

4.2 Descrizione delle modalità organizzative dei servizi di raccolta

4.2.1 La raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati

Le modalità tecniche di attuazione della raccolta dei rifiuti urbani indifferenziati sono principalmente tre:

- stradale: gli utenti conferiscono i rifiuti in cassonetti che sono posizionati al servizio di più unità abitative o di produttori “professionali” e che vengono svuotati con appositi mezzi compattatori a carico posteriore oppure laterale;
- domiciliare: i contenitori dei rifiuti (bidoni, sacchi, rastrelliere) vengono posizionati di fronte alla residenza o al negozio dagli utenti in giorni e orari prestabiliti e svuotati (o prelevati se in sacchi) manualmente o con compattatori o autocarri attrezzati;
- servizio per grandi utenze: nel caso di grandi attività commerciali e di servizi, è possibile posizionare bidoni, cassonetti o scarrabili (grandi dimensioni) per il conferimento dei rifiuti in prossimità delle stesse; lo svuotamento avviene per mezzo di veicoli attrezzati con organi di caricamento meccanico.

La programmazione e l’attuazione di questi servizi è strettamente legata e dipende in modo rilevante dalle specifiche caratteristiche dell’ambito urbanistico in cui si opera; possono essere comunque forniti dei criteri generali sulla base delle realtà esistenti e di considerazioni sugli standard ottimali dei servizi.

4.2.1.1 Raccolta stradale

La modalità di raccolta stradale con sistemi a cassonetto e mezzi di raccolta a carico posteriore è ancora la più diffusa, pur essendo in via di diffusione l'utilizzo di mezzi monoposteriore a caricamento laterale.

Contenitori utilizzati e loro caratteristiche

La dimensione dei cassonetti utilizzati per la raccolta stradale può variare tra 1100 e 3200 litri. I contenitori di dimensioni minori (1100-1700 litri) sono generalmente muniti di ruote e vengono utilizzati in zone con densità abitativa elevata per ridurre l'occupazione di suolo pubblico; quelli di maggiori dimensioni (fino a 3200 litri), non spostabili su ruote e muniti di dispositivi adatti al caricamento laterale, sono adatti a zone con maggiori disponibilità di spazio. I cassonetti sono prodotti in diversi materiali: lamiera zincata, polietilene e vetroresina. La tendenza attuale è di utilizzare sempre meno i contenitori in lamiera, sostituendoli con quelli in materiali plastici, che, anche se più costosi, sono meno rumorosi e dotati di una maggiore inerzia termica. Questo elemento è di particolare importanza nei periodi estivi per ridurre i processi di fermentazione dei rifiuti.

Organizzazione della rete di conferimento

La raccolta meccanizzata con contenitori stradali può essere organizzata con diverse modalità facendo variare il numero di contenitori in funzione del loro volume e della frequenza del servizio di svuotamento. E' necessario che questi elementi siano scelti armonizzando gli obiettivi di efficienza perseguiti dal gestore con le esigenze degli utenti dei servizi.

Il numero medio di abitanti per contenitore (capillarità del servizio) ritenuto ottimale è pari a 30-40 abitanti/contenitore, incrementabile fino a 60 e più abitanti/contenitore in aree caratterizzate da edilizia di tipo condominiale.

Nella valutazione del fabbisogno volumetrico di contenitori di raccolta si deve tenere conto della necessità di evitare che l'utente trovi il cassonetto pieno, con conseguente deposito del rifiuto al di fuori del contenitore; questo valore è quindi strettamente correlato alla frequenza del servizio. I volumi necessari possono essere determinati sulla base della produzione media pro-capite giornaliera e sul peso specifico del rifiuto.

Nella definizione del volume necessario si deve tenere inoltre conto dei quantitativi prodotti nei giorni di interruzione programmata dei servizi, delle effettive frequenze di raccolta e di eventuali situazioni di emergenza.

Altri aspetti da considerare nel posizionamento dei cassonetti sono la necessità di limitare la distanza dei contenitori dall'utente e le esigenze logistiche ed organizzative o legate alla sicurezza, alla visibilità, all'estetica ed alla accessibilità da parte degli utenti.

Frequenza del servizio e problemi connessi

Dal punto di vista igienico, è ammissibile prevedere la permanenza dei rifiuti in un contenitore stradale per tempi superiori ad un giorno, eccettuato nei periodi o nelle zone particolarmente calde. Lo standard minimo può essere assunto pari quindi a uno svuotamento ogni due giorni. In situazioni di particolare densità abitativa o di presenza di utenti oltre ai residenti (turismo, zone commerciali) è necessario prevedere frequenze giornaliere.

Un aspetto legato alla frequenza del servizio è la scelta degli orari in cui questo viene effettuato. E' necessario tenere conto dei problemi legati alla bassa velocità commerciale dei mezzi, che creano intralcio in caso di servizio durante orari di punta, e della rumorosità degli stessi, che disturbano i residenti se il servizio viene svolto di notte o di mattino presto. Si può prevedere quindi di svolgere il servizio in orari non di punta nelle zone più congestionate e di evitare, se possibile, gli orari notturni per le zone residenziali.

Veicoli utilizzati per la raccolta

La raccolta stradale a cassonetti viene di norma effettuata mediante mezzi dotati di attrezzatura compattante, che consente una ottimizzazione della portata utile. In commercio esistono due tipologie principali di veicoli compattatori, quelli a carico posteriore, più diffusi, e quelli a carico laterale, di più recente introduzione.

Il compattatore tipicamente utilizzato per la raccolta stradale è quello a carico posteriore da 18-24 mc (10-12 t di portata utile). Esistono veicoli di capacità utile inferiore (10-12 mc), adatti alla raccolta in zone con viabilità angusta o residenziali, essendo caratterizzati da una maggior maneggevolezza.

I compattatori a carico posteriore richiedono la presenza di 2 addetti, oltre all'autista, per il caricamento dei cassonetti; questi inoltre devono essere muniti di ruote ed avere una volumetria massima di 1700 litri.

Gli addetti devono, durante la fase di raccolta, viaggiare su appositi alloggiamenti esterni, aumentando i rischi e gli oneri dovuti alla sicurezza.

Il carico orario per addetto varia tra i 400 e gli 800 kg/h. Il vantaggio di questi mezzi è la flessibilità legata alla presenza di personale che può operare manualmente, intervenendo ad esempio in caso di presenza di rifiuti al di fuori dei contenitori.

I compattatori a carico laterale sono veicoli mono-operatore (non richiedono la presenza di altri addetti oltre l'autista) e consentono quindi di avere carichi per addetto decisamente superiori (1.300-2.000 kg/h). I tempi necessari allo svuotamento sono di poco superiori a quelli richiesti in caso di carico posteriore ed è possibile agire anche su contenitori privi di ruote e di dimensioni superiori. L'utilizzo richiede però che siano rispettati alcuni vincoli sul posizionamento dei contenitori (apertura disposta dal lato macchina, localizzazione in aree apposite, impedimento di sosta dei veicoli davanti ai contenitori) e che gli utenti posizionino i rifiuti sempre solo all'interno dei cassonetti. Questi fattori rendono il sistema meno flessibile in presenza di imprevisti, come accumulo di rifiuti fuori dai cassonetti, veicoli che intralciano lo svuotamento, etc.

