

# Caratteristiche di un sistema maturo: casi di studio

Walter Giacetti

SEP - Padova 18 Aprile 2007





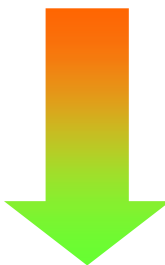
CONSORZIO BACINO  
DI PADOVA UNO

**26 Comuni**

**Oltre 215.000 ab.** *1994*

**PRRSU 1989**

*Gestione dei RU*



**78 Comuni**

**Circa 550.000 ab.** *2006*

**Azienda Multiservizi**

*Ciclo integrato dell'acqua e  
Gestione dei RU*




consulenza e servizi per l'ambiente

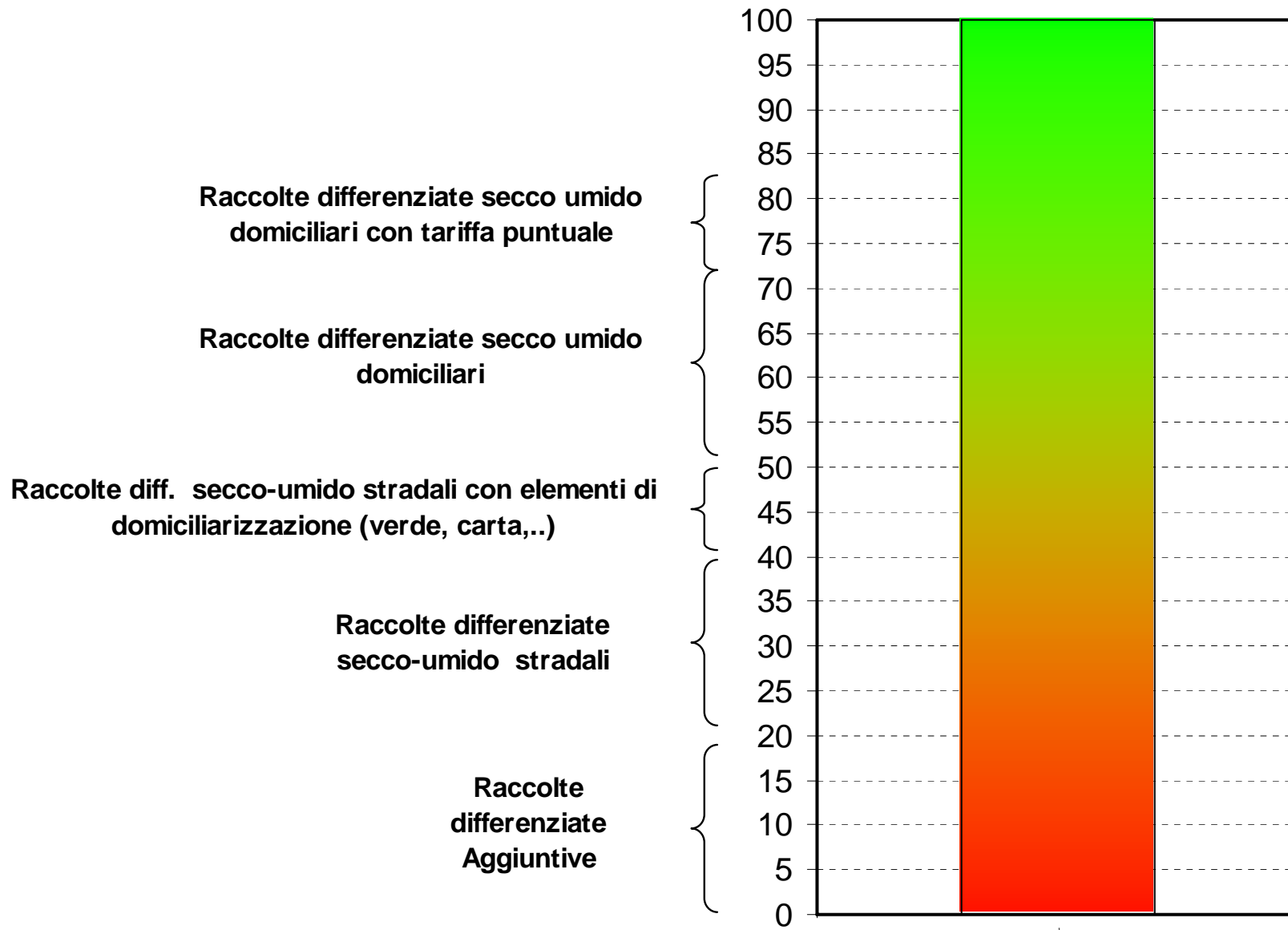


---

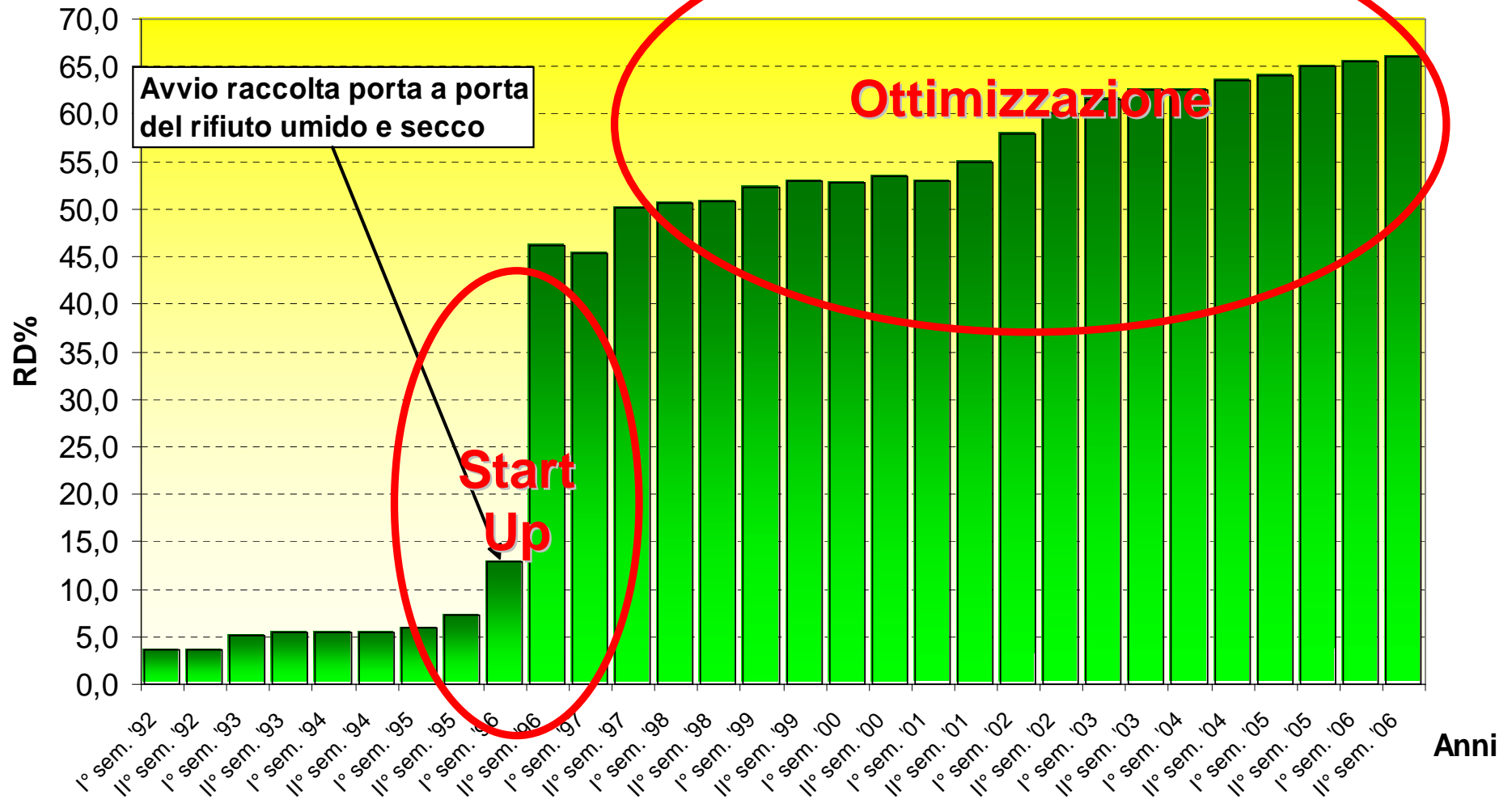
## **Caratteristiche dei sistemi di raccolta differenziata “matura” ossia sistemi che:**

- ***Prevedono la raccolta differenziata quantomeno della frazione organica umida e delle principali frazioni d’imballaggio (carta, vetro, plastica, metalli);***
  - ***Raggiungono e superano facilmente il 40-50% di RD e tipicamente si situano tra il 60% e il 70%.***
- 

## Raccolta Differenziata Risultati Raggiungibili



## Raccolta Differenziata\* nel Bacino PD1



\* AL NETTO DEL COMPOSTAGGIO DOMESTICO

## Ottimizzare un sistema di raccolta differenziata

“matura” vuol dire:

- 1. Ridurre la produzione di rifiuti o contenerne l'aumento;*
- 2. Recuperare ulteriore materia ovvero innalzare le prestazioni in termini di RD% ;*
- 3. Ridurre lo smaltimento finale e il conferimento in discarica;*
- 4. Applicare un sistema più equo per la definizione dei corrispettivi del servizio (tariffa puntuale).*

**In uno scenario che evidenzia costi di smaltimento crescenti e comunque presenta sistemi di incentivazione del recupero (es. CONAI – RAEE ?) spesso questo vuol dire anche **CONTENERE I COSTI COMPLESSIVI DI GESTIONE !!****

## LEVE SU CUI AGIRE PER L'OTTIMIZZAZIONE DELLE RD

### ***A) Servizio di Raccolta e Sistema di Gestione***

- Razionalizzazione delle frequenze di raccolta
- Riorganizzazione del servizio di raccolta degli imballaggi (valutazione degli accorpamenti)
- Gestione dei rifiuti assimilati.

### ***B) Gestione Tariffaria***

- Chi produce cosa: Tariffa a commisurazione puntuale
- Commisurazione puntuale di particolari flussi di rifiuto (rifiuti dalle aziende, verde, ingombranti)

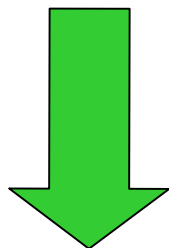
### ***C) Gestione dell'ECOCENTRO***

- Monitoraggio degli accessi e controllo, tariffazione puntuale sui conferimenti, meccanismi incentivanti?

### ***D) Altre attività***

- Controllo sui conferimenti: meccanismi incentivanti o penalizzanti

# COME OTTIMIZZARE LA RD ?



## CONOSCERE IL SISTEMA!!

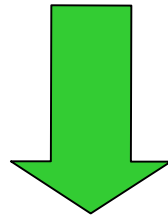
- Chi produce il rifiuto
- Quanto ne produce
- Quale rifiuto viene prodotto
- Quali sono le leve utilizzabili per modificare i comportamenti....

