

4.4 Allegato - schede tecniche illustrative dei servizi per i diversi contesti territoriali

- Ambito elevata densita'
- Ambito bassa densita'
- Ambito turistico

Area elevata densità

abitanti	100.000	
presenza del materiale nel rifiuto	30 – 40%	
peso specifico (ps)	500 kg/m³	
produzione giornaliera per ab.	0,25 – 0,33 kg/ab·g	
efficienza intercettazione	50 – 60% della frazione presente nel rifiuto	
intercettazione giornaliera per ab.	0,14 – 0,18 kg/ab·g	
contenitori utilizzati	bidoni	
tasso riempimento ottimale (tr)	70%	
mezzi utilizzati	In funzione di: <ul style="list-style-type: none">- caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso ai punti di raccolta;- distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di differenti dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.	
frequenza di raccolta	La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.	
volume totale necessario dei contenitori	Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della frazione organica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 14.000 e 19.000 m³ annui.	
carico per addetto	In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 200 e 530 kg/add·ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo utilizzato.	
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta		
ab/punto di raccolta	litri/punto di raccolta	litri/punto di raccolta
	FREQUENZA BISETTIMANALE	FREQUENZA TRISSETTIMANALE
5	10	6
10	18	12
20	36	24
40	70	48
100	176	118
150	264	176
200	352	235

Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana	⇒ abitanti serviti 15.500 per turno ⇒ materiale raccolto 8.600 kg/turno ⇒ carico per addetto 459 kg/ora
--	---

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE organico	TIPOLOGIA UTENZA domestico	MODALITÀ stradale	CONTENITORE cassonetti
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		30 – 40%		
peso specifico (ps)		450 kg/m³ (vedi nota ¹)		
produzione giornaliera per ab.		0,25 – 0,33 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		30 – 40 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,09 – 0,12 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 2,4 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di differenti dimensioni, al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile, "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della frazione organica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 10.000 e 13.000 m³ annui.		
numero di contenitori per abitante		I cassonetti per la raccolta della frazione organica dovranno essere posizionati con densità tendenzialmente pari a quelli per la frazione indifferenziata. Si può considerare un numero medio di abitanti per contenitore variabile tra 40 e 80.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta (variabile da 1 a 5 in funzione della tipologia e del numero di mezzi utilizzati) e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 250 e 800 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo utilizzato (in particolare in caso di uso di compattatori a carico laterale).		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana Abitanti/contenitore: 60				
		⇒ abitanti serviti	8.800 per turno	
		⇒ materiale raccolto	3.100 kg/turno	
		⇒ carico per addetto	500 kg/ora	
		⇒ contenitori svuotati	150 per turno	

¹ Si considera un peso specifico inferiore al caso della raccolta domiciliare a causa del maggiore contenuto in frazione verde conferibile ai cassonetti stradali.

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	carta cartone	domestico	domiciliare	sfuso
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		24 -26 %		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,20 - 0,21 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		50 - 60% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,11 - 0,12 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		sfuso		
tasso riempimento ottimale (tr)		n.d.		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		Si considera ottimale una frequenza di raccolta di una volta a settimana (al fine di evitare la necessità da parte degli utenti di stoccare presso la propria abitazione il materiale troppo a lungo). E' possibile prevedere, in considerazione di specificità locali, frequenze di raccolta più basse.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 250 e 800 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo utilizzato.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana		⇒ abitanti serviti 15.000 per turno ⇒ materiale raccolto 12.100 kg/turno ⇒ carico per addetto 645 kg/ora		

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE carta cartone	TIPOLOGIA UTENZA domestico	MODALITÀ domiciliare	CONTENITORE bidoni
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		24 – 26 %		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,20 - 0,21 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		50 - 60% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,11 - 0,12 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell’area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l’utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può essere settimanale o quindicinale; è possibile prevedere, in considerazione di specificità locali, frequenze di raccolta più basse.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: “P” corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; “ps” è il peso specifico del materiale; “tr” è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 25.000 e 27.000 m³ annui.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all’interno dell’area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 200 e 850 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta		litri/punto di raccolta
		FREQUENZA BISETTIMANALE		FREQUENZA TRISSETTIMANALE
5		26		52
10		52		100
20		100		206
40		206		412
100		515		1.030
150		772		1.540
200		1.030		2.050

ESEMPIO APPLICATIVO

Squadra di raccolta:

un compattatore a carico posteriore
(2 operatori per mezzo)
tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo)
Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana

⇒ abitanti serviti 11.500 per turno
⇒ materiale raccolto 9.100 kg/turno
⇒ carico per addetto 500 kg/ora

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE carta cartone	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ stradale	CONTENITORE campane
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		24 – 26 %		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,36 - 0,39 kg/ab-g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		20 - 30% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,09 - 0,10 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		campane (2 – 3 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La tipologia di contenitori considerati richiede l'utilizzo di autocarri attrezzati per il sollevamento delle campane.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali o superiori, in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 20.600 e 22.350 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 1.500 e 2.000 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e la minore densità dei contenitori.		
numero di contenitori per abitante		In ambito urbano, si considera ottimale la disponibilità di un contenitore ogni 300 – 400 abitanti.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro attrezzato (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana Abitanti/contenitore: 350		⇒ abitanti serviti 15.400 per turno ⇒ materiale raccolto 10.200 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.600 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 44 per turno		