Problemi

La raccolta stradale mediante cassonetti e utilizzo di mezzi meccanizzati ha come svantaggio l'intralcio alla viabilità, specialmente in aree densamente abitate; inoltre spesso i cassonetti diventano luogo di accumulo di altri rifiuti (ingombranti, imballaggi, etc) creando ulteriori disagi estetici.

4.2.1.2 Raccolta domiciliare

La scelta di servizi domiciliari per la raccolta dei rifiuti urbani può essere determinata da ragioni di mancanza di spazi pubblici per il posizionamento di cassonetti (per ragioni urbanistiche o estetiche) o dalla possibilità di verifica dei conferimenti effettuati dai singoli utenti, anche al fine di una più efficace e diretta correlazione tra rifiuti conferiti e tariffa applicata.

Contenitori utilizzati e loro caratteristiche

La raccolta domiciliare può essere realizzata mediante bidoni o sacchi.

I bidoni, solitamente in polietilene, hanno volumi variabili tra 80 e 360 litri e sono dotati di ruote e di un attacco a rastrelliera, che ne consente lo svuotamento con mezzi muniti di organi di caricamento meccanico. Contenitori di minor volumetria (35-50 litri) sono costituiti da bidoncini con coperchio incernierato e sono soggetti a svuotamento manuale.

In genere i bidoni vengono affidati agli utenti che li posizionano in spazi interni e che devono esporli in giorni prefissati per lo svuotamento.

La raccolta a sacchi, molto diffusa un tempo, è oggi meno praticata, anche se in alcune realtà territoriali è stata ripristinata in occasione della riorganizzazione dei servizi di raccolta con-

seguito all'attivazione in particolare della raccolta differenziata domiciliare della frazione organica. I sacchi possono avere un volume di 10-100 litri e devono essere conferiti dagli utenti (usualmente a bordo strada) per la raccolta, che è necessariamente manuale.

Organizzazione della rete di conferimento

Se nel servizio stradale è possibile variare la struttura della rete di conferimento agendo sul volume dei contenitori e sulla frequenza degli svuotamenti, in questo caso la struttura è determinata dall'esigenza di servire utenze singole, siano esse abitazioni monofamiliari che edifici condominiali, ciascuna con un punto di raccolta. Il volume e il numero dei contenitori viene quindi scelto di conseguenza, a meno delle possibili variazioni della produzione giornaliera pro-capite e della densità del rifiuto.

Frequenza del servizio e problemi connessi

La raccolta a sacchi dovrebbe essere prevista solo nella modalità con ritiro orario, con un tempo di esposizione del rifiuto non superiore alle due ore.

Per quanto riguarda la frequenza di svuotamento dei bidoni, può variare tra le due volte e le tre volte a settimana, in dipendenza delle specifiche situazioni (numero di utenti per contenitore, presenza di esercizi commerciali, disponibilità di spazio).

Le problematiche legate agli orari in cui viene effettuato il servizio sono analoghe a quelle della raccolta stradale, in particolare dovranno tenere conto della presenza di zone ad elevato traffico o di zone pedonali.

Veicoli utilizzati per la raccolta

Le raccolte domiciliari vengono eseguite con una pluralità di mezzi.

Per le raccolte domiciliari a sacco (manuali) si usano solitamente mezzi di piccolo volume (da 2 a 5 mc) privi di attrezzatura compattante e muniti di cassone ribaltabile, nei quali il rifiuto viene caricato e trasportato tal quale. Questi mezzi possono essere usati come 'satelliti' e conferire in un mezzo compattatore di dimensioni maggiori e non direttamente nell'impianto di trattamento/smaltimento.

Lo svuotamento dei bidoni avviene di norma mediante autocompattatori a carico posteriore, oppure mediante motocarri o autocarri attrezzati con organi di caricamento meccanico.

Per le caratteristiche degli autocompattatori si rimanda a quanto detto per le raccolte meccanizzate a cassonetto. In questo caso i carichi orari per addetto saranno inferiori (250-600 kg/h) per la minore volumetria dei singoli contenitori.

Problemi

Le raccolte domiciliari possono risultare disagiate per gli utenti, che devono utilizzare propri spazi interni per il posizionamento dei bidoni ed esporli periodicamente sulla sede stradale. Disagi estetici e anche di carattere sanitario possono derivare da un servizio di raccolta a sacchi non gestito in modo ottimale, con eccessivi tempi di permanenza di cumuli di sacchi sul ciglio stradale.

4.2.1.3 Servizio per grandi utenze

Nel caso di particolari produttori di rifiuti urbani (esercizi commerciali quali supermercati, ristorazione, mercati o utenze quali mense) si prevede il posizionamento di contenitori appositi, aventi in genere dimensioni superiori a quelli utilizzati per la raccolta presso i cittadini:

- bidoni da 120-660 litri;
- cassonetti da 1,1-3,2 mc;
- contenitori scarrabili di grande capacità, variabile tra 5 e 30 mc.

Nel caso di bidoni e cassonetti di dimensioni medie, i mezzi utilizzati per la raccolta sono analoghi a quelli delle utenze private.

Nel caso di contenitori di dimensioni superiori (cassoni scarrabili), lo svuotamento avviene con mezzi dotati di organi di caricamento meccanico.

Dislocazione e frequenza del servizio sono determinate in funzione delle esigenze delle singole utenze e possibilmente integrate con la gestione dei rifiuti dei privati cittadini.

4.2.1.4 Influenza delle raccolte differenziate sulla gestione dell'indifferenziato

Nell'ambito di un sistema di gestione delle raccolte caratterizzato dalla separazione di quote significative del rifiuto già in fase di raccolta, attraverso in particolare l'attivazione di servizi domiciliari per organico e carta, il servizio dell'indifferenziato può essere opportunamente modificato, sulla base dei seguenti fattori:

- la prima e più ovvia modifica riguarda i quantitativi di rifiuti intercettati; il dimensionamento del servizio dovrà essere effettuato non più in riferimento al 100% o quasi del rifiuto prodotto, ma sul flusso al netto delle differenziate;
- in un sistema con forti recuperi di organico e carta, aumenta all'interno dell'indifferenziato la quota degli imballaggi leggeri; in aree con raccolte differenziate su valori del 40%, il peso specifico del rifiuto residuo si colloca intorno ai 75-80 kg/mc, a fronte dei circa 100 kg/mc iniziali; di questo è opportuno tener conto in fase di progettazione e organizzazione del servizio di raccolta dedicato;
- la riduzione della presenza di frazione organica nell'indifferenziato comporta una diminuzione delle caratteristiche di putrescibilità del rifiuto residuo; questo consente una diminuzione della frequenza di raccolta, che si colloca generalmente su 1 o 2 giorni alla settimana;
- l'attivazione di raccolte differenziate porta a porta può accompagnarsi a una ristrutturazione della modalità di servizio dell'indifferenziato nelle aree in cui questo è effettuato con cassonetti stradali, orientandosi anche per l'indifferenziato su servizi domiciliari (a bidoni o a sacchi).