ATTENZIONE

AI DETTAGLI

## **Azioni concrete per l'ottimizzazione:**

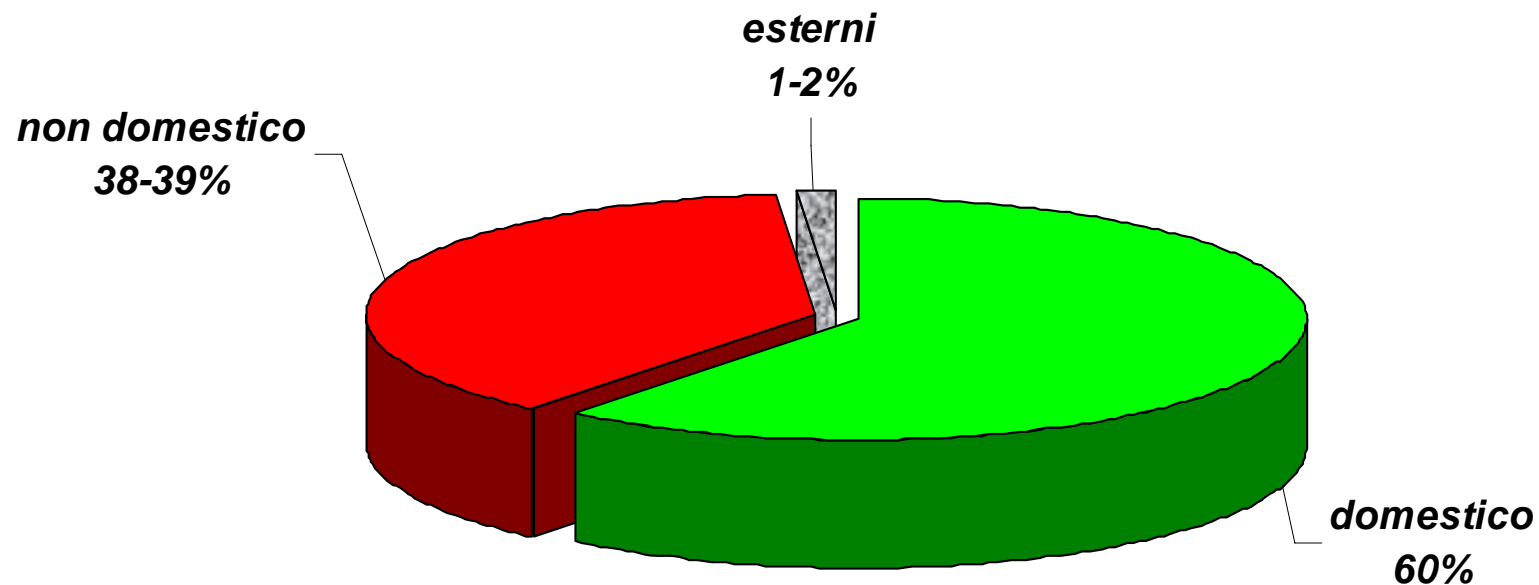
**Stabilire (quantificare) la  
provenienza e composizione del  
rifiuto urbano**



**Individuare la produzione di ciascuna  
macrocategoria (dom+ non dom)**

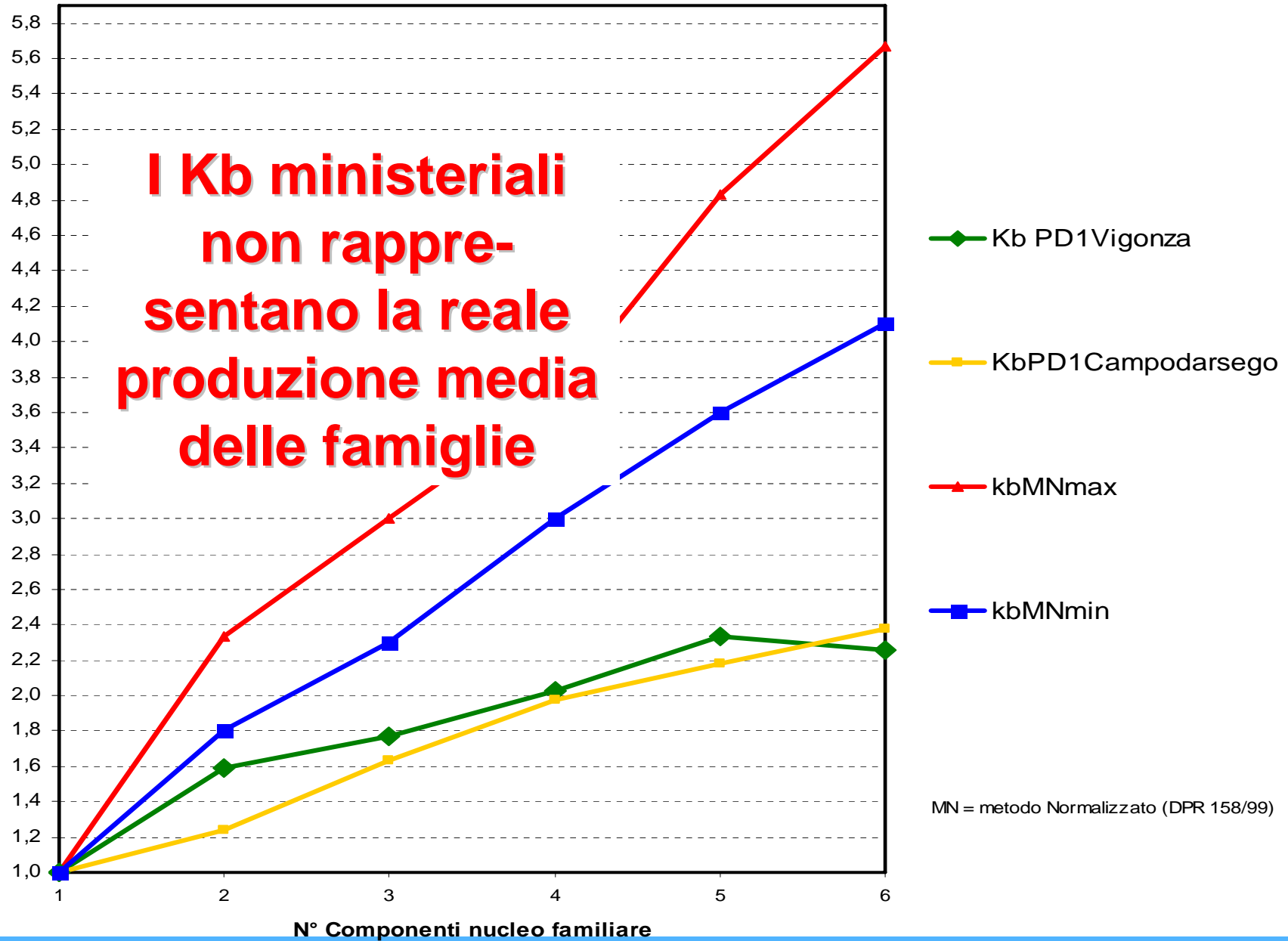
- **Analisi sperimentali definizione kb e kd**
- **Analisi merceologiche**

## Provenienza dei rifiuti urbani nel Consorzio PD1 (anno 2001)



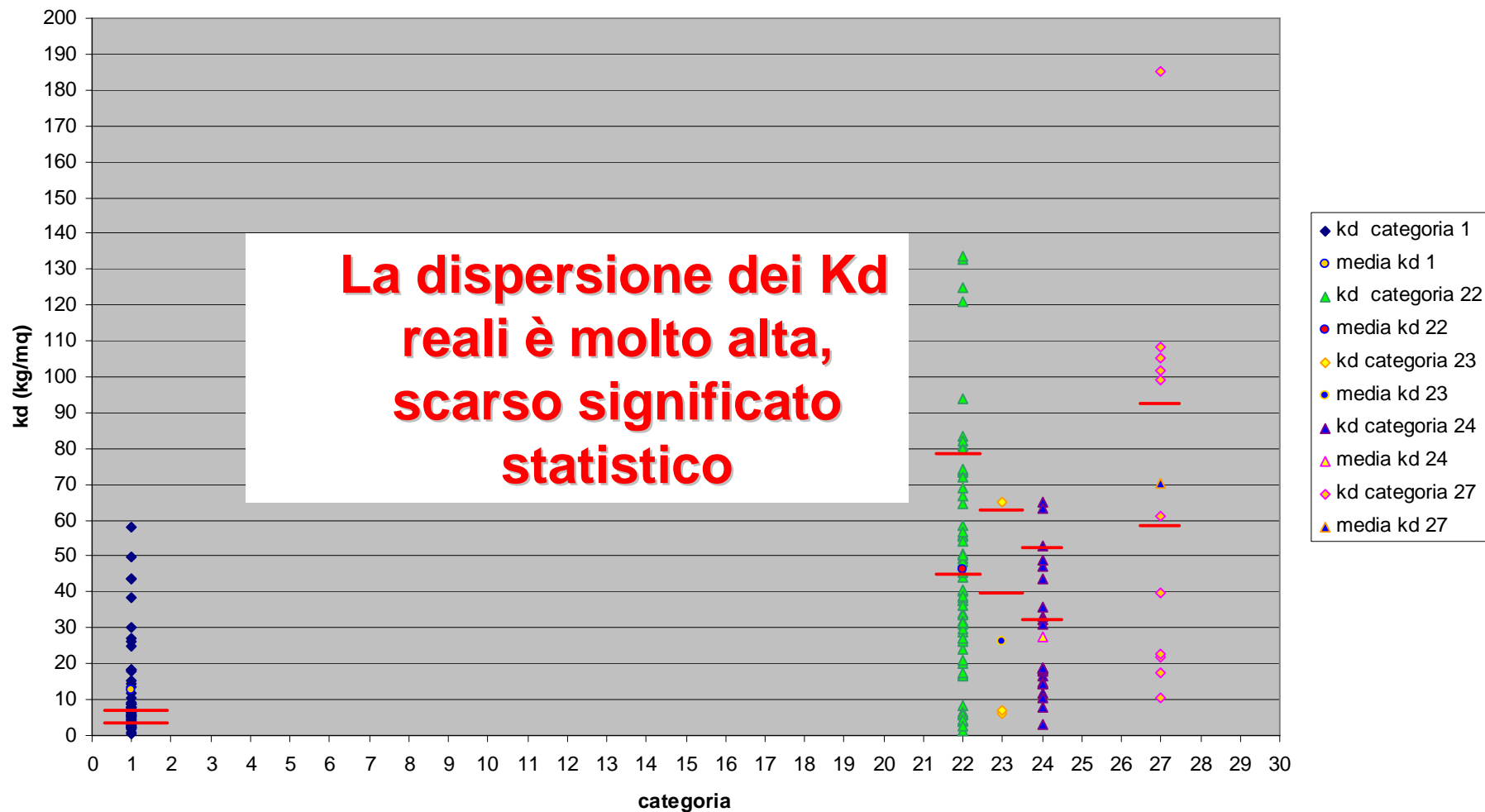
Produzione totale procapite "apparente"  
1,05 kg/ab x anno

Consorzio bacino di Padova Uno - Coefficienti a Confronto

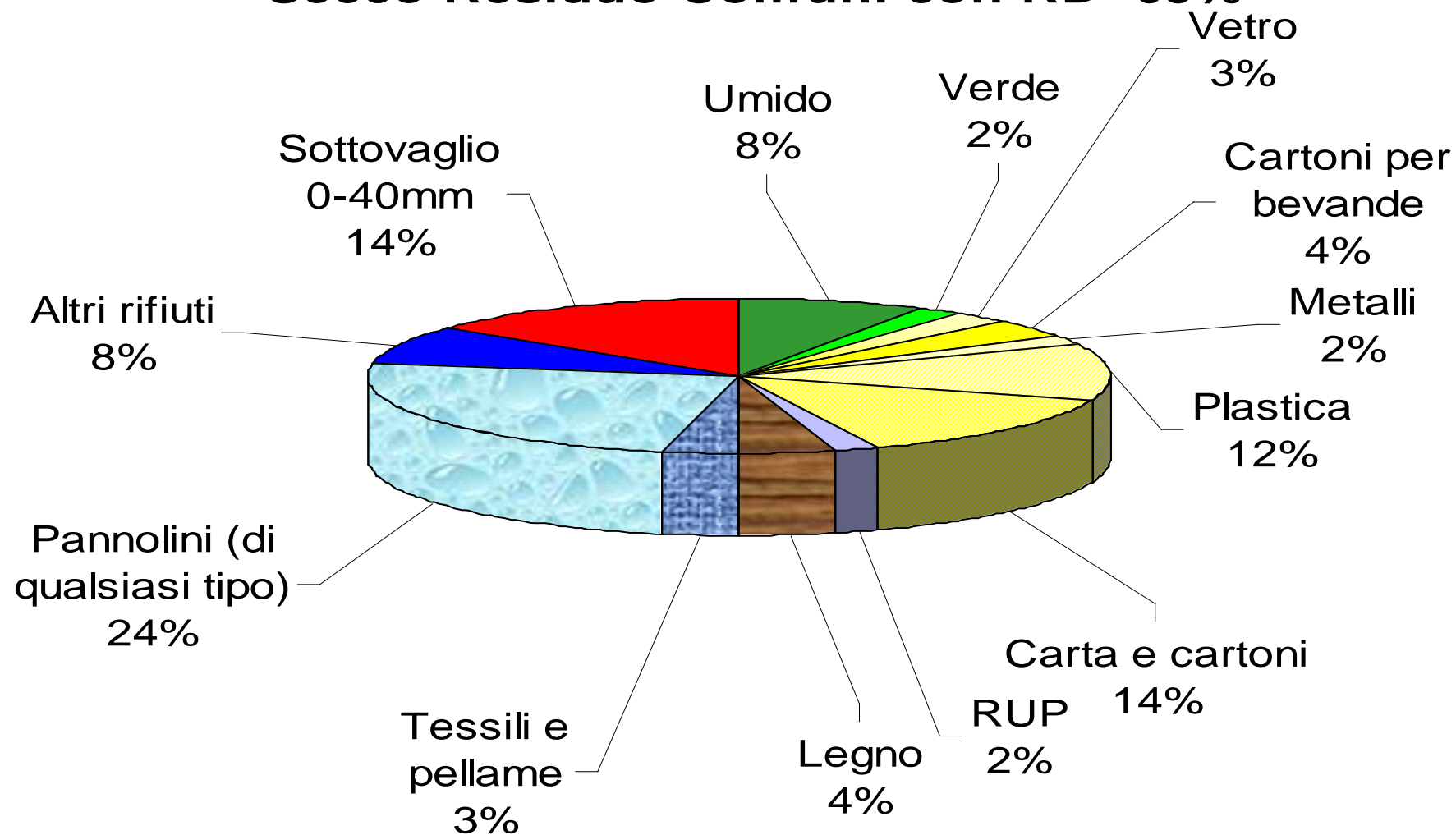


# Indagini per la determinazione dei Kd (aziende)

Kd



## Indagine merceologica utenze domestiche Secco Residuo Comuni con RD=65%

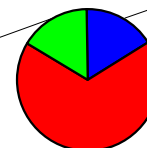


## Totale plastica = 12% del secco residuo

**Totale  
imballaggi nel  
secco = 34%**

### Suddivisione plastica

Altra Plastica non  
imballaggi  
(giocattoli, canne  
di gomma, tubi,  
cassette, bicchieri  
e piatti plastica,  
etc)  
17%



