



SERVIZI AMBIENTALIS.p.A.

Studio per la raccolta secco-umido “porta-a-porta” a Capannori (LU)

Verifica delle variabili di scenario, dei possibili sistemi di gestione integrata dei RU applicabili alla realtà locale e calcolo analitico-previsionale sui risultati attesi per l'introduzione nelle frazioni di Marlia e Lammari



Settembre 2005



Premessa

Attualmente i residenti del piccolo (640 abitanti) quartiere di Guamo del Comune di Capannori (LU) non usufruiscono del servizio di raccolta mediante cassonetti stradali per il conferimento dei rifiuti indifferenziati, diffuso sulla restante parte del territorio, ovvero in quasi la totalità dei Comuni della regione Toscana, ma, da gennaio 2005, di un sistema porta-a-porta sperimentale con ritiro a domicilio delle frazioni prevalenti dei rifiuti urbani, compresa la frazione organica domestica.

ASCIT SpA, azienda responsabile del servizio di igiene urbana per il Comune di Capannori ed altri in provincia di Lucca, ha quindi deciso, alla luce dei significativi risultati della sperimentazione nel quartiere Guamo e per la esplicita richiesta del Comune di Capannori, di estendere il nuovo sistema di raccolta ad una porzione più ampia e rappresentativa dell'intero Comune di Capannori.

ASCIT SpA con questa scelta coraggiosa e d'avanguardia, di fatto anticipa le recentissime disposizioni degli Enti locali (*in primis* Regione Toscana e Provincia di Lucca) che con decisione hanno intenzione di perseguire e supportare i propri Comuni verso una ridefinizione dei sistemi di raccolta puntando sul porta-a-porta, con obiettivi di riduzione della produzione complessiva dei rifiuti urbani e aumento della percentuale di rifiuti raccolti differenziatamente e avviati ad effettivo recupero-riciclaggio.

ASCIT SpA ha affidato ad Ars Ambiente Srl, società di consulenza ambientale con decennale esperienza nel settore della progettazione ed ottimizzazione delle raccolte differenziate con sistema porta-a-porta, lo studio per l'introduzione di un moderno sistema di gestione integrata dei RU nel Comune di Capannori.

Il presente studio ha come obiettivo primario la revisione in un'ottica di ottimizzazione economico-funzionale del sistema di raccolta nel Comune di Capannori con una logica di integrazione del servizio dopo una verifica approfondita della situazione in essere, e giungere alla stesura di un progetto definitivo per l'effettiva riorganizzazione del servizio. In particolare l'indagine ha comportato una verifica preliminare delle modalità attuali di conferimento dei rifiuti, comprendente una verifica sui tempi e sui costi dei giri di raccolta allo stato attuale. Si è proceduto inoltre ad individuare le situazioni di maggior criticità in relazione alle utenze private e alle attività produttive presenti.

La seconda parte delle attività del presente lavoro è stata dedicata alla valutazione della fattibilità tecnica dell'introduzione del sistema di raccolta "secco-umido", con intercettazione separata quindi della frazione organica dei rifiuti urbani (Forsu). Lo studio comprende quindi sia una valutazione sintetica circa gli attuali dati ed i trend di produzione e raccolta dei rifiuti urbani e loro frazioni differenziate, sia un'ipotesi operativa circa l'avvio del nuovo sistema di gestione e raccolta sia dal punto di vista dei giri di raccolta che delle attrezzature necessarie (sacchi, secchielli, bidoni etc.), ed alcune indicazioni economiche e tecniche circa i vantaggi indotti dal nuovo sistema.

Il Presidente C.d.A. ASCIT SpA

Dr. Carlo Pierotti

Sommario

SOMMARIO	3
ASCIT SPA E COMUNE DI CAPANNORI	4
Attuale modello di gestione dei rifiuti urbani e attività di ASCIT SpA nei Comuni gestiti..	4
Il Comune di Capannori.....	5
VALUTAZIONE RAGIONATA DELL'ATTUALE MODELLO DI GESTIONE RU.....	6
Dati rifiuti del Comune di Capannori (anni 2002-2004)	6
Valutazione tecnica dello scenario attuale (situazione 2004)	6
QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	9
Unione Europea.....	9
Norma nazionale italiana	9
Regione Toscana.....	9
ATO Due e Piano Rifiuti della Provincia di Lucca.....	10
I SISTEMI DI GESTIONE INTEGRATA DEI RU: CRITERI BASE DI IMPOSTAZIONE DELLA RACCOLTA SECCO-UMIDO DOMICILIARIZZATA.....	11
LA SPERIMENTAZIONE DEL SISTEMA DOMICILIARIZZATO PORTA-A-PORTA: PROGETTO PILOTA PER LA FRAZIONE GUAMO	13
La sperimentazione a Guamo	13
ESTENSIONE ED INTEGRAZIONE DEL SISTEMA DOMICILIARIZZATO PORTA-A-PORTA ALLA FRAZIONE DI MARLIA E LAMMARI.....	17
Le frazioni di Lammari e Marlia.....	17
Il progetto tecnico del sistema domicilirizzato porta-a-porta per Marlia e Lammari	17
Prime valutazioni tecniche sui possibili risultati dell'applicazione della raccolta porta-a-porta nelle frazioni di Marlia e Lammari.....	18
Prime valutazioni economiche aggregate sull'estensione del sistema porta-a-porta a Capannori	20

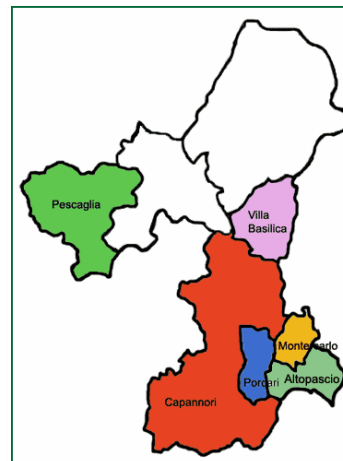
ASCIT SpA e Comune di Capannori

Attuale modello di gestione dei rifiuti urbani e attività di ASCIT SpA nei Comuni gestiti

L'ASCIT SpA si occupa del servizio di raccolta e smaltimento, o recupero, dei rifiuti urbani (RU) nei Comuni di Capannori, Pescaglia, Villa Basilica, Porcari, Montecarlo e Altopascio, secondo il modello operativo di seguito descritto per ciascuna frazione principale dei RU.

Raccolta RU indifferenziato (frazione residuale o resto)

Il servizio di raccolta Rifiuti Solidi Urbani avviene su base stradale, tramite l'impiego di cassonetti da lt 1800/2400/3200 in lamiera zincata o di colore verde scuro, vuotati da automezzo a caricamento laterale automatizzato. Nelle zone di difficile accesso al mezzo automatizzato il servizio è realizzato tramite lo svuotamento, a caricamento posteriore e con operatore, di cassonetti verdi in polietilene di dimensioni minori (lt 660/1000). In zone collinari particolarmente isolate il servizio vede ancora la presenza di gabbie metalliche su ruote che sono vuotate da automezzi più piccoli, tipo Piaggio Porter.



