



Scuola Agraria del
Parco di Monza



Workshop - ATO 5 Bologna

*gestione dei rifiuti e raccolta differenziata:
modelli a confronto*

Castelmaggiore (BO) - 6-07-2006

Dott. Marco Ricci

ricci@monzaflora.it

Cell: 348 - 8731065

Uff: 039 - 2302600

La documentazione non può essere utilizzata a scopi commerciali e di consulenza senza l'esplicita autorizzazione dell'autore



Quali obiettivi?

- Stabilizzare la produzione di Rifiuti (Urbani)
- Aumentare le percentuali di RD
- Migliorare qualità e quantità dei conferimenti
- Contenere gli aumenti dei costi in prospettiva (smaltimento e Dir Discariche)
- applicazione del principio chi inquina – paga

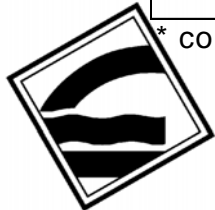
Livelli di produzione totale dei RU relativi alle Aziende dello Studio

Media 615 kg/ab.anno

Impresa n°	Sistema	RU totale kg/ab.anno	Adozione di cont. da 2400-3200 lt
SAPM 13	CS per residuo	725	SI
CF 8	CS per residuo	723	SI
SAPM 15	CS per residuo	718	SI
CF 13	CS per residuo*	663	SI
SAPM 8	CS per residuo	656	SI
CF 2	CS per residuo*	630	SI
SAPM 3	CS per residuo	608	SI
SAPM 1	CS per residuo	551	SI
SAPM 2	CS per residuo	544	SI, adozione parziale
CF 2	CS per residuo*	542	SI
SAPM 19	CS per residuo*	490	SI, adozione parziale
CF 3	CS per residuo*	535	SI, adozione parziale
SAPM 18	PP per residuo	539	NO
SAPM 10	PP per residuo	526	NO
SAPM 5	PP per residuo	524	NO
SAPM 7	PP per residuo	521	NO
CF 1	PP per residuo	496	NO
SAPM 14	PP per residuo	471	NO
SAPM 11	PP per residuo	456	NO
SAPM 12	PP per residuo	449	NO
SAPM 6	PP per residuo	443	NO
SAPM 16	PP per residuo	402	NO
CF 5	PP per residuo	352	NO

* con esclusione del centro storico

Media 470 kg/ab.anno



federambiente

Studio Francia



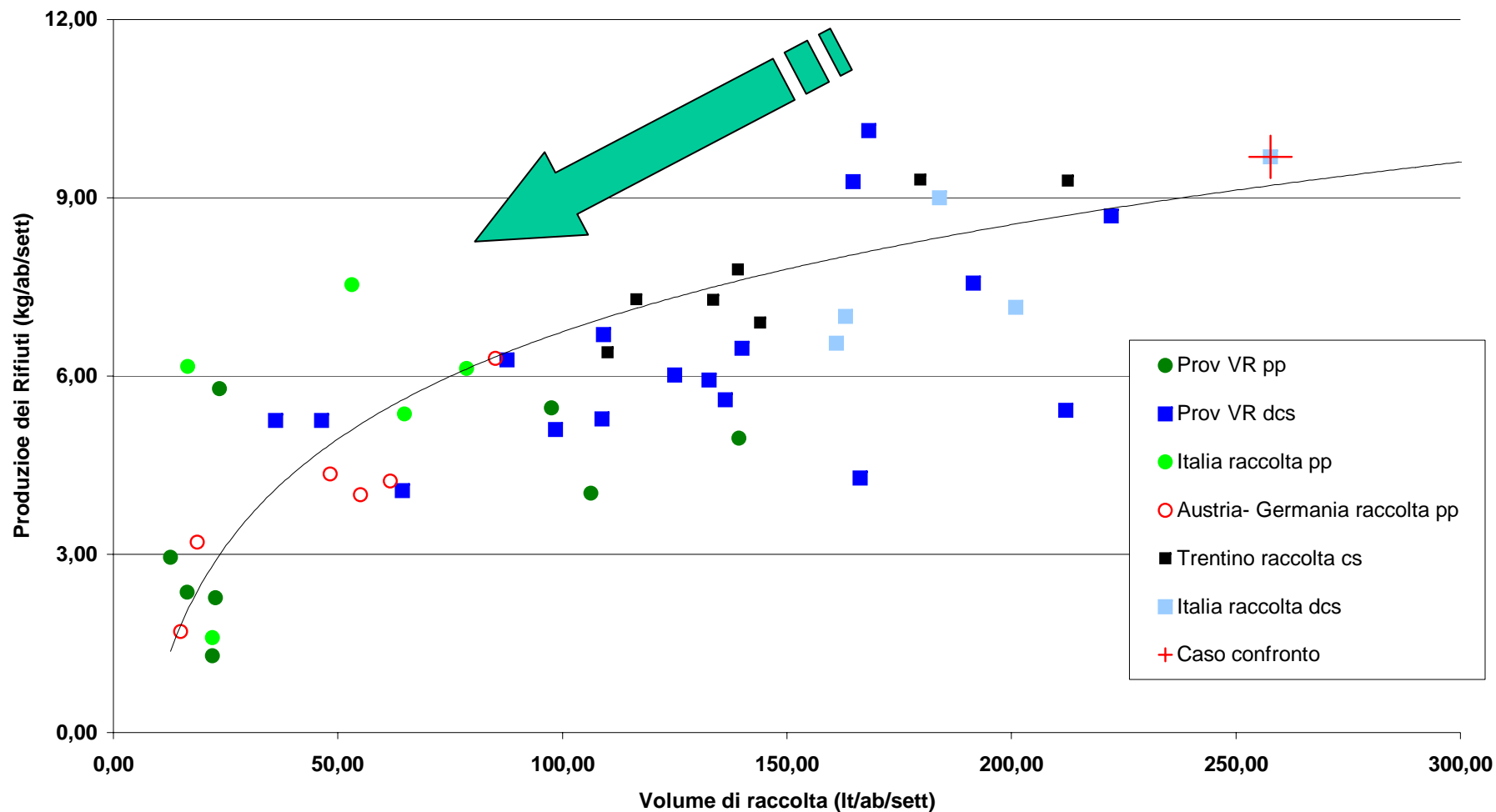
Scuola Agraria del Parco di Monza





Scuola Agraria del
Parco di Monza

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net

Produzione di RU e volumetrie di raccolta



Confronto opzioni per la raccolta del rifiuto residuo

ASPETTI DA CONSIDERARE			
	TRASPARENTI	BIDONI DOMICILIARI	CASSONETTI STRADALI
Praticità di utilizzo e di conferimento dei rifiuti su suolo pubblico	-	++	+
Protezione da fenomeni di randagismo e aspetti igienici	-	+	+
Costi di prelievo derivanti dalle diverse metodologie di raccolta del contenitore in zone con prevalenza di case ad 1-2 piani	+	-	++
Costi di prelievo derivanti dalle diverse metodologie di raccolta del contenitore in zone con prevalenza di grandi condomini con più di 3 piani	-	+	++
Costi relativi alla raccolta dei rifiuti abbandonati all'esterno dei contenitori	+	+	--
Costi relativi alla raccolta dei rifiuti da discariche abusive	-	-	+
Protezione e sicurezza per l'operatore ecologico (siringhe, travasi)	-	+	+
Possibilità di controllo ed ispezione dei materiali conferiti	+	-	--
Grado di responsabilizzazione degli utenti	++	+	--
Possibilità di applicazione della tariffazione puntuale	+	++	-
Anticipazione investimento	+	-	-



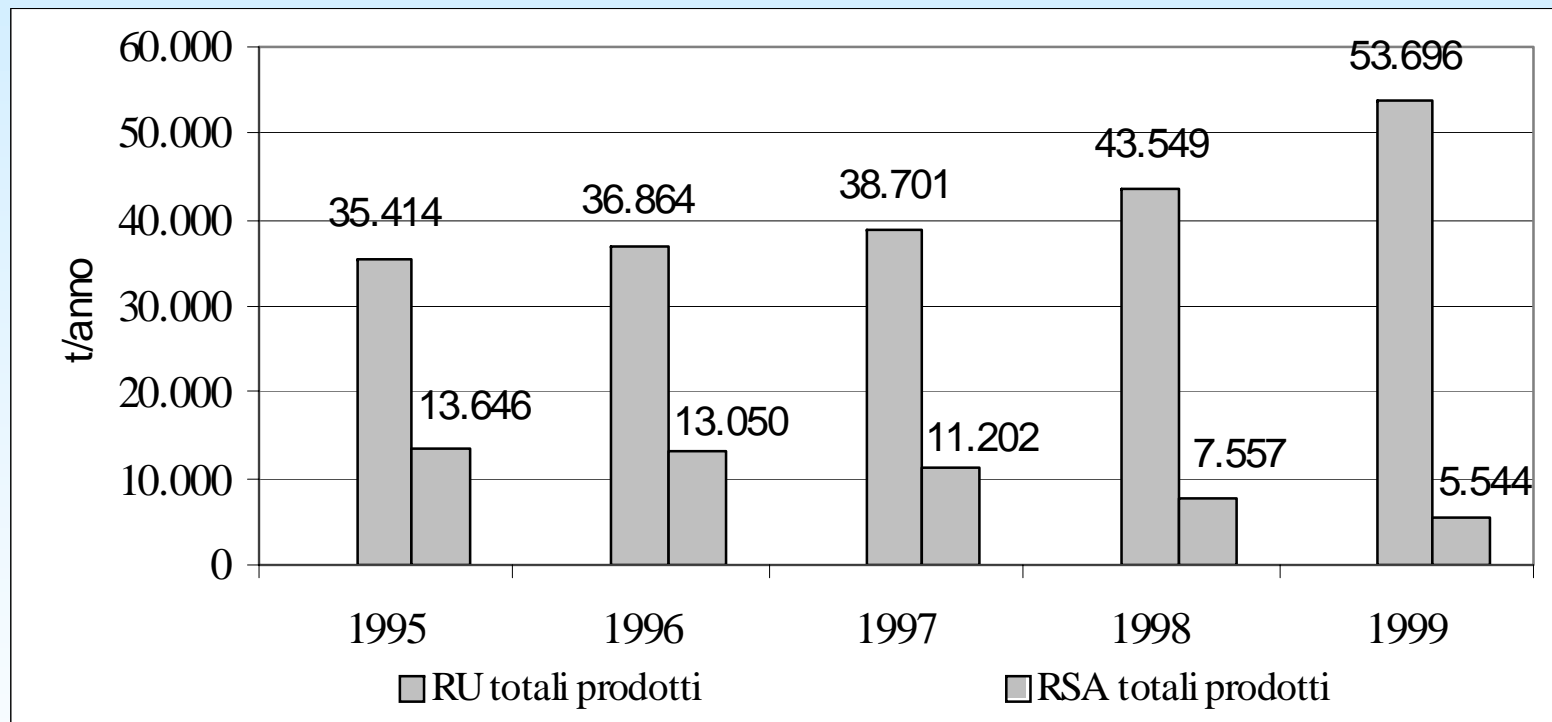
federambiente

Studio Francia



Scuola Agraria del Parco di Monza

Confronto produzione di Rifiuti Urbani ed Assimilati con gli RSA (Speciali assimilabili agli urbani) a Cesena.