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE carta cartone	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ stradale	CONTENITORE cassonetti
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		24 -26 %		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,36 – 0,39 kg/ab-g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		20 - 30% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,09 - 0,10 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali o superiori, in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 20.600 e 22.350 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 2.000 e 2.800 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo utilizzato (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		In ambito urbano si considera ottimale la disponibilità di un contenitore ogni 300 – 400 abitanti.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: settimanale Abitanti/contenitore: 300			⇒ abitanti serviti 23.000 per turno ⇒ materiale raccolto 15.300 kg/turno ⇒ carico per addetto 2.400 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 58 per turno	

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE vetro e lattine	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ stradale	CONTENITORE campane
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		9 – 11 % vetro, 1 – 3% lattine		
peso specifico (ps)		230 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,15 - 0,21 kg/ab*g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		60 - 70% della frazione presente nel rifiuto per il vetro, 35 - 45% per le lattine		
intercettazione giornaliera per ab.		0,08 – 0,11 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		campane (2 – 3 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati				
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali o superiori, in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza del materiale nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 12.500 e 17.500 m³ annui.		
carico per addetto		In funzione della frequenza del servizio adottata e della densità dei contenitori per abitante, il rendimento per addetto può variare tra 1.500 e 2.100 kg/add-ora.		
numero di contenitori per abitante		In ambito urbano, si considera ottimale una disponibilità di un contenitore ogni 400 - 500 abitanti.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana Abitanti/contenitore: 450		⇒ abitanti serviti 17.500 per turno ⇒ materiale raccolto 11.700 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.850 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 39 per turno		

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE plastica	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ domiciliare	CONTENITORE sacchi
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		10 – 15 %		
peso specifico (ps)		20 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,15 – 0,23 (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		5 – 15% della frazione presente nel rifiuto (si considera di intercettare i soli contenitori)		
intercettazione giornaliera per ab.		0,08 – 0,12		
contenitori utilizzati		sacchi (50 – 100 litri)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta, i vincoli alla frequenza del servizio sono legati alla disponibilità di stoccaggio da parte degli utenti (non vi sono invece vincoli legati al materiale, in quanto stabile). Le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali; in considerazione di specificità locali sarà possibile prevedere frequenze di raccolta più basse.		
frequenza di raccolta		volume totale necessario dei contenitori Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della plastica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume complessivo necessario a garantire il corretto conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 12.500 e 18.800m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 80 e 140 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo utilizzato.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta		litri/punto di raccolta
		FREQUENZA BISETTIMANALE		FREQUENZA TRISETTIMANALE
5		40		80
10		80		160
20		160		320
40		320		635
100		790		1.585
150		1.190		2.375
200		1.585		3.165
(*) volume da rapportare al n°. di sacchi da 50 o 100 litri				

ESEMPIO APPLICATIVO

Squadra di raccolta:

un compattatore a carico posteriore

(2 operatori per mezzo)

tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo)

Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana

⇒ abitanti serviti 11.200 per turno
⇒ materiale raccolto 1.700 kg/turno
⇒ carico per addetto 90 kg/ora

Area elevata densità

AREA elevata densità	FRAZIONE plastica	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ stradale	CONTENITORE cassonetti
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		10 – 15 %		
peso specifico (ps)		20 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,15 - 0,23 kg/ab*g (domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		3 – 5 % della frazione presente nel rifiuto (si considera di intercettare i soli contenitori)		
intercettazione giornaliera per ab.		0,01 kg/ab*g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali o superiori, in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza del materiale nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 13.700 e 20.500 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 150 e 350 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		In ambito urbano si considera ottimale una disponibilità di un contenitore ogni 400 – 500 abitanti.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: settimanale Abitanti/contenitore: 450		⇒ abitanti serviti 31.000 per turno ⇒ materiale raccolto 1.900 kg/turno ⇒ carico per addetto 300 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 71 per turno		

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	R.U. indifferenziato	domestico e non domestico	domiciliare	sacchi
presenza del materiale nel rifiuto		55-65% (ipotesi raccolta differenziata 35 – 45 %)		
peso specifico (ps)		80 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		100%		
intercettazione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		sacchi (50 – 100 litri)		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta dei sacchi 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).		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando di raggiungere obiettivi di raccolta differenziata variabili tra il 35% e il 45%, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 540.200 e 638.400 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 350 e 630 kg/add-ora.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta (*)	litri/punto di raccolta (*)	
		FREQUENZA TRISETTIMANALE	FREQUENZA BISETTIMANALE	
5		205	310	
10		410	615	
20		820	1.225	
40		1.640	2.450	
100		4.080	6.120	
150		6.120	9.185	
200		8.160	12.250	
		(*) volume da rapportare al n°. di sacchi da 50 o 100 litri		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana		⇒ abitanti serviti 3.500 per turno ⇒ materiale raccolto 10.900 kg/turno ⇒ carico per addetto 580 kg/ora		