Raccolta materiali ingombranti

Servizio di raccolta di rifiuti domestici che, per qualità e dimensioni, non possono essere conferiti assieme agli RSU (soprattutto rifiuti metallici di dimensioni medio grandi, rifiuti lignei generalmente derivanti da mobili dismessi ed altre tipologie). La raccolta di tale tipologia di rifiuto avviene secondo le seguenti modalità:

- utilizzo di cassoni scarrabili da mc. 22 movimentati da apposito automezzo, posizionati nelle varie frazioni del territorio comunale secondo un preciso calendario, in zone concordate con le amministrazioni comunali;
- ritiro a domicilio presso il numero civico (gratuito fino a tre pezzi sul territorio del Comune di Capannori e per il Comune di Altopascio), previo contatto telefonico con gli uffici Ascit;
- conferimento diretto da parte dell'utente presso l'impianto di Salanetti che rimane aperto tutti i giorni, dal lunedì al sabato compresi, con orario: 7.30-9.30 del mattino e 14.00-17.00 del pomeriggio. Basta presentarsi con un documento di riconoscimento e con calzature idonee per avere accesso all'impianto.
- ritiro "filo strada" in quei casi ove sia presente un rifiuto abbandonato abusivamente, contro cioè ogni normativa vigente, sia esso riscontrabile nei pressi di un cassonetto, di un piazzale o fossato pubblico, ecc.

La selezione dei rifiuti attualmente viene effettuata presso la piattaforma Ascit di Salanetti-Lunata (Capannori).

Raccolte differenziate

Raccolta carta : la raccolta di carta e cartone, proveniente da scarto domestico e non domestico pulito (non contaminato da olii, sughi, né plastificato), viene effettuata attraverso lo svuotamento di contenitori in rete metallica, cosiddette Gabbie, collocate sul territorio del territorio comunale (ad eccezione del Comune di Pescaglia per il quale sono utilizzati contenitori a Campana di colore giallo);

Raccolta “Multimateriale”: la raccolta del multimateriale (**vetro, plastica, lattine, Tetrapack**) viene effettuata con appositi contenitori verdi a forma di campana, collocati sulla parte di territorio accessibile ai nostri mezzi scarrabili dotati di gru ed apposito gancio per la movimentazione dei contenitori.

Raccolta della frazione organica: (rifiuto umido derivante da scarti alimentari e vegetali) viene effettuata attraverso lo svuotamento di bidoni da lt. 120-240 collocati nelle adiacenze dei cassonetti per RSU, sul territorio dei Comuni di Capannori, Porcari e Altopascio con l'impiego di adeguati automezzi allestiti per questo servizio.

Raccolta degli sfalci e potature: servizio di recente introduzione ed ancora in fase di espansione, viene realizzato su parte del territorio del Comune di Capannori tramite cassonetti in lamiera di colore verde scuro da lt. 3200. Il servizio sarà esteso in funzione delle necessità oggettive riscontrabili in sede di progettazione tecnica.

Raccolta RUP (Rifiuti Urbani Pericolosi): le attività previste dal servizio sono la raccolta separata delle pile esauste e dei farmaci scaduti mediante appositi contenitori.

Piattaforme ecologiche comunali a Capannori

Possibilità di conferimento da parte delle utenze di rifiuti urbani ed assimilati presso la piattaforma di Salinetti e, da luglio 2005, in quella di Colle di Compito.

Il Comune di Capannori

Il Comune di Capannori, confinante con il Capoluogo di Provincia (Lucca), ha circa 44.500 abitanti (40.600 censimento ISTAT 2001) ha una superficie di 156,59 chilometri quadrati per una densità abitativa di 259,91 abitanti per chilometro quadrato. Il territorio del comune risulta compreso tra i 5 e i 976 metri sul livello del mare e si colloca in un'area definita “Piana – Media Valle”.

Il Comune di Capannori è composto da tanti borghi e paesi, molti dei quali di origine altomedievale dispersi su un territorio molto esteso prevalentemente collinare: le frazioni di Castelvecchio di Compito, Pieve di Compito, S.Andrea di Compito, Colle di Compito, San Ginese, Ruota, Vorno e Guamo, San Giusto di Compito, Massa Macinaia, Badia di Cantignano, Coselli, San Gennaro, Segromigno Monte, Gragnano, Petrognano, S.Andrea in Caprile, Matraia, Tofori e Camigliano, San Pietro a Marcigliano, Valgiano e Marlia.

Agriturismi e fattorie, testimonianza di una antica civiltà contadina, sono diffusi per tutto il territorio collinare del Comune di Capannori.

Valutazione ragionata dell'attuale modello di gestione RU

Dati rifiuti del Comune di Capannori (anni 2002-2004)

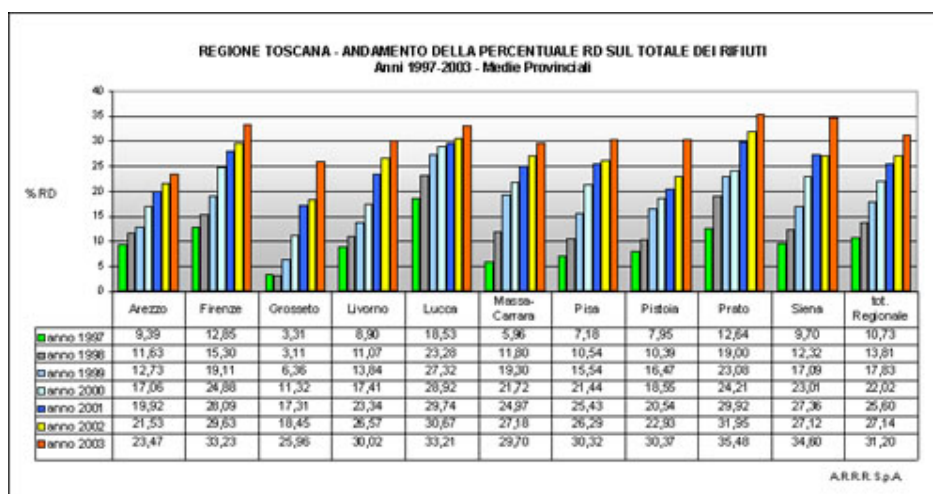
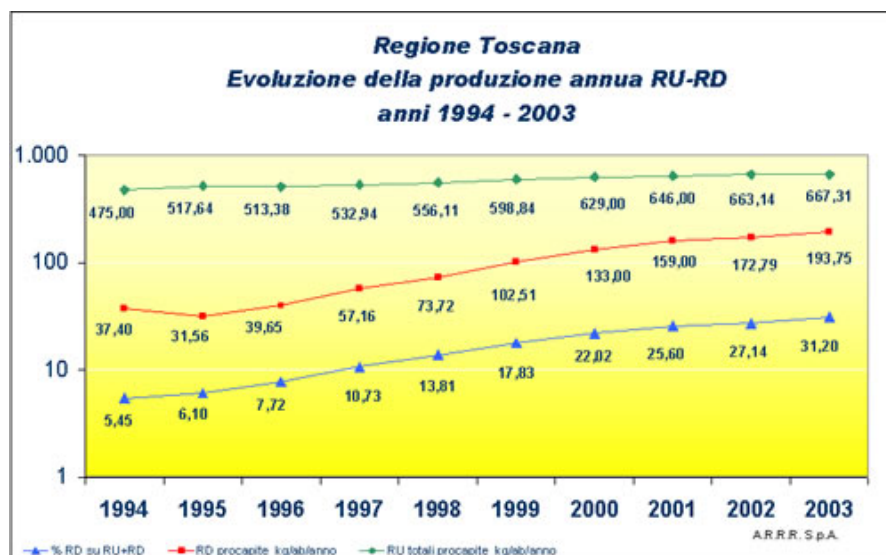
Si riportano di seguito, in tabella e grafici, i principali dati ed indicatori circa i risultati raggiunti nel Comune di Capannori con l'attuale modalità di raccolta (descritta in precedenza in dettaglio).

