

ALMA MATER STUDIORUM - UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

SCUOLA DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

DICAM

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali

*CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL
TERRITORIO*

TESI DI LAUREA

in

Valorizzazione delle risorse primarie e secondarie

**ELABORAZIONE DI UN INDICATORE MULTI CRITERIA DI
VIRTUOSITÀ NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI,
DESTINATO AGLI ENTI LOCALI**

CANDIDATO
Dott. Francesco Lalli

RELATORE:
Chiar.ma Prof. Alessandra Bonoli

CORRELATORE
Dott. Ing. Sara Zanni

Anno Accademico 2012/2013

Sessione II

“Whether you can observe a thing or not depends on the theory which you use.
It is the theory which decides what can be observed.”
(Albert Einstein)

INDICE

INTRODUZIONE	9
1 NORMATIVA IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI:	13
1.1 <i>La normativa europea</i>	13
1.2 <i>La normativa italiana</i>	15
1.3 <i>Le disposizioni verso le Regioni:</i>	21
1.4 <i>Definizione di Percentuale di raccolta differenziata</i>	22
2 IL CASO DI STUDIO	25
2.1 <i>L'unione Terre di Castelli</i>	25
2.2 <i>I Comuni dell'Unione</i>	26
2.3 <i>La gestione dei rifiuti nell'Unione</i>	28
3 INDICATORE DI VIRTUOSITÀ	35
3.1 <i>LE FASI DELLO STUDIO</i>	36
3.2 <i>DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INDICATORE DI VIRTUOSITÀ</i>	36
3.2.1 Percentuale di raccolta differenziata [%]:	37
3.2.2 Rifiuto Indifferenziato prodotto [Kg/(ab*a)]:	38
3.2.3 Rifiuti totali prodotti per cittadino [Kg/(ab*a)]:	38
3.2.4 Costi del servizio [€ pro capite]:	38
3.2.5 Impatto ambientale del servizio:	38
3.2.6 Tracciabilità dei rifiuti:	39
3.2.7 Coinvolgimento della popolazione:	39
3.2.8 Comodità per il cittadino [ore a settimana in cui è possibile disfarsi del rifiuto/distanza di conferimento]:	40
PARTE II: COSTRUZIONE DELL'INDICATORE	41
4 FUNZIONI DI UTILITÀ	41
4.1 <i>Le Funzioni di Utilità ottenute per i criteri numerabili:</i>	42
4.1.1 Criterio %RD:	43
4.1.2 Criterio RU IND: Produzione annua di rifiuti indifferenziati procapite	45
4.1.3 Criterio RU TOT: Produzione annua di rifiuti totali procapite	46
4.1.4 Criterio Costi:	47
4.1.5 Criterio LCA	51
4.2 <i>Le Funzioni di Utilità ottenute per i criteri non numerabili</i>	54
4.2.1 Criterio Tracciabilità dei rifiuti	54
4.2.2 Criterio Coinvolgimento della Popolazione:	56
4.3 <i>Criterio Comodità per i cittadini</i>	64
5 ASSEGNAZIONE DEI PESI	67
5.1 <i>Intervista 1: Savignano sul Panaro</i>	70
5.2 <i>Intervista 2: Castelvetro di Modena</i>	74
5.3 <i>Intervista 3: Sindaco di Zocca</i>	79
5.4 <i>Intervista 4: Sindaco di Marano sul Panaro</i>	84
5.5 <i>Intervista 5: Comune di Castelnuovo Rangone</i>	88
5.6 <i>Intervista 6: Comune di Vignola</i>	93
5.7 <i>Intervista 7: Comune di Spilamberto</i>	97
5.8 <i>Intervista 8: Comune di Guiglia</i>	102
5.9 <i>Risultati della Ponderazione</i>	106

PARTE III:	109
6 LE PRESTAZIONI DEI COMUNI	109
6.1 Savignano sul Panaro	110
6.1.1 Percentuale di raccolta differenziata	110
6.1.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	111
6.1.3 Rifiuti totali prodotti procapite	111
6.1.4 Costi del servizio	111
6.1.5 Impatto ambientale del servizio	112
6.1.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	112
6.1.7 Coinvolgimento della popolazione.....	113
6.1.8 Comodità per il cittadino	114
6.1.9 Profilo riassuntivo del Comune	115
6.2 Castelvetro di Modena	117
6.2.1 Percentuale di raccolta differenziata	117
6.2.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	117
6.2.3 Rifiuti totali prodotti procapite	117
6.2.4 Costi del servizio	118
6.2.5 Impatto ambientale del servizio	118
6.2.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	119
6.2.7 Coinvolgimento della popolazione.....	119
6.2.8 Comodità per il cittadino	120
6.2.9 Profilo riassuntivo del Comune	121
6.3 Comune di Zocca	123
6.3.1 Percentuale di raccolta differenziata	123
6.3.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	123
6.3.3 Rifiuti totali prodotti procapite	123
6.3.4 Costi del servizio	124
6.3.5 Impatto ambientale del servizio	124
6.3.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	125
6.3.7 Coinvolgimento della popolazione.....	125
6.3.8 Comodità per il cittadino	126
6.3.9 Profilo riassuntivo del Comune	127
6.4 Marano sul Panaro	129
6.4.1 Percentuale di raccolta differenziata	129
6.4.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	129
6.4.3 Rifiuti totali prodotti procapite	129
6.4.4 Costi del servizio	130
6.4.5 Impatto ambientale del servizio	130
6.4.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	131
6.4.7 Coinvolgimento della popolazione.....	132
6.4.8 Comodità per il cittadino	133
6.4.9 Profilo riassuntivo del Comune	133
6.5 Castelnuovo Rangone	135
6.5.1 Percentuale di raccolta differenziata	135
6.5.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	135
6.5.3 Rifiuti totali prodotti procapite	135
6.5.4 Costi del servizio	136
6.5.5 Impatto ambientale del servizio	136
6.5.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	137
6.5.7 Coinvolgimento della popolazione.....	137
6.5.8 Comodità per il cittadino	138
6.5.9 Profilo riassuntivo del Comune	140

6.6	<i>Vignola</i>	142
6.6.1	Percentuale di raccolta differenziata	142
6.6.2	Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	142
6.6.3	Rifiuti totali prodotti procapite	142
6.6.4	Costi del servizio	143
6.6.5	Impatto ambientale del servizio	143
6.6.6	Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	144
6.6.7	Coinvolgimento della popolazione.....	145
6.6.8	Comodità per il cittadino	145
6.6.9	Profilo riassuntivo del Comune	147
6.7	<i>Spilamberto</i>	149
6.7.1	Percentuale di raccolta differenziata	149
6.7.2	Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	149
6.7.3	Rifiuti totali prodotti procapite	149
6.7.4	Costi del servizio	150
6.7.5	Impatto ambientale del servizio	150
6.7.6	Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	151
6.7.7	Coinvolgimento della popolazione.....	152
6.7.8	Comodità per il cittadino	153
6.7.9	Profilo riassuntivo del Comune	154
6.8	<i>Guiglia</i>	156
6.8.1	Percentuale di raccolta differenziata	156
6.8.2	Rifiuti indifferenziati prodotti procapite	156
6.8.3	Rifiuti totali prodotti procapite	156
6.8.4	Costi del servizio	157
6.8.5	Impatto ambientale del servizio	157
6.8.6	Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti.....	158
6.8.7	Coinvolgimento della popolazione.....	158
6.8.8	Comodità per il cittadino	159
6.8.9	Profilo riassuntivo del Comune.....	160
6.9	<i>Risultato complessivo</i>	162
	CONCLUSIONI	167
	BIBLIOGRAFIA	171
	RINGRAZIAMENTI:	173

INTRODUZIONE

Ad oggi il legislatore prevede che la virtuosità degli Enti Locali in materia di gestione dei rifiuti sia definita dal solo indicatore di raccolta differenziata. Tale misurazione però risulta incompleta, è ormai noto che, a parità di raccolta differenziata, ci sono altre condizioni che definiscono la virtuosità di un sistema di raccolta, ad esempio la quantità di rifiuti prodotti, i costi sostenuti per il servizio o l'impatto ambientale generato dal servizio di raccolta e trattamento dei rifiuti.

Nel presente elaborato si sono perciò raccolti questi ed altri criteri relativi alla valutazione complessiva delle prestazioni di un Comune rispetto alla produzione, alla raccolta e al trattamento dei rifiuti, per costruire un più completo sistema di analisi della virtuosità degli Enti Locali nella gestione dei rifiuti.

L'indicatore in oggetto si pone un duplice obiettivo: in primo luogo, con un approccio multi criteria, superare le contraddizioni e l'incompletezza lasciate dalla esclusiva misura della percentuale di raccolta differenziata, grazie ad un metodo volto a rilevare gli interventi relativi alle diverse discipline inerenti la gestione dei rifiuti; in secondo luogo fornire alle Amministrazioni comunali uno strumento per indirizzare più efficacemente i propri investimenti nel miglioramento del sistema di gestione.

L'indicatore di virtuosità è stato costruito in riferimento al territorio dell'Unione delle Terre di Castelli, un'Unione di otto Comuni di piccole e medie dimensioni, che riuniscono una popolazione di circa 82 mila abitanti in un territorio che si estende su una superficie complessiva di 312,15 Km² nella Provincia di Modena.

Lo studio si apre con l'individuazione e la descrizione degli otto criteri che costituiscono l'indicatore di virtuosità, scelti in riferimento ad aspetti ambientali, economici e sociali, per favorire un approccio di sistema al tema dei rifiuti:

1. Percentuale di raccolta differenziata
2. Produzione pro capite di rifiuti indifferenziati
3. Produzione pro capite di rifiuti totali
4. Costi del servizio
5. Impatto ambientale del sistema di raccolta e trattamento dei rifiuti

6. Tracciabilità dei rifiuti domestici
7. Coinvolgimento della popolazione
8. Comodità per il cittadino.

Nella fase di ideazione dell'indicatore si è ritenuto opportuno che il processo di definizione dei punteggi fosse indipendente dalle alternative che le normali pratiche di gestione offrono, in modo che il risultato finale fosse lo specchio dei risultati ottenuti, senza favorire una modalità di conferimento su un'altra. La valutazione di virtuosità viene eseguita sommando i punteggi ottenuti per ciascun criterio, moltiplicati per i pesi assegnati ai criteri stessi.

L'elaborazione dell'indicatore prosegue quindi con la fase di normalizzazione dei punteggi attribuiti ai criteri, effettuata tramite interviste a figure di esperti di ciascun settore, al fine di trasformare questi indicatori in modo da far loro assumere valori adimensionali variabili nell'intervallo $[0,1]$.

Per i primi quattro criteri, dotati di unità di misura, sono state create delle opportune funzioni di utilità, richiedendo agli intervistati di attribuire un punteggio da 0 a 1 a diversi valori possibili per ciascun criterio. Attraverso una curva di regressione matematica sono state poi costruite le funzioni di utilità che associano in maniera univoca a ciascun valore del criterio un punteggio compreso tra 0 e 1.

Per i restanti criteri si sono individuati alcuni sottocriteri che misurano parametri o azioni peculiari, a cui si sono attribuiti specifici punteggi, assicurandosi sempre che il punteggio finale per ciascun criterio fosse compreso nella intervallo $[0,1]$.

Infine, la ponderazione dei criteri conclude la costruzione dell'indicatore. Sono stati intervistati i Sindaci e gli Amministratori degli otto Comuni dell'Unione delle Terre di Castelli, scelti per il loro ruolo pubblico di decisori e perché ritenuti le figure maggiormente in grado di confrontare criteri appartenenti ad ambiti e discipline sensibilmente differenti. A loro è stato quindi chiesto di valutare i pesi da assegnare non tanto riferendosi al proprio Comune, quanto fornendo un giudizio universale rappresentativo della loro scala di priorità ideale.

La metodologia proposta per l'attribuzione dei pesi è la Pairwise Comparison, descritta per la prima volta da T. Saaty nel 1980, che permette di

scomporre un problema multidimensionale in un certo numero di problemi bidimensionali. Il metodo consiste nel confrontare tutte le possibili coppie di criteri attribuendo un giudizio numerico di virtuosità relativa tra i criteri presi in esame, secondo la scala proposta nell' Analytic Hierarchy Process Fundamental Scale for Pairwise Comparison, per poi giungere attraverso un calcolo matriciale alla definizione esatta dei pesi attribuiti.

In conclusione l'indicatore di virtuosità è stato applicato agli otto Comuni del caso di studio, evidenziando per ognuno le performance relative a ciascun criterio e il risultato complessivo, mostrando in questo modo come le diverse scelte gestionali influiscono sulle prestazioni in materia di virtuosità nell'amministrazione della tematica dei rifiuti e risultando infine un efficace strumento di supporto alle decisioni in materia di gestione dei rifiuti.

PARTE I

1 NORMATIVA IN MATERIA DI GESTIONE DEI RIFIUTI:

Il presente capitolo non vuole essere una didascalica descrizione di tutte le fonti attinenti la gestione dei rifiuti, semmai un sunto delle principali disposizioni che investono i Comuni e i livelli amministrativi provinciali e regionali in materia di recupero e trattamento dei rifiuti urbani.

1.1 La normativa europea

Gli obiettivi strategici delle politiche comunitarie in relazione all'uso e alla gestione delle risorse già per il decennio scorso (VI Programma di azione ambientale - 2002) indicavano la necessità di disallineare l'incremento della produzione di rifiuti dalla crescita economica e dal relativo consumo di risorse prime non rinnovabili intervenendo sulla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti da gestire.

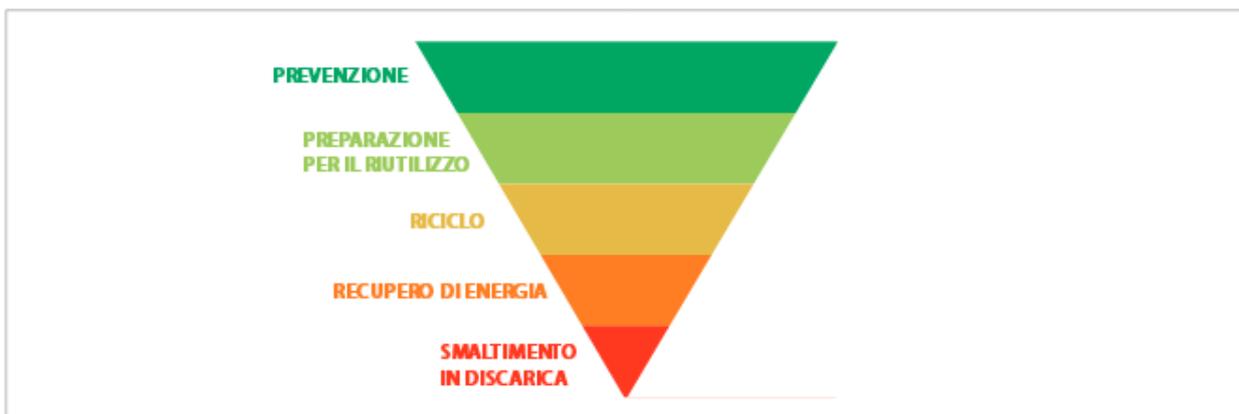
Tale obiettivo è stato assunto con particolare enfasi dalla Direttiva quadro sui rifiuti (2008/98/CE) che pone al vertice della gerarchia dei rifiuti la prevenzione e definisce puntualmente il significato di prevenzione, di riutilizzo e di riciclaggio.

In particolare nella definizione di prevenzione (assunta in toto dalla normativa nazionale con il correttivo della IV parte del D. Lgs.152/2006 – art. 183, comma 1 lettera m, si ricomprendono“tutte le misure che possono essere adottate prima che una sostanza, un materiale o un prodotto diventi rifiuto che riducono:

- 1)la quantità dei rifiuti anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita
- 2)gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e sulla salute
- 3)il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti”.

Gli interventi per prevenire la produzione di rifiuti comportano, da un lato, la ricerca di soluzioni per ampliare la vita dei prodotti, per utilizzare meno risorse e processi di produzione più puliti e dall'altro la capacità di indirizzare i consumatori verso prodotti e servizi che generino meno rifiuti.

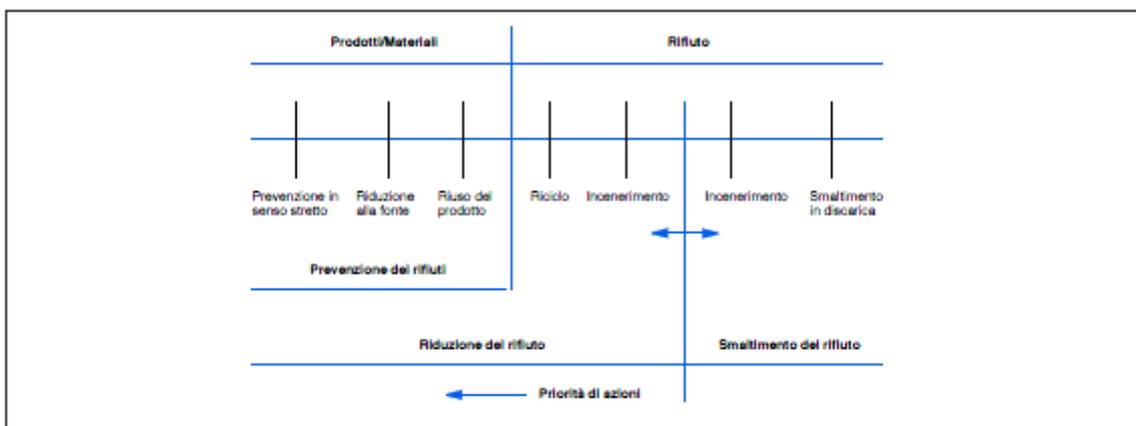
La figura 1 è l'efficace rappresentazione piramidale della “gerarchia dei rifiuti” definita dall’art. 4 della Direttiva quadro.



Fonte: Direttiva 2008/98/CE

Fig. 1.1: Gerarchia europea nella gestione dei rifiuti urbani

Secondo la disciplina comunitaria rientra nella prevenzione anche il riutilizzo, ossia qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non siano rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti. Il riuso è infatti da considerarsi un'operazione che posticipa l'entrata di un prodotto alla fase del post-consumo, facendo rientrare nella prevenzione quelle azioni che anticipano la qualificazione di rifiuto (vd. figura 2)



Fonte: Commissione Europea DG Ambiente, Analisi dell'evoluzione della riduzione dei rifiuti e l'ambito della prevenzione dei rifiuti, 2010

Fig. 1.2: Le categorie di azioni rientranti nella prevenzione

La Direttiva quadro (all'art. 29) prevede l'obbligo, per gli Stati membri, di adottare entro il 12 dicembre 2013, dei programmi di prevenzione che definiscano precisi obiettivi di prevenzione con una chiara identificazione delle misure da attivare.

L'allegato IV della stessa direttiva contiene degli esempi di misure di cui gli Stati membri devono valutare l'utilità ai fini del loro inserimento nel programma di prevenzione.

L'art. 29 della direttiva, ha trovato attuazione nell'art. 180 della parte IV del D.Lgs.152/2006 il cui secondo comma stabilisce che entro il 12 dicembre 2013, recentemente anticipato di un anno, il MATTM adotta un Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti ed elabora indicazioni affinché tale programma sia integrato nei Piani regionali di gestione dei rifiuti di cui all'art. 199.

Funzione specifica del programma nazionale è quella di descrivere le misure di prevenzione esistenti e di valutare l'utilità degli esempi di misure riprese dalla Direttiva quadro (Allegato L del D. Lgs.152/2006).

Il Programma Nazionale ed i Programmi regionali, elaborati sulla base di quello nazionale, dovranno pertanto fissare obiettivi di prevenzione.

1.2 La normativa italiana

Per quanto riguarda la normativa nazionale, certamente il riferimento più importante è il Testo Unico in materia di ambiente, il D.Lgs. 152/2006. .

L'art.180 dell'ultimo correttivo del D. Lgs. 152/2006 (prevenzione della produzione di rifiuti) al comma 1 indica le iniziative finalizzate a promuovere la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti che in particolare riguardano:

a. la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto medesimo;

b. la previsione di clausole di bandi di gara o lettere di invito che valorizzino la capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti;

c. la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli di intesa anche sperimentali finalizzati alla prevenzione ed alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti;

Il Ministero elabora il Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti la cui funzione specifica è quella di descrivere le misure di prevenzione esistenti e di valutare l'utilità degli esempi di misure indicate nell'allegato L del decreto stesso. Il Ministero dovrà individuare specifici parametri qualitativi e quantitativi per monitorare e valutare i progressi nelle misure di prevenzione e potrà stabilire specifici traguardi o indicatori (così come indica anche la direttiva). Il Ministero dovrà altresì assicurare la disponibilità di informazioni sulle migliori pratiche in materia di prevenzione e, se del caso, elaborare delle linee guida per i Piani regionali.

All'art. 181 vengono descritte le competenze dei Comuni in materia di gestione dei rifiuti:

I comuni concorrono a disciplinare la gestione dei rifiuti urbani con appositi regolamenti che, nel rispetto dei principi di trasparenza, efficienza, efficacia ed economicità e in coerenza con i piani d'ambito adottati ai sensi dell'articolo 201, comma 3, stabiliscono in particolare:

a) le misure per assicurare la tutela igienico-sanitaria in tutte le fasi della gestione dei rifiuti urbani;

b) le modalità del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti urbani;

c) le modalità del conferimento, della raccolta differenziata e del trasporto dei rifiuti urbani ed assimilati al fine di garantire una distinta gestione delle diverse frazioni di rifiuti e promuovere il recupero degli stessi;

d) le norme atte a garantire una distinta ed adeguata gestione dei rifiuti urbani pericolosi e dei rifiuti da esumazione ed estumulazione di cui all'articolo 184, comma 2, lettera f);

e) le misure necessarie ad ottimizzare le forme di conferimento, raccolta e trasporto dei rifiuti primari di imballaggio in sinergia con altre frazioni merceologiche, fissando standard minimi da rispettare;

f) le modalità di esecuzione della pesata dei rifiuti urbani prima di inviarli al recupero e allo smaltimento;

g) l'assimilazione, per qualità e quantità, dei rifiuti speciali non pericolosi ai rifiuti urbani, secondo i criteri di cui all'articolo 195, comma 2, lettera e), ferme restando le definizioni di cui all'articolo 184, comma 2, lettere c) e d).

I Comuni sono inoltre tenuti a fornire alla Regione, alla Provincia ed alle

Autorita' d'ambito tutte le informazioni sulla gestione dei rifiuti urbani da esse richieste.

I Comuni sono altresì tenuti ad esprimere il proprio parere in ordine all'approvazione dei progetti di bonifica dei siti inquinati rilasciata dalle Regioni.

Agli articoli 182 e 182-bis si trovano le indicazioni per il corretto e sicuro smaltimento dei rifiuti, i vincoli e gli obblighi ad esso legati; vengono definiti inoltre i principi di autosufficienza e prossimità.

All'art. 183 si trovano le definizioni di rifiuto, di raccolta e di tutte le figure professionali o istituzionali che lavorano nel ciclo dei rifiuti.

Nell'articolo 200 si descrive l'organizzazione territoriale del servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani, in particolare la costituzione, gli obiettivi e i mezzi degli Ambiti territoriali, che all'articolo 202 ricevono l'incarico di aggiudicare il servizio di gestione integrata dei rifiuti urbani mediante "gara disciplinata dai principi e dalle disposizioni comunitarie e secondo la disciplina vigente in tema di affidamento dei servizi pubblici locali" (art.202, comma1).

Gli obiettivi di raccolta differenziata sono stabiliti dall'articolo 205, con la seguente disposizione:

- a) almeno il trentacinque per cento entro il 31 dicembre 2006;
- b) almeno il quarantacinque per cento entro il 31 dicembre 2008;
- c) almeno il sessantacinque per cento entro il 31 dicembre 2012.

Il comma 1-bis prevede, nel caso in cui, dal punto di vista tecnico, ambientale ed economico, non sia realizzabile raggiungere gli obiettivi di cui al comma 1, il Comune può richiedere al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare una deroga al rispetto degli obblighi di cui al medesimo comma 1. Verificata la sussistenza dei requisiti stabiliti al primo periodo, il Ministro può autorizzare la predetta deroga, previa stipula senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica di un accordo di programma tra Ministero, Regione ed Enti Locali interessati, che stabilisca:

- a) le modalita' attraverso le quali il comune richiedente intende conseguire gli obiettivi di cui all'articolo 181, comma 1. Le predette modalita' possono

consistere in compensazioni con gli obiettivi raggiunti in altri comuni;

b) la destinazione a recupero di energia della quota di rifiuti indifferenziati che residua dalla raccolta differenziata e dei rifiuti derivanti da impianti di trattamento dei rifiuti indifferenziati, qualora non destinati al recupero di materia;

c) la percentuale di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, da destinare al riciclo, che il comune richiedente si obbliga ad effettuare.

Il comma 3 stabilisce nel caso in cui non siano conseguiti gli obiettivi minimi previsti dal presente articolo, di applicare un'addizionale del venti per cento al tributo di conferimento dei rifiuti in discarica a carico dell'Autorità d'Ambito, istituito che, ai sensi di legge, ne ripartisce l'onere tra quei comuni del proprio territorio che non abbiano raggiunto le percentuali previste dal comma 1 sulla base delle quote di raccolta differenziata raggiunte nei singoli comuni.

Con l'art. 206-bis si istituisce l'Osservatorio nazionale dei rifiuti e le sue competenze ed attività.

Con la L.R. 23/2011 la Regione Emilia-Romagna ha adempiuto alle prescrizioni della L. 191/2009 prevedendo l'individuazione di un unico Ambito territoriale ottimale comprendente l'intero territorio regionale (ed eventualmente in casi particolari anche Comuni esterni limitrofi al confine regionale) e riattribuendo le funzioni delle vecchie Agenzie provinciali ad un nuovo organismo pubblico dotato di autonomia amministrativa, contabile e tecnica, l'Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti.

Recentemente il legislatore ha recepito le disposizioni comunitarie nel Decreto Legislativo n.205 del 2010 (Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive).

Come precedentemente descritto, nel 2008 la Direttiva 98/CE ha introdotto un quadro giuridico unitario per il trattamento dei rifiuti all'interno della Comunità con l'obiettivo di proteggere l'ambiente e la salute umana attraverso la prevenzione degli effetti nefasti della produzione e della gestione dei rifiuti, la massimizzazione del riciclaggio-recupero, e la garanzia del rispetto di rigorosi standard ambientali

nell'ambito della gestione stessa.

Il recepimento della direttiva 2008/98/CE in Italia, avviene con il D.Lgs 3 Dicembre 2010 n. 205 che modifica profondamente il D.Lgs 152/2006, relativamente alla parte IV che contiene la disciplina quadro in materia di gestione dei rifiuti. Il decreto è costituito da 39 articoli e 5 allegati e funge da collegamento tra quanto stabilito dal D.Lgs 152/2006 e il Sistri, il sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti. Si segnalano diverse novità, le principali sono:

- nuove disposizioni per i rifiuti organici;
- variazioni in materia di raccolta differenziata;
- modifiche alla definizione di sottoprodotto;
- nuovi limiti per il deposito temporaneo;
- sistemi di raccolta gestiti su base non professionale;
- la riorganizzazione dell'albo gestori ambientali;
- nuove disposizioni sul Sistri ed il relativo sistema sanzionatorio;
- nuove definizioni;
- altre modifiche relative a particolari tipologie di rifiuti e inerenti questioni specifiche (ad es. il registro di carico e scarico per i centri di raccolta);
- distinzione tra due categorie di soggetti: quelli tenuti ad iscriversi al Sistri e quelli che lo possono fare su base volontaria (Maglia e Balossi, 2010).

In merito alla gerarchia dei rifiuti, il nuovo testo dell'articolo 179 stabilisce i criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, e chiarisce che solo in via eccezionale è possibile discostarsi dall'ordine di priorità, in relazione a flussi di rifiuti specifici, solo "qualora ciò sia giustificato, nel rispetto del principio di precauzione e sostenibilità, in base ad una specifica analisi degli impatti complessivi della produzione e della gestione di tali rifiuti sia sotto il profilo ambientale e sanitario, in termini di ciclo di vita, che sotto il profilo sociale ed economico, ivi compresi la fattibilità tecnica e la protezione delle risorse". Il ciclo dei rifiuti deve essere orientato in primo luogo alla prevenzione, in subordine alla c.d. "preparazione per il riutilizzo", poi al riciclaggio, all'eventuale recupero di altro tipo (ivi incluso il recupero di energia) e solo come ultima opzione, qualora tutte quella finora citate non fossero possibili, si prevede lo smaltimento. Al fine di favorire l'attuazione di tale gerarchia, il comma 5 dell'art. 179 prevede che le pubbliche amministrazioni perseguano, tra l'altro, iniziative dirette a favorire prioritariamente la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, e subordinatamente la

corretta gestione e la riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti, attraverso, ad esempio, la promozione dello sviluppo di tecnologie pulite, l'adozione di misure economiche e la promozione delle pratiche di green public procurement.

Nell'art.180 del Codice si garantisce il rispetto del principio di prevenzione attraverso, in particolare, la promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, utilizzo delle migliori tecniche disponibili, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché attraverso lo sviluppo del sistema di marchio ecologico ai fini della corretta valutazione dell'impatto di uno specifico prodotto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita del prodotto e la promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa anche sperimentali finalizzati alla prevenzione ed alla riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti.

Sul riciclaggio-recupero dei rifiuti, sono previsti, anzitutto, gli obiettivi da raggiungere entro il 2020, ossia, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti quali, come minimo, carta, metalli, plastica e vetro provenienti dai nuclei domestici, e possibilmente di altra origine, nella misura in cui tali flussi di rifiuti siano simili a quelli domestici, deve essere aumentata complessivamente almeno al 50% in peso.

In materia di smaltimento finale, è prevista la priorità per quei rifiuti non recuperabili generati nell'ambito di attività di riciclaggio o di recupero. Si stabilisce, inoltre, il divieto di smaltire i rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle dove gli stessi sono prodotti, fatti salvi eventuali accordi regionali o internazionali.

Vengono, infine, ribaditi i principi di autosufficienza in base ai quali lo smaltimento dei rifiuti ed il recupero dei rifiuti urbani non differenziati sono realizzati attraverso il ricorso ad una rete integrata ed adeguata di impianti, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili e del rapporto tra i costi e i benefici complessivi, al fine di realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi, nonché per utilizzare i metodi e le tecnologie più idonei a garantire un alto grado di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Con riferimento alla nozione di rifiuto, il decreto introduce nel Codice dell'Ambiente l'art. 184-bis che modifica la nozione di sottoprodotto, avvicinando la normativa italiana a quella comunitaria. È definito "sottoprodotto" qualsiasi

sostanza “che presenti contemporaneamente alcune caratteristiche, ovvero: la sostanza deve essere originata da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non sia la produzione di tale sostanza od oggetto; deve essere inoltre certo che la sostanza o l’oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso e/o di un successivo processo di produzione e/o di utilizzazione, da parte del produttore o anche di terzi e la sostanza o l’oggetto deve essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale; infine, è necessario che l’ulteriore utilizzo sia legale, ossia che la sostanza o l’oggetto soddisfi, per l’utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell’ambiente e non porti a impatti complessivi negativi sull’ambiente o la salute umana”.

Il d.lgs. 205/2010 introduce, nel Codice dell’Ambiente, l’articolo 184-ter in cui si prevede la specificazione delle modalità attraverso le quali un rifiuto cessa di essere tale, ovvero “quando è stato sottoposto a un’operazione di recupero, incluso il riciclaggio e la preparazione per il riutilizzo, e soddisfi i criteri specifici”.

In tema di responsabilità, viene introdotto l’art. 178-bis nel Codice dell’ambiente che prevede, sulla scorta del dettato comunitario, la responsabilità estesa del produttore.

Si prevede che l’adozione di nuovi decreti fissino criteri e modalità di gestione dei rifiuti e della relativa responsabilità finanziaria dei produttori del prodotto, di pubblicizzazione delle informazioni relative alla misura in cui il prodotto è riutilizzabile e riciclabile, di progettazione dei prodotti volta a ridurre i loro impatti ambientali, nonché di progettazione dei prodotti volta a diminuire o eliminare i rifiuti durante la produzione e il successivo utilizzo dei prodotti, oltre che criteri per incoraggiare lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti adatti all’uso multiplo, tecnicamente durevoli, e che, dopo essere diventati rifiuti, sono adatti ad un recupero adeguato e sicuro e ad uno smaltimento compatibile con l’ecosistema.

1.3 Le disposizioni verso le Regioni:

I Piani regionali, come indicato nel D.Lgs. 152/2006 dall’art. 199, comma 3, lettera r devono prevedere “...un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti di cui all’art. 180, che descriva le misure di prevenzione esistenti e fissi ulteriori

misure adeguate.

Il programma fissa anche gli obiettivi di prevenzione.

Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori...”. Alle Regioni spetta anche il compito (art.196, comma1 lettera p), di attivare pratiche di acquisti verdi, il cosiddetto “Green Public Procurement” adottando le disposizioni che obbligano gli enti pubblici e le società a prevalente capitale pubblico, a coprire almeno il 30% del proprio fabbisogno annuale con manufatti e beni realizzati con materiale riciclato

1.4 Definizione di Percentuale di raccolta differenziata

In base a quanto stabilito dalla D.G.R. 1620/2001 come modificata dalla D.G.R. 2317/2009, ai fini del calcolo della raccolta differenziata devono essere considerati i quantitativi di rifiuti che rispondono contemporaneamente a due requisiti:

- sono classificati come rifiuti urbani;
- sono raccolti all’origine in modo separato rispetto agli altri rifiuti urbani e raggruppati in frazioni merceologiche omogenee.

Sono computati nel valore complessivo della raccolta differenziata anche i rifiuti urbani che, pur se destinati a smaltimento, vengono raccolti selettivamente al fine di garantire la diminuzione della pericolosità degli stessi rifiuti urbani e la più corretta gestione dei rifiuti indifferenziati a valle della raccolta differenziata.