4.2.2 La raccolta differenziata della frazione organica

Il sistema di raccolta differenziata della frazione organica può essere concepito in tre modi:

- separazione e accumulo temporaneo a livello domestico della frazione organica con l'ausilio di sacchetti. In giorni predefiniti i sacchetti vengono conferiti sulla sede stradale per essere poi raccolti dagli operatori.
- separazione della sostanza organica a livello domestico e temporaneo accumulo in spazi dedicati; tale sistema utilizza bidoni che vengono poi svuotati periodicamente.
- separazione della sostanza organica e successivo conferimento in cassonetti stradali, solitamente collocati in adiacenza ai cassonetti per rifiuti indifferenziati.

In tutti i casi si opera cercando di esercitare il massimo controllo dei rifiuti umidi da allontanare evitando così sostanze indesiderate.

4.2.2.1 Sistema di raccolta con ausilio di sacchetti

Con la dizione “sistema di raccolta a sacchetti” si intende un sistema che prevede l’uso del sacchetto che normalmente si utilizza per foderare il contenitore domestico come vettore di conferimento stradale.

Il gestore del servizio fornisce alle singole utenze un bidoncino di plastica (10 litri), da utilizzare come pattumiera e, periodicamente, un certo numero di sacchetti (in alternativa gli utenti vengono invitati ad acquistare i sacchetti). Sempre il gestore del servizio si preoccuperà di raccogliere il materiale organico selezionato da ciascuna famiglia.

I sacchetti possono essere dei comuni contenitori in plastica (tipo shopper o sacchetti trasparenti che consentano il controllo visivo all’atto della raccolta da parte degli operatori). Nel caso di utilizzo di sacchetti in materiale plastico l’impianto di trattamento della frazione organica deve essere dotato di una apparecchiatura lacera-sacchi in testa al processo di compostaggio e di una sezione di raffinazione del compost maturo per poter asportare i residui plastici.

Per ovviare ai problemi impiantistici appena accennati sono disponibili sul mercato sacchetti di materiale biodegradabile (a base di amido di mais), che, garantendo una sufficiente resistenza meccanica, non richiedono gli accorgimenti impiantistici esposti.

Il sistema a sacchetti risulta essere funzionale ed economico (non richiedendo investimenti per l’acquisto di strutture ausiliarie) per la raccolta della frazione umida. L’uso del sacco in Mater-Bi comporta tuttavia un costo aggiuntivo, che può essere a carico dell’Amministrazione Comunale o del gestore del servizio, in caso di distribuzione gratuita dei sacchetti, o, come più spesso avviene, può costituire un onere economico diretto sugli utenti, ai quali è demandato il compito dell’acquisto dei contenitori.

La raccolta a sacchi presenta, peraltro, alcuni problemi durante la fase di deposito stradale. Tale soluzione tecnica è consigliata per realtà urbane di non elevata densità abitativa, con uno sviluppo urbanistico prevalentemente orizzontale (quartieri residenziali formati da villette a schiera e palazzine di pochi piani).

I modesti quantitativi prodotti da ogni singola famiglia (6-8 litri per settimana) non giustificano la scelta di adottare contenitori voluminosi da condividere tra più famiglie, in quanto tale scelta diventa poco funzionale visto il grado di dispersione delle abitazioni sul territorio.

Con tali modalità si può attivare il servizio in una fase iniziale, di carattere sperimentale, per poi passare a forme di raccolta meglio strutturate, con l’ausilio di contenitori famigliari o plurifamiliari.

4.2.2.2 Sistema di raccolta con ausilio di bidoni

Il sistema di raccolta a bidoni permette di accumulare temporaneamente la frazione organica in contenitori di diverse volumetrie e in una sede diversa da quella domestica, prima di essere definitivamente allontanata dal servizio di raccolta cittadino.

Nelle realtà abitative a media e alta densità, cioè palazzi e condomini, dove si possa pensare di dedicare uno spazio comune al deposito temporaneo dei rifiuti (cortili condominiali, vani di servizio ecc.) è consigliabile adottare la scelta di raccolta con bidoni. Questa soluzione permette di ovviare all’inconveniente di dover trattenere in casa per un periodo di tre-quattro giorni il rifiuto umido e di facilitare le operazioni di raccolta domiciliare.

I bidoni in commercio sono costruiti in plastica rigida, sono resistenti, lavabili e solitamente dotati di rotelle che ne agevolano il loro spostamento. Sono generalmente di volumetrie variabili tra 80 e 360 litri; inoltre possono essere forniti di prese forate che permettono la libera circolazione dell’aria all’interno del contenitore, impedendo così il ristagno di cattivi odori. Per servire utenze abitative di tipo mono-bifamiliare, si fa anche ricorso a bidoncini di volumetria ridotta (generalmente 30-50 litri).

Questi contenitori (fatta eccezione per i bidoncini) sono forniti di ruote che ne permettono la loro movimentazione e di attacchi a rastrelliera e/o DIN per lo svuotamento meccanizzato.

Meccanizzando la modalità di svuotamento del bidone nel cassone del mezzo di raccolta si ottiene un'economia sia sui tempi di raccolta che sul personale impiegato.

Il punto critico del sistema a bidoni rispetto a quello a sacchetti è costituito dal fatto che i bidoni richiedono frequenti lavaggi e maggiori spazi privati da dedicare allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti prima del conferimento.

Al fine di sfruttare i vantaggi di entrambi i sistemi di raccolta potrebbe essere concepito un sistema misto, costituito cioè di raccolta a sacchetti (che permettano quindi di contenere gli odori e di mantenere i cassonetti puliti) e un conferimento giornaliero a bidoni comuni a più famiglie. Come ovvio questo sistema misto vede il sommarsi dei due costi: costo di esercizio per l'acquisto dei sacchetti e costo di investimento per l'acquisto dei bidoni.

Alcune aziende che gestiscono il servizio di raccolta hanno segnalato di preferire questa soluzione, se pur economicamente più gravosa, in quanto permette di risolvere alcune esigenze delle maestranze e di ridurre la frequenza dei lavaggi dei bidoni.

Il sistema di raccolta a bidoni può essere adottato sia per zone rurali, dove la disponibilità di maggiori spazi all'aperto permette di diminuire la frequenza di raccolta, sia per zone ad elevata densità abitativa, dove più semplice (ma per certi versi anche più problematica) è la sinergia tra famiglie che condividono spazi comuni.

4.2.2.3 Sistema di raccolta con contenitori stradali

Si è fatto cenno alla possibilità di organizzare la raccolta analogamente a quanto avviene per il rifiuto indifferenziato impiegando cassonetti stradali. Questa soluzione, attuabile in quei contesti territoriali in cui risulti già attiva la raccolta a mezzo di cassonetti, può portare a una riduzione dei costi di raccolta; di contro è indubbiamente il sistema che, allontanando maggiormente il punto di recapito dall'utente, ne disincentiva il conferimento differenziato e "deresponsabilizza" l'utente stesso verso l'assunzione di comportamenti corretti.

Dal punto di vista tecnico questa scelta si rileva inoltre poco efficiente per lo scarso impiego della volumetria disponibile; dovendo infatti soddisfare entrambe le esigenze - frequente svuotamento dei contenitori soprattutto in ambito urbano e necessità di minimizzare i percorsi degli utenti - ne consegue un ridotto impiego dei volumi installati.