Fonte: Comune di Cesena e Amga Spa



federambiente

Studio Francia

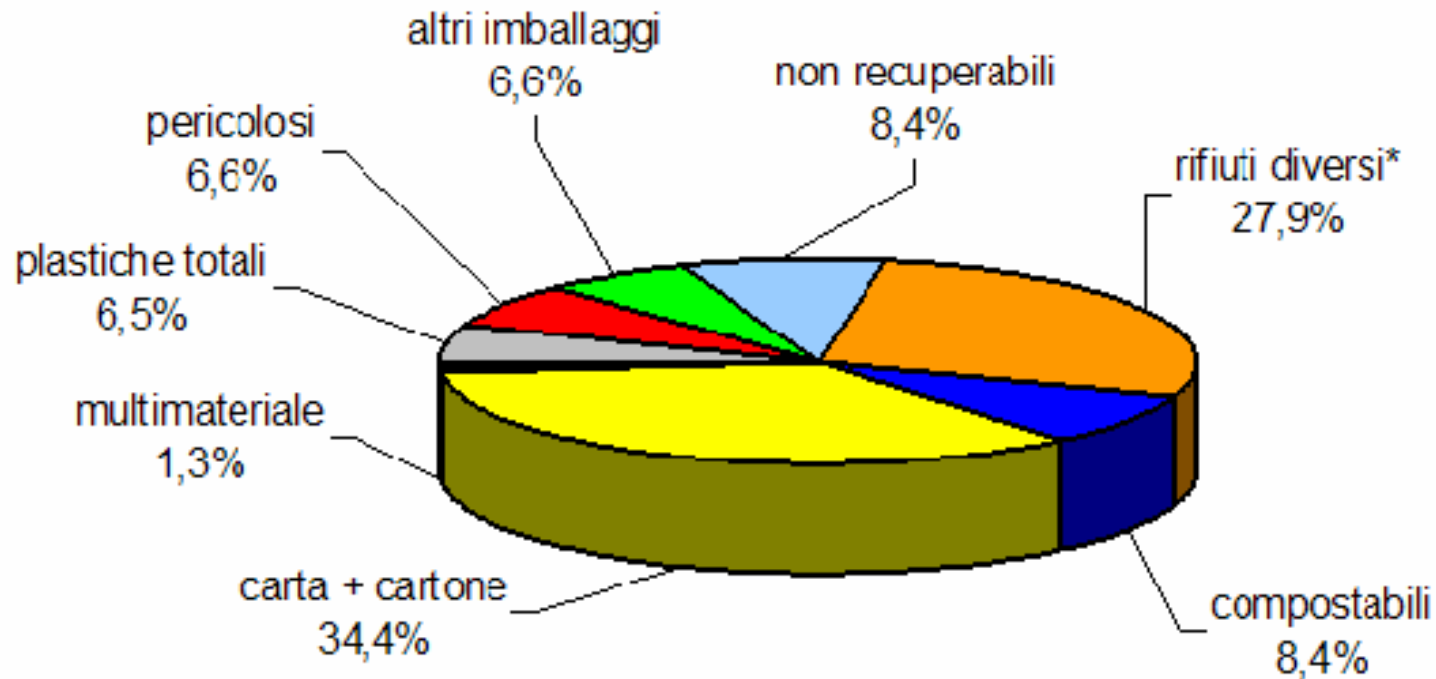


Scuola Agraria del Parco di Monza



Il potenziale delle UnD

PESO DEI RIFIUTI PRODOTTI





PD1: de-assimilazione

- Quantitativi massimi di conferimento per UnD ordinarie (2005)

Tipologia	Quantità max	frequenza
RUR	1000 L	Settimanale
Umido	30 L	2/settimana
Carta	300 L	0,5/settimana
Vetro	70 L	0,5/settimana
Plastica, Lattine, film	300 L	0,5/settimana



Circuiti di raccolta e assimilazione

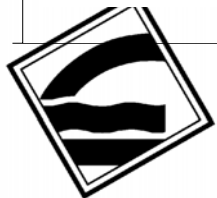
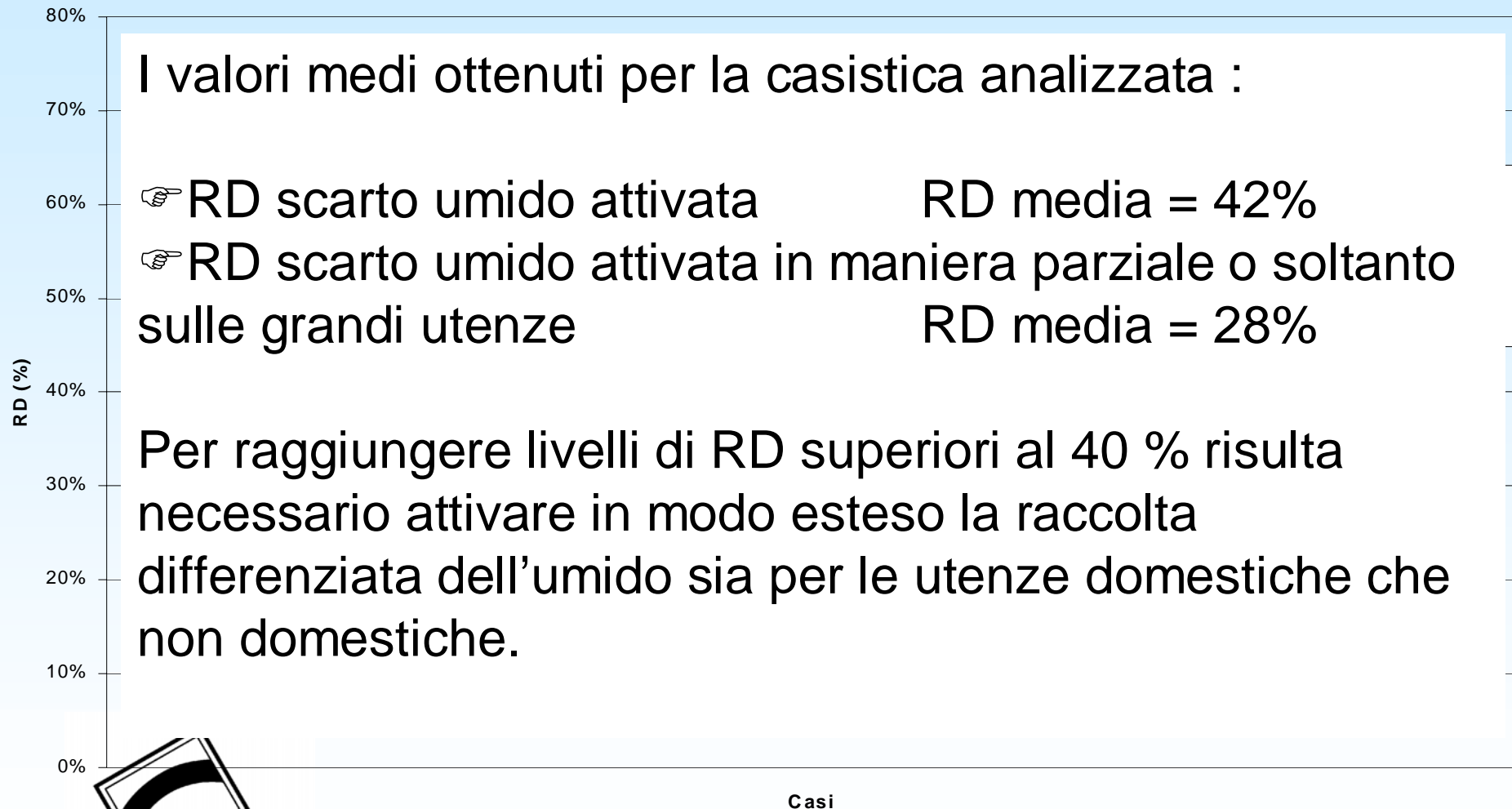
- **assimilazione passiva:** si evidenzia un aumento dei conferimenti impropri dei rifiuti speciali direttamente all'interno dei contenitori stradali dedicati ai rifiuti urbani residui ed un successivo tentativo di contenimento dei maggiori costi con tentativi di allargamento della base imponibile presso le imprese senza però operare un reale servizio su misura per tali utenze;
- **assimilazione attiva:** si assiste ad un aumento dei conferimenti (in forma differenziata e controllata) delle piccole e medie utenze produttive presso i centri comunali di raccolta ed alla contestuale organizzazione di circuiti di raccolta rivolti alle grandi utenze (commerciali ma anche produttive) con servizi dedicati (ad es. container o contenitori posizionati all'interno delle pertinenze dell'utenza) orientati al recupero piuttosto che al mero smaltimento, in regime di convenzionamento diretto o di assimilazione.



Quali obbiettivi?

- Stabilizzare la produzione di Rifiuti (Urbani)
- **Aumentare le percentuali di RD**
- Migliorare qualità e quantità dei conferimenti
- Contenere gli aumenti dei costi in prospettiva (smaltimento e Dir Discariche)
- applicazione del principio chi inquina – paga

Ruolo strategico ai fini della RD



federambiente

Studio Francia



Scuola Agraria del Parco di Monza



Scuola Agraria del
Parco di Monza

Raccolta dell'umido con contenitori stradali

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net

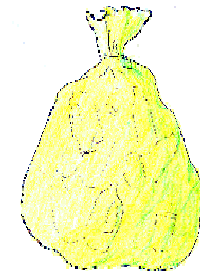
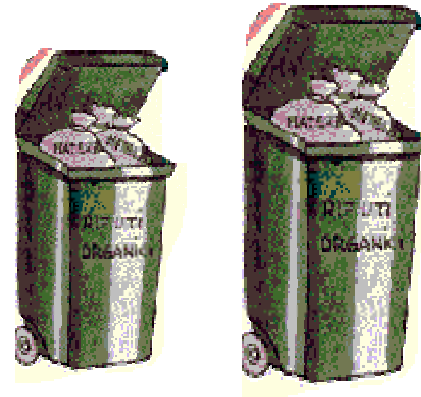