Rientrano nel computo dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata anche i rifiuti assimilati cosiddetti “autogestiti” dalle utenze non domestiche, ovvero non conferiti al servizio pubblico ma direttamente avviati a recupero dal produttore per ottenere sconti in tassa/tariffa a fronte della presentazione di idonea documentazione che ne attesti l’avvenuto recupero. Tale pratica, prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06: art. 195 comma 2 lettera e, art. 238 comma 10), non pregiudica infatti la natura dei rifiuti, da considerarsi a tutti gli effetti classificati come urbani. Suddetti rifiuti sono computati a partire dai dati 2007, in

linea con il parere espresso dalla Regione Emilia Romagna (nota prot. 188206 del 4/8/2008); tale aspetto è pertanto da tenere in considerazione nelle valutazioni sui trend a partire dal 2007.

Sono esclusi dal calcolo della raccolta differenziata:

- i sovvalli derivanti dalle operazioni di separazione della raccolta multimateriale; qualora non sia disponibile il dato dei sovvalli, la raccolta differenziata multimateriale deve essere interamente computata come rifiuto indifferenziato;
- la frazione organica destinata a compostaggio domestico;
- le frazioni ottenute da selezione effettuata a valle della raccolta indifferenziata dei rifiuti urbani;
- i rifiuti derivanti da pulizia e spazzamento di strade ed aree pubbliche, di strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico, delle spiagge marittime e lacuali e delle rive dei corsi d'acqua, compresi quelli provenienti dalla pulizia di arenili;
- i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni.

La percentuale di raccolta differenziata raggiunta si ottiene come rapporto fra la sommatoria dei pesi delle frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato, considerando sia quelle destinate a recupero che quelle avviate a smaltimento, e la quantità dei rifiuti urbani complessivamente prodotti:

$$\%RD = \frac{\sum RD Rec + \sum RD Smalt}{Produzione RU}$$

2 IL CASO DI STUDIO

2.1 L'unione Terre di Castelli



Fig. 2.1: Gli stemmi comunali e il logo dell'Unione Terre di castelli

I Comuni dell'Unione Terre di Castelli hanno formato il caso di studio del presente elaborato.

L'Unione è costituita da otto Comuni di piccole e medie dimensioni, che aggregano una popolazione di circa 82 mila abitanti in un territorio che si estende su una superficie complessiva di 312,15 Km² nella Provincia di Modena, al confine con la Provincia di Bologna.

L'Unione delle Terre di Castelli nasce nel 2001 dall'accordo tra le Amministrazioni dei Comuni di:

- Castelnuovo Rangone
- Castelvetro
- Savignano sul Panaro
- Spilamberto
- Vignola

associando, in circa 30 convenzioni, una pluralità di funzioni e servizi: Istruzione, Servizi sociali, gestione del personale, Polizia locale, sistemi informativi, pianificazione del territorio (PSC), gare e appalti di fornitura di beni e servizi, ecc.

In un secondo momento, nel 2009 si sono aggiunti, a seguito dello scioglimento della Comunità Montana Modena Est, i Comuni di:

- Guiglia
- Marano
- Zocca

La filosofia di fondo, sin dalla sua costituzione, è stata quella di poter rappresentare un livello istituzionale di governo importante per realizzare obiettivi di miglioramento e ampliamento della produzione e erogazione dei servizi, di razionalizzazione delle risorse economiche, strumentali e umane, e in generale di migliorare il posizionamento delle comunità locali nella valorizzazione competitiva del territorio e delle proprie risorse.

I Comuni hanno saputo superare le resistenze e le difficoltà, che un'operazione così complessa e ambiziosa presenta, affidando all'Unione Terre di Castelli una mission precisa: il governo di ogni attività che richiedesse un livello di decisione sovracomunale. A titolo d'esempio: le politiche per la sicurezza, le politiche di welfare, la pianificazione territoriale, la valorizzazione del territorio, la gestione dei servizi pubblici locali. Il tutto sostenuto da aree di attività amministrativa di staff in cui è più conveniente la collocazione in Unione delle funzioni anziché in ogni Comune: la gestione del personale, la gestione dei sistemi informativi, l'acquisto di beni e la fornitura di servizi. Le scelte strategiche, territoriali e di bilancio, rimangono invece appannaggio delle singole Amministrazioni locali, che mantengono su questi aspetti di governo locale una completa autonomia.

La Giunta è un organo di governo dell'Unione Terre di Castelli, collabora con il Presidente nell'Amministrazione dell'Unione e svolge la funzione di indirizzo politico.

La Giunta è composta dai Sindaci dei Comuni aderenti. Il Presidente dell'Unione è eletto tra i Sindaci nel corso della prima seduta del Consiglio, il Vice Presidente è nominato dal Presidente tra i membri della Giunta.

2.2 I Comuni dell'Unione

I Comuni presentano prerogative e caratteristiche differenti: sono considerati Comuni piccoli, inferiori ai 5000 abitanti, Marano sul Panaro, Guiglia e Zocca, gli altri entrano nel gruppo dei Medi Comuni, pur se con grandi differenze demografiche, passando dai 9300 abitanti di Savignano s. P., ai 25000 di Vignola.

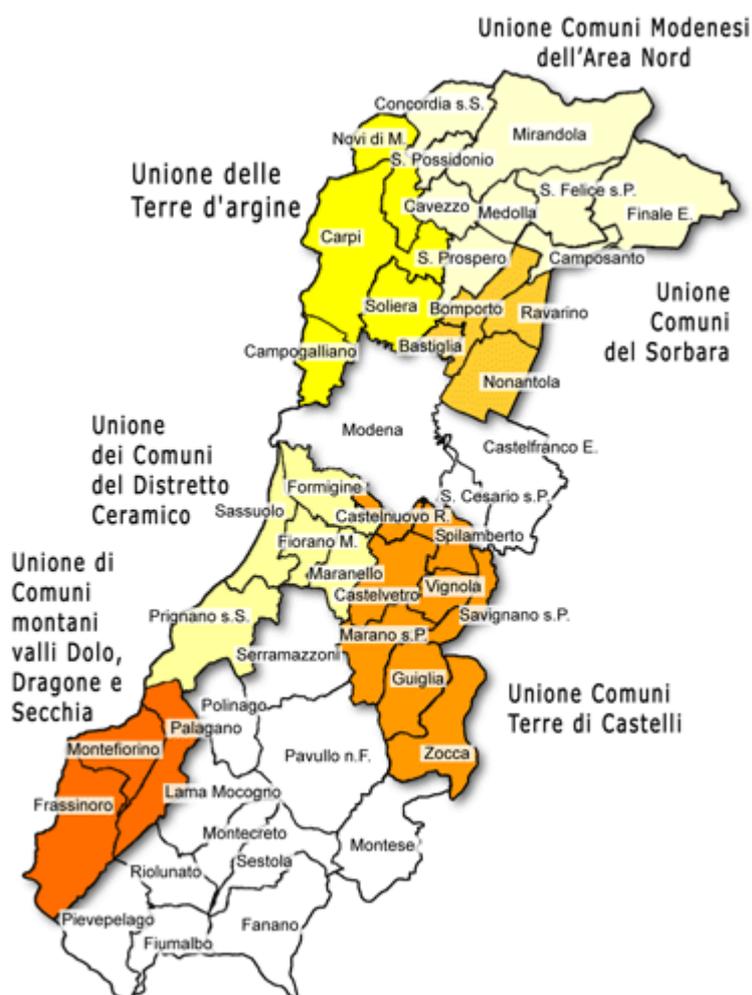


Fig. 2.2: i Comuni della Provincia di Modena

Comuni	Savignano s.P.	Castelvetro	Zocca	Marano s.P.	Castelnuovo R.	Vignola	Spilamberto	Guiglia
N° abitanti	9300	11360	5019	4900	14300	25000	13500	3900
Superficie [km ²]	25.58	49.78	69.11	45.17	22.44	22.86	29.79	49.00
Altitudine [m s.l.m.]	102	66	758	142	76	125	69	490
Tipologia per dimensione	Medio	Medio	Piccolo	Piccolo	Medio	Medio	Medio	Piccolo
Zona altimetrica	Collina	Collina	Montagna	Collina	Pianura	Collina	Pianura	Montagna
N° utenti	4335	4800	4317	2500	6900	12000	7500	2800
utenze porta a porta	71	0	0	0	200	574	100	0
utenze raccolta stradale	4264	4800	4317	2500	6700	11426	7400	2800

Tab 2.1: caratteristiche dei Comuni dell'Unione

Tutti i Comuni presentano ampie zone di forese, in accordo con la tradizionale vocazione agricolo-forestale del territorio, mentre nei Comuni di

Pianura si sono installati importanti impianti industriali.

Nessuno dei Comuni presi in esame è considerato zona turistica, non ci sono quindi flussi stagionali di persone che alterano i dati di produzione dei rifiuti.

Per maggiori informazioni riguardo le caratteristiche dei Comuni si rimanda ai siti internet dei Comuni riportati nella bibliografia.

2.3 La gestione dei rifiuti nell'Unione

Dal punto di vista della gestione dei rifiuti, l'Unione costituisce una "Smart Area", che vede la collaborazione di Hera S.p.A. al fianco dei Comuni per il miglioramento dei servizi e il raggiungimento degli obiettivi di virtuosità nella gestione del servizio. Hera S.p.A. ha la responsabilità di progettare le azioni e mettere a disposizione dell'Unione strumenti e materiali condivisi. L'Unione Terre di Castelli ha la responsabilità di coordinare e mettere in atto le azioni tramite i canali e gli uffici dei Comuni.

Le scelte riguardanti la tipologia di raccolta dei rifiuti (stradale, porta a porta o mista), la frequenza di raccolta e in generale tutte le decisioni inerenti alla gestione del servizio sono di competenza delle singole Amministrazioni. In generale comunque tutti i Comuni dell'Unione utilizzano un sistema di raccolta stradale (frutto anche della tradizione del territorio) salvo alcune sperimentazioni locali di raccolta porta a porta applicata a zone circoscritte di alcuni Comuni.

Il territorio dell'Unione Terre di Castelli si caratterizza per una percentuale di raccolta differenziata superiore al 50%, in linea rispetto al resto della Provincia. Il progetto tecnico assegna un primato ancora superiore nel servizio alla differenziata, eliminando i punti isolati per la raccolta indifferenziata e potenziando tutte le parti del sistema di gestione (stradali, porta a porta, stazioni ecologiche) in modo integrato su tutta l'Unione per ottenere sinergie e maggiore qualità del servizio.

L'Unione Terre di Castelli, la Provincia di Modena e Hera realizzano un piano di comunicazione per supportare lo sviluppo dei servizi e garantire l'efficacia del progetto in termini di riduzione dei rifiuti e

miglioramento della differenziata (>65%), riconoscendo la necessità di una attività informativa e promozionale continuativa.

I target della campagna sono in ordine prioritario:

- Le scuole
- I cittadini e le famiglie “digitali”
- Tutti i cittadini e le famiglie

Azioni a “gestione interna”:

- Attività di ufficio stampa - Da condividere di volta in volta come base per le altre attività sotto elencate
- Periodici Enti Locali - Prevedere presenza regolare tema raccolta differenziata sui periodici degli enti locali (descrizione del progetto, promozione stazioni ecologiche, il rifiutologo, ecc.)
- Area web dedicata su sito Hera - Con link da tutti i siti dell’Unione Terre di Castelli dove promuovere tutti i contenuti multimediali (app, orari stazioni ecologiche e altri contenuti on-line su RD)

Azioni rivolte alle scuole:

- Il Tesoro di Capitan Eco - Iniziativa articolata di azioni per la promozione delle stazioni ecologiche riservata alle scuole primarie (in corso - hanno aderito i comuni di Vignola, Spilamberto, Castelvetro, Guiglia e Marano sul Panaro)
- Rifiuti: 10 e lode - Attività riservata a tutte le classi prime (da valutare se estendere) delle scuole secondarie di I grado eventualmente da abbinare a concorso Unione per miglioramento RD nelle scuole e di conseguenza sul territorio (progetto “La grande macchina del mondo” declinato su esigenze territorio)
- Scuole secondarie II° grado – concorso video per anno scolastico 2013/2014 (da progettare e quotare).

Azioni con strumenti da pubblicare:

- Materiali per stazioni ecologiche intercomunali (già realizzati)
- pannelli c/o impianti,

- locandine per sportelli, esercizi commerciali, URP, ecc.
- pieghevoli per sportelli, uffici comunali, ecc.
- Guida RD “Il rifiutologo” integrato con orari stazioni ecologiche e centri riuso per distribuzione massiva attraverso tutoraggio e tutti i altri canali disponibili
- Guida compostaggio domestico destinata a chi ha la possibilità di praticarlo
- Totem bifacciali per uffici comunali (URP), turistici, punti ad alta attrattività. 2 temi: generico progetto e stazioni ecologiche
- Locandine per esercizi, sportelli, stazioni ecologiche, uffici comunali, condomini (valutare se apposita tabella esplicativa tipo vademecum per RD)

- Azioni “faccia a faccia”, necessaria la presenza di eco volontari
- Tutoraggio: valorizzazione del ruolo dei volontari, che formati e coordinati, contattano progressivamente le utenze delle zone di volta in volta coinvolte per spiegare come usare al meglio i servizi ambientali.
- Punti informativi: gazebo personalizzato per la campagna dell’Unione con eventuale personale specializzato in comunicazione ambientale assieme a ecovolontari in piazze/ecofeste/ecc., a supporto
- dell’attività di tutoraggio, comunicazione e informazione . Diffusione materiale informativo e gadget
- Gadget: per punti informativi ecovolontari, stazioni ecologiche, ecc.
 - ✓ spille serigrafate con messaggi divertenti a tema
 - ✓ palloncini a tema raccolta differenziata
 - ✓ Blocchi per note in carta riciclata con messaggi a tema oppure biro con supporto in carta riciclata (da progettare e quotare)

La pianificazione delle attività è distribuita sui due anni, in particolare le attività scolastiche saranno avviate durante l’anno scolastico 2013/2014, mentre le altre attività rispecchiano lo sviluppo dei servizi e delle opportunità segnalate dalle singole Amministrazioni.

I costi per le singole attività sono stimati e saranno distribuiti sui due anni finanziari, 2013 e 2014. Il piano considera complessivamente la proposta “ A “ ad esclusione dell’ultimo punto relativo ai gadget che si

considera la “B” aggiornata con 20.000 spille/blocchi/biro. La previsione di costo definitiva è € 46.600 (circa € 0.55 per abitante), di cui € 22.200 da prevedere sul 2013 e € 24.400 sul 2014.

Attività	competenza		costi 2013	costi 2014	Note
Progettazione e ideazione grafica di tutti i materiali	2013		€ 3.000		in corso di completamento
Ufficio stampa e web	2013		costi comuni	costi comuni	non addebitati
Periodici Enti Locali	2013		costi comuni	costi comuni	non addebitati
Rifiuti: 10 e lode		2014		€ 14.400	da verificare numero classi, stimate 80
Totem	2013		€ 2.500		Costo da valutare in base a esigenze Comuni, stimati 50
stazioni ecologiche: opuscoli e locandine	2013		€ 1.000		stampati 15.000 pieghevoli e 1.000 locandine
stazioni ecologiche: pannelli	2013		€ 1.200		prodotti 8 pannelli
altri materiali cartacei	2013		€ 5.500		Costo da valutare in base a esigenze Comuni, stimati 40.000 rifiutologo - 5.000 locandine condomini - 5.000 guida al compostaggio domestico - e materiale vario per riorganizzazioni
Tutoraggio e punti informativi	2013		€ 3.000		abbigliamento ecovolontari + gazebo
gadget	2013	2014	€ 6.000	€ 4.000	20.000 spille con frasi divertenti sulla RD da consegnare ai cittadini (cio isole ecologiche e varie ed eventuali). I costi sul 2014 per blocchi note e biro da materiali di riciclo sono a budget, manca progettazione.
concorso video per scuole superiori		2014		€ 6.000	i costi sono a budget, manca progettazione
			costi	€ 22.200	€ 24.400
			pop.	85.000	85.000
			costo/abitante	€ 0,26	€ 0,29

Tab 2.2: profilo dei costi previsti per le azioni previste dal Piano di comunicazione 2013/2014

Già dallo scorso anno inoltre, tutte le isole ecologiche presenti sul territorio sono state organizzate “in rete”, per consentire agli utenti di conferire il rifiuto in qualsiasi isola ecologica del territorio. Inoltre è stato raggiunto un accordo affinché ogni giorno sia aperta al pubblico almeno una delle isole dell’Unione. Questo, unito agli incentivi economici previsti per il conferimento all’isola ecologica, ha portato in poco tempo ad un sensibile aumento dei rifiuti raccolti presso questi impianti.

I dati contenuti all’interno del Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti 2012 della Provincia di Modena, aggiornato al 2009 illustrano un quadro all’epoca già abbastanza virtuoso e attento alla gestione dei rifiuti, situazione migliorata poi negli anni fino ai risultati odierni, descritti nel seguito dell’elaborato.

	ABITANTI			PRODUZ RU TOT t/anno			PRODUZ RU PROCAPITE kg/ab*anno		
	2008	2009	var %	2008	2009	var %	2008	2009	var %
Castelnuovo R	13951	14196	1.80%	10246	9851	-3.90%	734	694	-5.50%
Spilamberto	11954	1219	2.00%	7133	6675	-0.064	597	548	-8.20%
Savignano sP	9423	9403	-0.20%	5537	5306	-4.20%	588	564	-4.00%
Vignola	24109	24509	1.70%	15817	15164	-4.10%	656	619	-5.70%
Castelvetro	10823	10933	1.00%	6008	6201	3.20%	555	567	2.20%
Marano sP	4417	4588	3.90%	2936	2872	-2.20%	665	626	-5.80%
Guiglia	4110	4115	0.10%	2218	2198	-0.90%	540	534	-1.00%
Zocca	4970	4999	0.60%	3538	3669	3.70%	712	734	3.10%
tot provincia	688286	694580	0.90%	456010	453030	-0.70%	663	652	-1.60%

Tab 2.3: produzione dei rifiuti nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012)

COMUNI	RU INDIFFERENZIATO				RD COMPLESSIVA						TOT RU PRODOTTI
	Stradale	PAP	Altro	TOT	Stradale	PAP	SEA	Autogestiti	Altro	TOT	
Castelnuovo R	274	0	6	280	148	0	266	0	0	414	694
Spilamberto	286	0	10	296	104	0	135	11	1	252	548
Savignano sP	318	0	1	318	113	0	123	9	1	246	564
Vignola	318	16	16	350	93	0	150	23	2	268	619
Castelvetro	328	0	6	334	86	0	101	45	1	234	567
Marano sP	318	0	0	318	71	0	88	0	149	308	626
Guiglia	359	0	0	360	86	0	83	0	6	175	534
Zocca	399	0	0	399	104	0	227	0	4	335	734
TOT provincia	304	4	12	320	123	9	148	29	23	332	652

Tab 2.4: raccolta dei rifiuti differenziati e indifferenziati in kg/ab, nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012)

COMUNI	RU INDIFFERENZIATO				RD COMPLESSIVA						TOT RU PRODOTTI
	Stradale	PAP	Altro	TOT	Stradale	PAP	SEA	Autogestiti	Altro	TOT	
Castelnuovo R	39.5%	0.0%	0.8%	40.4%	21.3%	0.0%	38.4%	0.0%	0.0%	59.6%	100.0%
Spilamberto	52.3%	0.0%	1.8%	54.0%	19.0%	0.0%	24.7%	2.1%	0.2%	46.0%	100.0%
Savignano sP	56.3%	0.0%	0.1%	56.4%	20.1%	0.0%	21.8%	1.5%	0.2%	43.6%	100.0%
Vignola	51.4%	2.6%	2.6%	56.6%	15.0%	0.0%	24.3%	3.8%	0.4%	43.4%	100.0%
Castelvetro	57.8%	0.0%	1.0%	58.8%	15.1%	0.0%	17.9%	8.0%	0.2%	41.2%	100.0%
Marano sP	50.7%	0.0%	0.0%	50.7%	11.4%	0.0%	14.0%	0.0%	23.8%	49.3%	100.0%
Guiglia	67.3%	0.0%	0.0%	67.3%	16.0%	0.0%	15.6%	0.0%	1.1%	32.7%	100.0%
Zocca	54.4%	0.0%	0.0%	54.4%	14.2%	0.0%	30.9%	0.0%	0.5%	45.6%	100.0%
TOT provincia	46.7%	0.7%	1.8%	49.1%	18.9%	1.4%	22.8%	4.4%	3.5%	50.9%	100.0%

Tab 2.5: raccolta dei rifiuti differenziati e indifferenziati in percentuale, nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012)

	CASSONETTI						PUNTI DI RACCOLTA					
	RU IND.	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	VETRO	TOT	IEB	4	3	2	1	TOT
		CARTONE					Complete	frazioni	frazioni	frazioni	frazioni	
Castelnuovo R	310	70	69	186	67	702	40	10	22	102	153	327
Spilamberto	198	107	90	94	88	577	78	6	7	22	65	178
Savignano sP	271	76	65	60	56	528	32	16	11	32	116	207
Vignola	812	131	123	162	108	1.336	63	39	17	72	486	677
Castelvetro	279	63	52	43	62	499	19	21	11	25	170	246
Marano sP	195	24	24	18	25	286	12	6	2	6	139	165
Guiglia	165	25	24	38	21	273	7	12	3	22	97	141
Zocca	210	32	33	0	40	315	0	28	4	6	120	158
tot provincia	16176	5368	4972	4539	4556	35611	2008	1195	1020	2863	7421	14507

Tab 2.6: distribuzione dei contenitori stradali nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012)

	CASSON. E PUNTI D RACCOLTA ISOLATI				RAPPORTI			
	TOT casson	Cassonetti	PTR RU IND	PTR con 1	RU IND	RU IND	RU IND	RU IND
	RU IND	RU IND isolati	isolati	frazione	CARTA	PLASTICA	ORGANICO	VETRO
Castelnuovo R	310	129	125	153	4.4	4.5	1.7	4.6
Spilamberto	198	67	62	65	1.9	2.2	2.1	2.3
Savignano sP	271	131	114	116	3.6	4.2	4.5	4.8
Vignola	812	577	479	486	6.2	6.6	5	7.5
Castelvetro	279	185	161	170	4.4	5.4	6.5	4.5
Marano sP	195	160	136	139	8.1	8.1	10.8	7.8
Guiglia	165	111	94	97	6.6	6.9	4.3	7.9
Zocca	210	138	120	120	6.6	6.4	0	5.3
tot provincia	16176	8047	6829	7421				

Tab 2.7: computo dei contenitori stradali e rapporto tra i contenitori dedicati al rifiuto indifferenziato e quelli predisposti per la raccolta differenziata, nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012)

	RAPPORTI AB/ ISOLE DI BASE			RAPPORTI ABITANTI/CASSONETTO					
	Ab serviti solo da raccolta stradale	IEB complete	Ab/IEB	Ab serviti da raccolta stradale	Ab/casson RU IND	Ab/casson CARTA	Ab/casson PLASTICA	Ab/casson ORGANICO	Ab/casson VETRO
Castelnuovo R	13796	50	276	13796	45	197	200	74	206
Spilamberto	12190	84	145	12190	62	114	135	130	139
Savignano sP	8803	48	183	8803	32	116	135	147	157
Vignola	24009	102	235	24509	30	-	-	151	-
Castelvetro	10933	40	273	10933	39	174	210	254	176
Marano sP	4588	18	255	4588	24	191	191	255	184
Guiglia	4115	19	217	4115	25	165	171	108	196
Zocca	4999	28	179	4999	24	156	151	-	125
Ottimale			150		60-100	100-150	100-150	100-150	100-150

Tab 2.8: rapporti tra abitanti e strumenti per il conferimento, nei Comuni dell'Unione (PPGR 2012). Vengono riportati in rosso i rapporti superiori all'ottimale.

3 INDICATORE DI VIRTUOSITÀ

L'unico strumento oggi utilizzato a livello istituzionale per la valutazione della virtuosità delle Amministrazioni comunali nella gestione della raccolta dei rifiuti urbani è dato dalla misurazione della percentuale di raccolta differenziata effettuata. Questo criterio, pur rispondendo ad una necessaria semplificazione nella misurazione e nel giudizio, in accordo con le normative vigenti a livello nazionale e comunitario, è soggetto ad eccessive approssimazioni, non riuscendo a misurare le pressioni ambientali prodotte o evitate dalle diverse scelte gestionali: capita ad esempio che alcuni Comuni con un'alta percentuale di raccolta differenziata vedano i propri cittadini produrre imponenti quantità di rifiuti indifferenziati, avendo così un sensibile impatto sul sistema di smaltimento. Questo comportamento, certamente non virtuoso in una prospettiva più ampia, non viene però misurato a livello istituzionale, garantendo così alle suddette Amministrazioni il riconoscimento di virtuosità e, a volte, la tranquillità di non sentire l'obbligo di migliorare il proprio approccio alla gestione dei rifiuti.

L'indicatore che di seguito viene presentato invece, si pone l'obiettivo di stimare la virtuosità di un Comune in tema di gestione dei rifiuti, prendendo in considerazione sia i più rilevanti presupposti relativi a produzione e smaltimento dei rifiuti, nonché le tematiche ambientali ad essi legati, sia i presupposti di tipo economico/amministrativo e di coinvolgimento della popolazione.

Lo scopo di questo indicatore, oltre al produrre una più accurata misurazione della virtuosità di un Comune nella gestione dei rifiuti, vuole essere il supporto nelle scelte strategiche dell'Amministrazione, che, misurando il proprio impegno e i propri risultati nei diversi ambiti presi in esame, può impostare i propri investimenti su una analisi dettagliata, scegliendo gli obiettivi prioritari da raggiungere.

Uno dei principi ispiratori di questo studio è il superamento dell'avvicinamento alle tematiche ambientali come singole discipline a sé stanti, favorendo invece un approccio globale. Tale approccio, proponendo un orizzonte ampliato a tutte le principali criticità e opportunità che le comunità locali presentano, vuole essere di stimolo alle Amministrazioni comunali per il buon governo delle città.

Ulteriore principio ispiratore è un tema decisamente controcorrente nella moderna impostazione delle soluzioni pratiche per la gestione delle città. In questo

elaborato si propone la complicazione del sistema (intesa come la creazione di una rete tra le diverse discipline afferenti al tema) come impostazione che può risultare più efficace e virtuosa nella gestione dei rifiuti e in generale in tutte le tematiche ambientali. L'idea che ne sta alla base è che, in una realtà sempre più interconnessa e complessa, le migliori soluzioni potranno venire dallo scambio di conoscenze tra diversi ambiti, dall'approccio multi sistema e multi criteria, in cui l'ambiente venga considerato come una sola inscindibile unità e la sua tutela sia affidata a discipline capaci di interagire tra loro.

3.1 LE FASI DELLO STUDIO

La creazione di un indicatore di virtuosità è passato attraverso tre fasi principali:

1. approfondimento degli aspetti ambientali e gestionali connessi con la gestione dei rifiuti;
2. costruzione dell'indicatore di virtuosità;
3. applicazione dell'indicatore di virtuosità al caso di studio dell'Unione delle Terre di Castelli.

Nella prima si è provveduto a studiare gli ambiti e gli aspetti ambientali e gestionali principali relativi allo smaltimento dei rifiuti urbani, e si è concluso con la definizione dei criteri che compongono l'indicatore e delle modalità di costruzione dello stesso. La seconda fase ha portato tramite le interviste ai soggetti selezionati alla costruzione dell'indicatore, mediante la definizione di punteggi e pesi da assegnare ai diversi criteri. Infine la terza fase è stata quella in cui si è applicato l'indicatore di virtuosità al caso di studio dei Comuni delle Terre di Castelli, in Provincia di Modena e a verificarne il corretto funzionamento.

3.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INDICATORE DI VIRTUOSITÀ

L'indicatore di virtuosità dei Comuni nella gestione dei rifiuti è costituito da 8 criteri, il cui valore viene normalizzato attraverso l'uso di funzioni di utilità. In base ai risultati ottenuti in ciascun criterio, ogni Comune riceve un punteggio che viene poi moltiplicato per il peso assegnato a ciascun criterio mediante il metodo della Pairwise Comparison introdotta da Thomas Saaty.

La Pairwise Comparison è uno strumento che permette di ridurre un problema multidimensionale ad una somma di problemi bidimensionali, proponendo un confronto numerico tra tutte le possibili coppie di criteri, e fornendo con un calcolo matriciale i pesi assegnati dal confronto.

DEFINIZIONE DEI CRITERI

Nella fase di studio preliminare si è affermata l'esigenza di giudicare la gestione del servizio sotto molteplici aspetti, giungendo infine alla definizione di otto criteri indipendenti capaci di coprire un ampio ventaglio di tematiche ambientali, economiche, amministrative e sociali.

In primo luogo, naturalmente, si è pensato ai criteri di natura ambientale, per misurare l'efficacia nella raccolta e nella produzione di rifiuti, inserendo l'unico indicatore sottoposto ad obbligo di legge, ovvero la percentuale di raccolta differenziata eseguita, e, a seguire, altri due indicatori capaci di misurare la produzione di rifiuti da parte dei cittadini. In un'ottica di visione complessiva del problema amministrativo della gestione dei rifiuti non è stato tralasciato un indicatore che misura i costi del servizio. Utilizzando poi studi precedenti di Life Cycle Assessment si è proceduto con l'individuare un indicatore relativo alla sostenibilità del sistema di raccolta e trattamento dei rifiuti. Infine sono stati inseriti indicatori relativi alle politiche di sensibilizzazione, coinvolgimento e responsabilizzazione della cittadinanza, come anche di facilitazione nell'uso del servizio al cittadino.

Di seguito vengono descritti gli indicatori selezionati:

3.2.1 Percentuale di raccolta differenziata [%]:

La percentuale di raccolta differenziata raggiunta si ottiene come rapporto tra la sommatoria dei pesi delle frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato, considerando sia quelle destinate a recupero sia quelle avviate a smaltimento, e la quantità dei rifiuti urbani complessivamente prodotti:

$$\%RD = \frac{\sum RD Rec + \sum RD Smalt}{Produzione RU}$$

3.2.2 Rifiuto Indifferenziato prodotto [Kg/(ab*a)]:

Tutto ciò che non viene differenziato, misurato in kilogrammi prodotti da ciascun abitante ogni anno; fornisce un' indicazione della capacità dei cittadini nel ridurre la frazione maggiormente impattante tra i rifiuti. Si è scelto di inserire questo indicatore per la sua evidente e rilevante importanza nella riduzione dei carichi smaltiti in discarica o tramite termovalorizzazione.

3.2.3 Rifiuti totali prodotti per cittadino [Kg/(ab*a)]:

Chilogrammi di rifiuti complessivamente prodotti da ciascun abitante ogni anno, serve a misurare la virtuosità nel ridurre la quantità globale di rifiuti, anche se non rappresenta le diverse quantità di differenziato e indifferenziato.

3.2.4 Costi del servizio [€ pro capite]:

I costi del servizio vengono inseriti come indicatore di tipo amministrativo: risulta evidente che a parità di performance ambientali il comune che utilizza minori risorse liberando liquidità per altri interventi debba essere considerato il più virtuoso. In tempi di crisi economica e legati dal patto di stabilità i Comuni vivono con forte preoccupazione l'aumento dei costi amministrativi e il carico fiscale sui cittadini, perciò si ritiene imprescindibile la presenza di questo criterio all'interno di un indicatore di virtuosità. Inoltre è stato sovente dimostrato che una volta raggiunte percentuali di raccolta differenziata vicine al 65-70% toccare traguardi superiori di un altro 10% comporti uno sforzo economico consistente: si ritiene che un amministratore attento debba chiedersi quale beneficio ambientale si potrebbe ricavare da quella ulteriore somma di denaro se investita in altri settori della prevenzione dai danni ambientali, quali ad esempio la gestione delle acque, la coibentazione degli edifici, la produzione di energia da fonti rinnovabili, la mobilità sostenibile, ecc...

3.2.5 Impatto ambientale del servizio:

È un indicatore di tipo ambientale, da diversi studi emerge come i diversi sistemi di gestione producano impatti in termini di emissioni inquinanti differenti, (Laura Marini: "I sistemi di raccolta dei rifiuti nella provincia di Bologna: analisi

tecnica e di impatto ambientale mediante uno strumento di LCA”). Inoltre la destinazione d’uso dei rifiuti produce impatti sull’ecosistema differenti: conferire un rifiuto in discarica, al termovalorizzatore oppure a chi si occupa del suo riciclaggio evidentemente produce degli impatti notevolmente differenti.

Nell’ottica di un approccio ambientale integrato si è scelto di prendere in considerazione anche questo indicatore.

3.2.6 Tracciabilità dei rifiuti:

La presenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti permette un controllo puntuale dell’utenza, permettendo così di introdurre sistemi di sollecitazione nel corretto smaltimento di rifiuti di tipo punitivo (tramite le multe inflitte a chi non esegue la raccolta differenziata, in accordo con il principio “Chi inquina paga” promulgato dall’Unione Europea), o di tipo incentivante, tramite uno sgravio della tariffa proposto agli utenti più efficienti, anche se la recente introduzione della TARES di fatto impedisce l’applicazione di un sensibile sgravio sulla tassa.

Un efficace sistema di tracciabilità permette inoltre di verificare eventuali zone di disservizio e di effettuare comunicazioni puntuali ai cittadini che si rileva abbiano maggiori difficoltà nel corretto smaltimento del rifiuto. Inoltre un sistema di tracciabilità evoluto permette al cittadino di sapere dove viene conferito il proprio rifiuto e come viene trattato, rendendo trasparente l’intero impianto di gestione dei rifiuti.

