolo si descrivono le diverse opzioni maggiormente utilizzate, in ambito nazionale, per la raccolta differenziata dei rifiuti urbani; nel capitolo successivo si valuterà l'applicabilità delle stesse nella situazione specifica della Provincia della Spezia.

### 4.1 Il recupero di carta e cartone

Per quanto riguarda il riciclo della carta e del cartone, i dati, relativi al 1999, forniti dal Consorzio nazionale recupero e riciclo degli imballaggi a base cellulosa, stimano in circa 4 milioni di tonnellate il quantitativo di maceri raccolti dalle diverse fonti. Bisogna, però, evidenziare che la grande prevalenza di questi recuperi deriva da canali che non sono attualmente riconducibili alla raccolta differenziata. In effetti questo quantitativo deriva, per circa il 70%, da: scarti industriali, rese delle edicole, imballaggi post-consumo della grande e media distribuzione commerciale, dell'industria, del dettaglio, dei servizi e dell'artigianato.

Nel 1999 la raccolta differenziata urbana della carta corrispondeva, quindi, a circa 940.000 tonnellate/anno costituite, in grande prevalenza, da giornali e riviste.

Se si analizzano i dati relativi al ciclo delle materie cellulosiche, riferiti al 1998, si può rilevare che l'industria italiana ha importato circa 850.000 tonnellate di carta da macero che viene utilizzata, soprattutto, nel ciclo di produzione degli imballaggi.

Questi dati dimostrano che vi è ancora una notevole quota di maceri da saturare con materiali provenienti dalla raccolta differenziata, quanto meno quella che attualmente è coperta da importazioni. Infatti, l'attuale percentuale di utilizzo del macero è molto alta (92%) nella produzione di carte per imballaggi, cartoni e astucci, ma risulta ancora molto bassa per altre tipologie di produzione, come chiarisce la tabella seguente:

**Tab. 13 - Percentuali di utilizzo del macero nelle diverse produzioni cartarie nel 1998**

Tipologia di produzione	Quantità prodotta (t/a)	Utilizzo macero (t/a)	Utilizzo macero (%)
Carta per usi grafico-editoriali	2.970.000	233.000	7,8
Carte per imballaggi, cartoni, astucci	3.799.000	3.510.000	92,4
Carte per uso igienico-sanitario	1.102.000	209.000	19,0
Altri tipi di carta	375.000	160.000	42,7
<b>TOTALE</b>	<b>8.246.000</b>	<b>4.112.000</b>	<b>49,9</b>

Fonte: ANPA, Rapporto sulla raccolta differenziata e sul recupero dei rifiuti di imballaggio, Roma febbraio 2000

La raccolta differenziata della carta e del cartone deve essere effettuata utilizzando modalità diverse e complementari. Infatti, nei comprensori che presentano caratteristiche territoriali molto articolate, non è possibile utilizzare un solo sistema e, quindi, viene solitamente adottato un *sistema misto*, utilizzando sia i contenitori stradali che la raccolta porta a porta.

Nella raccolta dei materiali cellulosici è, inoltre, opportuno distinguere tra diverse tipologie di materiali con caratteristiche intrinseche differenti:

- **imballaggi in cartone**, prodotti soprattutto dalle attività commerciali
- **carta per uso grafico**, prodotto in prevalenza da utenze domestiche, uffici, banche, servizi.

Ai fini dell'organizzazione dei circuiti di raccolta è bene prevedere modalità differenti, poiché l'aggregazione di più frazioni oggetto di raccolta differenziata, soprattutto se presentano diversi valori di mercato, risulta poco conveniente.

In effetti, anche per la raccolta della carta ad uso grafico e dei cartoni da imballaggio, così come per la raccolta del verde e dell'umido domestico, la diversificazione dei sistemi di raccolta delle frazioni ha consentito di individuare i sistemi più adatti alle caratteristiche merceologiche e fisiche dei due materiali.

Nel caso delle raccolte domiciliarizzate della carta, legata in pacchi o conferita in piccoli bidoni condominiali, la raccolta può avvenire con mezzi a "vasca aperta" e senza sistemi di compattazione. Il costo del sistema a "vasca aperta" è sensibilmente inferiore, grazie al buon peso specifico della carta ad uso grafico "in purezza" (tra 0,25 e 0,30 kg/litro), mentre risulta più conveniente l'utilizzo del compattatore per quanto riguarda gli imballaggi in cartone, che hanno un peso specifico inferiore (tra 0,05 e 0,10 kg/litro), pur considerando il maggiore costo di esercizio.

In questo modo le due modalità di raccolta possono intercettare una particolare e significativa frazione di rifiuto, da inviare al recupero, con un elevato grado di purezza merceologica e, quindi, senza necessità di dover ulteriormente separare la varie frazioni merceologiche o tipologie di carta. Si deve infine ricordare che l'attivazione della raccolta specifica degli *imballaggi in cartone* presso i commercianti e le utenze non domestiche consente di ottenere dal CONAI un corrispettivo molto più elevato (circa 150 Lit/kg. contro le 22 previste per la raccolta congiunta degli imballaggi con la carta ad uso grafico).

Se si analizzano le modalità di raccolta in relazione alle utenze che si intende coinvolgere si possono analizzare le seguenti modalità di raccolta.

Per le **utenze domestiche**, che producono prevalentemente giornali, riviste e imballaggi primari si possono adottare i seguenti sistemi di raccolta:

- porta a porta o, comunque, conferimento ad orari e punti prefissati;
- contenitori stradali specifici;
- conferimento ai centri di raccolta a completamento ed integrazione dei sistemi precedenti;
- raccolta multimateriale leggera (sacco viola) generalmente in combinazione con plastica, stracci e metalli.

Per quest'ultima tipologia di raccolta la tabella successiva riporta sinteticamente le caratteristiche dei vari sistemi di raccolta adottati.

**Tab. 14 - Caratteristiche modelli di raccolta multimateriale secco leggero**

	STRADALE	DOMICILIARE	COMMERCIALE
<b>Punto conferimento</b>	campana - cassonetto	fuori casa in sacchi	fuori negozio in sacchi
<b>Tipo di contenitori</b>	cassonetto 1,3-2,4 mc. campana 2-3 mc.	100 litri	100 litri
<b>Frequenza</b>	settimanale	da settimanale a 2 volte/settimana	da settimanale a 2 volte/settimana
<b>Rendimenti</b>	20-40 kg/ab/anno	30-50 kg/ab/anno	

Laddove si utilizzano i contenitori stradali di grande dimensione (2400-3200 litri), il posizionamento deve essere comunque sufficiente a rendere non troppo scomodo il conferimento e, quindi, si calcola mediamente almeno un contenitore ogni 400-500 abitanti. Sono comunque preferibili i contenitori di piccole dimensioni (120-330 litri), da ubicare all'interno delle aree condominiali, perché consentono una maggiore responsabilizzazione ed un maggior controllo delle utenze servite.

