

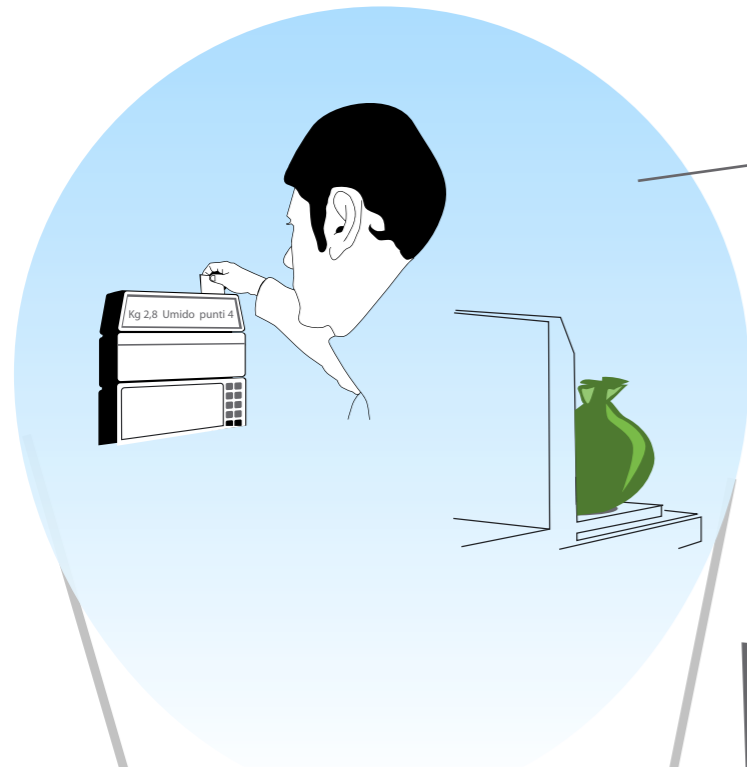
Piano innovativo per la raccolta dei  
**Rifiuti Solidi**  
e per la loro riduzione

**Disegni**



carretta caretta®

# Disegni



## Identificazione cittadino accanto ad una Carretta

La carretta è munita di rilevatore di peso e di sistemi di riconoscimento sacchetto e/o cittadino. Dopo questa operazione il cittadino getta il rifiuto dentro la Carretta.

## Pannello comunicativo

Bifacciale, da una parte informazioni civiche e informazioni carretta, dall'altra commerciali.

## Operatore carretta spazza durante il tempo della sosta

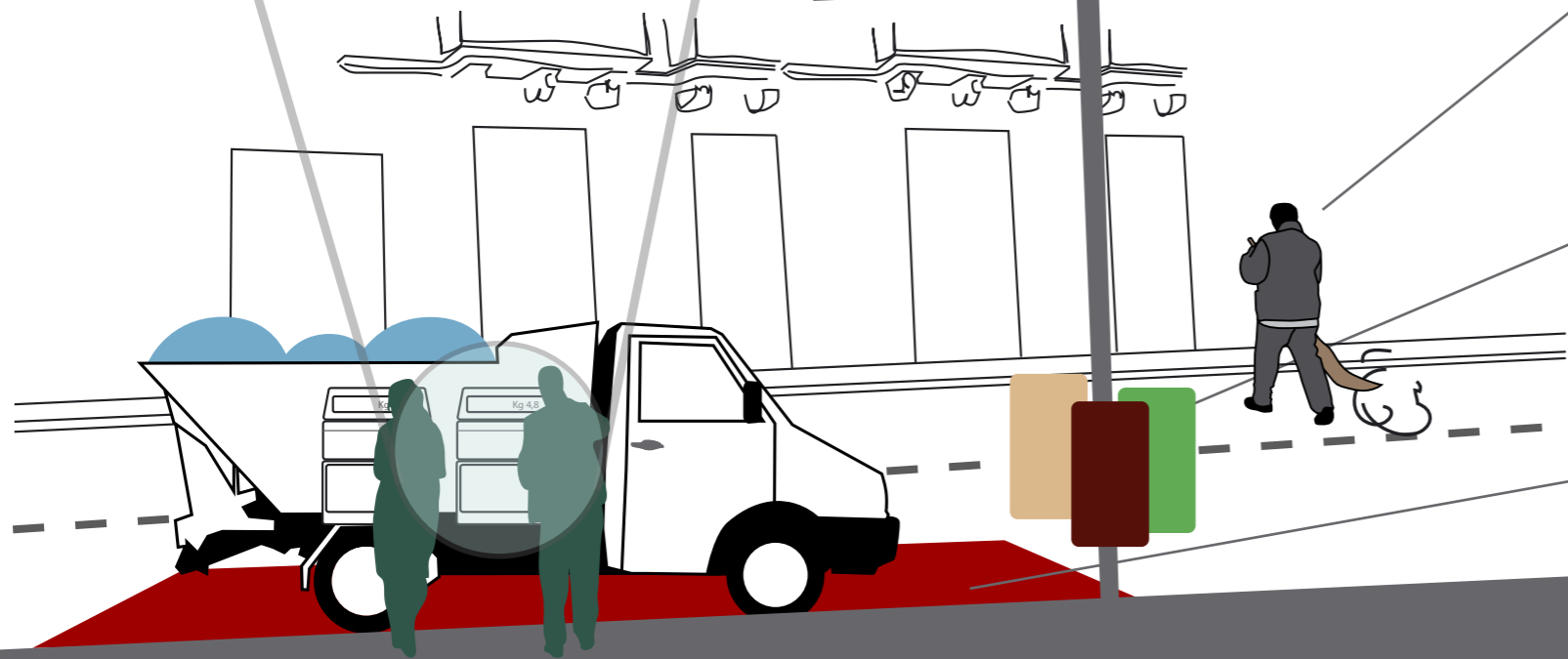
Spazzamento, cambio dei sacchetti dei gettacarte, distribuzione sacchetti, comunicazioni ai cittadini, distribuzione materiale informativo. Riprende la guida fino alla successiva postazione.

## Gettacarte differenziati

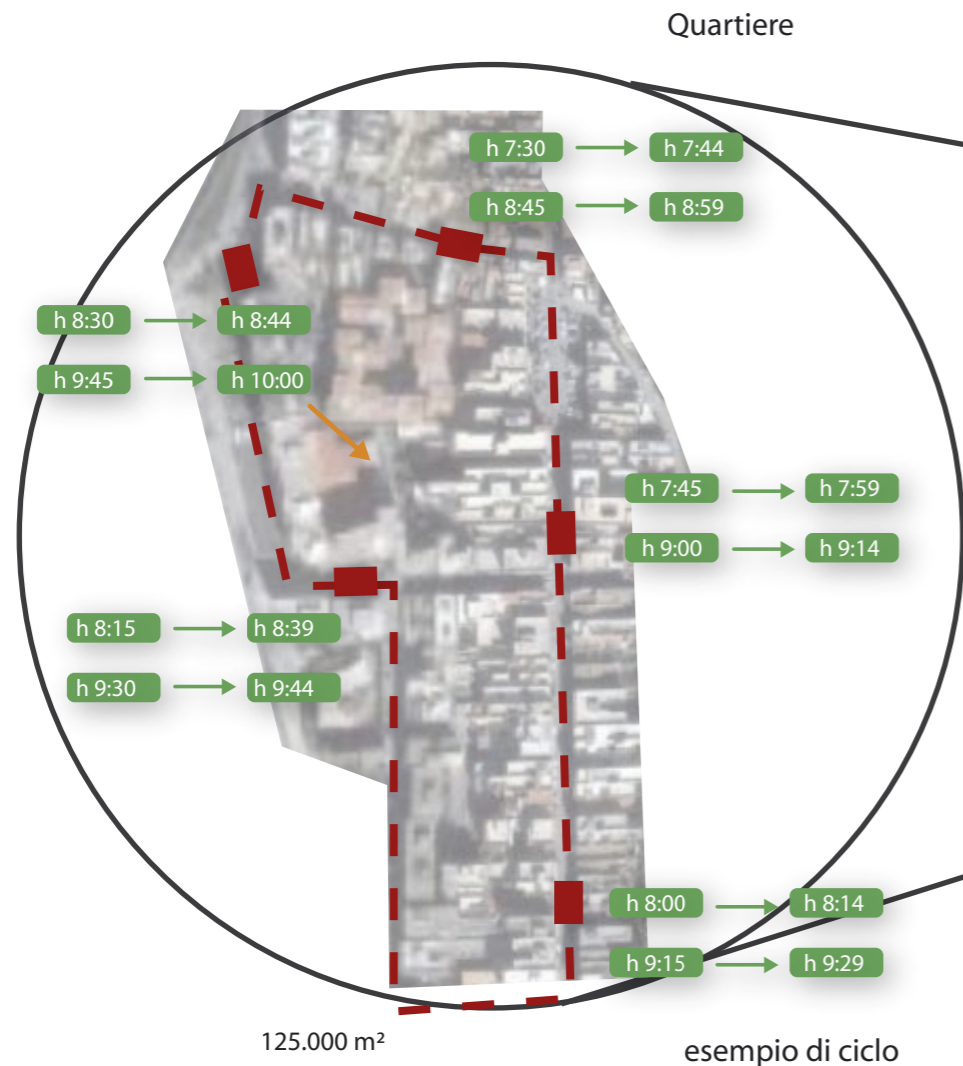
Costi di raccolta differenziata possibili, a differenza dei sistemi attuali.

## Postazione carretta caretta

La postazione carretta occupa un posto macchina o qualsiasi altro spazio della città ad essa riservato.