3.2.7 Coinvolgimento della popolazione:

Si ritiene che la partecipazione degli utenti e lo stimolo che l’amministrazione può dare in termini di politiche di sensibilizzazione e prevenzione del rifiuto siano meritevoli di essere considerate nel computo della virtuosità. Come si vedrà in seguito, la pubblica amministrazione ha a propria disposizione alcuni strumenti per indirizzare l’utenza verso un corretto smaltimento dei rifiuti, ma non sempre questi provvedimenti vengono presi in considerazione. Nell’esperienza nazionale poi, alcune Amministrazioni, pur fornendo ai cittadini gli strumenti per lo smaltimento dei rifiuti con le informazioni su come utilizzarli, non si spingono ad illustrare le motivazioni che spingono l’Unione Europea, lo Stato

Italiano, e poi Regioni, Province e Comuni a promuovere la corretta gestione dei rifiuti, quali sono le problematiche ambientali che ne stanno alla base e i benefici che potrebbero derivare da una più virtuosa ed efficace differenziazione e riduzione dei rifiuti.

Il presente criterio tiene perciò conto della formazione proposta ai cittadini in materia di rifiuti e più in generale rispetto alle tematiche ambientali; considera poi la presenza di azioni proposte per la prevenzione del rifiuto e la capacità dell'amministrazione di coinvolgere i propri cittadini nelle scelte strategiche di gestione dei rifiuti.

3.2.8 Comodità per il cittadino [ore a settimana in cui è possibile disfarsi del rifiuto/distanza di conferimento]:

Dalle pubblicazioni di molti comitati e associazioni emerge come la possibilità di disfarsi dei rifiuti prodotti nel più ampio range possibile di ore e giorni durante la settimana sia un criterio di cui molti cittadini tengono conto (si pensi ad esempio a coloro che vivono in abitazioni piccole e senza balconi o appoggi esterni, per i quali tenere il rifiuto in casa per diverse giornate risulta un problema). Inoltre questo criterio valuta la distanza massima prevista per il conferimento, con la consapevolezza che in territori più sfavorevoli (ad esempio in montagna, o in presenza di un comune molto diffuso sul territorio) la distanza da percorrere per disfarsi del rifiuto prodotto può essere determinante nella partecipazione della popolazione alla raccolta differenziata, soprattutto per quanto riguarda la fascia più anziana.

L'amministrazione che maggiormente viene incontro a questo tipo di richieste si è considerato meritasse di ottenere un maggiore punteggio, non solo perché in questo modo accontenta e favorisce i propri abitanti nello smaltimento dei rifiuti, ma anche perché così facendo evita possibili conflitti con la parte di popolazione più sfavorita da una ridotta possibilità di conferimento e la formazione di una sacca di cittadinanza che si ritiene giustificata nella mancata differenziazione del rifiuto.

PARTE II: COSTRUZIONE DELL'INDICATORE

4 FUNZIONI DI UTILITÀ

Come visto gli otto criteri selezionati rispondono alle diverse sfere di competenza di una Amministrazione comunale riguardanti la corretta gestione dei rifiuti. Al fine di confrontare tra loro i suddetti criteri, che risultano mutualmente indipendenti e caratterizzati da unità di misura differenti, risulta necessario l'introduzione delle funzioni di utilità (F.U.) per trasformare questi indicatori in modo che assumano valori adimensionali variabili nell'intervallo [0,1].

Nello studio delle funzioni di utilità si è ritenuto opportuno che il processo di definizione fosse indipendente dalle alternative che le normali pratiche di gestione offrono (ad esempio la raccolta a cassonetto rispetto alla porta a porta). Per realizzare questo intento, prima di individuare le performance di ciascun comune si è provveduto ad intervistare individualmente diversi soggetti specializzati negli specifici criteri, a cui si è chiesto di associare un giudizio rispetto ad alcuni valori verificati o verificabili per quell'indicatore. Il giudizio è stato espresso in forma numerica mediante un'attribuzione di utilità compresa tra 0 e 1, secondo la sensibilità di ciascun intervistato. Con metodi di regressione matematica è stata poi attribuita ad ogni criterio una funzione analitica che assegna valori di utilità prossimi ai giudizi espressi.

Le figure professionali cercate sono state: esperti del gestore del servizio di raccolta dei rifiuti per i criteri riguardanti la percentuale di raccolta differenziata, i rifiuti indifferenziati e i rifiuti totali prodotti; ragionerie dei comuni, economisti e professionisti del Gestore per il criterio "costi del servizio"; figure in ambito accademico per il ciclo di vita dei rifiuti.

Per i criteri "Tracciabilità" e "Coinvolgimento della popolazione" che non prevedono la presenza di alcuna unità di misura è stato utilizzato un metodo diverso. A partire da interviste individuali a soggetti esperti di ciascuna disciplina, sono state identificate alcune azioni pilota che ciascuna amministrazione comunale può adottare, assegnando loro un giudizio sempre compreso tra 0 e 1, assicurandosi che la somma totale dei punteggi relativi alle azioni previste per ciascun criterio sia pari ad 1. Questo strumento permette, oltre a giudicare l'attenzione del comune in materia di coinvolgimento dei propri cittadini, anche di suggerire all'amministrazione comunale alcune buone pratiche da mettere in atto.

Infine per il criterio “Comodità per il cittadino” non ci si è avvalsi del parere di soggetti esterni e si è provveduto a creare un indicatore che contenga due parametri fondamentali: la distanza massima e la frequenza massima (misurata in ore a settimana) di conferimento dei rifiuti.

4.1 Le Funzioni di Utilità ottenute per i criteri numerabili:

Con la dicitura “criteri numerabili” si intendono quei criteri dotati di unità di misura, quindi la percentuale di raccolta differenziata, la quantità di rifiuti indifferenziati prodotti e di rifiuti totali prodotti e i costi del servizio.

Le modalità possibili di interviste erano molteplici, si è scelto di chiedere agli intervistati i giudizi relativi solo a un numero ristretto (4-7) di valori tutti diversi tra loro. In questo modo si sono ottenute delle relazioni biunivoche tra valore e giudizio di utilità.

I risultati possibili per ciascun criterio sono stati preventivamente suddivisi in fasce tali per cui la serie di valori predisposta avesse un passo più ampio per i valori estremi e fosse raffittita per i valori centrali dove spesso uno spostamento anche molto piccolo può modificare sensibilmente il giudizio fornito.

A tutti gli intervistati si è richiesto di giudicare valori presenti in tutte le fasce, in modo che la personale sensibilità di ciascuno non determinasse un eccessivo fattore di soggettività. In questo modo si è ottenuta una curva di regressione più fedele ai dati ottenuti, avendo una distribuzione di punti sufficientemente fitta sull’asse delle ordinate dove stano i giudizi espressi, ma avendo comunque richiesto ai soggetti coinvolti il giudizio su valori che, pur non essendo i medesimi, sono comunque molto vicini tra loro.

Sono sempre stati rispettati i tre assiomi delle funzioni di utilità:

U=0 Utilità minima

U=1 Utilità massima

$\frac{dU}{dNB} \geq 0$: Utilità non decrescente

4.1.1 Criterio %RD:

Agli Intervistati sono stati richiesti i giudizi relativi a prefissati valori di percentuale di raccolta differenziata; i soggetti coinvolti sono stati:

1. Ing. Stefano Vincenzi, Responsabile Supporto Tecnico Amministrativo, Area Ferrara - Modena, Direzione Servizi Ambientali - Hera S.p.A.
2. Geom. Franco Cerfoli, responsabile dei servizi ambientali dell'Unione delle Terre di Castelli – Hera S.p.a.
3. Dott. Alberto Santini, responsabile dei servizi ambientali dell'area di Ferrara – Hera S.p.a.

	%RD	Intervista n°	punteggio assegnato
Fascia alta	90	1	1
	85	2	1
	80	1	1
Fascia medio-alta	75	1	0.9
	74	2	0.9
	73	3	1
	70	2	0.85
	67	3	0.9
	65	1	0.8
Fascia medio-bassa	64	2	0.8
	60	3	0.8
	55	2	0.65
Fascia bassa	50	1	0.6
	40	3	0.5
	35	2	0.4
	25	1	0.2
	20	2	0.3
	10	3	0.1

Tab 4.1.1: risultati delle interviste effettuate

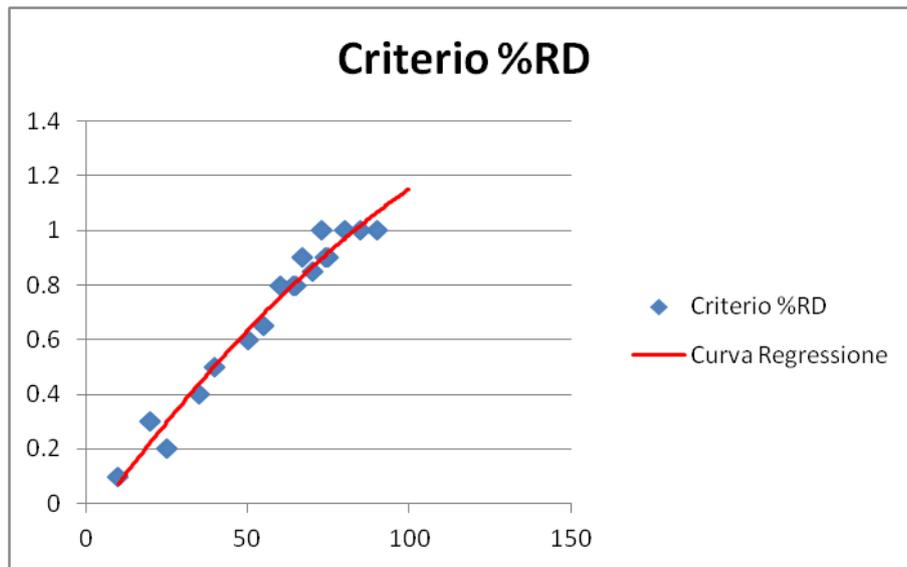


Fig. 4.1: grafico dei punteggi assegnati e curva di regressione

La curva di regressione scelta è una polinomiale del secondo ordine, con un valore di R^2 pari a: 0.9695

La funzione di utilità viene così ad essere:

$$y = -4^{-05}x^2 + 0.0165x - 0.0897$$

Seguendo lo stesso principio, agli stessi intervistati è stato chiesto di esprimere un giudizio sui criteri di produzione annua pro capite di rifiuti indifferenziati e sulla produzione annua pro capite di rifiuti totali; di seguito i risultati ottenuti:

4.1.2 Criterio RU IND: Produzione annua di rifiuti indifferenziati procapite

	Kg RU IND	Intervista n°	punteggio assegnato
Fascia alta	100	3	1
	125	2	1
	150	1	1
Fascia medio-alta	200	2	0.8
	225	3	0.75
	250	2	0.7
	275	2	0.6
	300	1	0.7
Fascia medio-bassa	325	2	0.5
	350	2	0.3
	400	3	0.5
	450	1	0.4
Fascia bassa	500	3	0.3
	550	1	0.2
	650	3	0.1
	700	1	0

Tab 4.1.2: risultati delle interviste effettuate

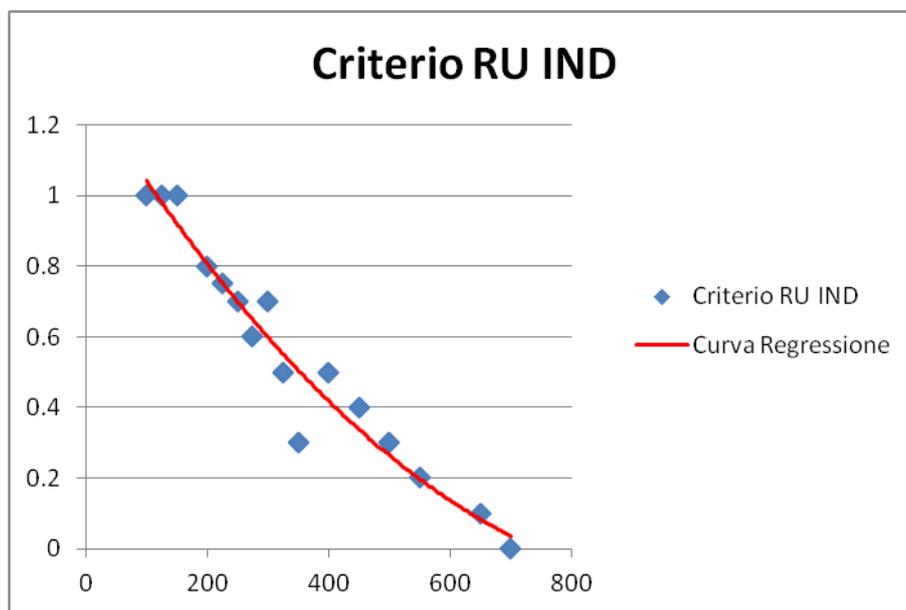


Fig. 4.1.2: grafico dei punteggi assegnati e curva di regressione

La curva di regressione scelta è una polinomiale del secondo ordine, con un valore di R^2 pari a: 0.9485

La funzione di utilità viene così ad essere:

$$y = 1^{-06}x^2 + 0.0027x + 1.3028$$

4.1.3 Criterio RU TOT: Produzione annua di rifiuti totali procapite

	Kg RU TOT	Intervista n°	punteggio assegnato
Fascia alta	400	1	1
	425	3	1
	450	2	1
Fascia medio-alta	500	1	0.7
	525	3	0.9
	575	2	0.8
	640	2	0.7
Fascia medio-bassa	650	1	0.5
	700	2	0.6
	750	1	0.2
Fascia bassa	800	3	0.2
	825	2	0.4
	850	1	0
	900	3	0.1

Tab 4.1.3: risultati delle interviste effettuate

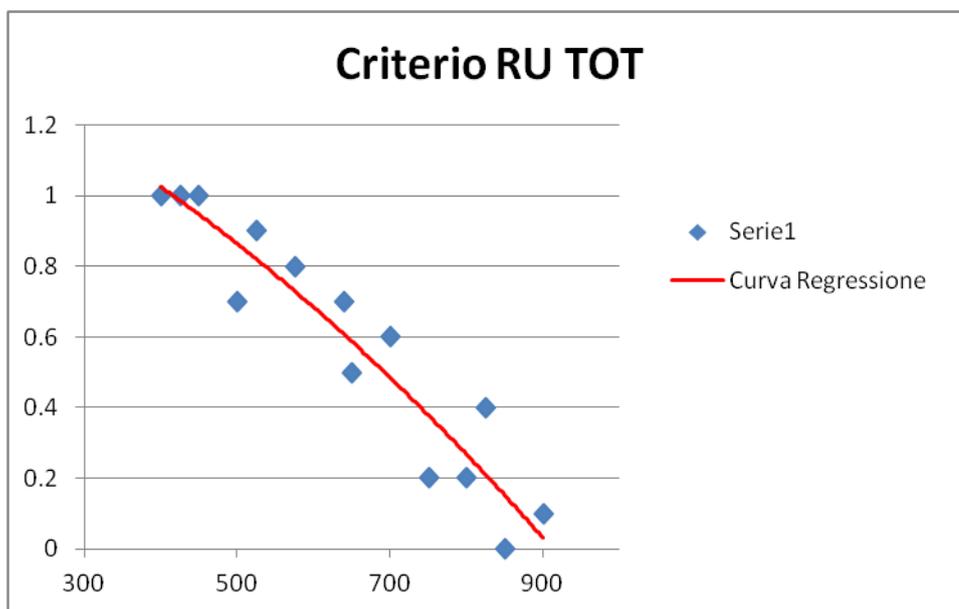


Fig. 4.1.3: grafico dei punteggi assegnati e curva di regressione

La curva di regressione scelta è una polinomiale del secondo ordine, con un valore di R^2 pari a: 0.8932

La funzione di utilità viene così ad essere:

$$y = -9^{-07}x^2 + 0.0008x + 1.4834$$

4.1.4 Criterio Costi:

Le voci di costo del servizio sono specificate nel Decreto Ronchi, Allegato 1 al DPR 158/99. Con l'introduzione della Tares (tributo comunale sui rifiuti e sui servizi) nel 2013 al posto della precedente Tia (tariffa di igiene ambientale) le utenze sono passate dal versamento di un corrispettivo per il servizio ricevuto, gestito interamente dal Gestore, ad una tassa gestita dal Comune il cui importo è introdotto nel bilancio comunale (di cui è voce decisamente rilevante), con il vincolo di approvazione da parte di ATERSIR (Agenzia territoriale dell'Emilia Romagna per i servizi idrici e dei rifiuti) del Piano Economico Finanziario.

In particolare nel piano economico finanziario dei Comuni vengono evidenziate le seguenti voci di costo:

CG: costi operativi di gestione, i veri e propri costi del servizio ovvero i costi di raccolta, trasporto e smaltimento; nel dettaglio è formato da:

CGIND: Costi operativi di gestione dei rifiuti indifferenziati, formati da:

CRT: Costi di raccolta e trasporto dei rifiuti indifferenziati;

CTS: Costi trattamento e smaltimento dei rifiuti indifferenziati;

CSL: Costi di spazzamento e lavaggio strade e aree pubbliche;

AC: altri costi.

CGD: Costi operativi di raccolta differenziata, formati da:

CRD: Costi di raccolta e trasporto della raccolta differenziata;

CTR: Costi di trattamento e recupero dei rifiuti differenziati (al netto dei proventi della vendita di materiale o energia);

CC: costi comuni, che comprendono:

CARG: Costi di accertamento, riscossione, contenzioso (spedizione delle bollette+front office+insoluti);

CGG: Costi generali di gestione;

CCD: Costi comuni diversi.

CK: costi d'uso del capitale, che includono:

RN: Remunerazione del capitale;

AMM: Costi di ammortamento;

ACC: Costi di accantonamento.

Restano fuori dal presente conteggio, ma presenti nel bilancio comunale:

- Fondo svalutazione crediti: copre le bollette non pagate;
- Fondo sociale: copre le bollette di utenze che, in difficoltà economica, sono impossibilitate a farlo.

Con l'attuale sistema di pagamento le bollette dell'utenza sono stabilite sulla base di due parametri:

- Superficie dell'abitazione: copre i costi fissi;
- Numero di familiari: copre i costi variabili.

I Comuni che hanno attivato un sistema di tracciabilità dei rifiuti possono applicare in alternativa a questo sistema una tariffa puntuale, che cambia forma passando da tributo a corrispettivo del servizio.

Alcuni Comuni applicano uno sconto in bolletta agli utenti che conferiscono maggiori quantità di rifiuto all'isola ecologica come incentivo alla buona gestione dei rifiuti.

Resta da segnalare che la resa del corrispettivo per le materie prime seconde è decisa dal Gestore del servizio di raccolta, e fondi così versati agli Enti Locali non sono sempre adeguati ai prezzi di mercato.

Per costruire la funzione di utilità per il presente criterio sono state interpellate tutte le ragionerie dei Comuni, e come in precedenza, è stato richiesto di formulare dei giudizi numerici relativi a prefissati valori di costo del servizio per abitante. Si sottolinea che si intende il costo sottoposto a giudizio come capace di coprire tutte le voci di costo viste in precedenza.

1. Dott. Adriano Brighenti, direttore servizio finanziario Comuni di Spilamberto, Zocca e Guiglia
2. Ragioniera Loretta Bosi, responsabile settore attività finanziarie ed economiche del Comune di Castelvetro
3. Dott. Damiano Drusiani, responsabile del settore finanziario del Comune di Savignano sul Panaro

4. Ragioniera Patrizia Zanni, responsabile settore economico finanziario del Comune di Marano sul Panaro
5. Luca Rinaldi responsabile area finanziaria del Comune di Castelnuovo Rangone
6. Ragioniere Stefano Chini, responsabile settore finanziario del comune di Vignola e dell'Unione delle Terre di Castelli
7. Dott. Adriano Brighenti, direttore servizio finanziario comuni di Spilamberto, Zocca e Guiglia

Di seguito la sintesi dei punteggi assegnati dai diversi intervistati:

	costo per abitante	Intervista n°	punteggio assegnato
Fascia alta	80	2	1
	85	6	1
	90	1	0.9
	95	5	1
	100	2	0.8
	105	4	0.8
	110	3	0.8
	115	1	0.8
	120	2	0.7
	122	7	0.77
Fascia medio-alta	124	4	0.7
	126	3	0.7
	128	5	1
	130	1	0.7
	132	2	0.6
	134	6	0.75
	136	4	0.6
	140	3	0.7
	142	7	0.65
	144	2	0.55
Fascia medio-bassa	146	6	0.65
	148	4	0.6
	150	1	0.6
	160	3	0.6
	165	7	0.55
	170	6	0.5
	180	1	0.5
	190	5	1

costo per abitante	Intervista n°	punteggio assegnato
200	2	0.45
215	4	0.5
230	5	0.8
250	7	0.4
280	6	0.4
300	4	0.2
400	6	0.2
500	5	0.2

Fascia bassa

Tab 4.1.4: risultati delle interviste effettuate

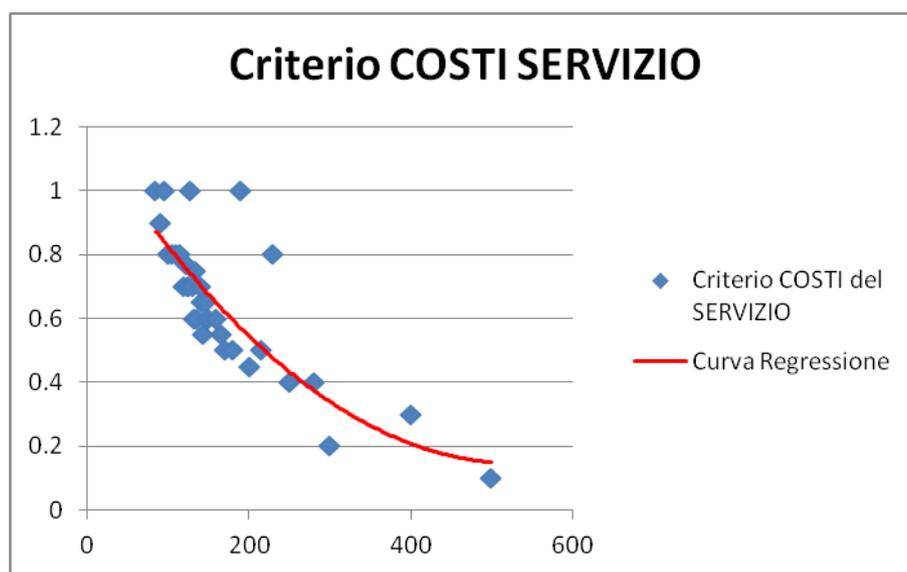


Fig. 4.1.4: grafico dei punteggi assegnati e curva di regressione

La curva di regressione scelta è una polinomiale del secondo ordine, con un valore di R^2 pari a: 0.6524

Il valore di R^2 risulta decisamente più basso rispetto ai casi precedenti. In particolare una delle interviste ha riportato valori sensibilmente lontani dai giudizi assegnati dagli altri esperti coinvolti, ed ha influenzato significativamente il risultato a causa della scelta dei confini del sistema, che prevedevano un numero limitato di pareri. Si è deciso di non escludere i risultati forniti della suddetta intervista poiché non si tratta di dati casuali, ma rispecchiano l'opinione qualificata dell'intervistato.

La funzione di utilità viene così ad essere:

$$y = -4^{-06}x^2 + 0.0039x + 1.1773$$

4.1.5 Criterio LCA

Il criterio di impatto ambientale del servizio è stato pensato per stimare la virtuosità dei comuni nella scelta del sistema di raccolta e di trattamento meno impattante sull'ecosistema, in termini di inquinamento prodotto e uso delle risorse naturali.

Nel costruire il presente criterio si è tenuto in considerazione che molto raramente i Comuni sottopongono il proprio sistema di gestione dei rifiuti ad uno studio di Life Cycle Assessment. Si è perciò costruito il presente criterio attribuendo un punteggio ad alcuni rilevanti aspetti nella gestione dei rifiuti, in particolare:

1. Tipologia di raccolta (stradale, porta a porta o mista): sulla base di precedenti studi di Life Cycle Assessment (vd doc.6 in Bibliografia) sui sistemi di raccolta rifiuti, si assegna un punteggio maggiore alla raccolta stradale e minore a quella porta a porta.
2. Rapporto utenze/abitanti: un maggiore numero di utenze significa un più elevato numero di fermate dei mezzi impiegati per la raccolta, e un conseguente maggiore inquinamento prodotto. Per non sfavorire eccessivamente i Comuni più popolosi, il numero delle utenze viene normalizzato rispetto al numero di abitanti residenti.
3. Distanza percorsa: si misura la distanza dalla discarica o dal centro di trattamento utilizzato e si assegnano i punti suddivisi in fasce chilometriche.
4. Destinazione del rifiuto: per ciascuna frazione merceologica differenziata viene attribuito il punteggio massimo in caso di avvio al riciclo (o al compostaggio di qualità per l'organico), oppure un punteggio minore se il rifiuto viene portato al termovalorizzatore o

in discarica. Per la frazione di indifferenziato si assegna il punteggio massimo alla termovalorizzazione e minore al conferimento in discarica.

1. TIPOLOGIA DI RACCOLTA [MAX 0.25]

- Cassonetto 0.25
- Pap 0.15

1) RAPPORTO UTENZE/ABITANTI [MAX 0.25]

- $\frac{Utenze}{Abitanti} < 0.35$ 0.25
- $0.35 < \frac{Utenze}{Abitanti} < 0.45$ 0.20
- $0.45 < \frac{Utenze}{Abitanti} < 0.60$ 0.15
- $0.60 < \frac{Utenze}{Abitanti} < 0.75$ 0.10
- $\frac{Utenze}{Abitanti} > 0.75$ 0.05

2) DISTANZA PERCORSA (distanza media di discariche e impianti di trattamento) [MAX 0.25]

- $d \leq 50$ km 0.25
- $50 \text{ km} \leq d \leq 100 \text{ km}$ 0.10
- $100 \text{ km} \leq d \leq 300 \text{ km}$ 0.05
- $300 \text{ km} \leq d$ 0

3) DESTINAZIONE DEL RIFIUTO (da ponderare sulle quantità di ciascuna frazione) [MAX 0.25]

- INDIFFERENZIATO: 0.05
 - discarica 0.02
 - termovalorizzatore 0.05
- ORGANICO
 - compost di qualità 0.05
 - discarica 0.03
 - digestione anaerobica 0.04

- PLASTICA:
 - discarica 0.00
 - termovalorizzatore 0.04
 - riciclo 0.05
- CARTA:
 - discarica 0.00
 - termovalorizzatore 0.03
 - riciclo 0.05
- VETRO:
 - discarica 0.00
 - termovalorizzatore 0.00
 - riciclo 0.05

Nell'attribuzione dei punteggi però si tiene conto del fatto che le Amministrazioni non possono decidere la destinazione dei rifiuti, che invece rimane appannaggio esclusivo del Gestore. Per questa ragione si è stabilito di assegnare a tutti i Comuni un punteggio fisso pari a 0.3 per la somma dei punti 3. e 4.. I punteggi relativi alla tipologia di raccolta e al rapporto utenze/abitanti vengono assegnati sulla base delle scelte strategiche di ciascuna Amministrazione.

Si segnala infine che al è al vaglio del Consiglio Regionale una proposta di modifica del Piano regionale per la gestione dei rifiuti, volta a incorporare il soggetto che raccoglie i rifiuti da colui che è deputato a trattarli. Nell'ipotesi che la modifica sia approvata, tutti i Comuni potrebbero scegliere dove destinare i propri rifiuti, e si potrebbero quindi attivare gli ambiti 3. e 4., che sono strutturati in modo da non richiedere alle Amministrazioni di eseguire lo studio di LCA del sistema per essere valutate in questo criterio.

4.2 Le Funzioni di Utilità ottenute per i criteri non numerabili

Appartengono a questa categoria i criteri riguardanti la tracciabilità dei rifiuti e il coinvolgimento della popolazione. Essendo la natura stessa di questi criteri sostanzialmente differente dai precedenti si è proceduti nella definizione delle funzioni di utilità con una diversa modalità.

Agli esperti coinvolti si è richiesto, dopo un'intervista descrittiva sulle migliori modalità di intervento nel loro specifico settore, di individuare alcune azioni standard riproducibili dalle diverse amministrazioni, e di assegnare loro un punteggio tra 0 e 1 in funzione dell'importanza dell'azione, dell'impegno richiesto, dei risultati attesi e in buona sostanza della virtuosità assegnata alla specifica azione.

Questo modo di procedere necessariamente non comporta la presenza di una funzione analitica rappresentativa dei giudizi degli intervistati, ma i risultati vengono suddivisi in fasce di punteggio a seconda delle azioni previste dalle amministrazioni sottoposte a giudizio.

4.2.1 Criterio Tracciabilità dei rifiuti

È stato intervistato Daniele Stefani, Assessore alle politiche ambientali del Comune di Spilamberto. Ad oggi Spilamberto è dotata di uno dei sistemi più avanzati d'Europa in materia di tracciabilità dei sistemi territoriali di raccolta dei rifiuti urbani differenziati e indifferenziati mediante contenitori stradali.

L'utilità di un efficace sistema di tracciabilità dei rifiuti urbani, che permette cioè di associare a ciascuna utenza la quantità di rifiuti prodotti per ciascuna frazione merceologica, si esplica principalmente su due fronti: da una parte la capacità sanzionatoria verso le utenze che in maniera deliberata o distratta conferiscono erratamente il proprio rifiuto, dall'altra la possibilità di premiare i cittadini più virtuosi attraverso sgravi economici sulla tariffazione. Altro consistente vantaggio sta nella possibilità di introdurre una comunicazione puntuale verso le utenze che utilizzano male – o non utilizzano – alcune o tutte le frazioni merceologiche per la raccolta differenziata: è possibile in questo caso che i suddetti

cittadini non abbiano compreso come utilizzare il sistema di conferimento e, accorgendosene attraverso il sistema di tracciabilità, l'amministrazione è in grado di intervenire in maniera puntuale per risolvere il problema.

Dal punto di vista gestionale il Comune e il Gestore sono poi facilitati dalla presenza di un sistema di monitoraggio nella definizione delle scelte strategiche: potendo conoscere l'impiego del servizio da parte di tutti gli utenti, sono maggiormente in grado di elaborare degli studi sui trend di utilizzo per migliorare l'efficienza del sistema.

Dal punto di vista del cittadino si ritiene che la possibilità di accedere con facilità ai dati dei propri conferimenti nonché a quelli aggregati sulla gestione complessiva dei rifiuti presenti sul territorio comunale, possa essere da stimolo agli utenti per migliorare la propria raccolta: la consapevolezza di non essere più un anonimo utilizzatore di un servizio, ma un cittadino controllato si pensa possa migliorare la responsabilizzazione dell'utente.

A sfavore dei sistemi di tracciabilità giocano spesso gli alti costi di installazione e di gestione, a causa della maggiore complicazione del sistema e talvolta l'avversità degli utenti, che non percepiscono i benefici si lamentano della maggiore scomodità del sistema.

L'assessore Stefani ha individuato quattro azioni che individuano i diversi gradi di virtuosità di un'amministrazione comunale in materia di tracciabilità dei rifiuti domestici:

1. La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.
2. L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.
3. La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.
4. La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi.

A ciascuna azione è stato assegnato un punteggio pari a 0.25, in quanto si ritiene che ognuna di queste procedure possa produrre un beneficio dello stesso ordine di grandezza. Si noti che con questa procedura si fissano solo gli obiettivi, che possono essere raggiunti con strumentazioni diverse e perfettamente adattabile a qualsiasi sistema di gestione dei rifiuti (porta a porta, a cassonetto o mista). Inoltre non necessariamente un Comune deve attuare l'azione numero uno per attivare le azioni successive e accederne ai relativi benefici, lasciando così ogni amministrazione libera di attuare le iniziative che ritiene più efficaci o più affrontabili, potendone ottenere il giusto riconoscimento dall'indicatore di virtuosità.

4.2.2 Criterio Coinvolgimento della Popolazione:

Il criterio "Coinvolgimento della Popolazione" nasce con lo scopo di misurare la capacità dei comuni di formare i propri cittadini sull'importanza e il corretto uso della raccolta differenziata, di premiare le strategie messe in campo dall'amministrazione, dai singoli cittadini o dagli imprenditori, in forma volontaria o remunerata, di prevenzione del rifiuto, infine di valorizzare la reale possibilità da parte delle utenze di intervenire nelle scelte strategiche di gestione dei rifiuti.

Vengono valutati in questo senso anche le iniziative significative in campo di informazione e prevenzione del rifiuto, intraprese da singoli o gruppi di cittadini, in quanto la virtuosità del Comune non viene intesa solo come abilità di gestione da parte dell'Amministrazione, ma anche e soprattutto, come la risposta che la comunità cittadina fornisce di fronte al problema dei rifiuti. Resta vero che, pur avendo poche risorse a disposizione, l'Amministrazione comunale può garantire importanti risultati creando la rete tra chi deve disfarsi di un prodotto e chi lo ricerca per i propri scopi.

Il presente criterio vuole sostenere l'importanza della responsabilizzazione e del protagonismo dei cittadini nella gestione di questa importante tematica ambientale, visti sia come strumento concreto di democrazia, sia come fattore facilitante e talvolta propedeutico al raggiungimento dei risultati attesi, considerando che politiche ed azioni largamente condivise con gli utilizzatori del servizio possono produrre miglioramenti significativi.

Per sviluppare tale criterio sono stati intervistati Davide Bochicchio e Cristiano Bottone del Movimento della Transizione di Monteveglio, un movimento culturale impegnato nel “traghetare la società industrializzata dall’attuale modello economico profondamente basato su una vasta disponibilità di petrolio a basso costo e sulla logica di consumo delle risorse a un nuovo modello sostenibile non dipendente dal petrolio e caratterizzato da un alto livello di resilienza”(rif.33 in Bibliografia). Uno dei principi cardine della Transizione è l’apertura e il coinvolgimento “dal basso” della più ampia parte possibile della comunità.

Dall’intervista effettuata emergono come azioni cardine quelle di informazione sistematica della popolazione (si sottolinea l’inefficacia di incontri e conferenze organizzate saltuariamente), ovvero la creazione di una densità culturale in cui un segnale continuo e pervasivo riesce a modificare le abitudini scorrette. Questo non è sempre possibile a tutti i livelli della società, ma nell’esperienza degli intervistati è risultata molto efficace la presenza diffusa di attività nelle scuole, che in molti casi ha portato i ragazzi a coinvolgere le proprie famiglie nell’attivazione di comportamenti virtuosi. Il coinvolgimento dei ragazzi in età scolare inoltre coglie l’alto obiettivo educativo e sociale di non considerare le giovani generazioni solamente il “futuro della società”, di fatto escludendole da qualsiasi diritto e responsabilità su ciò che avviene oggi, ma rendendole protagoniste consapevoli della quotidianità del presente.