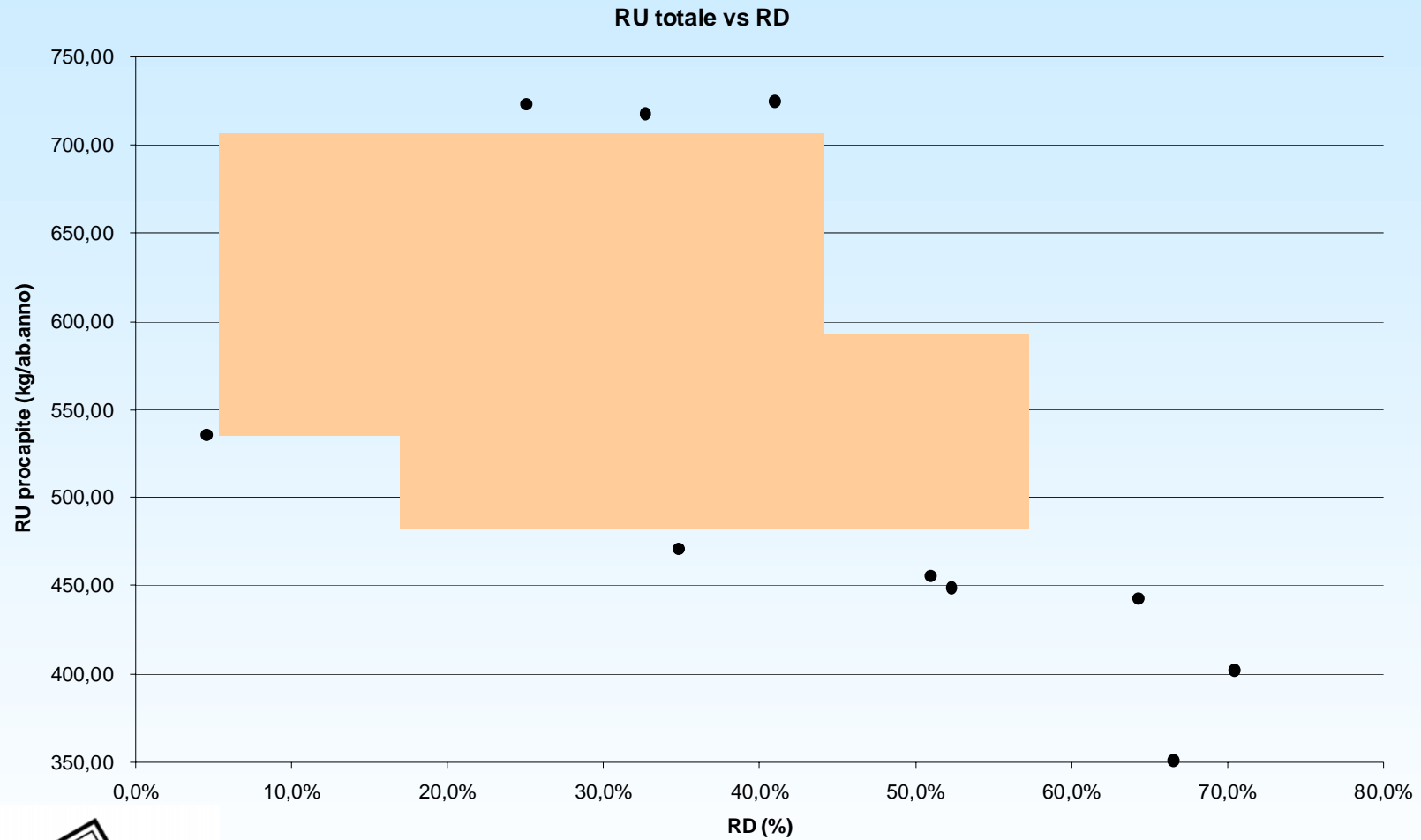
Scuola Agraria del
Parco di Monza

Raccolta dell'umido con sistema porta a porta

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net



RU totale procapite in funzione delle percentuali di RD



federambiente

Studio Francia

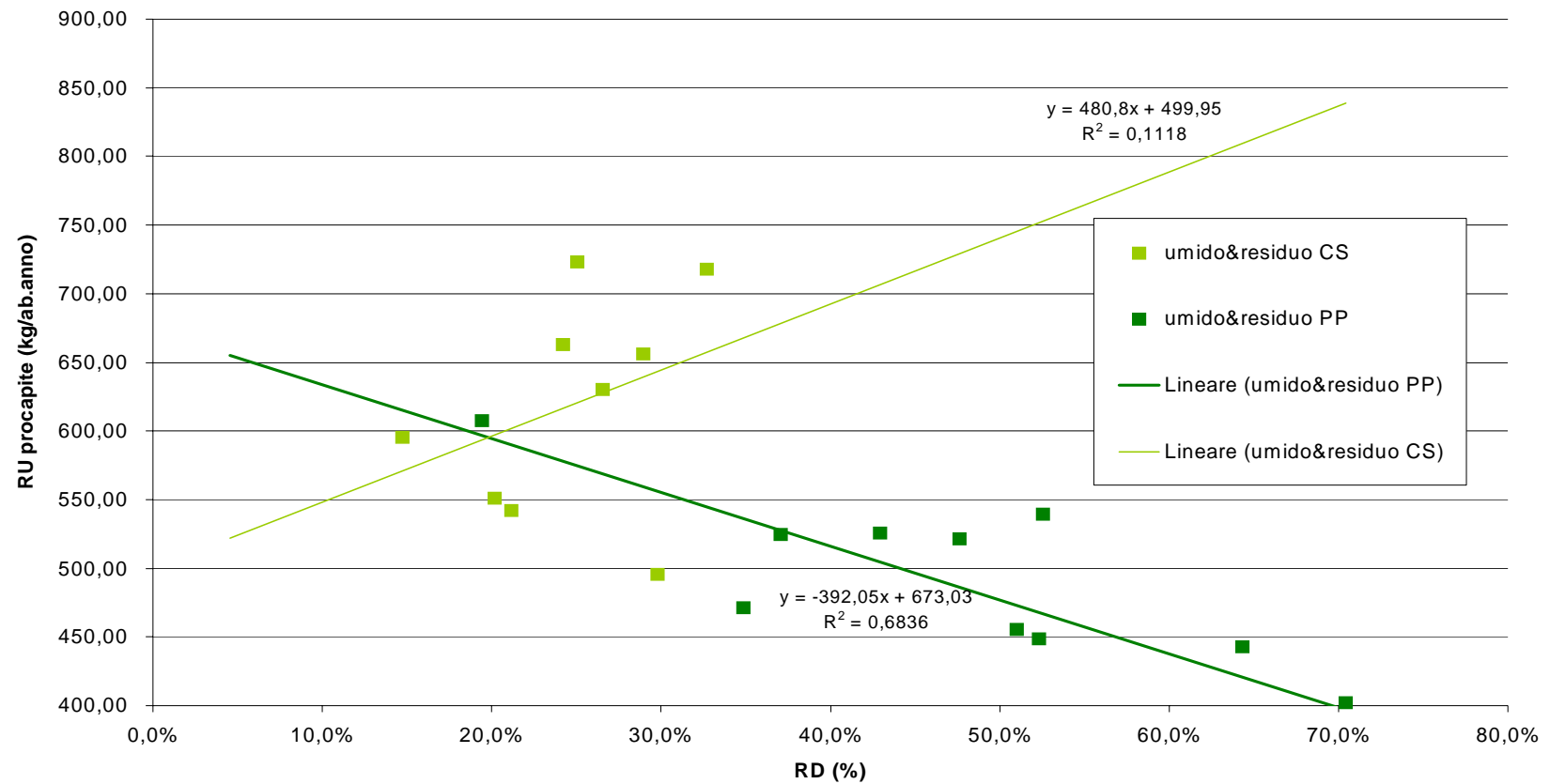


Scuola Agraria del Parco di Monza



Federambiente: Indagine 2003

Figura 4 - RU procapite in funzione delle percentuali di RD; sono evidenziate le diverse tipologie dei circuiti di raccolta del RU residuo ed umido



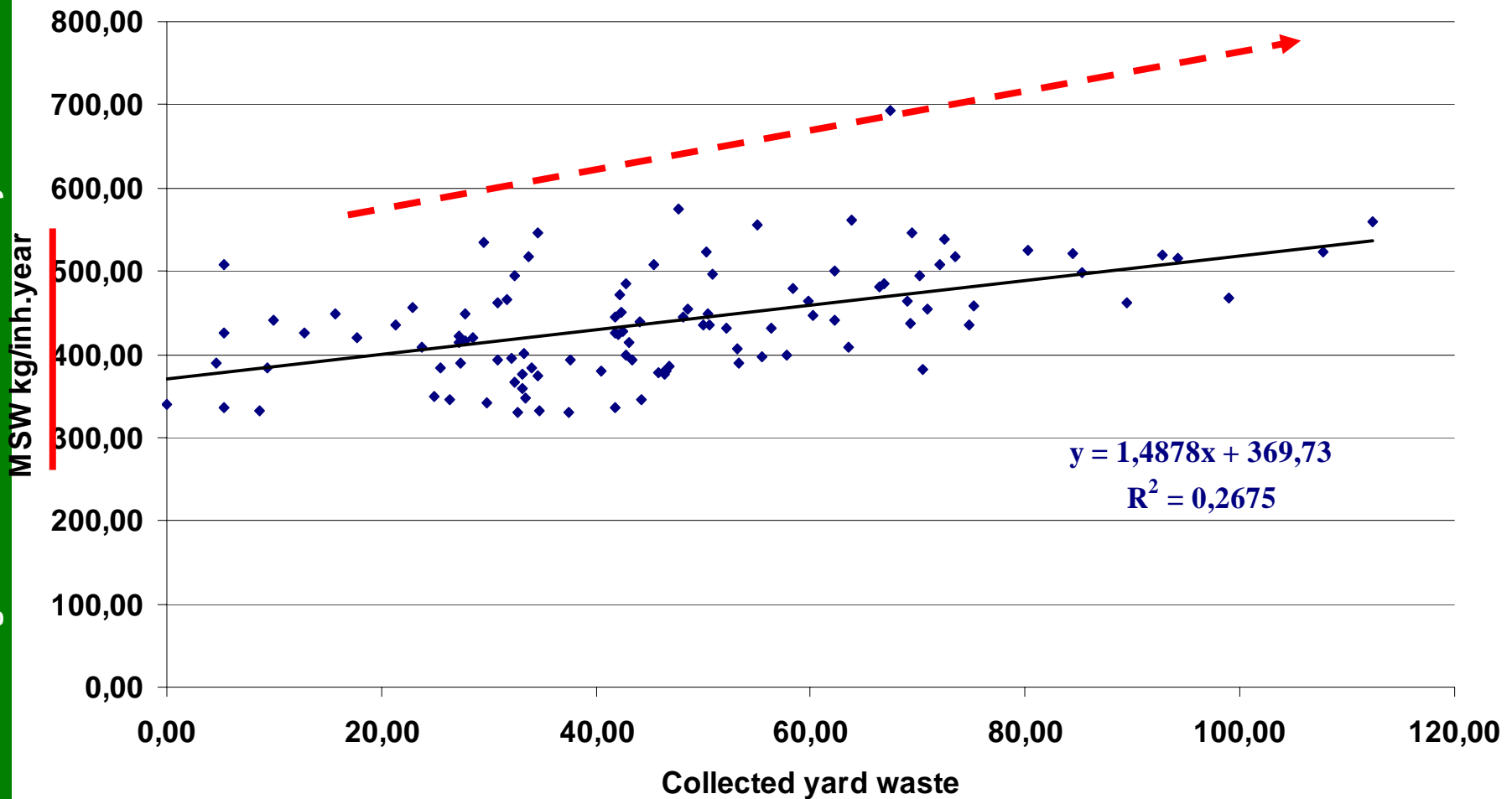


Scuola Agraria del
Parco di Monza

Aumento dei RU al crescere dello scarto verde raccolta

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net

MSW arisings VS collected yard waste - Cremona District

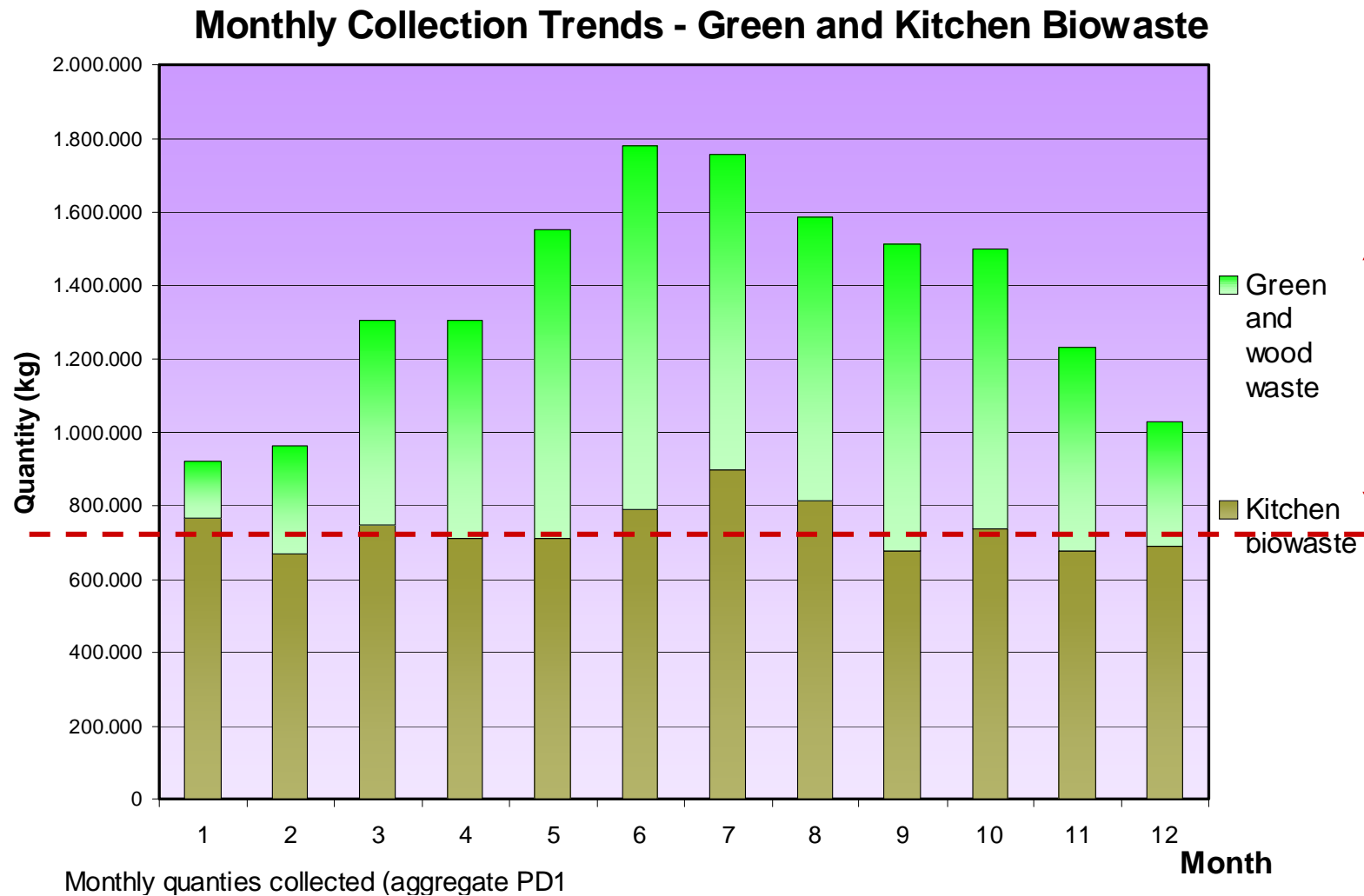




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Fluttuazione stagionale dello scarto verde

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net





Scuola Agraria del
Parco di Monza

Prevenire la RD congiunta di scarto di cucina e scarto verde

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net





Scuola Agraria del
Parco di Monza

Gestione integrata dello scarto verde

- 1 conferimento presso i centri di raccolta comunali e isole ecologiche
- 2 Raccolta a domicilio su richiesta e in periodi limitati nel corso dell'anno
- 3 Applicazione di una tariffa per il servizio a domicilio
- 4 Prevenire il conferimento congiunto con lo scarto di cucina