# Logistica



Distanza media dalle abitazioni alla postazione 70 metri  
 Distanza massima dalle abitazioni alla postazione 120 metri



stazione di trasferimento

- 60 postazioni
- 12 operatori carretta
- 12 carrette
- 12 aree
- 43,2 tonnellate giornaliere
- 168 m<sup>3</sup> giornalieri

Con minimo 2h e 30" per andare e tornare verso l'industria di riciclaggio

## Città esempio

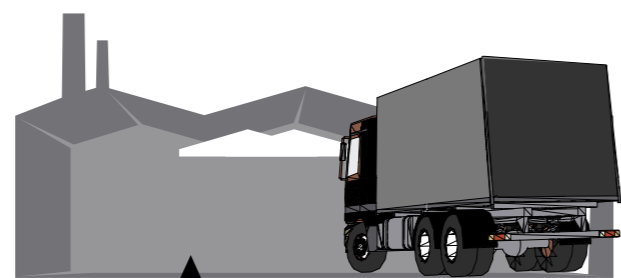


stazioni di trasferimento

- 720 postazioni
- 144 operatori carretta patente B
- 144 carrette
- 144 aree
- 518,4 tonnellate giornaliere  
calcolando con solo 4 scarichi
- 2016 m<sup>3</sup> giornalieri



La carretta scarica il contenuto in una stazione di stoccaggio o carica il contenuto su un autocompattatore se l'industria di riciclaggio è **fuori città**.



città da 1,5 Km<sup>2</sup>

città da 4,5 Km<sup>2</sup>

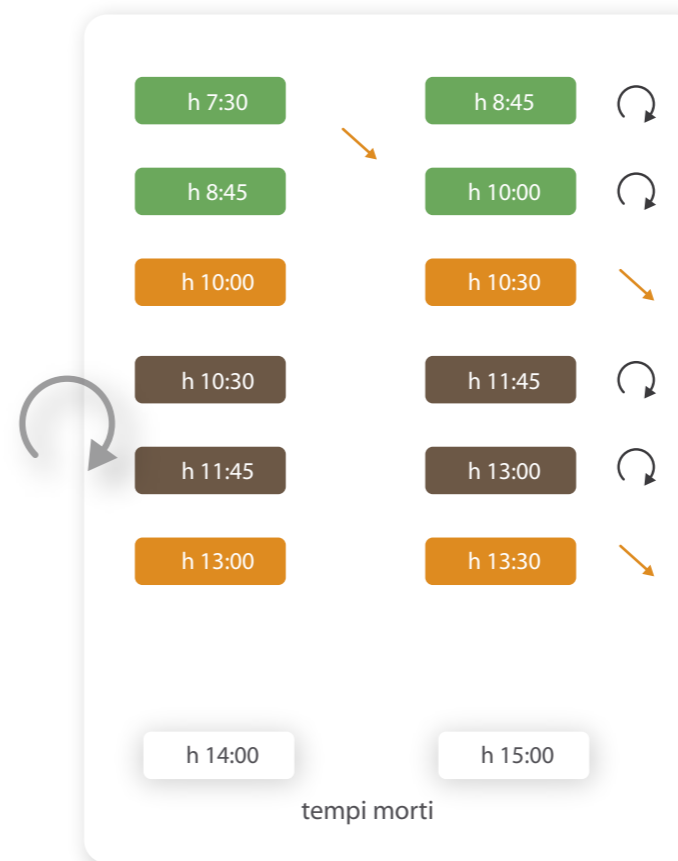


La carretta scarica i rifiuti direttamente **nella stazione di stoccaggio**. Oppure in un'industria di riciclaggio, o TMB **se queste sono in città**.

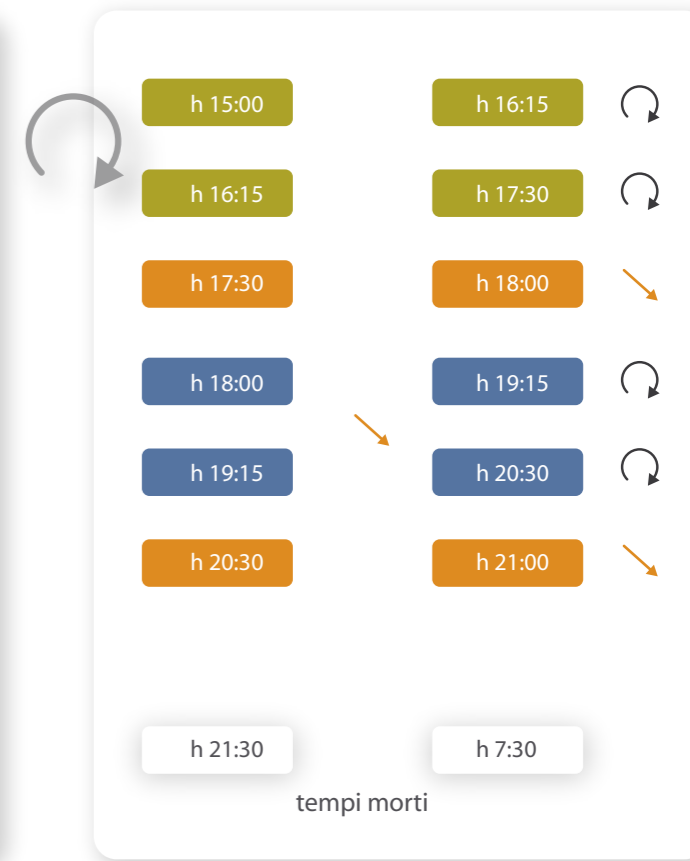
città da 18 Km<sup>2</sup>

città da 3 Km<sup>2</sup>

### operatore diurno



### operatore pomeridiano



↻ possibilità Ciclo unico

I cicli con meno affluenza possono avere soste più lunghe, invece di 2 giri da 15 minuti di sosta, un solo giro da 30 minuti. Il cassone della carretta può essere diviso per accogliere diversi rifiuti, così da accoppiare tipologie di rifiuti diversi.

- ↻ 1 ciclo di 5 postazioni
- ↘ Svuotamento
- ciclo rifiuto 1 esempio vetro
- ciclo rifiuto 2 esempio organico
- ciclo rifiuto 3 esempio carta
- ciclo rifiuto 4 esempio plastica/lattine  
2 tipi quando il cassone è diviso

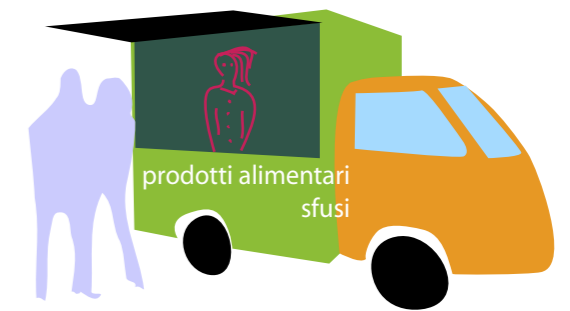
### possibilità settimanali

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica
1	vetro	organico	tessili	vetro	plastica	organico	vetro
2	organico	Alluminio	metalli	carta	vetro	carta	jolly
3	carta	carta	vetro	plastica	organico	plastica	carta
4	plastica	plastica	organico	legno	pile/farmaci	olio	plastica

27 diversi rifiuti + il 28° jolly che ogni settimana può essere diverso

### Carretta Caretta per la riduzione degli imballaggi e per la distribuzione di prodotti alimentari e non.

Un mezzo Adeguatamente allestito potrà sostare nelle zone carretta caretta e vendere i diversi prodotti.



Alcuni esempi

### Orari di quartiere

### Potenzialità minima calcolata

#### Calcolata su:

Capienza carretta: 3,5 m<sup>3</sup> e 900 kg senza ribbalta cassoni

Con 4 cicli di scarico giornalieri

Consumo medio europeo annuo di 550 kg per abitante

#### Soddisfa:

28,8 tonnellate per Km<sup>2</sup> giornaliera

Un volume di 2,12 m<sup>3</sup> annui per abitante

Una densità abitativa di 19.200 abitanti per Km<sup>2</sup>

### Variabili

Quantità di carrette per postazioni

Capacità del cassone della carretta

Numero di volte che la carretta va a scaricare

Distanza dall'industria di riciclaggio

Quantità localizzazione e distanza delle aree autocompattatori

## Relazione Tecnica

### Niente intralcio stradale

niente mezzi parcheggiati in doppia fila o in posti pericolosi per lo spazzamento e per il cambio sacchetti gettarifiuti , niente intralcio del traffico notturno e diurno.

### Meno autocompattatori

più industrie di riciclaggio sono prossime alle città meno autocompattatori occorrono evitando così del tutto il passaggio all'autocompattatore.

### Puoi decidere tu quando e dove buttare la spazzatura

flessibilità del cittadino. Può sempre disfarsi dei rifiuti, se non è la camionetta sotto casa sarà sicuramente in prossimità. di essa. molta più flessibilità negli orari per gettare la spazzatura rispetto al porta a porta.

### Tutti i rifiuti nello stesso punto

niente posti difficili per pile o campane in posti lontani., cassonetto degli indumenti o altro cassonetto speciale lontano dal quartiere di residenza.

### Autocompattatori e gettacarte sempre pieni prima del trasporto

slittamento di poco gli orari dei quartieri per consentire agli autocompattatori di partire pieni,tocando diversi quartieri della città l'autocompattatore riesce a riempirsi totalmente, quindi meno costi di carburante. Anche per i gettacarte che non verranno raccolti se sono semipieni, come adesso viene fatto.

### Alta flessibilità nella gestione degli orari e dei quartieri

Alta flessibilità nella gestione dei quartieri per spazio, dimensione, densità abitativa e attributi del quartiere (commerciale, residenziale etc.).

nei quartieri scarsamente popolati in particolari momenti della giornata, la carretta non necessita una lunga e ripetitiva sosta (nel porta a porta bisogna comunque passare anche se scarsamente popolato-costi di carburante)

### Lavoro del cittadino ottimizzato

Gli operatori durante la fase di "raccolta" fatta manualmente dai cittadini (buttando il rifiuto direttamente nella carretta) il loro compito diventa quello di spazzare e condurre il mezzo, come già fanno gli operatori che lavorano solo per lo spazzamento.

### Gestione economica delle grandi città

spostamenti autocompattatore, città(convenienza) piccoli paesi, e zone rurali per lo svuotamento dei cassonetti.

### Consegna sacchetti

Capacità degli operatori a consegnare i sacchetti per i rifiuti

## Vantaggi economici

### Lavoro diurno

abbattimento costi del personale, per il lavoro diurno anziché notturno

### Mezzi Leggeri

abbattimento dei costi di manutenzione e acquisto mezzi per l'utilizzo dei mezzi leggeri. Necessitano pochi autocompattatori

### Assenza di cassonetti e lavacassonetti

### Maggiori guadagni

chi guadagna? il comune dalle tasse pubblicitarie e per il suolo pubblico. Il cittadino che vende il suo rifiuto, le imprese di riciclaggio che rivendono la materia.

### Minimo spreco di carburante

### Economicità per le imprese

economicità delle imprese nella fase di start-up ( acquisto di poche carrette)  
Economicità nelle imprese di raccolta già esistenti, basta cambiare logistica, adeguamento dei piccoli mezzi(carrette) vendita degli autocompattatori e delle attrezzature in eccesso.  
con la vendita di 1 autocompattatore si acquistano diverse carrette

### Vera liberalizzazione del mercato

Possono aggiungersi altri tipi di rifiuto o altre imprese di raccolta. Gli spazi sono spesso liberi visto il giro della carretta.

vera liberizzazione del mercato del rifiuto, della raccolta e dello smaltimento dei rifiuti solidi urbani.  
possibilità di consorzio le imprese di riciclaggio per avviarsi alla gestione della raccolta  
chiunque può inventarsi un rifiuto da smaltire, trovare il tempo libero e raccogliere per esempio il cibo di scarto dei ristoranti per produrre cibo per cani e gatti.

### Differenziazione a monte

Differenziazione a monte di una innumerevole quantità di rifiuti.  
Abbattimento, o quasi eliminazione dei costi di separazione dei rifiuti

### Guadagni dalla comunicazione

le carrette stesse possono accogliere adesivi molto visibili quando si sosta davanti e come vere pubblicità mobili.  
paline con pubblicità commerciale e civica bifacciale  
jungle della carretta e diffusione radio  
l'operatore batte spesso la stessa area; distribuzione mirata per ogni cittadino, campionature etc.  
internet per orari e comunicazioni la gente si connette  
volantini e cartaceo consegnato dagli operatori  
pubblicità sui gettacarte  
pubblicità sui contenitori e sacchetti per i rifiuti consegnate ai cittadini

### Vetro integro

possibilità di raccogliere il vetro integro, in modo tale da lavarlo solamente e rivenderlo alle stesse industrie che lo usano per i loro prodotti.