Altra tipologia di azioni strategiche emersa dall’intervista riguarda tutte quelle iniziative volte a prevenire la creazione di rifiuti, ritenuta soluzione prioritaria rispetto alla mera differenziazione del rifiuto . Si considera infatti decisamente più virtuosa una politica di diminuzione “a monte”, capace di ridurre fortemente il problema dei costi e dello smaltimento e che può essere effettuata anche da singoli cittadini, piuttosto che una gestione “a valle” che non sempre riesce ad essere efficace.

Infine la partecipazione della popolazione può avere ripercussioni molto positive se i cittadini vengono coinvolti nelle scelte gestionali: il coinvolgimento può essere definito secondo diversi gradi di partecipazione ed è stato scelto di misurarli secondo la Scala di Partecipazione proposta dal Professor Rodolfo Lewansky dell’Università di Bologna, che verrà illustrata in seguito.

Si sottolinea come le azioni di coinvolgimento della popolazione abbiano spesso un ritorno non immediato, ma l'investimento prodotto nella formazione di una diffusa coscienza civica ed ambientale può portare risultati molto convincenti nel tempo, se gestita correttamente.

Le azioni proposte e i relativi punteggi assegnati sono i seguenti:

1. INFORMAZIONE

- Volantini informativi, che illustrano come differenziare il proprio rifiuto
- Attività nelle scuole, continue e costanti (ad esempio ogni anno attivare dei percorsi formativi con tutti i ragazzi di una determinata classe, in modo col tempo da incontrare tutti gli studenti della città)

2. PREVENZIONE DEL RIFIUTO:

- Promozione del compostaggio domestico (dove possibile e sensato): pur diminuendo la percentuale di raccolta differenziata, questa iniziativa produce un sensibile beneficio economico ed ambientale: vengono azzerati i trasporti di questa frazione organica, ed il compost prodotto, secondo l'esperienza comune, viene riutilizzato interamente, mentre quello prodotto dal gestore raccogliendo gli sfalci degli utenti spesso non viene accettato dagli agricoltori e rimane inutilizzato.
- Mercatini del riuso: alcune amministrazioni iniziano a coordinare in prima persona l'esistenza di questi spazi (spesso gestiti da associazioni di volontari), fornendo i giusti spazi immediatamente prima dei cancelli delle stazioni ecologiche, in modo che l'utente che voglia disfarsi di alcuni oggetti ancora in buono stato possa comodamente e senza ulteriori trasporti consegnarli ai volontari evitando che diventino un rifiuto.
- Azioni per la prevenzione dell'utilizzo di materiale "usa e getta": le possibili azioni sono molteplici, e gli esempi in ambito europeo non mancano. A titolo puramente esemplificativo si citano i seguenti:
 - accordi con la Grande Distribuzione Organizzata (GDO) per

applicare uno sgravio sull'imposta municipale degli esercizi commerciali proporzionale alla superficie riservata alla distribuzione di prodotti "alla spina";

- Introduzione nelle scuole dell'infanzia dei pannolini lavabili: oltre a ridurre i rifiuti prodotti dalla scuola produce spesso un'efficace azione di convincimento verso i genitori dei bambini, che iniziano così ad utilizzare i pannolini lavabili anche nelle loro case.
- presenza di opportunità per il reso degli imballaggi di plastica e vetro (molti sono gli esempi europei, su tutti la legge tedesca *Einwegpfand* che attribuisce un valore di cauzione a ciascun contenitore, che viene restituito quando il contenitore viene riportato presso apposite macchinette elettroniche all'interno del supermercato dove è stato acquistato). Questo oltre a stimolare la raccolta e la differenziazione della plastica (che secondo un report della EPRO (*European Association of Plastics Recycling*) del 2011 sul totale del packaging di plastica viene suddiviso in questo modo: un terzo riciclato, un terzo in discarica e un terzo incenerito con *energy recovery*), permette una forte concentrazione del rifiuto, riducendo la necessità di addetti e mezzi per raccogliere in ciascuna strada quello stesso rifiuto, non sempre differenziato.

Una qualsiasi di queste azioni o altre simili lasciate alla libera iniziativa dei cittadini attribuisce il punteggio riportato nella tabella 2.2.1, la presenza di più di una azione però non aumenta ulteriormente il punteggio dell'indicatore.

- Altra azione di prevenzione tenuta in considerazione e considerata a parte è l'accordo che il Comune può stilare con un laboratorio per far effettuare con un costo ridotto l'analisi dell'acqua del proprio rubinetto ai cittadini: in questo modo si vuole incentivare l'uso dell'acqua pubblica al posto dell'acqua minerale, spesso considerata (raramente a giusta ragione) più pura e "buona" di quella dell'acquedotto. Il tema non è affatto marginale nel panorama del sistema ambientale nazionale, infatti l'Italia è il primo paese in Europa per consumi di acqua minerale e il

terzo nel mondo, dopo Arabia Saudita e Messico, secondo quanto riportato al World Water Forum di Marsiglia nel 2012. La conseguente produzione di bottiglie di plastica e il trasporto necessario rendono tale consumo insostenibile ed insensato, vista la qualità delle fonti di approvvigionamento della quasi totalità degli impianti acquedottistici italiani. Un'azione concreta di conoscenza della reale qualità dell'acqua in uscita dai rubinetti di casa si ritiene possa favorire un maggiore consumo di acqua pubblica a discapito di quella minerale.

- Sempre con l'obiettivo di aumentare l'uso dell'acqua pubblica a discapito di quella in bottiglia si è scelto di inserire la presenza delle case dell'acqua tra le azioni premianti nella prevenzione dei rifiuti. Le case dell'acqua devono però essere poste in zone di passaggio sulle vie abitualmente percorse dagli utenti, per evitare che per utilizzare il servizio l'utente sia costretto ad effettuare un viaggio in più con l'automobile: si è dimostrato infatti che in questo caso il beneficio ambientale prodotto dal mancato rifiuto viene fortemente ridotto dalle emissioni prodotte per il trasporto.

3. MITIGAZIONE DEL RIFIUTO:

L'adesione temporanea a Last Minute Market o iniziative simili (ad esempio il Banco Alimentare) viene ritenuta efficace riutilizzo dello scarto alimentare, una sorta di gestione dell'emergenza. Un uso sistematico di tale pratica invece, si teme possa influenzare negativamente le pratiche di amministrazione della filiera alimentare, considerando la presenza di un consistente scarto alimentare una opera meritoria verso le fasce più disagiate della popolazione. Accostare invece tali pratiche con delle azioni di riduzione degli sprechi chiuderebbe il cerchio della filiera alimentare nella maniera più virtuosa. Vi è poi da registrare che in questo periodo di diffusa difficoltà economica la politica di molti negozi e supermercati è cambiata, diventando molto più attenta alle quantità acquistate all'ingrosso e riducendo gli scarti. Se non altro per una questione di bilancio aziendale la crisi economica agisce da mitigatore dello spreco.

4. GESTIONE DEL SERVIZIO:

Quello che fa di un comune un efficiente riciclatore dei propri rifiuti è senza

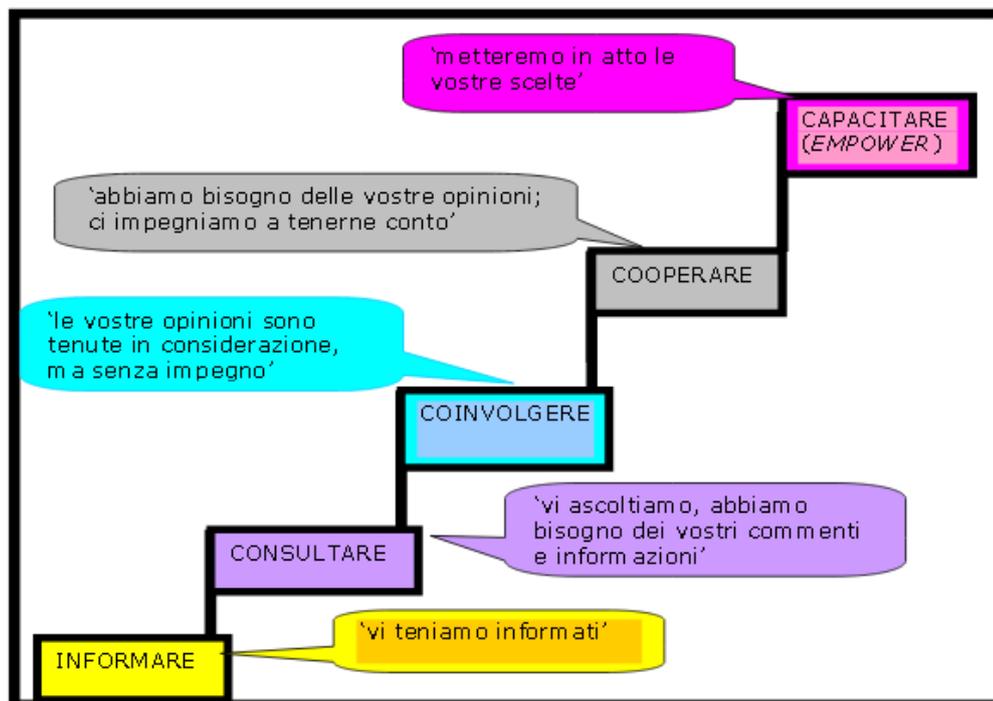
dubbio la volontà degli utenti di partecipare alla raccolta differenziata. Si ritiene che l'instaurarsi di soluzioni virtuose per la formazione, l'ascolto e il coinvolgimento della popolazione nelle scelte pratiche di gestione dei rifiuti possa aumentare molto la predisposizione degli utenti ad utilizzare al meglio il servizio di raccolta dei rifiuti.

L'impegno di una amministrazione in tal senso può essere declinato su diversi livelli, rendendo la cittadinanza più o meno attivamente partecipe delle decisioni, fino a portare i "semplici cittadini" a contribuire con comportamenti manifesti (non latenti, quindi) ad almeno una parte delle scelte pubbliche attraverso processi di politica partecipata.

Per individuare le possibili declinazioni dell'impegno di una Amministrazione verso la partecipazione pubblica alle scelte, gli intervistati hanno proposto di utilizzare la Scala della Partecipazione elaborata dal Professor R. Lewansky, che individua in cinque gradi le azioni che il Comune può attivare.

Nell'indicatore di virtuosità si assegnerà un punteggio per ciascun livello della scala raggiunto.

LA SCALA DELLA PARTECIPAZIONE



Fonte: elaborazione propria da International Association of Public Participation (IAP2)

Fig. 4.2.1: La Scala della partecipazione, R.Lewansky

In particolare si è deciso di elaborare per semplicità nel seguente modo i diversi step della scala della partecipazione:

1. **INFORMARE:** include, oltre alle normali informazioni di routine sulle modalità di conferimento del rifiuto, anche le informazioni sull'importanza della riduzione e della differenziazione degli scarti, in un'ottica di approccio culturale e formativo alle tematiche ambientali.
2. **CONSULTARE:** si tratta della capacità di ascolto del cittadino, per raccogliere informazioni e opinioni degli utenti, ad esempio in assemblee pubbliche o presso uffici predisposti.
3. **COINVOLGERE:** richiede un'azione di ricerca ed interessamento da parte dell'Amministrazione che propone la raccolta di opinioni qualificate, in cui cioè compaiono nomi e cognomi di chi presenta rimostranze o nuove proposte. Questo serve ad incentivare la responsabilizzazione dell'utente che non può più nascondersi dietro l'anonimato garantito dalla risposta ad un questionario o dall'intervento durante un incontro o conferenza aperta ai cittadini. In questa fase l'Amministrazione non ha però l'obbligo di rispondere¹.
4. **COOPERARE:** la raccolta delle opinioni qualificate non basta più, occorre che la Pubblica Amministrazione adempia l'obbligo di risposta verso tutti gli utenti che hanno portato le loro considerazioni e valutazioni.
5. **ENPOWERMENT:** passo finale in cui la Pubblica Amministrazione lascia una finestra decisionale aperta alla cittadinanza, che in quello spazio può operare qualsiasi scelta.

Attribuzione dei punteggi:

vista la difficoltà di assegnare i punteggi ad azioni così differenti e dagli esiti tanto diversi e incerti rimanendo in una scala 0-1, si è proceduto attribuendo un valore 10 alla prima iniziativa presa in considerazione (la presenza di volantini informativi), per poi assegnare un punteggio relativo a tutte le altre azioni. Tutti i punteggi sono stati poi riscaliati per portare la loro somma a 1.

Di seguito la tabella riassuntiva dei punteggi assegnati alle diverse azioni:

¹ Si è deciso a questo livello della scala di non tenere conto delle Consulte Frazionali che non nascono e non vengono esercitate in relazione alla questione rifiuti, anche se in alcuni casi possono esservi applicate.

INFORMAZIONE	Punteggi		%
	Punteggi	normalizzati	
Volantini informativi	10	0.07	} 28%
Attività scuola	30	0.21	
PREVENZIONE RIFIUTO			
Compostaggio domestico	20	0.14	} 38%
Mercatino riuso	15	0.10	
Test qualità acqua	3	0.02	
Prevenzione di usa e getta	10	0.07	
Case dell'acqua	7	0.05	
MITIGAZIONE			
Last Minute Market o Banco Alimentare	10	0.07	} 7%
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE			
scala della partecipazione: informare	8	0.06	} 28%
scala della partecipazione: consultare	8	0.06	
scala della partecipazione: coinvolgere	8	0.06	
scala della partecipazione: cooperare	8	0.06	
scala della partecipazione: capacitare	8	0.06	
Somma	145	1	100%

Tab. 4.2.1: Riassunto punteggi per il criterio “Coinvolgimento della Popolazione”

Da cui si evince coerentemente con quanto affermato in precedenza come la prevenzione del rifiuto sia l'azione ritenuta di maggiore importanza.

4.3 Criterio Comodità per i cittadini

Per redigere il presente criterio si è inizialmente provato ad intervistare tramite questionario anonimo il punto di vista di diversi cittadini, chiedendo loro di assegnare un punteggio da 1 a 10 a diverse distanze di conferimento nel caso di raccolta stradale, o il medesimo range di punti per diverse configurazioni di frequenza di raccolta nel caso di raccolta porta a porta. Purtroppo è risultata evidente la difficoltà di molti intervistati nel tradurre la loro opinione in numeri, ma soprattutto l'ostacolo insormontabile ha riguardato la capacità di misurare le distanze che abitualmente coprono per raggiungere il cassonetto. I dati così raccolti risultano poco significativi, si è perciò deciso di accantonare i sondaggi raccolti e procedere costruendo un indicatore per fasce di punti senza l'ausilio delle interviste, tenendo però in considerazione in maniera non vincolante alcune impressioni espresse a voce dai cittadini intervistati nei diversi Comuni.

Si sottolinea che per quanto alcuni intervistati abbiano espresso giudizi negativi anche rispetto ad una eccessiva vicinanza del cassonetto, di questo non si terrà conto in quanto ciò che viene misurato dal presente criterio è la difficoltà o impossibilità di conferimento relativa alla scomodità del sistema di conferimento e raccolta.

Di seguito i punteggi assegnati sulla base della distanza nel caso della raccolta stradale, e della frequenza di raccolta nel caso della raccolta porta a porta. Per i Comuni che presentano entrambe le tipologie, viene eseguita una media pesata sul numero di utenze servite, in modo che il punteggio massimo sia sempre pari a 1.

Raccolta Stradale:

Presenza Isole di Base: 0.5 punti

da sommare alla distanza max tra i cassonetti e le abitazioni

$d_{\max} \leq 100 \rightarrow 0.5$ punti

$d_{\max} \leq 150 \rightarrow 0.4$ punti

$d_{\max} \leq 200 \rightarrow 0.3$ punti

$d_{\max} \leq 300 \rightarrow 0.2$ punti

$d_{\max} > 300 \rightarrow 0.1$ punti

Si è poi deciso, in caso di apertura del cassonetto tramite scheda magnetica di moltiplicare il risultato ottenuto per 0.9, visto che molti utenti nell'esperienza del Comune di Spilamberto, che prevede l'uso della tessera per aprire il contenitore stradale, hanno lamentato un aumento della scomodità nel conferimento.

Raccolta Porta a Porta:

Calcolata in base alla frequenza di raccolta di ciascuna frazione, poi se ne fa la media. I punteggi sono stimati sulla base del fastidio provato a tenere in casa quel tipo di rifiuto e del fastidio provato a mantenerlo in casa per 2 turni, nel caso una volta si fosse impossibilitati a conferirlo.

Frazione Organico:

- 1 volta /settimana → 0.2 punti
- 2 volte /settimana → 0.5 punti
- 3 volte /settimana → 0.8 punti
- 4 volte /settimana → 1 punto

Frazione Indifferenziato:

- 1 volta /settimana → 0.3 punti
- 2 volte /settimana → 0.7 punti
- 3 volte /settimana → 0.8 punti
- 4 volte /settimana → 1 punto

Frazioni secche (per ciascuna frazione):

- 1 volta /settimana → 0.4 punti
- 2 volte /settimana → 0.8 punti
- 3 volte /settimana → 1 punto

5 ASSEGNAZIONE DEI PESI

Per la delicata procedura di attribuzione dei pesi sono stati coinvolti i Sindaci dei Comuni delle Terre di Castelli. Sono state scelte le figure dei primi cittadini per il loro ruolo pubblico di decisori e perché ritenuti le figure maggiormente in grado di confrontare criteri appartenenti ad ambiti e discipline sensibilmente differenti, cosa che un esperto specializzato in un settore avrebbe maggiori difficoltà ad eseguire. A loro è stato quindi chiesto di valutare i criteri non tanto riferendosi al proprio Comune, quanto fornendo un giudizio universale rappresentativo della loro scala di priorità ideale.

La metodologia scelta è quella del confronto a coppie come proposto da T. Saaty nello studio di Analytic Hierarchy Process, che permette di scomporre un problema multidimensionale in un certo numero di problemi bidimensionali. Ai Sindaci sono state proposte tutte le combinazioni possibili tra i criteri e, attribuito il punteggio di 1 ad uno dei due criteri, è stato chiesto loro di assegnare un giudizio di maggiore o minore importanza all'altro su una scala da 1 a 9 se di maggiore rilevanza o da 1 a $\frac{1}{9}$ se minore, secondo la scala proposta da T. Saaty nell' Analytic Hierarchy Process Fundamental Scale for Pairwise Comparison.

- 1: UGUALE IMPORTANZA:** due elementi contribuiscono in maniera uguale all'obiettivo.
 - 3: MODERATA IMPORTANZA:** Esperienza e valutazione favoriscono moderatamente un elemento su un altro.
 - 5: FORTE IMPORTANZA:** Esperienza e valutazione favoriscono fortemente un elemento su un altro.
 - 7: IMPORTANZA MOLTO FORTE:** Un elemento è favorito molto fortemente sull'altro. Il suo dominio è dimostrato nella pratica
 - 9: ESTREMA IMPORTANZA:** La prova che favorisce un elemento sull'altro è del più alto ordine possibile di affermazione.
- I punteggi 2,4,6,8 possono essere usati per valori intermedi.

I giudizi così espressi sono stati inseriti in una matrice quadrata 8x8, le cui righe e colonne rappresentano i criteri analizzati. La diagonale principale è interamente occupata dal valore 1, mentre le altre posizioni ospitano i giudizi numerici relativi alle diverse coppie valutate, come da tabella.

	%RD	RU IND	RU TOT	COSTI	LCA	TRACC.	COINV.	COMOD
%RD	1							
RU IND		1						
RU TOT			1					
COSTI				1				
LCA					1			
TRACCIABILITA'						1		
COINVOLGIM. P							1	
COMODITA'								1

Tab. 5.1: Matrice standard dei pesi

Si è venuta a creare così una matrice dei pesi per ciascun Sindaco intervistato.

Calcolando poi l'autovettore destro della matrice si ottiene il vettore dei pesi, che, normalizzato, fornisce il peso di ciascun criterio. L'autovettore destro è definito secondo la formula:

$$A * x = \lambda * x$$

dove A rappresenta la matrice simmetrica, x è l'autovettore destro, λ l'autovalore.

Costruita la matrice si è passati alla verifica della sua consistenza, ovvero della coerenza dei giudizi forniti dagli intervistati: la matrice è perfettamente coerente se $\lambda = N$ (numero di criteri) ed è tanto più inconsistente, quanto più $\lambda > N$. Esiste però una tolleranza funzione del numero di criteri analizzati che partendo dal calcolo del coefficiente di inconsistenza (CI):

$$CI(A) = \frac{\lambda_{\max} - N}{N}$$

diviso per il Random Consistency Index (RI) fornisce il Consistency Rate (CR)

$$CR(A) = \frac{CI(A)}{RI(N)}$$

Il Random Consistency Index rappresenta la consistenza di una matrice di confronto a coppie generata in modo casuale. È derivato come indice medio di consistenza calcolato da un campione di 500 matrici generate casualmente in base alla scala AHP vista precedentemente. Il valore di RI dipende dal numero di criteri, come da tabella:

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

Tab 5.2: Random consistency index funzione del numero di criteri (N).

Se $CR(A) \leq 0.1$ La matrice del confronto a coppie è considerata sufficientemente consistente. Nel caso in cui $CR(A) > 0.1$ la matrice del confronto a coppie deve essere migliorata modificando alcuni giudizi.

Per il confronto a coppie ci si è avvalsi dell'aiuto del software MakeItRational Decision Tool, che grazie ad una interfaccia grafica di immediata comprensione e alla segnalazione in tempo reale di eventuali giudizi incoerenti ha permesso di arrivare direttamente alla definizione dei pesi che ciascun Sindaco ha determinato, creando fin da subito matrici sufficientemente coerenti.

Di seguito vengono riportati gli schemi di confronto a coppie, le matrici e la verifica di consistenza, nonché i vettori dei pesi assegnati da ciascun intervistato.

5.1 Intervista 1: Savignano sul Panaro

Intervistati: Germano Caroli Sindaco del Comune di Savignano sul Panaro e Laura Pizzirani, ingegnere presso l'ufficio tecnico del Comune:

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	4	RU IND
%RD	1	2	RU TOT
%RD	1	4	COSTI
%RD	1	4	LCA
%RD	1	1	TRACCIABILITA'
%RD	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	3	1	RU TOT
RU IND	1	3	COSTI
RU IND	1	3	LCA
RU IND	4	1	TRACCIABILITA'
RU IND	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	3	COSTI
RU TOT	1	4	LCA
RU TOT	3	1	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	1	2	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	1	LCA
COSTI	4	1	TRACCIABILITA'
COSTI	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	4	1	TRACCIABILITA'
LCA	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	2	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.1.1: Confronto a coppie del Sindaco di Savignano sul Panaro

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.25	0.5	0.25	0.25	1	0.33	0.33
2	4	1	3	0.33	0.33	4	0.5	2
3	2	0.33	1	0.33	0.25	3	0.33	0.5
4	4	3	3	1	1	4	2	3
5	4	3	4	1	1	4	2	2
6	1	0.25	0.33	0.25	0.25	1	0.33	0.33
7	3	2	3	0.5	0.5	3	1	2
8	3	0.5	2	0.33	0.5	3	0.5	1

Tab 5.1.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0417277
2 RU IND	0.129654
3 RU TOT	0.0659156
4 Costi	0.237438
5 LCA	0.233693
6 Tracciabilità	0.0404142
7 Coinvolgimento	0.153924
8 Comodità	0.0972335

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.36411$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0520157$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.04$$

Essendo il valore di $CR(A)$ ampiamente minore del valore limite si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	4.17%	0.0417
RU IND	12.97%	0.1297
RU TOT	6.59%	0.0659
COSTI	23.74%	0.2374
LCA	23.37%	0.2337
TRACCIABILITA'	4.04%	0.0404
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	15.39%	0.1539
COMODITA' PER CITTADINO	9.72%	0.0972

Tab 5.1.3: Pesi e relativi punteggi assegnati dal Sindaco di Savignano S.P. ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dal Sindaco di Savignano S.P. ottenuto dal software di supporto:

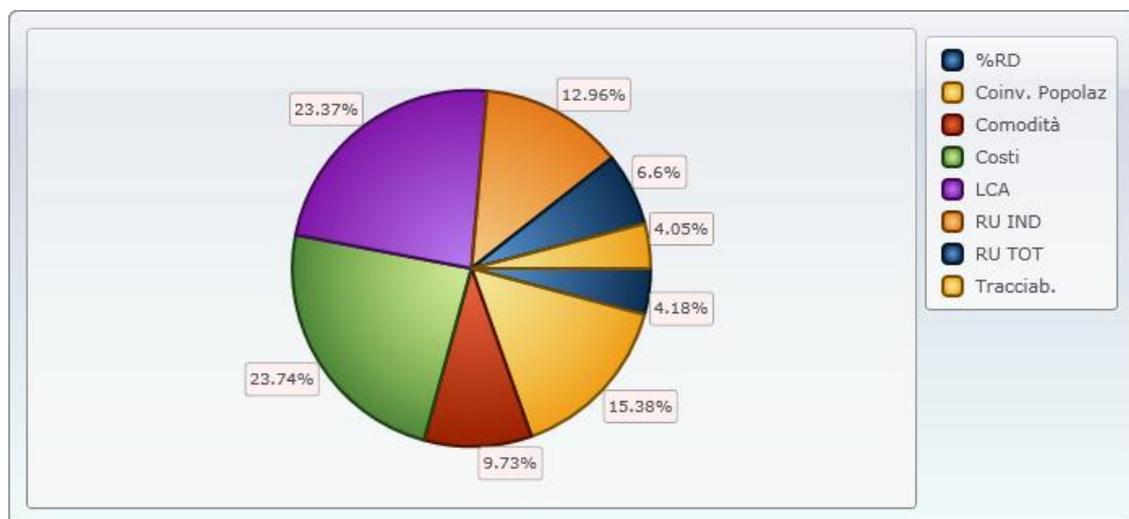


Fig. 5.1.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Le ragioni principali alla base di questa scelta sono le seguenti:

%RD è un dato poco significativo: essendo calcolato solo sulla base del peso di rifiuto differenziato non tiene conto della differenza tra le diverse frazioni, e di conseguenza dell'inquinamento evitato separando, ad esempio, 1 kg di pile da 1 kg di sfalci.

Inoltre il dato può essere facilmente falsato ad esempio dal FORSU che aumenta sensibilmente in alcuni comuni il dato di differenziata, mentre chi applica il compostaggio domestico (meno impattante su trasporti, smaltimento e costi) risulta penalizzato dal dato di percentuale di raccolta differenziata.

Il dato di RU TOT, che pure da informazioni dirette sulla capacità di riduzione della quantità di rifiuti prodotta è un dato poco chiaro in sé, non conoscendo quanto di questo totale viene differenziato e in quali frazioni.

L'indicatore RU IND viene invece considerato di rilevante importanza, perché indica quanto gli utenti pesano sul servizio e quanto il rifiuto prodotto pesa sull'ambiente.

Considerevole importanza viene affidata al criterio riguardante il coinvolgimento della popolazione: poiché le prestazioni in termini di differenziazione dei rifiuti sono nelle mani dei cittadini, l'informazione che ricevono e la loro predisposizione sono tenuti in grande rilevanza. Inoltre le politiche di prevenzione del rifiuto ricevono l'attento interesse dell'amministrazione, perché ritenute in grado di limitare fortemente le problematiche legate alla gestione dei rifiuti.

I criteri che ricevono maggiore peso riguardano l'impatto ambientale dei rifiuti, poiché una cattiva gestione vanificherebbe gli sforzi di raccolta e differenziazione, e il criterio economico: la gestione dei rifiuti pesa fortemente sui bilanci comunali e in questo periodo di forte difficoltà economica il criterio dei costi del servizio viene considerato, anche se di poco, il più importante tra tutti.

5.2 Intervista 2: Castelvetro di Modena

Intervistato: Giorgio Montanari Sindaco di Castelvetro di Modena

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	5	RU IND
%RD	2	1	RU TOT
%RD	1	4	COSTI
%RD	1	5	LCA
%RD	1	7	TRACCIABILITA'
%RD	1	5	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	5	1	RU TOT
RU IND	2	1	COSTI
RU IND	1	3	LCA
RU IND	1	5	TRACCIABILITA'
RU IND	1	5	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	3	COSTI
RU TOT	1	3	LCA
RU TOT	1	5	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	3	LCA
COSTI	1	3	TRACCIABILITA'
COSTI	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	1	3	TRACCIABILITA'
LCA	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	3	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.2.1: Confronto a coppie del Sindaco di Castelvetro di Modena

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.2	2	0.25	0.2	0.14	0.2	0.33
2	5	1	5	2	0.33	0.2	0.2	0.33
3	0.5	0.2	1	0.33	0.33	0.2	0.33	0.33
4	4	0.5	3	1	0.33	0.33	0.5	0.33
5	5	3	3	3	1	0.33	0.5	0.33
6	7	5	5	3	3	1	3	3
7	5	5	3	2	2	0.33	1	3
8	3	3	3	3	3	0.33	0.33	1

Tab 5.2.2 Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0325768
2 RU IND	0.0833101
3 RU TOT	0.0343429
4 Costi	0.0708404
5 LCA	0.122277
6 Tracciabilità	0.305359
7 Coinvolgimento	0.201815
8 Comodità	0.149479

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{max} = 9.02183$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.1459757$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.1$$

CR(A) è al limite dell'accettabilità, si può comunque considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	3.26%	0.0326
RU IND	8.33%	0.0833
RU TOT	3.43%	0.0343
COSTI	7.08%	0.0708
LCA	12.23%	0.1223
TRACCIABILITA'	30.54%	0.3054
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	20.18%	0.2018
COMODITA' PER CITTADINO	14.95%	0.1495

Tab 5.1.3: Pesi e relativi punteggi assegnati dal Sindaco di Castelvetro ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dal Sindaco di Castelvetro di Modena. ottenuto dal software di supporto:

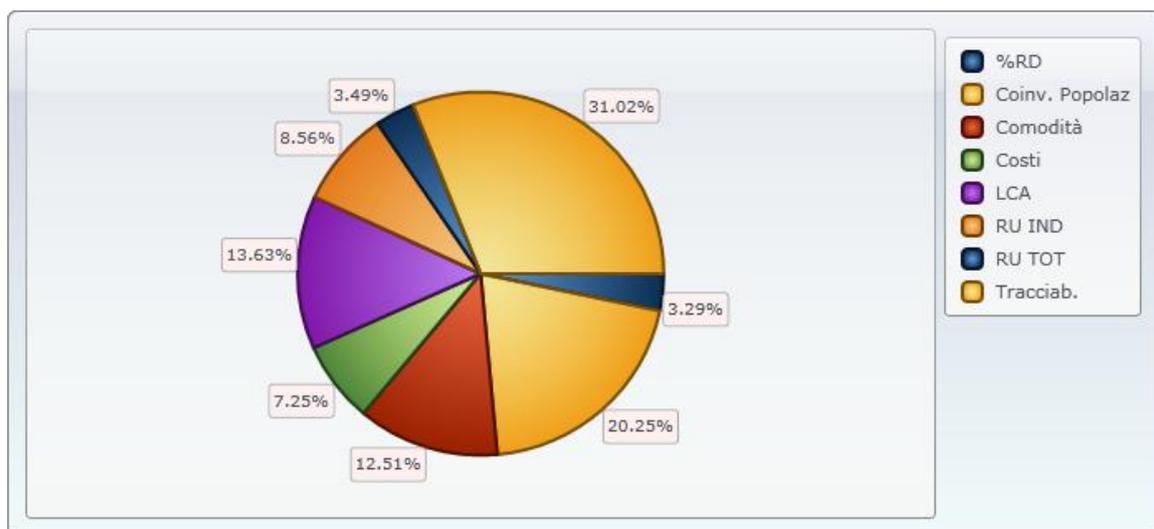


Fig. 5.2.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate ora alcune delle motivazioni espresse dall'intervistato alla base delle scelte illustrate:

Tracciabilità: viene affidata grande importanza al presente criterio, sia su base teorica sia per l'esperienza quotidiana vissuta dall'Amministrazione: il comune di Castelvetro è infatti oggetto sistematico di migrazione dei rifiuti dai comuni adiacenti verso i propri cassonetti. Il problema è sentito a tal punto da aver spinto l'Amministrazione comunale a mettere in progetto un sistema di telecamere sulle isole di base per poter sanzionare le persone che da altri Comuni portano in automobile i propri rifiuti a Castelvetro.

Rifiuti indifferenziati: rappresentano un costo per l'Amministrazione, senza produrre alcun beneficio, perciò la loro riduzione deve essere tenuta in grande considerazione. Inoltre c'è la consapevolezza che l'obiettivo finale dell'intero sistema di gestione dei rifiuti sia ridurre il conferimento in discarica e al termovalorizzatore, perciò la misurazione del rifiuto non riciclabile assume maggiore importanza rispetto alla percentuale di differenziata e alla quantità di rifiuti totali.

Coinvolgimento della popolazione: è ritenuto uno degli obiettivi primari dell'Amministrazione, in quanto si ritiene che una corretta informazione e delle specifiche azioni di prevenzione possono portare grandi benefici. Si registra un certo scetticismo verso le tematiche di politica partecipata, ma questo non impedisce di attribuire forte importanza al presente criterio.

Costi: è un criterio ineludibile per l'Amministrazione, soprattutto in questo periodo di diffusa difficoltà economica. Un Comune disposto a spendere cifre esagerate per potenziare la raccolta dei rifiuti viene ritenuto irresponsabile.

Comodità per il cittadino: a fronte dell'esperienza vissuta si ritiene questo un criterio critico: in particolar modo per la raccolta porta a porta, che comporta un maggiore disagio, la mancata comodità (oltre all'inciviltà e alla mancata educazione ambientale) è la causa che genera migrazione dei rifiuti o abbandono degli stessi, con conseguenze ambientali ed economiche negative per il Comune ed

il gestore ricevente.