Nel caso della raccolta della carta, la possibilità di conferimento presso i centri di raccolta deve sempre essere considerata come integrativa a quella "a contenitori stradali" presso gli Ecopunti o alla "raccolta domiciliare". Va inoltre considerato che la raccolta domiciliare della carta permette di ottenere incrementi consistenti dei quantitativi intercettati (80% ca.), con un aumento dei costi poco significativo (da 1.500 a 2.600 Lit/ab) rispetto ai costi complessivi di gestione.

Per il materiale cartaceo, conferito direttamente presso centri di raccolta semplificati e complessi, è consigliabile innanzitutto prevedere la separazione fra *carta* (quotidiani, riviste, tabulati, ecc.) e *cartone*, prevalentemente ondulato: in tal modo si consente una valorizzazione migliore delle frazioni conferite e si determinano i quantitativi per le differenti frazioni rimborsabili secondo il recente accordo ANCI-CONAI. Fra il materiale non devono essere presenti confezioni in materiale poliaccoppiato (brik per il latte) in quanto comportano problemi di separazione dei materiali.

Per quanto concerne il trattamento successivo presso i centri di separazione e valorizzazione, si potrà scegliere fra alcune soluzioni alternative: la carta può essere ritirata direttamente dai recuperatori che provvederanno al carico del materiale, oppure si può ipotizzare l'acquisto di una pressa orizzontale, che tra l'altro può essere utilizzata anche per altri tipi di materiali, per aumentare le capacità di stoccaggio e migliorare le modalità di trasporto.

Per le **utenze non domestiche** (commercio, terziario e artigianato) che producono prevalentemente imballaggi secondari:

- raccolta porta a porta del cartone previa piegatura e legatura;
- conferimento a centri di raccolta (fissi o mobili).

Per le **scuole e uffici pubblici e privati** la raccolta viene effettuata utilizzando contenitori da posizionare all'interno dell'edificio (240-660 litri) e piccoli cestini da posizionare negli uffici. La periodicità dello svuotamento dei contenitori viene concordata con il soggetto incaricato della raccolta.

Nella tabella successiva viene riportata una sintetica comparazione dei diversi sistemi di raccolta della carta illustrati precedentemente.

**Tab. 15 - Caratteristiche modelli in uso di raccolta della carta**

	STRADALE	DOMICILIARE	COMMERCIALE	PIATTAFORMA
<b>Punto conferimento</b>	campana, cassonetto	bidoni fuori casa in pacchi legati o sacchi	scarrabile, sfusa, bidoni	scarrabile
<b>Tipo di contenitori</b>	cassonetti 1,3-2,4 mc. campane 2-3 mc.	120-360 litri	cassonetti 1,3 mc. scarrabile 17-25 mc. bidoni 240 litri	17 -25 mc.
<b>Frequenza</b>	da settiman. a mensile	da settiman a quindicinale	settimanale	quindicinale
<b>Rendimenti</b>	10-30 kg/ab/anno	20-80 kg/ab/anno	variabile	10-30 kg/ab/anno

## 4.2 Il recupero del vetro

Il recupero del rottame vetro si è sviluppato in Italia a partire dagli anni settanta ed ha consolidato una struttura di raccolta basata, prevalentemente, su recuperatori privati.

I consumi di imballaggi in vetro ammontano a circa 2 milioni di tonnellate: la raccolta differenziata consente attualmente di intercettare, secondo i dati del CO.RE.VE riferiti al 1998, circa 700 mila tonnellate con la raccolta urbana ed altre 250 mila tonnellate dalle utenze non domestiche, che alimentano circa il 25% della produzione. Deve poi essere computata una quota di importazione di rottame di vetro di circa 80 mila tonnellate, che porta l'impiego complessivo, da parte dell'industria, a circa un milione di tonnellate di rottame al netto degli scarti. Rispetto alla produzione nazionale di bottiglie in vetro, che si attesta a quasi tre milioni di tonnellate l'anno, il tasso di utilizzo di rottame di vetro risulta, quindi, di circa il 33-34%.

L'utilizzo del rottame consente, infatti, di ottenere un consistente risparmio energetico, derivante dal minore impiego di combustibili per la fusione, a causa dalla minore temperatura d'esercizio, consentendo altresì una riduzione delle emissioni in atmosfera. Inoltre, la raccolta differenziata del vetro permette di ottenere una significativa riduzione dei rifiuti da smaltire in maniera indifferenziata e di ridurre le attività estrattive, consentendo di sostituire una quantità pressoché equivalente di silice, feldspato, marmo ecc.

Il vetro che tollera più contaminazioni, da parte di vetri di altro colore, è quello verde; questo è il motivo per cui la quasi totalità del vetro riciclato, non essendo in genere soggetto a separazione per colore, va a confluire nella produzione di vetro cavo verde.

Un'altra ipotesi potrebbe essere la raccolta differenziata del vetro a seconda del colore. Alcuni paesi che hanno già soddisfatto il fabbisogno di rottame misto, come ad esempio Germania e Svizzera, utilizzano una rete diffusa di raccolta differenziata separata per colore, utilizzando campane a tre scomparti (verde, giallo e bianco), che permettono, già in fase di raccolta, di suddividere il rottame di vetro, completando presso gli impianti di trattamento la separazione con apparecchiature basate su sensori ottici. Per quanto riguarda il mercato del rottame di vetro, si rilevano valori economici del rottame "sporco" da raccolta differenziata che si aggirano sulle 25-30 Lit/kg., mentre il rottame selezionato, pronto al forno, viene pagato sulle 80-90 Lit/kg.. Questi dati confermano che, anche grazie all'ormai imminente contributo CONAI, che è stato fissato dal Ministero dell'Ambiente in 60 Lit/kg., la raccolta differenziata del vetro risulta ancora abbastanza conveniente, sia a livello economico che a livello ambientale.