Plastica  
(contenitori x  
liquidi in PE, PVC e  
PET di qualsiasi  
dimensione)  
16%

Altri imballaggi in  
plastica (shopper,  
vaschette  
polistirolo,  
confezioni varie,  
buste alimenti,  
ecc.)  
67%

## Totale carta = 14% del secco residuo

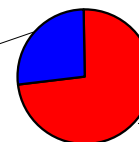
**Priorità:**

• **Imballi in plastica**

• **Carta in genere**

### Suddivisione carta e cartone

Cartone e  
cartoncino  
(cartone  
ondulato,  
cartoncino delle  
confezioni x  
alimenti,...)  
27%



Carta (riviste,  
giornali in fogli  
singoli o rilegati)  
73%




---

# Composizione della tariffa

**Parte fissa**: in relazione alle componenti essenziali ed incomprimibili del costo del servizio

**Parte variabile**: proporzionale ai costi di raccolta e trasporto e quindi variamente imputata alle quantità di rifiuti, al servizio erogato, ecc.





---

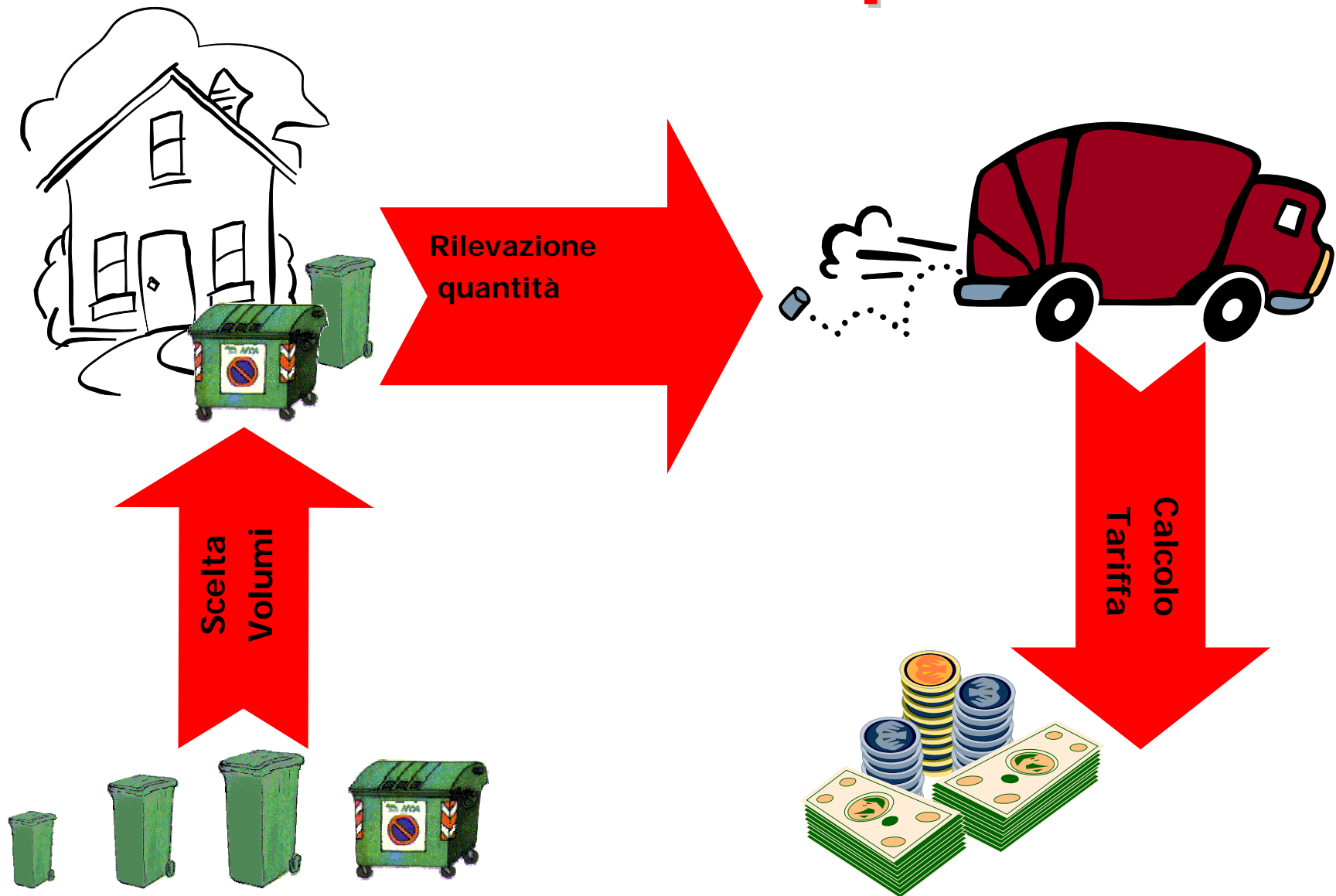
# Costi benefici della misurazione?

**Misurare costa!!**

**Occorre valutare il valore/costo  
di ciò che è misurato**



# Sistema tariffario previsto



COME DEVE ESSERE CONFERITO IL RIFIUTO

## Esempio



Utilizzare sacchi idonei per ciascuna frazione, ove previsti



Introdurre i sacchi nei contenitori, ove previsti



Spostare i contenitori sul fronte strada la sera prima del giorno di raccolta e ritirarli entro sera

## Bidone domestico carrellato 120 lt

- Peso conferibile per svuotamento  $\approx$  5-7 kg
- Costo della pesatura + individuazione svuot.  $\approx$  0.25 €
- Costo di smaltimento del rifiuto pesato 0.5-0.7 €
- Costo dello svuotamento  $\approx$  3 €
- Costo della individuazione dello svuotamento  $\approx$  0.05 €

**Occorre misurare tutto?**

**Misuriamo il volume, il peso solo per le grandi quantità**




---

**Occorre misurare tutto?  
Ovvero quando applicare la tariffa puntuale**

**Domestiche ⇒ Tariffa a svuotamento  
del solo secco residuo o particolari  
tipologie**

**Non Dom ⇒ Tariffa Volumetrica e/o a  
peso solo per situazioni particolari**

**Servizi Dedicati ⇒ Verde e  
ingombranti e/o accessi ecocentro**



## Da tariffa presuntiva a Tariffa puntuale



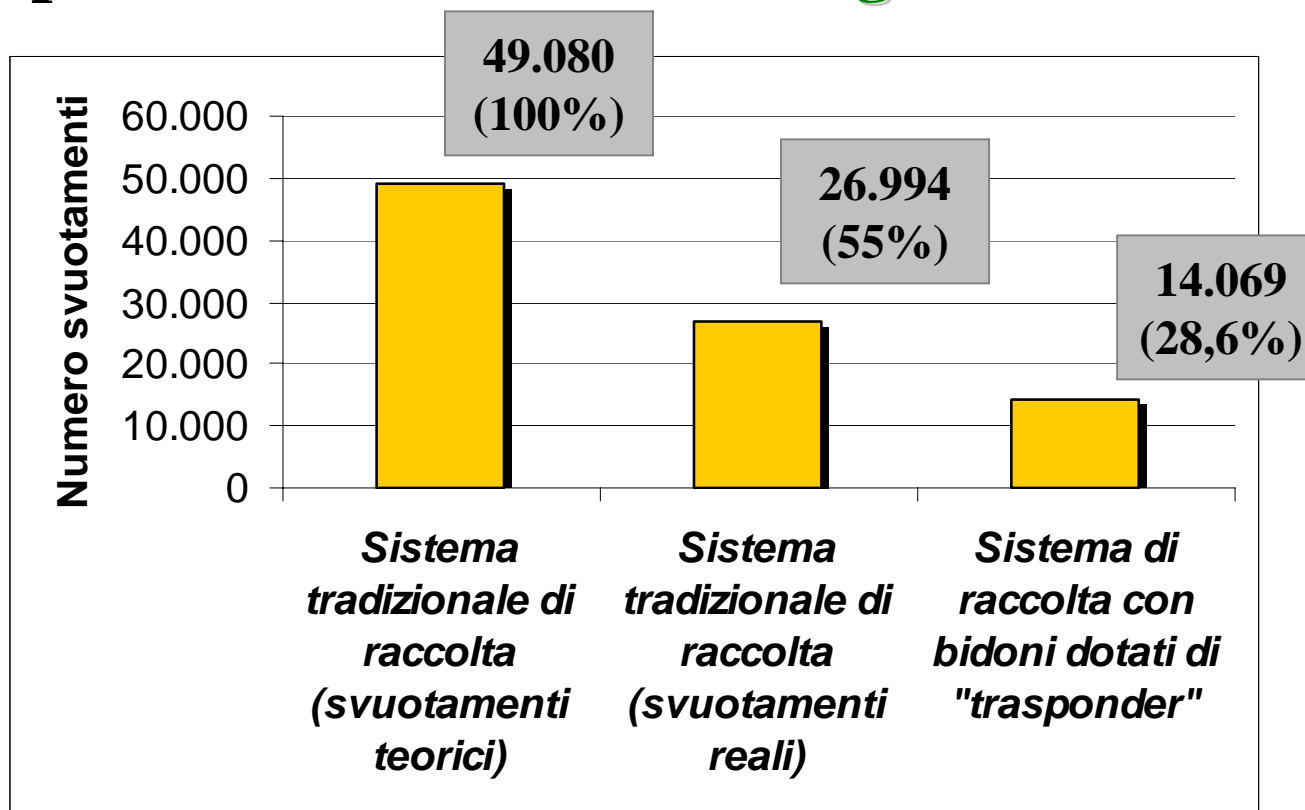
- Questo permette di applicare una tariffa legata al reale “consumo” di ogni utente e di slegare la tariffa stessa dai rigidi parametri presuntivi di produttività dei rifiuti;
- Gli utenti vengono maggiormente responsabilizzati;
- Diminuiscono i quantitativi di “residuo secco” con un complementare aumento della percentuale di Raccolta Differenziata;
- Il conteggio della Tariffa risulta più equo, secondo il principio comunitario “Chi inquina, paga!”;

## Da tariffa presuntiva a Tariffa puntuale

Il passaggio ad una Tariffa Puntuale presenta comunque degli **ulteriori vantaggi**:

- Il bidone consegnato alle utenze rappresenta un valore aggiunto in quanto è un bene
- Aumentano le condizioni igieniche legate al servizio
- Esteticamente e ambientalmente viene ridotto l'impatto visivo della raccolta
- Inoltre è possibile razionalizzare la raccolta dei rifiuti, infatti:

## Esempio: Comune di Trebaseleghe



In media con la frequenza settimanale solo il **28,6%** delle utenze necessita dello svuotamento del contenitore → **costi di raccolta contenuti**

# Riorganizzare le frequenze di raccolta?

## FREQUENZE DI ASPORTO RU (contesti non turistici)

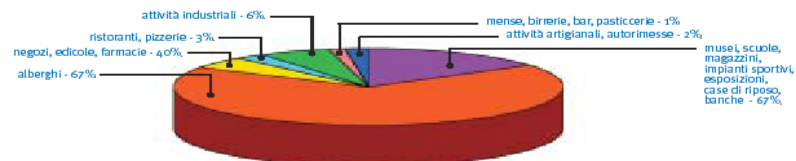
Principali frequenze del servizio domiciliare -utenze domestiche		
N° raccolte a settimana	Nord gestioni virtuose	Sud gestione tipica
Secco	1,00	2,00
Umido	2,00	3,00
Carta	0,50	1,00
Plastica	0,50	1,00
Vetro	0,25	0,50
<b>TOTALE</b>	<b>4,25</b>	<b>7,50</b>
	incremento	76%

Oggi 5 Comuni hanno adottato la frequenza di raccolta **QUINDICINALE** per la frazione secca residua (eccetto utenze con produzione di pannolini [neonati e altre utenze specificamente individuate])

# LA TARIFFA PUNTUALE CON PESATURA DEL RIFIUTO

## SUPERFICIE OCCUPATA DALLE UTENZE NON DOMESTICHE

La struttura ricettiva del territorio comunale presenta 41 alberghi (270.000 m<sup>2</sup>) e 36 ristoranti (11.000 m<sup>2</sup>), che rappresentano il 70% della superficie occupata dalle utenze non domestiche.