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	R.U. indifferenziato	domestico e non domestico	stradale	cassonetti
abitanti		100.000		
presenza del materiale nel rifiuto		55-65% (ipotesi raccolta differenziata 35 – 45%)		
peso specifico (ps)		80 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		100 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		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.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando di raggiungere obiettivi di raccolta differenziata variabili tra il 35% e il 45%, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (100.000 abitanti) varia tra 540.200 e 638.400 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 550 e 2000 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per squadra di raccolta (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		Il numero medio di abitanti per contenitore ritenuto ottimale è pari a 30-40 abitanti/contenitore, incrementabile fino a 60 o oltre in caso di densità abitativa molto elevata.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 3 volte/settimana Abitanti/contenitore: 45		⇒ abitanti serviti 5.150 per turno ⇒ materiale raccolto 10.900 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.700 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 114 per turno		

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	organico	non domestico ristorazione e alimentare	domiciliare	bidoni
ristorazione e comm. alimentare		domiciliare bidoni		
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		55-60%		
peso specifico (ps)		500 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		8 – 8,7 kg/ut-g		
efficienza intercettazione		65 – 75 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		5,5 – 6,3 kg/ut-g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio si utilizzano generalmente autocarri attrezzati (con voltabidoni) di dimensioni non elevate. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana sino a raccolte giornaliere; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 150 e 250 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e la maggiore presenza di materiale nel rifiuto.		
utenze servite in un turno		70 – 80 utenze/turno, dislocate all'interno di un tessuto urbano ad elevata densità		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro leggero (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 3 volte/settimana		⇒ utenti serviti ⇒ materiale raccolto ⇒ carico per addetto	79 per turno 1.100 kg/turno 174 kg/ora	

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	cartone	non domestico commercio non alimentare	domiciliare	sfuso
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		40 – 50%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		1,3 –1,6 kg/ut-g		
efficienza intercettazione		65 – 75% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		0,9 – 1,2 kg/ut-g		
contenitori utilizzati		La raccolta della carta e dei cartoni presso gli esercizi commerciali avviene di preferenza senza l'utilizzo di contenitori; gli utenti depositano sul fronte strada, nei giorni prestabiliti, il materiale (eventualmente legato in pacchi).		
tasso riempimento ottimale (tr)		n.a.		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio è possibile utilizzare compattatori a carico posteriore o autocarri di minori dimensioni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile, in caso di utilizzo di autocarri, prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Le frequenze di raccolta possono variare da una volta a due o più volte la settimana, in funzione della tipologia e delle esigenze delle utenze coinvolte (es: per i centri storici con elevata densità di esercizi commerciali di piccole dimensioni e quindi poca capacità di stoccaggio, è possibile prevedere frequenze di raccolta anche di 3 o 4 volte alla settimana).		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 80 e 150 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse, la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
utenze servite in un turno		200 – 250 utenze/turno, dislocate all'interno di un tessuto urbano ad elevata densità		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti 220 per turno ⇒ materiale raccolto 1.600 kg/turno ⇒ carico per addetto 130 kg/ora		

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	carta	non domestico uffici e scuole	domiciliare	bidoni
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		55 – 65%		
peso specifico (ps)		250 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		1,8 – 2,1 kg/ut-g		
efficienza intercettazione		65 – 75% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		1,3 – 1,5 kg/ut-g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio è possibile utilizzare piccoli compattatori a carico posteriore o autocarri di minori dimensioni, dotati di voltabidoni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile, in caso di utilizzo di autocarri, prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Si considerano ottimali frequenze di raccolta settimanali.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 120 e 240 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
utenze servite in un turno		140 – 250 utenze/turno, dislocate all'interno di un tessuto urbano ad elevata densità		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti 145 per turno ⇒ materiale raccolto 1.500 kg/turno ⇒ carico per addetto 122 kg/ora		