### Semplice raccolta olii

possibilità di raccogliere olii usati con molta facilità

## Impatto ambientale

Assenza di Rumori notturni.

Assenza di sacchetti per il porta a porta

Assenza di cassonetti

Pulizia impeccabile, la camionetta passa spesso

assenza di brutti odori

totale assenza di cani, gatti, topi ed insetti

Ritorno di immagine e di impatto ambientale per il cittadino e per il turista

Ricarica continua ad ogni palina, per la possibilità di mettere dei pannelli fotovoltaici

impatto estetico gradevole

minimizzazione dello spreco di carburante, ottimizzando i viaggi con mezzi sempre pieni.

possibilità di raccogliere e differenziare con facilità quasi il 100%

### Igiene

Pulizia continua e puntigliosa, sia manuale che meccanica  
pulizia delle aiuole e dei marciapiedi durante la sosta carretta

### Rispetto dell'ambiente

Pannelli fotovoltaici sulle paline  
piccoli mezzi elettrici  
molta meno CO2 grazie ai risparmi degli spostamenti e dell'utilizzo dei mezzi piccoli e leggeri

### Prevenzione

massimizzazione del recupero  
minimizzazione della produzione di rifiuti  
minimizzazione dello smaltimento finale  
minimizzazione dello spreco di carburante  
controllo delle spedizioni dei rifiuti

## Aspetti psicosociali

Unico punto di riferimento psicologico per gettare tutti i rifiuti solidi urbani.

possibilità di sapere esattamente quanto una persona ricicla, quanto rifiuto produce effettivamente in peso, e quindi quanto inquina o quanto è attento all'ambiente.

“fiducia per la sicurezza che va a riciclo”

Maggiore qualità del lavoro degli operatori carretta, che avranno un contatto con le persone e promotori di aggregazione sociale. Visto che le persone si incontreranno davanti la carretta.

vedere il rifiuto veramente come una risorsa.

possibilità di far collaborare: lavoratori socialmente utili, servizio civile, assistenti sociali, volontari.

### Aspetti sociali

Integrazione sociale  
dialogo e punto di incontro  
possibilità di essere contattato dai volontari  
l'operatore viene a conoscenza delle persone della zona  
Piccoli cambiamenti nelle abitudini dei cittadini

### comunicazione

stretto contatto con l'operatore  
comunicazione sociale continua, l'operatore batte spesso la stessa area  
Orari e comunicazioni in internet  
volantini e cartaceo consegnato dagli operatori

## Carretta Caretta per la riduzione degli imballaggi

L'idea del piano innovativo carretta caretta come soluzione della raccolta dei rifiuti solidi è proiettato anche alla riduzione degli stessi, attuando un piano innovativo alla distribuzione e alla vendita di prodotti alimentari e non.

Progetto **Carretta Caretta not just Food**.

I furgoncini adeguatamente allestiti e di proprietà dei commercianti o delle catene di distribuzione, si impegnano a utilizzare le aree di sosta delle carrette come postazioni di vendita di prodotti alimentari e non.

Queste aree verranno concesse dal comune, il cui organo provvederà con le rispettive entrate economiche ad effettuare la manutenzione ordinaria alle diverse postazioni. Questo metodo di commercializzazione dei diversi prodotti ha molti vantaggi uno di questi è, che senza dubbio incentiva la produzione e di conseguenza la distribuzione per i piccoli produttori locali che non hanno avuto “possibilità” di far parte delle distribuzioni e riduce drasticamente i diversi passaggi che si effettuano per far arrivare il prodotto sui banchi del supermercato favorendo la filiera corta ed avere, così, sempre a disposizione un “supermercato sotto casa”. Una conseguenza importante dell'utilizzo di questo metodo è che i produttori possono distribuire i diversi alimenti senza conservanti (es. latte crudo) perchè si eliminano i diversi passaggi e il produttore vende direttamente all'utente finale.

I furgoncini (gestiti anche dagli stessi produttori) che oggi già troviamo nei mercati rionali delle diverse città adottando il metodo di vendita alla spina o sfusa dei prodotti (già utilizzato in diversi ipermercati) contribuiscono a ridurre:

- 1) imballaggi e di conseguenza rifiuti
- 2) spese per il carburante, e di conseguenza inquinamento, inducendo i consumatori finali a non recarsi con i mezzi nei supermercati
- 3) costi di trasporto grazie alla notevole diminuzione o addirittura l'eliminazione degli imballaggi offrendo così qualità-prezzo conveniente
- 4) costi per il recupero del vuoto a rendere (gli stessi produttori vendono il prodotto e recuperano l'imballaggio).

Utilizzando questa logistica di distribuzione e vendita è possibile anche agevolare la spesa a domicilio (prenotazione anche tramite internet).

Questo metodo oltre ai vantaggi già elencati, comporta anche una maggiore consapevolezza che i rifiuti solidi non sono immondizia ma una risorsa o un materiale post-consumo.

## il progetto di raccolta rifiuti "carretta caretta"

### Analisi propedeutiche ed alternative

Il progetto "Carretta Caretta" è un nuovo piano ecologico per la raccolta dei rifiuti urbani che si rivolge principalmente a quei comuni spinti al raggiungimento di un'eccellenza organizzativa e gestionale nel servizio della raccolta differenziata e non. Adottando la piattaforma qui di seguito descritta, i suddetti soggetti potranno beneficiare di consistenti ritorni economici provenienti dalle varie specifiche del progetto, fornendo inoltre ai cittadini un servizio di raccolta più efficace ma soprattutto più pulito e più adatto alle esigenze degli utenti.

Lo studio è atto ad individuare quei modelli di gestione, nonché le alternative funzionali che nel progetto stesso verranno intraprese, che renderanno possibile il conseguimento degli obiettivi per cui è finalizzato.

L'analisi include tutti gli aspetti istituzionali, finanziari, economici ma anche sociali pertinenti, al fine di stimare i valori di costo e prevederne la copertura (rientri tariffari e non) sia in fase di start-up sia a regime. L'obiettivo primario è la scelta di quelle modalità ottimali di soddisfacimento della domanda attuale di servizi di raccolta che minimizzino, al contempo, l'erogazione di risorse pubbliche. I mezzi proposti per il raggiungimento di tale obiettivo sono

il miglioramento del funzionamento delle risorse esistenti o, in alternativa, l'incentivazione ai più "diligenti" ad adottare il sistema di raccolta differenziata tramite bonus o incentivi. L'importanza di questo progetto consiste inoltre nel garantire, a coloro i quali attueranno una corretta gestione, il raggiungimento di tutte le caratteristiche funzionali, gestionali e tecniche per l'accreditamento da parte della Sincert (ente certificatore) nell'ambito delle piattaforme ISO 9001 ed ISO 14001 (rispettivamente qualità aziendale e qualità ambientale); queste certificazioni porteranno le Aziende ad un'eccellenza gestionale riconoscibile in tutto il mondo. L'insieme dei dati di domanda e offerta, essendo potenziali, sono da considerarsi veritieri nei limiti delle ipotesi descritte e da valutare caso per caso a seconda sia della pubblica amministrazione di competenza che della società che operativamente applicherà il progetto Carretta Caretta. Grazie al suo contenuto, basato non sull'utilizzo di nuove tecnologie ma solo su una nuova organizzazione gestionale, il progetto è sicuramente indicato, ma non esclusivo, per quei comuni, sia di grande che di piccola dimensione, strutturati in modo tale da non avere spazi sufficienti né consoni per l'apposizione dei tradizionali bidoni per la raccolta differenziata dei rifiuti. In quanto molteplici e multicolori,

sito internet [www.carrettacaretta.com](http://www.carrettacaretta.com) o in qualsiasi altra forma di comunicazione e divulgazione futura.

Anche se per ridotte dimensioni, il progetto "Carretta Caretta" può essere considerato un'opera di interesse pubblico tendente a perseguire, oltre che risultati economici, un copioso dispiegamento di effetti esterni:

- miglioramento della fruibilità del servizio di recupero dei rifiuti
- maggiore flessibilità degli orari in cui deve essere buttata la spazzatura.
- riduzione dell'inquinamento acustico provocato dai grossi autocompattatori, che naturalmente diventerebbe considerevole e auspicabile, anche a seguito degli incentivi offerti da alcuni comuni qualora venissero utilizzati mezzi elettrici.
- riduzione dei cattivi odori che inevitabilmente, soprattutto nel periodo estivo, fuoriescono dai cassonetti o dai sacchetti lasciati sulle strade di notte.
- riduzione dell'inquinamento visivo provocato dai cassonetti e dai sacchetti.
- riduzione del randagismo attirato dai tradizionali cassonetti della nettezza urbana o dai sacchetti lasciati incustoditi di notte.

Fine ultimo del progetto è sicuramente una città più pulita con il minimo di sprechi nonché lo sfruttamento di quelle materie secondarie pronte a

rientrare nel ciclo produttivo per la creazione di nuovi prodotti.

La corretta analisi e la stima della domanda e dell'offerta degli output rappresenta il cuore di questo progetto ed è infatti dal bisogno di avere una città pulita e turisticamente fruibile che il progetto trae il proprio fondamento.

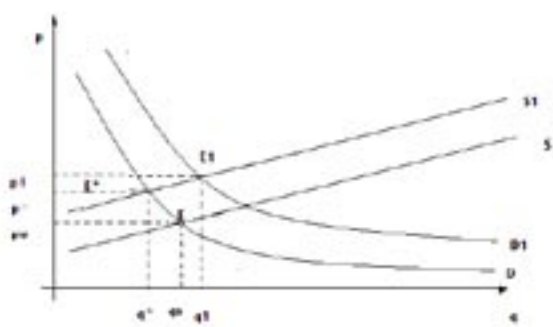
La domanda attuale del servizio di raccolta differenziata dei rifiuti suddivide gli elementi da riciclare: carta e cartone, plastica, alluminio, vetro (il vetro può essere raccolto vista l'utilità della carretta e adattandola all'esigenza, integro e non frantumato), l'umido, i prodotti alimentari scaduti o qualsiasi cosa si voglia differenziare; inoltre è da tenere in seria considerazione l'utilizzo della carretta, adeguatamente allestita, per raccogliere oli, farmaci, pile etc. per i quali occorrerebbe un numero ingente di cassonetti. Questa differenziazione a monte crea un insieme di alternative importanti per il progetto; conoscendo, infatti, la domanda puntuale della zona interessata è possibile gestire il progetto nel modo più economico possibile.

Tutto questo comporta un miglioramento della differenziazione per quegli enti che attuano già questa politica in quanto potranno facilmente suddividere le carrette per macro elementi.

Quelle società che non differenziano affatto i rifiuti troveranno invece nel progetto un'ottima alternativa per una differenziazione a valle che ha il pregio di non dover modificare la gestione operativa e funzionale del servizio.