## COME MIGLIORARE LA RACCOLTA DIFFERENZIATA?

Osservando la provenienza del rifiuto indifferenziato ed ipotizzando la natura merceologica del rifiuto stesso simile al rifiuto domestico, possiamo migliorare i risultati di differenziazione degli alberghi e dei ristoranti facendo leva su una tariffazione puntuale a peso.



## IL CALCOLO DELLA TARIFFA RIFIUTI PER ALBERGHI E RISTORANTI

La parte variabile della tariffa sarà costituita da una componente a svuotamento ed una a peso per il rifiuto secco non riciclabile, mentre per i rifiuti riciclabili sarà in base al numero e alla volumetria dei contenitori a disposizione dell'utente e alla tipologia del rifiuto differenziato.



# Pesatura del rifiuto non riciclabile per alberghi, bar e ristoranti

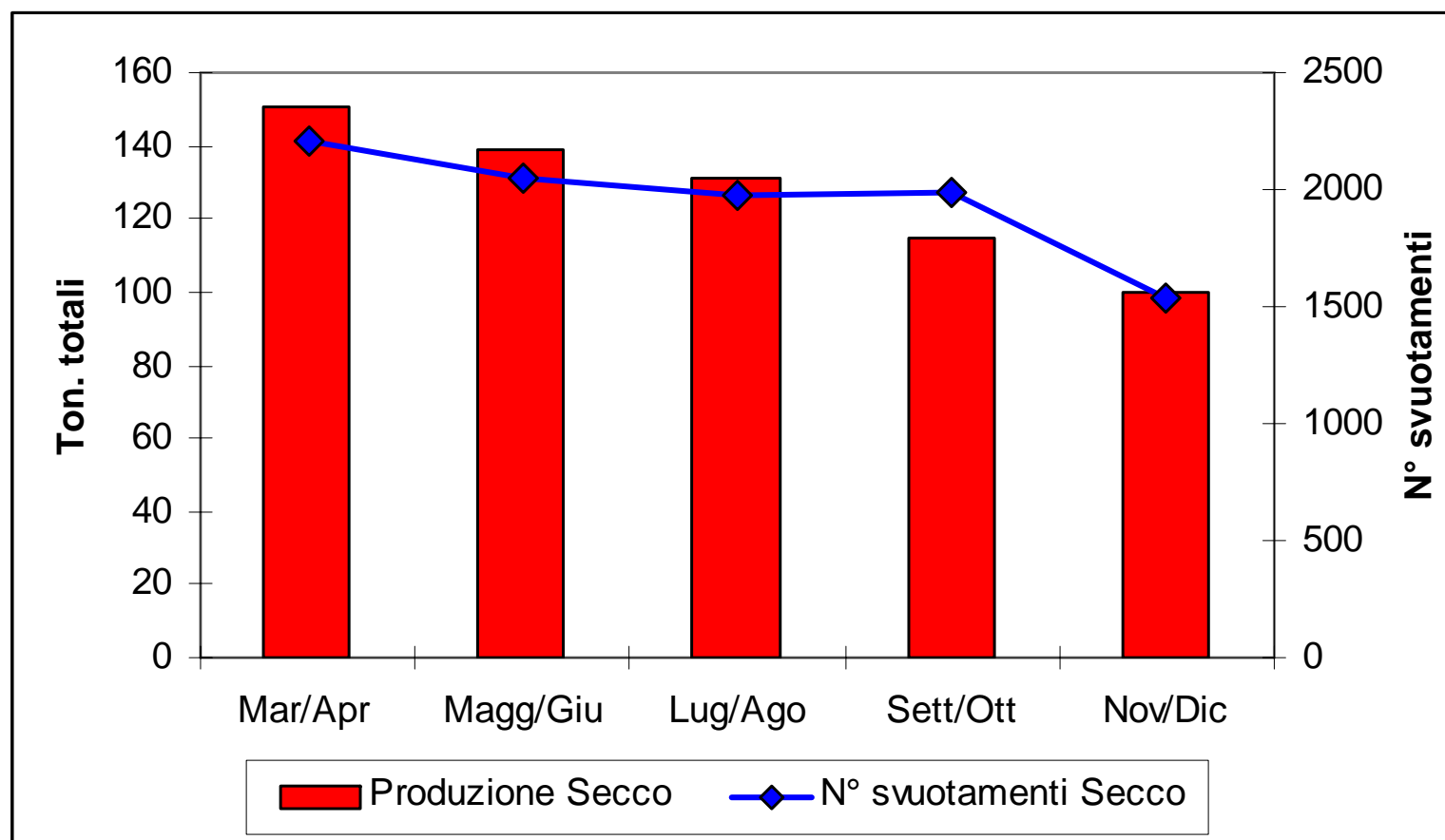
Alberghi, bar e ristoranti producono circa il 45% del rifiuto non riciclabile di Montegrotto e usufruiscono di servizi dedicati con frequenze di raccolta maggiori.

Per rendere più equa e trasparente la quantificazione degli oneri a carico di queste utenze particolari, verrà attuata una sperimentazione che prevede una **misura diretta** della quantità di rifiuti prodotta.



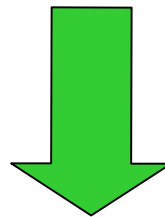
# Comune di Montegrotto Terme

(Monitoraggio rifiuti delle Utenze non Domestiche)



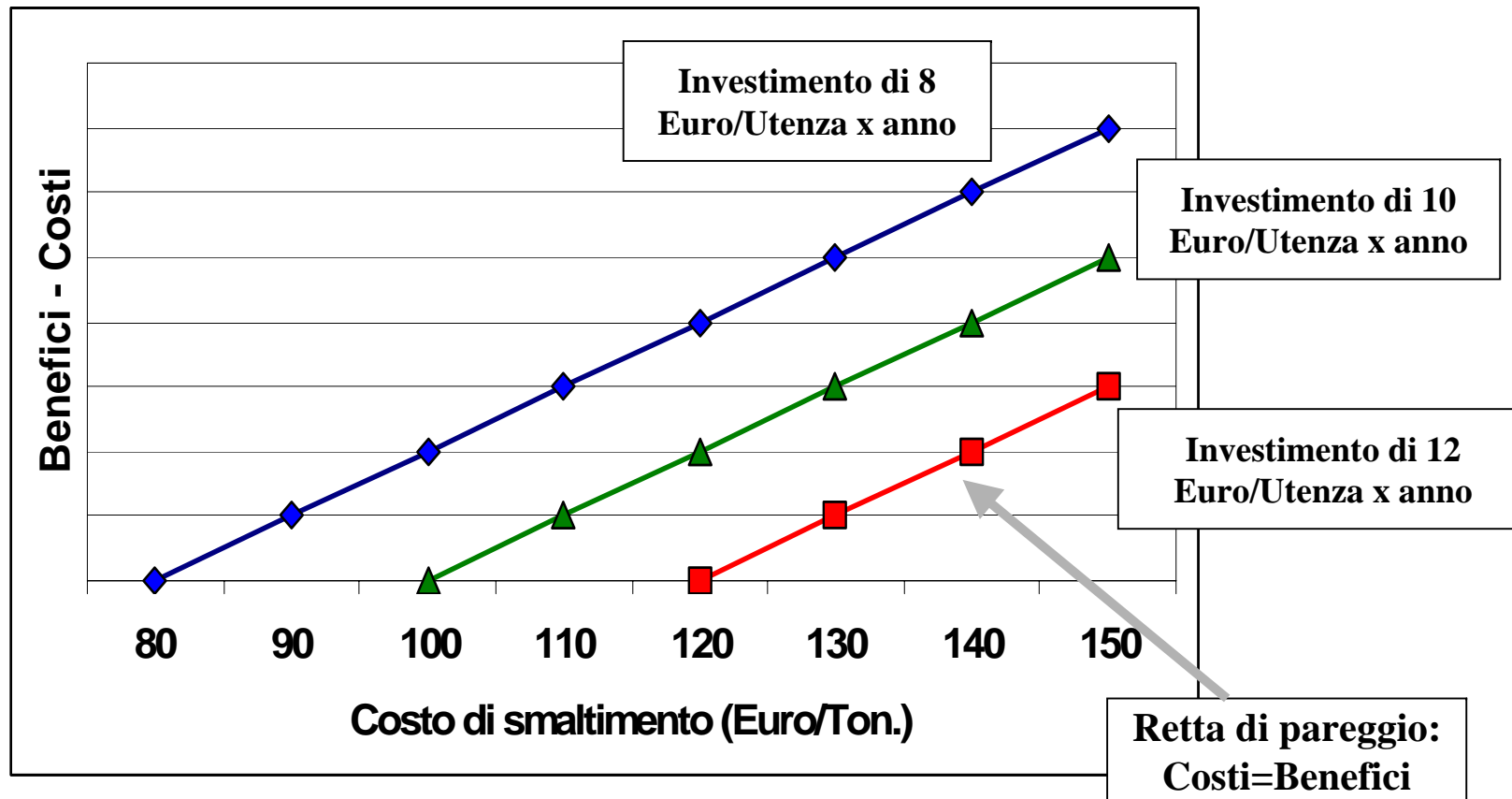
## ***Investimenti:***

Tali investimenti (acquisto di bidoni nel caso si usassero i sacchi e dei “transponder” installati sui bidoni stessi, software e personale per la gestione della Tariffa, etc) possono comunque **essere compensati** dall’incremento della Raccolta Differenziata e quindi da una riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti residuo, dovuto al minor conferimento dello stesso in discarica:



**Riduzione del 20-30% del residuo prodotto dalle utenze domestiche anche con livelli di RD > 60%**

## Andamento Costi/Benefici in base agli investimenti, per il passaggio a Tariffa Puntuale\*



\* I dati utilizzati sono riferiti alla produzione media di rifiuti in Veneto. Il numero di abitanti/utenza è quello del Bacino PD1

# Riorganizzazione del servizio di raccolta degli imballaggi (valutazione degli accorpamenti)

## Raccolta mono e multimateriale

### TERMINOLOGIA

Si distinguono diversi possibili aggregazioni di rifiuti secchi riciclabili;