La raccolta differenziata del vetro viene solitamente effettuata mediante collocamento di apposite campane. Risulta preferibile il posizionamento delle campane presso le cosiddette "isole ecologiche" per consentire un più semplice conferimento anche degli altri materiali (carta, plastica ecc.). La raccolta differenziata delle lattine di alluminio e banda stagnata può essere condotta unitamente alla raccolta del vetro poiché i centri di recupero del vetro sono normalmente attrezzati per separare automaticamente tale frazione.

Il numero delle campane deve essere sufficiente al fabbisogno di conferimento calcolando, mediamente, almeno una campana ogni 300-500 abitanti. La valutazione di dettaglio viene effettuata tenendo conto della densità abitativa del territorio e della conseguente distanza media di conferimento per la singola utenza; può esserci, dunque, una frequenza di distribuzione per abitanti inferiore (es. 1/1000), nel caso di una elevata densità demografica, che consente di "avvicinare" comunque l'utente al punto di conferimento. In questo caso occorre considerare una variazione

della frequenza di prelievo, onde evitare che l'esaurimento delle capacità volumetriche di deposito possa costituire un ostacolo ad ulteriori conferimenti.

La loro collocazione dovrà tenere conto dell'accessibilità per le operazioni di conferimento, della posizione rispetto a bar, ristoranti, servizi pubblici o altre utenze specifiche potenzialmente grandi produttrici di vetro e dell'esigenza di posizionamento su superficie pavimentata (cemento o asfalto). Per alcune utenze specifiche, definite dai Comuni, che dispongano di aree private (cortili, aree recintate) e che siano generatrici di elevati quantitativi di vetro, può inoltre essere prevista la fornitura di campane con aperture che facilitino il conferimento (open box), ma dotate di chiusura per evitare quello di soggetti non abilitati.

La raccolta differenziata del vetro, sia per la consolidata esperienza accumulata dalla struttura di raccolta, sia per le elevate quantità che possono essere raccolte ad ogni svuotamento, è quella che presenta i costi operativi più bassi. Secondo i dati forniti dal COREVE, un automezzo è generalmente in grado di recuperare circa 16 tonnellate/giorno, equivalenti a circa 64 mc (con peso specifico = 0,25), ossia 45 campane piene al 70%. L'automezzo in questione è un autocarro con cassone a cielo aperto, di capacità pari a 30 mc e con una capacità di carico di circa 11 tonnellate, munito di gru e braccio per il sollevamento. In queste condizioni, i costi operativi della raccolta oscillano tra le 40 e le 80 lire per kg, mentre costi poco più elevati si riscontrano per la raccolta effettuata con bidoni a due ruote "condominali", ovvero in dotazione agli esercizi pubblici: i valori, in questo caso, oscillano tra le 120 e le 140 Lit/kg..

### 4.3 Il recupero degli imballaggi in plastica

La diffusione della raccolta differenziata dei contenitori per liquidi in plastica è iniziata in Italia nel 1990, a seguito della costituzione del Consorzio Obbligatorio Replastic, ed ha raggiunto risultati che presentano un notevole divario tra le regioni del Nord e quelle del Centro-Sud. Il risultato conseguito nel 1998, pari a 111.000 tonnellate di contenitori per liquidi, ha portato a 2,2 kg/ab/anno la quantità dei contenitori per liquidi in plastica raccolti in modo differenziato, pari a un tasso di intercettazione del 38% dei contenitori consumati (circa 5,8 kg/ab/anno).

Dal totale raccolto sono state prodotte circa 76.000 tonnellate di materie plastiche selezionate e circa 34.000 tonnellate di sovralli. Non bisogna comunque dimenticare che il riciclo delle plastiche da raccolte differenziate rappresenta solo il 2% circa delle materie plastiche riciclate in Italia. Infatti, esaminando la situazione complessiva del riciclo dei materiali plastici post-consumo, si può verificare che nel 1998 in Italia sono state riciclate circa 2.500 t/a di plastica proveniente dai processi di trasformazione nonché circa 1.400 t/a d'imballaggi industriali.

Le aziende che riciclano materie plastiche, a seconda della tipologia del materiale conferito, operano per ottenere il miglior grado di purezza possibile dei singoli materiali polimerici, mediante processi di lavaggio e separazione (flottazione, separazione mediante detector ecc.) in impianti appositi, ottenendo granuli o semilavorati con buone caratteristiche qualitative che ne permettono una più facile commercializzazione. Le numerose tipologie di polimeri che costituiscono gli imballaggi rendono comunque abbastanza difficoltoso il loro recupero.

Le problematiche tecniche ed economiche relative al riciclo degli imballaggi in plastica e la scarsa presenza di impianti di riciclo, soprattutto nelle zone meridionali, hanno indotto il Consorzio Corepla a richiedere e ottenere di posticipare l'avvio della raccolta di tutte le tipologie d'imballaggi in plastica, continuando così a richiedere ai Comuni di operare la raccolta differenziata soltanto dei contenitori per liquidi in plastica.

Infatti la frazione degli imballaggi in plastica da recuperare, secondo la Legge 475/88, era costituita da tutti i contenitori sigillati (bottiglie o recipienti da 6 cc. a 10 lt.) che hanno contenuto liquidi di qualsiasi tipo: alimentari o meno, acqua minerale, bevande gassate e non, vino, latte, olio alimentare, detersivi, profumi, alcool. Il D.Lgs 22/97 ha, invece, recepito il dettato delle Direttiva europea 62/94 che prevede di raccogliere tutti gli imballaggi in plastica, ma l'accordo-quadro ANCI-CONAI ha stabilito di prorogare fino al 31 dicembre 2000 la vecchia impostazione della 475/88.