Modalità alternativa di organizzazione del servizio stradale consiste nell'impiegare bidoni, di volumetria più contenuta, la cui collocazione può comunque portare a problemi di altro tipo (ad es. rischio di rovesciamento); l'uso di bidoni stradali appare poco idoneo in aree ad elevata densità abitativa.

Nelle esperienze finora attuate si registrano rese solitamente minori rispetto ai servizi domiciliari, con maggiori problemi legati alla qualità del materiale raccolto.

4.2.2.4 Frequenza e mezzi di raccolta

La frequenza di raccolta è mediamente di due turni di raccolta alla settimana per utenze domestiche; la frequenza può salire a tre turni durante il periodo estivo. Per esercizi commerciali che producono notevoli quantità di sostanza organica la frequenza di raccolta va definita sulla base delle produzioni specifiche e capacità di stoccaggio delle diverse utenze. I mezzi utilizzati per la raccolta possono essere di diversa natura: per piccole comunità che utilizzano il sistema a sacchetti solitamente vengono utilizzati mezzi leggeri (Tipo Apecar, Gasolone) con cassoni ribaltabili di qualche metrocubo. L'autista si occupa anche della raccolta dei sacchi.

Per comunità più grandi vengono utilizzati compattatori sia per sistemi a sacchetti che a bidoni. Il materiale raccolto con questi automezzi non è generalmente compattato, per problemi di formazione di liquidi e difficoltà di tenuta delle guarnizioni. I compattatori sono spesso appoggiati anche in aree urbane da veicoli leggeri "satellite".

4.2.3 La raccolta differenziata di carta e cartoni

La raccolta della carta è gestita attraverso quattro principali modalità:

- raccolte stradali, con l'impiego in primo luogo di campane da 2-3 metri cubi ma anche di cassonetti;
- raccolte domiciliari, sia attraverso il conferimento senza contenitore (in genere in cumulo legato) sia con l'impiego di bidoni condominiali o sacchi per famiglie;
- raccolte presso piattaforme o punti di deposito;
- raccolte in cassoni presso grandi utenze commerciali, terziarie, produttive.

Si devono poi segnalare le raccolte "multimateriali", che prevedono il conferimento da parte del cittadino in un unico contenitore della carta e di altre frazioni di interesse (quali plastica e alluminio), rimandando ad una fase successiva la separazione delle stesse, da effettuarsi in appositi centri di selezione.

4.2.3.1 Raccolta stradale

Questa raccolta viene effettuata posizionando contenitori stradali (campane o cassonetti specializzati) in modo capillare in tutto il territorio comunale interessato dalla presenza di insediamenti.

Sia le campane che i cassonetti sono dotati di specifiche aperture, idonee al conferimento di carta e cartoni, ma tali da impedire il conferimento di materiali impropri (in particolari di sacchetti di rifiuto indifferenziato). I contenitori hanno in genere uno specifico colore che li contraddistingue da altri adibiti a raccolte diverse, così come previsto dai regolamenti solitamente emanati dalle singole regioni.

Per lo svuotamento dei contenitori, nel caso delle campane, si utilizza un automezzo con cassone a cielo aperto munito di gru a doppio gancio e braccio per il sollevamento.

Per i cassonetti, si utilizzano i normali automezzi per la raccolta dei rifiuti. In particolare, l'impiego di autocompattatori permette un aumento della capacità di carico del mezzo, riducendo i costi per la raccolta e il trasporto del materiale.

La distribuzione territoriale dei contenitori dipende dalla densità abitativa.

Come regola generale si assume che una ottimale distribuzione dei contenitori debba tendenzialmente garantire:

- la disponibilità di 1 campana ogni 300 – 400 abitanti (in area urbana)
- una distanza tra utente e campana comunque non superiore ai 200-250 metri
- la copertura di tutti i centri abitati, anche se con popolazione residente inferiore ai 300 abitanti.

Nelle aree a insediamento sparso ciò può significare la necessità di giungere a una densità di 1 campana ogni 150-200 abitanti, anche al fine di garantire la copertura di frazioni isolate.

La frequenza di raccolta viene determinata in base alle quantità conferite e alla disponibilità di contenitori. In linea generale, il servizio dovrà essere dimensionato cautelativamente con-

siderando un grado di riempimento massimo del 70-80% e un peso specifico medio in campana di 0,2 t/mc.

A parità delle altre condizioni, la frequenza di raccolta è direttamente proporzionale al numero di abitanti serviti da un singolo contenitore e inversamente proporzionale alla capienza dei singoli contenitori.

I sistemi di raccolta stradale, in particolare a campane, possono porre problemi di inserimento territoriale, per l'intralcio alla viabilità, soprattutto nei centri urbani con elevata densità abitativa, l'occupazione degli spazi pedonali e di parcheggio, i disturbi originati da un errato conferimento di materiali impropri nei pressi dei contenitori.

4.2.3.2 Raccolta porta a porta

La raccolta porta a porta prevede il ritiro a domicilio della carta, tramite passaggio a scadenze fisse di addetti dotati di appositi automezzi.

Il sistema può essere articolato in vari modi:

- conferimento sfuso a bordo della strada; in questo caso la carta e il cartone vengono previamente predisposti lungo il bordo della strada a cura dei singoli utenti;
- conferimento in bidoni condominiali.

Nel caso di conferimento sfuso è fondamentale che i cittadini conoscano e rispettino le date e gli orari stabiliti. Inoltre, essi devono aver cura di piegare il cartone ondulato e di predisporre pacchi o scatole ben legate con lo spago, possibilmente senza utilizzare fili di plastica. Questo sistema di raccolta necessita quindi di una intensa e mirata campagna di informazione ed educazione ambientale.

Per contro, il sistema consente di evitare i problemi di viabilità e di abbandono dei rifiuti impropri caratteristici dei sistemi basati su campane o cassonetti stradali, ma può creare disagi connessi ad avverse condizioni meteorologiche.

Per i centri urbani questa forma di raccolta consente di eliminare di fatto l'occupazione di suolo pubblico poiché i contenitori vengono portati a filo strada all'atto della raccolta a cura di incaricati da individuare nell'ambito dell'unità condominiale; sono altresì eliminati i problemi di deposito di rifiuti che solitamente si verificano in presenza di contenitori che fungono inevitabilmente da attrattori per gli utenti "non informati".

Il conferimento in bidoni condominiali prevede il posizionamento su area privata - cortili interni, giardini di unità a villetta, aree antistanti l'abitazione in altri casi - di contenitori specifici per la raccolta degli scarti cartacei, con volumi variabili da 30-80 litri per utenze familiari-bifamiliari sino a 240-360 litri per utenze condominiali, dando quindi la possibilità agli utenti di conferire i propri scarti in qualsiasi momento lo desiderino.

Per le utenze commerciali e in genere per i grandi produttori di materiale cartaceo (uffici pubblici, aziende etc) può essere previsto il posizionamento presso l'utenza di un contenitore di grande dimensione soggetto a periodico svuotamento.

4.2.3.3 Conferimento a piattaforme di raccolta

La piattaforma ecologica è un'area attrezzata (recintata, impermeabilizzata, illuminata e controllata negli orari di apertura al pubblico), destinata allo stoccaggio e all'eventuale seconda separazione dei materiali. L'utente deve recarsi al centro di raccolta con mezzi propri e conferire i materiali precedentemente separati.