Percentuale di raccolta differenziata: viene ritenuta un dato di minore rilevanza, a causa della sua incompletezza e vacuità, questo criterio non riporta fedelmente la reale virtuosità di un Comune. Il Sindaco di Castelvetro, avendo raggiunto senza eccessiva difficoltà il limite di legge di raccolta differenziata ritiene prioritario puntare sui criteri precedentemente descritti.

5.3 Intervista 3: Sindaco di Zocca

Intervistato: Pietro Balugani, Sindaco di Zocca

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	3	RU IND
%RD	1	3	RU TOT
%RD	1	4	COSTI
%RD	1	3	LCA
%RD	4	1	TRACCIABILITA'
%RD	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	5	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	1	2	RU TOT
RU IND	1	2	COSTI
RU IND	1	2	LCA
RU IND	3	1	TRACCIABILITA'
RU IND	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	2	COSTI
RU TOT	1	2	LCA
RU TOT	3	1	TRACCIABILITA'
RU TOT	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	5	1	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	2	LCA
COSTI	3	1	TRACCIABILITA'
COSTI	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	5	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	3	1	TRACCIABILITA'
LCA	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	4	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.3.1: Confronto a coppie del Sindaco di Zocca

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.33	0.33	0.25	0.33	4	2	5
2	3	1	0.5	0.5	0.5	3	3	3
3	3	2	1	0.5	0.5	3	3	5
4	4	2	2	1	0.5	3	3	5
5	3	2	2	2	1	3	3	3
6	0.25	0.33	0.33	0.33	0.33	1	0.33	2
7	0.5	0.33	0.33	0.33	0.33	3	1	4
8	0.2	0.33	0.2	0.2	0.33	0.5	0.25	1

Tab 5.3.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0953242
2 RU IND	0.136665
3 RU TOT	0.169712
4 Costi	0.212183
5 LCA	0.231083
6 Tracciabilità	0.0472557
7 Coinvolgimento	0.0741517
8 Comodità	0.0336241

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.73828$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.1054686$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.07$$

CR(A) è ampiamente entro il limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	9.53%	0.0953
RU IND	13.67%	0.1367
RU TOT	16.97%	0.1697
COSTI	21.22%	0.2122
LCA	23.11%	0.2311
TRACCIABILITA'	4.73%	0.0473
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	7.42%	0.0742
COMODITA' PER CITTADINO	3.36%	0.0336

Tab 5.3.3: Pesi e relativi punteggi assegnati dal Sindaco di Zocca ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dal Sindaco di Zocca ottenuto dal software di supporto:

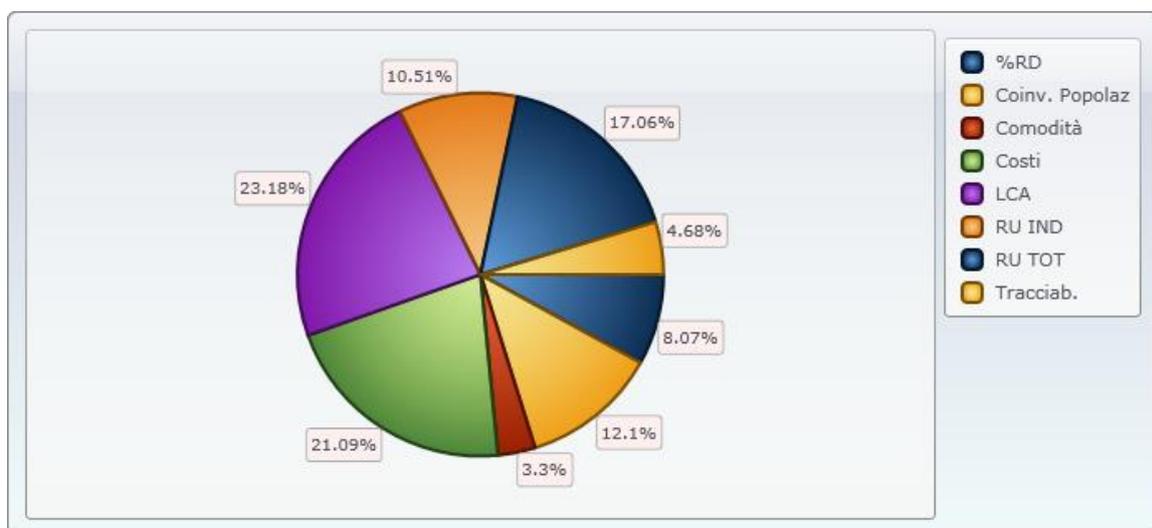


Fig. 5.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate di seguito le riflessioni dell'intervistato su alcuni criteri:

Impatto ambientale del servizio: anche in questa intervista si registra come la destinazione e la gestione dei rifiuti sia ritenuta la voce più importante. Appare infatti uno sforzo inutile quello di differenziare i rifiuti, produrre politiche di prevenzione e riduzione e in generale politiche ambientali se poi l'organizzazione

gestionale non valorizza questi processi, o se gli stessi per convenienza economica o logistica vengono trasportati verso mete lontane.

Costi: è un parametro di cui non si può fare a meno, non solo a causa dei vincoli di bilancio imposti ai Comuni, ma anche perché è indispensabile metro di paragone tra Comuni virtuosi nella percentuale di raccolta differenziata: infatti la raccolta può essere spinta a valori altissimi se si è disposti a spendere molto denaro, ricavato spesso da un'alta tassazione sulla casa e sull'addizionale Irpef, ma si ritiene virtuosa una gestione dei rifiuti oculata e attenta alle spese, capace di incidere in modo non eccessivo sui bilanci familiari degli utenti.

Tracciabilità: si ritiene questo strumento utile solamente per quanto riguarda i rifiuti industriali, capaci di incidere in alcune zone in maniera significativa, mentre si registra la totale contrarietà verso un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici, che, soprattutto nella raccolta stradale, comporta degli altissimi costi senza riuscire efficacemente a riconoscere la provenienza dei rifiuti o la loro qualità.

Comodità per il cittadino: raggiunto un limite di accettabilità è un criterio ritenuto poco significativo rispetto agli altri: sono poche infatti le utenze realmente in difficoltà nel conferimento dei rifiuti. Si registra però la sottolineatura del problema della migrazione dei rifiuti, soprattutto laddove la raccolta viene gestita con il sistema Porta a porta, alcuni utenti finiscono per conferire il proprio rifiuto presso i cassonetti di altri comuni dove si recano per motivi familiari o di lavoro.

Rifiuti totali prodotti: indicatore a cui è affidata grande importanza, considerato come l'unico in grado di misurare veramente il grado di civiltà e consapevolezza della popolazione, nonché di reale virtuosità nella produzione di rifiuti. Il problema principale infatti è ritenuto essere "a monte" del sistema di raccolta dei rifiuti, ovvero nell'eccessiva produzione di scarti e imballaggi e il criterio in oggetto è in grado di misurare il miglioramento di un comune in questo senso. Un reale cambio di passo è però difficile che possa essere innescato da un'amministrazione comunale, servirebbero normative e fondi dagli enti regionali e nazionali.

Coinvolgimento della Popolazione: criterio che deve stare alla base di tutte le politiche di gestione dei rifiuti, si registra la difficoltà nel paragonarlo ai restanti criteri, in quanto in alcune parti risulta essere l'azione che può migliorare i risultati raccolta differenziata e di riduzione del rifiuto (ad esempio una corretta informazione può essere alla base di un miglioramento delle prestazioni). In generale comunque si predilige il risultato ottenuto ai mezzi utilizzati per raggiungerlo, per questa ragione il presente criterio non figura tra i più importanti di questa analisi.

5.4 Intervista 4: Sindaco di Marano sul Panaro

Intervistato: Emilia Muratori, Sindaco di Marano sul Panaro

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	1	RU IND
%RD	1	5	RU TOT
%RD	1	2	COSTI
%RD	1	2	LCA
%RD	1	3	TRACCIABILITA'
%RD	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	1	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	1	5	RU TOT
RU IND	1	3	COSTI
RU IND	1	3	LCA
RU IND	1	3	TRACCIABILITA'
RU IND	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	1	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	3	1	COSTI
RU TOT	3	1	LCA
RU TOT	1	1	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	1	LCA
COSTI	1	1	TRACCIABILITA'
COSTI	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	1	1	TRACCIABILITA'
LCA	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	3	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.4.1: Confronto a coppie del Sindaco di Marano s.P.

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	0.2	0.5	0.5	0.33	0.33	1
2	1	1	0.2	0.33	0.33	0.33	0.33	1
3	5	5	1	3	3	1	0.33	2
4	2	3	0.33	1	1	1	1	2
5	2	3	0.33	1	1	1	0.33	2
6	3	3	1	1	1	1	0.33	2
7	3	3	3	1	3	3	1	3
8	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.33	1

Tab 5.4.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0537515
2 RU IND	0.0491593
3 RU TOT	0.208579
4 Costi	0.127057
5 LCA	0.106432
6 Tracciabilità	0.129185
7 Coinvolgimento	0.262159
8 Comodità	0.0636764

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.47411$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0677300$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.05$$

$CR(A)$ è ampiamente entro il limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	5.38%	0.0538
RU IND	4.92%	0.0492
RU TOT	20.86%	0.2086
COSTI	12.71%	0.1271
LCA	10.64%	0.1064
TRACCIABILITA'	12.92%	0.1292
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	26.22%	0.2622
COMODITA' PER CITTADINO	6.37%	0.0637

Tab 5.4.3: Pesi e relativi punteggi assegnati dal Sindaco di Marano s.P. ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dal Sindaco di Marano sul Panaro ottenuto dal software di supporto:

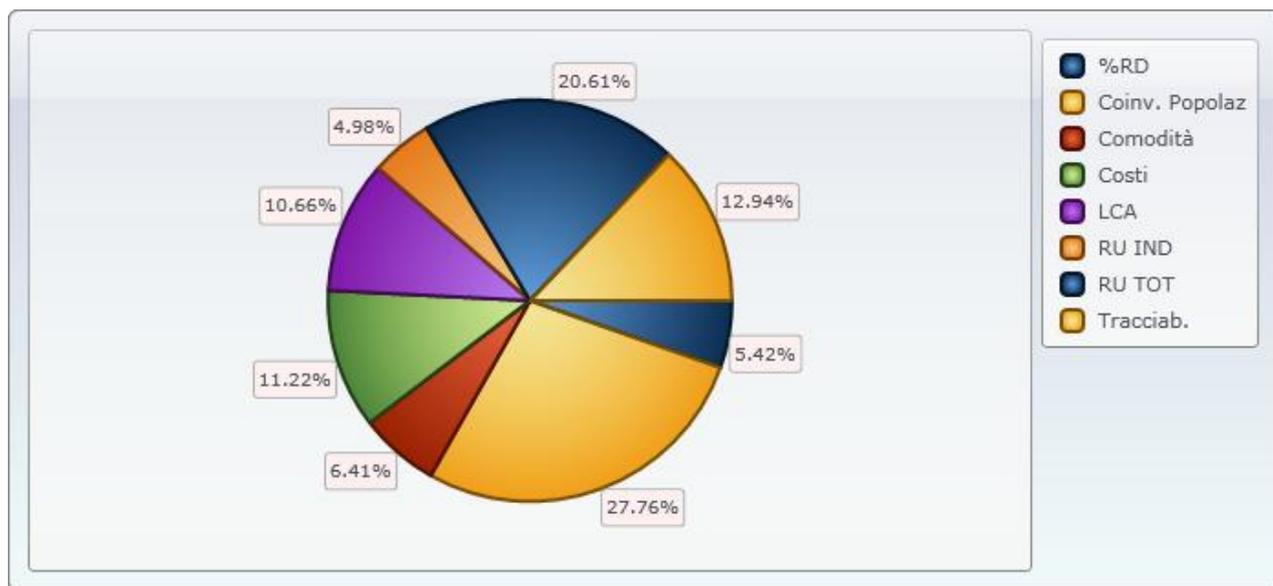


Fig. 5.4.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate di seguito le riflessioni dell'intervistato su alcuni criteri:

Coinvolgimento della popolazione: il Sindaco ritiene l'educazione ambientale e l'incentivo della popolazione verso l'applicazione di buone pratiche l'esca fondamentale per spingere i cittadini a capire l'importanza di una corretta gestione dei rifiuti, con conseguente miglioramento delle performance ambientali del Comune. Il Sindaco è consapevole che ciò non sia automatico, ma, se non nel

breve, almeno nel lungo periodo si auspica che l'implementazione delle azioni di coinvolgimento della popolazione possa portare i buoni risultati sperati.

Costi: essendo l'imposizione fiscale relativo ai costi del servizio direttamente a carico dei contribuenti sarebbe irresponsabile non tenere conto di tale criterio nella misurazione della virtuosità nella gestione dei rifiuti. Appare evidente, anche per il periodo storico che stiamo vivendo, che i risultati non possono essere raggiunti "a qualsiasi costo", ma si debbano seguire politiche economiche attente a non gravare eccessivamente sugli utenti.

LCA: si ritiene che anche le migliori performance in tema di gestione dei rifiuti possano essere vanificate o ridotte dall'impatto ambientale di un sistema di raccolta eccessivamente impattante sull'ecosistema. Il ciclo di vita dei rifiuti perciò deve tenere in debito conto questo aspetto.

Tracciabilità: l'intervistato trova la possibilità di tracciare i rifiuti domestici una interessante opportunità per responsabilizzare gli utenti, oltre che un'opera di convincimento ulteriore verso i più renitenti alla differenziazione dei rifiuti, che a quel punto si troverebbero a rischio di sanzione amministrativa. Anche il sistema di incentivo economico verso i più virtuosi potrebbe aiutare nel miglioramento delle prestazioni di differenziazione.

Produzione di Rifiuti Totali: tra gli indicatori di prestazione nella gestione dei rifiuti è ritenuto il più completo e importante, in quanto capace di misurare la capacità di riduzione delle quantità di rifiuti e di utilizzo delle risorse naturali.

Percentuale di raccolta differenziata: pur nella consapevolezza che sia un dato poco affidabile per le ragioni esposte anche dagli altri intervistati, si intende affidare a questo criterio un discreto peso, dovuto anche al fatto che l'Unione Europea richiede di raggiungere gli obiettivi rispetto a questo indicatore, che perciò non può essere trascurato.

5.5 Intervista 5: Comune di Castelnuovo Rangone

Intervistato: Benedetta Brighenti, Vicesindaco di Castelnuovo Rangone e Assessore alle Opere Pubbliche, Innovazione, Patrimonio, cimiteri, Ambiente ed Energie Alternative.

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	3	RU IND
%RD	3	1	RU TOT
%RD	2	1	COSTI
%RD	1	3	LCA
%RD	1	4	TRACCIABILITA'
%RD	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	3	1	RU TOT
RU IND	4	1	COSTI
RU IND	1	2	LCA
RU IND	2	1	TRACCIABILITA'
RU IND	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	3	COSTI
RU TOT	1	4	LCA
RU TOT	1	3	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	3	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	1	3	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	2	LCA
COSTI	1	2	TRACCIABILITA'
COSTI	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	2	1	TRACCIABILITA'
LCA	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	4	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	3	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.5.1: Confronto a coppie del Vicesindaco di Castelnuovo Rangone

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.33	3	2	0.33	0.25	0.5	3
2	3	1	3	4	0.5	2	3	3
3	0.33	0.33	1	0.33	0.25	0.33	0.33	0.33
4	0.5	0.25	3	1	0.5	0.5	0.5	2
5	3	2	4	2	1	2	3	4
6	4	0.5	3	2	0.5	1	1	3
7	2	0.33	3	2	0.33	1	1	3
8	0.33	0.33	3	0.5	0.25	0.33	0.33	1

Tab 5.5.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0904735
2 RU IND	0.216936
3 RU TOT	0.0393399
4 Costi	0.0770986
5 LCA	0.249571
6 Tracciabilità	0.151231
7 Coinvolgimento	0.121188
8 Comodità	0.0541623

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.61116$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0873086$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.06$$

CR(A) è ben al di sotto del limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	9.05%	0.0905
RU IND	21.69%	0.2169
RU TOT	3.93%	0.0393
COSTI	7.71%	0.0771
LCA	24.96%	0.2496
TRACCIABILITA'	15.12%	0.1512
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	12.12%	0.1212
COMODITA' PER CITTADINO	5.42%	0.0542
		1.0000

Tab 5.5.3: Pesi e punteggi assegnati ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dal Vicesindaco di Castelnuovo Rangone, ottenuto dal software di supporto:

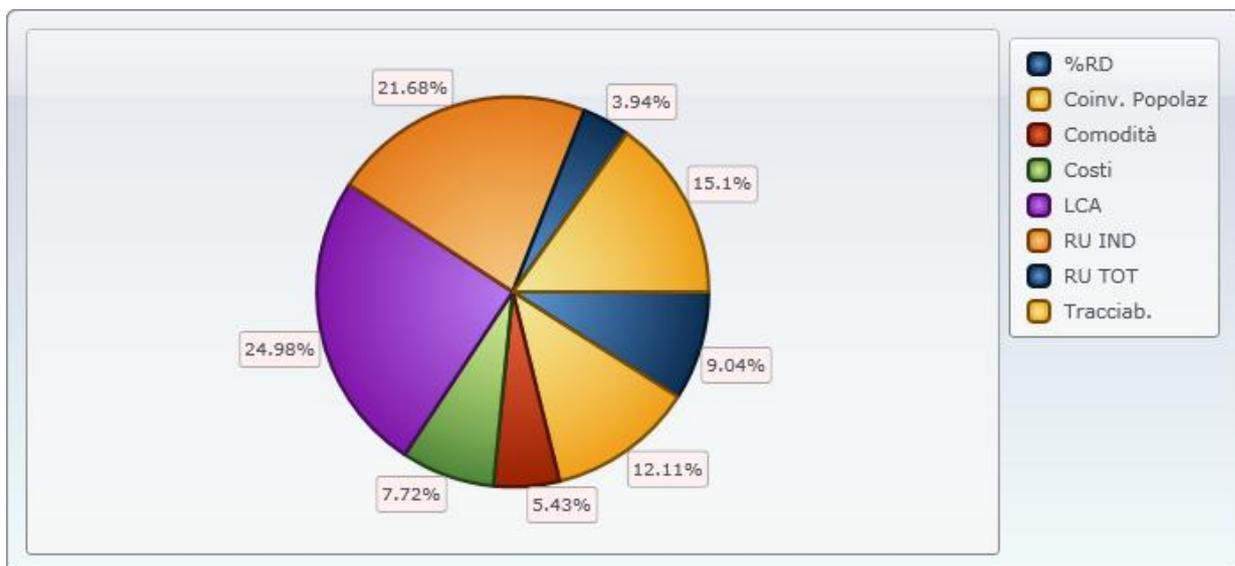


Fig. 5.5.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate di seguito le riflessioni dell'intervistato su alcuni criteri:

Rifiuti Indifferenziati: viene valutato come il vero indicatore sulla riduzione dei rifiuti, in quanto questo criterio tiene conto esclusivamente ed esattamente della parte destinata alla discarica o al termovalorizzatore, quindi quella maggiormente impattante sull'ecosistema. Inoltre dal punto di vista economico i rifiuti indifferenziati rappresentano un costo che non produce alcun beneficio successivo.

Produzione di rifiuti totali: criterio di scarsa rilevanza in quanto, contenendo sia i rifiuti indifferenziati sia quelli differenziati, e senza conoscerne le relative quantità, non misura la reale virtuosità di un comune. Inoltre si ritiene che un Comune che, pur producendo una forte quantità di rifiuti, sia in grado di differenziarli nella quasi totalità, sia più virtuoso di chi invece produce maggiori quantità di indifferenziato, e questo non viene preso in considerazione dal presente criterio, che viene perciò penalizzato.

Impatto ambientale del servizio: criterio di maggiore interesse, in quanto si ritiene che un servizio di raccolta eccessivamente impattante possa vanificare gli sforzi eseguiti per potenziare la raccolta differenziata e ridurre le quantità di rifiuti.

Coinvolgimento della popolazione: è un criterio di rilevante importanza, in quanto si ritiene che per potenziare la raccolta oltre la norma di legge, sia essenziale che i cittadini ricevano una accurata opera di formazione ambientale e che siano messi in campo tutti gli strumenti e le azioni possibili per prevenire la generazione di rifiuti.

Tracciabilità: anche se ad oggi le tecnologie disponibili non sono ancora in grado di assicurare la completa e perfetta copertura degli scarichi delle utenze domestiche, si ritiene che, oltre al miglioramento delle prestazioni ambientali previsto in caso di applicazione, questo criterio sia ineludibile per portare a termine una politica più equa e giusta nei confronti degli utenti, sanzionando i recidivi e premiando quelli più virtuosi.

Costi: in questo periodo storico il criterio economico è particolarmente vincolante e non si può evitare di tenerne conto. Tuttavia si ritiene che per il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale relativi alla raccolta dei rifiuti sia necessario poter investire la giusta quantità di denaro nel servizio e in quelle azioni volte a prevenire la produzione di scarti.

Percentuale di raccolta differenziata: criterio di scarso valore, perché incapace di misurare la reale virtuosità di un comune, gli impatti evitati differenziando una frazione piuttosto che un'altra e perché facilmente influenzabile, come descritto in precedenza. L'informazione fornita viene perciò tenuta nella giusta considerazione, ridimensionando il ruolo dominante che ha per mano del legislatore.

Comodità per il cittadino: si ritiene che, una volta adempiuti dall'amministrazione i requisiti minimi di fruizione del servizio agli utenti, coloro che non partecipano al processo di differenziazione dei rifiuti possano essere coinvolti maggiormente con azioni di tipo culturale piuttosto che avvicinando tra loro i raccoglitori stradali o aumentando la frequenza di raccolta.

5.6 Intervista 6: Comune di Vignola

Intervistato: Mauro Scurani, Assessore alla Pianificazione e Gestione del Territorio, Ambiente e Agricoltura di Vignola.

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	3	RU IND
%RD	1	2	RU TOT
%RD	1	2	COSTI
%RD	1	2	LCA
%RD	1	2	TRACCIABILITA'
%RD	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	2	1	RU TOT
RU IND	2	1	COSTI
RU IND	2	1	LCA
RU IND	2	1	TRACCIABILITA'
RU IND	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	1	COSTI
RU TOT	2	1	LCA
RU TOT	2	1	TRACCIABILITA'
RU TOT	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	2	1	LCA
COSTI	2	1	TRACCIABILITA'
COSTI	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	2	1	TRACCIABILITA'
LCA	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	2	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.6.1: Confronto a coppie dell'Assessore all'ambiente di Vignola

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.33	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2
2	3	1	2	2	2	2	2	3
3	2	0.5	1	1	2	2	2	2
4	2	0.5	1	1	2	2	2	2
5	2	0.5	0.5	0.5	1	2	2	2
6	2	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	2
7	2	0.5	0.5	0.5	0.5	2	1	2
8	0.5	0.33	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1

Tab 5.6.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.070415
2 RU IND	0.228526
3 RU TOT	0.160607
4 Costi	0.160607
5 LCA	0.126136
6 Tracciabilità	0.088796
7 Coinvolgimento	0.105832
8 Comodità	0.0590802

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{max} = 8.3184$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0454857$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.03$$

CR(A) è ampiamente entro il limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	7.04%	0.0704
RU IND	22.85%	0.2285
RU TOT	16.06%	0.1606
COSTI	16.06%	0.1606
LCA	12.61%	0.1261
TRACCIABILITA'	8.88%	0.0888
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	10.58%	0.1058
COMODITA' PER CITTADINO	5.91%	0.0591
		1.0000

Tab 5.6.3: Pesì e punteggi assegnati ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata dall'Assessore all'ambiente di Vignola, ottenuto dal software di supporto:

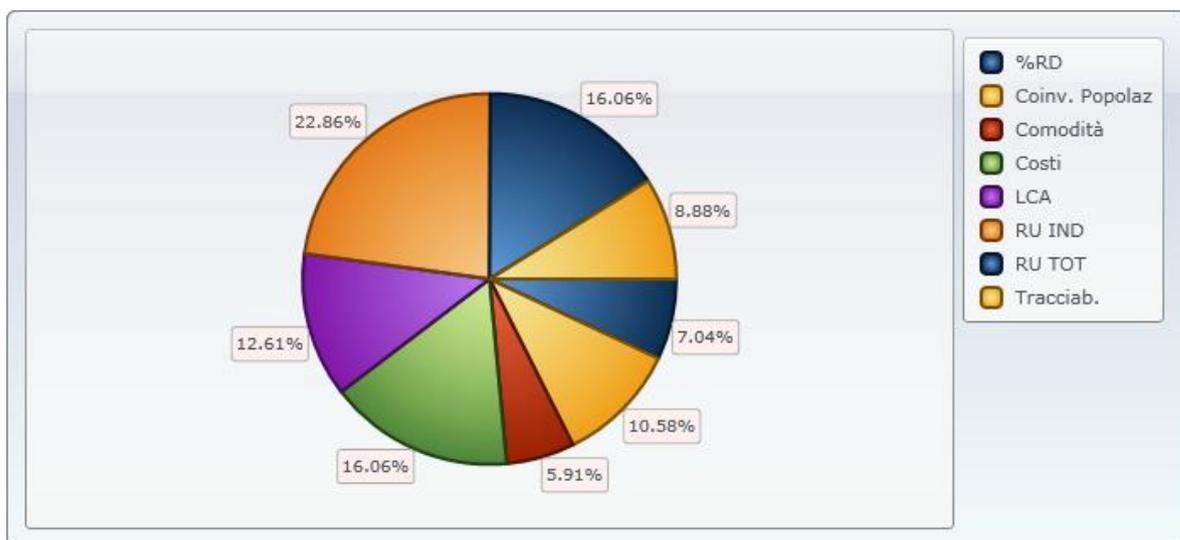


Fig. 5.6.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate alcune riflessioni dell'intervistato relative ai criteri considerati:

Rifiuti indifferenziati: sono ritenuti l'indicatore più importante, perché il vero obiettivo del sistema di gestione dei rifiuti dovrebbe essere la riduzione dell'apporto in discarica o al termovalorizzatore. Inoltre i rifiuti indifferenziati rappresentano un costo elevato per l'amministrazione.

Costi: per quanto si vorrebbe poter investire nel potenziamento del sistema di gestione dei rifiuti, l'Amministrazione comunale deve sempre tenere conto dell'impatto che ciascuna iniziativa ha nel bilancio, per questa ragione non si può non considerare la voce di costo del sistema di raccolta e trattamento.

Rifiuti totali: meno importanti di quelli indifferenziati, si ritiene rappresentino la capacità dei cittadini di ridurre complessivamente i rifiuti prodotti, anche quelli differenziabili, così da incidere meno sul sistema di raccolta e sui costi del servizio.

Coinvolgimento della popolazione: in questo periodo storico occorre investire sull'approccio culturale al problema dei rifiuti: si ritiene che tecnicamente non siano in vista significative evoluzioni del sistema, si deve allora investire sull'educazione ambientale; il periodo storico in cui stiamo vivendo e la crisi economica in atto spingono molte famiglie a spostarsi spesso con un conseguente forte ricambio della popolazione, e molti dei nuovi arrivati non possiedono la cultura della gestione dei rifiuti, perciò occorre tenere conto degli sforzi che l'Amministrazione mette in campo in questa direzione.

Impatto ambientale del servizio: assume una discreta rilevanza, perché considerare solo i risultati di raccolta senza porsi il problema dell'impatto che il sistema di raccolta e trattamento dei rifiuti ha sull'ecosistema appare come una visione miope e poco descrittiva dell'effettiva virtuosità.

Percentuale di raccolta differenziata: è un dato che ha un forte impatto mediatico, ma ha una scarsa trasparenza ed efficacia nel descrivere una "buona gestione" dei rifiuti da parte dell'Amministrazione o dei cittadini del Comune.

5.7 Intervista 7: Comune di Spilamberto

Intervistato: Francesco Lamandini, Sindaco di Spilamberto.

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	3	RU IND
%RD	2	1	RU TOT
%RD	1	2	COSTI
%RD	1	2	LCA
%RD	1	2	TRACCIABILITA'
%RD	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	1	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	4	1	RU TOT
RU IND	1	1	COSTI
RU IND	1	1	LCA
RU IND	1	1	TRACCIABILITA'
RU IND	3	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	2	COSTI
RU TOT	1	2	LCA
RU TOT	1	2	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	1	1	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	2	LCA
COSTI	1	2	TRACCIABILITA'
COSTI	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	1	2	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	1	2	TRACCIABILITA'
LCA	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	1	2	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.7.1: Confronto a coppie del Sindaco di Spilamberto

La matrice viene così ad essere:

Criteria	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.33	2	0.5	0.5	0.5	1	1
2	3	1	4	1	1	1	3	2
3	0.5	0.25	1	0.5	0.5	0.5	1	1
4	2	1	2	1	0.5	0.5	2	0.5
5	2	1	2	2	1	0.5	2	2
6	2	1	2	2	2	1	1	2
7	1	0.33	1	0.5	0.5	1	1	0.5
8	1	0.5	1	2	0.5	0.5	2	1

Tab 5.7.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteria:	Autovettore
1 %RD	0.0836801
2 RU IND	0.19437
3 RU TOT	0.0686886
4 Costi	0.118884
5 LCA	0.162039
6 Tracciabilità	0.18256
7 Coinvolgimento	0.0798504
8 Comodità	0.109928

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.45324$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0647486$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.05$$

CR(A) è ampiamente entro il limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	8.37%	0.0837
RU IND	19.44%	0.1944
RU TOT	6.87%	0.0687
COSTI	11.89%	0.1189
LCA	16.20%	0.1620
TRACCIABILITA'	18.26%	0.1826
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	7.99%	0.0799
COMODITA' PER CITTADINO	10.99%	0.1099
		1.0000

Tab 5.7.3: Pesi e punteggi assegnati ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata Sindaco di Spilamberto, ottenuto dal software di supporto:

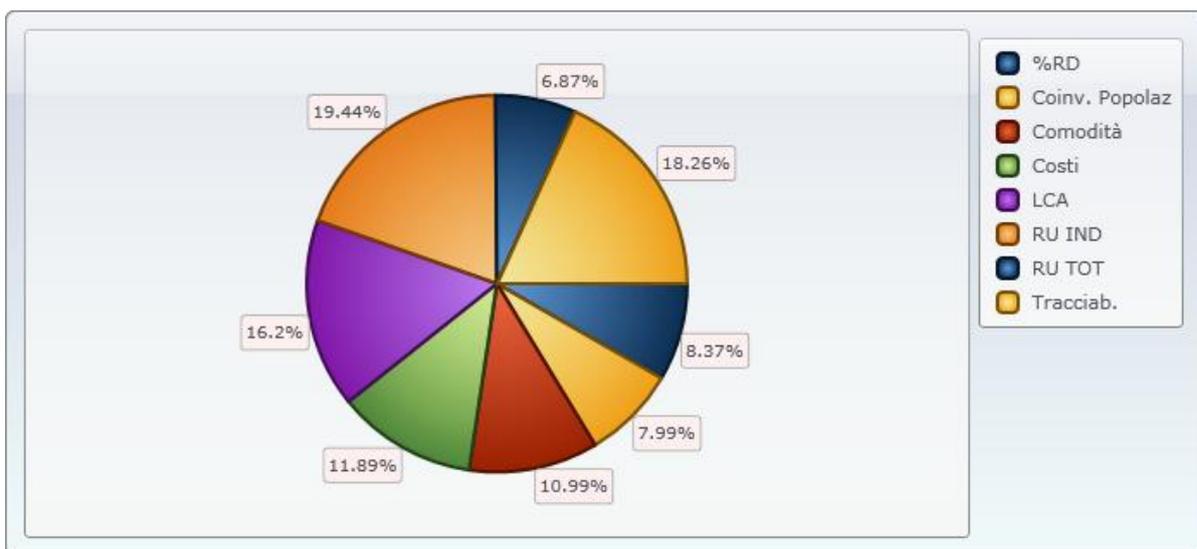


Fig. 5.7.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate di seguito le riflessioni dell'intervistato su alcuni criteri:

Rifiuti indifferenziati: questo indicatore ottiene il massimo punteggio perché la riduzione di indifferenziato è ritenuta l'obiettivo primario da conseguire nella gestione dei rifiuti, più importante del raggiungimento di alti valori di percentuale di raccolta differenziata.

Rifiuti totali prodotti: indicatore di scarsa rilevanza, in quanto non permette di conoscere il dettaglio del rifiuto raccolto che, in base alla quantità di rifiuto indifferenziato presente, può provocare un impatto ambientale ed economico accettabile o eccessivo.

Percentuale di raccolta differenziata: come visto in precedenza è ritenuto un indicatore poco efficace, che da solo non riesce a raccontare la reale virtuosità di un Comune nella gestione dei rifiuti. Conserva comunque una discreta rilevanza nel mostrare le relative quantità di ciascuna frazione conferita al Gestore e l'attenzione dei cittadini nel conferimento.

Tracciabilità: il Comune di Spilamberto ha investito molto nel sistema di tracciabilità dei rifiuti descritto successivamente, perché crede nell'importanza strategica di poter misurare la quantità di rifiuti prodotta da ciascun utente, al fine di incentivare o sanzionare i diversi comportamenti. Inoltre poter mostrare all'utenza la destinazione dei rifiuti è ritenuto dovere di trasparenza da parte dell'Amministrazione.

Impatto ambientale del servizio: anche in questo caso l'impatto ambientale del sistema di raccolta e trattamento viene preso in grande considerazione, per non vanificare i benefici ambientali ottenuti da un efficace sistema di raccolta con scelte logistiche e strategiche poco attente alle conseguenze negative sull'ecosistema.

Costi: criterio di una certa rilevanza, un'Amministrazione non può non tenere conto di quanto il servizio impatti sui bilanci familiari, cercando comunque, nel rispetto dei vincoli di bilancio, di investire nel miglioramento del sistema di gestione.

Comodità: criterio ritenuto strategico, perché si ritiene che molte delle utenze che non effettuano un corretto smaltimento dei rifiuti sarebbero più incentivate a farlo se il conferimento fosse più comodo. Nell'esperienza di Spilamberto si è assistito ad una notevole impennata della raccolta differenziata quando si sono organizzati i contenitori stradali in isole di base.