IL COMPOSTAGGIO DOMESTICO VIENE PRESERVATO ed
INCENTIVATO implicitamente



Elementi importanti:

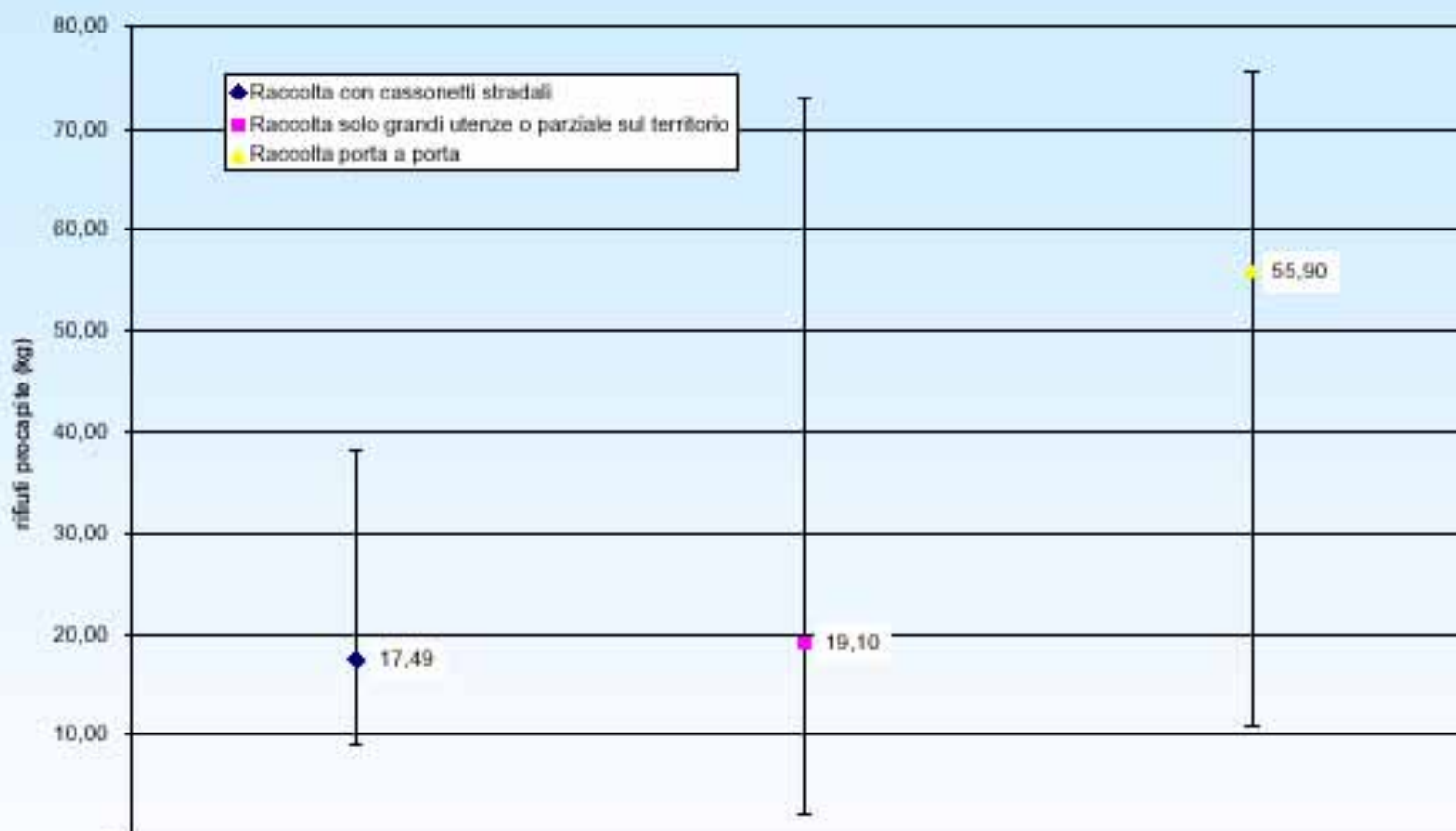
- Il circuito di raccolta determina la assimilazione di RU
- Il sistema di raccolta influisce sulla responsabilizzazione delle utenze (RD)
- La gestione congiunta di RU e RS determina la quantità complessiva di rifiuti da gestire nel sistema pubblico
- Quantità eccessive di scarto verde aumento la % di RD ma anche la quantità di RU



Quali obiettivi?

- Stabilizzare la produzione di Rifiuti (Urbani)
- Aumentare le percentuali di RD
- **Migliorare qualità e quantità dei conferimenti**
- Contenere gli aumenti dei costi in prospettiva (smaltimento e Dir Discariche)
- applicazione del principio chi inquina – paga

Confronto livelli di intercettazione dello scarto umido da RD nei diversi sistemi di raccolta



federambiente

Studio Francia



Scuola Agraria del Parco di Monza



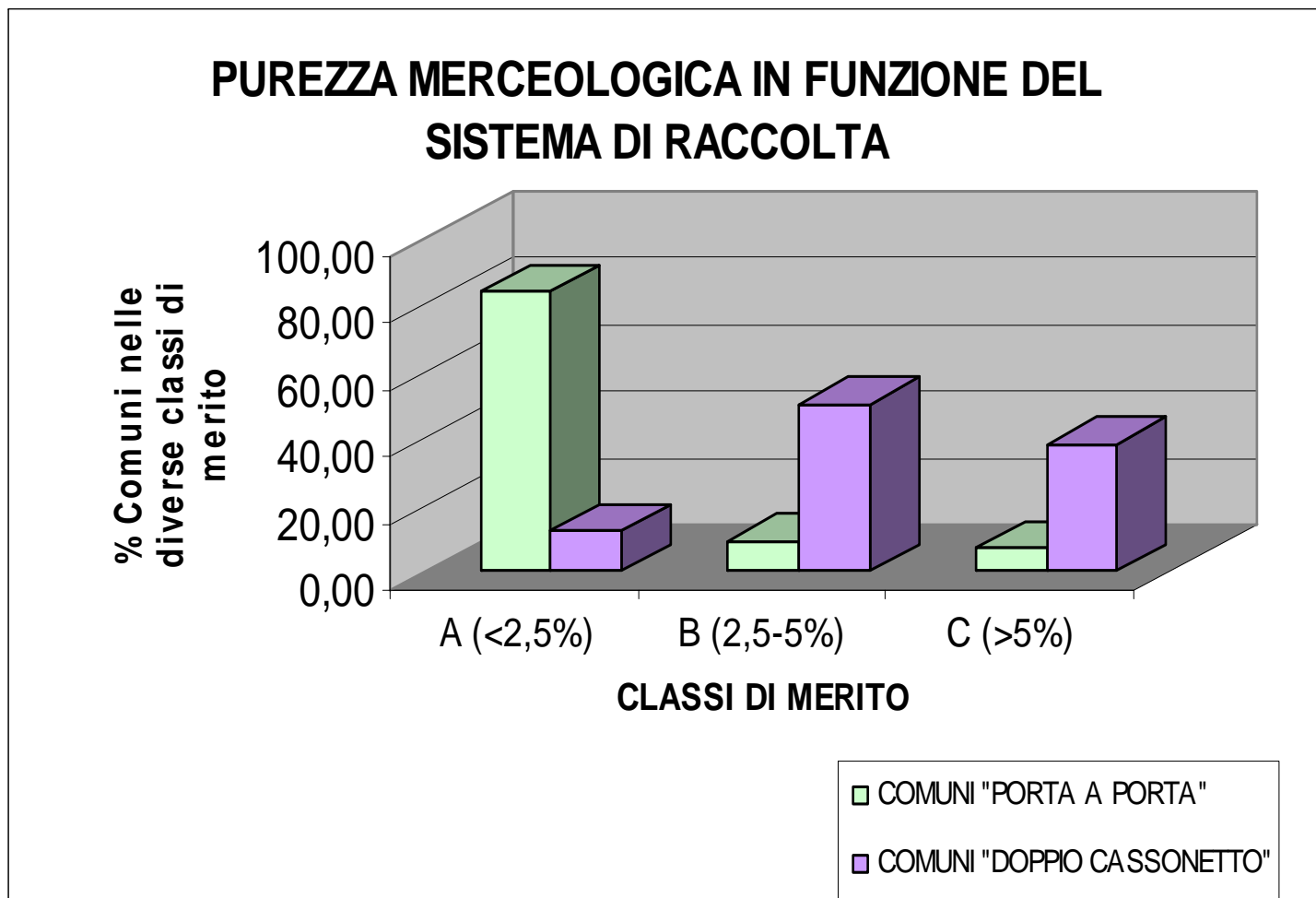
Sc
F

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net





Purezza scarto umido





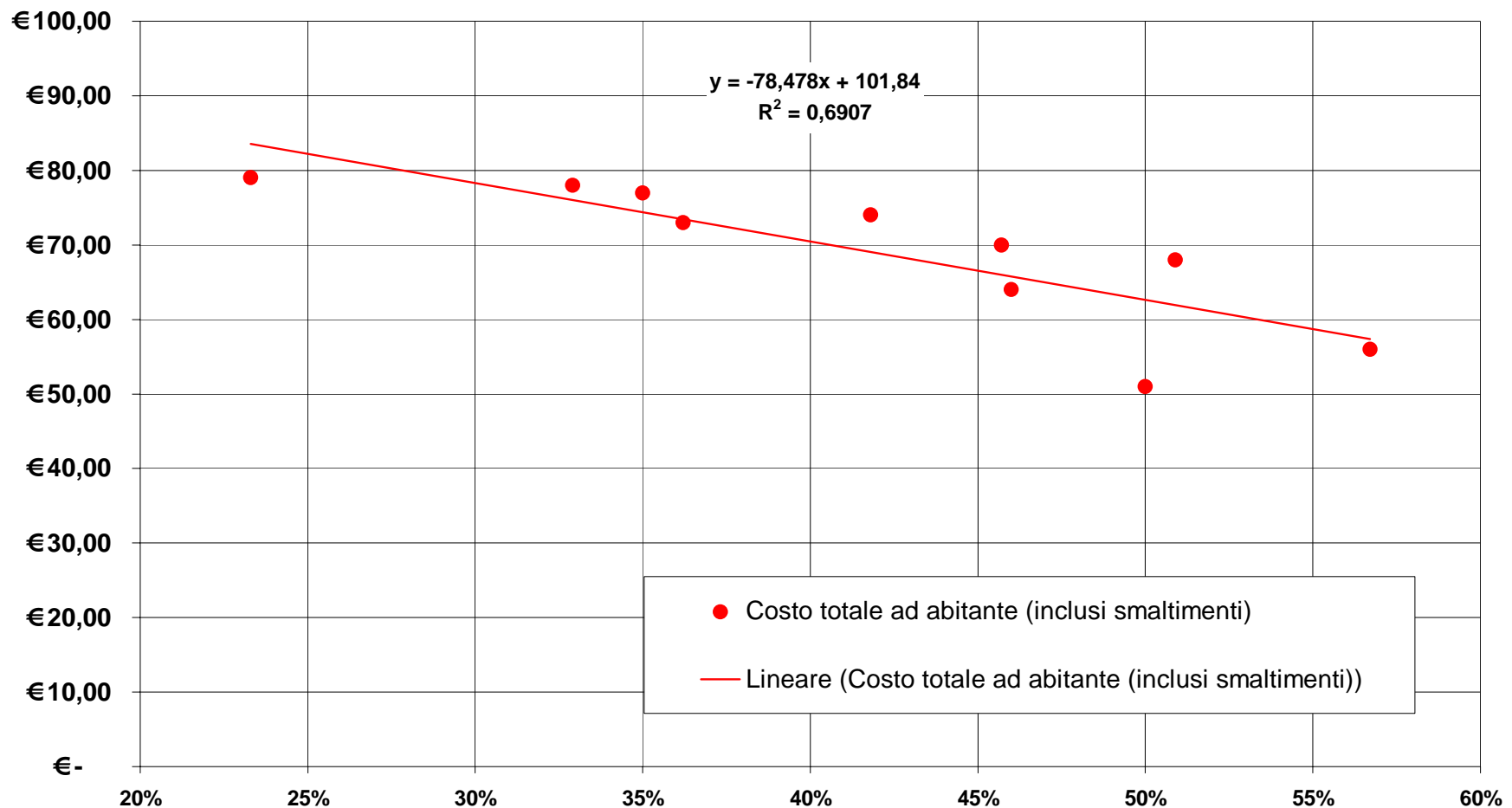
Quali obbiettivi?