Dati rifiuti del Comune di Capannori - serie storica 2002-2004				
	ANNO 2002	ANNO 2003	ANNO 2004	
	ton	ton	ton	kg.ab/anno
Raccolta Differenziata Domestica				
Frazione organica	2.415,95	2.048,38	2.442,80	54,9
Carta/cartone cestoni	-	-	3.092,75	69,5
Frazione "multimateriale"	890,16	998,21	1.009,48	22,7
<i>Totale RD domestica</i>			6.545,03	147,08
Raccolta Differenziata da Ingombranti, Piattaforma, Giardini, convenzioni				
Carta	-	-	1.739,45	39,1
Sfalci e potature	1.274,00	1.485,07	1.385,91	31,1
ferro	716,93	781,268	971,868	21,8
legno	426,72	683,728	770,712	17,3
plastica	-	29,39	16,97	0,4
stracci	64,91	60,135	48,445	1,1
r.u.p.	11,945	12,432	10,528	0,2
frigoriferi	42,34	64,98	68,6	1,5
pneumatici	2,96	-	-	0,0
computer	-	1,89	-	0,0
cartucce toner	-	0,643	0,871	0,02
<i>Totale RD da Ingombranti, Piattaforma e Giardini</i>			5.013,4	112,7
Totale RD	8.848,52	10.527,62	11.558,38	259,7
% RD	32,07%	36,50%	37,37%	
RU Indifferenziati (Frazione Resto)	18.746,75	18.313,18	19.373,94	435,4
Totale RU	27.595,27	28.840,80	30.932,32	695,1

Valutazione tecnica dello scenario attuale (situazione 2004)

I dati permettono di effettuare una prima valutazione analitica circa la situazione contingente della gestione dei RU a Capannori, individuando dei temi chiave o le problematiche principali legate al sistema di raccolta-intercettazione delle varie frazioni dei RU. Tali problematiche e i dati di riferimento saranno i punti di riferimento per le successive proposte dal punto di vista tecnico e per la simulazione della loro efficacia potenziale.

Al fine di agevolare la comprensione dei valori assoluti in gioco si riportano di seguito dei grafici e tabelle di riferimento con i dati medi storici della gestione dei RU della Regione Toscana, della Provincia di Lucca e delle altre province toscane, e dell'ATO Due.



Dati anno 2003					
ATO	Abitanti	RU t/anno 2003	RD tot. t/anno 2003	RU TOTALE t/anno 2003	% RD su RU + RD anno 2003
ATO 2 PROVINCIA DI LUCCA	382.597	200.265,78	89.461,53	289.727,31	33,21

Gli approfondimenti fondamentali riscontrabili dalla valutazione integrata dei dati esposti evidenziano:

- a. Il quantitativo complessivo di RU raccolti dal Comune di Capannori (695,1 kg/ab.anno) è superiore alla media regionale ma inferiore alla media dell'ATO Due (757,3 kg/ab.anno); il valore rilevato è comunque molto elevato se confrontato con esperienze virtuose a livello nazionale, ovvero tipiche dei Comuni italiani dell'area Nord-Orientale (Lombardia, Veneto);
- b. La percentuale di RD è superiore al valore medio della Regione Toscana mentre è allineata ai valori espressi sia dall'intera Provincia di Lucca che dall'ATO 2; in valore assoluto la %RD raggiunta (37,3%), pur se adatta al rispetto delle norme nazionali (D.lgs. 22/97 che prescrive il raggiungimento di almeno il 35% RD), rimane ridotta rispetto alle potenzialità del territorio;
- c. L'intercettazione di frazione organica è sicuramente al di sotto delle reali potenzialità esprimibili dal sistema. Considerando che a livello di letteratura il riferimento medio italiano di contenuto di Frazione Organica Domestica (Forsu) all'interno dei RU è pari al 35% del totale degli RU, di cui è possibile intercettare circa 2/3 (ovvero il 20% del totale degli RU), significa che da ogni cittadino di Capannori è possibile intercettare 139 kg/ab.anno (contro gli attuali 54,9 kg/ab.anno). Considerando poi il sistema di intercettazione basato sui contenitori stradali, collocati per altro in prossimità dei cassonetti per i RU indifferenziati, si deve prevedere una ridotta qualità dell'organico intercettato (purezza inferiore al 95%) con conseguenti difficoltà nella sua trasformazione in fertilizzante di qualità (compost);
- d. L'intercettazione della frazione carta/cartone complessiva (108,6 kg/ab.anno) è allineata alle esperienze virtuose a livello nazionale, mentre la quota intercettata dalle famiglie con il sistema delle ceste in metallo è relativamente ridotta (69,5 kg/ab.anno), sicuramente incrementabile;
- e. La Frazione "multimateriale", comprendente vetro, plastica, lattine/barattoli e Tetrapak è sicuramente ridotta quantitativamente rispetto alle potenzialità di intercettazione dei materiali di cui è composta risultanti da numerose esperienze nazionali;
- f. La Frazione RSU, residuale, pari a 435,4 kg/ab.anno, è sicuramente molto elevata e determinata dall'attuale sistema di raccolta, basato su contenitori stradali con conferimento anonimo, non adatti a favorire i comportamenti virtuosi dei cittadini volti ad una differenziazione spinta dei materiali; questi quantitativi sono responsabili di una parte importante dei costi per la gestione complessiva dei RU.

Quadro normativo di riferimento

Senza avere la minima pretesa di offrire una panoramica esaustiva e completa degli aspetti normativi, dall'UE al Comune di Capannori, si riporta in questo capitolo un sintetico approfondimento circa i riferimenti normativi che possono servire da base per le successive attività tecniche di progettazione di un nuovo sistema di gestione integrata dei RU per il Comune di Capannori.

Unione Europea

Le Direttive comunitarie in materia di rifiuti (91/156/CE sui rifiuti, 91/689/CE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi) rappresentano le linee guida per una corretta gestione dei rifiuti, sulle quali si sviluppa la strategia di tutti gli stati membri, ovvero:

- a. la prevenzione o la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti;
- b. recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo o ogni altra azione intesa a ottenere materie prime secondarie;
- c. l'uso dei rifiuti come fonte di energia;
- d. smaltimento dei rifiuti in discarica (da considerare fase residuale della gestione).

Norma nazionale italiana

Le direttive comunitarie in materia di gestione dei rifiuti sono state recepite in Italia attraverso il D.Lgs 5 febbraio 1997, n. 22, noto come "Decreto Ronchi". Esso costituisce attualmente nucleo fondamentale della regolamentazione italiana relativa alla gestione dei rifiuti, successivamente modificato e integrato con D.Lgs 8 novembre 1997, N° 389 (noto come "Ronchi bis") e dalla legge 9 dicembre 1998, N° 426 ("Ronchi ter"). Il decreto Ronchi si applica ai Rifiuti in generale, ai Rifiuti pericolosi ed ai Rifiuti da imballo.

La gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse e le autorità competenti adottano iniziative dirette a:

- 1) favorire, in via prioritaria, la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti attraverso particolari azioni per lo sviluppo di tecnologie pulite e per l'immissione sul mercato di prodotti, la cui produzione e il cui uso non incrementino la qualità, il volume e la pericolosità dei rifiuti
- 2) ridurre lo smaltimento finale dei rifiuti attraverso particolari azioni volte al riutilizzo, il riciclaggio ed al recupero di materia prima (Art 4) (*obiettivo del 35% RD*), lasciando allo smaltimento dei rifiuti un'azione residuale (Art 5).
- 3) imporre il divieto di abbandono e deposito incontrollato di rifiuti, sul suolo e nel suolo e l'immissione di rifiuti di qualsiasi genere nelle acque superficiali e sotterranee (Art 14).