Presso la piattaforma ecologica è disponibile un contenitore capiente (fino a 30 mc), al fine di poter conferire materiale cellulosico in elevate quantità o in grandi dimensioni, quale ad

esempio quello proveniente da imballi particolari.

Quando la piattaforma è l'unico punto di conferimento presente sul territorio (non essendo previsti altri contenitori sparsi e neppure servizi porta a porta), questa modalità di raccolta risulta particolarmente scomoda per l'utenza domestica, causa la distanza che vi può essere dall'abitazione. Questo è tanto più vero quando difficoltà di localizzazione della struttura spingano ad una sua collocazione in aree distanti dal centro abitato.

Ciò nonostante in particolari situazioni, ad esempio in presenza di incentivi economici (compenso a kg di carta conferita, in valore o in possibilità di altri acquisti), sistemi a deposito centralizzato hanno offerto buone prestazioni, paragonabili a sistemi di raccolta domiciliare.

Inoltre, una particolare utilità si può avere per quanto riguarda le utenze commerciali o del settore terziario, per le quali il centro di deposito costituisce una forma di conferimento razionale e che possono essere obbligate a conferire la frazione cellulosica (in particolar modo gli imballaggi) al centro di raccolta, anche prevedendo opportuni incentivi, ad es. tramite un abbassamento delle tariffe del servizio tradizionale di raccolta dei rifiuti o un corrispettivo per le quantità conferite.

L'utilità di queste strutture consiste poi nel poter essere di appoggio per altre modalità di raccolta, svolgendo una funzione di centro di stoccaggio temporaneo, con eventuale presenza di trattamenti di selezione secondo le diverse qualità di carta da macero o di riduzione volumetrica.

4.2.4 La raccolta differenziata del vetro

La raccolta del vetro è gestita essenzialmente attraverso le seguenti modalità:

- raccolte stradali, generalmente effettuata con campane da 2-3 metri cubi;
- raccolte domiciliari, con bidoni o cassonetti collocati presso condomini o, più spesso, grandi utenze (quali ristoranti, bar, ecc.);
- raccolte presso piattaforme o punti di deposito.

4.2.4.1 Raccolta stradale

Quella stradale è di gran lunga la più diffusa forma di raccolta differenziata del vetro. Il vetro si presta particolarmente a questa modalità di raccolta, grazie anche al peso specifico (circa 300 kg/mc all'interno della campana) più elevato rispetto ad altre frazioni, che permette di contenere i costi di svuotamento dei contenitori e di trasporto. La facilità di individuazione e selezione del materiale da parte del cittadino-consumatore consente poi di ottenere una elevata qualità del prodotto raccolto, cui si accompagna comunque una facilità di selezione a valle, presso gli utilizzatori, delle eventuali frazioni estranee presenti.

La raccolta viene effettuata con contenitori a campana di capacità variabile dai 2 ai 3 mc, dotati di bocchette di conferimento di forma circolare (diametro circa 20 cm) adeguatamente protette. Decisamente più raro è l'utilizzo di cassonetti, opportunamente adattati con apposite fessure e sistemi di bloccaggio dell'apertura.

Il dimensionamento della rete dei contenitori stradali è solitamente effettuato in modo tale che ogni campana sia al servizio di non più di 500 abitanti, con l'avvertenza di limitare la distanza abitazione-campana entro i 200 metri. Questi valori indicativi, vanno in realtà adattati alla struttura urbanistica in cui si deve sviluppare la raccolta e tenendo sempre presente l'obiettivo che ci si prefigge di raggiungere. Nelle aree a insediamento sparso questo comporta arrivare a densità anche di 1 campana ogni 150-250 abitanti, garantendo la copertura di frazioni isolate.

Questo sistema di raccolta può risultare di difficile attuazione in quelle situazioni, ad esem-

pio nei centri storici, nelle quali non siano agevolmente reperibili spazi idonei alla installazione delle campane. In questi casi potranno essere previsti sistemi alternativi, quali la raccolta porta a porta.

Per lo svuotamento delle campane viene impiegato un automezzo con cassone a cielo aperto munito di gru a doppio gancio e braccio per il sollevamento. Il braccio per il sollevamento deve avere una portata adeguata e possibilmente essere dotato di un sistema automatico di pesatura del contenuto.

Il personale impiegato si può limitare ad un solo addetto che provvede alla guida dell'automezzo e all'operazione di svuotamento. La capacità del cassone è generalmente pari a circa 30 m³, per una capacità di carico di circa 11 tonnellate.

Nel caso siano utilizzati cassonetti, invece delle campane, si utilizzano i normali automezzi per la raccolta dei rifiuti.

La frequenza di svuotamento deve essere determinata basandosi sulla stima delle quantità conferite per ogni contenitore, considerando cautelativamente un grado di riempimento massimo del 70-80% e un peso specifico medio in campana di 0,25-0,3 t/m³.

Si segnala, infine, la possibilità di utilizzare le campane del vetro anche per la raccolta delle lattine di alluminio o di banda stagnata. Così facendo, infatti, non si hanno grandi modifiche sui volumi in gioco e, quindi, sul dimensionamento del sistema di raccolta, permettendo poi, in fase di trattamento del materiale raccolto, un'agevole separazione dell'alluminio e della banda stagnata dal vetro.

In alcune realtà territoriali si è inoltre diffuso l'impiego delle campane del vetro per l'effettuazione della raccolta multimateriale dei contenitori di vetro, plastica e lattine: questa modalità di raccolta comporta un sensibile incremento dei volumi necessari, in particolare per la presenza delle bottiglie di plastica.

4.2.4.2 Raccolta domiciliare

Per la raccolta da grandi utenze (quali ristoranti, bar, mense,...) può essere previsto un servizio di raccolta porta a porta, effettuato dotando ogni utente di un apposito bidone trasportabile (in genere di 240 litri, ma arrivando anche a volumetrie di piccoli cassonetti da 1.100 litri) e provvedendo poi allo svuotamento dello stesso con frequenza determinata sulla base della sua capacità e della quantità di rottame di vetro originata.

Questo servizio è indicato anche per le utenze condominiali nelle aree insediative caratterizzate da una limitata disponibilità di suolo pubblico e per le quali non si possono quindi impiegare le campane. In queste zone, quali possono essere ad esempio i centri storici, si può dotare ogni condominio di un proprio contenitore, posizionato nel cortile condominiale o in altro spazio disponibile a fianco del normale bidone dei rifiuti, limitando così l'impegno richiesto al cittadino per il conferimento del vetro.

Per lo svuotamento dei contenitori, nel caso dei cassonetti si possono utilizzare i normali automezzi per la raccolta dei rifiuti. Nel caso dei bidoni questi dovranno essere attrezzati con attrezzatura alza-volta bidoni e potranno essere mezzi di dimensioni ridotte (motocarri con volumi di vasca da 2 a 3 m³).

4.2.4.3 Conferimento a piattaforme di raccolta

La raccolta presso un unico centro al servizio di una vasta area non è indicata per il servizio di utenze domestiche, poiché l'impegno richiesto al cittadino, che deve stoccare provvisoriamente il materiale presso la propria abitazione e recarsi periodicamente presso il centro di raccolta con mezzi propri, non permette il raggiungimento di elevati rendimenti.