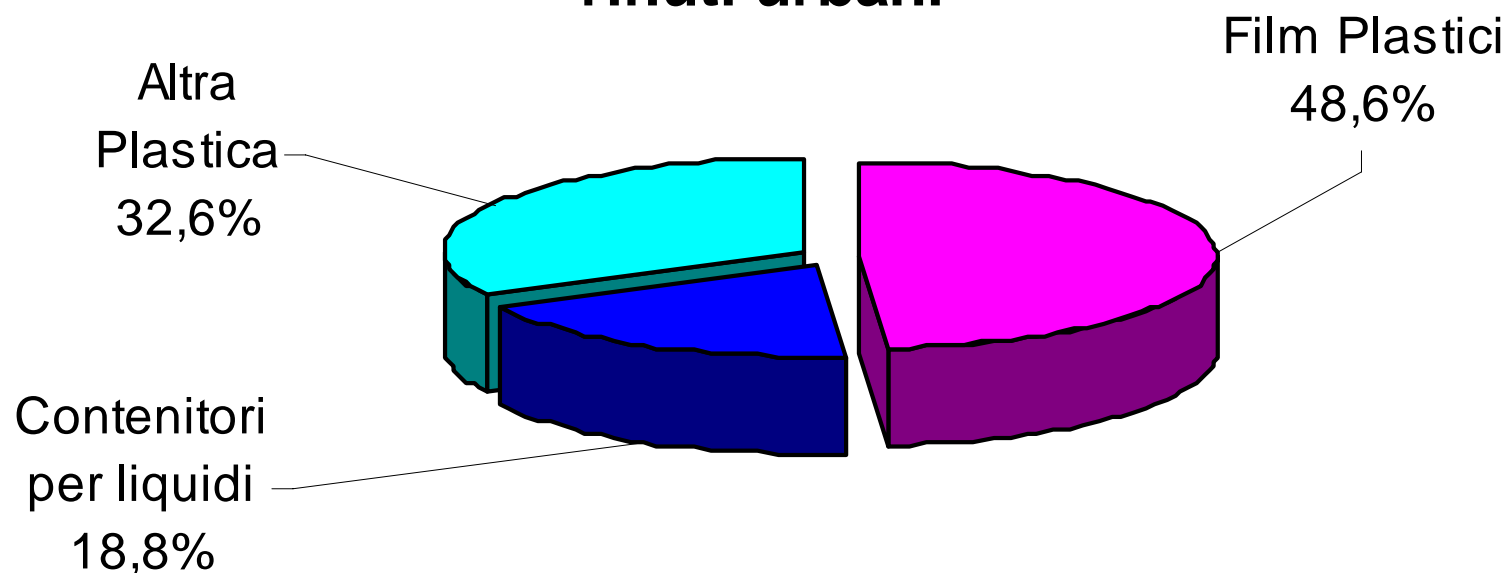
- Raccolta **"Bimateriale"**, è quella che vede il raggruppamento di vetro e lattine di norma sia in alluminio che di ferro o banda stagnata.
- Raccolta **"Multimateriale Pesante"** ovvero **"Contenitori per Liquidi"**; prevede la raccolta simultanea di vetro, lattine di norma sia in alluminio che di ferro o banda stagnata e plastica di norma contenitori per liquidi.
- Raccolta **"Multimateriale Leggero"** prevede la raccolta simultanea di lattine di norma sia in alluminio che di ferro o banda stagnata, carta e cartoni, plastica di norma contenitori per liquidi. In alcuni casi può essere previsto anche il conferimento di tessuti e/o legno.+ recentemente si è sviluppato il ***Multi costituito da plastica + lattine***

## Riorganizzazione del servizio di raccolta degli imballaggi (valutazione degli accorpamenti)

### ESEMPIO DI CARATTERIZZAZIONE QUALITATIVA DEI RIFIUTI

Indagini Merceologiche Plastica (percentuali sul totale dei rifiuti)								
Campioni	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8
Film Plastici	4,5%	4,8%	4,6%	3,9%	5,1%	6,6%	10,1%	5,7%
Contenitori per liquidi	2,1%	1,7%	1,9%	1,7%	1,9%	3,3%	2,4%	2,0%
Altra Plastica	2,9%	4,3%	4,0%	3,4%	5,0%	2,2%	3,3%	4,0%
Totale	9,5%	10,8%	10,5%	9,0%	12,0%	12,1%	15,8%	11,7%

### Suddivisione della plastica presente nei rifiuti urbani






---

## Raccolta Bimateriale

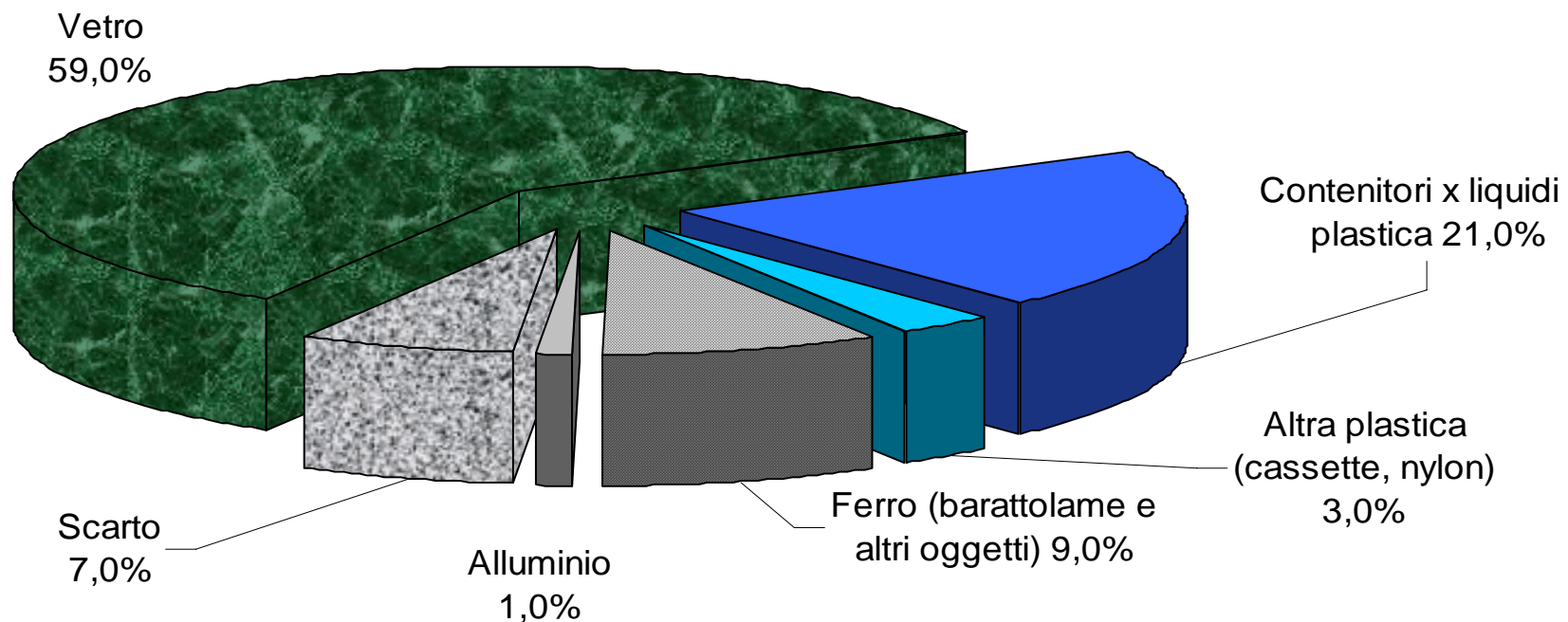
### COMPOSIZIONE "BIMATERIALE"

Vetro	97,0-97,5%
Lattine-alluminio	0,5-0,8%
Lattine-banda st.	2,0-2,5%



# Raccolta Multimateriale

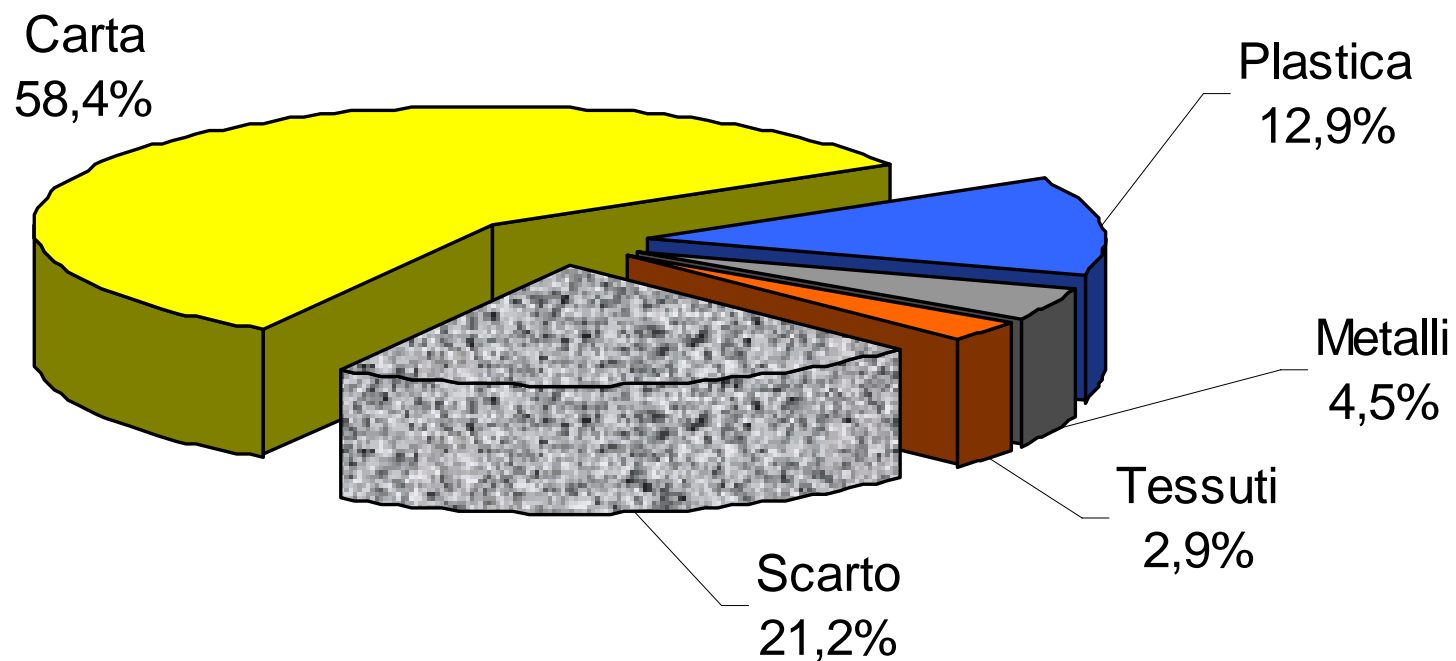
## Composizione merceologica del "Multimateriale pesante"



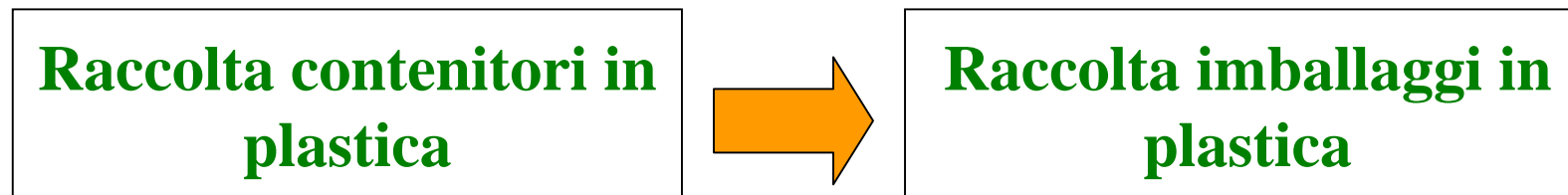
15 analisi fine degli anni '90

## Raccolta Multimateriale

Composizione merceologica media del  
"Multimateriale leggero"

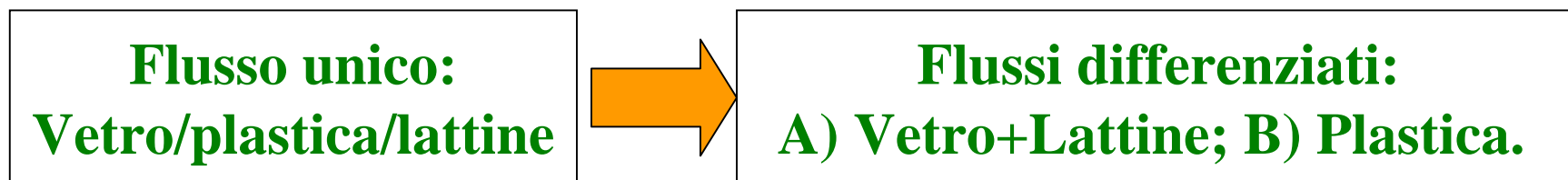


## Riorganizzazione del servizio di raccolta degli imballaggi (valutazione degli accorpamenti);



- Questo permette di aumentare in modo significativo la percentuale di “plastica” da avviare alla differenziazione;
- Diminuiscono i quantitativi di rifiuto residuo diretti allo smaltimento (discarica o altro);
- In modo complementare diminuiscono anche i costi di smaltimento;
- Aumentano i contributi del CONAI relativamente alla frazione raccolta.