- Stabilizzare la produzione di Rifiuti (Urbani)
- Aumentare le percentuali di RD
- Migliorare qualità e quantità dei conferimenti
- **Contenere gli aumenti dei costi in prospettiva**
(smaltimento e Dir Discariche)
- applicazione del principio chi inquina – paga



Costi di gestione e % RD

Correlazione tra RD(%) e costo totale di gestione dei rifiuti (€/ab/a)

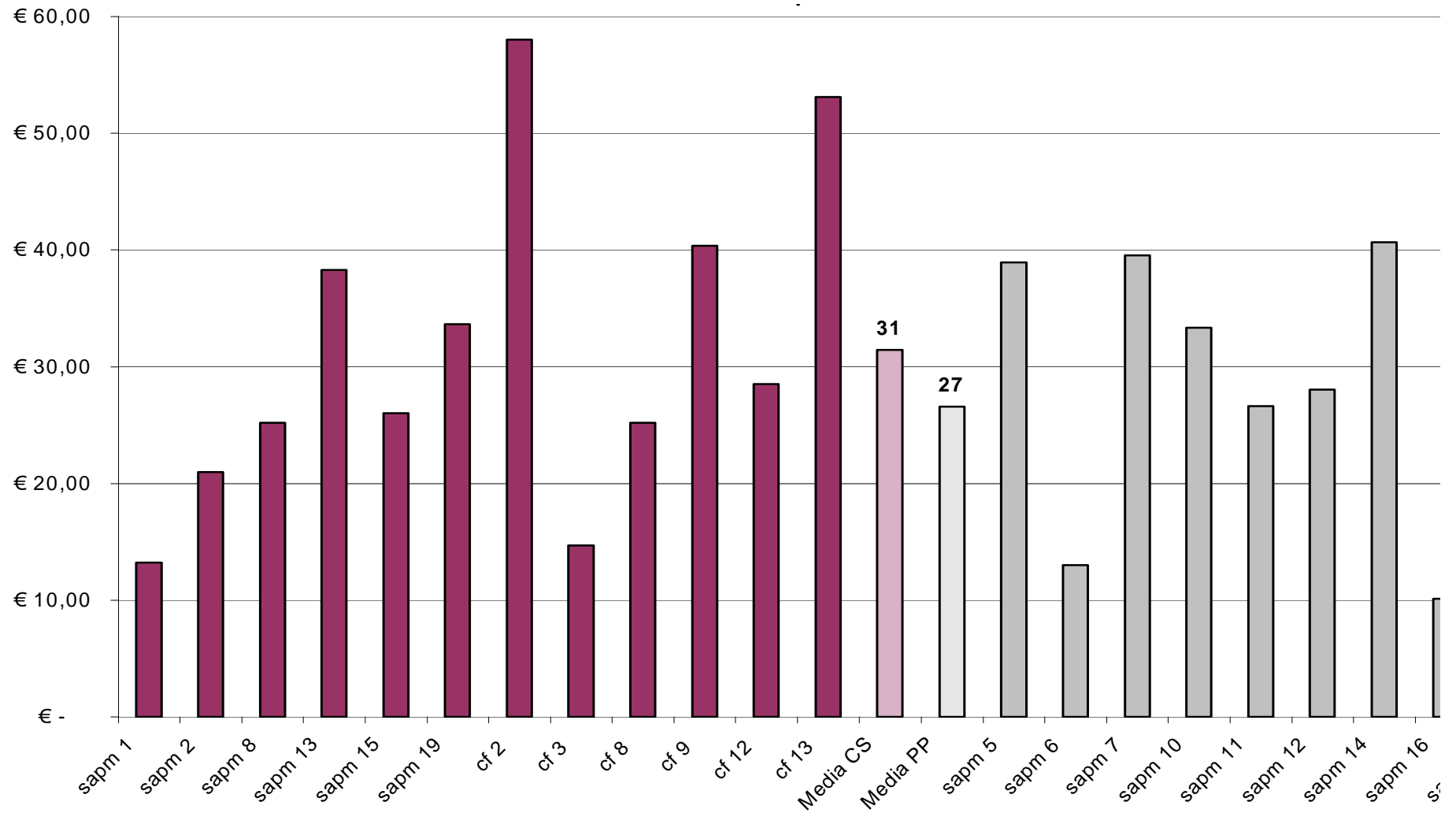




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Costi di smaltimento

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net



Confronto costi di raccolta del RU residuo in relazione ai modelli adottati

Sistema raccolta	Costo diretto di raccolta (€/ab.anno)			Costo diretto di raccolta (€/t)		
	Media	Max	Min	Media	Max	Min
Solo compattatore laterale	33,24	40,60	23,70	72,84	88,89	46,69
Compattatore laterale e posteriore	33,30	52,61	15,05	67,55	102,94	30,71
Porta a porta	21,06	37,40	8,47	89,57	137,26	57,79

Confronto costi totali di gestione del RU residuo in relazione ai modelli adottati

Sistema raccolta	Costo finale di servizio (€/ab.anno)			Costo finale di servizio (€/t)		
	Media	Max	Min	Media	Max	Min
Solo compattatore laterale	66,76	98,61	50,82	145,13	213,17	118,37
Compattatore laterale e posteriore	60,43	81,55	35,38	122,63	162,28	72,20
Porta a porta	47,57	78,06	20,66	198,88	254,25	151,74



federambiente

Studio Francia



Scuola Agraria del Parco di Monza

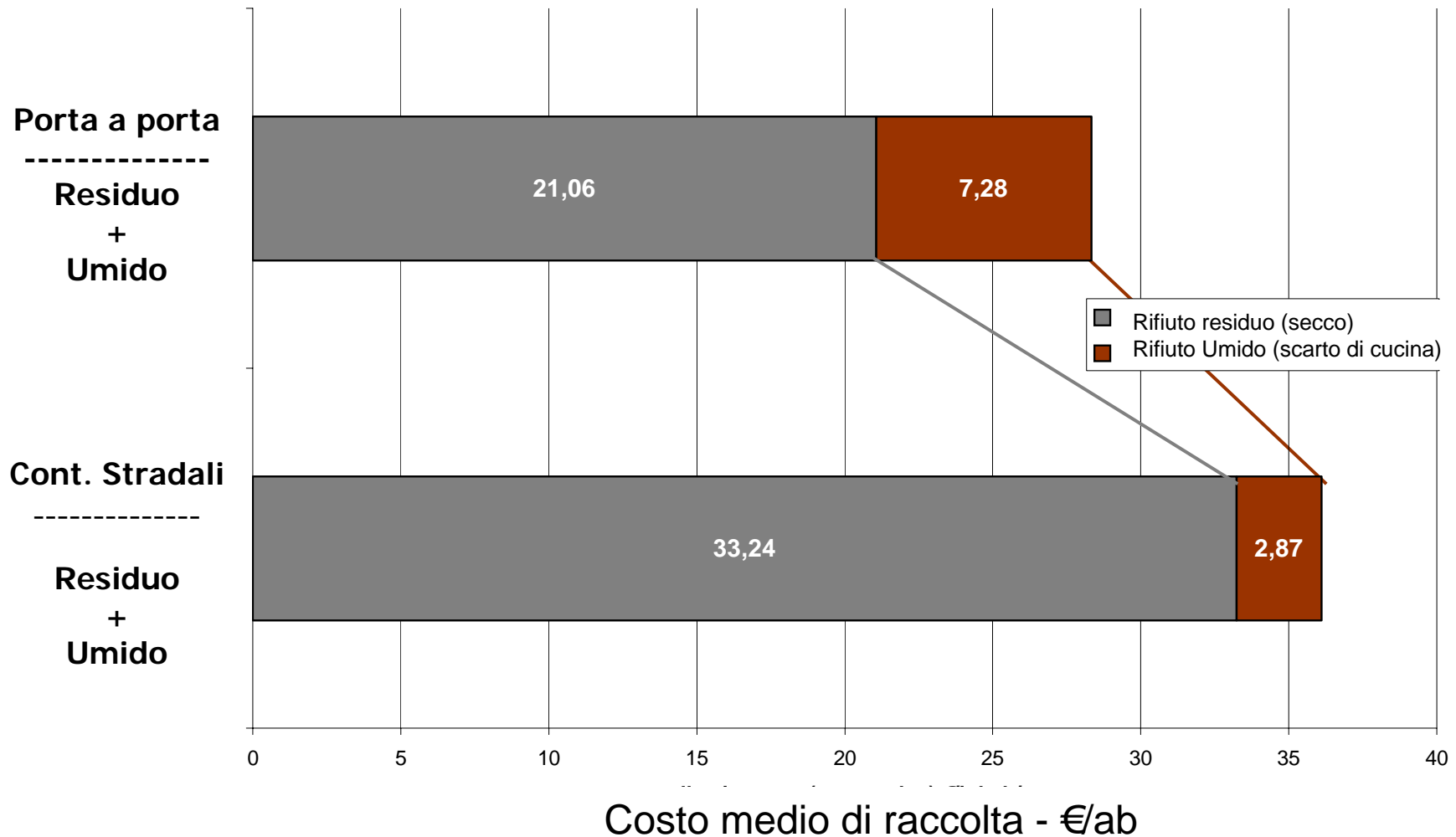


Scuola Agraria del
Parco di Monza

Federambiente: comparazione dei costi di raccolta secco/umido

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net

Integrating collection schemes + Federambiente 2003 - mean values





APAT; Rapp. Rifiuti - Analisi PF 2001

MSW gestione 2001	A MSW management -2001	B €/inhab	C €/inhab	(B-C)/C Difference
RU residuo raccolta	Residual waste: collection	16,69	14,89	12%
RU residuo smaltimento	Residual waste: disposal	14,08	29,37	-52%
RD: raccolta	Recycling: collection	10,75	14,34	-25%
RD trattamento	Recycling: treatment	3,7	13,59	-73%
Servizi su richiesta	Services on demand	3,4	3,34	2%
Servizi Comuni	Common services	3,35	9,52	-65%
Costi di gestione	Management costs			
Ammortamento e costi cap	Amortisation and capital cost	21,33	26,22	-19%
		73,30	111,27	

Regione	Regione	Veneto	Emilia Romagna
Comuni	Comuni	76	77
Abitanti	Abitanti	775.155	1.203.301
Dati da PF 2001	Dati da PF 2001	2001	2001
RD	RD	43%	28%
RU totale (kg/ab)	RU totale (kg/ab)	402	613

Fonte: ANAP - ONR Analisi PF 2001 in Rapporto rifiuti 2002



Scuola Agraria del
Parco di Monza

Elementi per il contenimento dei costi

Tool

Riduzione delle frequenze di raccolta del residuo

Utilizzo di mezzi a vasca (non-compattanti)

Riduzione delle operazioni di lavaggio

Prelievo manuale

Dettagli

I sistemi in grado di drenare forti quantità di scarto umido riducono il contenuto putrescibile nel rifiuto residuo al 12-20%

La densità dello scarto di cucina raccolto in purezza è pari a 0.7-0.8 kg/l) è maggiore della frazione raccolta con contenitori stradali (misto verde+umido)

L'impiego di contenitori dedicati e manufatti a perdere consente di delegare le operazioni di pulizia a alle utenze

L'impiego di contenitori dedicati per scarto umido (mastelli per umido fino a 30 lt) e RUR manufatti a perdere (sacchi)

Applicabile.....

...in presenza di alte frequenze di raccolta del residuo (Sud...)

...se la raccolta dell'umido è organizzata mediante circuiti che prevengono il conferimento congiunto dello scarto verde

...è necessario una raccolta porta a porta, con spazi privati per il collocamento dei contenitori

...è necessario una raccolta porta a porta, con spazi privati per il collocamento dei contenitori



Costi dei sistemi integrati

- Ottimizzare i costi di raccolta diversificando la tipologia di automezzi
- Puntare sulla RD delle frazioni strategiche (peso relativo nella composizione dei RU)
- Massimizzare le rese e prevenire conferimenti in eccesso (scarto verde)
- Minimizzare i RU da smaltire



Quali obbiettivi?

- Stabilizzare la produzione di Rifiuti (Urbani)
- Aumentare le percentuali di RD
- Migliorare qualità e quantità dei conferimenti
- Contenere gli aumenti dei costi in prospettiva (smaltimento e Dir Discariche)
- Gestione in ambiti urbanizzati



Scuola Agraria del
Parco di Monza

RD in aree urbanizzate ?