Tra questi due casi limite potrebbero presentarsi numerosi casi intermedi che, grazie alla multifunzionalità del progetto "Carretta Caretta" e alla lungimiranza delle Amministrazioni che decideranno di aderirvi, potranno essere risolti nel modo più adatto alle esigenze della popolazione garantendo sempre un'ottima funzionalità operativa.

Concludendo, possiamo sicuramente asserire che la forte impronta polivalente del progetto si adatta a ogni fattispecie di domanda attuale, creando inoltre un potenziale ed esponenziale aumento della domanda futura di differenziazione. La realizzazione del progetto influenzerà con certezza la domanda futura del servizio di raccolta dei rifiuti in quanto con l'aumento della quantità dei rifiuti raccolti tramite la "Carretta" sarà molto più agevole la differenziazione e lo smistamento di quei rifiuti che, rientrando nel ciclo produttivo,



diventeranno materie secondarie per la produzione di prodotti riciclati di qualsivoglia genere.

In riferimento alla domanda e all'offerta, possiamo notare che ad un aumento

dell'offerta del servizio di raccolta differenziata, a parità di domanda, avremo sia un aumento del prezzo di gestione del sistema di raccolta che una diminuzione della quantità di rifiuti differenziati; questo aumento del prezzo genererà una variazione D sui gusti dei consumatori che ad un prezzo più elevato troveranno una maggiore disponibilità a differenziare. Questa modifica porterà ad un aumento della domanda di differenziazione che sposterà il punto di equilibrio più in alto portando, alla fine, ad un aumento del prezzo che sarà l'elemento che causerà una scelta positiva per le società di raccolta, aumentando, rispetto all'aumento di offerta a domanda invariata, la quantità di rifiuti differenziati raccogliibili nella zona in esame.

Quindi il progetto prevede un aumento della quantità di differenziata, fine ultimo dello studio, ed un aumento del prezzo che spingerà gli operatori ad attuare il servizio.

Riepilogando, l'adozione del progetto si pone quindi come un'ottima alternativa sia per tutte quelle società che intendono costituire una raccolta differenziata a monte e a valle, sia per quelle aziende che, dovendo scegliere di investire per l'obsolescenza dei propri macchinari, troverebbero sicuramente più conveniente investire nell'acquisto delle Carrette anziché nell'acquisto dei mezzi tradizionali (cassoni e grossi autocompattatori). Il progetto è ottimo anche per quelle nuove società che intendono entrare nel mercato dei rifiuti sia come alternativa alle società operanti, sia per crearsi una

essi non solo necessitano di ingenti spazi per il loro posizionamento ma provocano, di conseguenza, un evidente sgradevole impatto ambientale e visivo insieme ai sacchetti che, ancora in molte città, vengono lasciati sui marciapiedi. Per quanto finora descritto, il progetto può essere considerato come un progetto organico per i comuni di piccola dimensione, mentre può essere visto come un lotto funzionale autonomo di un intervento più ampio per quei comuni, di più grande dimensione, che desiderano generare un efficace sistema atto a sensibilizzare ed educare ecologicamente i cittadini alla raccolta differenziata, nonché a mantenere puliti e decorosi i luoghi di maggiore interesse turistico e non. Oltre ai summenzionati enti locali sono soggetti attivi per il progetto "Carretta Caretta":

- Le aziende che si occupano del servizio di raccolta dei rifiuti urbani, le quali dovrebbero solo modificare la gestione operativa del loro servizio
- I cittadini ed i turisti, che vedrebbero eliminati non solo i fastidiosi rumori notturni provocati dai motori dei camion e dai rispettivi autocompattatori, ma anche abbattuti sensibilmente i cattivi odori che, soprattutto nei periodi estivi, fuoriescono dai bidoni della spazzatura o dai sacchetti lasciati sulla strada.

### Il piano innovativo carretta caretta

Il progetto consta essenzialmente nell'utilizzo di piccoli autocarri cassonati o api cassonate o qualsiasi veicoli con uno o più cassoni, della nettezza urbana (che di seguito chiameremo "carrette") che, a giorni ed orari prestabiliti, si posizioneranno negli spazi a loro dedicati per servire i cittadini nel disfarsi dei propri rifiuti.

I piccoli, medi o grandi automezzi potranno sostare alternativamente la mattina o il pomeriggio (prevalentemente) ma anche in orari notturni in diversi angoli della città; naturalmente il loro posizionamento nelle zone con un maggior bacino d'utenza garantirà sempre ai cittadini una posizione attiva dove disfarsi dei rifiuti. Ogni carretta potrà accogliere un particolare rifiuto realizzando in tal modo una raccolta differenziata; Il cassone della carretta inoltre potrà essere diviso in scompartimenti per le diverse tipologie di rifiuti. La diversità delle carrette non riguarda la meccanica, fondamentalmente le carrette sono uguali, ma in base ad un programma di raccolta differenziata predefinito, preleveranno di volta in volta tipologie di rifiuti diversi.

I mezzi possono pure essere dei mini compattatori, da utilizzare nel caso la carretta tocchi aree della città con un'alta densità di popolazione e con delle vie che permettano la sosta di mezzi leggermente più grandi. ( si possono costruire delle piccole carrette con un piccolo sistema di compattamento).

La postazione "Carretta" sarà riconoscibile

da ogni cittadino grazie al suo logo cioè una tartaruga stilizzata con il carapace concavo, da qui il nome carretta caretta, che verrà riportato sia nel luogo di stazionamento dei mezzi che sui mezzi stessi. La tartaruga è un animale lento: il progetto pur non essendo operativamente veloce è sicuramente ecologicamente funzionale e crea con certezza i presupposti per una gestione ecologico-ambientale del problema rifiuti, trasformando un problema da risolvere in un'alternativa economicamente vantaggiosa per le aziende del settore.

Durante l'orario di sosta del mezzo l'operatore ecologico si dedicherà alla pulizia della zona limitrofa (o con mezzi tradizionali o con un piccolo mezzo a motore montato sulla carretta), mentre i cittadini saranno impegnati a buttare i rifiuti nel cassone-contenitore; Questa operazione potrà essere effettuata dopo aver pesato il rifiuto, identificato e aver passato una scheda di riconoscimento o qualsiasi altra cosa possa servire a riconoscere il cittadino. L'operatore "Carretta Caretta" all'occorrenza, aiuterà i cittadini inabili a disfarsi dei rifiuti. Terminato il giro di raccolta, o appena il cassone è completamente pieno, la carretta si accingerà verso l'autocompattatore situato fuori città o in ampi spazi all'interno della stessa, il quale una volta pieno trasporterà i rifiuti nell'industria di riciclaggio. (gli autocompattatori, dove necessario, andranno a svuotare i cassonetti che magari si troveranno solo nelle zone rurali o nelle zone di campagna o comunque dove la densità di

popolazione è scarsa)

Nel caso in cui la destinazione finale è molto vicina alla città le carrette potranno evitare il passaggio "autocompattatore", risparmiando del tutto le spese di gestione e di acquisto di quest'ultimo.

Le carrette possono pure battere zone particolarmente difficili da gestire come le scogliere molto frequentate. Durante la sosta l'operatore pulirà le scogliere. Nella zona carretta possono essere messi dei cestini gettarifiuti, con la possibilità di differenziare anche i piccoli contenitori. Durante la sosta dell'automezzo l'operatore distribuirà a tutti i cittadini censiti i sacchetti personalizzati riportanti il logo del progetto, un codice a barre identificativo dell'utente ed eventualmente un messaggio pubblicitario, contenitori di colori differenti per gli intenzionati alla raccolta differenziata. Tali gadget serviranno a far sentire i cittadini parte integrante di questo piano ecologico e diretti responsabili della sua riuscita. Le informazioni ai cittadini, riguardante orari di sosta della carretta e postazioni nella città, saranno riportati in ogni contenitore dei rifiuti consegnato (perché per ogni rifiuto ci sarà un orario diverso) applicato con un'etichetta o stampato nel contenitore. Inoltre verranno distribuiti dei volantini per essere informati sui cambiamenti. All'occorrenza e in modo periodico verranno consegnati opuscoli esplicativi che descrivono il modo e le modalità di come differenziare, sensibilizzando il cittadino all'uso corretto della raccolta differenziata. Non in ultimo tutte le informazioni verranno riportate sul

nicchia di mercato, da sfruttare senza fare concorrenza alle altre società, con la possibilità di gestirla soprattutto nella fase di start-up nel modo più economico minimizzando fortemente ogni spreco. L'attuazione da parte degli enti pubblici di questo nuovo strumento porterà quindi ad una liberalizzazione del mercato del rifiuto creando una notevole concorrenza tra le aziende del settore, questo fatto produrrà quindi un effetto benefico per gli enti stessi che vedranno aumentare le alternative potenziali facendo diminuire i costi senza diminuire il range delle aziende già operanti che, diminuendo i costi di gestione, potranno dare un servizio migliore ad un prezzo meno elevato tenendo comunque l'economicità del servizio.

Nel prossimo capitolo verrà presa in considerazione la fattibilità tecnica e la convenienza del progetto e potremo quindi giustificare in termini economici un'attuazione generalizzata della Carretta come metodo migliore e più economico per la raccolta differenziata e non, dei rifiuti solidi urbani.

### **Fattibilità tecnica**

La fattibilità tecnica del progetto verte principalmente sulla convenienza tecnica ed economica della Carretta come alternativa gestionale alla normale gestione dei rifiuti, intendendo per

normale gestione quella basata sulle tecniche attuali e cioè l'utilizzo di cassonetti e/o dei sacchetti lasciati sulle strade per ogni tipo di rifiuto e l'utilizzo di grandi autocompattatori che servono sia per la raccolta dei rifiuti, sia per il loro compattamento che per lo scarico degli stessi presso le zone di differenziazione. Il progetto Carretta Caretta prevede una puntuale differenza e innovazione di gestione rispetto al "normale" funzionamento, che è proprio la scomparsa dei cassonetti, (o la scomparsa di sacchetti lasciati fuori dalla porta in orari notturni, o da qualsiasi altro contenitore interrato o stazionato in superficie) questa innovazione porta sia ad un minor costo della gestione, scomparirebbe infatti tra i costi la voce acquisto e pulizia cassoni, che incide notevolmente soprattutto per quelle società che curano puntigliosamente questo aspetto, sia un maggior servizio al cittadino, che saprà sempre dove disfarsi dai propri rifiuti ma non si troverà più cassonetti malconci e male odoranti in mezzo alla strada ma troverà nella postazione un mezzo Carretta pronto a ricevere i rifiuti domestici. I benefici riscontrabili dal corretto funzionamento del progetto saranno perciò quelli di avere una città più pulita, la scomparsa dei cassonetti e dei sacchetti sulle strade ed la conseguente scomparsa dei cattivi odori che fuoriescono dagli stessi, senza considerare, per quei comuni che soffrono questo problema, una drastica diminuzione del randagismo attirato dai cassonetti e dai rifiuti che si trovano all'interno. Gli obiettivi del progetto richiamano

criteri di valutazione di carattere generale quali lo sviluppo regionale e la gestione dell'ambiente, ma, allo stesso tempo, implicano scopi specifici nel breve e nel lungo periodo quali:

- lo sviluppo di settori regionali e locali di gestione dei rifiuti;
- la riduzione dei rischi per la salute collegati ad una gestione incontrollata dei rifiuti municipali ed industriali;
- il consumo di materie prime e la chiusura dei cicli di produzione e consumo dei beni;
- la riduzione di emissioni inquinanti quali quelle che inquinano acque ed aria;
- l'innovazione di nuove tecnologie per la raccolta ed il trattamento dei rifiuti.

