

Applicazione dell'analisi di gerarchia per la valutazione di un sistema di gestione integrato di rsu: il caso del bacino astigiano.

Roberto Cavallo, Gianluca Tibaldi
E.R.I.C.A. scari, Via Acqui, 17 - Alba (Cn) - Italy

Per valutare la fattibilità di un progetto, soprattutto se si tratta di un intervento di pubblica utilità, la sola analisi economica non è oggi più sufficiente.

In particolare negli ultimi anni si è cercato di tenere sempre più presente l'impatto ambientale che una scelta progettuale comporta attraverso approcci quali il Life Cycle Analysis (LCA), l'impronta ecologica, lo zaino ecologico, il bilancio ambientale.

Nel presente lavoro è stata scelta un'analisi multicriteri, in particolare l'Analisi di Gerarchia (Analytic Hierarchy Process: AHP).

Si tratta di una teoria sviluppata per studiare problemi sociopolitici, economici, tecnologici, utilizzando descrizioni quantitative e qualitative rendendole misurabili; aiuta i decisori, attraverso un giudizio di confronto a coppie, documentabile e riesaminabile, ad arrivare ad esprimere una gerarchia, ossia quale scelta è più idonea rispetto ad un'altra e di quanto.

Occorre considerare infatti che ogni problema è caratterizzato da un insieme di variabili, condizioni al contorno, che possono renderne la soluzione non immediata: si parla in questo caso di complessità, concetto differente da difficoltà, intesa come numero di variabili che interagiscono in modo non semplice e lineare.

Il risultato da raggiungere con questo studio è quello di dare una risposta alla questione rifiuti nella Provincia di Asti, (A.T.O. 7 Regione Piemonte), in un arco temporale definito (dal 2003 al 2013).

Metodologia

Le quattro alternative prese in considerazione per raggiungere l'obiettivo prefissato sono riportate nello schema ad albero (**figura 1**), e sono:

1. Smaltire la totalità degli RSU in una discarica;
2. Ipotizzare un incremento della raccolta differenziata senza modificare, ma ottimizzando, il servizio di raccolta differenziata esistente al momento dello studio e conferire la parte degli RSU non captata in una discarica;
3. Ipotizzare un incremento della raccolta differenziata adattandone il servizio di raccolta e conferire la parte degli RSU non captata in una discarica;
4. Ipotizzare un incremento della raccolta differenziata secondo le stesse modalità dell'alternativa 3 e conferire la parte degli RSU non captata in un termovalorizzatore.

La scelta dell'alternativa migliore si basa sull'individuazione di criteri, ognuno dei quali costituito da sottocriteri combinati

con un procedimento top-down; si ottiene così una struttura articolata che permette di considerare le principali variabili del problema.

I tre criteri di carattere generale, con i relativi sottocriteri, da prendere in considerazione nell'affrontare le problematiche connesse con lo smaltimento degli RSU sono:

1. Costo Globale d'Investimento (CGI);
2. Fattori Socio-Economici (FSE);
3. Fattori Ambientali (FA).

Il peso predominante è attribuito al costo globale d'investimento (CGI), perché si ritiene che un progetto di questo tipo possa essere realizzato nella misura in cui vi sono fondi disponibili. In altri termini si ipotizza un primato dell'economia sugli altri aspetti.

A seguire si attribuisce al fattore socio-economico (FSE) una priorità maggiore rispetto ai fattori ambientali (FA): senza politica e concertazione, anche un progetto tecnicamente ed economicamente sostenibile, rischia di non essere realizzato.

Risultati

La prima ipotesi riprende lo stato di fatto (ipotesi zero): i rifiuti sono conferiti in discarica così come avviene attualmente. Per tutti i prodotti RSU nel Bacino di Asti, si ipotizza il conferimento in una discarica di prima categoria, determinandone i costi d'investimento (CI), i costi di gestione (CG), il lavoro diretto (LD) e indotto (LI).