Area elevata densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
elevata densità	vetro e lattine	non domestico ristorazione	domiciliare	bidoni
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		20 – 24% vetro 1 – 3% lattine		
peso specifico (ps)		230 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		3 – 3,9 kg/ut.g		
efficienza intercettazione		60 – 70 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		2 – 2,5 kg/ut.g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio si utilizzano usualmente piccoli autocarri a vasca, dotati di voltabidoni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Si considerano ottimali frequenze di raccolta settimanali.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 80 e 210 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per squadra di raccolta.		
utenze servite in un turno		60 – 75 utenze/turno, dislocate all'interno di un tessuto urbano ad elevata densità		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro leggero (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti 68 per turno ⇒ materiale raccolto 1.100 kg/turno ⇒ carico per addetto 170 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	organico	domestico	domiciliare	bidoni
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		35 – 45%		
peso specifico (ps)		500 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,29 – 0,37 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		50 – 60 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,16 – 0,20 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso ai punti di raccolta; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di differenti dimensioni. L'utilizzo di autocarri di dimensioni non elevate può essere conveniente nel caso di disponibilità di un punto di conferimento intermedio (es: mezzo di maggiori dimensioni o piattaforma).		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della frazione organica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 3.300 e 4.300 m³ annui.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 50 e 230 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta (*)		litri/punto di raccolta (*)
		FREQUENZA BISETTIMANALE		FREQUENZA TRISETTIMANALE
5		10		8
10		20		15
20		40		30
40		80		55
100		200		135
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) due autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana		⇒ abitanti serviti 4.100 per turno ⇒ materiale raccolto 2.600 kg/turno ⇒ carico per addetto 140 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	organico	domestico	stradale	cassonetti
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		35 – 45%		
peso specifico (ps)		450 kg/m³ (vedi nota 2)		
produzione giornaliera per ab.		0,29 – 0,37 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		30 – 40 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,10 – 0,13 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di differenti dimensioni, al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi. Generalmente vengono utilizzati mezzi autocompattatori a carico posteriore.		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile, "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della frazione organica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 2.300 e 3.000 m³ annui		
numero di contenitori per abitante		I cassonetti per la raccolta della frazione organica dovranno essere posizionati con densità tendenzialmente pari a quelli per la frazione indifferenziata. In un contesto a bassa densità abitativa, si può considerare un numero medio di abitanti per contenitore variabile tra 40 e 60.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 100 e 230 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana Abitanti/contenitore: 60		⇒ abitanti serviti 6.120 per turno ⇒ materiale raccolto 2.500 kg/turno ⇒ carico per addetto 200 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 100 per turno		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	carta e cartone	domestico	domiciliare	sfuso
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		18 – 22%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,15 – 0,18 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		50 – 60% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,08 – 0,10 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		sfuso		
tasso riempimento ottimale (tr)		n.d.		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni. L'utilizzo di autocarri di dimensioni non elevate può essere conveniente nel caso di disponibilità di un punto di conferimento intermedio (es: mezzo di maggiori dimensioni o piattaforma).		
frequenza di raccolta		Si considera ottimale una frequenza di raccolta di una volta a settimana (al fine di evitare la necessità da parte degli utenti di stoccare presso la propria abitazione il materiale troppo a lungo). E' possibile prevedere, in considerazione di specificità locali, frequenze di raccolta più basse.		
carico per addetto		In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 100 e 300 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) due autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana		⇒ abitanti serviti 5.500 per turno ⇒ materiale raccolto 3.500 kg/turno ⇒ carico per addetto 190 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	carta e cartone	domestico	domiciliare	bidoni
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		18 – 22%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,15 – 0,18 kg/ab-g		
efficienza intercettazione		50 - 60% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,08 – 0,10 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
	In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.			
frequenza di raccolta	La frequenza di raccolta può essere settimanale o quindicinale; è possibile prevedere, in considerazione di specificità locali, frequenze di raccolta più basse.			
volume totale necessario dei contenitori	Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 3.000 e 3.600 m³ annui.			
carico per addetto	In funzione del numero di componenti della squadra di raccolta e della frequenza del servizio adottata, pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 150 e 350 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse.			
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta	litri/punto di raccolta		litri/punto di raccolta	
	FREQUENZA SETTIMANALE		FREQUENZA QUINDICINALE	
5	25		45	
10	45		90	
20	90		175	
40	175		350	
100	440		870	
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 giorno/settimana			⇒ abitanti serviti 5.400 per turno ⇒ materiale raccolto 3.400kg/turno ⇒ carico per addetto 185 kg/ora	

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	carta e cartone	domestico e non domestico	stradale	campane
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		18 – 22%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,22 – 0,27 kg/ab-g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		20 - 30% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,06 – 0,07 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		campane (da 2 – 3 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La tipologia di contenitori considerati richiede l'utilizzo di autocarri attrezzati per il sollevamento delle campane.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da quindicinali a mensili (o eventualmente superiori), in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 2.500 e 3.100 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 550 e 1.600 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse.		
numero di contenitori per abitante		Si considera ottimale la disponibilità di un contenitore ogni 300 – 400 abitanti, o inferiore se in contesto caratterizzato da frazioni o nuclei sparsi di piccole dimensioni.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro attrezzato (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta al mese Abitanti/contenitore: 200		⇒ abitanti serviti 5.200 per turno ⇒ materiale raccolto 9.000 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.400 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 26 per turno		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	carta e cartone	domestico e non domestico	stradale	cassonetti
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		18 – 22%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,22 – 0,27 kg/ab-g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		20 - 30% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,06 – 0,07 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da quindicinali a mensili (o superiori), in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della carta nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 2.500 e 3.100 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 650 e 2.200 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		Si considera ottimale la disponibilità di un contenitore ogni 300 – 400 abitanti o inferiore se in contesto caratterizzato da frazioni o nuclei sparsi di piccole dimensioni.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: quindicinale Abitanti/contenitore: 250		⇒ abitanti serviti 9.500 per turno ⇒ materiale raccolto 8.200 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.300 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 38 per turno		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	vetro e lattine	domestico e non domestico	stradale	campane
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		9 – 11% vetro, 1 – 3% lattine		
peso specifico (ps)		230 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,12 - 0,17 kg/ab*g (produzione complessiva delle utenze domestiche e non domestiche)		
efficienza intercettazione		60 - 70% della frazione presente nel rifiuto per il vetro, 35 - 45% per le lattine		
intercettazione giornaliera per ab.		0,03 – 0,04 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		campane (da 2 – 3 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati				
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da quindicinali a mensili, in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza del materiale nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 1.400 e 2.000 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 900 e 1.800 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e la minore densità di abitanti per contenitore.		
numero di contenitori per abitante		Si considera ottimale una disponibilità di un contenitore ogni 300 - 400 abitanti o inferiore in caso di contesto caratterizzato da elevata dispersione della popolazione in centri/nuclei di piccole dimensioni.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: quindicinale Abitanti/contenitore: 300		⇒ abitanti serviti	6.000 per turno	
		⇒ materiale raccolto	6.500 kg/turno	
		⇒ carico per addetto	1.100 kg/ora	
		⇒ contenitori svuotati	20 per turno	