Attualmente, dopo la scadenza della fase sperimentale, CO.RE.PLA e ANCI (soggetti sottoscrittori dell'Allegato tecnico), con la partecipazione di Federambiente, FISE-Assoambiente e CONAI, hanno stabilito le modalità di allargamento della raccolta differenziata alle ulteriori tipologie di imballaggi in plastica e della relativa comunicazione all'utenza. Di seguito sono elencati gli imballaggi in plastica suddivisi nelle *frazioni estranee* e *frazioni riciclabili*:

<b>FRAZIONI ESTRANEE</b>
Qualsiasi manufatto non in plastica
Rifiuti ospedalieri (es: siringhe, sacchi per plasma, contenitori per liquidi fisiologici e per emodialisi)
Beni durevoli in plastica (es: elettrodomestici, articoli casalinghi, complementi d'arredo, ecc.)
Giocattoli
Custodie per cd, musicassette, videocassette
Piatti, bicchieri, posate di plastica
Canne per irrigazione
Articoli per l'edilizia
Barattoli e sacchetti per colle, vernici, solventi
Grucce appendiabiti
Borse, zainetti, sporte
Posacenere, portamatite, ecc.
Bidoni e cestini portarifiuti
Cartellette, portadocumenti, ecc.
Componentistica ed accessori auto
Sacconi per materiale edile (es: calce, cemento)
Imballaggi con evidenti residui del contenuto (rifiuto pericoloso, non pericoloso o putrescibile)

<b>FRAZIONI RICICLABILI</b>
<b><i>ALIMENTARI*</i></b>
Bottiglie di acqua minerale, bibite, olio, succhi, latte, ecc.
Flaconi/dispensatori sciroppi, creme, salse, yogurt, ecc.
Confezioni rigide/flessibili per alimenti in genere (es: affettati, formaggi, pasta fresca, frutta, verdura)
Buste e sacchetti per alimenti in genere (es: pasta, riso, patatine, salatini, caramelle, surgelati)
Vaschette porta-uova
Vaschette per alimenti, carne e pesce
Vaschette/barattoli per gelati
Contenitori per yogurt, creme di formaggio, dessert
Reti per frutta e verdura
Film e pellicole
Barattoli per alimenti in polvere
Contenitori vari per alimenti per animali
Coperchi
Cassette per prodotti ortofrutticoli e alimentari in genere
<b><i>NON ALIMENTARI**</i></b>
Flaconi per detersivi, saponi, prodotti per l'igiene della casa, della persona, cosmetici, acqua distillata
Barattoli per confezionamento di prodotti vari (es: cosmetici, articoli da cancelleria, salviette umide, detersivi, rullini fotografici)
Film e pellicole da imballaggio (anche espanse per imballaggi di beni durevoli)
Blister e contenitori rigidi e formati a sagoma (es: gusci per giocattoli, pile, articoli da cancelleria, gadget vari, articoli da ferramenta e per il <i>fai da te</i> )
Scatole e buste per il confezionamento di capi di abbigliamento (es: camicie, biancheria intima, calze, cravatte)
Gusci, barre, chips da imballaggio in polistirolo espanso
Reggette per legatura pacchi
Sacchi, sacchetti, buste (es: shoppers, sacchi per detersivi, per prodotti per giardinaggio, per alimenti per animali)
Vasi per vivaisti

\* sono *FRAZIONI ESTRANEE* quando presentano evidenti residui putrescibili e non putrescibili

\*\* sono *FRAZIONI ESTRANEE* quando presentano evidenti residui pericolosi e non pericolosi

Per facilitare le successive fasi di trasporto e compattazione si può, inoltre, suggerire ai cittadini di operare una compressione manuale delle bottiglie, di conferire congiuntamente i tappi, avvitati dopo la compressione, nello stesso contenitore insieme alle bottiglie.

La raccolta dei contenitori in plastica può essere effettuata secondo le seguenti modalità che devono essere intese come complementari:

- contenitori stradali (solitamente si utilizzano contenitori compatibili con il sistema di svuotamento mono-operatore);

- contenitori di piccole dimensioni (120-360 litri) da ubicare all'interno delle aree condominiali;
- porta a porta (conferimento ad orari e punti prefissati);
- conferimento ai centri di raccolta.

La raccolta presso i supermercati consente recuperi elevati e si consiglia l'utilizzo di contenitori da 5-7 mc. o più contenitori stradali di dimensioni non inferiori ai 2,5 mc all'esterno dei centri di vendita. Devono comunque essere previste frequenze di svuotamento apposite a fronte del maggior conferimento di materiale in confronto a quello riscontrato per i contenitori stradali.

Per l'organizzazione della raccolta differenziata della plastica bisogna considerare che, mentre il vetro presenta una densità apparente in mucchio di circa 300 kg/mc, le bottiglie e i flaconi misti in plastica hanno una densità di circa 20-25 kg/mc, cioè 15 volte inferiore. Non è quindi possibile individuare una sola tipologia di raccolta ottimale per i contenitori in plastica per liquidi, ma devono essere previste modalità diverse, in relazione alle differenti realtà socio-economiche ed urbanistiche ed alle particolari utenze che si intende coinvolgere (famiglie, piccola e media distribuzione ecc.). L'utilizzo di sistemi di raccolta ad operatore unico può efficacemente ridurre i costi di gestione del servizio nella fase di svuotamento e trasporto del materiale raccolto, poiché il mezzo adibito allo svuotamento è dotato di un sistema di compattazione che riduce abbastanza efficacemente il volume del materiale raccolto.

La raccolta della plastica, gestita con sistemi intensivi come la domiciliarizzazione del servizio, comporta costi di gestione molto elevati rispetto alla raccolta con contenitori del tipo "monomateriale" anche se permette di ottenere dei tassi d'intercettazioni più elevati.

In effetti, i contributi riconosciuti finora ai Comuni hanno coperto solo in parte gli alti costi che sono stati registrati nelle diverse esperienze di raccolta della plastica (monomateriale e multimateriale). Infatti i costi di raccolta variano dalle 350 alle 1.000 Lit/kg, secondo le modalità di conferimento impiegate (campane, contenitori stradali o sistema porta a porta) mentre l'accordo ANCI-CONAI prevede corrispettivi per la RD che possono arrivare ad un massimo di 417 Lit/kg.

#### **4.4 Il recupero degli imballaggi in acciaio e alluminio**

In Italia il consumo interno effettivo di imballaggi in acciaio è risultato pari a 400.000 tonnellate nel 1998. Secondo i dati del Consorzio Nazionale Acciaio (CNA), nel 1998, la quantità totale di imballaggi avviati a recupero, proveniente da raccolta interna, è stata pari a 27.000 tonnellate, di cui un'aliquota pari a 2.000 tonnellate proviene dalla raccolta differenziata dei RU.

Per quanto riguarda l'acciaio recuperato si può ricordare che questo materiale trova sbocchi nelle acciaierie e nelle fonderie. Nel 1999, secondo le stime del CNA, l'acciaio recuperato ammonterebbe a 39.000 tonnellate, di cui circa 9.000 da raccolta differenziata urbana.

Per l'impiego della banda stagnata, si rileva un vincolo all'utilizzo di grossi quantitativi poiché le acciaierie possono accettare soltanto piccole quantità all'interno della carica dei forni elettrici.