Regione Toscana

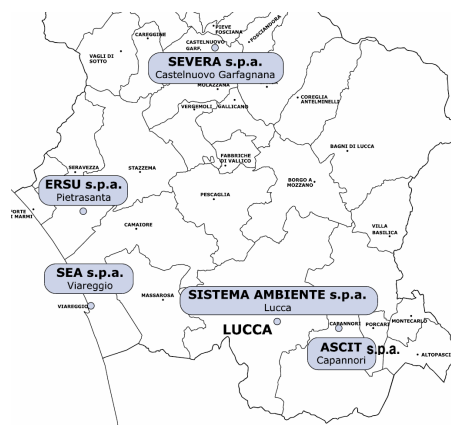
La Regione Toscana ha tempestivamente applicato il D. Lgs 22/97 (Decreto Ronchi) approvando nel 1998 la legge regionale di settore (L.R. 25 del 18/05/98) e il Piano regionale di gestione dei rifiuti approvato nell'aprile 1998. La legge regionale ha attribuito alle Province il compito di approvare i Piani provinciali di gestione dei rifiuti, al cui interno individuare le modalità di organizzazione del sistema e la localizzazione degli impianti. La legge prevede inoltre la costituzione obbligatoria delle Comunità di Ambito, in forma di consorzi fra comuni

titolari della gestione dei rifiuti urbani ed incaricati di redigere il Piano industriale di Ambito per la gestione dei rifiuti e conseguentemente di affidare la gestione del servizio ad uno o più operatori. Il perimetro delle Comunità d'Ambito è di norma provinciale, con l'esclusione dell'area empoiese che è stata unificata con la Provincia di Pistoia e sottratta alla Provincia di Firenze.

In tutto così sono stati identificati 10 Ambiti territoriali ottimali.

ATO 2 e Piano Rifiuti della Provincia di Lucca

L'ATO o Ambito Territoriale Ottimale è l'aggregazione dei comuni della provincia di Lucca in un Consorzio per la gestione dei rifiuti urbani d'ora in avanti definita anche come Comunità di Ambito Territoriale Ottimale. L'ATO 2 – Provincia di Lucca ha come finalità la gestione dei rifiuti solidi urbani e la bonifica dei siti inquinati ed è strutturato come consorzio ovvero un ente strumentale per la gestione associata dei diversi comuni (Legge 8 Giugno 1990, Art. 25) che interessa un territorio corrispondente a quello della intera provincia di Lucca. La costituzione dell'ATO ha lo scopo di superare la frammentazione delle gestioni fin qui esistenti, in modo da conseguire economicità, efficienza ed efficacia nella gestione dei rifiuti, perseguendo l'importante obiettivo del raggiungimento dell'autosufficienza attraverso la realizzazione di un sistema di raccolta rifiuti che promuova la raccolta differenziata, la selezione, il recupero e la produzione di energia attraverso termoutilizzatori e la messa a discarica dei sovralli.



Il Piano Provinciale Rifiuti è stato approvato con D.C.P del 17.11.1999 n. 178 e redatto secondo quanto disposto dalla L.R. 25/98.

Per quanto attiene alla Raccolta Differenziata il Piano Provinciale Rifiuti definisce gli obiettivi e gli orientamenti per le macro-aree territoriali; quindi, in merito alla situazione del Comune di Capannori, si sottolinea come sia già definito ed incentivato il passaggio a sistemi di raccolta domiciliari, con spinta per la raccolta di tipo secco-umido e ottimizzazione della raccolta delle frazioni secche e residuale.

I sistemi di gestione integrata dei RU: criteri base di impostazione della raccolta secco-umido domiciliatarizzata

La necessità di superare una logica, per quanto riguarda la gestione dei RU, di tipo *aggiuntivo* (cioè di raccolte che si aggiungono secondo varie necessità alla raccolta dei RSU indifferenziati) per approdare viceversa ad una logica di *integrazione* discende in gran parte dall'esigenza di rispettare i riferimenti e gli obblighi normativi, nonché quella di migliorare l'uso delle risorse riducendo la spesa delle aziende che operano la raccolta dei rifiuti, ottimizzando nel contempo le *performances* di sistema ed il *comfort* per i cittadini.

Con la raccolta integrata, i risultati attesi sono decisamente più coerenti con gli obiettivi specificati dal Decreto Ronchi, per quanto riguarda le quantità intercettate per ogni singolo materiale, per la qualità dei materiali intercettati e la capacità di ottenere un buon equilibrio tra i costi ed i ricavi, con riferimento naturalmente a tutto il servizio di raccolta integrato (la differenziata ed il rifiuto residuo visti come un tutt'uno).

Altro dato particolarmente significativo riguarda il fatto che non esiste il "migliore" sistema di gestione RU in senso assoluto: ogni modello di gestione deve infatti tenere conto della specificità del contesto, di tutte le opzioni possibili, delle risorse disponibili, del budget e delle variabili di scenario locale. Occorre poi considerare le interazioni tra il sistema di gestione RU e il sistema di tariffazione e il mercato del recupero (Conai, Consorzi di filiera, etc.).

La necessità di operare per il recupero di quantitativi relativamente elevati di rifiuti comporta innanzitutto la necessità di *reformare la «struttura» dei circuiti di recupero*, rendendo più agevole ed efficace la partecipazione dei cittadini alle iniziative di raccolta differenziata e in secondo luogo, aumentando il numero di categorie merceologiche oggetto di raccolta differenziata. Infatti i migliori risultati, relativi ai quantitativi e alla qualità di rifiuti raccolti in forma differenziata, sono stati raggiunti da quelle realtà che, per motivi contingenti o per convinzione, hanno affrontato tale «ristrutturazione» delle raccolte.

Le frazioni principali che devono essere oggetto di un'attenta analisi per la progettazione del nuovo sistema di gestione integrata dei RU sono:

Frazione secca residua	Frazione organica	Carta	Vetro/ lattine alluminio	Plastica	Verde
-------------------------------	--------------------------	--------------	---------------------------------	-----------------	--------------

Numerose possono essere le modalità di intercettazione per ciascuna delle frazioni elencate, ed ancor più numerosi le possibili combinazioni realizzabili; si riportano le modalità più diffuse di raccolta dei RU:

Porta a porta sacco e/o imballato	Porta a porta mastelli e/o bidoni	Porta a porta con sacco multimateriale	Contenitori stradali cassonetti	Contenitori stradali campane	Contenitori stradali bidoni	Contenitori stradali per multimateriale	Piattaforma in container
-----------------------------------	-----------------------------------	--	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------	---	--------------------------

Si riportano di seguito alcune considerazioni derivanti da letteratura e casi studio di realtà italiane ove è consolidato un sistema di gestione integrata dei RU al fine di individuare delle linee di tendenza utili a definire delle priorità di scelta adatte alla realtà locale di Capannori.

- È dimostrato come in situazioni puntiformi (singoli Comuni di dimensione demografica medio-piccola o frazioni) i sistemi innovativi di raccolta differenziata consentono di raggiungere livelli aggregati di separazione che si posizionano ben oltre gli obiettivi d'Ambito stabiliti dal "Ronchi", sino al 60% di RD ed oltre.
- E' possibile individuare frazioni che contribuiscono in misura determinante alle rese complessive di raccolta differenziata (in specifico: frazione organica, carta, vetro) ed altre che danno un contributo marginale (lattine, qui congelate nel vetro, e plastica).
- L'adozione della raccolta multimateriale della carta comporta una diminuzione delle rese di intercettazione della stessa.
- Il sistema di raccolta aggiuntivo a cassonetti stradali, pur supportato da una buona campagna informativa ed una elevata capillarizzazione di contenitori e frequenza di raccolta *non consentono di sottrarre allo smaltimento quote sostanziali di materiale*; in particolare i quantitativi di carta e vetro intercettati risultano sensibilmente inferiori rispetto alle realtà ove vengono adottati sistemi di raccolta integrata.
- Dove non si intercetta separatamente la Forsu non è possibile ridurre la frequenza di prelievo degli RSU residui.
- In sistemi aggiuntivi a cassonetti stradali non risulta possibile contenimento dei costi di raccolta differenziata.