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	plastica	domestico e non domestico	stradale	cassonetti
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		8 – 12%		
peso specifico (ps)		20 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,10 – 0,15 kg/ab·g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		3 – 5% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione giornaliera per ab.		0,01 kg/ab·g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta non vi sono particolari vincoli alla frequenza di svuotamento dei contenitori (materiale stabile, raccolta di tipo stradale); le frequenze potranno variare da quindicinali a mensili (o superiori), in funzione del numero di abitanti per contenitore, delle dinamiche di produzione, delle rese di intercettazione effettivamente ottenute.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza del materiale nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo che è possibile intercettare, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 1.800 e 2.700 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 60 e 280 kg/add·ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		Si considera ottimale una disponibilità di un contenitore ogni 300- 400 abitanti o inferiore in caso di contesto caratterizzato da elevata dispersione della popolazione in centri/nuclei di piccole dimensioni.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: mensile Abitanti/contenitore: 300		⇒ abitanti serviti 9.900 per turno ⇒ materiale raccolto 1.600 kg/turno ⇒ carico per addetto 260 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 33 per turno		

Area bassa densità

AREA bassa densità	FRAZIONE plastica	TIPOLOGIA UTENZA domestico e non domestico	MODALITÀ domiciliare	CONTENITORE sacchi
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		8 – 12%		
peso specifico (ps)		20 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,10 – 0,15 kg/ab-g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		5 – 15% della frazione presente nel rifiuto (si considera di intercettare i soli contenitori)		
intercettazione giornaliera per ab.		0,01 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		sacchi		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		Per questa modalità di raccolta, i vincoli alla frequenza del servizio sono legati alla disponibilità di stoccaggio da parte degli utenti (non vi sono invece vincoli legati al materiale, in quanto stabile). Le frequenze potranno variare da settimanali a quindicinali; in considerazione di specificità locali sarà possibile prevedere frequenze di raccolta più basse.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale intercettabile; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando la variazione della presenza della plastica nel rifiuto, e di conseguenza del quantitativo di materiale che è possibile intercettare, il fabbisogno di volume per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 4.500 e 6.800 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a bassa densità, il carico per addetto può variare tra 40 e 80 kg/add-ora I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta		litri/punto di raccolta
		FREQUENZA SETTIMANALE		FREQUENZA QUINDICINALE
5		35		65
10		65		130
20		130		260
40		260		520
100		650		1.300
		(*) da rapportare a sacchi da 50 - 100 litri		

ESEMPIO APPLICATIVO

Squadra di raccolta:

un compattatore a carico posteriore
(2 operatori per mezzo)
tre autocarri leggeri (1 operatore per mezzo)
Frequenza di raccolta: quindicinale

⇒ abitanti serviti 6.100 per turno
⇒ materiale raccolto 500 kg/turno
⇒ carico per addetto 45 kg/ora