Proprio questo ultimo punto è fondamentale per il progetto, dato che l'elemento di raccolta rifiuti svilupperà i presupposti per l'attuazione di tutti i punti precedenti.

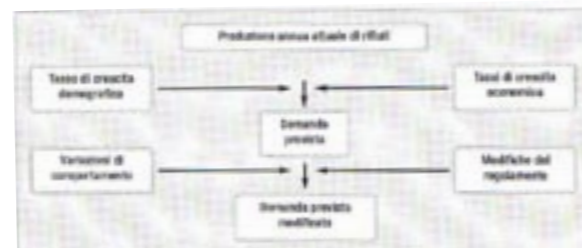
Al fine di evidenziare gli obiettivi finali si deve precisare che lo studio deve evidenziare alcune caratteristiche che porteranno alla gestione del progetto:

- popolazione coinvolta alla realizzazione del progetto, quantità di rifiuti raccolti e trattati distinguendoli per tipologia (rifiuti pericolosi, rifiuti municipali, rifiuti di imballaggio...);
- tipo di tecnologia implementata;
- impatto sull'economia locale (in termini di occupazione, reddito);
- riduzione dei rischi generata dalla

realizzazione della strategia di gestione dei rifiuti attuata dal progetto;

- risparmio in consumo di materie prime, tipo di materiali recuperati e riciclati;
- riduzione di inquinanti delle acque, dell'aria e della terra e tipologie di danni ambientali evitati.

Al fine di scegliere la migliore tra le opzioni disponibili, è necessario di alcuni scenari prevedere l'ipotetica evoluzione con e senza intervento del progetto ma soprattutto bisogna comprendere, anche



grazie al grafico di seguito riportato, le diverse fasi nella valutazione della domanda dei nostri beni.

Tab. Valutazione della domanda di beni.

Ciò che più dà valenza alla realizzazione tecnica della carretta è sicuramente il fatto di non dover rivoluzionare l'obsoleta gestione di raccolta ma di dover sostituire ai cassonetti dei mezzi satellite, le carrette appunto, che fungeranno da cassoni mobili.

L'organizzazione della raccolta rifiuti gestita con le Carrette produrrà effetti proprio sulla quantità di rifiuti riciclati e riciclabili aumentandola considerevolmente.

I comuni dovranno quindi solo sostituire

alle zone di posizionamento dei cassoni delle zone di sosta per le carrette, queste zone di sosta potranno in più essere usate come zone di carico e scarico, evidentemente quando non vi saranno posizionate le Carrette, basta porre sul palo di riconoscimento un piccolo semaforo con una luce rossa e una verde, la luce rossa indicherà che la postazione è occupata dalla carretta o lo sarà dopo pochi minuti, mentre la luce verde darà la possibilità di sostare per le operazioni di carico o scarico merci (questo sarà possibile in quelle piccole vie dove non si possono attuare facili operazioni di carico-scarico). L'operatore ecologico, dopo avere posizionato la Carretta, si dedicherà alla pulizia della strada e della postazione di raccolta in modo da ridurre al massimo gli sprechi di tempo, infatti non vi saranno più operatori che si occupano solo della pulizia stradale mentre altri grazie ai grandi autocompattatori si occupano solo dello svuotamento dei cassoni, ma gli stessi operatori che posizionano la carretta si occuperanno della pulizia e di distribuire ai cittadini i sacchetti e quant'altro indispensabile per il corretto funzionamento del progetto.

Il miglior funzionamento del progetto si avrà quindi col tempo infatti sia i cittadini che le aziende si dovranno abituare al nuovo modo di operare ma una volta abituati i risultati saranno inimmaginabili, e cioè potremmo avere quantità di raccolta differenziata impensabili con i metodi tradizionali.

Quindi, come più volte ricordato, il progetto non si basa sull'utilizzo di nuove

tecnologie ma sul corretto funzionamento di mezzi satelliti che posizionandosi ad orari prestabiliti fungono da cassonetti mobili sempre pronti ad accogliere i rifiuti dei cittadini. Punto fondamentale del progetto stesso è infatti il fatto che con un investimento di modeste dimensioni (acquisto delle carrette) possono raggiungersi ottimi risultati minimizzando gli sprechi sia operativi che di costi del personale.

### Compatibilità ambientale

Punto focale del progetto è sicuramente la compatibilità ambientale, il progetto ha infatti una forte valenza ecologica e rispetta pienamente i limiti imposti dal decreto Ronchi, prevedendo una completa gestione del problema rifiuti cercando di trasformare quello che in precedenza viene visto come un problema, in una risorsa da sfruttare nel miglior modo possibile. Si deve rilevare che il progetto a regime è pronto per essere certificato dalla Sincert per il progetto ISO14001, poi dipenderà dalla bontà e voglia d'eccellenza della società di raccolta che troverà conveniente anche la certificazione ISO9001 per poter garantire la qualità del servizio offerto. Il progetto è funzionale per la gestione della raccolta sia di rifiuti differenziati, creando grandi opportunità per le nuove aziende che vogliono entrare nel mercato ed ampliando la gamma di prodotti differenziati per le aziende che già operano nel settore della raccolta differenziata, sia per l'RSU dato che è perfettamente compatibile anche con un'organizzazione

di raccolta rifiuti solidi urbani "tradizionale", e cioè è possibile adattare il progetto sia ad un'unica azienda che si occupa della raccolta di tutti i rifiuti, che a più aziende che si dividono i compiti di raccolta differenziata creando un sistema per una gestione unitaria della raccolta dei rifiuti.

I principali elementi di un'analisi di impatto ambientale sono i seguenti:

- Emissioni nell'atmosfera, in particolare emissioni che alimentano l'effetto serra ;
- Acque reflue e contaminazione del suolo;
- Impatti sulla biodiversità;
- Impatti sulla salute umana, connessi alle emissioni inquinanti ed alla contaminazione dell'ambiente;
- Rumori e odori ( rilevanti per molti impianti di trattamento dei rifiuti);
- Impatti estetici sul paesaggio;
- Gestione dei rischi sul sito ( per esempio rischio di incendi ed esplosioni).

Si può sempre utilizzare un approccio qualitativo all'impatto ambientale basato sulla classificazione, in base al tipo di danno o alla pericolosità, dei potenziali impatti. Mentre nel caso Carretta Caretta deve essere valutato soprattutto tre diversi profili di impatto ambientale e cioè, le emissioni in atmosfera di CO provocate dall'utilizzo di mezzi a motore; rumori e odori provenienti rispettivamente dalle macchine di raccolta e dai cassonetti;

impatti estetici sul paesaggio generati dai cassonetti di raccolta.

Passando ad una rassegna dei costi e dei benefici esterni realizzabili tramite il progetto, quindi in questa parte del progetto si approfondiranno i benefici ecologici raggiungibili nell'arco temporale prestabilito, si devono approfondire alcuni punti fondamentali riguardanti gli impatti sopra elencati.

In primo luogo l'uso di automezzi di ridotte dimensioni farebbe diminuire considerevolmente l'emissione di ossido di carbonio, principale agente che trasforma l'aria in smog fotochimico molto nocivo alla salute delle persone, in secondo luogo non può mancare l'elemento più importante per il progetto e cioè un considerevole aumento della quantità di rifiuti differenziati, minor sfruttamento delle discariche adibite alla ricezione dei rifiuti, minor impatto ambientale estetico dovuto all'eliminazione degli impatti statici e perduranti dei cassonetti e/o dei sacchetti con gli impatti mobili delle carrette che finito il loro lavoro di raccolta non incidono assolutamente su alcun impatto visivo. Inoltre una buona differenziazione produrrà anche effetti indotti, ad esempio verranno trasferiti ai TMB solo quei rifiuti che non possono rientrare nel ciclo produttivo, quindi verranno smaltiti e distrutti solo quegli elementi privi di valore e senza un diverso utilizzo. Quindi una percentuale di raccolta differenziata vicina al 100%, obiettivo a cui punta il progetto "Carretta Caretta".

Infine, anche se non per importanza, bisogna considerare l'inciviltà dei cittadini

che nei periodi di tensioni sindacali o di malfunzionamento degli impianti, danno fuoco ai cassonetti che non sono stati svuotati. Questa pratica incivile crea ingenti danni all'ambiente ed alle persone in quanto disperde direttamente i fumi dei rifiuti e dei cassonetti bruciati nelle zone limitrofe.

Prendendo in considerazione il primo impatto, cioè la qualità dell'aria, possiamo asserire che grazie al progetto è possibile puntare e raggiungere un fine difficilmente raggiungibile in un'analisi di impatto ambientale e cioè "l'impatto zero", infatti con l'adozione di Carrette elettriche l'emissione in atmosfera di inquinanti si abbatte completamente, mentre con l'adozione di carrette a motore l'emissione di inquinanti si riduce considerevolmente dato che un piccolo mezzo di nuova generazione immette nell'atmosfera quantità di CO minime rispetto ai grossi camion compattatori.

Per quanto riguarda l'impatto di rumori ed odori, come è già stato esaurientemente discusso, le carrette immettono una quantità di decibel di gran lunga inferiore ai grossi compattatori e lavorando nelle ore diurne deve sottostare a limiti di emissione più elevati, infatti le direttive ed i regolamenti sull'emissione di inquinamento acustico prevedono generalmente una diminuzione del 30-40% delle emissioni di rumore durante le ore notturne; per quanto riguarda gli odori, quelli provenienti dai cassonetti verrebbero considerevolmente abbattuti con l'adozione delle carrette portando così l'impatto quasi a zero, dato che si

deve calcolare l'impatto temporaneo delle carrette durante la loro sosta per la raccolta, senza considerare il gran impatto positivo che beneficerebbero le città nella fruizione da parte sia dei cittadini che dei turisti.

Certamente il progetto per funzionare e dare risultati palpabili ha bisogno di un arco temporale adeguato, ma col tempo i risultati non tarderanno ad arrivare consentendo così ai cittadini di poter toccare con mano quello per cui a loro viene chiesto come impegno ad adottare una seria raccolta differenziata, infatti i cittadini stessi potranno notare un abbattimento considerevole di rumori ed odori, un altrettanto notevole diminuzione dell'impatto visivo, ed una diminuzione dell'immissione in atmosfera di CO (quest'ultima variabile sarà difficilmente valutabile personalmente dai singoli cittadini ma sarà possibile sempre prenderne coscienza controllando le statistiche dei rilevatori di qualità dell'aria).