Per il Valore Politico Sociale (VPS), così come per il Deprezzamento Valore Immobiliare (DVI) e per l'Impatto Visivo sul Paesaggio (IVP), non è possibile confrontare tra di loro grandezze cardinali, quindi si procede ad un confronto qualitativo a coppie. Circa i pesi da attribuire al VPS, si sceglie di assegnare il peso maggiore all'alternativa 4, dal momento che lo studio prevede l'incentivazione alla raccolta differenziata spinta, per la quale occorre cambiare abitudini consolidate da parte di chi produce rifiuti, e la realizzazione di un termoconvertitore, per la quale si devono superare timori, mentre il peso minore è assegnato all'ipotesi 1, per la quale non è previsto alcun intervento di questo tipo.

Circa il Deprezzamento del Valore Immobiliare (DVI), il peso attribuito alle ipotesi è inversamente proporzionale alla superficie occupata dalla discarica per quanto riguarda le prime tre ipotesi, mentre il peso minore è assegnato all'ipotesi 4, per la quale è previsto l'installazione di un inceneritore.

Per l'Impatto Visivo sul Paesaggio (IVP), si considera come parametro fondamentale la dimensione delle discariche,

mentre risulta più difficile quantificare l'impatto dell'inceneritore.

Per quanto riguarda il Rischio d'Inquinamento (RI), si attribuisce importanza minore alle ipotesi caratterizzate da discariche più grandi rispetto a quelle più piccole, mentre il peso minore è attribuito all'ipotesi 4, dal momento che i danni eventualmente provocati da un cattivo funzionamento dell'impianto avrebbero entità maggiori rispetto a quelli provocati da una discarica.

Infine circa il sottocriterio Traffico Mezzi (TM), si sono considerati il tipo e il numero di veicoli utilizzati nella fase di raccolta, la percorrenza e quindi le emissioni annue, attribuendo peso minore alle ipotesi 3 e 4, per le quali è previsto un valore di emissioni gassose e un numero di mezzi maggiori.

Nella seconda alternativa si ipotizza un incremento della raccolta differenziata senza modificare il servizio di raccolta, secondo il principio che ogni Comune ha un certo margine di miglioramento nella raccolta di rifiuti differenziabili, qualora la popolazione venga sufficientemente informata e motivata attraverso mirate campagne informative, ipotizzando invece il conferimento dei rifiuti indifferenziati in una discarica.

La tipologia di raccolta presente sul territorio astigiano al momento dello studio è prevalentemente di tipo stradale. Questo genere di raccolta è un servizio alla cui riuscita concorrono in maniera determinante coloro ai quali il servizio è erogato. Ciò significa che i cittadini, e le diverse categorie coinvolte, sono corresponsabilizzati, sensibilizzati, mobilitati, mediante una incisiva comunicazione.

Si è quindi ipotizzato che tutto il materiale non differenziato venga conferito in una discarica dimensionata secondo i criteri dell'ipotesi precedente, determinando i costi di investimento e di gestione, il numero di lavoratori e di mezzi, l'incidenza sul traffico.

Nella terza alternativa si ipotizza un incremento notevole della raccolta differenziata, dimensionando un nuovo sistema di raccolta differenziata.

Per tale ipotesi sono riprogettati tutti i servizi di raccolta prevedendo di raccogliere anche la frazione biodegradabile e putrescibile (verde + organico) per i Comuni con più di mille abitanti, per altri si ipotizza un massiccio ricorso alla pratica del compostaggio domestico.