**Inoltre, all'interno del servizio di raccolta, possono variare gli accorpamenti tra le varie frazioni di rifiuto :**



- Questo permette di favorire il passaggio alla raccolta degli “Imballaggi in Plastica”;
- Aumentano i contributi del CONAI in quanto ci sono minori costi di separazione delle varie frazioni differenziate;
- La separazione a monte dei flussi di rifiuti riduce anche la percentuale di “FRAZIONE ESTRANEA”, con un aumento del corrispettivo pagato per il rifiuto raccolto, e una diminuzione degli “oneri di smaltimento delle frazioni estranee”;



---

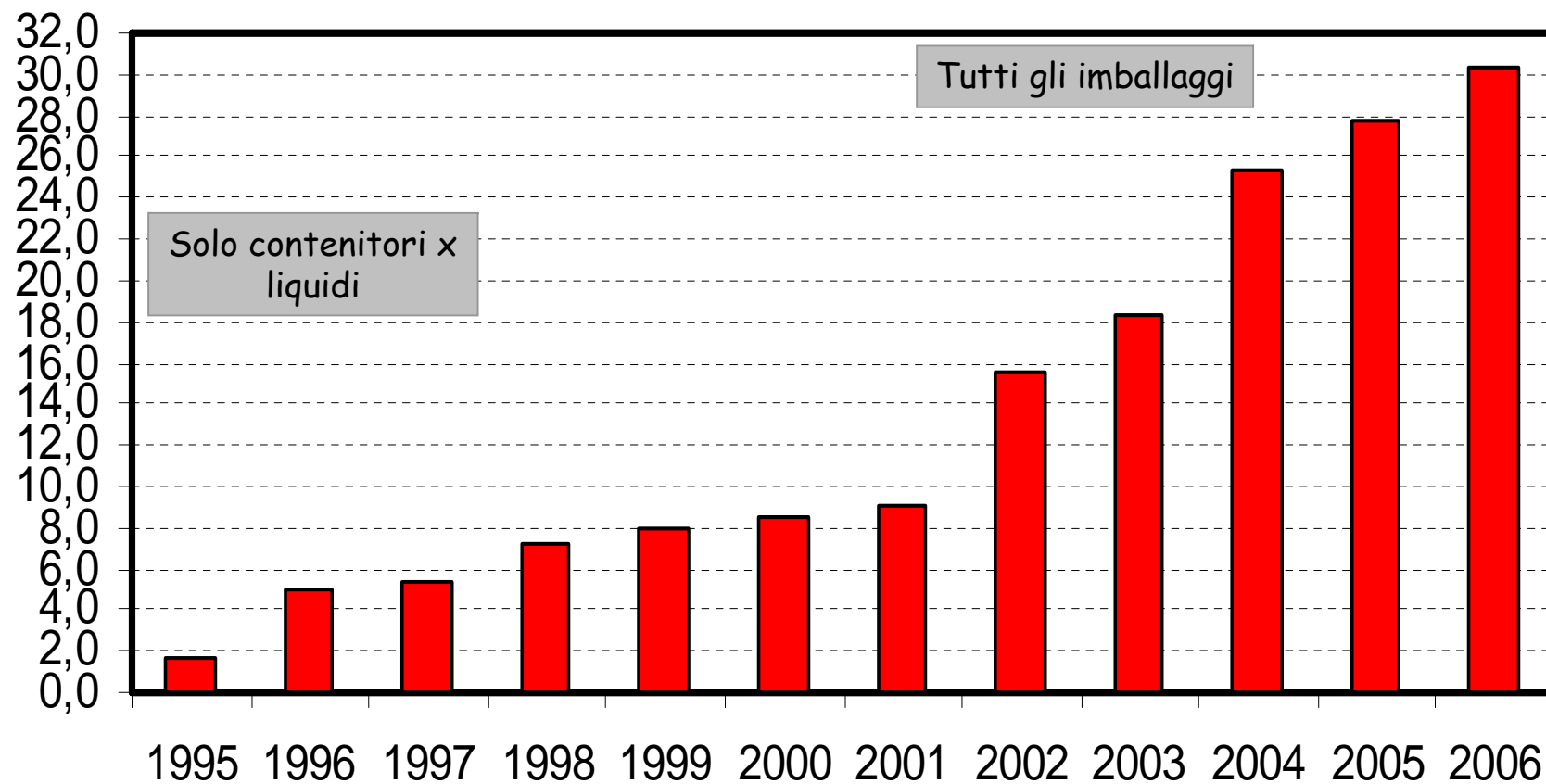
## Composizione media Plastica + Metalli

<b>Scarto</b>	<b>10%</b>
<b>Plastica</b>	<b>75%</b>
<b>Metalli</b>	<b>15%</b>
<b>Quantita'</b>	<b>30 Kg/ab anno</b>




# Bacino PD1

Conferimento procapite imballi in plastica e metalli  
Kg/abxanno



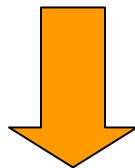


**Una raccolta differenziata ordinaria in un sistema pap deve essere affiancata ad una “raccolta rifiuti presso ECOCENTRO”. Infatti:**

- Non è operativamente possibile né economicamente vantaggioso raccogliere sull'intero territorio categorie di rifiuti prodotti in modo sporadico;
  - Completa il sistema di raccolta, permettendo il conferimento di tutte le rimanenti categorie di rifiuti, e questo nel modo più differenziato;
  - Diviene segno di efficienza da parte del gestore e di attenzione verso l'utenza;
  - Può venire utilizzato come centro di travaso e stoccaggio temporaneo, permettendo di realizzare importanti economie.
- 

## ***GESTIONE DELL'ECOCENTRO***

- Delimitare e recintare l'area dell'Ecocentro;
- Istituire un servizio di guardiana, con accessi controllati (definire orari di apertura/chiusura);
- Strutturare un servizio di vigilanza per scoraggiare ed evitare abbandoni di rifiuti




**Una corretta gestione dell'Ecocentro in tal senso può portare ad una consistente riduzione delle quantità di rifiuti conferiti in modo disordinato. Inoltre viene favorita anche una maggiore differenziazione dei rifiuti stessi, aumentando qualitativamente e quantitativamente la raccolta differenziata.**



---

## ***IDENTIFICAZIONE DELL'UTENZA***

**Ad ogni utenza viene consegnata una ECOCARD che permette di:**

- Quantificare e monitorare i flussi di rifiuti conferiti da ogni tipologia di utenza;
  - Verificare la frequenza e il numero dei conferimenti;
  - Controllare ed “investigare” il comportamento di ogni singolo utente, con la possibilità di evidenziare comportamenti scorretti, illeciti o altro;
  - Valutare l'efficienza dell'intero sistema di raccolta differenziata, determinando le criticità, gli obiettivi e gli standard qualitativi raggiunti e da raggiungere, etc.;
  - Definire gli interventi efficaci eventualmente necessari.
- 

## **FASE 1: *Distribuzione delle tessere-Ecocard***

La distribuzione delle tessere presso le utenze può avvenire sotto diverse forme (distribuzione diretta presso l'ecocentro, tramite invio postale massivo a tutte le utenze abilitate, attraverso specifica richiesta presso gli sportelli, ecc.);



## FASE 2: *Software di gestione*

Gli operatori dell'ecocentro vengono dotati di palmare con specifico software in cui sono registrati tutti gli utenti abilitati al conferimento presso l'ecocentro.

## FASE 3: *Registrazione*



L'utente si presenta all'ecocentro esibendo la tessera: effettuato il riconoscimento (viene verificato se la tessera è abilitata al conferimento), vi è la possibilità di registrare nel palmare i rifiuti conferiti dall'utente e relativo quantitativo;




---

## **FASE 4: *Gestione dei dati***

I dati così raccolti vengono trasmessi settimanalmente al sistema informativo centrale; nel contempo vengono anche aggiornati i dati relativi alle utenze presenti nel palmare.

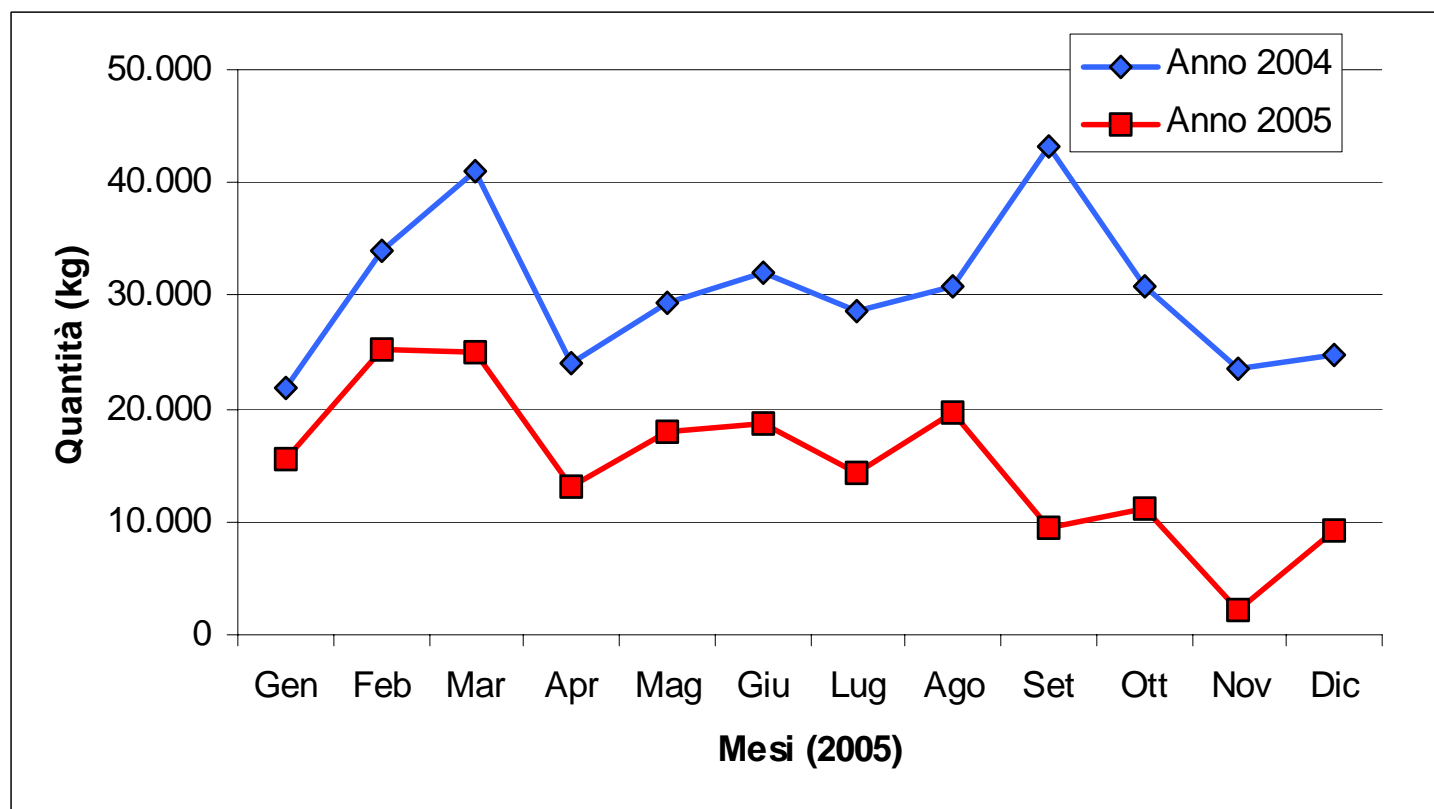
## **FASE 5: *Rendicontazione***

I dati dei conferimenti raccolti con i palmari presso gli ecocentri vengono poi elaborati e gli importi addebitati agli utenti in bolletta.