#### **Verifica teorica delle procedure tecniche**

Questa terza parte dello studio di fattibilità del progetto Carretta Caretta prevede la verifica tecnica degli elementi, economici e ambientali sviluppati nei capitoli precedenti. Infatti l'ACB (analisi costi-benefici) e l'ACBe (analisi costi-benefici esterni) ci danno una forte valenza teorica ma non producono nessun effetto

pratico con la naturale conseguenza che teoricamente il progetto sembra ottimo ma non si scorge il vero beneficio insito nel progetto che è riscontrabile solo nella realtà e palpabilità della vita di tutti i giorni. Così per verificare l'economicità, la convenienza tecnica e il grande apporto ecologico-ambientale che il progetto prevede verrà presentato e sviscerato in ogni sfaccettatura un caso tipo, teorico, sul quale poter trarre i consequenziali risultati. In primo luogo si deve notare che il progetto è stato pensato per i comuni e le società concessionarie della raccolta rifiuti di qualsivoglia dimensione. Quindi il caso tipo tratterà di un comune di medie dimensioni, come sono la stragrande maggioranza dei comuni italiani, situato in una regione del centro Italia. L'organizzazione e la struttura della cittadina sarà per praticità e convenienza simile alla teorica struttura Marshaliana delle tipiche città italiane, cioè formata da un centro storico cuore della città, una zona periferica di espansione urbana che circonda il perimetro del centro, una zona industriale situata in una zona limitrofa alla periferia ed infine una zona prettamente residenziale situata a breve distanza dalla zona urbanizzata, tutte inglobate in un territorio esterno comunale caratterizzato da campagne e case sparse (vedi fig.1). Suddividiamo percentualmente la consistenza della popolazione come segue:

- Il centro storico si dividerà in quattro spicchi, il primo spicchio è rappresentato da una zona uffici e servizi, il secondo da attività

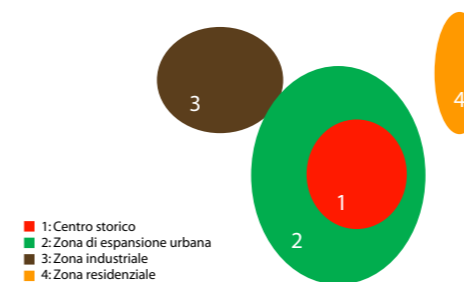
commerciali, il terzo da case residenziali e l'ultimo caratterizzato da vecchie case abitate dal ceto meno abbiente, esso rappresenterà circa il 40% della popolazione;

- la zona di espansione urbana, vista come un anello intorno al centro, sarà per due terzi caratterizzata da case di abitazione e per un terzo da attività commerciali e di servizi, questa rappresenterà il 55% della popolazione;
- il restante 5% della popolazione sarà stanziata tra la zona residenziale esterna, caratterizzata dalle residenze dei cittadini più fortunati e ricchi, e le case sparse. (non è stata presa in considerazione la zona industriale perché viene ipotizzata come luogo di lavoro e non di residenza)

Parlando di un comune di medie dimensioni lo ipotizziamo come mediamente popolato quindi useremo come punto di riferimento una popolazione di circa 50.000 abitanti

fig. 1

con una sola azienda che si occupa di RSU e che non ha grandi percentuali di raccolta differenziata, (tra 5% e il 10%) questa ipotesi, pur essendo verosimile nel centro e nel sud Italia, serve per dimostrare che l'adozione della Carretta farà aumentare esponenzialmente la quantità di differenziata della zona presa in considerazione ovunque essa sia situata. Ipotizziamo gli abitanti della città poco abituati alla raccolta differenziata perché presumibilmente poco stimolati sia dall'amministrazione pubblica che non incentiva in alcun modo questo tipo di raccolta sia dall'unica azienda di raccolta che non offre un servizio adeguato ai



bisogni della cittadina, vogliamo inoltre ipotizzare che tra i cittadini esista una forte voglia di cambiamento per avere una città meglio organizzata e principalmente più pulita e di conseguenza più fruibile sia turisticamente che dai cittadini stessi. Altra ipotesi importante è quella di rilevare, nelle zone limitrofe alla città, poche discariche e sovrasfruttate (caso tipico in Italia) con un'evidente difficoltà delle aziende di raccolta rifiuti, e la presenza di discariche abusive molto pericolose e dannose per l'ambiente e precisamente per le falde acquifere sottostanti. Questa sarebbe la situazione attuale

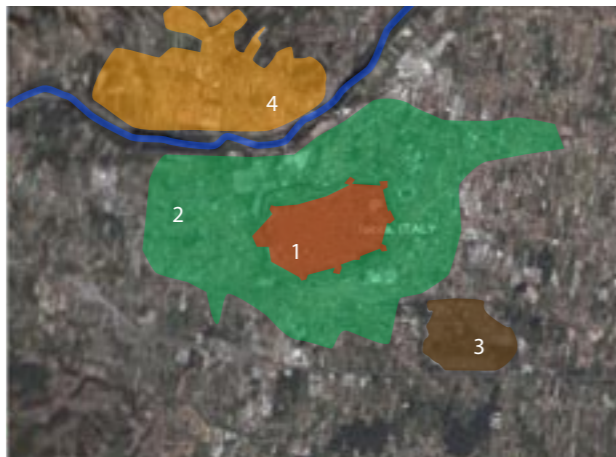
dell'ipotetica città presa in considerazione, per vedere e dimostrare come l'introduzione della piattaforma "Carretta Caretta" produrrà ingenti benefici a tutti coloro che parteciperanno al funzionamento del progetto. Il punto fondamentale su cui partire con le modifiche è sicuramente la struttura cittadina per poter notare l'eccellenza del progetto, poi si passerà alla struttura organizzativa e gestionale della società di raccolta per far notare come il lavoro della società di raccolta diventerà più professionale e meno rigido, e per finire vedremo come verranno modificati gli usi dei cittadini che devono disfarsi dei propri rifiuti per dimostrare che con piccoli accorgimenti è possibile creare grandi cambiamenti. La città, così come delineata poco sopra, ha caratteristiche comuni per molti centri urbani italiani ma non solo, anche molti centri europei hanno una struttura tipica Marshaliana. Nei primi periodi bisognerà controllare che i cittadini non ancora abituati non parcheggino nella zona di sosta, questo secondo problema rientrerà da solo una volta che i cittadini saranno abituati al nuovo metodo di raccolta. Per quanto riguarda le società di raccolta dovranno dotarsi delle carrette. L'investimento che le società dovranno affrontare non è di grandi dimensioni, infatti queste potranno sia apportare le dovute modifiche ai mezzi in loro possesso (api cassonate ed altri mezzi cassonati) sia potranno acquistare i nuovi mezzi (in alcuni casi anche carrette cassonate dotate di un piccolo sistema di compattamento) grazie

alla vendita degli autocompattatori che con l'avvento delle carrette andranno quasi in disuso.

A conclusione dello studio la struttura della città non viene modificata, ma la collocazione dello spazio di sosta della carretta sarà ai lati della carreggiata occupando in maniera permanente un posto macchina, ma si può dedicare uno spazio carretta caretta anche in uno slargo o dove lo si ritiene più opportuno e consono (vedi disegni).

Il cambiamento sostanziale sarà sui piccoli comportamenti dei cittadini che con piccole modifiche nelle abitudini giornaliere andranno a produrre ingenti risultati nella raccolta differenziata dei rifiuti. Potranno disfarsi di questi ultimi quando la carretta è prossima alla loro abitazione o vicino al loro posto di lavoro; oppure **correttamente informati**, potranno gettare i rifiuti in qualsiasi orario del giorno (preferibilmente in orari diurni) nella postazione carretta caretta attiva in quel momento.

#### Analisi del rischio insito del progetto



Come ogni progetto con finalità ambiziose, anche questo risente della normale aleatorietà di qualsivoglia investimento, ma a differenza di molti progetti questo prevede alcune azioni che abbattano sensibilmente i rischi insiti nel progetto. I fattori critici che influenzano il successo di un progetto nel settore di raccolta dei rifiuti sono potenzialmente numerosi, per esempio: il costo dell'investimento, la

dinamica di costo di input chiave (energia, macchinari, forza lavoro...), i prezzi dei prodotti recuperati, il costo degli interventi di rimedio e di decontaminazione dei siti adibiti a discariche da bonificare ed infine gli altri costi ambientali.

In base al precedente elenco è opportuno che l'analisi di fattibilità tenga conto delle seguenti variabili potenzialmente critiche:

1. Il costo dell'investimento;
2. le variazioni nella domanda di smaltimento dei rifiuti dovute alle nuove tecnologie;
3. le variazioni nel comportamento degli utenti;
4. le variazioni di crescita economica e demografica;
5. le variazioni di prezzo dei prodotti riciclati;
6. le dinamiche dei costi nel tempo di alcuni beni critici per il progetto

(ad esempio il costo del carburante o il costo degli interventi di decontaminazione dei siti).

Un altro tipo di rischio da valutare è il rischio sociale connesso al possibile rifiuto del progetto da parte dei residenti motivato dal potenziale impatto del progetto sulla qualità della vita nell'area d'interesse.

Questo rischio è anche chiamato NIMY ("Not In My Backyard"), questa filosofia molto sfruttata negli anni ottanta prevede un comportamento comune tra gli individui ai quali viene chiesto un giudizio di valutazione su un progetto, al quale la maggioranza degli intervistati risponde favorevolmente solo se il progetto pur modificando le abitudini di alcuni individui non comporta modifiche nel comportamento dell'interessato. Questo rischio può essere valutato, tenendo conto del naturale scostamento dalla realtà, grazie ad un'indagine qualitativa basata su questionari o su contatti diretti con gli interessati.

Passiamo ad elencare i rischi e le tattiche per controbilanciare il rischio a favore di carretta.