Sicuramente più utile risulta la presenza di questa struttura per la raccolta dai produttori di quan-

tità significative di rottame di vetro. Nei casi in cui non si ritenga opportuno servire queste utenze con il porta a porta, causa indisponibilità di spazio presso le singole utenze o eccessiva onerosità del servizio, si può prevedere l'obbligo di conferimento presso il centro di raccolta.

Per la raccolta presso piattaforme vengono generalmente utilizzati contenitori di grosse dimensioni (volume fino a 30 m³), che permettono la raccolta, oltre che del vetro cavo, anche dei rottami di lastre di vetro.

Il vantaggio dei sistemi di conferimento presso piattaforme è di poter essere facilmente integrato con altri metodi di raccolta differenziata, in quanto il centro può essere utilizzato come punto di stoccaggio del materiale proveniente dalle campane o dal porta a porta.

In particolare, quando vi sia una notevole distanza fra l'area di raccolta e l'azienda di trattamento, una riduzione dei costi di trasporto può essere ottenuta appoggiandosi ad una stazione di stoccaggio intermedia, che consenta il caricamento di automezzi di portata superiore (bilico o autotreno ribaltabile dotato di sponde alte con portata di 30 tonnellate) diretti ai centri di valorizzazione.

Qualora non si ritenga di dover realizzare una struttura di questo tipo, per il trasporto e la vuotatura dei cassoni possono essere utilizzati automezzi analoghi a quelli impiegati per lo svuotamento delle campane, attrezzandoli con l'apposito gancio di movimentazione dei contenitori.

4.2.5 La raccolta differenziata della plastica

La raccolta della plastica è gestita attraverso quattro principali modalità:

- raccolte stradali, con l'impiego di cassonetti o campane;
- raccolte domiciliari, con l'impiego di bidoni o sacchi condominiali;
- raccolte presso piattaforme o punti di deposito;
- raccolte in cassoni presso grandi utenze, generalmente centri commerciali.

Si deve poi segnalare la possibilità di raccolta "multimateriale", che prevede il conferimento da parte del cittadino in un unico contenitore della plastica e di altre frazioni di interesse (quali carta e alluminio, oppure vetro e alluminio), rimandando ad una fase successiva la separazione delle stesse, da effettuarsi in appositi centri di selezione.

4.2.5.1 Raccolta stradale

La raccolta dei contenitori in plastica tramite contenitori stradali appare particolarmente efficiente per facilità di accesso ai cittadini, purché venga assicurata una buona copertura del territorio, limitando la distanza utente-contenitore, e si provveda ad una adeguata sensibilizzazione dei cittadini.

A differenza però di altre frazioni (vetro in particolare), le plastiche presentano un basso rapporto peso/volume: circa 20 kg/m³, rispetto ai 300 kg/m³ del vetro. Questo elemento rende particolarmente importante e critica l'organizzazione logistica del servizio (dalla fase di prelevamento a quella del trasporto agli impianti di trattamento).

Vi possono inoltre essere problemi di inserimento nel contesto territoriale, in particolare per le campane, con intralci alla viabilità, occupazione di spazi pedonali e di parcheggio, e con disturbi originati dalla presenza di materiale improprio nei pressi dei contenitori.

I contenitori utilizzabili possono essere campane o cassonetti specializzati, dotati di specifiche aperture idonee al conferimento dei contenitori di plastica, ma tali da impedire il conferimento di materiali impropri. I cassonetti possono avere volumetrie variabili da 1,1 a 3,2 mc, e le campane sono caratterizzate generalmente da una maggior capacità (da 2 a 3 mc).

L'utilizzo di contenitori di maggiore capacità permette un contenimento della necessaria frequenza di svuotamento, parametro questo che è particolarmente rilevante per la plastica, visto appunto l'elevato ingombro volumetrico del materiale, in rapporto al peso.

Nell'individuare il numero di contenitori necessari per servire un territorio, si dovrà fare attenzione a limitare l'impegno richiesto all'utente per il conferimento del materiale. Orientativamente, questo vuol dire basarsi su un rapporto campane/abitanti serviti pari a 1 ogni 500, anche se è necessario in realtà tenere conto della densità abitativa, limitando quindi la distanza massima utente-contenitore anche in aree scarsamente abitate su valori non superiori a circa 300 metri.

Le frequenze del servizio, da definirsi in funzione degli abitanti serviti e dei quantitativi raccolti, potranno variare tra quindicinali e mensili.

Per lo svuotamento dei contenitori sono utilizzati autocompattatori con caricamento posteriore (per i cassonetti fino a 2.000 litri), autocompattatori con caricamento laterale (per i cassonetti superiori a 2.000 litri) o automezzi con cassone a cielo aperto, muniti di gru a doppio gancio e braccio per il sollevamento (per le campane).

L'utilizzo delle campane, con il mezzo di raccolta qui indicato, ha lo svantaggio di non permettere l'effettuazione di una compattazione preliminare nel momento della raccolta, con un minor sfruttamento della capacità dell'automezzo.

Possibilità di ottimizzazione dei servizi, con effetti positivi sui costi, si verificano pertanto operando la raccolta con cassonetti stradali di grande volume svuotati con autocompattatori.

Visti gli elevati costi di trasporto, determinati dal ridotto peso specifico del materiale, è generalmente necessario prevedere la presenza di una piattaforma per la raccolta differenziata o di un magazzino comunale per lo stoccaggio temporaneo dei materiali, dove può anche essere effettuata la pressatura in balle.

4.2.5.2 Raccolta porta a porta

La raccolta, casa per casa, dei contenitori in plastica per liquidi è in grado di aumentare la partecipazione dei cittadini, arrivando a quantitativi raccolti superiori a quelli raggiungibili con la raccolta stradale.

Le rese più alte si accompagnano però a maggiori costi. Questa modalità di raccolta risulta quindi solo consigliabile laddove l'utilizzo di campane o cassonetti possa provocare eccessivi problemi di ingombro del territorio e solo nei casi in cui siano già attivate, o si preveda di realizzare, raccolte porta a porta di altri materiali (per esempio, carta e cartone), in modo tale da avere un effetto complessivo di contenimento dei costi.

In questi casi, ogni utenza condominiale è dotata di un contenitore (sacco, bidone o cassonetto di volumetria ridotta) nel quale gli utenti possono conferire in qualsiasi momento bottiglie e flaconi in plastica. Il ritiro o lo svuotamento del contenitore condominiale viene poi effettuato secondo una frequenza prefissata, generalmente settimanale o quindicinale.

Per la raccolta del materiale possono utilizzarsi autocompattatori, eventualmente minicompattatori (più idonei a muoversi in aree con problemi di circolazione quali centri storici), attrezzati per lo svuotamento dei cassonetti, o altri mezzi, anche di dimensione più ridotta (motocarri) per la raccolta dei sacchi. In quest'ultimo caso, è opportuno prevedere l'impiego di più motocarri a servizio di un compattatore.

In ogni caso, dovrà generalmente prevedersi la presenza di una piattaforma o analogo centro per lo stoccaggio del materiale, nell'ambito della quale potranno effettuarsi trattamenti di ulteriore selezione (verifica della qualità) e compattazione del materiale.