In conclusione non sono tanto le situazioni demografiche (ed urbanistiche, generalmente correlate) a stabilire i traguardi dei sistemi di raccolta differenziata quanto *i criteri adottati per l'organizzazione* del circuito; quindi i sistemi di raccolta domiciliare, generando un alto tasso di partecipazione nelle utenze servite, conseguono in linea generale livelli più elevati di intercettazione specifica e complessiva di materiali; solo l'introduzione più o meno estesa della raccolta domiciliare della frazione organica è in grado di generare risultati complessivi coerenti con gli obiettivi del Decreto "Ronchi" (35 % sul medio periodo).

La sperimentazione del sistema domiciliarizzato porta-a-porta: progetto pilota per la frazione Guamo

ASCIT SpA si caratterizza come azienda innovativa ed attenta alle esigenze del territorio ed alla sua evoluzione anche in relazione alle spinte degli Enti e dei Cittadini.

Il sistema di raccolta secco-umido con modalità porta-a-porta è applicato con successo, e ampiamente descritto nella letteratura scientifica nazionale ed internazionale, in centinaia di Comuni con prevalente diffusione nel Nord Italia.

La scelta di eseguire una sperimentazione operativa su un quartiere di Capannori ha avuto diversi scopi:

- a. di testare operativamente un diverso sistema di raccolta dei RU (mezzi e uomini impiegati, tempi di raccolta, etc.);
- b. verificare la risposta reale dei cittadini al nuovo sistema, dopo anni di abitudine al sistema a cassonetti stradali (attitudine alla differenziazione, problematiche specifiche, efficacia della campagna di informazione, etc.);
- c. raccogliere dati reali per validare le ipotesi di estensione del sistema di raccolta porta-a-porta all'intero Comune di Capannori.

Il progetto di raccolta differenziata porta-a-porta è quindi finalizzato ad incentivare, tramite prelievo domiciliare, un sistema di raccolta differenziata integrata in linea con il Piano Provinciale e il Decreto Ronchi. L'obiettivo che il progetto pilota si pone è quello di diminuire i rifiuti da smaltire in discarica, con i benefici ambientali conseguenti, massimizzando il recupero di materiali da destinare al recupero e riciclaggio. Il progetto permette inoltre di monitorare la reale produzione dei rifiuti di provenienza domestica, consentendo una più equa applicazione della Tariffa di Igiene Ambientale calcolata sulla quantità di rifiuto indifferenziato conferito.

La sperimentazione a Guamo

Dal 01.02.2005 è attiva presso la frazione di Guamo (650 ab.) una sperimentazione relativa al passaggio a raccolta domiciliare, ovvero il prelievo dei RU e delle relative frazioni differenziate direttamente presso il domicilio delle utenze interessate.

Le frazioni scelte per un prelievo domiciliarizzato sono state: RSU indifferenziato o residuo, frazione organica da cucina, carta/cartone, multimateriale pesante (vetro, lattine, plastica, Tetrapak).

Le modalità e frequenze per le frazioni sono state:

- a. RSU indifferenziato 2 volte/settimana in sacco grigio trasparente;
- b. Frazione organica da cucina 3 volte/settimana in sacchetti in Mater-Bi, con bidoncino aerato (per lo stoccaggio sotto-lavello in cucina) e bidone con manico antirandagismo da 25 l (per il conferimento stradale);
- c. Carta/cartone 1 volta/settimana (esposta sul fronte stradale in sacchetti gialli di carta);
- d. Frazione "multimateriale" pesante 1 volta/settimana in sacco azzurro di plastica trasparente.

La zona interessata al progetto pilota, la frazione di Guamo, è caratterizzata da elevata densità abitativa (via Sottomonte, via Nuova, via Fillungo, via del Pettinaglio, via Pozzola), ovvero complessivamente circa 640 abitanti pari a 250 nuclei familiari.

Prima fase: campagna di informazione per i cittadini e consegna della dotazione di materiali

Per una positiva riuscita del progetto è stato necessario, da parte dell'Amministrazione Comunale e dell'ASCIT, una forte opera d'informazione e di sensibilizzazione, per coinvolgere le famiglie interessate, le utenze non domestiche, le scuole del territorio.

Il personale ASCIT, opportunamente formato, si è recato presso tutte le famiglie e le utenze non domestiche di Guamo con il compito di fornire informazioni generali sulla nuova gestione dei rifiuti. E' stato consegnato un manuale informativo, in cui si illustra in maniera dettagliata il nuovo sistema e il calendario con i giorni di raccolta per ogni materiale, per facilitare la comprensione delle istruzioni ricevute dal personale addetto. Per completare l'aspetto informativo si è tenuta una conferenza stampa congiunta del Sindaco e del Presidente e Direttore Ascit SpA per la presentazione ufficiale del progetto pilota e si sono svolti incontri con tutti i cittadini per chiarire i punti chiave e le problematiche eventualmente rilevate dai cittadini.

ASCIT
Comune di Capannori

raccolta differenziata porta a porta

dividiamo i rifiuti! moltiplichiamo le risorse

L'ASCIT e l'Amministrazione Comunale di Capannori promuovono un progetto pilota di raccolta differenziata "porta a porta" nella frazione di Guamo. La zona interessata è la seguente: Via Sottomonte, Via Nuova, Via Fillungo, Via del Pettinaglio, Via di Pozzola. Le utenze domestiche interessate sono circa 250 per un totale di 640 abitanti. La raccolta domiciliare sarà effettuata alle utenze commerciali ed artigianali, agli uffici e alla scuole presenti nella zona con modalità da concordare in base alle singole esigenze. Il nuovo sistema di raccolta, già sperimentato con successo in molti comuni del nord Italia, permetterà di ottenere elevate percentuali di materiale da avviare al recupero e al riciclaggio con una diminuzione dei rifiuti da conferire in discarica e un conseguente risparmio nelle spese di smaltimento. Nella zona oggetto della sperimentazione saranno tolti tutti i cassonetti normalmente utilizzati per il conferimento dei rifiuti.

Dal 1° Febbraio 2005 saranno raccolti in maniera differenziata con modalità "porta a porta" i seguenti rifiuti.

frazione organica	●
carta	●
multimateriale	●
rifiuto non riciclabile	●

progetto pilota Guamo 2005

Nelle pagine successive troverete le modalità di conferimento delle varie tipologie di rifiuti, gli orari ed il calendario di raccolta.

Ai cittadini è stato consegnato un *kit* che comprende i seguenti contenitori e sacchi trasparenti colorati di polietilene:

- n. 1 biopattumiere traforate da lt. 6.5 di colore verde per la raccolta della frazione organica realizzate con particolare sistema di areazione sulle quattro pareti, sul fondo e sul coperchio (alettature e fessurazioni) che permette la fuoriuscita del vapore e dell'aria con il vantaggio di eliminare i cattivi odori, l'evaporazione dei liquidi che normalmente si formano sul fondo dei

contenitori tradizionali, la riduzione per evaporazione del peso del rifiuto organico contenuto, ed inoltre di migliorare le caratteristiche di resistenza dei sacchetti in Mater-Bi in quanto si evita un eccessivo contatto con l'umidità che può causarne la rottura.