Viene quindi utilizzata una tecnologia di "destagnazione", basata su processi elettrolitici, che consente di separare integralmente lo stagno dall'acciaio, privilegiando il recupero dello stagno, quale materiale pregiato riutilizzabile per altri scopi.

Per quanto riguarda gli imballaggi in alluminio, in Italia, si stima un consumo pari a circa 60.000 tonnellate, nel 1998, mentre le quantità rifiuse ammontano a 12.000 tonnellate costituite per il 93% da lattine e per il resto da altre tipologie di imballaggi. Tali materiali hanno trovato impiego nelle 16 fonderie presenti nel territorio nazionale.

La raccolta delle lattine (banda stagnata ed alluminio) può essere effettuata mediante:

- installazione di mangia-lattine o sacchi su trespolo presso scuole o utenze specifiche come bar, chioschi ecc., che saranno opportunamente individuati dal Comune;
- raccolta multimateriale delle lattine, del vetro e della plastica mediante il conferimento congiunto in campane o contenitori stradali;
- raccolta combinata con gli imballaggi in vetro mediante il conferimento nelle stesse campane usate per il vetro;
- raccolta combinata con gli imballaggi in plastica mediante il conferimento negli stessi contenitori stradali usati per la plastica.

La raccolta differenziata degli imballaggi metallici, per varie ragioni, ha uno sviluppo limitato:

- **scarsa produzione** (vantaggiosa per la minor produzione di prodotti “usa e getta”, ma vanifica il circuito di raccolta dedicato),
- **peso specifico contenuto**,
- **separazione difficoltosa** dai residui alimentari.

Per risolvere, almeno in parte, queste problematiche, prima il Co.AL.A. (Consorzio Nazionale Alluminio Ambiente), ora il CIAL (Consorzio Imballaggi Alluminio) hanno organizzato delle iniziative di divulgazione, rivolte principalmente al mondo della scuola, che hanno permesso risultati interessanti, con tassi di intercettazione che si attestano attualmente al 30% dell’immesso al consumo.

Un problema che ha oggettivamente rallentato lo sviluppo della raccolta differenziata dell’alluminio, ma anche della banda stagnata, è rappresentato dagli alti costi di raccolta: per l’alluminio e la banda stagnata non sono infatti consigliabili le raccolte monomateriale con contenitori stradali. Un sistema di raccolta, che comprende anche la raccolta delle lattine, è stato proposto in passato dal Consorzio Replastic: destinare la raccolta multimateriale delle lattine, dei contenitori in plastica e del vetro alle campane, precedentemente utilizzate solo per il vetro. Le problematiche ed i vantaggi di questo sistema vengono approfondite nei capitoli successivi.

Un altro metodo di raccolta, sempre più diffuso, è quello congiunto di vetro-lattine, il cui successo è determinato da bassi costi e facilità di selezione rispetto ad altre opzioni. Questa tecnica ha fornito buoni risultati, consentendo di incrementare le quantità raccolte e riducendo sensibilmente i costi dell’operazione. Infatti le aziende che si occupano del recupero del vetro sono in grado di effettuare la selezione utilizzando sistemi di separazione magnetica e sistemi a correnti parassite.

In tabella viene riportata una sintetica comparazione dei diversi sistemi di raccolta del vetro e delle lattine:

**Tab. 16 - Caratteristiche modelli in uso di raccolta del vetro e delle lattine**

	STRADALE	DOMICILIARE	COMMERCIALE	PIATTAFORMA
<b>Punto conferimento</b>	campana, cassonetto	Bidone	bidone	scarrabile
<b>Tipo di contenitori</b>	cassonetto 1,3-2,4 mc. campana 2-3 mc.	240 litri	240-360 litri	12-16 mc.
<b>Frequenza</b>	da settiman. a mensile	da settiman a quindicinale	settimanale	quindicinale
<b>Rendimenti</b>	20-30 kg/ab/anno	30-40 kg/ab/anno	variabile	5-10 kg/ab/anno <sup>(1)</sup>

(1) Questo è il dato generalmente rilevato; si registrano tuttavia, in zone ove sia curata la promozione della raccolta “a consegna assistita” presso le strutture centralizzate, singoli casi di intercettazione specifica fino a 30-35 kg/ab/anno (es. Ossana - TN).

Un altro sistema di raccolta, che comprende la raccolta delle lattine, era stato proposto dal Consorzio Replastic: attivare la raccolta multimateriale di lattine, contenitori in plastica e vetro nelle campagne precedentemente utilizzate solo per il vetro. Questo sistema ha suscitato un aspro dibattito. Certamente l'adozione di questa modalità di raccolta comporta alcuni benefici specifici per i materiali a bassa densità, come per la plastica, che permette di diluire gli alti costi della raccolta monomateriale ripartendoli sugli altri materiali.

Per contro, si impongono al vetro manufatti e metodologie di raccolta più costosi e meno efficienti: infatti la presenza di un'elevata percentuale della plastica nelle campagne (in volume circa il 70-80%) impedisce la frantumazione del rottame di vetro e fa aumentare considerevolmente i costi di trasporto poiché, per lo svuotamento e il trasporto dei materiali, viene normalmente utilizzato un mezzo con gru e cassone senza compattazione (che invece sarebbe estremamente utile per la riduzione dei costi di trasporto della plastica e delle lattine).

Se, invece, si utilizzano contenitori stradali (2400-3200 litri) e autocompattatori (normalmente automezzi a caricamento laterale per ridurre i costi del personale) si determinano notevoli problemi nella fase di selezione dei materiali, poiché la frantumazione del vetro provoca un'elevata miscelazione del rottame di vetro con gli imballaggi in plastica ed alluminio rendendo così molto problematica la separazione.

Nella tabella successiva viene riportata una sintetica comparazione dei diversi sistemi di raccolta multimateriale dei contenitori per liquidi.

**Tab. 17 - Caratteristiche modelli di raccolta multimateriale dei contenitori per liquidi**

	STRADALE	STRADALE	DOMICILIARE	COMMERCIALE
<b>Punto conferimento</b>	campana	cassonetto	bidoni fuori casa	bidoni fuori negozio
<b>Tipo di contenitori</b>	campana 2-3 mc.	cassonetto 2,4-3,2 mc	240-360 litri	240-360 litri
<b>Frequenza</b>	settimanale	settimanale	settimanale	da settiman. a 2 volte/settim.
<b>Mezzi di raccolta</b>	automezzi con gru e cassone	autocompattatori a caricamento laterale	autocompattatori a caric. posteriore	autocompattatori a caric. posteriore
<b>Rendimenti</b>	20-35 kg/ab/anno	20-35 kg/ab.anno	20-40 kg/ab.anno	Variabile

Relativamente alla raccolta differenziata multimateriale, è necessario valutare non solo i costi di raccolta, ma anche i costi della successiva fase presso gli impianti di selezione.