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net

Alessandria (80000 inh.)	400 inhab/km ²
Asti (70600 inh.)	500 inhab/km ²
Alessandria (800000 inh.)	400 inhab/km ²
Novara (103000)	1000 inhab/km ²
Gallarate (46400 inhab)	2200 inhab/km ²
Busto Ars. (78000)	2500 inhab/km ²
Monza (120000 inh.)	3500 inhab/km ²
Cinisello B.mo (75000 inh)	6000 inhab/km ²





RD in aree urbanizzate ?

Modena (180.600 inh.)

960 inhab/km²

Carpi (inh.)

464 inhab/km²

Treviso (83.000 inh.)

1440 inhab/km²

Vicenza (112.200 inh.)

1317 inhab/km²

Verona (250.000 inhab)

1200 inhab/km²

Bolzano (96.400)

1800 inhab/km²

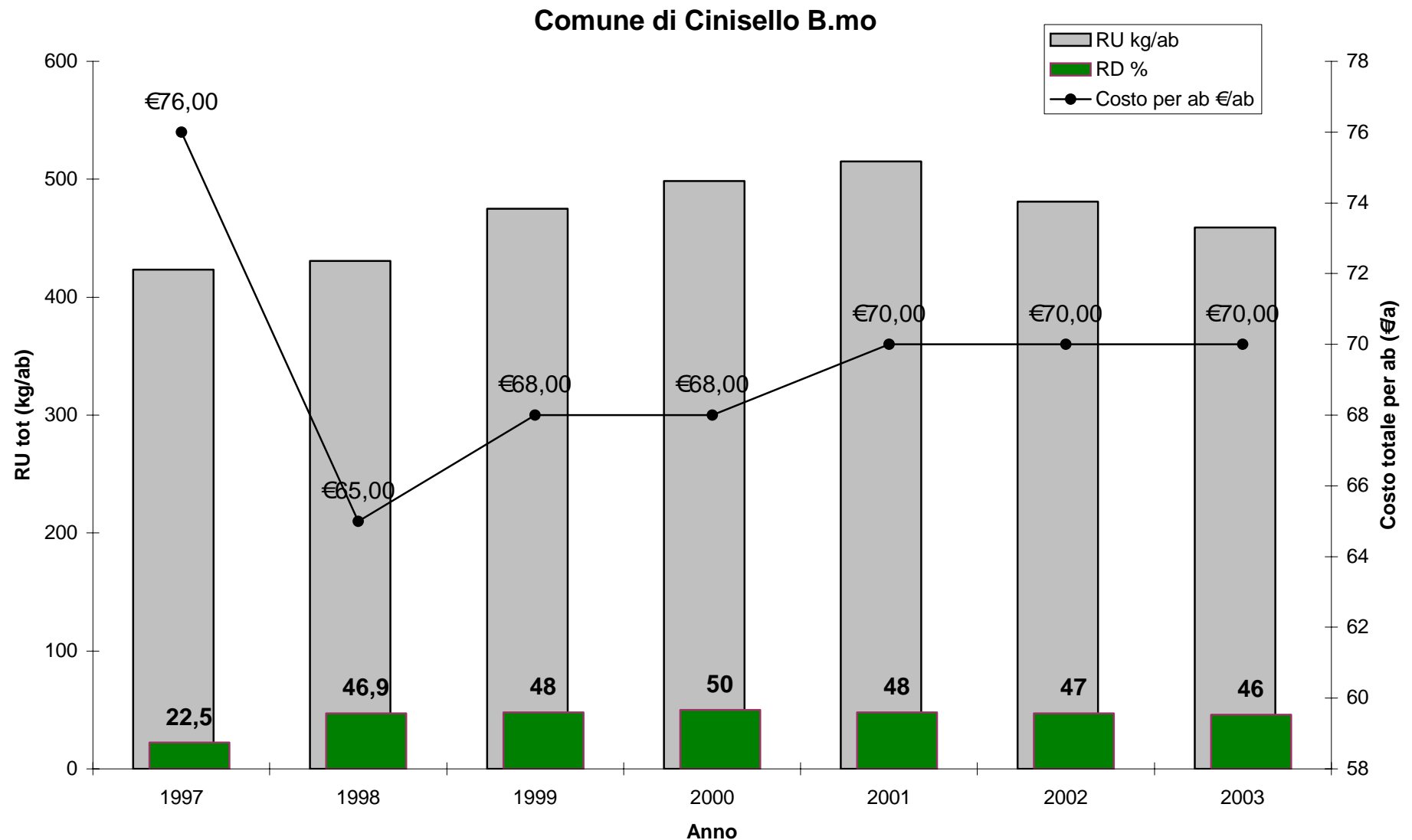




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Municipality of Cinisello (MI)

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net



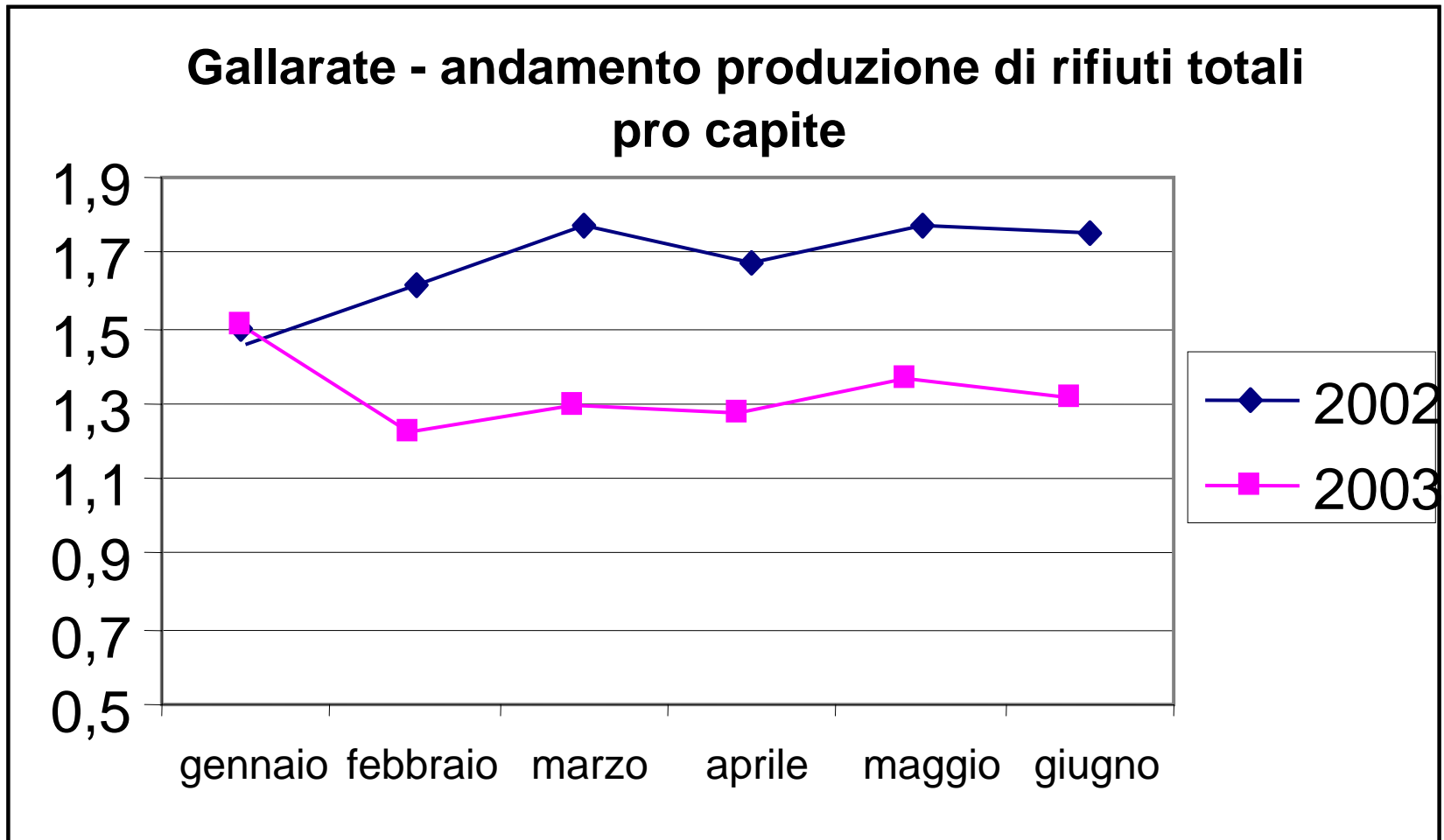


Scuola Agraria del
Parco di Monza

Risultati primo semestre 2003

dati in kg/abitante.giorno

Scuola Agraria del Parco di Monza – Italy – www.monzaflora.net



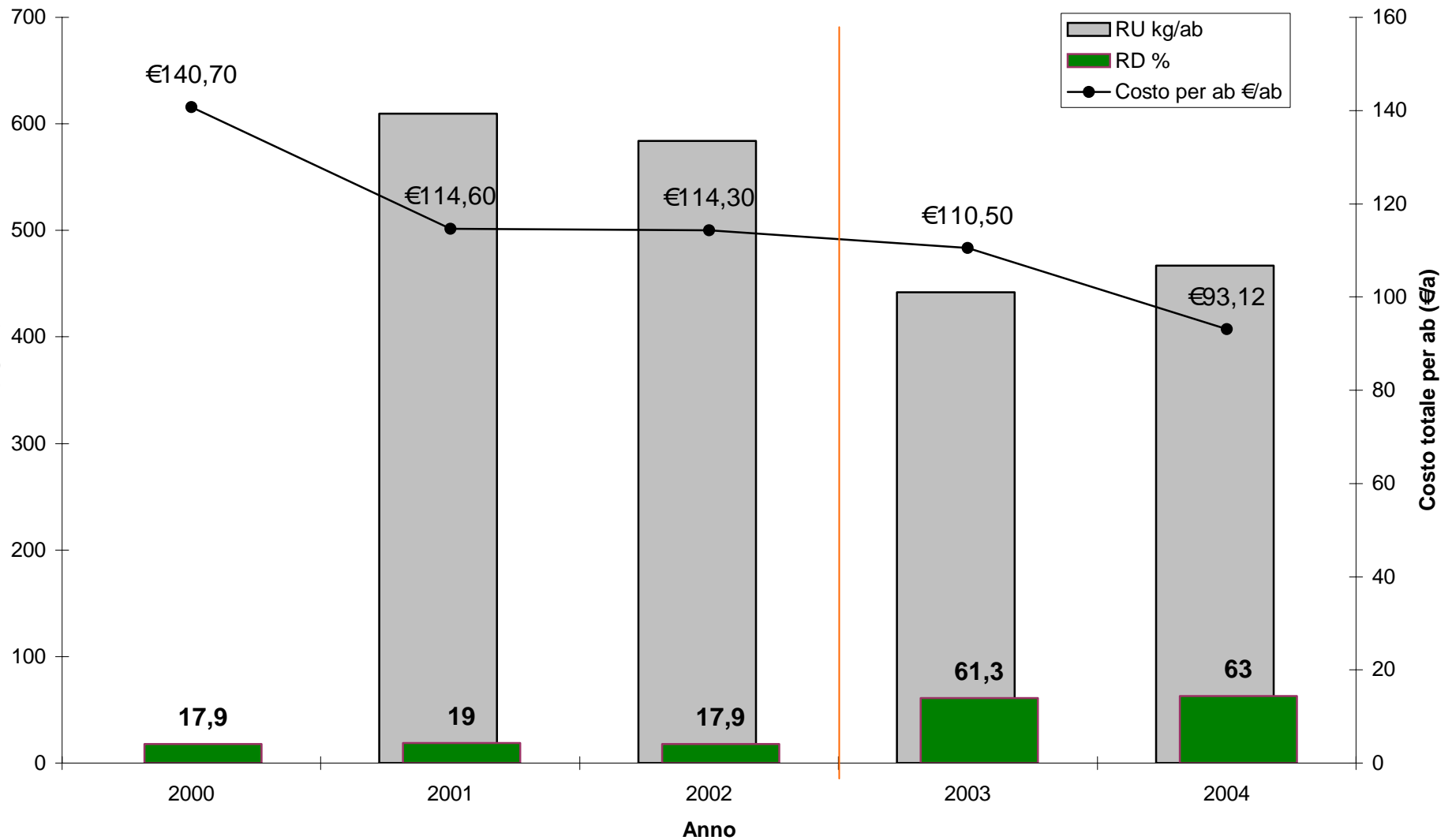


Scuola Agraria del
Parco di Monza

Municip. Gallarate (VA)