- b. n. 1 contenitore in polietilene da lt. 25 di colore verde con chiusura antirandagismo per esporre la frazione organica fuori dalle abitazioni.
- c. n.1 contenitore in polietilene da lt. 25 di colore marrone con chiusura antirandagismo per esporre i rifiuti non riciclabili fuori dalle abitazioni.
- d. sacchi biodegradabili in mater-bi, misura cm. 38x37, da utilizzare per la raccolta della frazione organica con stampato il logo ASCIT e la descrizione dei rifiuti da conferire .
- e. sacchi trasparenti in polietilene di colore grigio, misura cm.50x55 con legaccio, per la raccolta del rifiuto non riciclabile con stampata l'indicazione degli scarti da conferire.
- f. sacchi in carta di colore giallo, misura cm. 70x80 con legaccio, per la raccolta della carta con stampata l'indicazione dei rifiuti da conferire.
- g. sacchi trasparenti in polietilene di colore azzurro, misura cm. 70x80 con legaccio, per la raccolta del multimateriale con stampata l'indicazione dei rifiuti da conferire.

Seconda fase: attività operativa di raccolta

Il nuovo sistema prevede una raccolta porta-a-porta delle frazioni differenziate di organico, carta e cartone, multimateriale e rifiuto non riciclabile. In pratica al cittadino viene chiesto di separare a casa propria i rifiuti prodotti, di conferirli negli appositi sacchi ed esporli, nei giorni previsti dal calendario, davanti l'abitazione nel punto concordato per essere raccolti dagli operatori di Ascit SpA.

Sono stati eliminati tutti i contenitori stradali posizionati nella zona interessata al progetto pilota, al fine da limitare il più possibile l'elusione dal nuovo sistema da parte delle utenze interessate.

Alle utenze commerciali sono stati consegnati appositi contenitori della dimensione necessaria per ciascuna frazione che sarà ritirata con il sistema porta-a-porta.

Gli utenti devono conferire i rifiuti prodotti davanti l'abitazione, nel punto concordato per la raccolta, tutti i giorni, domenica esclusa, entro le ore 9,00 del mattino secondo il seguente calendario →

Non è possibile depositare fuori dalle abitazioni i rifiuti indicati in giorni e orari diversi da quelli previsti dal calendario di raccolta.

La raccolta è effettuata dagli operatori Ascit SpA in orario compreso tra le ore 7,00 e le ore 12,00 del mattino. Per la raccolta l'azienda ha impiegato complessivamente 1 operatori dotati di mezzi a vasca tipo Porter o Daily.

lunedì	rifiuto non riciclabile
martedì	organico
mercoledì	carta e multimateriale
giovedì	organico
venerdì	rifiuto non riciclabile
sabato	organico

Terza fase: raccolta dei dati e prime valutazioni

Analizzando i dati forniti da ASCIT SpA relativi alla produzione di rifiuti intercettati con sistema domiciliare nella frazione di Guamo nel periodo febbraio-giugno 2005 proiettati sull'intero anno 2005 e comparandoli coi dati fatti registrare nell'intera città di Capannori nel 2004 si rilevano interessanti differenze, ed in particolar modo un crollo dei rifiuti indifferenziati prodotti con sistema di raccolta domiciliare dell'82%, un incremento della frazione umida del 164%, ed un altrettanto rilevante aumento della carta (+ 35%) e del multimateriale pesante (+ 58%).

Frazioni RU	Capannori anno 2004 44.500 ab. kg/ab 2004	Guamo proiezione 2005 650 ab. Kg/ab 2005	Variazioni tra i 2 diversi sistemi di raccolta
RSU	435,4	79,9	- 89%
Umido	54,9	144,8	+ 164%
Carta	69,5 (cestoni)	93,9	+ 35%
Multimateriale	22,7	35,8	+ 58%
Rifiuto totale	582,5	354,4	- 39,16 %

Il dato relativo alla diminuzione del RSU indifferenziato è sicuramente viziato da un "effetto bordo", ovvero dal fatto che i Cittadini dell'area interessata, per motivi di comodità o non aderenza al nuovo sistema proposto, hanno continuato a conferire i RSU indifferenziati da loro prodotti nei cassonetti presenti nelle altre aree del Comune.

Inoltre, da analisi effettuata in altre realtà equiparabili a Capannori, quali quelle di Legnano (54.800 ab., provincia di Milano) e Gallarate (48.500 ab., provincia di Varese), passate recentemente a sistema di raccolta domiciliare da precedente sistema a cassonetti stradali, la diminuzione a regime di Rifiuto Totale si attesta intorno al 20 % (17% a Legnano e 23% a Gallarate).

Estensione ed integrazione del sistema domiciliarizzato porta-a-porta alla frazione di Marlia e Lammari

Le frazioni di Lammari e Marlia

Le frazioni di Marlia e Lammari del Comune di Capannori rappresentano una porzione di territorio densamente popolata e confinante ad ovest con la città di Lucca. Complessivamente gli abitanti residenti sono 9.920 (1.741 nuclei familiari a Marlia e 2.001 a Lammari), rappresentante il 22,4% della popolazione complessiva residente nel Comune di Capannori. Le utenze non domestiche sono complessivamente 603, principalmente rappresentate da uffici, studi professionali, attività commerciali ed artigianali, piccole attività industriali e alcune strutture pubbliche. La viabilità è buona e presenta prevalentemente strade adatte al transito di mezzi di medie dimensioni anche nelle zone più interne delle frazioni indicate.

Il progetto tecnico del sistema domiciliarizzato porta-a-porta per Marlia e Lammari

Rispetto all'esperienza di Guamo, che, sia per dimensione che per modello operativo adottato, è fondamentalmente servita ad azienda e Comune per valutare la reale possibilità di cambiamento del sistema di gestione dei RU, l'ipotesi di estensione della raccolta domiciliarizzata porta-a-porta ad una significativa porzione del Comune di Capannori ha altri obiettivi: innanzitutto quelli di individuare e testare un sistema di gestione tecnicamente ma soprattutto economicamente efficiente ed efficace, raccogliendo dati necessari a validare le scelte tecniche effettuate o a permettere la ricalibrazione del sistema nel caso in cui tali scelte non si rivelino adeguate. Inoltre il nuovo sistema sarà un test per l'operatività dell'azienda al fine di ipotizzare una graduale estensione del sistema all'intero comprensorio gestito da ASCIT SpA.

Rispetto alla sperimentazione di Guamo, pur mantenendo le frazioni intercettate e le relative modalità tecniche (contenitori, sacchetti, prelievo, etc.), si sono ipotizzate nuove frequenze di intercettazione così come descritto nella seguenti tabelle di valutazione complessiva costi-ricavi.

Dal punto di vista delle frequenze di raccolta, vanno però effettuate le seguenti considerazioni:

- la volumetria in dotazione all'utente per la frazione organica (6,5 litri sopra-lavello e 25 litri sul balcone o in cucina) consente un agevole "capacità polmone" (il secchiello da 25 litri può contenere 3-4 sacchetti in mater-bi chiusi);
- la tipologia a secchiello e sacchetto aerato non genera assolutamente problemi di percolato. I giri di raccolta per l'umido possono quindi essere ridotti a 2/settimana.
- rispetto ai dati di Guamo si può giustificare una riduzione dei giri di raccolta per l'umido alla luce delle simulazioni effettuate e dei risultati della raccolta.
- per la raccolta del secco (RSU indifferenziato) viene considerata anche l'opzione del passaggio ad 1 solo giro di raccolta/settimana, che per quanto possa essere percepito inizialmente come una restrizione da parte degli utenti, viene in seguito accettato quando ci si rende conto degli scarsi volumi prodotti ed eventualmente del supporto fornito come servizi integrativi (es. fornitura manufatti per raccolta pannolini per neonati ed anziani, integrazione servizi sugli ingombranti, etc.)
- per la raccolta della frazione multimateriale verranno impiegati per questioni di sicurezza e peso mastelli da 40-60 litri per le utenze domestiche.