Si deve quindi valutare attentamente il vantaggio ottenuto con l'operazione di selezione alla fonte operata dal cittadino attraverso i sistemi di raccolta monomateriale, soprattutto quando questi sistemi, attraverso la domiciliarizzazione della raccolta, permettono di ottenere un'elevata purezza merceologica dei materiali raccolti, evitando i costi di selezione industriale successiva. Queste problematiche verranno comunque approfondite nel capitolo successivo riguardante *i criteri di ottimizzazione* della gestione integrata dei RU.

## 4.5 La raccolta differenziata degli scarti alimentari

Per organizzare correttamente un sistema di raccolta delle frazioni organiche compostabili, è anzitutto importante soffermarsi sulle seguenti considerazioni:

- la sostanziale diversità merceologica e reattività biochimica tra lo scarto di tipo alimentare (umido in senso stretto) ed il materiale lignocellulosico di cui è costituito lo scarto di giardino

(verde); tale diversità si traduce in opportunità di una differente articolazione del sistema di raccolta, che tenga conto della possibilità di semplificare criteri e costi di gestione della raccolta del verde;

- il diverso peso specifico dei due materiali costringe all'uso di veicoli a compattazione per la raccolta dello scarto verde, consente, invece, l'impiego di veicoli non compattanti per lo scarto alimentare. La compattazione, pur garantendo il pieno utilizzo delle capacità di trasporto, nel caso di materiali voluminosi, è una necessità costosa. L'introduzione di circuiti dedicati al solo umido, con veicoli non compattanti, è un potente strumento di razionalizzazione del servizio e di contenimento dei costi;
- le problematiche di gestione dello scarto alimentare, in relazione alla sua fermentescibilità ed al suo contenuto d'acqua, comportano la necessità di individuare manufatti, sistemi e frequenze di raccolta che possano agevolare la partecipazione dell'utente al servizio.

Tuttavia un sistema "comodo", che non distingua tra scarto di cucina e scarto di giardino, è un sistema che produce un'elevata intercettazione di scarto di giardino, dimenticando che *"dove c'è scarto di giardino, c'è un giardino in cui poterlo compostare"*.

In coerenza con le valutazioni precedenti, è opportuno che la raccolta di scarto verde e di avanzi alimentari sia effettuata con sistemi di raccolta adeguati alle loro caratteristiche specifiche, tra le quali citiamo: stagionalità, fermentescibilità e peso specifico.

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

- nelle realtà in cui vengono utilizzati contenitori di grandi dimensioni (1100-2400 litri), per la raccolta congiunta dell'umido e del verde nelle cosiddette "isole ecologiche", si è verificata una percentuale d'intercettazione relativamente bassa e una contaminazione del materiale abbastanza elevata (purezza merceologica spesso inferiore al 90%); l'intercettazione del materiale è risultata ancor più bassa per quelle esperienze che, per migliorare la qualità del materiale conferito, hanno introdotto 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 di questo sistema a modelli di "raccolta di prossimità", ossia una distribuzione più capillare dei contenitori per favorire una maggiore intercettazione dello scarto alimentare e soprattutto, laddove possibile, con modelli di raccolta incentrati sulla *domiciliarizzazione* dei contenitori (ossia posizionamento degli stessi negli spazi privati);
- la scelta di una raccolta stradale impone 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 dimostrato, 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 6,5-30 litri per abitazioni monofamiliari o con poche famiglie
- contenitori da 80-120-240 litri per i condomini in relazione al numero delle famiglie coinvolte.

Si può ancora citare la relativa 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. In tabella 18 viene infine riportata un sintetica comparazione dei sistemi di raccolta dello scarto compostabile umido.

**Tab. 18 - Confronto dei vari sistemi di raccolta della frazione umida.**

	STRADALE	DI PROSSIMITÀ	DOMICILIARE	COMMERCIALE
<b>Punto conferimento</b>	Contenitori	Bidoni	Bidoni o Mastelli	Bidoni e contenitori
<b>Tipo di contenitori</b>	1100-2400 lt.	240 lt.	25 – 120 - 240 lt.	240 - 360 – 660 – 1100 lt.
<b>Frequenza <sup>(1)</sup></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 <sup>(2)</sup>	30 – 60 kg/ab.anno	40 - 80 kg/ab.anno <sup>(3)</sup>	Variabile
SCARTO DI GIARDINO IN %	40-70% (stagionale)	10-30% (stagionale)	Quando è consentito il conferimento, fino a un massimo del 10% (i contenitori domiciliari hanno capacità limitate)	

<sup>(1)</sup> Per manufatti e frequenze sono state riportate le situazioni più tipiche. In particolare, nelle regioni meridionali la frequenza di raccolta dello scarto compostabile deve essere aumentata, diminuendo così quella relativa alla raccolta del RU tal quale. Quest’ultima, infatti, è svolta attualmente con frequenza pressoché giornaliera contro la raccolta trisettimanale diffusamente adottata al Nord.

<sup>(2)</sup> con generale prevalenza di scarto di giardino

<sup>(3)</sup> esclusivamente scarto di cucina.

La tabella 18 evidenzia ulteriormente il concetto precedentemente esposto secondo il quale la limitazione dei volumi a disposizione per la raccolta della frazione umida consente di prevenire un conferimento eccessivo di scarto di giardino da parte delle utenze con villetta. Con tale accorgimento si evita di “trasferire” al circuito di intercettazione della frazione umida alcune caratteristiche “tipiche” della raccolta della frazione verde, quali:

- la forte variabilità stagionale dei quantitativi di verde raccolti;
- la necessità di ricorrere all’impiego di mezzi a compattazione per ridurre il volume di ingombro del materiale misto (umido e verde) che, come già evidenziato, comporta un elevato costo di gestione del circuito di raccolta.