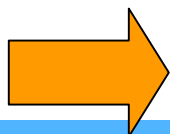


## CAMPOSAMPIERO

### Raccolta del secco non riciclabile e ingombranti.



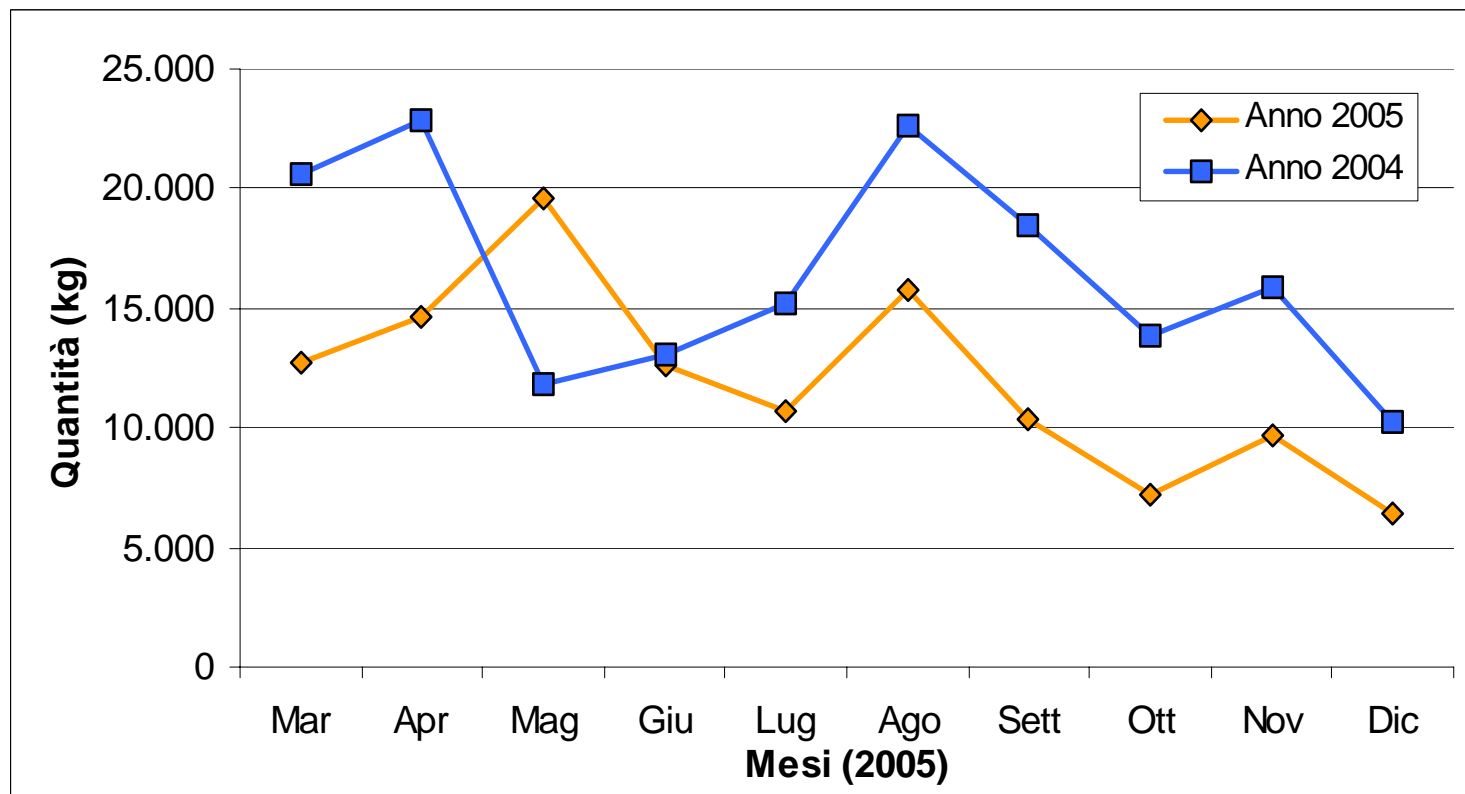
Ecocentro con Ecocard da Marzo/Aprile 2005.



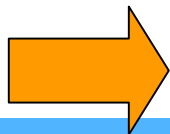
**Riduzione del 54,28% nel 2005 rispetto al 2004**

## GALLIERA VENETA

### Raccolta del secco non riciclabile.



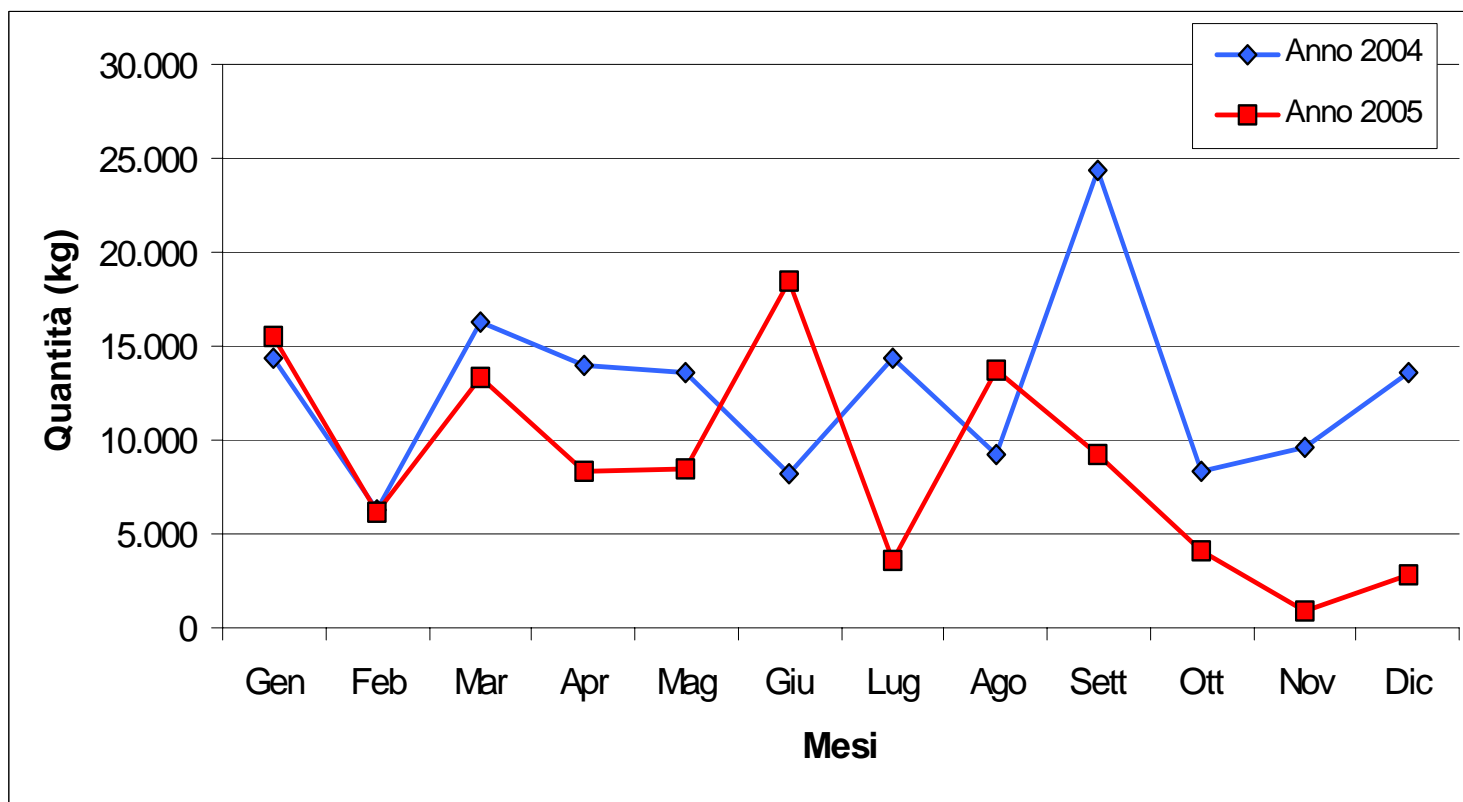
Ecocentro con Ecocard da Giugno/Luglio 2005.



**Riduzione del 27,36% nel 2005 rispetto al 2004**

## VILLANOVA DI CAMPOSAMPIERO

### Raccolta del secco non riciclabile.

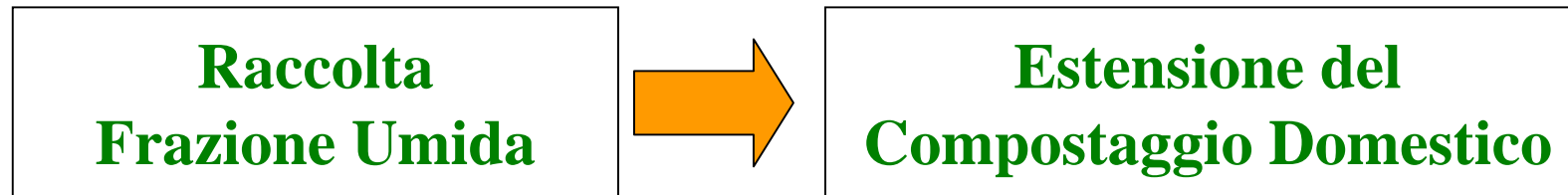


Ecocentro con Ecocard da Giugno/Luglio 2005.



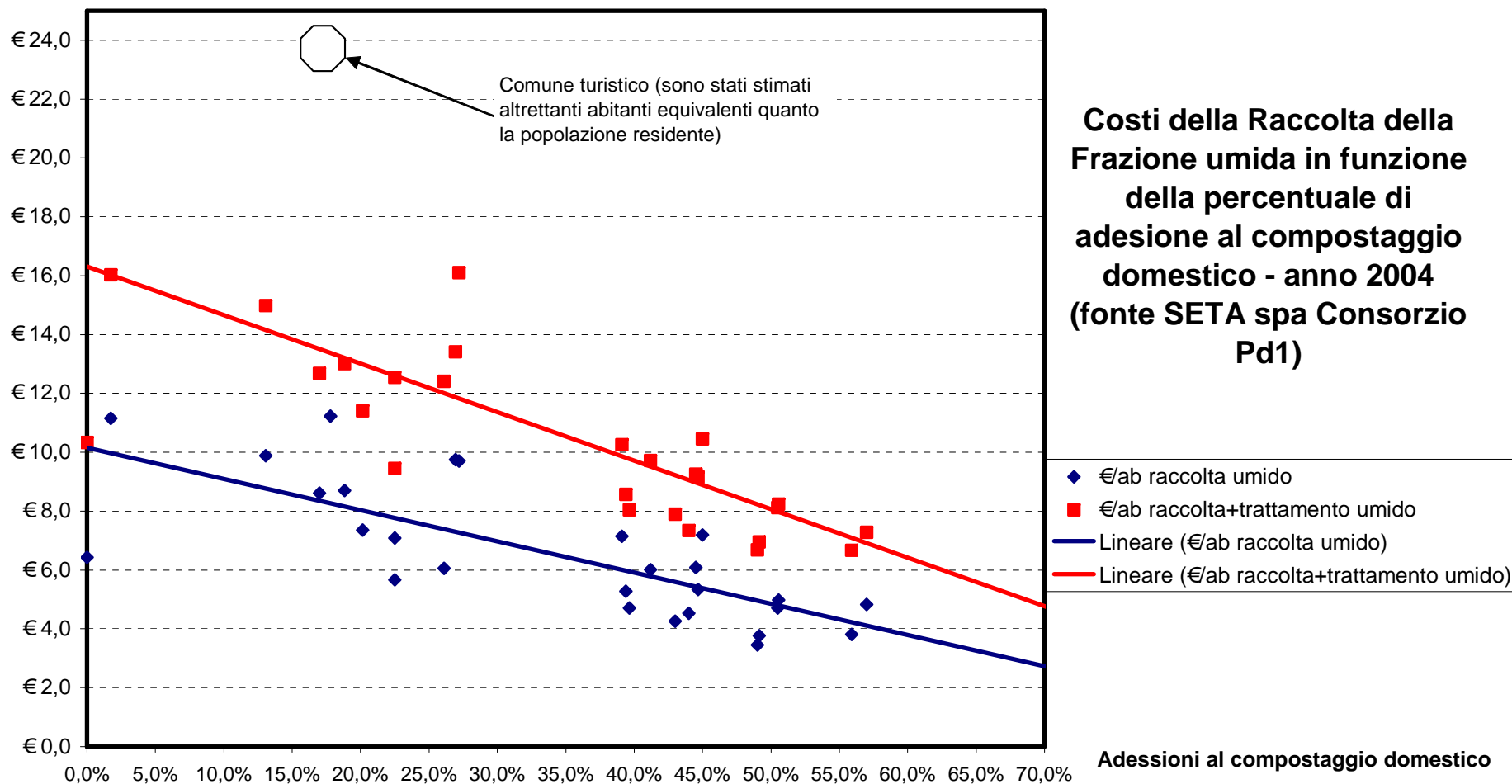
**Riduzione del 31,17% nel 2005 rispetto al 2004**

# Compostaggio Domestico



- Sono ridotti i quantitativi di rifiuti smaltire;
- Diminuiscono i costi di raccolta e di trattamento del rifiuto umido raccolto;
- Razionalizzazione del servizio di raccolta per l'esclusione di intere aree del territorio;
- Possibilità di riduzione della Tariffa dei rifiuti per gli utenti che fanno compostaggio domestico;
- Riduzione di utilizzo di concimi chimici con minori costi e maggiori vantaggi ambientali.