5.8 Intervista 8: Comune di Guiglia

Intervistato: Monica Amici, Sindaco di Guiglia.

Report dei giudizi numerici espressi nel confronto a coppie tra i criteri:

%RD	1	2	RU IND
%RD	3	1	RU TOT
%RD	1	2	COSTI
%RD	1	2	LCA
%RD	1	2	TRACCIABILITA'
%RD	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
%RD	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU IND	3	1	RU TOT
RU IND	2	1	COSTI
RU IND	1	2	LCA
RU IND	1	1	TRACCIABILITA'
RU IND	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU IND	4	1	COMODITA' PER CITTADINO
RU TOT	1	3	COSTI
RU TOT	1	4	LCA
RU TOT	1	3	TRACCIABILITA'
RU TOT	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
RU TOT	1	1	COMODITA' PER CITTADINO
COSTI	1	2	LCA
COSTI	1	2	TRACCIABILITA'
COSTI	1	2	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
COSTI	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
LCA	1	1	TRACCIABILITA'
LCA	2	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
LCA	3	1	COMODITA' PER CITTADINO
TRACCIABILITA'	1	1	COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE
TRACCIABILITA'	2	1	COMODITA' PER CITTADINO
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	2	1	COMODITA' PER CITTADINO

Tab 5.8.1: Confronto a coppie del Sindaco di Guiglia

La matrice viene così ad essere:

Criteri	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0.5	3	0.5	0.5	0.5	0.5	2
2	2	1	3	2	0.5	1	2	4
3	0.33	0.33	1	0.33	0.25	0.33	0.5	1
4	2	0.5	3	1	0.5	0.5	0.5	2
5	2	2	4	2	1	1	2	3
6	2	1	3	2	1	1	1	2
7	2	0.5	2	2	0.5	1	1	2
8	0.5	0.25	1	0.5	0.33	0.5	0.5	1

Tab 5.8.2: Matrice dei pesi

Il cui autovettore destro risulta essere:

Criteri:	Autovettore
1 %RD	0.0912102
2 RU IND	0.180874
3 RU TOT	0.0493989
4 Costi	0.108808
5 LCA	0.214786
6 Tracciabilità	0.163866
7 Coinvolgimento	0.133987
8 Comodità	0.05707

Con un valore massimo di autovalore pari a: $\lambda_{\max} = 8.27437$

Calcolo della consistenza della matrice:

$$CI(A) = 0.0391957$$

$$Ri(A) = 1.51$$

$$CR(A) = 0.03$$

$CR(A)$ è ampiamente entro il limite di accettabilità, perciò si può considerare la matrice dei pesi consistente.

I pesi ottenuti sono così riportati:

Criteri	Valore %	Punteggio
%RD	9.12%	0.0912
RU IND	18.09%	0.1809
RU TOT	4.94%	0.0494
COSTI	10.88%	0.1088
LCA	21.48%	0.2148
TRACCIABILITA'	16.39%	0.1639
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	13.40%	0.1340
COMODITA' PER CITTADINO	5.71%	0.0571
		1.0000

Tab 5.8.3: Pesi e punteggi assegnati ai criteri

Di seguito il grafico che sintetizza la distribuzione dei pesi assegnata Sindaco di Guiglia, ottenuto dal software di supporto:

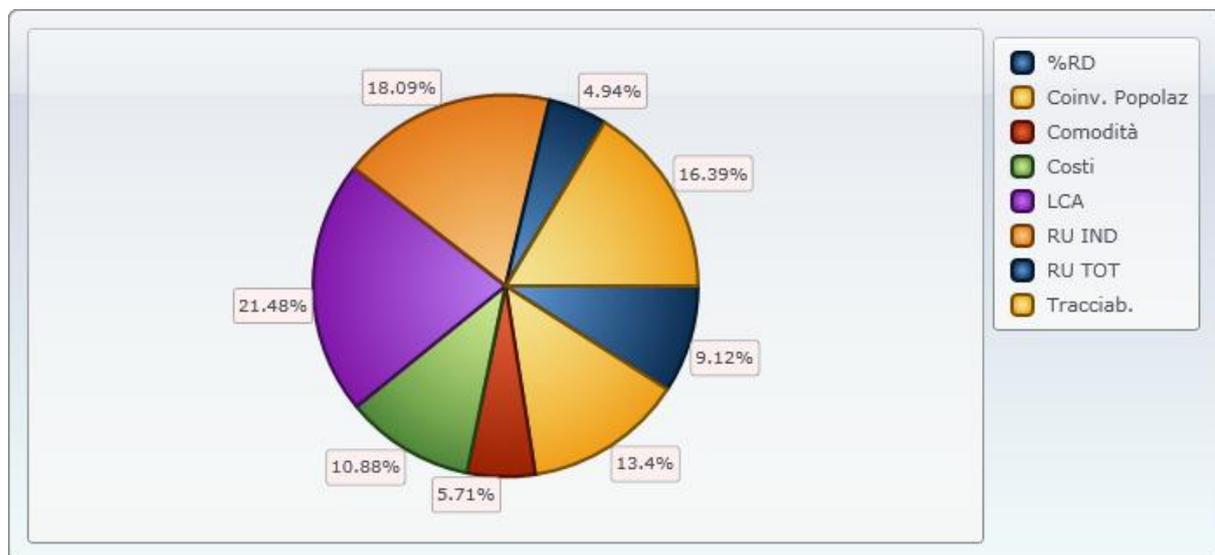


Fig. 5.8.1: Grafico a torta dei pesi assegnati

Vengono riportate di seguito le riflessioni dell'intervistato su alcuni criteri:

Rifiuti indifferenziati prodotti: questo indicatore assegna la reale virtuosità di un Comune in tema di produzione di rifiuti, più della percentuale di raccolta differenziata e ancor più dei rifiuti totali prodotti, che risultano di difficile interpretazione, non conoscendo quanta parte è stata differenziata e quanta invece resta indifferenziata.

Costi: è il criterio che sta alla base delle azioni che si sceglie di mettere in campo, ha quindi una discreta importanza, anche se, nei limiti che concede il bilancio, si è disposti ad investire per il miglioramento della gestione dei rifiuti.

Tracciabilità: l'intervistato ritiene la tracciabilità uno dei sistemi che possono portare, tramite sanzioni e incentivi, ad un miglioramento complessivo delle prestazioni sulla gestione dei rifiuti.

Coinvolgimento della popolazione: si ritiene che il miglioramento nella produzione e differenziazione dei rifiuti sia più facile da ottenere producendo una efficace campagna di formazione e sensibilizzazione degli utenti, piuttosto che aumentando la comodità del conferimento: si ritiene pertanto che dei cittadini informati e consapevoli siano invogliati a gestire con oculatezza il proprio rifiuto meglio di coloro che semplicemente hanno a disposizione un più agevole sistema di conferimento.

Impatto ambientale del servizio: Si è dato massima importanza a tale criterio perché si ritiene che una gestione della raccolta e del trattamento dei rifiuti poco attenta alle esigenze ambientali possa ridurre o addirittura vanificare i benefici ottenuti dalla riduzione e differenziazione dei rifiuti.

5.9 Risultati della Ponderazione

Dopo aver intervistato gli amministratori di tutti i Comuni dell'Unione delle Terre di Castelli e aver raccolto con il metodo della Pairwise Comparison i pesi assegnati da ciascun intervistato agli otto criteri, si è proceduto con l'attribuzione definitiva dei pesi ai criteri selezionati per formare l'indicatore di virtuosità.

Si è perciò eseguita la media aritmetica dei valori ottenuti dalle interviste; si è scelto di non eseguire una media ponderata né sul numero degli abitanti né su alcun altro fattore, perché i risultati ottenuti sono il frutto del pensiero e della sensibilità di un amministratore, e non la sintesi dei voleri o delle priorità dei residenti di un determinato Comune.

I risultati così ottenuti vengono di seguito riportati:

Criteria	Savignano	Castelvetro	Zocca	Guiglia	Vignola	Castelnuovo R.	Marano s.P.	Spilamberto
% RACCOLTA DIFFERENZIATA	4.17%	3.26%	9.53%	9.12%	7.04%	9.05%	5.38%	8.37%
RU INDIFFERENZIATI	12.97%	8.33%	13.67%	18.09%	22.85%	21.69%	4.92%	19.44%
RU TOTALI	6.59%	3.43%	16.97%	4.94%	16.06%	3.93%	20.86%	6.87%
COSTI DEL SERVIZIO	23.74%	7.08%	21.22%	10.88%	16.06%	7.71%	12.71%	11.89%
IMPATTO AMBIENTALE	23.37%	12.23%	23.11%	21.48%	12.61%	24.96%	10.64%	16.20%
TRACCIABILITA'	4.04%	30.54%	4.73%	16.39%	8.88%	15.12%	12.92%	18.26%
COINVOLGIMENTO POPOLAZ.	15.39%	20.18%	7.42%	13.40%	10.58%	12.12%	26.22%	7.99%
COMODITA' PER UTENTE	9.72%	14.95%	3.36%	5.71%	5.91%	5.42%	6.37%	10.99%

Tab 5.9.1: Pesi attribuiti dagli intervistati e loro media

Da cui si nota come manchi una visione univoca nelle priorità relative alla gestione dei rifiuti, anche se alcuni giudizi sono comuni a tutti gli intervistati: è il caso dell'impatto ambientale del servizio di raccolta e trattamento, considerato un indicatore strategico della buona gestione dei rifiuti, così come, all'opposto, della percentuale di raccolta differenziata, che non ha mai raggiunto il 10% del peso complessivo a causa dei tanti difetti individuati dagli intervistati rispetto a questo indicatore. Senza dubbio il criterio soggetto a maggiori contraddizioni è la tracciabilità dei rifiuti, talvolta considerato un'ottima strategia per migliorare il servizio, da altri intervistati invece ritenuta uno spreco di sforzi e di denaro. Interessi diversi, ma comunque di rilievo, sono stati suscitati dai criteri relativi ai costi (imprescindibili per una Amministrazione comunale) e al coinvolgimento della popolazione, mentre tra i criteri relativi alla raccolta dei rifiuti spicca l'importanza attribuita alla quantità di rifiuti indifferenziati prodotti, riconosciuta

come la componente a cui prestare più attenzione per l'impatto che produce sull'ecosistema e sul bilancio comunale.

Per maggiore chiarezza si riporta il grafico dei pesi attribuiti dagli amministratori intervistati.

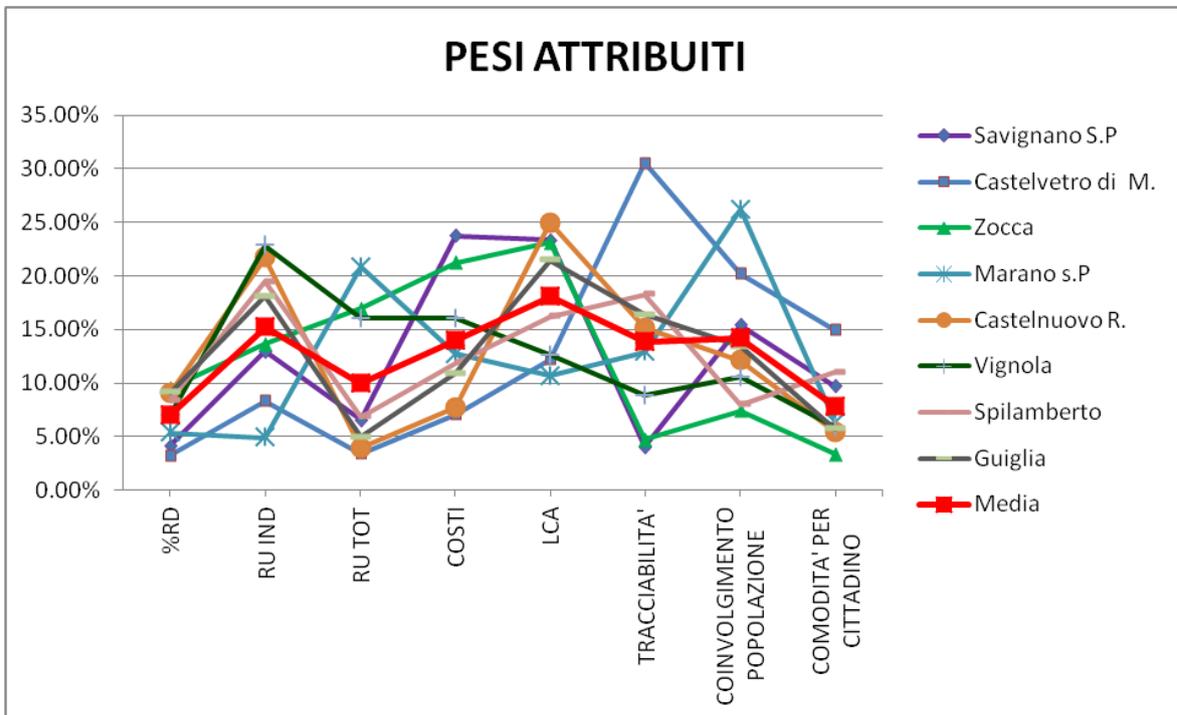


Fig. 5.9.1: Grafico dei pesi assegnati dagli intervistati e del valore medio

Il valor medio ottenuto viene quindi riportato nel seguente grafico a torta:

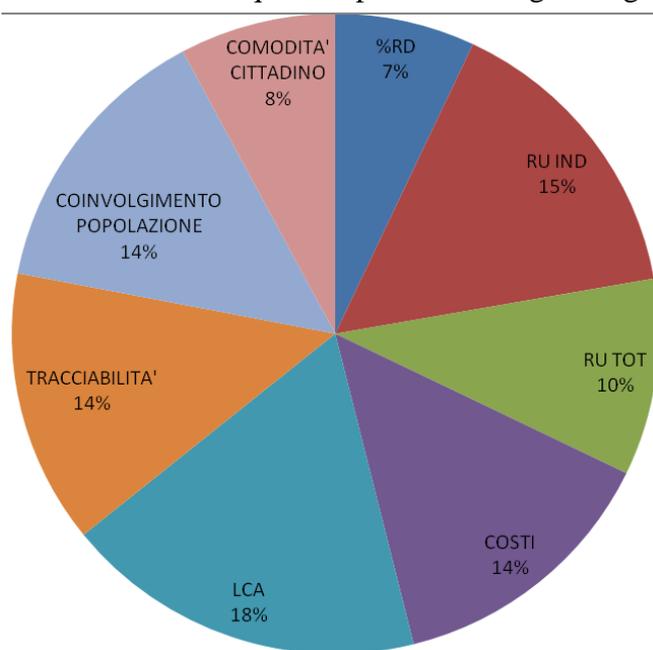


Fig. 5.9.2: Distribuzione media dei pesi

In sintesi i pesi attribuiti dagli amministratori dell'Unione delle Terre di Castelli, riportati in ordine di importanza sono i seguenti:

Criterio	Valore %	Pesi
LCA - impatto ambientale del servizio	18.08%	0.1808
RU IND	15.24%	0.1524
COINVOLGIMENTO POPOLAZIONE	14.16%	0.1416
COSTI	13.91%	0.1391
TRACCIABILITA'	13.86%	0.1386
RU TOT	9.96%	0.0996
COMODITA' PER L'UTENTE	7.80%	0.0780
%RD	6.99%	0.0699
		<u>1.0000</u>

Correttamente la somma dei pesi vale 1.

PARTE III:

APPLICAZIONE DELL'INDICATORE AL CASO DI STUDIO, L'UNIONE DELLE TERRE DI CASTELLI

6 LE PRESTAZIONI DEI COMUNI

I dati parziali dei primi sei mesi del 2013 indicano che l'Unione Terre di Castelli raggiunge il 59% di raccolta differenziata, e contemporaneamente è il territorio che ha i minori aumenti dei costi a livello provinciale.

La Giunta dell'Unione con le delibere 53 e 54 del 2012 aveva dato il via libera al progetto Smart Area per ottenere tre obiettivi fondamentali: una riduzione complessiva della produzione di rifiuti per tutti i Comuni dell'Unione; un aumento della RD con l'obiettivo al 65% per tutta l'Unione, un contenimento dei costi del servizio.

Il confronto tra i dati 2012 ed i primi dati 2013 (da gennaio a maggio) confermano un incremento generale della raccolta differenziata dell'Unione di più del 10%.

Prosegue tutt'ora il percorso dei Comuni dell'Unione per il raggiungimento degli obiettivi definiti dal Progetto Smart Area. Il primo riguarda l'incremento della raccolta differenziata: nel primo semestre 2013 i Comuni che hanno attivato il progetto Smart Area l'anno scorso sono arrivati ai seguenti risultati: Castelvetro si conferma primo comune dell'Unione con il 71% di raccolta differenziata. Castelnuovo e Marano sono circa al 69%. Guiglia e Spilamberto si situano attorno al 63%. I tre Comuni che stanno riorganizzando il servizio in questi mesi, invece, sono in linea con i dati del 2012: Vignola al 53%, Savignano al 48% e Zocca al 30%.

Altro importante obiettivo definito dal progetto Smart Area riguarda il contenimento dei costi:

- a livello regionale e provinciale l'Agenzia Regionale di controllo ha autorizzato aumenti dei costi del servizio del 3,7% nel 2012 e del 3,1% nel 2013, per un complessivo 6,8%.;
- nell'Unione Terre di Castelli, grazie al progetto Smart Area, l'aumento invece è stato decisamente inferiore: del 4% complessivo (il 2% nel 2012 e il 2% nel 2013).

Di seguito si riportano i risultati dell'applicazione dell'indicatore di virtuosità e i punteggi ottenuti da ciascuno dei Comuni dell'Unione delle Terre di Castelli in relazione ad ognuno degli 8 criteri presi in esame.

Si è deciso di utilizzare un intervallo temporale di analisi di 12 mesi, e per valorizzare gli interventi messi in campo recentemente, l'intervallo preso in considerazione riguarda il periodo Luglio 2012 – Giugno 2013 compresi.

Per ciascun criterio ogni Comune riceverà il punteggio attribuito secondo quanto spiegato in precedenza, moltiplicato per il peso assegnato dai Sindaci dell'Unione.

6.1 Savignano sul Panaro

6.1.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Savignano ha prodotto 1,312,787 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 1,371,140 kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 5,719,683 kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 46.92%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Savignano S.P. risulta pari a 0.60.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0417**

Sottraendo a 1 il punteggio risultato dalla funzione di utilità e moltiplicandolo per il peso, si ottiene il valore mancante per raggiungere il massimo risultato possibile, di fatto il margine di miglioramento relativo al criterio. In questo caso il margine di miglioramento è pari a 0.0282, a fronte di un punteggio 0.04117 ottenuto.

6.1.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Savignano S.P. consistono in 326.43 kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.53.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.0805**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0719

6.1.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo Luglio 2012 – Giugno 2013 i rifiuti totali prodotti a Savignano risultano pari a 5,719,683 Kg, che corrispondono a 615.02 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.65.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio pari a **0.0648**

Il margine di miglioramento risulta 0.0348

6.1.4 Costi del servizio

Per i costi del servizio si fa riferimento al Piano Economico Finanziario 2013 approvato da ATERSIR. ciò risulta coerente con la scelta di utilizzare il periodo Luglio 2012 – Giugno 2013 per i risultati di produzione dei rifiuti, in quanto il PEF viene redatto sulla base dei risultati dell'anno precedente, tenendo in considerazione le indicazioni del gestore per l'anno venturo.

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 1069351.18, pari ad un costo pro capite di 114.98 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.79

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1102**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0289

6.1.5 Impatto ambientale del servizio

Il Comune di Savignano propone la raccolta stradale dei rifiuti a 4264 utenze, mentre prevede la raccolta porta a porta per 71 utenti. I punteggi vengono quindi così calcolati:

4) Tipologia di raccolta

- Cassonetto $0.25 * \frac{4264}{4335} = 0.246$ punti
- Pap $0.25 * \frac{71}{4335} = 0.004$ punti

5) Rapporto utenze/abitanti

$$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.47 \rightarrow 0.15 \text{ punti}$$

6) Distanza percorsa: 0.15 punti

7) Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.70 punti

Punteggio pesato: $0.70 * 0.1808 = 0.1262$

Il margine di miglioramento risulta essere 0.0545

6.1.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso attribuito al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0693**

Il margine di miglioramento è 0.0693

6.1.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	Presente	0.07
Attività scuola	Presente	0.21
PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	Presente	0.14
Mercatino riuso	Presente	0.10
Test qualità acqua	Assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	assente	0.00
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	Assente	0.00
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	presente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	Assente	0.00

scala della partecipazione: cooperare	Assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
Totale Coinvolgimento Popolazione:		0.64

Infine moltiplicando il risultato ottenuto per il peso del criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0906**

Il margine di miglioramento risulta 0.0510

6.1.8 Comodità per il cittadino

Il Comune di Savignano applica il sistema porta a porta solamente nella frazione di Magazzino e nel Borgo vecchio, per un totale di 71 utenze, mentre tutte le altre (4264) sono servite dalla raccolta stradale, con contenitori organizzati in isole di base, distanti non più di 300 metri dalle abitazioni (a parte 238 utenze che, posizionate ad una distanza maggiore, lo scorso anno hanno usufruito dello sconto per mancanza del servizio. Non vengono quindi considerate nel computo della comodità)

Il punteggio per la raccolta stradale viene quindi ad essere:

$$\begin{array}{ll} \text{isole di base} & 0.5 + \\ d_{\max} \leq 300 & \underline{0.2} = \\ & 0.7 \end{array}$$

il risultato ottenuto va poi ponderato sul numero di utenti serviti:

$$0.7 \times \frac{4264}{4335} = 0.6885$$

Per la raccolta porta a porta invece si effettua la media tra i punteggi assegnati per ciascuna frazione:

Frazione Organico:

2 volte /settimana → 0.5 punti

Frazione Indifferenziato:

3 volte /settimana → 0.8 punti

Frazioni secche (per ciascuna frazione):

1 volta /settimana → 0.4 punti

$$\text{Media: } \frac{0.5+0.8+0.3}{3} = 0.5667$$

Il punteggio ottenuto va poi ponderato sulla base degli utenti serviti col porta a porta:

$$0.5667 \times \frac{71}{4335} = 0.009$$

Infine si ottiene il totale dalla somma dei due punteggi calcolati

$$\text{Punteggio totale} = 0.6885 + 0.009 = 0.6977$$

Moltiplicando tale risultato per il peso attribuito al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0544**

Il margine di miglioramento risulta 0.0236

6.1.9 Profilo riassuntivo del Comune

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei punteggi ottenuti dal Comune di Savignano sul Panaro per ciascun criterio.

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI	
% Raccolta differenziata	46.92%	Ru IND pro capite [Kg]	326.4254
Punteggio assegnato	0.60	Punteggio assegnato	0.53
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0417	Risultato RU IND	0.0805
Margine di miglioramento	0.0282	Margine di miglioramento	0.0719
RIFIUTI TOTALI		Costi del servizio	
RU TOT procapite [Kg]	615.0197	Costo pro capite [€]	1069351
Punteggio assegnato	0.65	Punteggio assegnato	0.79
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0648	Risultato COSTI	0.1102
Margine di miglioramento	0.0348	Margine di miglioramento	0.0289
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.70	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1262	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0545	Margine di miglioramento	0.0693

Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.64	Punteggio totale assegnato	0.70
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO Pop	0.0906	Risultato COMODITA'	0.0544
Margine di miglioramento	0.510	Margine di miglioramento	0.0236

Tab 6.1.1: punteggi ottenuti dal Comune di Savignano sul Panaro

Il grafico riporta visivamente i risultati ottenuti dal Comune di Savignano.

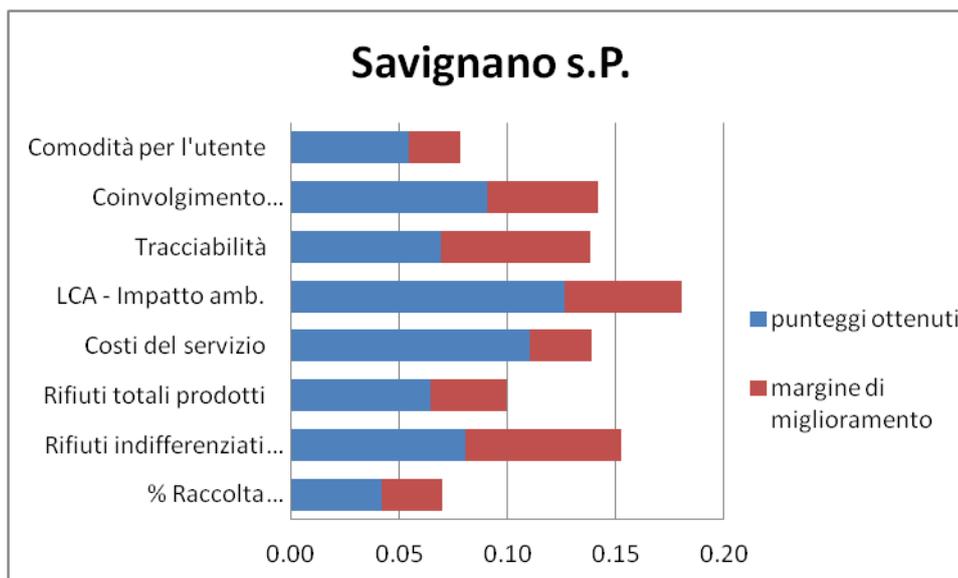


Fig. 6.1.1: punteggi ottenuti dal Comune di Savignano S.P.

In blu sono simboleggiati i punteggi ottenuti dalle prestazioni del Comune, mentre in rosso viene riportato il punteggio mancante per arrivare al massimo risultato in ogni criterio.

Laddove quindi la barra rossa è più estesa c'è un maggiore margine di miglioramento nella gestione dei rifiuti.

La somma della barra blu con la rispettiva barra rossa indica il punteggio massimo a cui si può tendere per ciascun criterio, sulla base dei pesi attribuiti dagli Amministratori intervistati nella fase di ponderazione.

Come si vede dal grafico, l'ambito su cui sembra più urgente intervenire per il Comune di Savignano sul Panaro è la riduzione dei rifiuti indifferenziati, mentre riguardo i costi del servizio lo status quo sembra già soddisfacente.

6.2 Castelvetro di Modena

6.2.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Castelvetro ha prodotto 2,239,944 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 1,862,556 kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 6,198,170 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 66.19%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Castelvetro di Modena risulta pari a 0.83.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0578**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0121

6.2.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Castelvetro consistono in 184.48 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.84.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.1279**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0246

6.2.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Castelvetro risultano pari a 6,198,170 Kg, che corrispondono a 545.61 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.78.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0776**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0220

6.2.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 1144190.63 euro, pari ad un costo pro capite di 100.72 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.84

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1164**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0227

6.2.5 Impatto ambientale del servizio

Tutte le 4800 utenze di Castelvetro sono servite tramite raccolta stradale. I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

Cassonetto: 0.25 punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.42 \rightarrow 0.20$ punti

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.75 punti

Punteggio pesato: $0.75 * 0.1808 = \mathbf{0.1356}$

Margine di miglioramento: 0.0452

6.2.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente con le GEV e il corpo IPES della polizia municipale	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Il punteggio ottenuto moltiplicato per il peso assegna un risultato pari a **0.0693**, con un margine di miglioramento di 0.0693

6.2.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti	0.07
Attività scuola	presenti nelle scuole medie	0.21

PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente	0.14
Mercatino riuso	assente	0.00
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	assente	0.00
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	presente	0.07
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	presente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
<i>Totale Coinvolgimento Popolazione:</i>		0.61

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso del criterio si ottiene:**0.0864**
a cui corrisponde un margine di miglioramento di 0.0552

6.2.8 Comodità per il cittadino

Tutte le utenze di Castelvetro di Modena sono servite da raccolta stradale con contenitori raccolti in 134 isole di base complete, poste ad una distanza massima dalle abitazioni di 300 metri.

Il punteggio per la raccolta stradale viene quindi ad essere:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{isole di base} & 0.5 & + \\
 d_{\max} \leq 300 & \underline{0.2} & = \\
 & 0.7 &
 \end{array}$$

Moltiplicato per il peso assegnato al criterio fornisce come risultato **0.0546**

Il margine di miglioramento risulta pari a 0.0234

6.2.9 Profilo riassuntivo del Comune

La seguente tabella riassume le performance relative a ciascun criterio ottenute dal Comune di Castelvetro di Modena

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI	
% Raccolta differenziata	66.19%	Ru IND pro capite	184.478
Punteggio assegnato	0.83	Punteggio assegnato	0.84
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0578	Risultato RU IND	0.1279
Margine di miglioramento	0.0121	Margine di miglioramento	0.0246
RIFIUTI TOTALI		Costi del servizio	
RU TOT procapite	545.6136	Costo per utente	100.721
Punteggio assegnato	0.78	Punteggio assegnato	0.84
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0776	Risultato COSTI	0.1164
Margine di miglioramento	0.0220	Margine di miglioramento	0.0227
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.75	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1356	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0452	Margine di miglioramento	0.0693
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.61	Punteggio totale assegnato	0.70
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO		Risultato COMODITA'	0.0546
Pop	0.0864	Margine di miglioramento	0.0234
Margine di miglioramento	0.0552		

Tab 6.2.1: punteggi ottenuti dal Comune di Castelvetro

Di seguito la visualizzazione grafica delle prestazioni ottenute dal Comune di Castelvetro

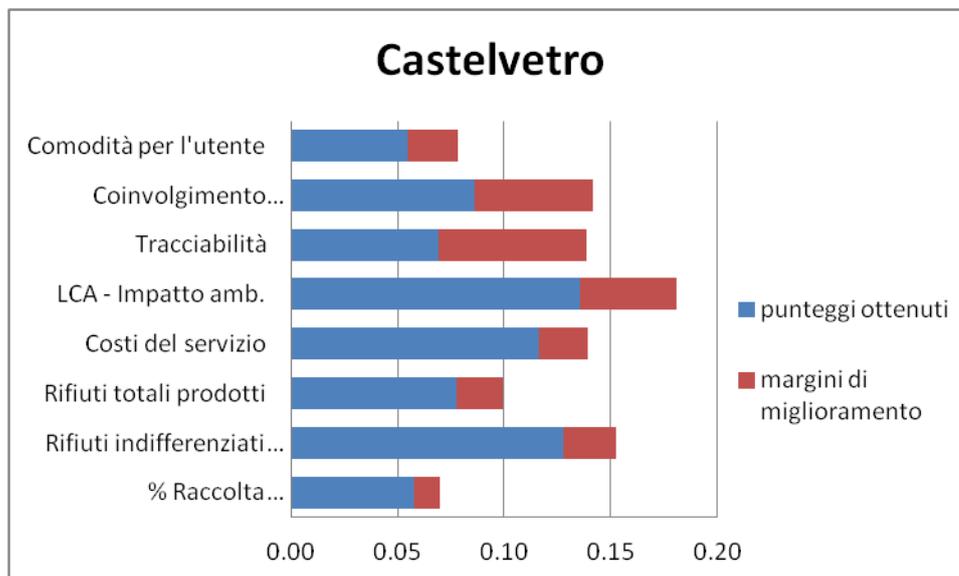


Fig. 6.2.1: punteggi ottenuti dal Comune di Castelvetro.

che evidenzia le buone prestazioni ottenute rispetto ai criteri di raccolta differenziata, rifiuti indifferenziati e costi del servizio, mentre resta ancora margine di miglioramento nel coinvolgimento della popolazione.

6.3 Comune di Zocca

6.3.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Zocca ha prodotto 575,633 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 437,576 Kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 3,108,719 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 32.59%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Zocca. risulta pari a 0.41.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0284**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0415

6.3.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Zocca. consistono in 417.52 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.35

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.0533**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0991

6.3.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Zocca risultano pari a 3,108,719 Kg, che corrispondono a 619,39 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.64.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0340**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0356

6.3.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 617,965.06 euro, pari ad un costo pro capite di 123.13 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.77

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1067**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0324

6.3.5 Impatto ambientale del servizio

Tutti gli utenti di Zocca sono serviti da un sistema di raccolta stradale.

I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

Cassonetto 0.25 punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.86 \quad \rightarrow \quad 0.05 \text{ punti}$$

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.60 punti

Punteggio pesato: $0.60 * 0.1808 = \mathbf{0.1085}$

Margine di miglioramento: 0.0723

6.3.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicando il valore ottenuto per il peso del criterio risulta un punteggio pari a **0.0693** equivalente al margine di miglioramento

6.3.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti, anche nel giornalino comunale	0.07
Attività scuola	presenti, anche se a discrezione dell'insegnante	0.21

PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente su base volontaria	0.14
Mercatino riuso	assente	0.00
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	assente	0.00
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	assente (partirà a breve)	0.00
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	presente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
<i>Totale Coinvolgimento Popolazione:</i>		0.54

Moltiplicando il risultato per il peso si ottiene: **0.0765**

Il margine di miglioramento risulta quindi: 0.0651

6.3.8 Comodità per il cittadino

Tutti gli utenti di Zocca sono serviti tramite raccolta stradale. I contenitori sono organizzati in isole di base e poste ad una distanza massima di 300 metri dalle abitazioni. Essendo un territorio montano, molto esteso, capita che alcune utenze siano posizionate a distanza maggiore di 300 metri dai contenitori, in questo caso è previsto uno sgravio sulla tassa: per questa ragione, ai fini del calcolo dell'indicatore, si considera la distanza massima dei contenitori stradali di Zocca pari a 300 metri.