A prescindere dalle specificità del contesto locale, che devono però essere attentamente analizzate per la scelta del modello operativo che deve essere adottato, la raccolta differenziata della frazione umida presso le utenze domestiche richiede anzitutto:

- la distribuzione, a tutte le utenze familiari, di sacchetti e relativi secchielli di capienza ridotta (6-10 litri) che possono agevolare i cittadini per il contenimento, nella propria abitazione, ed il trasporto di un materiale ad elevata fermentescibilità e ricco d’acqua. Questi manufatti possono inoltre prevenire il recapito, al circuito di raccolta, di materiali estranei voluminosi (bottiglie, tetrapak, ecc.);
- l’organizzazione di un circuito di raccolta sufficientemente comodo per le utenze coinvolte, così da stimolarne la partecipazione ed incrementare parimenti le rese di intercettazione. Si

dovranno, quindi, evitare sistemi di raccolta che richiedano al cittadino lunghi percorsi per raggiungere il contenitore dedicato alla raccolta. Contemporaneamente si dovrà privilegiare la responsabilizzazione delle utenze attraverso l'adozione di una domiciliarizzazione della raccolta e, se questa non risulta possibile, di una raccolta di prossimità con contenitori di piccola dimensione per evitare il conferimento congiunto degli scarti verdi;

- il dimensionamento corretto dei manufatti per la raccolta della frazione umida in relazione al numero di utenze da servire, verificando la produzione unitaria degli scarti di cucina. Infatti, le diverse abitudini alimentari, maggiore consumo di frutta e verdura o consumo di cibi preconfezionati e consumo di pasti "fuori casa", influenzano notevolmente la presenza della frazione organica nei rifiuti, la cui percentuale, nel centro-nord, si attesta sul 20-30% mentre al sud può arrivare anche al 50% del totale;
- una frequenza di raccolta della frazione umida stabilita considerando le abitudini di raccolta già consolidate ed il *contesto meteoclimatico*. Risulta, infatti, improponibile l'adozione di una raccolta con frequenza di una o due volte/settimana (generalmente adottata nelle zone settentrionali) in comprensori con forte consumo di pesce o con climi molto caldi.

Si è verificato che la dotazione di sacchetti a perdere incentiva la confidenza e la partecipazione dei cittadini, promuovendo la separazione anche delle frazioni alimentari più critiche (pesce, carne, avanzi di cibi cotti). Risulta inoltre opportuno che il sacchetto a perdere sia *a tenuta* e possibilmente trasparente, allo scopo di consentire l'ispezione visiva del materiale conferito all'atto della raccolta e/o del conferimento all'impianto.

La scelta tra un sacchetto in materiale biodegradabile o in polietilene dipenderà invece dalle caratteristiche operative dell'impianto di compostaggio. In alcuni casi gli impianti non accettano il materiale conferito con sacchetti di polietilene, non essendo dotati di efficaci sistemi di separazione. Comunque, qualora dotati di un adeguato *sistema lacerasacchi* e di un *meccanismo di separazione meccanica o aeraulico-densimetrica* delle plastiche non biodegradabili, tendono a residuare, negli scarti di vagliatura, notevoli quantità di prodotto, che vanno dunque smaltite con i sovvalli con oneri gestionali sensibili. Tutto ciò determina, generalmente, a parità di altre condizioni, tariffe sensibilmente superiori per il conferimento in sacchi in polietilene (dell'ordine delle 30-40 Lit/kg.) rispetto alle tariffe applicate per conferimenti in sacchetti in materiale biodegradabile.

## 4.6 La raccolta differenziata della frazione verde

Gli scarti di manutenzione del verde costituiscono un flusso di materiali compostabili che incide in percentuale variabile, a seconda dei contesti urbanistici, sul totale dei RU, ma tende comunque, soprattutto in situazioni con elevata presenza di abitazioni monoutenza con giardino, a manifestarsi con marcati incrementi della produzione mensile di RU nei periodi primaverili ed estivi, laddove non vengono predisposti circuiti dedicati alla sua intercettazione.

In condizioni colturali mediamente intensive, quali quelle adottate per la cura e la manutenzione dei giardini privati/parchi pubblici, è incrementata stagionalmente la produzione annua di sfalcio erboso da patate e foglie. L'intercettazione unitaria di tale frazione si colloca generalmente tra i 20-30 ed i 70-90 kg/ab/anno, con un'ovvia influenza, tra l'altro, sulla situazione urbanistica.

In Lombardia e Piemonte, dove la differenziazione dello scarto verde è obbligatoria dal 1994, sono stati generalmente adottati dei circuiti di raccolta del verde che si basano sulla consegna diretta ai

centri di raccolta o, specie nei piccoli comuni, alle piazzole decentrate per il compostaggio. Sono comunque poco diffuse le iniziative di raccolta a domicilio, la cui frequenza è tenuta comunque distinta da quella dell'umido, preferibilmente quindicinale o mensile. Le diverse opzioni sono riassunte nella tabella successiva.

**Tab. 19 - Confronto dei vari sistemi di raccolta della frazione verde.**

	STRADALE	DOMICILIARE	PIATTAFORMA
<b>Punto conferimento</b>	container	in sacchi o sfuso	scarrabile
<b>Tipo di contenitori</b>	3,5 mc.	80-100 litri	25-30 mc.
<b>Frequenza</b>	settimanale	- da settimanale a mensile aprile/ottobre - mensile nei mesi invernali	
<b>Rendimenti</b>	15-30 Kg/ab/anno	50 – 100 Kg/ab/anno	20 -50 Kg/ab/anno

I rendimenti sono ovviamente fortemente condizionati dalle caratteristiche urbanistiche del territorio. In zone ad elevata presenza di spazi verdi privati (abitazioni con giardino) e con forte capillarizzazione della raccolta si ottengono quantitativi elevatissimi. Vale la pena di citare il dato di Sirtori (LE) 1996: ca. 230 kg/ab/anno; Pietrasanta (LU) 1997: ca. 120 kg/ab/anno. In Olanda sono frequenti intercettazioni specifiche di circa 200-250 Kg/ab/anno.

Gli esempi citati possono far comprendere l'importanza di organizzare, per questo flusso, circuiti di raccolta non eccessivamente "comodi" per il cittadino; infatti, un'elevata intercettazione unitaria è sintomo di scarsa partecipazione ai programmi di compostaggio domestico (descritti nel paragrafo successivo) che vengono disincentivati proprio dall'eccessiva facilità di consegna dello scarto al servizio di raccolta.