€/ab



## **Comune di Santa Giustina in Colle (PD)**

- **Comune residenziale-rurale poche aziende**
- **Sistema Porta a Porta dal 1996**
- **Abitanti = 6800 circa, Compostaggio Domestico = 78% !**
- **Produzione rifiuti in leggera crescita**
- **RU = 250-260 kg/ab x anno, Rifiuto Residuo = 90 kg/ab x anno, RD = 69,5 % (metodo ARPAV)**
- **costi < 50 €/ab+ IVA**
- **Frequenze di raccolta: Secco 1/sett, Umido+verde 2/sett**  
**Carta alternata a plastica 1/settimana, Vetro 1/mese**
- **Presenza ecocentro**

**OTTIMIZZARE IL SISTEMA DI GESTIONE !?!**

# S. Giustina in Colle un Esempio di Ottimizzazione della Raccolta

Settembre 2004:

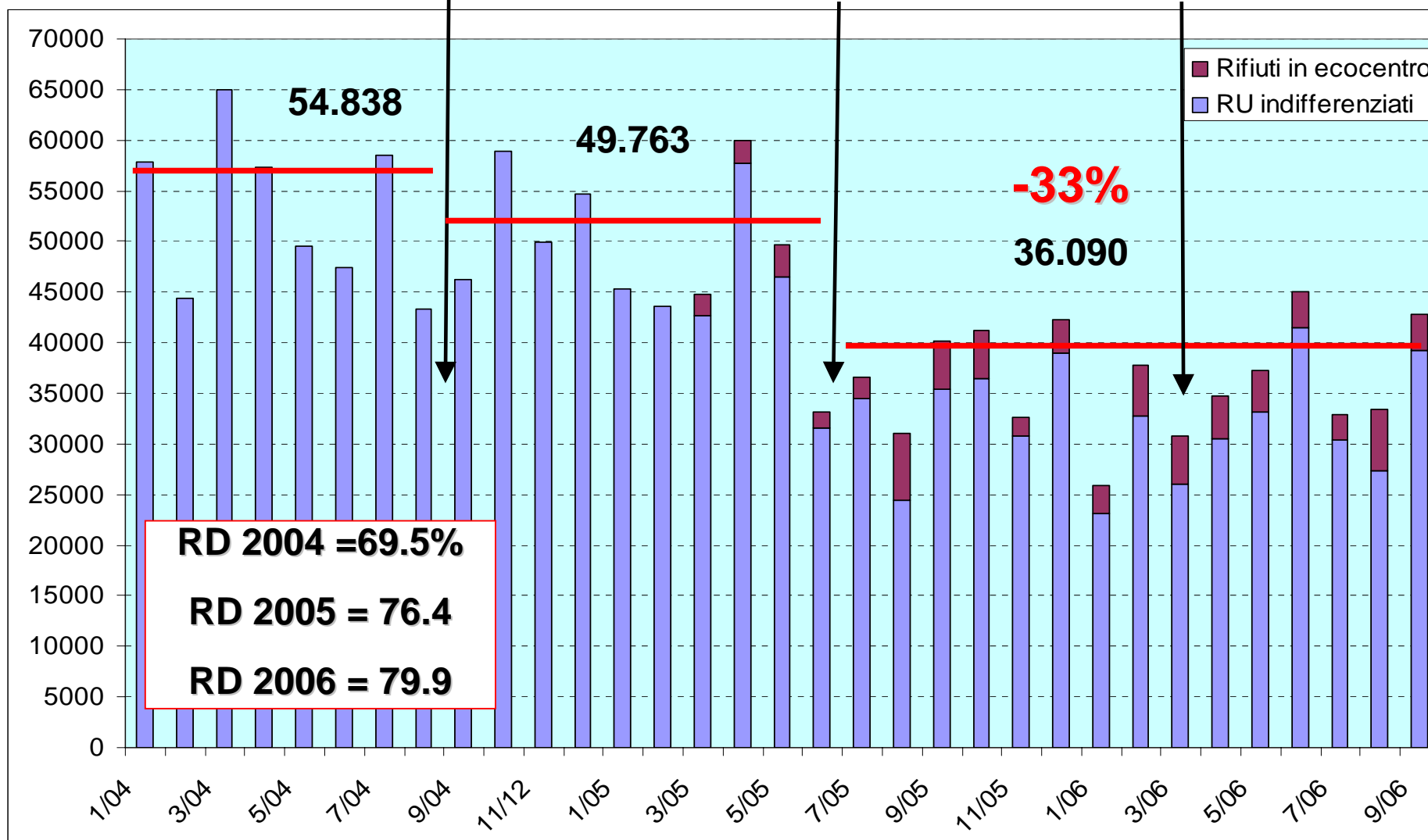
Giugno 2005:

Marzo 2006:

Messa a regime gestione ecocentro con ECOCARD

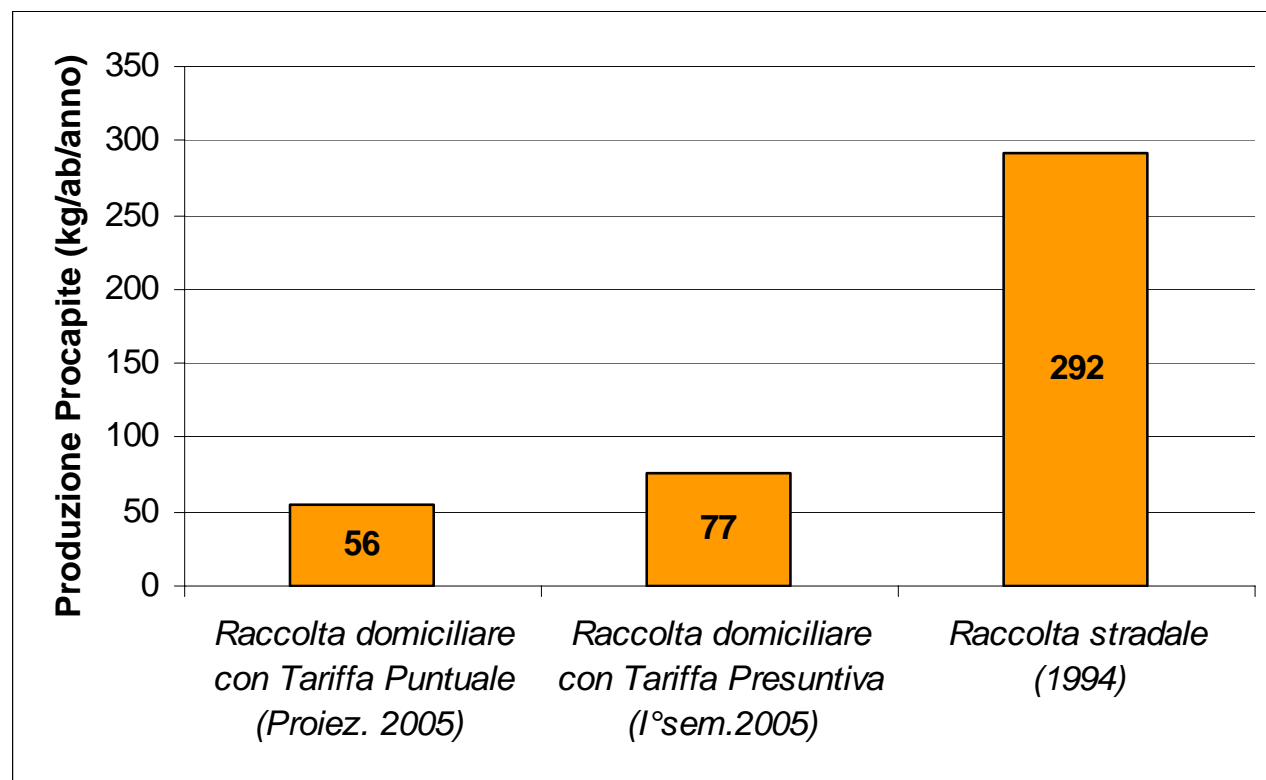
Avvio tariffa a svuotamento (freq. settimanale)

Tariffa svuotamento e raccolta quindicinale



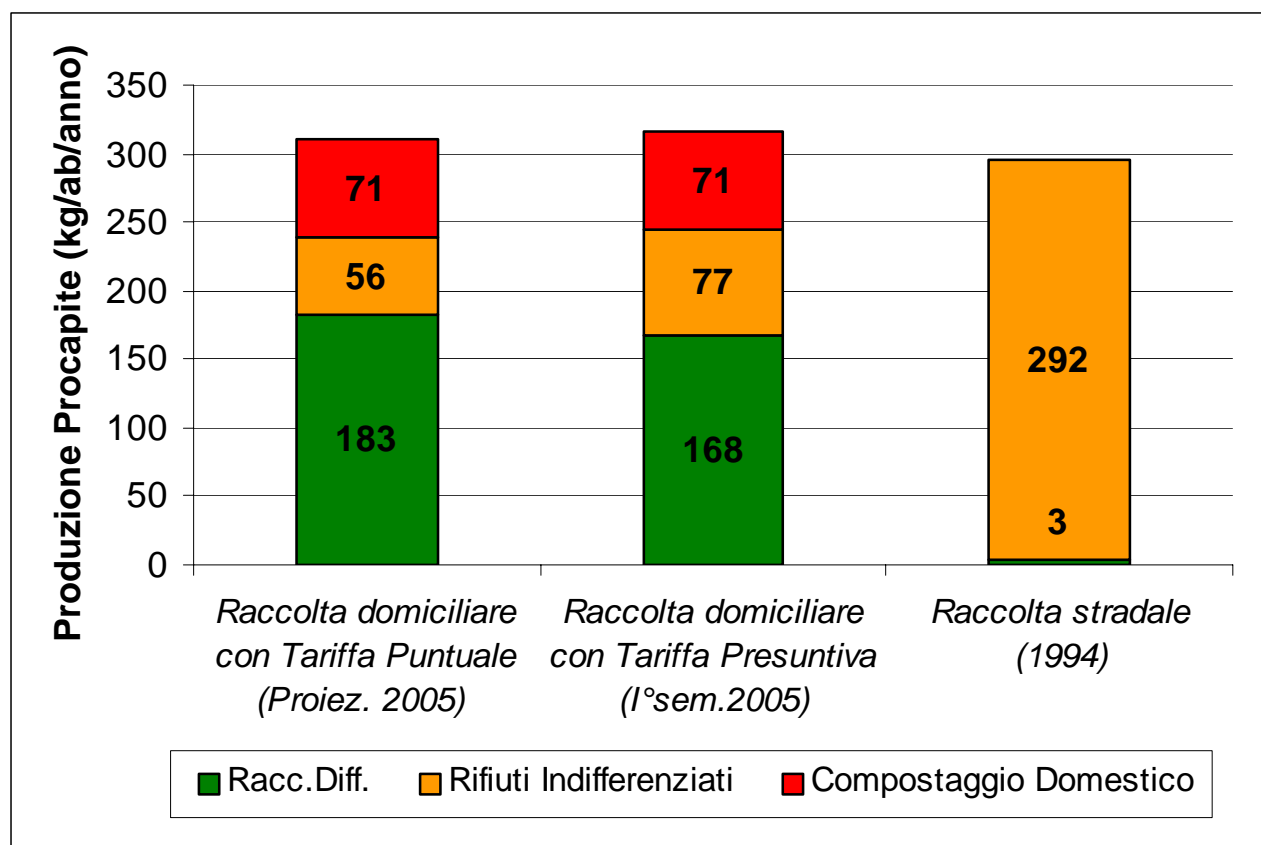
# Comune di Santa Giustina in Colle

(Inizio Tariffa a commisurazione Puntuale: 01 luglio 2005. Abitanti: 6.792).



# Comune di Santa Giustina in Colle

(Inizio Tariffa a commisurazione Puntuale: 01 luglio 2005. Abitanti: 6.792).



# Integrazione della raccolta domiciliare

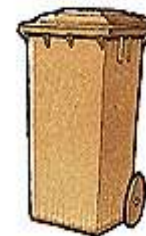
## Sistemi underground:

1. Vari sistemi e filosofie
2. Possono risolvere situazioni particolari dove vi sono pochi spazi in contesti a prevalente sviluppo verticale o in centri storici di pregio
3. Riducono l'impatto visivo estetico
4. Conferimento 24 h su 24
5. Contenitori di grandi dimensioni (minori costi di raccolta?)
6. Qualità rifiuti conferiti !?
7. Abbandoni di rifiuti nei dintorni !?
8. Costi di investimento !?
9. Necessità di realizzare economie di scala (mezzi dedicati)

## Isola interrata tipo:



Contenitori carta, vetro,  
plastica, secco ?



Contenitori umido  
fuori terra

# Integrazione della raccolta domiciliare



**Possono servire fino a 300 utenze**

**Chiusura personalizzata chiave o tessera magnetica**

**Necessita di forte coinvolgimento del cittadino**