Primo elemento è la convenienza all'acquisto di più mezzi di piccola dimensione anziché un mezzo di grandi dimensioni. Questo elemento è molto importante, infatti più mezzi di piccola dimensione servono meglio di un grande mezzo e possono essere usati non solo come mezzi di raccolta ma anche come mezzi per la pulizia stradale. Comunque si deve sempre considerare il fatto che

il prezzo di acquisto e di gestione di un grande mezzo compattatore equivale circa all'acquisto di dieci piccoli mezzi satellite. Secondo elemento è la possibilità che i cittadini non recepiscano l'importanza di attuare una seria raccolta differenziata, questo rischio può essere superato con un serio studio per incentivare i cittadini, e la scelta di adottare una scheda magnetica che con l'accumulo dei punti, garantisca bonus sulla TARSU o regali e gadget, mettendo figuratamente le mani in tasca ai cittadini potrebbe, anzi sicuramente, incentivare i cittadini ad attuare una seria differenziazione con la quale guadagnare qualche piccolo sconto o qualche regalo. Ma ciò che abbatte considerevolmente i rischi sul progetto è l'insieme di investimenti esterni ed estranei che si possono realizzare grazie all'adozione della piattaforma Carretta Caretta. Il fatto che la raccolta sia fatta da mezzi satellite apre una serie di incentivi ad investire nel progetto: Presentiamo in primo luogo l'incentivo che possono avere le società di poste private nel delegare la consegna della posta alla società di raccolta dei rifiuti, gli operatori delle carrette, durante l'orario di sosta della carretta, possono consegnare la posta mentre consegnano i sacchetti ed i fogli informativi. Potrebbero essere interessati a questa commistione anche le società che si occupano di censire la popolazione per capirne i gusti e le preferenze, esse troverebbero negli operatori degli ottimi elementi per entrare in casa dei cittadini e capirne gusti e preferenze (questo servirà anche al progetto dato che grazie a questi risultati si potranno scegliere i migliori

gadget da dare in regalo ai cittadini). Altro incentivo all'attuazione del progetto è l'insieme dei presupposti di investimento pubblicitario che la piattaforma carretta può creare: infatti le carrette riporteranno la pubblicità sul cassone ma soprattutto è il segnale del posto carretta che avrà, da una parte avere le informazioni riguardanti orari e tipologie di rifiuto, mentre dall'altra potrà essere venduto, da agenzie pubblicitarie, lo spazio per apporre la propria pubblicità. Pensiamo quindi a che volume di investimento e che visibilità è possibile realizzare se la piattaforma fosse attuata nell'ambito provinciale, regionale o addirittura nazionale. Dato che le carrette saranno munite di casse per la diffusione musicale, che renderanno riconoscibile sia il passaggio della carretta sia la tipologia di rifiuto da gettare, si potrà avere un rientro economico diffondendo suoni provenienti dalla radio. Ultimo ma non per ultimo è da considerare l'incentivo che l'adozione del progetto può creare per nuove aziende che vogliono entrare nel mercato per sfruttare nicchie che il funzionamento delle carrette creeranno nel mercato, infatti grazie alla raccolta differenziata dei rifiuti alcune aziende potrebbero pensare di investire nella trasformazione di materie riciclate per produrre nuovi prodotti finiti (grazie alla raccolta degli olii usati si può creare ecodiesel, la latta riciclata può rientrare nel ciclo produttivo, la carta usata può essere riutilizzata, e potranno essere raccolti con facilità qualsiasi tipo di rifiuto come televisori, telefonini e computers. Qualsiasi Ente o società di smaltimento

rifiuti che riuscirà a trarre giovamento da un particolare rifiuto, il progetto sarà flessibile per accogliere qualsiasi domanda che si verrà a creare nel futuro (es. legno, mobili vecchi, inchiostri, indumenti, giocattoli etc..) e attraverso una giusta sensibilizzazione verranno adibite giornate tipo (**giornata del giocattolo usato**). Quindi possiamo asserire che grazie al progetto Carretta Caretta si aprono nuove prospettive per la comunità, non solo per la sistemazione della raccolta (eliminazione dei cassonetti) ma anche come stimolo per la creazione di nuove attività conseguenti alla nuova realtà economica. Per tutte queste caratteristiche si può dire che l'aleatorietà insita nel progetto può essere considerevolmente abbattuta dagli investimenti esterni che la piattaforma carretta può incentivare rendendo così la fattibilità del progetto più appetibile sia per le aziende che la adottano sia per le altre aziende e i privati che si troveranno ad operare nella stessa nicchia di mercato.

### **Conclusioni dello studio**

A conclusione del lavoro è importante fare un punto sintetico sui benefici che l'attuazione del progetto "Carretta Caretta" può portare a coloro a cui il progetto stesso è rivolto e cioè, agli enti pubblici, alle società di raccolta ed ai cittadini.

Per gli enti pubblici, l'adozione del progetto porterà ad un'eccellenza funzionale tale da portare le percentuali di raccolta differenziata a livelli impensabili con il sistema di raccolta tradizionale, questo dato garantirà una serie di incentivi economici che il comune stesso potrà immediatamente rilevare sui fondi a lui concessi, miglioreranno la qualità dell'aria nei propri centri ma anche delle periferie, inoltre il comune interessato avrà un sensibile rientro economico dalle tasse sugli spazi pubblicitari situati nella zona di sosta delle carrette e non solo dalle postazioni fisse. Le società di raccolta grazie all'adozione delle carrette avranno enormi vantaggi sia economici che sociali: beneficeranno di ingenti incentivi soprattutto se adotteranno mezzi satelliti elettrici, miglioreranno la qualità del lavoro dei propri dipendenti che si troveranno più vicini al pubblico e parte integrante di un progetto che coinvolge, come si è più volte visto, la collettività cercando di creare un sistema di raccolta. Passando ai consumatori finali del servizio, cioè i cittadini, pur essendo chiamati ad un'organizzazione puntigliosa nel disfarsi dei propri rifiuti, beneficeranno di enormi vantaggi sia economici che di qualità della vita. Essi infatti grazie alle Carrette potranno avere degli sconti, avranno gadget personalizzati che seguono le loro preferenze, avranno senza i cassonetti una città più pulita, meglio organizzata e più fruibile turisticamente, una rilevante diminuzione del randagismo canino, senza dimenticare che l'eliminazione

dei cassonetti dalla città porterà ad un consistente abbattimento dei rumori notturni provocati dai camion-compattatori che non gireranno più in orari notturni nella città ma che serviranno solo per la collocazione dei rifiuti verso società che comprano materiali di riciclo. Il progetto si pone quindi come un'ottima alternativa per tutte quelle società che intendono costituire una raccolta differenziata sia a monte che a valle e per quelle aziende che, dovendo scegliere di investire per l'obsolescenza dei propri macchinari, troveranno sicuramente conveniente investire nell'acquisto delle Carrette anziché nell'acquisto dei mezzi tradizionali (cassoni ed grossi autocompattatori). Il progetto è ottimo anche per quelle nuove società che intendono entrare nel mercato dei rifiuti sia come alternativa alle società operanti, sia per crearsi una nicchia di mercato, con la possibilità di gestirla soprattutto nella fase di start-up nel modo più economico possibile e che minimizza fortemente qualsivoglia spreco. L'attuazione da parte degli enti pubblici di questo nuovo strumento porterà quindi ad una liberalizzazione del mercato del rifiuto creando una notevole concorrenza tra le aziende del settore, questo fatto produrrà quindi un effetto benefico per gli enti stessi che vedranno aumentare le alternative potenziali facendo diminuire i costi senza diminuire il range delle aziende già operanti che, diminuendo i costi di gestione, potranno dare un servizio migliore ad un prezzo meno elevato tenendo comunque l'economicità del

servizio.

La forza del progetto sta anche nello sfruttamento al meglio delle risorse umane che vi lavoreranno. Gli operatori ecologici a dispetto dei metodi di raccolta tradizionale, non impegneranno il loro tempo nello svuotare cassonetti o a raccogliere sacchetti per la città, ma bensì a tenere la città pulita ed efficiente e a gestire i rapporti con i cittadini.

Le prospettive di guadagni citate di seguito non possono includere parte integrante della fattibilità economica del progetto, ma senza dubbio un incremento potrà essere ottenuto grazie ad attività extra. Alcune di esse dovranno essere svolte immediatamente, altre potranno avere bisogno di tempi più o meno lunghi per l'organizzazione del sistema logistico-produttivo.

1) Come da progetto già depositato (copyright): un cartello di piccole dimensioni bifacciale, da un lato il cartello riporta informazioni relative a mappe, luoghi di interesse turistico, avvisi per i cittadini e dall'altro lato il cartello offre spazi pubblicitario (da qui i ricavi del comune sull'agenzia pubblicitaria per le tasse di affissione). Il cartello può essere retro illuminato e contenente grafiche dinamiche. (può anche essere alimentato da pannelli solari)

Volendo si possono installare, dentro i pali che sorreggono i cartelli, delle piccole telecamere per la sicurezza dell'area. (naturalmente per la legge sulla privacy sarà segnalata l'esistenza di una

telecamera).

2) Possibilità di arricchire l'estetica della camionetta, con adesivi appositi (es. pubblicità degli autobus) da vendere come spazi pubblicitari.

3) La pubblicità potrà essere messa sui sacchetti della spazzatura, nel caso della raccolta differenziata i sacchetti avranno diverso colore e anche diversa pubblicità (magari correlata a quella da apportare sulla carretta), questo può essere vantaggioso per i comuni che così facendo abatteranno i costi di acquisto dei sacchetti.

4) la pubblicità potrà essere messa nei cartoni per il riciclo dei farmaci o delle pile, o nelle bottiglie per il riciclo degli oli usati e per qualsiasi rifiuto si voglia fare la raccolta differenziata.

5) L'operatore andrà a spazzare le strade, cambiare i sacchetti dei contenitori gettacarte in strada, rimuovere escrementi e cartacce, sistemare le aiuole. Controllerà la regolare raccolta differenziata. Nella carretta sarà posto un rilevatore di peso, e un lettore di schede magnetiche o con chip, il quale assegnerà dei punti bonus ad ogni persona. I punti verranno segnati in automatico nel lettore di schede in modo tale che poi il cittadino avrà degli incentivi (il sistema rispetterà così il decreto Ronchi). Inoltre l'operatore girerà per le case a rilasciare i sacchetti nuovi, i contenitori per il riciclo dei rifiuti, i premi ottenuti dalla raccolta i giornali e la posta e parlerà con i cittadini.

In questo modo si potrà avere una

collaborazione con l'ISTAT o agenzie di statistiche per sapere usi e preferenze dei consumatori. Si potranno distribuire gadget mirati da parte delle imprese (campionature etc.) distribuire la posta e giornali. Tutto questo in modo mirato e dettagliato, finalizzato a conoscere i gusti dei consumatori per scopi istituzionali o pubblicitari.

6) naturalmente ogni nucleo familiare sarà munito di una scheda magnetica identificativa. La seguente servirà: a raccogliere i punti in base alla quantità o al peso di rifiuti differenziati; ad individuare la quantità di sacchetti e di contenitori raccogli rifiuti consegnati, nonché qualsiasi altra informazione si voglia registrare. In questo modo tutte le persone non saranno tentate di disfarsi dei rifiuti a loro piacimento o di lasciarli nello spazio "carretta caretta" in virtù di ricevere incentivi in denaro o in buoni sconti o in premi e regali. Sicuramente non è da escludere l'alto senso civico di alcune persone che vedranno nel progetto un potenziale ecologico e sociale.

7) ogni camionetta arriverà nella postazione facendo suonare un jingle con cui identificare la tipologia di rifiuto di cui disfarsi.

Una volta effettuata la sosta, la carretta renderà lieto ai cittadini il suo stazionamento riproducendo dei brani musicali o sintonizzandosi sulla stazione radio "carretta caretta". Naturalmente nelle ore e nelle zone dove sarà consentito nei termini di legge, non superando un certo

numero di decibel.