Il punteggio per la raccolta stradale viene quindi ad essere:

isole di base	0.5 +
$d_{\max} \leq 300$	<u>0.2 =</u>
	0.7

Moltiplicato per il peso del criterio attribuisce un punteggio finale pari a **0.0546**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0234

6.3.9 Profilo riassuntivo del Comune

La seguente tabella riassume i punteggi ottenuti per ciascun criterio:

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI	
% Raccolta differenziata	0.325925	Ru IND pro capite	417.5154
Punteggio assegnato	0.405585	Punteggio assegnato	0.349827
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.152437
Risultato %RD	0.02835	Risultato RU IND	0.053327
Margine di miglioramento	0.04155	Margine di miglioramento	0.09911
RIFIUTI TOTALI		Costi del servizio	
RU TOT procapite	619.3901	Costo per utente	123.1251
Punteggio assegnato	0.642608	Punteggio assegnato	0.767239
Peso attribuito	0.099573	Peso attribuito	0.139114
Risultato RU TOT	0.063986	Risultato COSTI	0.106734
Margine di miglioramento	0.035587	Margine di miglioramento	0.03238
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.6	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.180752	Peso attribuito	0.138583
Risultato LCA	0.108451	Risultato TRACCIABILITA'	0.069292
Margine di miglioramento	0.072301	Margine di miglioramento	0.069292
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.54	Punteggio totale assegnato	0.7
Peso attribuito	0.141613	Peso attribuito	0.078032
Risultato COINVOLGIMENTO		Risultato COMODITA'	0.054622
Pop	0.076471	Margine di miglioramento	0.02341
Margine di miglioramento	0.065142		

Tab 6.3.1: punteggi ottenuti dal Comune di Zocca

Tramite il grafico si ottiene una visione intuitiva dei punti di forza e di debolezza del Comune di Zocca nella gestione dei rifiuti:

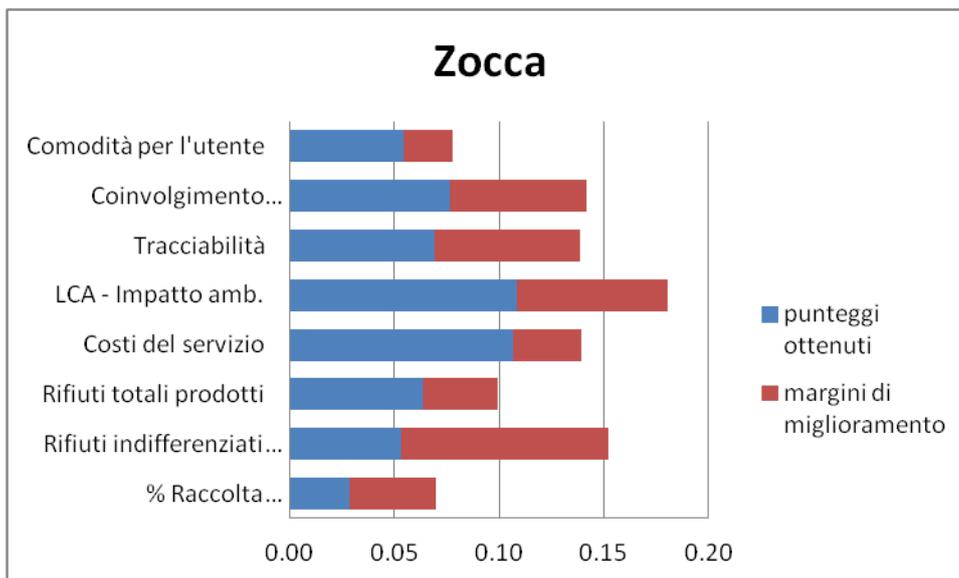


Fig. 6.3.1: punteggi ottenuti dal Comune di Zocca.

Zocca, come tutti i Comuni montani ha maggiori difficoltà a raggiungere i livelli di virtuosità dei Comuni di pianura, dall'analisi appare evidente però la possibilità di intervento su alcuni criteri, come la produzione di rifiuti indifferenziati e il coinvolgimento della popolazione, che certamente garantirebbero un efficace intervento per il miglioramento delle prestazioni nella gestione dei rifiuti.

6.4 Marano sul Panaro

6.4.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Marano ha prodotto 488,040 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 604,907 kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 2,149,412 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 50.85%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Marano S.P. risulta pari a 0.81.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0451**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0248

6.4.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Marano S.P.. consistono in 215.61 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.077.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.1169**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0355

6.4.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Marano S.P. risultano pari a 2,149,412 Kg, che corrispondono a 438.66 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.96

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0955**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0041

6.4.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 557,177.14 euro, pari ad un costo pro capite di 113.71 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.80

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1107**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0284

6.4.5 Impatto ambientale del servizio

Tutte le 2500 utenze di Marano s. P. sono servite da raccolta stradale. I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

Cassonetto 0.25 punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.51 \rightarrow$ 0.15 punti

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.70 punti

Punteggio pesato: $0.69 * 0.1808 =$ **0.1265**

Margine di miglioramento: 0.0542

6.4.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente, con incarico specifico per il controllo del compostaggio domestico	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica, più incentivi economici per il compostaggio domestico	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicato per il peso fornisce un punteggio di **0.0693**, equivalente al margine di miglioramento.

6.4.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti	0.07
Attività scuola	presenti.	0.21
PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente su base volontaria	0.14
Mercatino riuso	assente	0.00
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	assente	0.00
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	assente	0.00
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	Presente, con anche azioni pianificate di informazione tramite volontari	0.06
scala della partecipazione: consultare	presente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
<i>Totale Coinvolgimento Popolazione:</i>		0.54

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene:

0.0765

Il margine di miglioramento quindi vale 0.0651

6.4.8 Comodità per il cittadino

Tutti gli utenti di Marano sul Panaro sono serviti con raccolta stradale e contenitori organizzati in isole di base complete poste ad una distanza massima dalle abitazioni di 250m

Il punteggio per la raccolta stradale viene quindi ad essere:

$$\begin{aligned} \text{isole di base} & 0.5 + \\ d_{\max} \leq 300 \text{ m} & \underline{0.2} = \\ & 0.7 \end{aligned}$$

Moltiplicato per il peso fornisce un punteggio pari a **0.0546**

il margine di miglioramento risulta 0.0234

6.4.9 Profilo riassuntivo del Comune

in tabella viene riportato il riassunto dei punteggi ottenuti da Marano s. P.

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI	
% Raccolta differenziata	50.85%	Ru IND pro capite	215.61
Punteggio assegnato	0.65	Punteggio assegnato	0.77
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0451	Risultato RU IND	0.1169
Margine di miglioramento	0.0248	Margine di miglioramento	0.0355
RIFIUTI TOTALI		Costi del servizio	
RU TOT procapite	438.66	Costo pro capite	113.71
Punteggio assegnato	0.96	Punteggio assegnato	0.80
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0955	Risultato COSTI	0.1107
Margine di miglioramento	0.0041	Margine di miglioramento	0.0284
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.7	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1265	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0542	Margine di miglioramento	0.0693
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.54	Punteggio totale assegnato	0.7
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO		Risultato COMODITA'	0.0546
Pop	0.0765		0.0234
	0.0651		

Tab 6.4.1: punteggi ottenuti dal Comune di Marano S.P.

Infine il grafico da una rappresentazione intuitiva dei risultati ottenuti e ottenibili migliorando le prestazioni relative ai criteri esaminati.

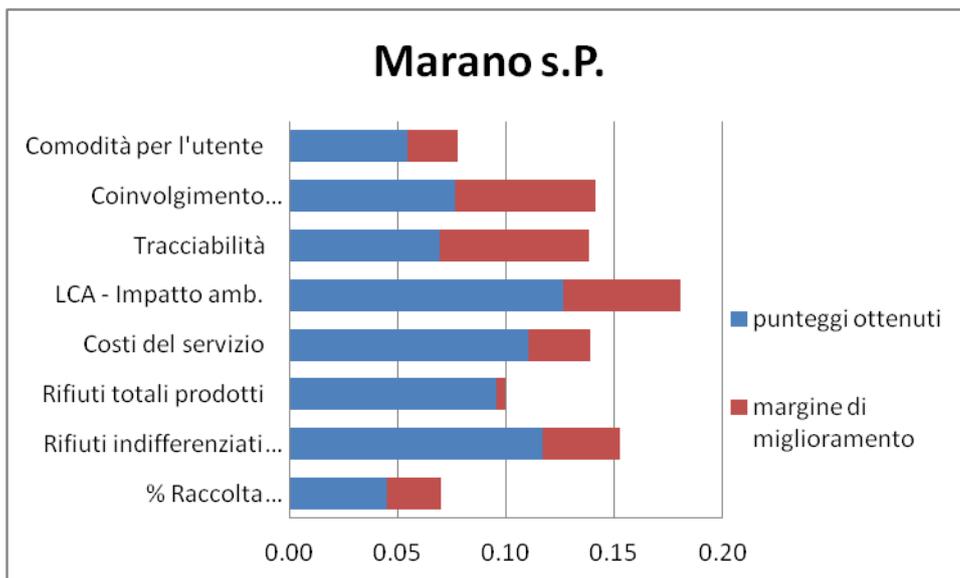


Fig. 6.4.1: punteggi ottenuti dal Comune di Marano S.P.

Dal grafico risultano evidenti le ottime prestazioni in termini di rifiuti totali prodotti, mentre, a fronte dei buoni risultati ottenuti nei criteri di costo del servizio, comodità per l'utente e rifiuti indifferenziati prodotti, risulta molto basso il criterio di coinvolgimento della popolazione.

6.5 Castelnuovo Rangone

6.5.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Castelnuovo ha prodotto 2,976,989 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 3,712,333 Kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 10,369,622 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 64.51%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Castelnuovo R. risulta pari a 0.81.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0565**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0134

6.5.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Castelnuovo. consistono in 257.36 Kg.

Applicando la funzione di utilità, questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.867.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.1028**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0497

6.5.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Castelnuovo risultano pari a 10,369,622 Kg, che corrispondono a 725.15 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.43.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0428**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0568

6.5.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 1,882,982.51.63 euro, pari ad un costo pro capite di 131.68 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.74

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1032**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0359

6.5.5 Impatto ambientale del servizio

Il Comune di Castelnuovo Rangone propone la raccolta stradale dei rifiuti a 2700 utenze, mentre prevede la raccolta porta a porta per 200 utenti. I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

- Cassonetto $0.25 * \frac{2700}{2900} = 0.24$ punti
- Pap $0.15 * \frac{200}{2900} = 0.004$ punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.48 \rightarrow 0.15 \text{ punti}$$

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.70 punti

Punteggio pesato: $0.70 * 0.1808 = \mathbf{0.1260}$

Margine di miglioramento: 0.0547

6.5.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica e per il compostaggio domestico	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicato per il suo peso da un valore di **0.0693**, equivalente al margine di miglioramento

6.5.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti, anche in diverse lingue	0.07
Attività scuola	presenti, con l'ausilio di un finanziamento del Comune.	0.21

PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente su base volontaria	0.14
Mercatino riuso	Presente alle porte dell'Isola Ecolo	0.10
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	presente	0.05
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	presente	0.07
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	Presente in ufficio ambiente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
<i>Totale Coinvolgimento Popolazione:</i>		0.76

Moltiplicandolo per il peso ottenuto dal criterio il risultato equivale a **0.1076**

Il margine di miglioramento vale 0.0340

6.5.8 Comodità per il cittadino

Le utenze che sono servite porta a porta sono circa 200, mentre tutte le altre (circa 6700) sono servite dalla raccolta stradale (a cassonetti o a bidoncini).

Le stazioni di base della raccolta stradale sono ad una distanza massima dagli utenti di circa 300 m.

Il punteggio per la raccolta stradale viene quindi ad essere:

$$\begin{aligned}
 & \text{isole di base} && 0.5 + \\
 & d_{\max} \leq 300 && \underline{0.2} = \\
 & && 0.7
 \end{aligned}$$

il risultato ottenuto va poi ponderato sul numero di utenti serviti:

$$0.7 \times \frac{6500}{6700} = 0.6791$$

Per la raccolta porta a porta invece si effettua la media tra i punteggi assegnati per ciascuna frazione:

Frazione Organico:

3 volte /settimana → 0.8 punti

Frazione Indifferenziato:

2 volte /settimana → 0.7 punti

Frazioni secche (per ciascuna frazione):

1 volta /settimana → 0.4 punti

Media:
$$\frac{0.8+0.7+0.4}{3} = 0.6333$$

Il punteggio ottenuto va poi ponderato sulla base degli utenti serviti col porta a porta:

$$0.6333 \times \frac{200}{6900} = 0.0183$$

Infine si ottiene il totale dalla somma dei due punteggi calcolati

$$\text{Punteggio totale} = 0.6791 + 0.0183 = 0.6974$$

Moltiplicato per i peso del criterio vale **0.0544**

il margine di miglioramento equivale a 0.0236

6.5.9 Profilo riassuntivo del Comune

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI [Kg]	
% Raccolta differenziata	64.51%	Ru IND pro capite	257.3636
Punteggio assegnato	0.81	Punteggio assegnato	0.67
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0565	Risultato RU IND	0.1028
Margine di miglioramento	0.0134	Margine di miglioramento	0.0497
RIFIUTI TOTALI [Kg]		Costi del servizio [€]	
RU TOT procapite	725.15	Costo pro capite	131.68
Punteggio assegnato	0.43	Punteggio assegnato	0.74
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0428	Risultato COSTI	0.1032
Margine di miglioramento	0.0568	Margine di miglioramento	0.0359
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.70	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1260	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0547	Margine di miglioramento	0.0693
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.76	Punteggio totale assegnato	0.70
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO Pop	0.1076	Risultato COMODITA'	0.0544
Margine di miglioramento	0.0340	Margine di miglioramento	0.0236

Tab 6.5.1: punteggi ottenuti dal Comune di Castelnuovo R.

Infine tramite il grafico si ottiene uno sguardo d'insieme sulle prestazioni in materia di gestione dei rifiuti portate avanti dal Comune di Castelnuovo Rangone

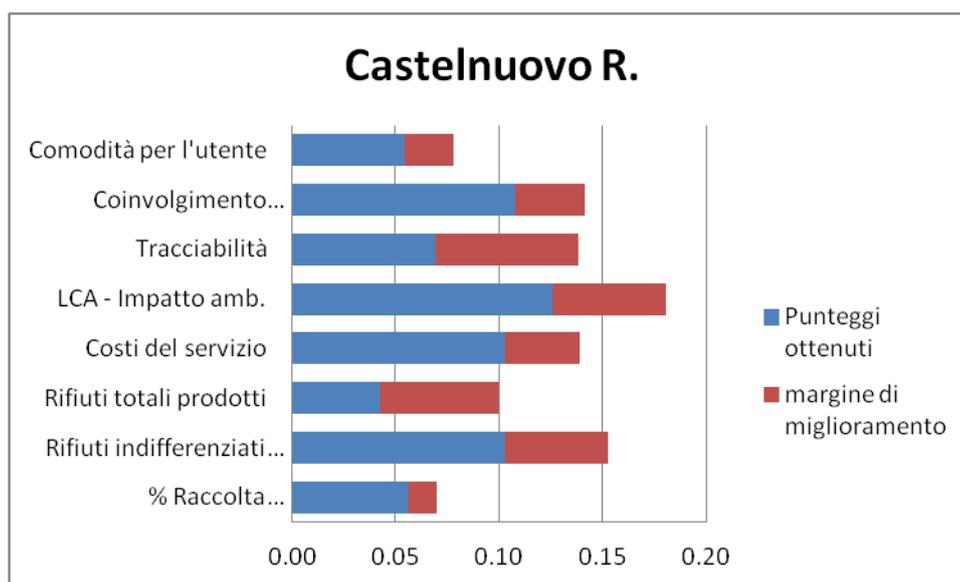


Fig. 6.5.1: punteggi ottenuti dal Comune di Castelnuovo.

Dal grafico risultano evidenti i buoni punteggi ottenuti in coinvolgimento della popolazione, comodità per il cittadino e percentuale di raccolta differenziata, al contempo si potrebbe ottenere un'impennata delle prestazioni complessive andando a migliorare le prestazioni in termini di rifiuti indifferenziati e totali prodotti.

6.6 Vignola

6.6.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Vignola ha prodotto 4,122,480 kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 4,352,302 Kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 16,750,968 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 60.86%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Vignola. risulta pari a 0.77.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0536**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0163

6.6.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati prodotti pro capite nei 12 mesi di interesse nel Comune di Vignola consistono in 331.05 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.52.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.0790**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0734

6.6.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Vignola risultano pari a 4,352,302Kg, che corrispondono a 670.04 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.54

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0541**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0455

6.6.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 3,248,394.79 euro, pari ad un costo pro capite di 129.94 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.75

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1039**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0352

6.6.5 Impatto ambientale del servizio

Il Comune di Vignola serve tramite raccolta stradale dei rifiuti 11426 utenze, mentre prevede la raccolta porta a porta per 574 utenti. I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

- Cassonetto $0.25 * \frac{11426}{12000} = 0.24$ punti
- Pap $0.15 * \frac{574}{12000} = 0.01$ punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.48 \rightarrow 0.15 \text{ punti}$$

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.70 punti

Punteggio pesato: $0.70 * 0.1808 = \mathbf{0.1257}$

Margine di miglioramento: 0.0551

6.6.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica, più incentivi economici per la raccolta dell'organico presso gli esercizi di ristorazione	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicato per il peso del criterio assegna un punteggio pari a **0.0693**, equivalente al margine di miglioramento

6.6.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti	0.07
Attività scuola	presenti	0.21
PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente su base volontaria con sconto sulla tassa	0.14
Mercatino riuso	Assente, ma previsto a breve	0.00
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	presente	0.05
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	presente	0.07
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	Presente in ufficio ambiente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
Totale Coinvolgimento Popolazione:		0.66

Moltiplicato per il peso assegnato al criterio fornisce un punteggio complessivo pari a **0.0935**, con un margine di miglioramento pari a 0.0481

6.6.8 Comodità per il cittadino

La maggioranza delle utenze di Vignola, circa 11430, è servita da un sistema stradale di conferimento dei rifiuti tramite contenitori organizzati in isole di base, mentre i restanti 570 utenti con l'uso del porta a porta.

Il punteggio viene calcolato così per la raccolta stradale:

$$\begin{array}{l} \text{isole di base} \quad 0.5 + \\ d_{\max} \leq 200 \quad \underline{0.3} = \\ \quad \quad \quad \quad 0.8 \end{array}$$

il risultato ottenuto va poi ponderato sul numero di utenti serviti:

$$0.8 \times \frac{11430}{12000} = 0.762$$

Per la raccolta porta a porta invece si effettua la media tra i punteggi assegnati per ciascuna frazione:

Frazione Organico:

$$2 \text{ volte /settimana} \rightarrow 0.5 \text{ punti}$$

Frazione Indifferenziato:

$$1 \text{ volta /settimana} \rightarrow 0.3 \text{ punti}$$

Frazioni secche (per ciascuna frazione):

$$1 \text{ volta /settimana} \rightarrow 0.4 \text{ punti}$$

$$\text{Media:} \quad \frac{0.5+0.4+0.3}{3} = 0.4$$

Il punteggio ottenuto va poi ponderato sulla base degli utenti serviti col porta a porta:

$$0.4 \times \frac{570}{12000} = 0.019$$

Infine si ottiene il totale dalla somma dei due punteggi calcolati

$$\text{Punteggio totale} = 0.762 + 0.019 = 0.781$$

Moltiplicato per il peso assegna un punteggio complessivo pari a **0.0609**

Il margine di miglioramento vale 0.0171

6.6.9 Profilo riassuntivo del Comune

la seguente tabella riassume i risultati ottenuti dal Comune di Vignola

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI [Kg]	
% Raccolta differenziata	50.59%	Ru IND pro capite	331.05
Punteggio assegnato	0.64	Punteggio assegnato	0.52
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0449	Risultato RU IND	0.0790
Margine di miglioramento	0.0250	Margine di miglioramento	0.0734
RIFIUTI TOTALI [Kg]		Costi del servizio [€]	
RU TOT procapite	670.04	Costo pro capite	129.94
Punteggio assegnato	0.54	Punteggio assegnato	0.75
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0541	Risultato COSTI	0.1039
Margine di miglioramento	0.0455	Margine di miglioramento	0.0352
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.70	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1257	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0551	Margine di miglioramento	0.0693
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.66	Punteggio totale assegnato	0.78
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO Pop	0.0935	Risultato COMODITA'	0.0609
Margine di miglioramento	0.0481	Margine di miglioramento	0.0171

Tab 6.6.1: punteggi ottenuti dal Comune di Vignola.

Il grafico sintetizza visivamente risultati e margini di miglioramento per il Comune di Vignola

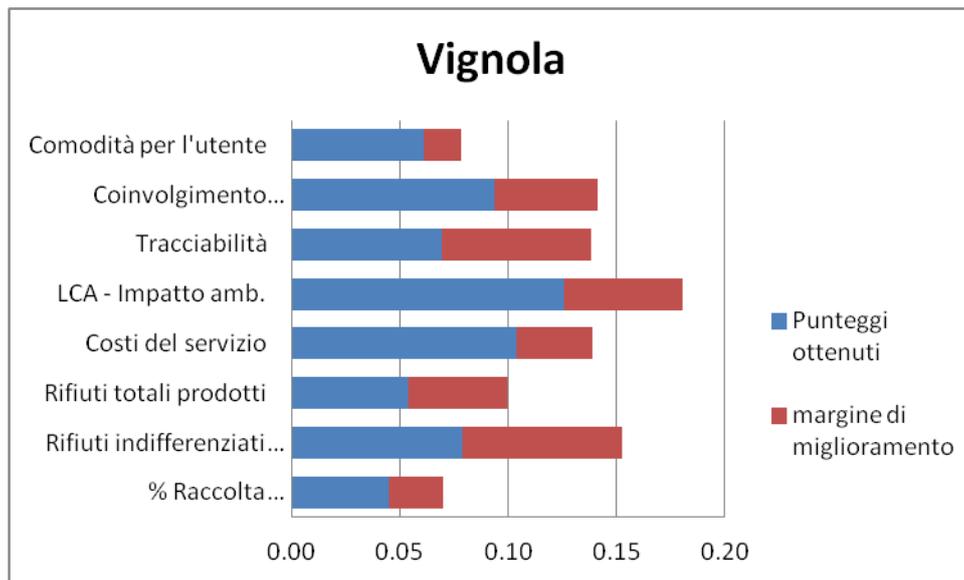


Fig. 6.5.1: punteggi ottenuti dal Comune di Castelnuovo.

Risulta evidente il gap da colmare nell'abbattimento della produzione di rifiuti indifferenziati, mentre gli altri criteri forniscono risultati accettabili o buoni.

6.7 Spilamberto

6.7.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Spilamberto ha prodotto 2,288,850 Kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 2,537,413 kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 7,930,143 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 60.86%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Spilamberto risulta pari a 0.77.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.0536**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0163

6.7.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati pro capite prodotti nei 12 mesi di interesse nel Comune di Spilamberto. consistono in 229.92 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.74.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.1120**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0404

6.7.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Spialmberto risultano pari a 7,930,143 Kg, che corrispondono a 587.42 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.70.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0700**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0296

6.7.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

I cittadini Spliambertesi per aprire i contenitori per la raccolta stradale devono passare una tessera personale su un lettore ottico posto su ciascun cassonetto di ogni frazione merceologica. Il sistema registra per ogni utenza il numero di aperture dei contenitori stradali di ciascuna frazione e fornisce all'amministrazione il computo puntuale dell'utilizzo di ciascuna utenza dei diversi contenitori, mentre ai cittadini resta la visibilità dei dati e la conoscenza del percorso che i propri rifiuti compiono fino allo smaltimento. Il sistema non è in grado di misurare le quantità conferite ad ogni apertura, ma risulta evidente come un utente virtuoso necessiti di utilizzare settimanalmente i contenitori di tutte le frazioni; inoltre sono stati inseriti i contenitori a bocca tarata per i rifiuti indifferenziati, così da incentivare la differenziazione dei rifiuti e da avere una stima più precisa del rifiuto non differenziato conferito ad ogni apertura.

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Presente, con tessera per aprire i contenitori stradali	0.25
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Presente, ciascun cittadino può visualizzare i propri dati e quelli accorpati	0.25

La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica, previsti per gli utenti che conferiscono meglio il rifiuto	0.25
Totale Tracciabilità		1

Il punteggio raggiunto è il massimo ottenibile in questo criterio, pari quindi a **0.1386**, mentre ovviamente il margine di miglioramento risulta nullo.

Il margine di miglioramento nullo è evidentemente il risultato matematico dato dall'approssimazione necessaria in un modello rappresentativo della realtà. In verità un margine di miglioramento esiste ed è legato al fatto che i dati consultabili sono quelli relativi esclusivamente al numero dei conferimenti e, solo con l'introduzione delle calotte (limitazione volumetrica, per ora attiva sui contenitori per l'indifferenziato) si può effettivamente avere un'indicazione quantitativa del rifiuto. E' vero anche che nell'arco di un anno, in media, un nucleo familiare farà un monte conferimenti complessivamente simile ad altri nuclei affini, appiattendolo gli eventuali picchi su base mensile (es. svuotamento periodico del garage).

Queste riflessioni evidenziano la possibilità di rimodulare il criterio inserendo anche la capacità di misura quantitativa tra le azioni virtuose in materia di tracciabilità.

6.7.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti, anche in diverse lingue	0.07
Attività scuola	presenti	0.21

PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	presente	0.14
Mercatino riuso	presente	0.10
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00
Case dell'acqua	presente	0.05
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	presente	0.07
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	Presente presso l'ufficio tecnico	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	Assente	0.00
scala della partecipazione: cooperare	assente	0.00
scala della partecipazione: capacitare	assente	0.00
<i>Totale Coinvolgimento Popolazione:</i>		0.76

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si giunge ad un risultato pari a **0.1076**

Il margine di manovra risulta pari a 0.0340

6.7.8 Comodità per il cittadino

Come visto in precedenza si può considerare la totalità degli utenti Spilambertesi serviti tramite raccolta stradale dei rifiuti. La presenza di un sistema stradale di tracciabilità impone ai cittadini di Spilamberto di utilizzare una tessera magnetica per l'apertura dei contenitori stradali, che sono però organizzati in isole di base, distanti al massimo 150 metri dalle abitazioni. Il punteggio relativo al criterio della comodità viene perciò ad essere:

isole di base	0.5 +
$d_{\max} \leq 150$	$\frac{0.4}{0.9} =$

che va moltiplicato per il fattore 0.9 relativo alla scomodità portata dalla tessera magnetica. Il punteggio finale risulta essere perciò pari a 0.81

Moltiplicato per il peso del criterio: **0.0632**

Il margine di manovra restante è pari a 0.0148

6.7.9 Profilo riassuntivo del Comune

la seguente tabella riassume i punteggi ottenuti per ciascun criterio dal Comune di Spilamberto

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI [Kg]	
% Raccolta differenziata	60.86%	Ru IND pro capite	229.92
Punteggio assegnato	0.77	Punteggio assegnato	0.73
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0536	Risultato RU IND	0.1120
Margine di miglioramento	0.0163	Margine di miglioramento	0.0404
RIFIUTI TOTALI [Kg]		Costi del servizio [€]	
RU TOT procapite	587.42	Costo pro capite	1458769
Punteggio assegnato	0.70	Punteggio assegnato	108.06
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.81
Risultato RU TOT	0.0700	Peso attribuito	0.1391
Margine di miglioramento	0.0296	Risultato COSTI	0.1132
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.70	Punteggio totale assegnato	1
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1263	Risultato TRACCIABILITA'	0.1386
Margine di miglioramento	0.0545	Margine di miglioramento	0.0000
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.76	Punteggio totale assegnato	0.81
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO Pop	0.1076	Risultato COMODITA'	0.0632
Margine di miglioramento	0.0340	Margine di miglioramento	0.0148

Tab 6.7.1: punteggi ottenuti dal Comune di Spilamberto.

Il grafico mostra chiaramente la i risultati ottenuti dal Comune di Spilamberto per ciascuno dei criteri esaminati.

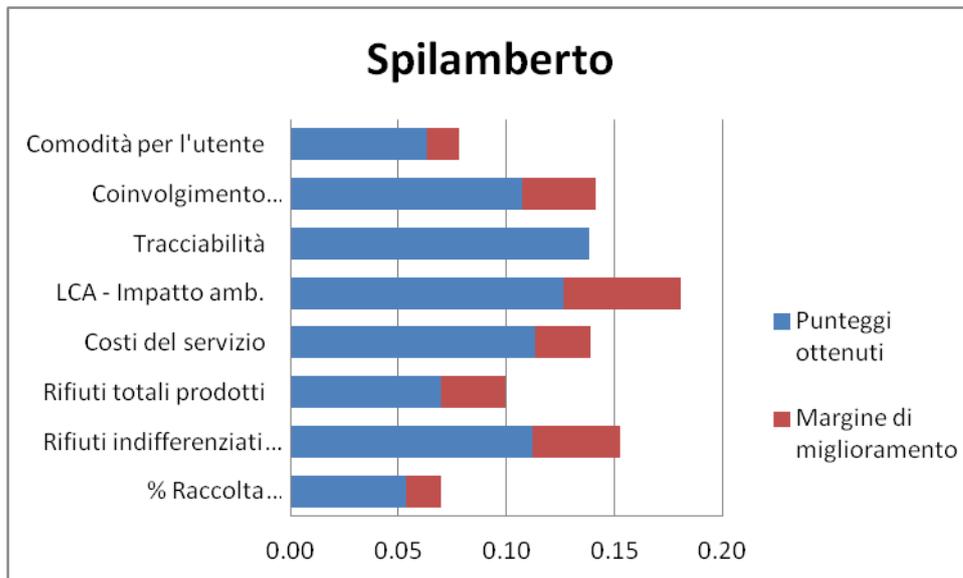


Fig. 6.7.1: punteggi ottenuti dal Comune di Spilamberto.

Dai dati risulta evidente che la situazione di Spilamberto può certamente ritenersi virtuosa sotto i molteplici aspetti esaminati, qualche miglioramento può ancora essere portato avanti sulla riduzione della produzione di rifiuti indifferenziati e totali.

6.8 Guiglia

6.8.1 Percentuale di raccolta differenziata

Nel secondo semestre 2012 il Comune di Guiglia ha prodotto 614,192 Kg di rifiuto differenziato; nel primo semestre 2013 695,463 Kg, su un totale di rifiuti prodotti nei 12 mesi presi in considerazione pari a 2,144,565 Kg.

La percentuale di raccolta differenziata così calcolata risulta pari a 61.07%

Il punteggio ottenuto applicando la funzione di utilità vista precedentemente attribuisce al Comune di Guiglia. risulta pari a 0.77.

Moltiplicando il risultato ottenuto per il peso relativo al criterio si ottiene un punteggio pari a **0.1175**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0350

6.8.2 Rifiuti indifferenziati prodotti procapite

I rifiuti indifferenziati pro capite prodotti nei 12 mesi di interesse nel Comune di Vignola. consistono in 214.08 Kg.

Applicando la funzione di utilità questo risultato attribuisce un punteggio pari a 0.77.

Moltiplicando questo punteggio per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato pari a **0.1175**

Il margine di miglioramento risulta quindi essere 0.0350

6.8.3 Rifiuti totali prodotti procapite

Come visto, nel periodo in esame i rifiuti totali prodotti a Guiglia risultano pari a 2,144,565 Kg, che corrispondono a 549.89 Kg pro capite.

Questo valore, inserito nella funzione di utilità fornisce un punteggio pari a 0.77.

Moltiplicando il valore così ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene un risultato relativo al criterio paria a **0.0768**

Il margine di miglioramento risulta perciò pari a 0.0228

6.8.4 Costi del servizio

I costi totali del servizio preventivati dal piano riportano una spesa prevista di 423,320.02 euro, pari ad un costo pro capite di 108.54 euro.

La funzione di utilità relativa ai costi assegna per questo valore un punteggio pari a 0.81

Moltiplicando il punteggio ottenuto per il peso assegnato al criterio si ottiene come risultato **0.1130**

Il margine di miglioramento quindi è pari a 0.0261

6.8.5 Impatto ambientale del servizio

Tutti gli utenti di Guiglia sono serviti da un sistema di raccolta stradale.

I punteggi vengono quindi così calcolati:

1. Tipologia di raccolta

Cassonetto 0.25 punti

2. Rapporto utenze/abitanti

$\frac{Utenze}{Abitanti} = 0.72 \rightarrow 0.10$ punti

3. Distanza percorsa: 0.15 punti

4. Destinazione del rifiuto: 0.15 punti

Totale punteggio per impatto ambientale del servizio: 0.65 punti

Punteggio pesato: $0.65 \cdot 0.1808 = \mathbf{0.1175}$

margine di miglioramento: 0.0633

6.8.6 Tracciabilità del sistema di raccolta dei rifiuti

<i>Azione prevista</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
La presenza di una convenzione con le GEV (Guardie Ecologiche Volontarie) o altri enti o associazioni per il controllo e la contravvenzione dei conferimenti scorretti dei rifiuti.	Presente	0.25
L'esistenza di un sistema di tracciabilità dei rifiuti domestici con il quale il Comune riesce a conoscere puntualmente i conferimenti dei diversi utenti.	Assente	0.00
La trasparenza delle informazioni con la possibilità per i cittadini di accedere ai dati dei propri conferimenti e della gestione globale dei rifiuti sul territorio comunale.	Assente	0.00
La presenza di incentivi economici e sgravi sulla tassa per i cittadini più virtuosi	Presenti su Isola Ecologica,	0.25
<i>Totale Tracciabilità</i>		0.5

Moltiplicato per il peso assegnato al criterio fornisce un punteggio totale pari a **0.0693**, equivalente al margine di miglioramento

6.8.7 Coinvolgimento della popolazione

<i>Tematica</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Punteggio</i>
INFORMAZIONE		
Volantini informativi	presenti	0.07
Attività scuola	presenti	0.21
PREVENZIONE RIFIUTO		
Compostaggio domestico	Presente, ma senza incentivi	0.14
Mercatino riuso	assente	0.00
Test qualità acqua	assente	0.00
Prevenzione di usa e getta	assente	0.00

Case dell'acqua	Assente (si utilizza l'acqua pubblica nelle scuole, come azione di sensibilizzazione ed educazione)	0.00
MITIGAZIONE		
Last Minute Market o Banco Alimentare	assente	0.00
GESTIONE PARTECIPATA DELLE SCELTE		
scala della partecipazione: informare	Presente	0.06
scala della partecipazione: consultare	Presente	0.06
scala della partecipazione: coinvolgere	Assente	0.06
scala della partecipazione: cooperare	Assente	0.06
scala della partecipazione: capacitare	Assente	0.00
Totale Coinvolgimento Popolazione:		0.54

Moltiplicandolo per il peso del criterio si ottiene **0.0765**

Il margine di manovra risulta allora 0.0651

6.8.8 Comodità per il cittadino

Il Comune di Guiglia prevede esclusivamente la raccolta stradale; i contenitori sono organizzati in isole di base, poste ad una distanza massima di 300 metri, come prevede il regolamento Atersir (le utenze poste a maggiore distanza ricevono uno sgravio sulla bolletta). Non è prevista l'apertura con tessera.