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	R.U. indifferenziato	domestico e non domestico	domiciliare	sacchi
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		65 – 75% (ipotesi raccolta differenziata 25 – 35%)		
peso specifico (ps)		85 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,8 – 0,9 kg/ab-g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		100 %		
intercettazione giornaliera per ab.		0,8 – 0,9 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		sacchi		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		In funzione di: - caratteristiche della viabilità dell'area da servire, con maggiore o minore facilità di accesso; - distanza dal terminale del conferimento del materiale raccolto; è necessario prevedere l'utilizzo di mezzi di maggiori o minori dimensioni, con eventuale supporto di mezzi satelliti (autocarri leggeri), al fine di ottimizzare i tempi di percorrenza e i consumi.		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta dei sacchi 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). La frequenza potrebbe essere contenuta in 1 volta a settimana in presenza di raccolta bi o trisettimanale della frazione organica.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando di raggiungere obiettivi di raccolta differenziata variabili tra il 25% e il 35%, il fabbisogno di volume per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 98.300 e 113.400 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 250 e 430 kg/add-ora.		
stima dei fabbisogni di volume medi per punto di raccolta				
ab/punto di raccolta		litri/punto di raccolta (*)	litri/punto di raccolta(*)	
		FREQUENZA TRISETTIMANALE	FREQUENZA BISETTIMANALE	
5		180	270	
10		365	545	
20		725	1.090	
40		1.450	2.175	
100		3.630	5.440	
		(*) da rapportare a sacchi da 50 - 100 litri		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 giorni/settimana		⇒ abitanti serviti 1.300 per turno ⇒ materiale raccolto 3.800 kg/turno ⇒ carico per addetto 310 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	R.U. indifferenziato	domestico e non domestico	stradale	cassonetti
abitanti		20.000		
presenza del materiale nel rifiuto		65-75% (ipotesi raccolta differenziata 25 – 35%)		
peso specifico (ps)		80 kg/m³		
produzione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g (complessivo domestico e non domestico)		
efficienza intercettazione		100%		
intercettazione giornaliera per ab.		0,8 – 1 kg/ab-g		
contenitori utilizzati		cassonetti (1,1 – 3,2 m³)		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		La raccolta a cassonetti può essere effettuata con mezzi compattatori a carico laterale (monoperatore, cassonetti di dimensioni elevate) oppure a carico posteriore (due operatori). Le caratteristiche della viabilità dell'area considerata, l'accessibilità ai punti di raccolta, la distanza dai terminali di conferimento, dovranno orientare la scelta verso mezzi di maggiori o minori dimensioni.		
frequenza di raccolta		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.		
volume totale necessario dei contenitori		Il volume totale necessario è ottenibile con la seguente formula: $V = P / (ps \times tr)$ dove: "P" corrisponde alla quantità totale di materiale; "ps" è il peso specifico del materiale; "tr" è il tasso di riempimento. Considerando di raggiungere obiettivi di raccolta differenziata variabili tra il 25% e il 35%, il volume totale che deve essere reso disponibile per garantire la possibilità di conferimento da parte degli utenti (20.000 abitanti) varia tra 98.300 e 113.400 m³ annui.		
carico per addetto		Pur all'interno dell'area a elevata densità, il carico per addetto può variare tra 700 e 1.600 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e il minor numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato (in particolare per mezzi a carico laterale).		
numero di contenitori per abitante		Il numero medio di abitanti per contenitore ritenuto ottimale è pari a 30 - 40 abitanti/contenitore, incrementabile fino a 50 o oltre in caso di aree con concentrazione di residenze condominiali.		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico laterale (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 3 volte/settimana Abitanti/contenitore: 40		⇒ abitanti serviti 4.000 per turno ⇒ materiale raccolto 8.100 kg/turno ⇒ carico per addetto 1.300 kg/ora ⇒ contenitori svuotati 100 per turno		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	organico	non domestico ristorazione e alimentare	domiciliare	bidoni
ristorazione e comm. alimentare		domiciliare bidoni		
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		55-60%		
peso specifico (ps)		500 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		8 – 8,7 kg/ut.g		
efficienza intercettazione		65 – 75% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		5,5 – 6,3 kg/ut.g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		70%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio si utilizzano generalmente motocarri attrezzati (con voltabidoni) di dimensioni non elevate. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		La frequenza di raccolta può variare da due a tre volte a settimana; le frequenze più elevate sono in particolare raccomandate nei periodi estivi.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 100 e 170 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse e la maggiore presenza di materiale nel rifiuto.		
utenze servite in un turno		40 – 50 utenze/turno, dislocate in un area caratterizzata da bassa densità di utenze		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro leggero (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 2 volte/settimana		⇒ utenti serviti 45 per turno ⇒ materiale raccolto 900 kg/turno ⇒ carico per addetto 150 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	cartone	non domestico commercio non alimentare	domiciliare	sfuso
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		40 – 50%		
peso specifico (ps)		200 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		1,3 – 1,6 kg/ut-g		
efficienza intercettazione		65 – 75% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		0,9 – 1,2 kg/ut-g		
contenitori utilizzati		La raccolta della carta e dei cartoni presso gli esercizi commerciali avviene di preferenza senza l'utilizzo di contenitori; gli utenti depositano sul fronte strada, nei giorni prestabiliti, il materiale (eventualmente legato in pacchi).		
tasso riempimento ottimale (tr)		n.a.		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio è possibile utilizzare compattatori a carico posteriore o autocarri di minori dimensioni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile, in caso di utilizzo di autocarri, prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Le frequenze di raccolta, data la non elevata densità di esercizi commerciali, sono preferibilmente di una volta a settimana. In contesti particolari (es: centri storici) possono essere incrementate.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 40 e 95 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per le frequenze di raccolta più basse, la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per mezzo di raccolta utilizzato.		
utenze servite in un turno		60 – 80 utenze/turno, dislocate in un area caratterizzata da bassa densità di utenze		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un compattatore a carico posteriore (2 operatori per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti ⇒ materiale raccolto ⇒ carico per addetto	80 per turno 600 kg/turno 48 kg/ora	