L'Amministrazione può comunque valutare la possibilità di istituire un circuito di raccolta a domicilio degli scarti verdi nei mesi di maggiore produzione, ma la frequenza di raccolta non dovrebbe superare una frequenza quindicinale o mensile, in modo da rendere il servizio non troppo "comodo" per l'utente, dato che la bassa attrattività (per insetti e roditori) dello scarto ne consente la detenzione nel giardino per tempi relativamente prolungati. Un circuito di conferimento domiciliarizzato troppo spinto tenderebbe, infatti, ad aumentare, come è successo in alcune realtà nazionali e estere, i quantitativi di verde (e di umido) da gestire, arrivando anche a 200-300 kg/ab/anno, come già segnalato.

Le caratteristiche specifiche dello scarto verde, bassa putrescibilità e notevole ingombro, lo rendono particolarmente adatto a forme di valorizzazione presso gli stessi luoghi di produzione, attraverso la diffusione del compostaggio domestico, che consente di evitare un aumento della quantità complessiva di rifiuti da gestire, o tramite il conferimento diretto da parte delle singole utenze presso le piattaforme comunali di raccolta (Riciclerie). Queste ultime possono essere anche utilizzate, se dotate di spazi adeguati, quali piattaforme decentrate per il compostaggio di questa frazione, utilizzando le agevolazioni normative che il DMA 5/2/98 ha previsto consentendo il compostaggio di soli scarti verdi fino a 1000 ton/anno su terreno non impermeabilizzato. Quest'attività risulta poco onerosa ed abbastanza semplice da condurre, soprattutto se si noleggiano le attrezzature di triturazione. In alternativa è possibile prevedere l'attività di stoccaggio e condizionamento prima del trasporto ad un impianto di compostaggio di bacino.

## 4.7 Il compostaggio domestico

Per alcune tipologie urbanistiche (abitazioni con giardino, condomini con aree verdi o insediamenti rurali *dispersi*) esiste la possibilità di diffondere e sostenere, a supporto e completamento delle metodologie di recupero precedentemente descritte, compresa la pratica del compostaggio domestico.

Tale attività, prevedendo un recupero diretto di materiali organici di scarto all'interno dell'economia familiare, consente di intercettare materiali valorizzabili prima ancora della loro consegna al sistema di raccolta, sottraendoli così al computo complessivo dei rifiuti gestiti. In questo modo l'amministrazione comunale potrà evitare di sostenere i costi di raccolta e di trattamento che tali materiali avrebbero comportato se fossero stati conferiti al servizio di raccolta differenziata (o anche nel circuito del rifiuto residuo).

La pratica del compostaggio domestico dovrebbe quindi essere fortemente incentivata soprattutto nelle aree che si caratterizzano per:

- notevole distanza e dispersione rispetto ai centri di conferimento e trattamento utilizzati nel bacino di riferimento, che influisce sui costi di viaggio dei mezzi di raccolta e, quindi, sui costi complessivi della raccolta;
- prevalente economia agricola e che, quindi, dispongono di possibilità "alternative" al conferimento, consentendo lo smaltimento/valorizzazione in loco degli scarti organici;
- presenza di abitazioni che dispongono di un giardino o di un orto, infatti, laddove vi è un giardino, è anche possibile valorizzare e riciclare direttamente gli scarti organici, opportunamente miscelati con gli scarti verdi mediante il compostaggio domestico.

Il compostaggio domestico deve quindi intervenire a supporto ed integrazione degli altri servizi ma, per i gruppi abitativi dispersi e le zone spiccatamente rurali, è possibile puntare anche alla promozione della produzione di compost domestico in sostituzione del servizio di raccolta della frazione umida.

Per la gestione dello scarto verde, nei quartieri e nelle zone adibite ad abitazioni di tipo estensivo, si propongono invece, alle singole utenze, diverse opzioni alternative di gestione e conferimento:

1. per le utenze che dispongono di giardini, le singole Amministrazioni possono sostenere e promuovere il compostaggio domestico degli scarti verdi e dei residui alimentari. Relativamente alla problematica dello sfibramento/triturazione degli scarti verdi, è possibile supportare i cittadini permettendo di conferire gli scarti da tritare presso la piattaforma ecologica, se attivata per lo stoccaggio e triturazione del verde, dove possono contestualmente ritirare il materiale già condizionato;
2. per le utenze che non intendono aderire alle attività di compostaggio domestico, o che non hanno a disposizione spazi adeguati, l'Amministrazione comunale organizza un circuito di raccolta domiciliare, o di prossimità per i residui alimentari. La stessa prevede la possibilità di un conferimento diretto degli scarti verdi presso i centri di raccolta comunali, eventualmente integrato da circuiti di raccolta domiciliare a bassa frequenza.

Per promuovere efficacemente la pratica del compostaggio domestico, è possibile applicare una riduzione parziale della TARSU (10–20%) anche prima della completa trasformazione della *tassa* sui rifiuti in *tariffa*: solo in uno scenario di tipo tariffario le incentivazioni diventano progressivamente automatiche (*minore conferimento = minore imposizione*).

Le richieste di riduzione potrebbero essere avanzate dai cittadini tramite la compilazione di un modulo di “autocertificazione del compostaggio domestico”, opportunamente predisposto dall’amministrazione comunale. Una riduzione maggiore potrebbe spingere alcune utenze, non realmente interessate all’attività di compostaggio, ad aderire solo per ottenere la riduzione tariffaria senza che questo garantisca l’effettiva corretta conduzione del compostaggio domestico.

Relativamente alle modalità di coinvolgimento dei cittadini, dall’esame delle esperienze in corso, si è verificato che, per sostenere il compostaggio domestico, è opportuno puntare, più che sul forte significato dell’attività ai fini della riduzione dei rifiuti, sui risvolti agronomici e sulla sua perfetta integrazione nella gestione di orti e giardini. Infatti, sono il divertimento e la passione personale che determinano le condizioni per dedicare quel poco di attenzione ed impegno per superare le piccole difficoltà che possono episodicamente presentarsi durante la conduzione dell’attività di compostaggio domestico.

In sintesi, il compostaggio domestico può assumere dunque un ruolo:

- **integrativo** alla raccolta differenziata anche nelle zone servite dal circuito di raccolta differenziata. Al cittadino va, comunque, accordata la possibilità di avvalersi dei benefici agronomici e della minore imposizione tariffaria recuperando lo scarto organico in proprio, mediante un’attività divertente, dal forte valore culturale, in grado di produrre un materiale con un valore d’uso che può sostituire l’acquisto di terricci commerciali.
- **sostitutivo** rispetto alla raccolta differenziata secco-umido, nelle comunità rurali e a struttura abitativa dispersa, laddove non sia possibile, o economicamente conveniente, organizzare circuiti di raccolta domiciliare.