Il punteggio ottenuto allora risulta pari a:

isole di base 0.5 +
 $d_{\max} \leq 300$ 0.2 =
0.7 punti

Moltiplicato per il peso del criterio fornisce: **0.0546**

Il margine di miglioramento è pari a 0.0234

6.8.9 Profilo riassuntivo del Comune

I punteggi ottenuti dal Comune di Guiglia sono sintetizzati in tabella

% RACCOLTA DIFFERENZIATA		RIFIUTI INDIFFERENZIATI [Kg]	
% Raccolta differenziata	61.07%	Ru IND pro capite	214.08
Punteggio assegnato	0.77	Punteggio assegnato	0.77
Peso attribuito	0.0699	Peso attribuito	0.1524
Risultato %RD	0.0537	Risultato RU IND	0.1175
Margine di miglioramento	0.0162	Margine di miglioramento	0.0350
RIFIUTI TOTALI [Kg]		Costi del servizio [€]	
RU TOT procapite	549.89	Costo pro capite	108.54
Punteggio assegnato	0.77	Punteggio assegnato	0.81
Peso attribuito	0.0996	Peso attribuito	0.1391
Risultato RU TOT	0.0768	Risultato COSTI	0.1130
Margine di miglioramento	0.0228	Margine di miglioramento	0.0261
LCA - Impatto amb.		Tracciabilità	
Punteggio totale assegnato	0.65	Punteggio totale assegnato	0.5
Peso attribuito	0.1808	Peso attribuito	0.1386
Risultato LCA	0.1175	Risultato TRACCIABILITA'	0.0693
Margine di miglioramento	0.0633	Margine di miglioramento	0.0693
Coinvolgimento popolazione		Comodità per l'utente	
Punteggio totale assegnato	0.54	Punteggio totale assegnato	0.7
Peso attribuito	0.1416	Peso attribuito	0.0780
Risultato COINVOLGIMENTO Pop	0.0765	Risultato COMODITA'	0.0546
Margine di miglioramento	0.0651	Margine di miglioramento	0.0234

Tab 6.8.1: punteggi ottenuti dal Comune di Guiglia

Il grafico riporta in forma visiva i risultati ottenuti dal Comune di Guiglia

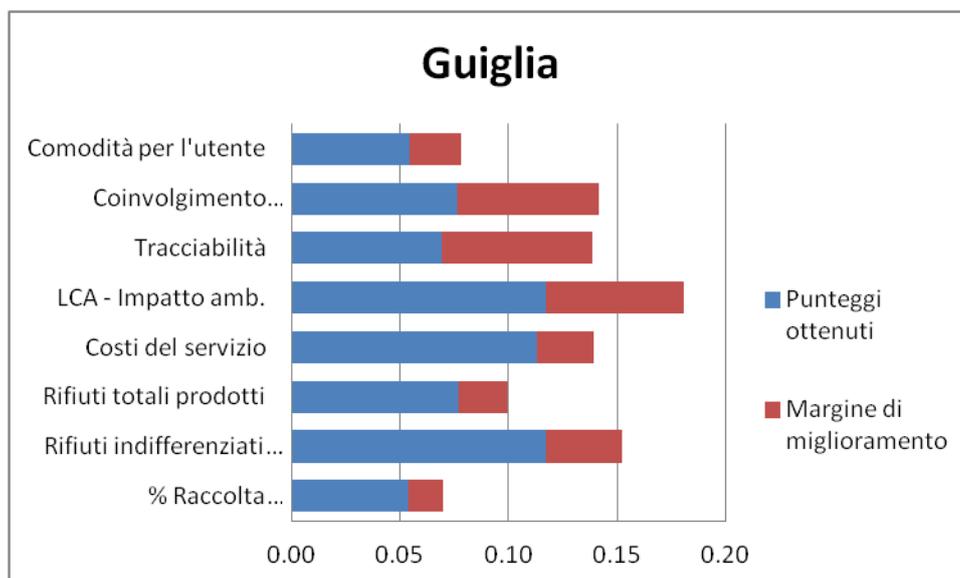


Fig. 6.8.1: punteggi ottenuti dal Comune di Guiglia

Dai dati emergono i buoni risultati ottenuti in termini di costi del servizio e produzione di rifiuti indifferenziati e totali, nonché di percentuale di raccolta differenziata. Resta ancora molto margine di implementazione per il criterio di coinvolgimento della popolazione.

6.9 Risultato complessivo

I risultati ottenuti da tutti i comuni per ogni criterio esaminato vengono di seguito riportati esclusivamente in forma grafica per favorire un rapido confronto.

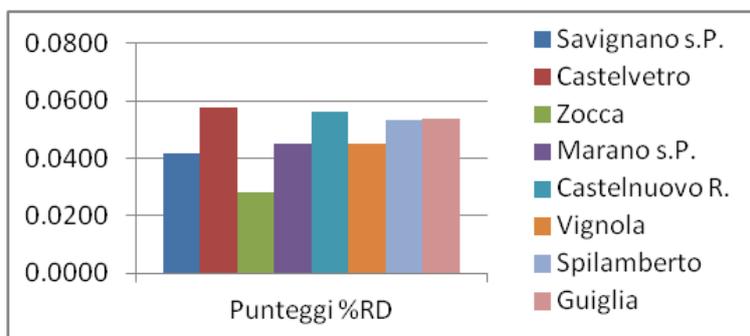


Fig. 6.9.1: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “percentuale di raccolta differenziata”

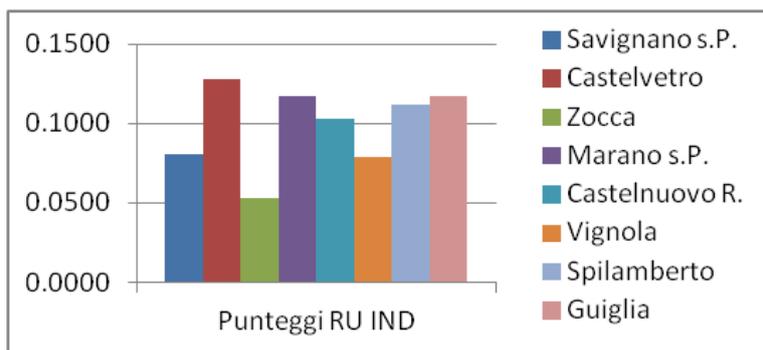


Fig. 6.9.2: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “produzione pro capite di rifiuti indifferenziati”

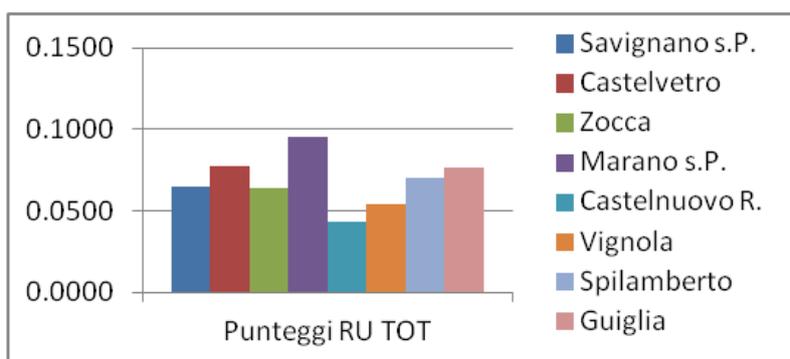


Fig. 6.9.3: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “produzione pro capite di rifiuti totali”

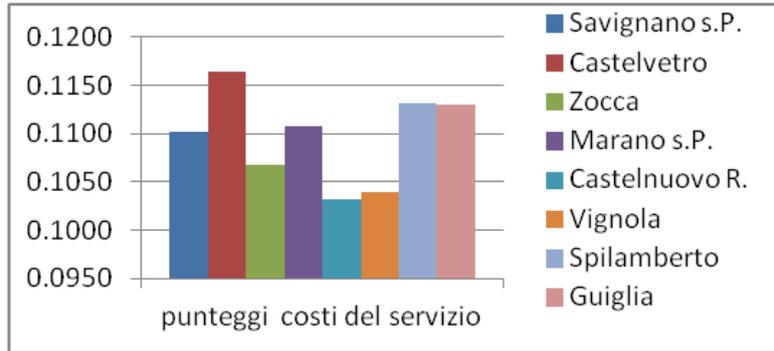


Fig. 6.9.4: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “costi del servizio”

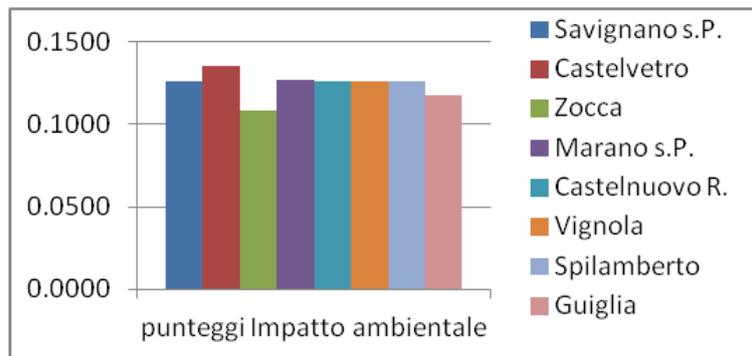


Fig. 6.9.5: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “impatto ambientale del servizio di raccolta e trattamento”

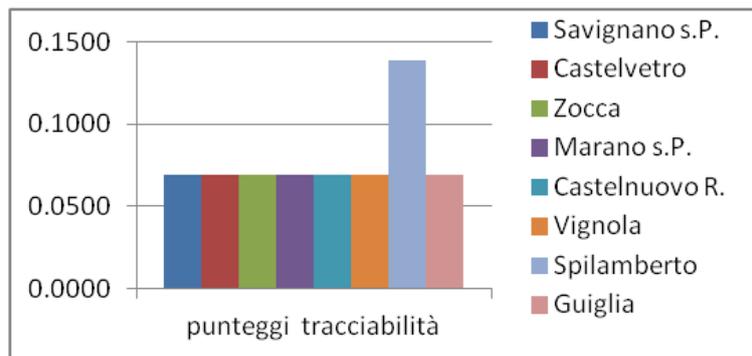


Fig. 6.9.6: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “tracciabilità dei rifiuti”

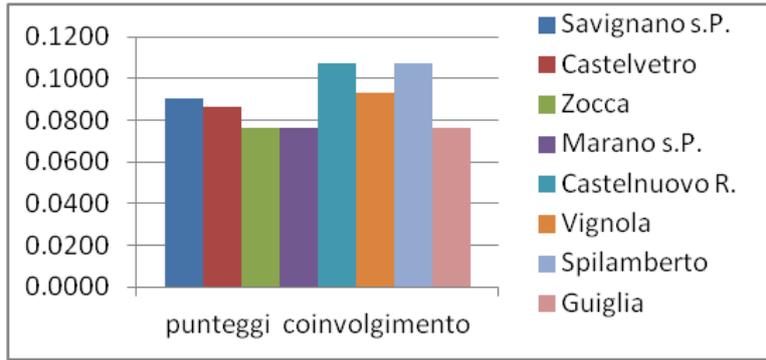


Fig. 6.9.7: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “coinvolgimento della popolazione”

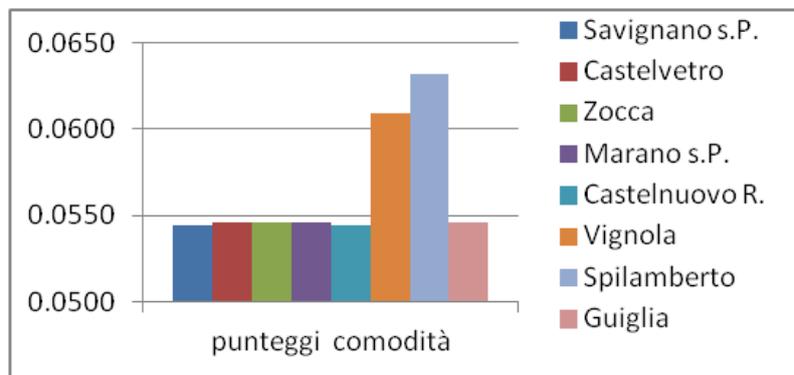


Fig. 6.9.8: istogramma dei risultati ottenuti dai Comuni nel criterio “comodità per l’utente”

In conclusione vengono riportati i punteggi complessivi ed il grafico riassuntivo per evidenziare come questa classifica si discosti da quella basata esclusivamente sulla percentuale di raccolta differenziata. Questo significa che estendendo l'orizzonte delle indagini verso tutti gli ambiti afferenti la gestione dei rifiuti, si ottiene una misurazione di virtuosità che si allontana dalla visione imposta ad oggi dal Legislatore, evidenziando gli aspetti di rilievo che la normativa trascura di misurare. Tutto ciò sottolinea l'importanza di un approccio multi-criteriale alla delicata tematica della gestione dei rifiuti per ottenere una più corretta e reale stima della virtuosità degli Enti Locali e delle azioni che è importante intraprendere per migliorare l'approccio alla disciplina e ridurre l'impatto ambientale prodotto dai rifiuti urbani.

Comuni \ Criteri	%RD	RU IND	RU TOT	COSTI	LCA	TRACC.	COINV.	COMOD.	Punteggio totale
Savignano S.P.	0.1078	0.0805	0.0648	0.1102	0.1262	0.0693	0.0906	0.0544	0.7039
Castelvetro	0.0578	0.13	0.0776	0.1164	0.1356	0.0693	0.0864	0.0546	0.7255
Zocca	0.0284	0.0533	0.0640	0.1067	0.1085	0.0693	0.0765	0.0546	0.5612
Marano s. P.	0.0451	0.1169	0.0955	0.1107	0.1265	0.0693	0.0765	0.0546	0.6953
Castelnuovo R.	0.0565	0.1028	0.0428	0.1032	0.1260	0.0693	0.1076	0.0544	0.6626
Vignola	0.0449	0.0790	0.0541	0.1039	0.1257	0.0693	0.0935	0.0609	0.6313
Spilamberto	0.0536	0.1120	0.0700	0.1132	0.1263	0.1386	0.1076	0.0632	0.7845
Guiglia	0.0537	0.1175	0.0768	0.1130	0.1175	0.0693	0.0765	0.0546	0.6789

Tab. 6.9.1: dettaglio dei punteggi pesati per ciascun Comune

Di seguito si riportano per un confronto le classifiche ottenute dalla esclusiva valutazione della percentuale di raccolta differenziata e dall'indicatore appena testato.

CLASSIFICA PER % RD		CLASSIFICA PER INDICATORE DI VIRTUOSITÀ	
Comuni	%RD	Comuni	Punteggi totali
Castelvetro	66.19%	Spilamberto	0.7845
Castelnuovo R.	64.51%	Castelvetro	0.7255
Guiglia	61.07%	Savignano	0.7039
Spilamberto	60.86%	Marano s. P.	0.6953
Marano s. P.	50.85%	Guiglia	0.6789
Vignola	50.59%	Castelnuovo R.	0.6626
Savignano S.P.	46.92%	Vignola	0.6313
Zocca	32.59%	Zocca	0.5612

Tab. 6.9.2: diverse classificazioni della virtuosità dei Comuni esaminati

Gli esempi di Savignano e Spilamberto dimostrano che con questo indicatore l'attenzione ai differenti aspetti relativi alla gestione dei rifiuti e le diverse azioni che si possono attuare vengono premiate e portano ad aumentare il punteggio e la virtuosità riconosciute al Comune.

Viene infine riportato il grafico dei risultati complessivi, per fornire un indizio visivo di più facile ed immediata comprensione.

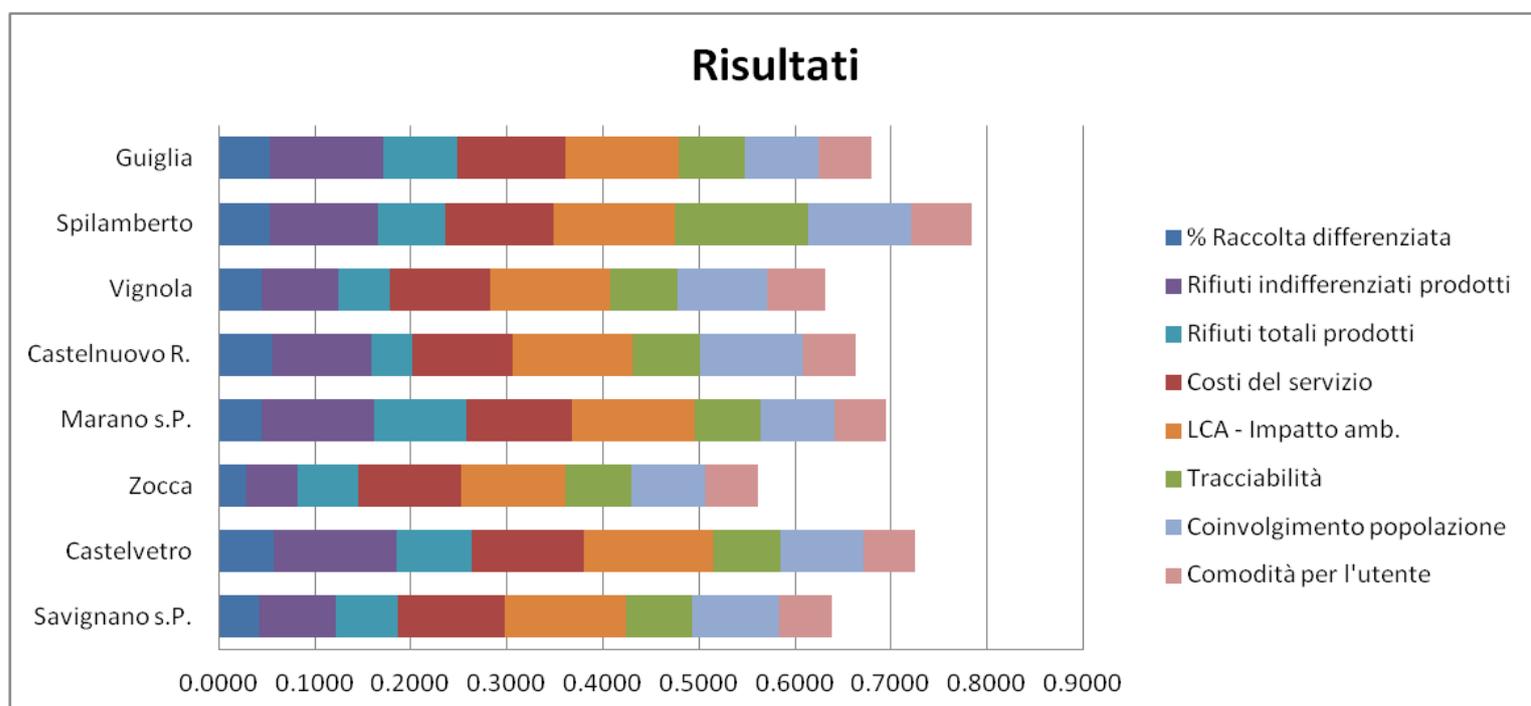


Fig. 6.9.9: visualizzazione delle somme dei risultati parziali ottenuti dai Comuni con l'applicazione dell'indicatore di virtuosità

CONCLUSIONI

Il presente elaborato nasce con un obiettivo molto ambizioso: impostare un nuovo approccio matematico al tema della gestione dei rifiuti, specchio dell'evoluzione culturale che sta superando, per molti Enti Locali, il tema della percentuale di raccolta differenziata, per abbracciare un più vasto orizzonte di discipline inerenti la tematica dei rifiuti. Pur con qualche difficoltà e alcune necessarie approssimazioni si ritiene, forti anche dell'interesse espresso dai tanti intervistati, che l'obiettivo sia stato raggiunto, ponendo le basi per lo sviluppo di una metodologia capace di avvicinarsi al tema della gestione dei rifiuti mantenendo al contempo uno sguardo d'insieme su tutte le discipline afferenti e una capacità di analisi dettagliata dei diversi aspetti particolari.

La scelta dei criteri si è dimostrata, a questo livello di elaborazione, sufficiente a descrivere tutti i principali aspetti relativi al servizio di raccolta e trattamento dei rifiuti e completa nel misurare le prestazioni relative agli ambiti ambientali, economici e sociali attinenti al tema dei rifiuti.

Questo studio ha mostrato anche che, presso gli Amministratori intervistati, è ormai diffusa la consapevolezza che il solo criterio di percentuale di raccolta differenziata non è sufficiente a verificare la virtuosità di un Comune e la necessità di intervento per il miglioramento delle prestazioni. Emerge infatti come la percentuale di raccolta differenziata sia ritenuta un indicatore che, preso singolarmente, non rispecchia l'effettivo beneficio ottenuto dalla corretta gestione dei rifiuti, e può essere incrementata anche con scelte gestionali non virtuose perché di maggiore impatto ambientale (ad esempio la mancata applicazione del compostaggio domestico laddove possibile), o indipendenti dall'Amministrazione (riguardo il rifiuto non gestito).

La costruzione delle funzioni di utilità per i criteri riguardanti la produzione dei rifiuti la raccolta differenziata e i costi del servizio, pur affetti da un'inevitabile fattore di soggettività, risultano coerenti con le prestazioni raggiungibili ad oggi. Le azioni e i parametri individuati per la misurazione dei restanti criteri sembrano coprire un ampio spettro di possibilità di intervento, anche se i punteggi ad essi assegnati sono soggetti ad un elevato fattore di arbitrarietà. In alcuni casi si potrebbe pensare una loro rimodulazione coinvolgendo un maggiore numero di soggetti esperti e portatori di interesse, ad esempio per tracciabilità e

coinvolgimento della popolazione, vista la natura di tali indicatori, che tendono a rappresentare l'interfaccia delle scelte gestionali con la popolazione.

La ponderazione dei criteri ha rivelato la mancanza di una visione univoca nelle priorità relative alla gestione dei rifiuti, fatti salvi l'importanza assegnata al criterio di impatto ambientale del servizio di raccolta e trattamento e la poca rilevanza attribuita ai criteri di percentuale di raccolta differenziata e comodità per il cittadino. Ciò è dovuto alle diverse sensibilità e alle diverse esperienze degli Amministratori interessati: essendo i confini del sistema limitati al caso di studio il risultato prodotto risulta accettabile, ma si ritiene interessante una estensione di questa indagine ad un numero più elevato di Amministrazioni comunali.

Da tutte le interviste è emerso come il criterio economico sia considerato imprescindibile nelle scelte di gestione e investimento. Questo collide con una certa visione ecologista che punta al miglioramento delle prestazioni ambientali a qualsiasi costo e alla misurazione esclusiva delle performance ambientali come indicatori di buona gestione, preferendo, prevedibilmente, un approccio più cauto e attento alle diverse esigenze della città, ma si inserisce a completare un approccio consapevole e responsabile alla gestione dei rifiuti, del quale un Ingegnere Ambientale deve farsi portatore.

Il criterio relativo alla tracciabilità dei rifiuti è certamente quello soggetto alle maggiori variazioni di giudizio, conseguenza di un sistema tecnico ancora sperimentale e delle diverse tematiche politiche ad esso legate, che non vedono concordi gli Amministratori intervistati sull'ordine delle priorità: costi del sistema, equità fiscale, trasparenza del servizio.

Tra i criteri inerenti la produzione dei rifiuti e la loro differenziazione, spicca l'importanza attribuita alla produzione di rifiuti indifferenziati, ritenuto l'indicatore più rappresentativo della pressione ambientale portato in essere dalla generazione di rifiuti, essendo questa la quota di scarti diretta inevitabilmente al trattamento più impattante sull'ecosistema.

Il coinvolgimento della popolazione, relativo alla formazione di una cultura ambientale diffusa, alla prevenzione dei rifiuti e alla gestione partecipata delle scelte è risultato un criterio innovativo e di forte interesse presso gli Amministratori, che riconoscono la validità di progetti e azioni in materia anche quando i risultati sono attesi nel lungo termine. Molti degli intervistati ritengono

poi che un aumento della coscienza ambientale della collettività possa portare miglioramenti nelle performance di produzione dei rifiuti anche in presenza di un servizio che offre minore comodità, come l'apertura con tessera o il contenitore stradale della frazione indifferenziata a bocca tarata, sperimentato in alcuni Comuni del caso di studio.

L'applicazione dell'indicatore di virtuosità ai Comuni dell'Unione delle Terre di Castelli ha confermato poi la bontà dell'approccio globale al tema dei rifiuti, senza produrre complicazioni nel reperimento dei dati necessari all'attribuzione dei punteggi. Uno degli obiettivi era infatti creare uno strumento di facile applicazione per le Amministrazioni Locali.

I risultati prodotti rilevano una realtà attenta e virtuosa, spesso in linea con le disposizioni comunitarie, e non evidenziano differenze sostanziali tra i diversi Comuni, certamente grazie all'istituzione della Smart Area che concentra e accomuna alcuni dei servizi inerenti la gestione dei rifiuti.

I dati emersi alla fine dell'analisi risultano indipendenti dal tipo di servizio, (stradale o porta a porta) previsto, misurando esclusivamente i risultati prodotti e non attribuendo maggiorazioni di punteggio all'uno o all'altro sistema di raccolta, se non nell'indicatore di impatto ambientale, dove è stato dimostrato, da elaborati di tesi prodotti dallo stesso dipartimento, che la raccolta porta a porta risulta meno efficiente. Essendo tutti i Comuni esaminati, salvo locali e circoscritte sperimentazioni di porta a porta, dotati di un sistema di raccolta stradale, non può emergere da questo studio un confronto tra queste due tipologie di raccolta, per le quali si rimanda eventualmente a studi futuri.

Ciò che più risulta interessante, infine, dall'applicazione di questo indicatore di virtuosità ai Comuni dell'Unione delle Terre di Castelli è la potenzialità nel supporto alle scelte strategiche di gestione del rifiuto: riportando per ogni Comune i risultati relativi alle prestazioni misurate da ciascun criterio, l'indicatore mostra distintamente gli ambiti sui quali può essere più efficace investire per il miglioramento complessivo del sistema di gestione dei rifiuti.

Questo indicatore di virtuosità, infine, lascia aperta la strada verso nuove tipologie di analisi, volte ad esempio a verificare la reale efficacia nel lungo termine delle azioni di formazione ambientale e di prevenzione dei rifiuti rispetto al

miglioramento delle prestazioni nella produzione di scarti, ma anche a stimare un punto di ottimo tra investimenti e risultati raggiunti o a misurare come il miglioramento del servizio e della comodità possa incidere sulle abitudini quotidiane degli utenti in termini di raccolta differenziata e quantità conferite al gestore.

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Consultata

1. Maglia S. e Balossi M. V.: “Recepimento della direttiva n. 2008/98/CE relativa ai rifiuti o adeguamento al Sistri”, Ambiente e Sviluppo, IPSOA, 7 (2010)
2. Provincia di Bologna: “Piano Provinciale di gestione dei rifiuti, quadro conoscitivo” (2010)
3. Provincia di Modena: Piano provinciale per la gestione dei rifiuti: documento di approfondimento e monitoraggio (2011)
4. Regione Emilia Romagna: La gestione dei rifiuti in Emilia Romagna, report 2012
5. Paolo Lisio, Gestione integrata dei Rifiuti Solidi Urbani, la metodologia LCA (Life Cycle Assessment) (Tesi di Laurea 2013)
6. Laura Marini: i sistemi di raccolta dei rifiuti nella provincia di bologna: analisi tecnica e di impatto ambientale mediante uno strumento life cycle assessment (Tesi di Laurea 2010)
7. Michela Nigro: Analisi del ciclo di vita della gestione integrata dei rifiuti:
8. il caso del comune di Oliveto Citra (Tesi di Laurea 2010)
9. Delibera Unione Terre di Castelli n° 54/2012: Approvazione progetto “Smart Area” – Piano operativo integrato per la gestione dei rifiuti
10. Gruppo Hera: Terre di Castelli Smart Area, Piano di comunicazione 2013/2014
11. Ambito territoriale Ottimale di Modena: Regolamento per la disciplina dei rifiuti urbani e assimilati (2007)
12. Alberti et al.: Un metodo multi criterio per la stima della portata di progetto di centrali idroelettriche ad acqua fluente
13. Atto di Sindacato Ispettivo n. 4 – 14092 del On. Jannone. Risposta del Comune di Spilamberto in merito al “Progetto sperimentale di tracciabilità dei sistemi territoriali di raccolta dei rifiuti urbani differenziati e indifferenziati mediante contenitori stradali: tracciabilità raccolte con contenitori (TR_6)”.
14. D.Lgs. 152/2006: Norme in materia ambientale
15. Rob Hopkins, Peter Lipman. Chi siamo e cosa facciamo (2009)

16. Valdera Unione dei Comuni: Dal piano strategico alle scelte in materia di raccolta rifiuti: un percorso partecipato integrato. Il contesto attuale ed il quadro di riferimento. Documento di lavoro per i soggetti che saranno impegnati attivamente nel processo partecipativo Valdera 2020

Siti internet consultati:

17. <http://www.terredicastelli.mo.it>
18. <http://www.anci.it>
19. <http://www.comuni-italiani.it>
20. <http://www.comune.castelnuovo-rangone.mo.it>
21. <http://www.comune.spilamberto.mo.it>
22. <http://www.comune.savignano-sul-panaro.mo.it>
23. <http://www.comune.vignola.mo.it>
24. <http://www.comune.castelvetto-di-modena.mo.it>
25. <http://www.comune.marano-sul-panaro.mo.it/>
26. <http://www.comune.guiglia.mo.it/home/home.aspx>
27. <http://www.comune.zocca.mo.it/home/home.aspx>
28. www.regione.emilia-romagna.it
29. www.provincia.bologna.it
30. www.provincia.modena.it
31. www.sistri.it
32. http://it.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process
33. <http://www.ilfattoquotidiano.it/2013/08/12/grande-partita-dei-rifiuti-in-emilia-romagna/678355/>
34. <http://transitionitalia.wordpress.com>
35. <http://www.iap2.org/>
36. <http://www.consiglio.regione.toscana.it/partecipazione/>
37. www.valdera2020.it
38. <http://www.cooperazioneallosviluppo.esteri.it/pdgcs/italiano/speciali/Worldwater/Intro.htm>
39. <http://www.worldwaterforum6.org/en/>

RINGRAZIAMENTI:

In primo luogo un sentito ringraziamento va alla Professoressa Alessandra Bonoli, per la competenza, la disponibilità e l'entusiasmo mostrato durante l'evoluzione di questa Tesi di Laurea.

Un apporto fondamentale a questo elaborato è stato dato dall'Ing. Sara Zanni, che con serietà e competenza, ma soprattutto con grande pazienza e attenzione, non mi ha mai fatto mancare un incoraggiamento, una revisione, un "è quasi fatta". E questa volta non ammorbidisco!

Ringrazio anche il Professor Maurizio Mancini, per le prime fondamentali impostazioni in tema di Analytic Hierarchy Process e Pairwise Comparison.

A questo punto un grazie sentito va alla mia famiglia, che mi ha supportato in questi anni di studio e in particolar modo mi è stata vicina e solidale negli ultimi intensi giorni di preparazione.

Tanti sono gli Amministratori e i tecnici intervenuti in questa elaborazione, per primo il Sindaco di Spilamberto, Francesco Lamandini, che con le sue riflessioni, la sua conoscenza e la sua capacità di analisi relative all'argomento ha ispirato la costruzione di questo indicatore.

L'Assessore Daniele Stefani mi ha poi erudito sul tema della tracciabilità dei rifiuti e su tutte le possibilità e i problemi ad essa legati con grande passione e competenza.

Un ringraziamento sentito anche al Dott. Adriano Brighenti, per il tempo che ha dedicato a spiegarmi il funzionamento di un bilancio comunale e la parte economica relativa alla gestione dei rifiuti.

Grazie anche all' Ing. Laura Pizzirani per l'interesse e la disponibilità mostrati verso questo lavoro.

Ringrazio anche i Responsabili Hera che con disponibilità si sono prestati alle interviste e ad un confronto sui criteri di produzione dei rifiuti: l'Ing. Stefano Vincenzi, il Geom. Andrea Cerfogli, l'Ing. Andrea Santini.

Cristiano Bottone e Davide Bochicchio hanno reso il criterio di partecipazione della popolazione estremamente attuale e interessante, li ringrazio per il tempo che mi hanno dedicato e la passione che trasmettono.

I responsabili del settore economico finanziario e delle ragionerie dei Comuni che hanno messo la loro esperienza a disposizione di questo progetto sono stati: la ragioniera Loretta Bosi, il dott. Damiano Drusiani, la ragioniera Patrizia Zanni, il dott. Luca Rinaldi, il ragioniere Stefano Chini e il dott. Adriano Brighenti.

Chiudo questo capitolo citando e ringraziando i Sindaci e gli Amministratori intervistati, che hanno profuso interesse, competenza e volontà di confronto durante le interviste effettuate: Germano Caroli, Sindaco di Savignano sul Panaro, Giorgio Montanari, Sindaco di Castelvetro di Modena, Pietro Balugani, Sindaco di Zocca, Emilia Muratori, Sindaco di Marano sul Panaro, Benedetta Brighenti, Vicesindaco di Castelnuovo Rangone, Mauro Scurani, Assessore all'Ambiente del Comune di Vignola, Francesco Lamandini, Sindaco di Spilamberto e Monica Amici, Sindaco di Guiglia. In tempi in cui la Politica sembra sempre più distante dalle persone che rappresenta, vedere degli Amministratori sinceramente preoccupati per le sorti dei loro cittadini e interessati ai miglioramenti che si potrebbero portare nelle loro vite, è stato un piccolo segno di speranza.