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	carta	non domestico uffici e scuole	domiciliare	bidoni
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		55 – 65%		
peso specifico (ps)		250 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		1,8 – 2,1 kg/ut·g		
efficienza intercettazione		65 – 75% della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		1,3 – 1,5 kg/ut·g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio è possibile utilizzare piccoli compattatori a carico posteriore o autocarri di minori dimensioni, dotati di voltabidoni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile, in caso di utilizzo di autocarri, prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Si considerano ottimali frequenze di raccolta settimanali.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 40 e 100 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per mezzo di raccolta.		
utenze servite in un turno		50 – 100 utenze/turno, dislocate in un area caratterizzata da bassa densità di utenze		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro leggero (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti 80 per turno ⇒ materiale raccolto 730 kg/turno ⇒ carico per addetto 120 kg/ora		

Area bassa densità

AREA	FRAZIONE	TIPOLOGIA UTENZA	MODALITÀ	CONTENITORE
bassa densità	vetro e lattine	non domestico ristorazione	domiciliare	bidoni
presenza del materiale nel rifiuto prodotto dalla tipologia di utenza		20 – 24% vetro 1 – 3% lattine		
peso specifico (ps)		230 kg/m³		
produzione media giornaliera per utente		3 – 3,9 kg/ut·g		
efficienza intercettazione		60 – 70 % della frazione presente nel rifiuto		
intercettazione media giornaliera per utente		2 – 2,5 kg/ut·g		
contenitori utilizzati		bidoni		
tasso riempimento ottimale (tr)		80%		
mezzi utilizzati		Per questa tipologia di servizio è possibile utilizzare piccoli compattatori a carico posteriore o autocarri di minori dimensioni, dotati di voltabidoni. Per evitare il trasporto a lunga distanza con mezzi piccoli, è possibile, in caso di utilizzo di autocarri, prevedere un terminale di conferimento intermedio (piattaforma o mezzo di dimensioni superiori).		
frequenza di raccolta		Si considerano ottimali frequenze di raccolta settimanali.		
carico per addetto		Il carico per addetto può variare tra 50 e 150 kg/add-ora. I rendimenti più elevati si ottengono per la maggiore presenza di materiale nel rifiuto e il minore numero di addetti per mezzo di raccolta.		
utenze servite in un turno		40 – 50 utenze/turno, dislocate in un area caratterizzata da bassa densità di utenze		
ESEMPIO APPLICATIVO				
Squadra di raccolta: un autocarro leggero (1 operatore per mezzo) Frequenza di raccolta: 1 volta/settimana		⇒ utenti serviti 50 per turno ⇒ materiale raccolto 800 kg/turno ⇒ carico per addetto 130 kg/ora		

Area turistica

Le aree turistiche sono caratterizzate da una notevole variabilità, nel corso dell'anno, della quantità e della qualità dei rifiuti prodotti.

Nelle stagioni "non turistiche" (tipicamente autunno - inverno e prima parte della primavera per le zone costiere e autunno e primavera per le zone montane), le caratteristiche delle aree in esame sono assimilabili a quelle delle aree non turistiche. I servizi di raccolta saranno quindi analoghi, a seconda della specifica tipologia di area, a quelli previsti per le aree ad elevata densità abitativa oppure a bassa densità abitativa.

Nelle stagioni di massimo afflusso turistico, i servizi di raccolta, sia della frazione indifferenziata che delle frazioni differenziabili, subiscono delle modifiche che dovranno tenere conto di diversi aspetti.

Si sottolinea fin da ora la particolare attenzione che si deve dedicare ai servizi per le utenze non domestiche quali ristorazione e settore alberghiero, la cui incidenza è massima nelle aree in oggetto.

Frazione indifferenziata

L'incremento della produzione di rifiuti, causato dall'aumento della popolazione temporaneamente residente nell'area, richiede un aumento dei volumi necessari al conferimento. Tale aumento può essere ottenuto sia, laddove è possibile reperire gli spazi, con il posizionamento di contenitori aggiuntivi, sia con l'aumento delle frequenze di svuotamento dei contenitori. Contenitori aggiuntivi potrebbero essere collocati in corrispondenza di aree intensamente frequentate, come ad esempio i parcheggi in prossimità delle spiagge. In situazioni di particolare afflusso, può essere necessario svuotare i contenitori una o due volte al giorno.

Raccolte differenziate per le utenze domestiche

La popolazione temporaneamente residente nelle aree turistiche può risiedere in strutture alberghiere oppure in case in affitto o seconde case. La prevalenza di popolazione temporanea residente in seconde case o case in affitto deve orientare all'offerta di servizi di raccolta differenziata di tipo stradale; per questa tipologia di utenza non pare infatti opportuno, date le caratteristiche di provvisorietà e saltuarietà, prevedere servizi di tipo domiciliare. Tali servizi risulterebbero infatti scarsamente efficienti in un contesto di residenza occasionale, in quanto per un funzionamento ottimale richiedono notevoli azioni di informazione e formazione degli utenti. Eventuali servizi di raccolta differenziata domiciliare, attivi nell'area per le utenze residenti, possono coesistere con forme di raccolta stradale nei periodi di maggiore afflusso turistico (per quanto la compresenza delle due forme di servizio potrebbe ingenerare confusione negli utenti). Per le raccolte stradali, la maggiore produzione richiede un aumento dei volumi necessari al conferimento. Anche in questo caso, come per l'indifferenziato, tali volumi possono essere reperiti tramite l'aumento dei contenitori e/o l'aumento delle frequenze di svuotamento. Il posizionamento di contenitori per la raccolta differenziata in prossimità di spiagge, aree attrezzate, monumenti, ecc., tenendo evidentemente conto delle esigenze di compatibilità e di inserimento paesaggistico, può costituire un incentivo alla differenziazione dei rifiuti.