4.2.5.3 Conferimento a piattaforme di raccolta

La piattaforma ecologica è un'area attrezzata (recintata, impermeabilizzata, illuminata e con-

trollata negli orari di apertura al pubblico), destinata allo stoccaggio e ad eventuali pretrattamenti dei materiali (seconda separazione o riduzione volumetrica).

L'esistenza di una piattaforma risulta particolarmente utile come ulteriore punto di conferimento per gli utenti, mentre non sembra opportuno, tranne che in situazioni del tutto particolari, appoggiarsi esclusivamente su di essa per il conferimento, senza prevedere quindi una rete di contenitori stradali o una alternativa organizzazione del servizio (porta a porta o altro). Così facendo, infatti, si caricherebbe eccessivamente il cittadino, che dovrebbe stoccare provvisoriamente il materiale presso la propria abitazione e recarsi periodicamente presso il centro di raccolta con mezzi propri.

Nell'ambito di una piattaforma si potranno impiegare dei cassoni con elevate volumetrie (fino a 30 mc), al fine di poter conferire materiale plastico in grande quantità e senza doversi necessariamente limitare ai contenitori per liquidi.

Un incentivo al conferimento del materiale può poi essere rappresentato dal riconoscimento all'utente di un compenso economico per quanto viene consegnato, incentivo questo che può essere particolarmente interessante per quei soggetti (gruppi parrocchiali, associazioni di volontariato, altri privati) che organizzano e gestiscono in proprio periodiche raccolte differenziate a domicilio. Per ridurre i costi di trasporto del materiale dalla piattaforma al centro di trattamento si può opportunamente prevedere l'installazione di una pressa (utilizzabile anche per altri materiali, quali carta e cartone).

4.2.6 Le raccolte differenziate multimateriali

Le diverse tipologie di raccolte multimateriali effettuabili possono essere suddivise sulla base dei materiali che si vogliono raccogliere distinguendo, a grandi linee, le seguenti categorie:

- raccolta multimateriale "pesante": riguarda una quota piuttosto limitata dei rifiuti (bottiglie e flaconi in vetro e plastica, lattine metalliche), che può indicativamente rappresentare il 15-20% dei rifiuti complessivamente prodotti;
- raccolta multimateriale "leggera": comprende le frazioni secche riciclabili del rifiuto, escluso il vetro; riguarda pertanto materiali quali carta, plastica e metalli, arrivando a interessare il 30-40% dei rifiuti totali.

Tipologia di raccolta multimateriale		
	multimateriale pesante	multimateriale leggero
Materiali raccolti	contenitori in vetro, bottiglie e flaconi in plastica, lattine in alluminio o banda stagnata	carta, plastica, lattine (in alcuni casi anche altri materiali quali: vetro, poliaccoppiati, tessuti, legno)
Modalità di conferimento	per punti: campana al servizio di più unità abitative domiciliare: bidone unifamiliare o condominiale	per punti: cassonetto al servizio di più unità abitative domiciliare: sacchi, bidoni unifamiliari o condominiali
Mezzo di raccolta	autocarro con gru per le campane, motocarro o compattatore per i bidoni (senza effettuare la compattazione)	analoghi a quelli per la raccolta dell'indifferenziato (autocompattatori, motocarri)
Selezione	presso impianto di trattamento del vetro, opportunamente potenziato	in appositi impianti di selezione manuale o semi/automatica della frazione secca

L'opportunità di attivazione di servizi di raccolta differenziata multimateriali deve essere comunque valutata prendendo in considerazione le ricadute in termini di effettive possibilità di avvio al recupero dei materiali raccolti, alla luce degli standard di qualità richiesti dall'industria del riciclo (vetrerie, industrie plastiche, fonderie) per l'accettazione dei materiali.

4.2.6.1 Raccolta multimateriale "pesante"

Questa modalità di raccolta prevede il conferimento in un unico contenitore di bottiglie di vetro, bottiglie e flaconi in plastica e lattine di alluminio o banda stagnata.

Si possono distinguere alcune diverse impostazioni del servizio:

- raccolta con contenitori stradali (campane)
- raccolta con bidoni domiciliari e presso grandi utenze.

Raccolta con campane stradali

La prima variante è anche la più diffusa. Costituisce essenzialmente uno sviluppo e un potenziamento della raccolta monomateriale del vetro. Ci si basa infatti sul forte radicamento delle campane per il vetro e delle abitudini dei cittadini al conferimento di tale materiale, impiegando gli stessi contenitori per la raccolta contemporanea della plastica e delle lattine.

Questo comporta un considerevole sovradimensionamento del servizio rispetto alla raccolta del solo vetro. Si rende quindi necessario l'impiego di contenitori di elevata capacità (3 m³), un aumento del loro numero, ovvero un sensibile aumento delle frequenze di raccolta.

L'incremento delle volumetrie installate si verifica in realtà in rapporto alla raccolta del solo vetro, ma considerando anche l'eliminazione delle eventuali campane della plastica si può considerare positivamente l'attivazione di questa raccolta in termini di impatto sull'arredo urbano, rispetto al sommarsi delle raccolte stradali dei singoli materiali.

Le campane impiegate sono dotate di specifiche aperture, idonee al conferimento di bottiglie, flaconi e lattine; non vi sono quindi rischi di conferimento di materiali impropri, quali sacchetti del rifiuto indifferenziato.

La densità dei contenitori deve essere non inferiore a 1 ogni 500 abitanti, con l'avvertenza di limitare, nei centri ad elevata densità abitativa, la distanza massima utente-campana entro i 300 metri e di servire con un proprio contenitore anche le frazioni isolate che non arrivano al numero di abitanti indicato (in tal caso la densità può raggiungere i 250 ab/contenitore). La frequenza di raccolta viene determinata in base alle quantità che si stima possano essere raccolte per ogni abitante, al numero di abitanti che gravitano su ogni contenitore e alla capacità degli stessi. Sarà comunque opportuno considerare un grado di riempimento massimo del 70-80% e un peso specifico del materiale raccolto pari a circa 120 kg/m³ (per una composizione della raccolta in peso: vetro 85%, plastica e lattine 15%). Quest'ultimo parametro dovrà in ogni caso essere verificato sulla base delle particolari caratteristiche della zona in esame.

Per lo svuotamento delle campane si utilizzano, così come nel caso della raccolta del solo vetro, automezzi con cassone a cielo aperto muniti di gru a doppio gancio e braccio per il sollevamento.

Raccolta con bidoni domiciliari

La raccolta domiciliare è effettuata dotando le singole utenze di bidoni dedicati

La scelta della volumetria del contenitore da impiegare va effettuata tenendo conto della tipologia insediativa dell'area da servire. In particolare, per utenze condominiali si possono impiegare contenitori di maggiori dimensioni, anche se una diversificazione del tipo di contenitori impiegati può portare a una maggiore difficoltà di organizzazione e gestione dello svuotamento.