A seguito della positiva esperienza di Guamo e della necessaria ritaratura del sistema in funzione delle diverse esigenze emerse e in previsione di un'ulteriore estensione della raccolta porta-a-porta, si riportano

tabella l'ipotesi operativa con relative frequenze di raccolta da introdurre per il nuovo sistema di raccolta nelle frazioni di Marlia e Lammari.

Modalità di raccolta	RSU - Rifiuto indifferenz.	Frazione organica	Carta	Vetro/lattine alluminio	Plastica
Porta a porta sacco e/o imballato	X		X		
Porta a porta mastelli e/o bidoni		X			
Porta a porta con sacco multimateriale				X	X
Contenitori dedicati			X per utenze non domestiche		
Frequenza (prelievi/settimana)	1	2	1	2	

Prime valutazioni tecniche sui possibili risultati dell'applicazione della raccolta porta-a-porta nelle frazioni di Marlia e Lammari

Al fine di impostare delle corrette e veridiche simulazioni economiche circa i risultati attesi in funzione delle attività che ASCIT SpA ha intenzione di incrementare nei paesi di Marlia e Lammari occorre definire per primi le *performances* tecniche attese attraverso l'introduzione del nuovo sistema di raccolta rispetto a quelle dell'attuale sistema a cassonetti ed anche rispetto alla sperimentazione di Guamo, che se pur significativa, ha fornito in parte dati non replicabili proprio a causa delle sue ridotte dimensioni. A tal fine si farà riferimento, per gli obiettivi macro da perseguire (percentuale complessiva di raccolta differenziata, quantità complessiva di rifiuti intercettati e delle singole frazioni merceologiche), a dati nazionali e di bibliografia di riferimento di realtà analoghe o diverse, motivando di volta in volta le scelte effettuate.

Frazioni di RU	Sistema a cassonetti stradali (dati Capannori 2004)	Sperimentazione porta-a-porta Guamo (dati Guamo 2005)	Risultati attesi per porta-a-porta Marlia-Lammari
Umido	55	144,8	120
Carta	72	93,9	94
Multimateriale	23	35,8	69
Ingombranti*	29	n.d.	26
Verde*	34	n.d.	32
Varie	2	n.d.	2
Totale RD	215	274,5	343
RSU indifferenziati	449	79,9	185
Totale RU	664	354,4	528

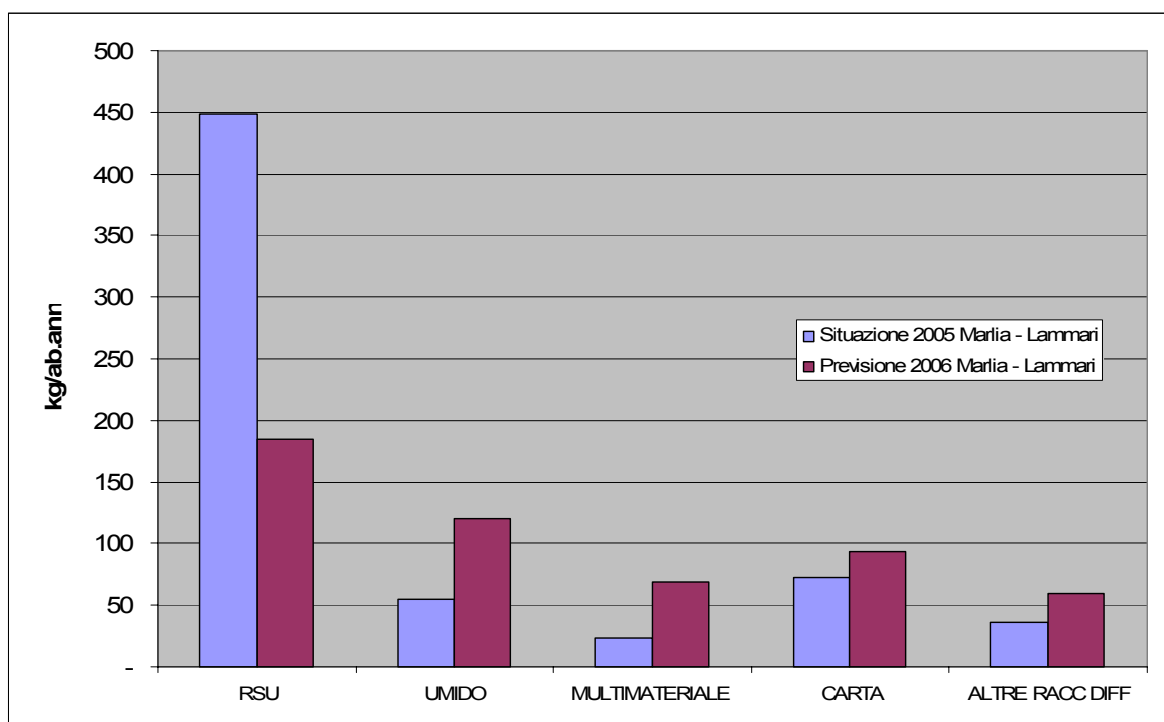
* Le frazioni di Ingombranti e Verde comprendono sia i materiali raccolti con i sistemi domiciliari sia i materiali intercettati presso la piattaforma ecologica ed altre modalità.

Nella tabella precedente sono quindi stati riportati i risultati attesi di intercettazione per la nuova raccolta a Marlia e Lammarì, espressi correttamente in kg/ab.anno, base di partenza per il raggiungimento degli obiettivi macro (aumento della percentuale complessiva di raccolta differenziata, riduzione quantità complessiva di rifiuti intercettati e aumento dei quantitativi delle raccolte differenziate). I dati riportati, affiancati dagli attuali dati di intercettazione e da quelli di Guamo, sono stati computati a partire proprio da quelli sperimentali di Guamo, ma validati attraverso un confronto con dati nazionali e di bibliografia di riferimento di realtà analoghe o diverse.

In particolare si è proceduto a calmierare l'intercettazione possibile di frazione organica verso traguardi inferiori rispetto a Guamo, ove questa raccolta ha sortito effetti superiori alle medie di altre esperienze italiane molto virtuose; si è incrementata cospicuamente la frazione multimateriale che dovrà diventare il punto di raccolta di molti materiali che ora vengono gettati impropriamente e senza possibilità di controllo nei cassonetti stradali; si è ridotta con conseguentemente la frazione di RSU indifferenziati (così detta frazione residuale della raccolta differenziata).

Alla base dei calcoli effettuati rimane comunque ferma una logica prudentiale che ha portato a stimare variazioni per difetto piuttosto che per eccesso.

Per rendere più evidenti i dati ed agevolarne la lettura si riportano espressi in grafico i quantitativi più significativi delle frazioni dei RU.



Con i risultati quantitativi riportati e descritti ci si attendono performances complessive di sistema assolutamente rilevanti dal punto di vista tecnico, ovvero:

- **raccolta differenziata pari al 65%** (rispetto all'attuale valore prossimo al 30%);
- **riduzione complessiva dei rifiuti urbani prodotti pari al 20%** (intervenendo su un sistema che ha visto crescere la produzione di RU negli ultimi anni).

Questi risultati, confermati o migliorati dai dati reali (e comunque già avvalorati da numerose esperienze nazionali in tal senso, principalmente al nord Italia, ma presenti anche in numerosi Comuni del Centro-Sud Italia – cfr. “Premio Comuni Ricicloni Legambiente”) sono di assoluta rilevanza per il contesto toscano da sempre attento alle tematiche relative all' ambiente.