Raccolte differenziate per le utenze non domestiche

Le utenze non domestiche interessate da consistenti variazioni durante i periodi di afflusso turistico sono essenzialmente gli esercizi di ristorazione (alberghi, bar, ristoranti, pizzerie, eccetera) e, anche se in misura minore, gli esercizi commerciali. Le frazioni di interesse per tali utenze sono, nel primo caso, la frazione organica e il vetro e, nel secondo caso, i cartoni. Nelle aree in cui sono già presenti servizi dedicati all'intercettazione di tali frazioni presso le utenze suddette, sarà necessario, nei periodi di afflusso turistico, incrementare le fre-

quenze del servizio. Laddove tali servizi non sono invece disponibili nel corso dell'intero anno, è possibile valutare se il numero di esercizi presenti è tale da giustificare l'attivazione di un apposito servizio di raccolta nei periodi di maggiore attività.

Stima del numero di utenze produttrici di frazione organica necessario a giustificare un servizio di raccolta con frequenza trisettimanale

produzione di rifiuti organici per pasto consumato	200 – 250 g/pasto
numero medio di coperti per utenza	50 – 100
numero minimo di pasti consumati al giorno per coperto	2
frequenza del servizio	3 giorni/settimana
quantità raccolta per utenza per giro di raccolta	70 – 90 kg
portata del compattatore	5,5 t
riempimento max.	95%
portata effettiva	5,2 t
numero di utenze che riempie un compattatore	60 – 75

Secondo la stima presentata, la presenza di 60 - 75 utenze appartenenti alla categoria di ristorazione con una dimensione media di 50 – 100 coperti per utenza, giustifica l'attivazione di un servizio di raccolta trisettimanale della frazione organica, in quanto consente di utilizzare in modo efficiente un mezzo compattatore di piccole dimensioni. Questa stima fornisce solo un'indicazione di massima e strettamente riferita all'ottimizzazione dei carichi: il dimensionamento effettivo del servizio e le modalità di attuazione possibili devono essere cali-

Stima del numero di utenze produttrici di vetro necessario a giustificare un servizio di raccolta con frequenza settimanale

produzione media di rifiuti per tipologia di utenza	5,3 t/utente-a
presenza di vetro nel rifiuto	20 – 24%
produzione media settimanale	25 kg/utente-settimana
punta produzione periodo turistico	2 – 5 volte media annua
frequenza del servizio	1 giorno/settimana
quantità raccolta per utenza per giro di raccolta	50 – 130 kg/utente-turno
portata del compattatore	5,5 t
riempimento max.	95%
peso specifico materiale	230 kg/m ³
portata effettiva	2,7 t
numero di utenze che riempie un compattatore	20 – 50

Stima del numero di utenze produttrici di cartone necessario a giustificare un servizio di raccolta con frequenza settimanale	
produzione media di rifiuti per tipologia di utenza	1,2 t/utente-a
presenza di vetro nel rifiuto	40 – 50%
produzione media settimanale	10 kg/utente-settimana
punta produzione periodo turistico	2 – 5 volte media annua
	20 – 50 kg/utente-settimana
frequenza del servizio	1 giorno/settimana
quantità raccolta per utenza per giro di raccolta	20 – 50 kg/utente-turno
portata del compattatore	5,5 t
riempimento max.	95%
peso specifico materiale	230 kg/m ³
portata effettiva	2,7 t
numero di utenze che riempie un compattatore	50 – 120

brate sulle effettive necessità, come risulta anche dalle indicazioni riportate nelle schede per le aree ad elevata e a bassa densità.

Il servizio di raccolta deve tener conto di fattori specifici quali l'accesso dei mezzi e degli operatori, la disponibilità di spazi per i contenitori, gli orari di ritiro e svuotamento.

Il numero minimo di utenze della categoria ristorazione che giustifica l'attivazione di un servizio settimanale di raccolta domiciliare del vetro nel periodo di maggior afflusso turistico sarebbe, secondo questa stima, variabile tra 20 e 50 utenze. Si precisa nuovamente che il servizio deve essere calibrato, rispetto alle modalità operative, sulle effettive esigenze locali. Per questa tipologia di utenza (esercizi commerciali produttori di rifiuti consistenti di imballaggi in cartone) si tenga conto che la maggiore produzione di rifiuti non è necessariamente diretta conseguenza, in termini temporali, del maggiore afflusso turistico (è possibile che le utenze ricevano la merce anche nei periodi precedenti al massimo afflusso turistico). Secondo questa stima, il numero di utenze che giustificherebbe l'attivazione di un servizio settimanale dedicato alla raccolta del cartone da imballaggi, per i periodi di maggiore produzione legata al turismo, sarebbe di 50 – 120 utenze, in funzione dell'effettivo aumento della produzione.