Si ipotizza una zona di 3 km quadrati con una densità di 16.000 persone per km quadrato, nel quale i compattatori operano a cicli giornalieri notturni

PERSONALE **senza intervento** (sistema a cassonetti) unità

caposquadra	1
conduttori autocompattatori (patente C\D)	7
conduttori macchina lavastrade	1
operai muniti di patente B	11
operai generici	20

**TOTALE** 40

COSTO DEL PERSONALE (senza intervento) prezzo

caposquadra	X 1	euro 22,792.28
conduttori autocompattatori	X 7	euro 136,753.68
conduttori macchina lavastrade	X 1	euro 21,394.10
operai pat.B	X 11	euro 223,464.78
operai generici	X20	euro 328,955.20

costo maggiorazioni notturne( 2 operai, 1 conduttore p.B) euro 14,556.40

**TOTALE** euro 747,916.44

ACQUISTO MEZZI (senza intervento)

n° 4 autocompattatori 3 assi	euro 613,400.00
n° 3 autocompattatori 2 assi	euro 381,690.00
n° 6 PIAGGIO Porter	euro 160,200.00
n° 18 PIAGGIO Ape 125cc	euro 101,700.00
n° 1 mezzo lavastrade	euro 31,650.00

**TOTALE** euro 1,288,640.00

COSTO CASSONETTI E MACCHINA LAVACASSONI

n° 500 cassonetti (varie tipologie)	euro 125,000.00
n° 1 macchina lavacassoni mobile	euro 56,780.00
<b>TOTALE</b>	euro 181,780.00

COSTO DI GESTIONE (carburanti, manutenzioni e lavaggio)

Si ipotizzano 15 km al giorno per 365 gg.

Mentre per le manutenzioni si ipotizzano solo quelle ordinarie ed obbligatorie

Altri mezzi 20 km/l

Compattatore 2 km/l

Manutenzione compattatore

Manutenzione Porter

Manutenzione Ape

Manutenzione macchina lavacassoni

Manutenzione macchina lavastrade

euro 3.500,00	} <b>costo annuale</b>
euro 500,00	
euro 250,00	
euro 2.500,00	
euro 2.500,00	

Lavaggio cassonetti euro 3,50 cadauno settimanalmente

Carburante Diesel euro 1, 172

Carburante Benzina euro 1, 254

Costo carburanti compattatori	euro 22,458.45
Costo carburanti altre macchine	euro 4,291.03
Costo manutenzioni compattatori	euro 24,500.00
Costo manutenzioni Porter	euro 3,000.00
Costo manutenzioni Api	euro 4,500.00
Costo manutenzioni lavacassoni	euro 2,500.00
Costo manutenzioni lavastrade	euro 2,500.00
Costo lavaggio cassoni	euro 91,000.00

**TOTALE** euro 154,749.48

Da queste previsioni sono esclusi: il guadagno nel vendere il rifiuto riciclato

## Comparazione dei costi tra la raccolta convenzionale a cassonetti e il processo Caretta in un comune di media grandezza (35.000 abitanti)

Si ipotizza una zona una zona di 3 km quadrati con una densità di 16.000 persone per km quadrato, nel quale le carrette operano 4 cicli giornalieri diurni

PERSONALE **con intervento** unità

caposquadra	1
conduttori autocompattatori (patente C\D)	2
conduttori macchina lavastrade	1
operai muniti di patente B	24
operai generici	12

**TOTALE** 40

COSTO DEL PERSONALE (con intervento) prezzo (#)

caposquadra	X 1	euro 22,792.28
conduttori autocompattatori	X 2	euro 45,584.56
conduttori macchina lavastrade	X 1	euro 21,394.10
operai pat. B	X24	euro 487,559.52
operai generici	X12	euro 197,373.12

**TOTALE** euro 774,703.58

ACQUISTO MEZZI (con intervento)

n° 2 autocompattatori 3 assi	euro 306,700.00
n° 24 PIAGGIO Quargo	euro 332,280.00
n° 1 mezzo lavastrade	euro 31,650.00

**TOTALE** euro 670,630.00

COSTO CASSONETTI E MACCHINA LAVACASSONI

n° 0 cassonetti	euro 0
n° 0 macchina lavacassoni	euro 0
<b>TOTALE</b>	euro 0

COSTO DI GESTIONE (carburanti, manutenzioni)

Si ipotizzano 15 km al giorno per 20gg al mese ed i compattatori non più di 20km ogni settimana.

Mentre per le manutenzioni si ipotizzano solo quelle ordinarie ed obbligatorie

Carrette 20 km/l

Compattatore 2km/l

Manutenzione compattatore euro 3.500,00

Manutenzione Carretta euro 500,00

Manutenzione macchina lavastrade euro 2.500,00

Carburante Diesel euro 1,172

Costo carburanti compattatori euro 1,218.88

Costo carburanti Carrette euro 101,260.80

Costo manutenzione compattatori euro 7,000.00

Costo manutenzione Carrette euro 12,000.00

Costo manutenzione lavastrade euro 2,500.00

**TOTALE** euro 123,979.68

(#) nel costo del personale non sono incluse le maggiorazioni notturne perché le carrette girano solo di giorno

## Costo dei mezzi e del lavoro

Il costo dei mezzi operativi preso in considerazione si riferisce ad una media tra le richieste di preventivo fatte a società operanti sul mercato che si occupano della modifica ed adattamento dei mezzi tradizionali in mezzi adatti alla raccolta dei rifiuti. E' sempre possibile, tramite una formula specifica di seguito delineata, calcolare dai prezzi di mercato vigenti al momento dello studio il valore economico proprio dell'investimento.

Per quanto riguarda il costo del personale dipendente si riferisce alle tabelle retributive del contratto collettivo di lavoro del settore, bisogna precisare che la parte economica del contratto scadrà il 31.12.2006 e non esistono ancora ipotesi di accordo economico per il periodo successivo a tale data.

Come si evince dal precedente allegato, vi è una lieve maggiorazione del costo del personale che però non supera 1% e precisamente è in percentuale dello 0,87%. Questo dato da solo non rileva il fatto che le carrette girano tutti i giorni ma solo in orario diurno (dalle ore 08:00 alle 20:00), inoltre anche gli autocompattatori non sono più tenuti a girare di notte per la raccolta dei rifiuti dai cassonetti (tutti i cassonetti sono sostituiti dalle carrette mobili) ma possono compattare e depositare i rifiuti (presso società che acquistano materie riciclate, etc...) negli orari diurni, abbattendo così

considerevolmente il costo del lavoro per quello che riguarda le maggiorazioni notturne previste dai contratti collettivi. Viste le percentuali di maggiorazione, previste dall'articolo 19 del CCNL del settore, di seguito illustrate si può asserire che le società avranno un risparmio lordo del 15% dal quale detraendo l'aumento di costo del personale avremo un risultato positivo, infatti il costo del personale diminuirà del 14,13%, dato non trascurabile sia per le aziende che occupano poco personale ma soprattutto per quelle aziende di grande dimensione per le quali il costo del personale è una voce significativa tra i costi di gestione.

## Valutazione economica dell'ambiente

Gli effetti ambientali diretti ed esterni prodotti dal progetto devono essere valutati economicamente, ma nel quadro di grande incertezza e irreversibilità della disponibilità futura di risorse si deve rilevare che questi effetti si possono valutare tramite altri criteri economici che evitano di dover esprimere tutti gli impatti ambientali e le preferenze individuali tramite un unico numerario. Possono infatti essere applicati, per esempio l'impatto di valutazione ambientale, l'analisi multicriterio o i referendum pubblici, per calcolare il valore economico totale del progetto.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti immessi nell'atmosfera generate dalla combustione dei mezzi di raccolta e trasporto (autocompattatori IVECO, api PIAGGIO e mezzi satelliti quargo PIAGGIO) le case produttrici IVECO e PIAGGIO garantiscono una diminuzione della quantità sia di CO che di NOx, rispetto ai mezzi di precedente generazione, che si attesta rispettivamente al 30% per i mezzi IVECO e del 50-60% per i mezzi satelliti PIAGGIO. Queste percentuali possono essere completamente abbattute, quindi avremo un abbattimento del 100%, con l'utilizzo di propulsori a metano (già in commercio) per i mezzi compattatori e con l'adozione di veicoli elettrici per i mezzi satelliti di raccolta. Questa importante precisazione implica un notevole saldo positivo nel bilancio ecologico della società che adotterà la piattaforma, nonché un vantaggio economico rilevante derivante dall'abbattimento delle tasse di proprietà, incentivate, dei mezzi di nuova generazione.

## Costi di manutenzione e riparazione automezzi

Vista la composizione tecnica dell'insieme di mezzi da utilizzare con e senza intervento del progetto "Carretta Caretta" (vedi allegato mezzi e personale), possiamo asserire che con l'intervento del progetto avremo una consistente diminuzione dei costi riguardanti la manutenzione e le

riparazioni degli automezzi usati per la raccolta.

L'utilizzo di piccoli mezzi cassonati polivalenti, per la raccolta rifiuti e da utilizzare come mezzi di ausilio agli operatori ecologici che si occupano della pulizia stradale, comporta una riduzione percentuale dei costi di manutenzione che si attesta all'incirca al 20-30% minimo. E' evidente infatti che sia le manutenzioni obbligatorie sia le riparazioni ordinarie che vengono eseguite periodicamente sugli automezzi da lavoro saranno notevolmente minori con l'utilizzo della piattaforma carretta caretta per due tipologie di ragioni:

- In primo luogo gli autocompattatori percorreranno durante l'anno un monte chilometri molto inferiore rispetto al tradizionale metodo di raccolta, infatti saranno utilizzati solo per il trasporto dei rifiuti presso le zone di riciclaggio, questo fattore allungherà la vita utile del mezzo e sposterà in avanti l'orizzonte temporale per le manutenzioni programmate;
- In secondo luogo il costo delle manutenzioni e delle riparazioni più frequenti saranno quelle inerenti i mezzi satellite cioè le carrette, il cui costo sarà più basso (il costo di manutenzione di un camion è notevolmente superiore al costo di manutenzione di un piccolo mezzo cassonato) e potranno beneficiare nei primi anni dall'acquisto delle garanzie date dalla casa produttrici, infatti l'ultimo piano di marketing post vendita delle case automobilistiche è quello di assistere gratuitamente (assistenza e manutenzioni programmate) i mezzi nel periodo coperto

dalla garanzia.

Consideriamo un esempio pratico calzante con le ipotesi sopra riportate, il cambio gomme, questa spesa di manutenzione dell'automezzo viene fatta all'incirca ogni 40.000 km. Con l'ausilio del progetto Carretta Caretta non solo avremo un costo inferiore per l'acquisto dei pneumatici (certamente il costo di un pneumatico per un camion è superiore ai costi per l'acquisto di un pneumatico per la carretta), ma ogni compattatore non dovendo più fare le operazioni di raccolta coprirà il monte di 40.000 km in un periodo di tempo più lungo.

Per queste ragioni possiamo dire che oltre all'abbattimento del costo dell'investimento iniziale per l'acquisto degli automezzi, visto nel precedente allegato, avremo un considerevole abbattimento dei costi di manutenzione e riparazione dei mezzi da lavoro durante la loro attività.

In riferimento ai centri urbani e suburbani (escludendo i centri rurali), i costi per la gestione dei cassonetti, della macchina lavacassonetti e del personale addetto sarà pari a 0 con un risparmio del 100%.

Il lavoro per la pulizia e lo spazzamento, effettuato oggi dagli operatori ecologici con l'utilizzo di appositi veicoli (in genere di piccole dimensioni), verrà inglobato nelle operazioni di lavoro degli operatori che utilizzeranno la carretta, avendo un notevole risparmio sui costi del personale.



carretta caretta