La definizione dei volumi di conferimento di cui dotare ogni punto di raccolta, ovvero ogni edificio, deve comunque essere effettuata tenendo conto delle quantità che si pensa di poter raccogliere per ogni abitante e del numero di persone che vi risiedono. Anche in questo caso è opportuno prevedere un grado di riempimento massimo del 70-80%, mentre come peso specifico del materiale raccolto si consiglia l'adozione di un valore di circa 100 kg/m³, infe-

riore a quello indicato per le campane (nelle quali si può avere un addensamento del materiale per la rottura delle bottiglie di vetro nel momento dell'immissione) e comunque da verificare in base all'incidenza delle diverse frazioni sul totale della raccolta nel caso particolare in esame.

La frequenza di raccolta deve tenere conto dell'esigenza di limitare l'ingombro di spazi all'interno delle abitazioni e deve essere perlomeno settimanale. Nei giorni prefissati l'utente provvede quindi a esporre il bidone al di fuori della propria abitazione e gli addetti alla raccolta provvedono allo svuotamento, impiegando mezzi attrezzati con volta-bidoni (non si ricorre alla compattazione del materiale in presenza di vetro).

Il servizio di raccolta di contenitori per liquidi può essere utilmente previsto per specifiche utenze grandi produttrici di tali materiali (esercizi commerciali, scuole, uffici,...). I contenitori utilizzati potranno essere bidoni, cassonetti o cassoni, posizionati in prossimità dell'utenza. Il volume dei contenitori sarà variabile a seconda della dimensione dell'utenza considerata, a partire da bidoni da 240 litri fino ad arrivare a cassoni di grandi dimensioni.

Le frequenze di raccolta dovranno essere decise in funzione delle esigenze delle specifiche utenze e potranno essere, in determinate situazioni, anche giornaliere.

Delle diverse tipologie organizzative della raccolta multimateriale dei contenitori per liquidi, quella con campane è, come già detto, una variante della classica raccolta a campane monomateriale e può opportunamente integrarsi con altri servizi di raccolta sia domiciliari che con contenitori stradali. La variante domiciliare sembra invece più indicata per inserirsi in un sistema di altre raccolte domiciliari, quali quella della carta o della frazione organica. Quest'ultima modalità richiede la disponibilità di spazi privati in cui collocare i contenitori, che possono essere agevolmente reperiti in aree residenziali non intensive (villette mono e bi-familiari) o anche in zone condominiali, qualora gli edifici dispongano di cortili interni.

Il materiale raccolto deve poi essere inviato alla selezione, per la quale si fa generalmente ricorso ai tradizionali impianti di trattamento del vetro, opportunamente potenziati e integrati con tecnologie aggiuntive.

4.2.6.2 Raccolta multimateriale "leggera"

Come raccolta multimateriale "leggera" si intende una multimateriale che riguardi le diverse frazioni secche riciclabili, escluso il vetro.

Anche in questo caso si possono distinguere le seguenti impostazioni del servizio:

- raccolta con contenitori stradali (cassonetti)
- raccolta domiciliare e per grandi utenze

A differenza però della multimateriale "pesante", la raccolta qui analizzata è prevalentemente effettuata con il porta a porta.

Raccolta con cassonetti stradali

La raccolta per punti viene effettuata posizionando i contenitori in modo capillare in tutto il territorio interessato dalla presenza di insediamenti. Rispetto alla campana, l'uso di cassonetti si presta maggiormente alla raccolta di più frazioni.

Con il cassonetto si ha un rischio di contaminazione con materiali non desiderati da non trascurare. Per limitare il problema, è possibile bloccare il sistema di apertura del cassonetto, predisponendo poi opportune fessure per l'immissione delle frazioni di interesse; se le fessure non sono adeguatamente dimensionate si causa comunque un travaso di materiale al contenitore dell'indifferenziato.

Un corretto conferimento può essere facilitato fornendo al singolo utente un contenitore (ad

es. borsa in materiale plastico, recante istruzioni per il conferimento e figure degli oggetti richiesti) che possa essere impiegato per raccogliervi temporaneamente le frazioni riciclabili e successivamente portarle al cassonetto.

La frequenza di raccolta viene determinata in base alle quantità che si stima possano essere conferite da ogni abitante, al numero di abitanti che gravitano su ogni contenitore e alla capacità degli stessi. Sarà comunque opportuno considerare un grado di riempimento del 70%.

Il peso specifico del materiale nel contenitore da utilizzare per il dimensionamento dipende dal tipo di materiale che si intende raccogliere; indicativamente può essere considerato pari a 60-70 kg/mc, per una multimateriale di carta, plastica, lattine e tessuti.

Per lo svuotamento dei cassonetti, si impiegano gli stessi autocompattatori della raccolta dell'indifferenziato.

Raccolta domiciliare

La raccolta porta a porta prevede il ritiro a domicilio delle frazioni secche riciclabili, tramite il passaggio a scadenze fisse di addetti dotati di appositi automezzi.

In linea di massima, ad ogni edificio dell'area servita corrisponde un punto di raccolta, cui è associato un contenitore. Nel caso di villette mono-bifamiliari si avrà quindi una chiara individuazione della provenienza del materiale raccolto, con una maggior responsabilizzazione dell'utente, che tenderà a seguire maggiormente le istruzioni per il conferimento. Nel caso di utenze condominiali, questo meccanismo diretto di responsabilizzazione viene a mancare, anche se può essere supportato dall'eventuale presenza di un servizio di portierato.

I contenitori utilizzati, nelle esperienze finora attuate, sono sacchi o bidoni.

I sacchi hanno generalmente una capacità di 100 litri e per ogni utenza ne vengono conferiti, ad ogni passaggio dei raccoglitori, un numero crescente con il numero di persone e quindi con la quantità di rifiuti prodotti.

Per i bidoni, si impiegano invece delle volumetrie maggiori, per evitare di doverne fornire un numero elevato per le grandi utenze, quali i condomini; la volumetria minima è generalmente di 240 litri.

La determinazione del volume di conferimento necessario per ogni punto di raccolta deve essere effettuata sulla base della stima della quantità che si pensa di raccogliere (funzione delle frazioni di interesse, della produzione procapite di rifiuti e dell'obiettivo di intercettazione) e del numero di persone che gravitano su ogni punto (funzione della tipologia insediativa). Cautelativamente, si potrà considerare un grado di riempimento massimo del 70-80% per i bidoni e inferiore per i sacchi.

Il peso specifico del materiale nel contenitore da utilizzare per il dimensionamento dipende dal tipo di materiale che si intende raccogliere; indicativamente può essere considerato pari a 60-70 kg/mc, per una multimateriale di carta, plastica, lattine e tessuti.

La frequenza di raccolta deve tener conto dell'esigenza di limitare l'ingombro di spazi all'interno delle abitazioni ed è solitamente settimanale.

Per la raccolta si utilizzano generalmente autocompattatori, in modo tale da massimizzare la capacità del mezzo di raccolta, visto il ridotto peso specifico del materiale e la possibilità di compattarlo efficacemente. È anche possibile utilizzare un compattatore come mezzo d'appoggio, affiancandolo a più veicoli tipo motocarri, eventualmente attrezzati con apparecchiature volta-bidoni.

Analogamente alle altre forme di raccolta, la raccolta multimateriale delle frazioni secche può essere prevista al servizio di singoli grandi utenti, mediante il posizionamento di appositi contenitori in prossimità dell'utenza, con dimensioni e frequenze di svuotamento che devono essere adeguate caso per caso.