Scuola Agraria del Parco di Monza Italy - www.monzaflora.net

Comune di Gallarate

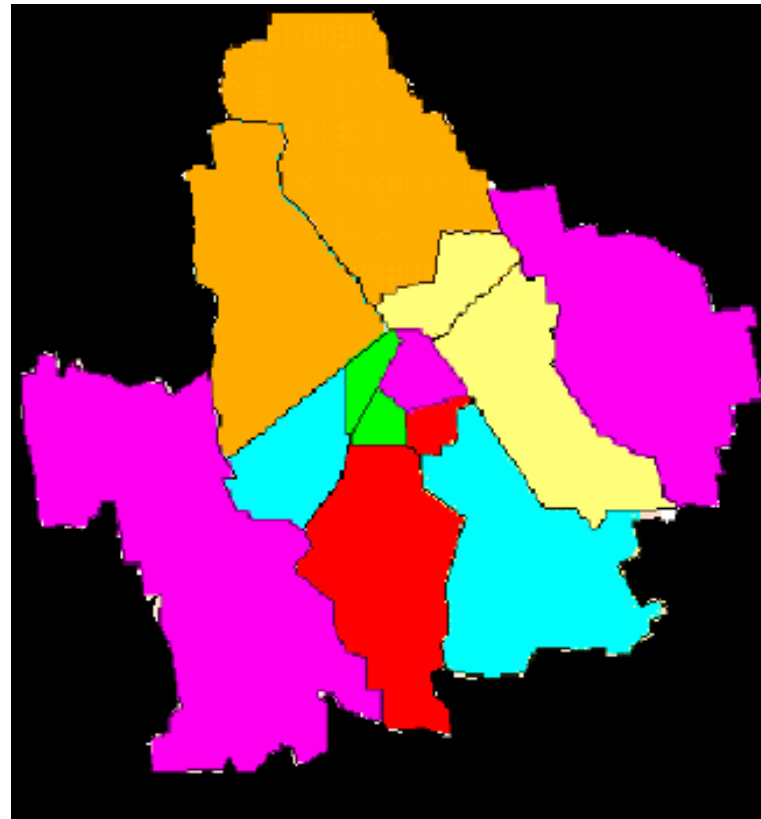




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Municipality of Novara

- 1** Giugno 2004
Sud – Porta Mortara
- 2** Ottobre 2004
Sacro Cuore – S.Martino
- 3** Marzo-Maggio 2005
Ovest – Bicocca - Olengo
- 4** Giugno-Agosto 2005
S.Antonio – S.Rita
- 5** Settembre-Novembre 2005
Nord/Est – Centro fuori baluardi - S.Agabio
- 6** Primavera 2006
Centro - Pinate - Lumello
Veveri - Vignale





Scuola Agraria del
Parco di Monza

Novara: strumenti per la raccolta

Utenze fino
a 3 famiglie



Utenze in
condominio

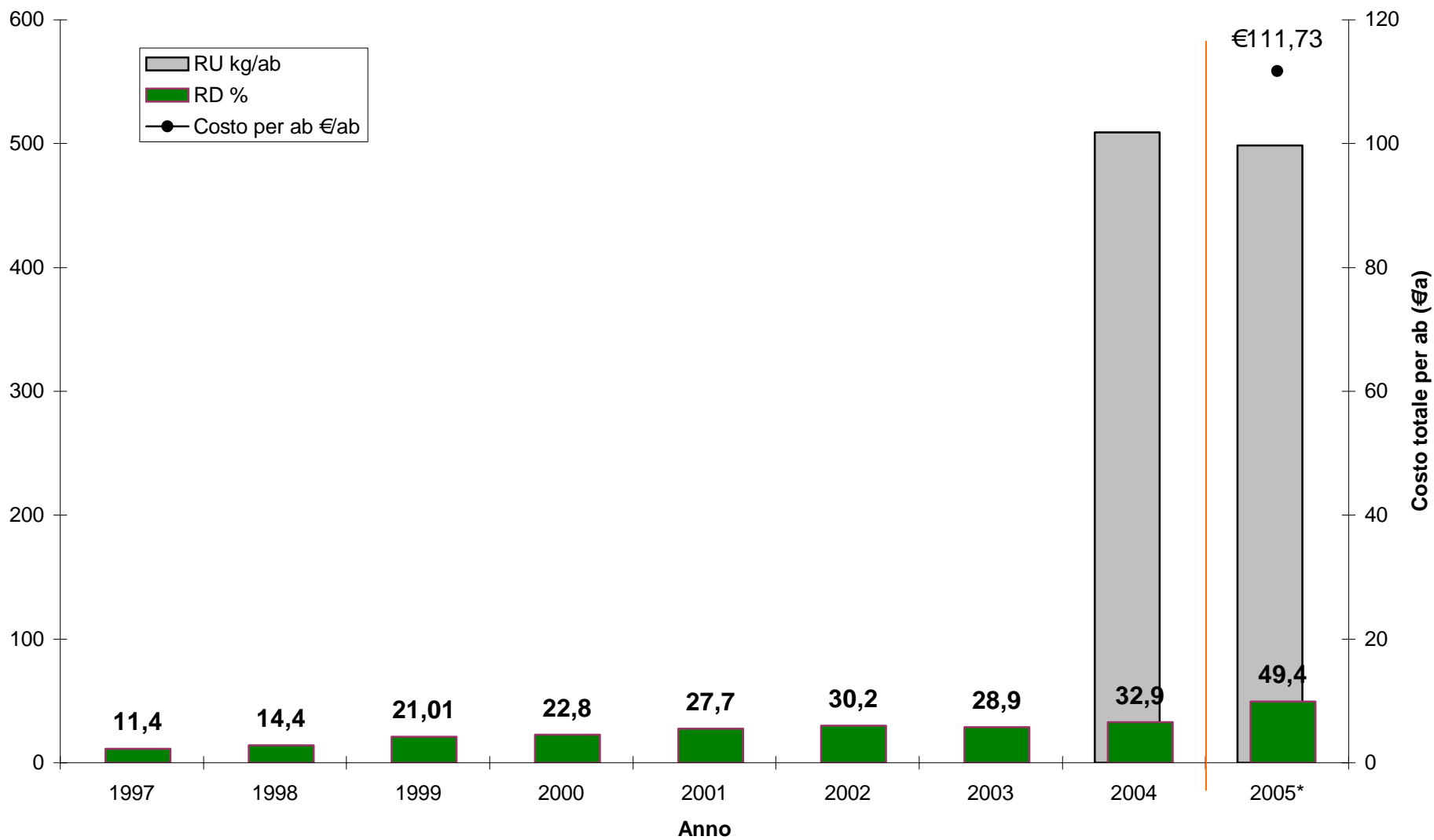




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Scuola Agraria del Parco di Monza Italy – www.monzaflora.net

Comune di Novara

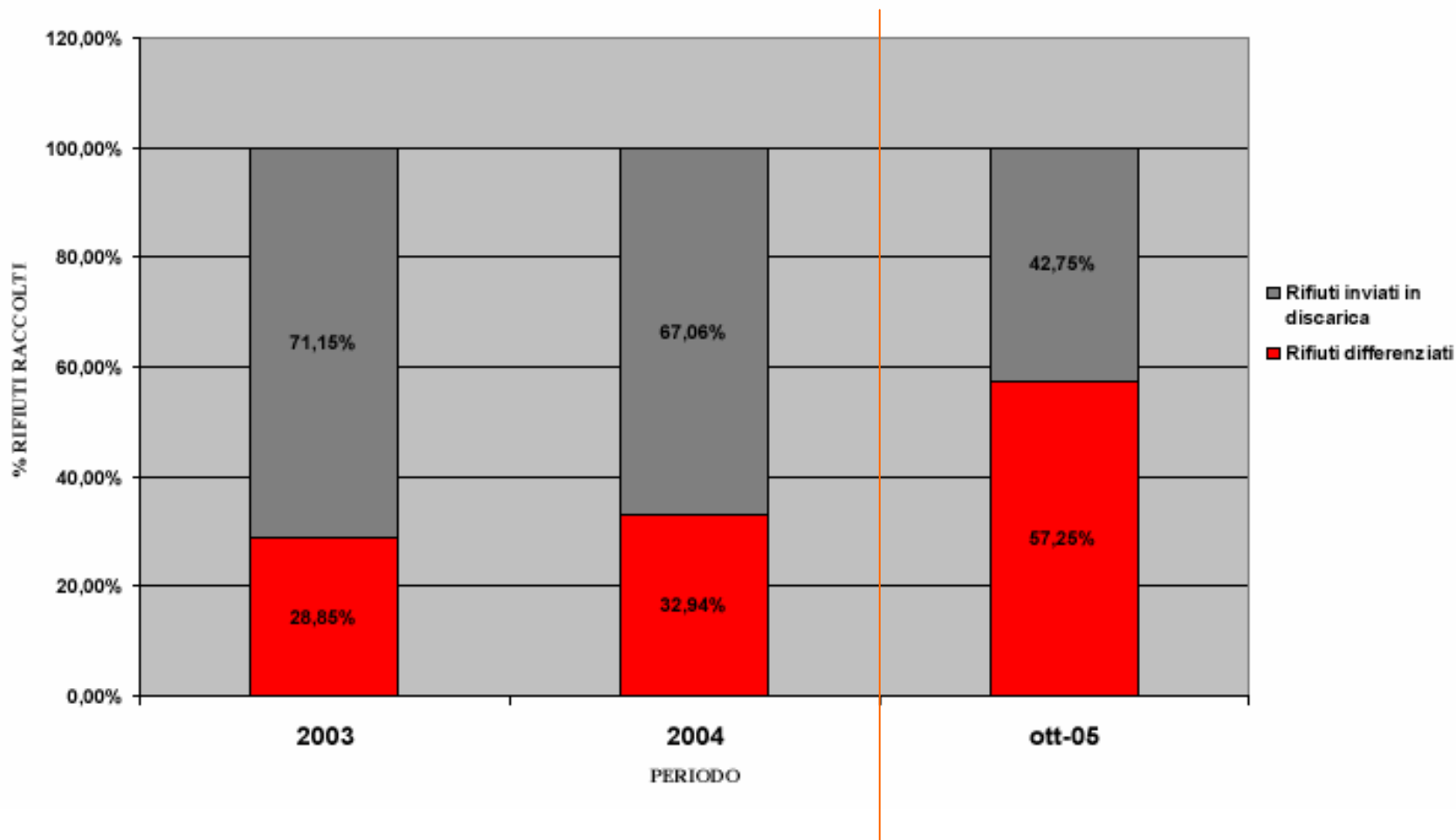




Scuola Agraria del
Parco di Monza

Comune di Novara

ANDAMENTO RACCOLTA DIFFERENZIATA NEL COMUNE DI NOVARA (TUTTI I QUARTIERI)





Navigli: ripartizione dei costi

Utenza	RIPARTIZIONE COSTI E PRODUZIONE			
	Fino all'anno 1998		Anno 2000	
	% Costi	% Produzione	% Costi	% Produzione
Domestica	40,1	Non nota	45,0	69,7
Attività	59,9	Non nota	55,0	30,3

Utenza	RIPARTIZIONE QUOTA FISSA E VARIABILE			
	Fino all'anno 1998		Anno 2000	
	% Fissa	% Variabile	% Fissa	% Variabile
Domestica	100	0	69,2	30,8
Attività	100	0	69,2	30,8



Scuola Agraria del
Parco di Monza

Tariffe per UnD - 2002 - Cons. Priula

Waste Charge for business utilities 2003 (excluding VAT and others local tax)