Prime valutazioni economiche aggregate sull'estensione del sistema porta-a-porta a Capannori

La valutazione economica ed analitica del cambio di un sistema di gestione integrata dei RU è estremamente complessa, essendo soggetta a numerosi fattori non tutti direttamente ed univocamente correlati al sistema di raccolta ed ai suoi costi-ricavi.

Prima di esporre sinteticamente i risultati economici indicativi attesi con il cambio del sistema di raccolta così come precedentemente descritto è importante identificare quali sono gli elementi chiave economici del confronto tra i due sistemi, anche e soprattutto in base ai risultati conseguibili dal punto di vista tecnico:

- a. riducendo complessivamente i rifiuti prodotti si ottengono economie importanti sia gestionali che di smaltimento-recupero;
- b. aumentando fortemente la RD e riducendo quindi la frazione di rifiuto a smaltimento si realizzano importanti economie (tipicamente la frazioni differenziate di RU hanno un valore o hanno un onere di smaltimento inferiore);
- c. il sistema di raccolta porta-a-porta permette generalmente delle economie funzionali, ma esse sono in gran parte dipendenti dalla progettazione del sistema, dalle risorse impiegate e dalle variabili territoriali (dispersione del territorio, viabilità, tipologia abitativa prevalente, etc.);
- d. il cambio del sistema di raccolta comporta certamente degli investimenti importanti in mezzi, attrezzature e personale; questo significa oneri aggiuntivi di investimento ma anche un importante risvolto occupazionale, spesso non correttamente valutato.

Alla luce dei dati esposti e delle simulazioni effettuate è stato quindi possibile valutare il quadro economico complessivo circa il cambio del sistema di raccolta dei RU nelle frazioni di Marlia e Lammari del Comune di Capannori, raggruppando dati e valutazioni economiche su 5 macro categorie di costi:

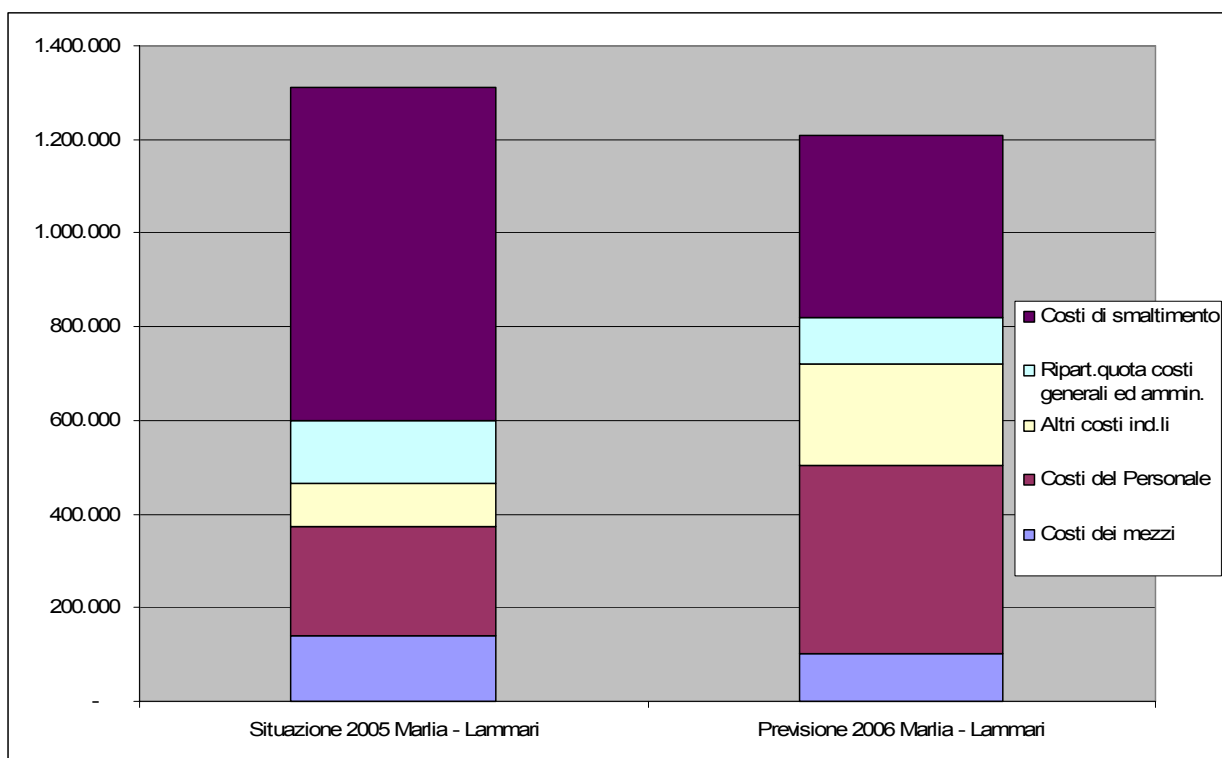
- a. personale;
- b. mezzi per la raccolta;
- c. costi di smaltimento (o recupero, nettizzati dai ricavi);
- d. costi generali e amministrativi;
- e. altri costi industriali.

Nell'istogramma riportato si possono quindi confrontare i dati preliminari delle valutazioni di costo per confrontare i due sistemi di raccolta.

Per la costruzione della simulazione sono stati impiegati come dati di base quelli tratti dal bilancio di Ascit, mentre per le simulazioni previsionali sono state utilizzate complicate equazioni al fine di ripartire i costi di raccolta alle singole zone di territorio oggetto di indagine (Marlia e Lammari) anche laddove non fossero presenti specifici centri di costo. In particolare le equazioni utilizzate tengono conto dei seguenti dati:

- numero di cassonetti e contenitori stradali;
- densità dei cassonetti rispetto alla media della città;
- distanza dei cassonetti rispetto alla media della città;
- velocità media di percorrenza dei mezzi.

Per quanto riguarda i costi dello smaltimento essi sono stati computati secondo le tariffe vigenti ed utilizzando i tassi di intercettazione unitari come precedentemente descritti. Gli altri costi industriali e le spese generali sono state imputate secondo le proporzioni già previste nel bilancio previsionale.



Come è possibile apprezzare dall'istogramma il nuovo sistema di raccolta così come strutturato e progettato e valutato nel dettaglio dei costi, permette una importante redistribuzione dei costi.

Complessivamente il nuovo sistema permette un risparmio su base annua pari a circa il 8% dei costi complessivi di gestione dei RU.

Entrando nel dettaglio delle voci si evidenzia quindi:

- una importante riduzione dei costi di smaltimento (-45%) dovuta alla riduzione complessiva dei RU e all'incremento di raccolta differenziata;
- una riduzione dei costi dei mezzi di raccolta (-28%) legata alla maggior efficienza del sistema e dei mezzi impiegati;
- un importante aumento dei costi del personale (+73%) legato alle maggiori attività di raccolta sul territorio; questo dato può essere chiaramente letto anche come dato positivo (alla luce comunque del complessivo risparmio di sistema) in una logica occupazionale, in quanto per il nuovo servizio verranno creati nuovi posti di lavoro;
- aumento degli altri costi industriali (+130%) legati agli investimenti in attrezzature (sacchetti, contenitori, etc.) necessari al nuovo sistema di raccolta.

Il sistema proposto quindi consente, sulla parte del Comune di Capannori interessata dal nuovo sistema porta-a-porta (Marlia-Lammarì), di raggiungere importanti obiettivi ambientali: riduzione dei rifiuti, aumento della %RD, significativi risparmi economici e positivi risvolti occupazionali.