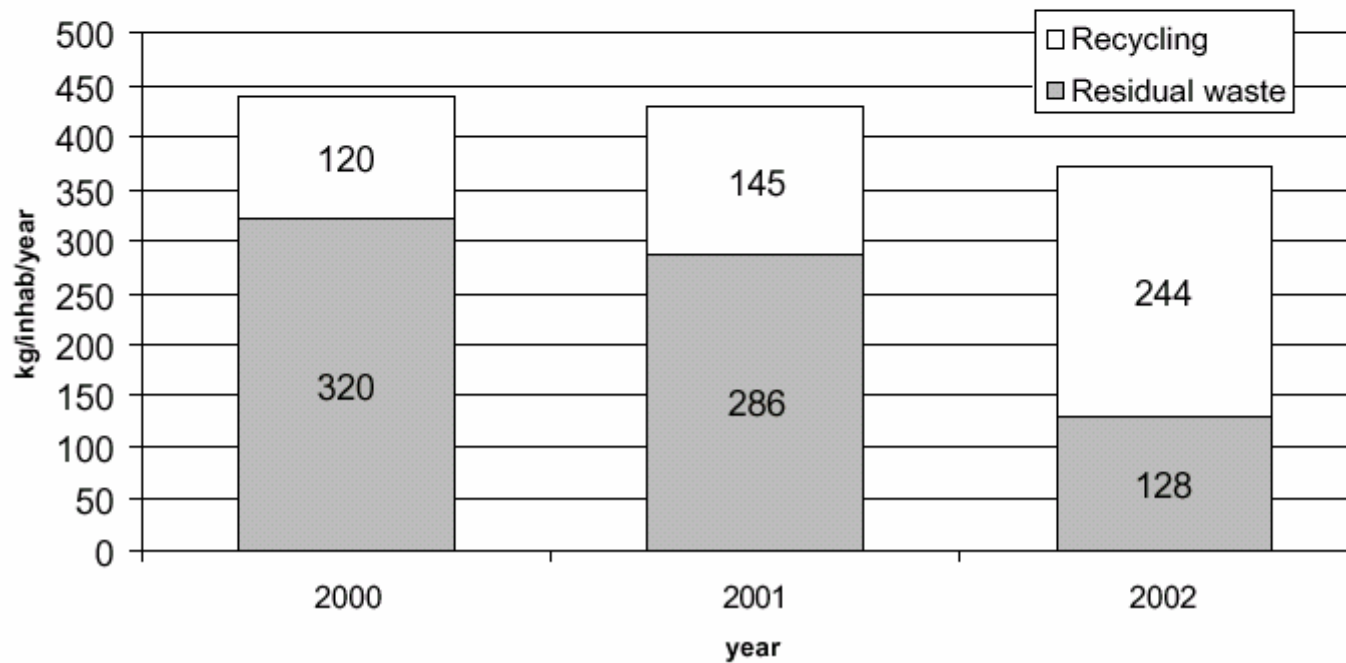
Container volume			120 lt	240 lt	360 lt	660 lt	1,000 lt	1,700 lt	Container 5,000 lt	Container 25,000 lt
Secco residuo	fixed quota	€/year	139	229	301	464	553	683	904	1,507
	variable quota	€/ton	406	406	406	406	406	406	194	194
Paper and cardboard	fixed quota	€/cont*year	33			111	133		579	965
	variable quota	€/cont*year	34			185	281		51 €/ton	51 €/ton
Glass & Cans & Plastics	fixed quota	€/cont*year			72	111	133			
	variable quota	€/cont*year			269	493	747			
umido	fixed quota	€/cont*year	111	183	241				965 €/ton (15,000 lt)	
	variable quota	€/cont*year	168	336	504				80 €/ton (15,000 lt)	



Waste collected in the Priula Consortium (14 municipalities)

Priula Consortium	2000		2001		2002	
	kg/y	Kg/inhab/y	kg/y	Kg/inhab/y	kg/y	Kg/inhab/y
Residual waste	39,434,834	321	35,778,671	286	16,523,302	128
Recycling	14,715,656	120	18,133,713	145	31,566,395	244
Total	54,150,490	440	53,912,384	431	48,089,697	372
Residual waste reduction	-	-	-9.3	-10.8	-53.8	-55.3
Totale waste reduction	-	-	-0.4	-2.1	-11	-14
Recycling rate	27%		34%		66%	

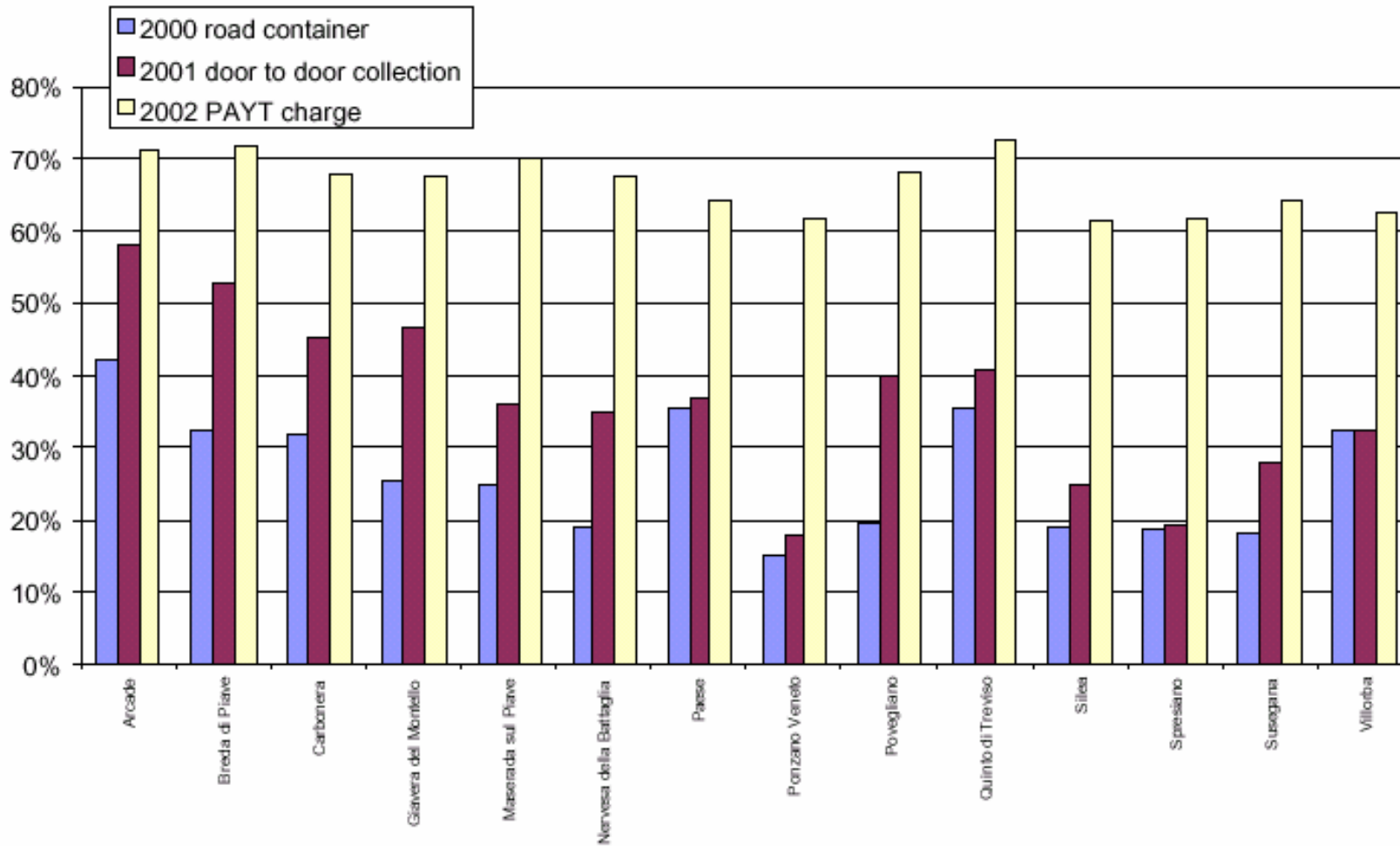
Evolution of different waste fraction collected before (2001) and after (2002) introducing a PAYT charge in the Priula Consortium (14 municipalities)





Scuola Agraria del
Parco di Monza

Changing in recycling rates before D-t-D collection (2000) and after introducing a PAYT charge (2002) in the Priula Consortium (14 municipalities)





Scuola Agraria del
Parco di Monza

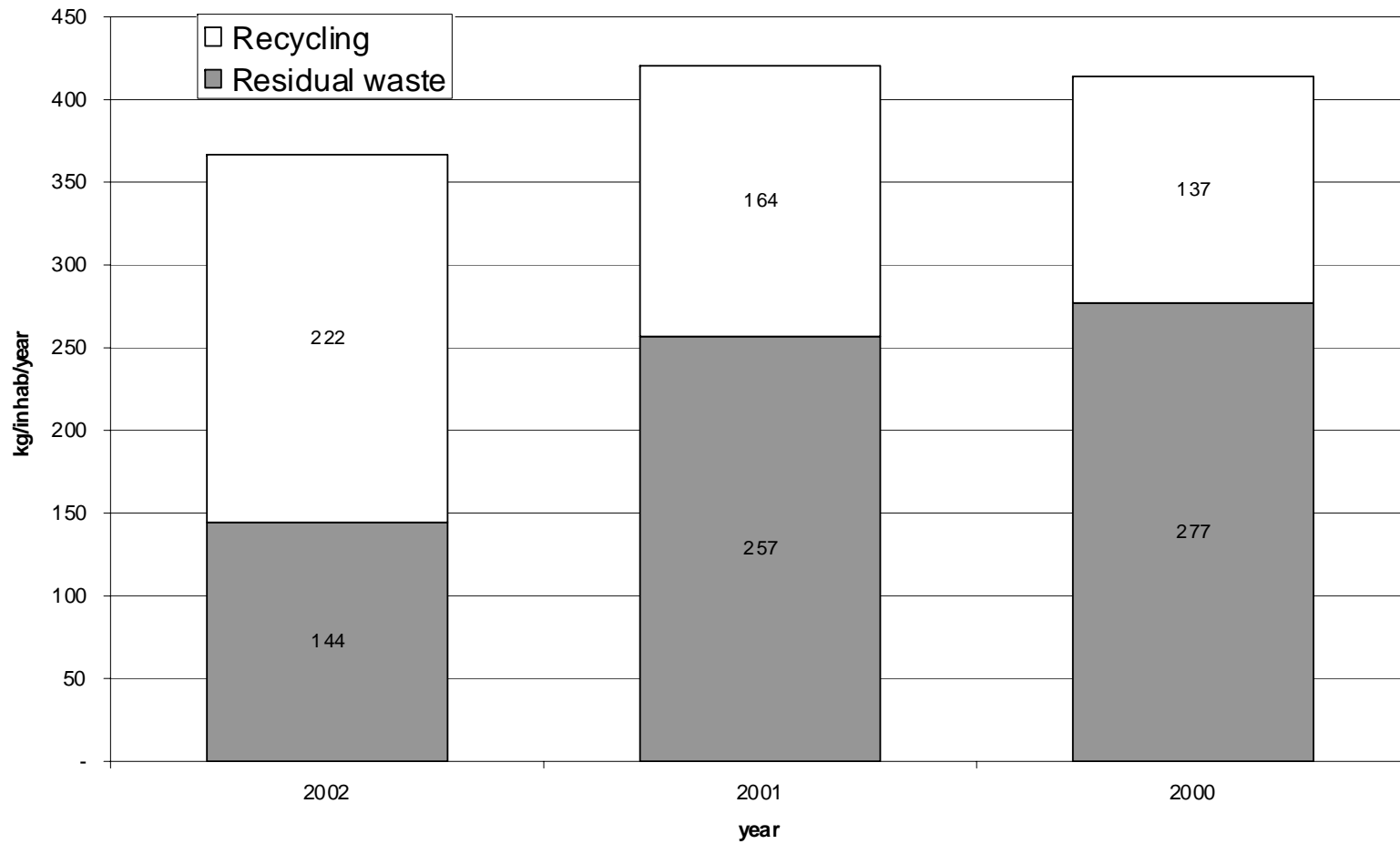
Sistema di gestione RU

<i>Waste</i> Collection scheme	<i>Residual</i>	<i>Food waste</i>	<i>Garden W</i>	<i>Paper</i>	<i>Glass & Cans & Plastics</i>		<i>Bulky & Others</i>
D-t-D	1/w	2/w	1/w March- december	1/2w	1/2w		
	bidone carr 120 lt	mastello 25 lt – bid. carr	max 3 sacchi da lt 100	mastello 50 lt	bidone carrellato da 120 lt		
CA site	x		x	x	x	x	x
On demand							x



Scuola Agraria del
Parco di Monza

Risultato di gestione





RD: percentuali di obiettivo

- A livello di ATO: 45-55%,
- A livello di singoli Comuni: 50 – 70%
- Ruolo strategico delle raccolte integrate di tipo secco/umido
- Controllo del conferimento di scarti verdi
- Controllo dell'Assimilazione ai fini dello smaltimento



Scuola Agraria del
Parco di Monza

Grazie !

Marco Ricci

Scuola Agraria del Parco di Monza