Infine si calcolano i costi totali, ottenuti dalla somma dei costi affrontati per recuperare la carta, la plastica, il vetro, il verde, l'organico e gli RSU, i costi di investimento per il

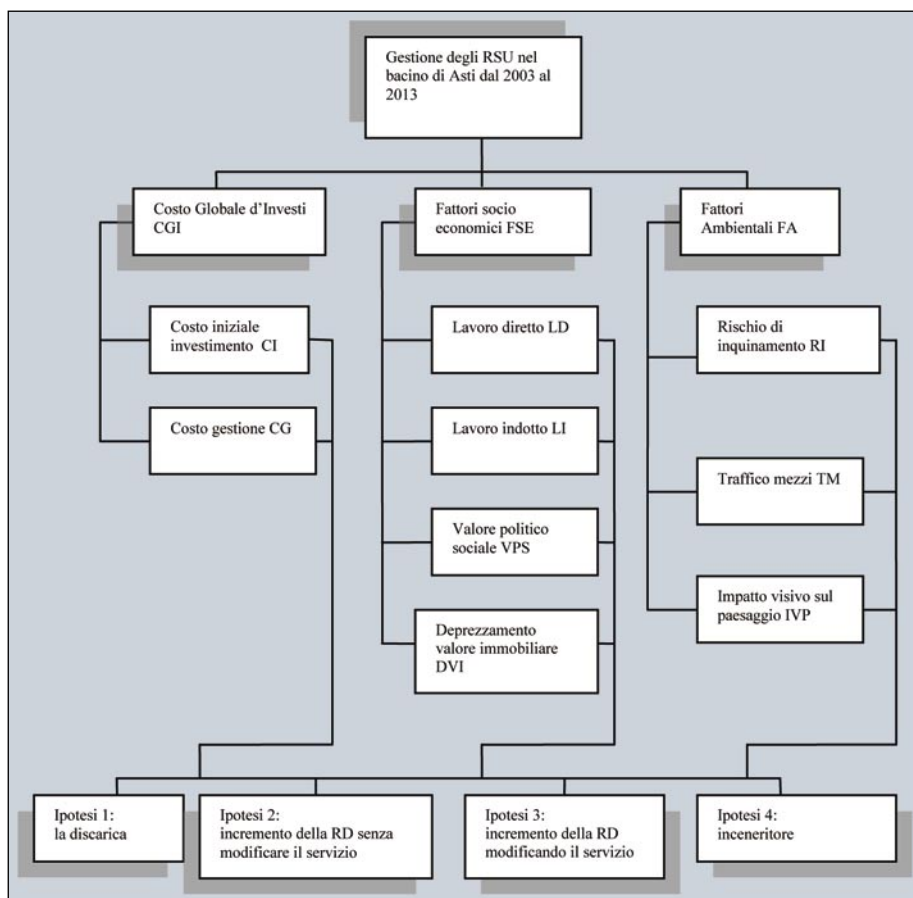


Figura 1 - Schema gerarchico ad albero dell'AHP.

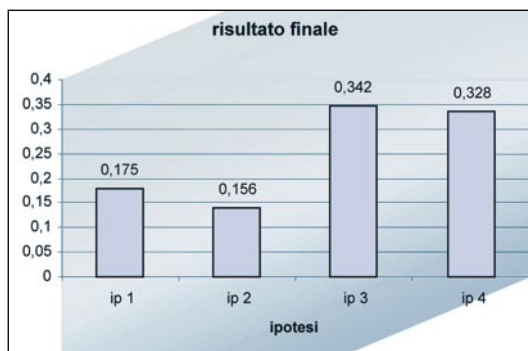


Grafico 1 - Confronto finale tra le 4 ipotesi.

nuovo servizio, i costi di gestione, il tipo e il numero dei mezzi e il dimensionamento della discarica, secondo le modalità utilizzate per le ipotesi precedenti.

Nella quarta alternativa si ipotizza il potenziamento della raccolta differenziata secondo le stesse modalità descritte nell'ipotesi precedente e i rifiuti non captati attraverso l'incremento della raccolta differenziata non

saranno portati in una discarica, ma si prevede per essi il conferimento in un impianto di termovalorizzazione.

Poiché la portata dei rifiuti del Bacino in esame è pari a 39.485 t/a, è dimensionato per servire un'area sovraprovinciale, poiché l'impianto è tecnicamente ed economicamente conveniente se assorbe una portata di almeno 80.000 t/a. Il costo d'investimento, comprendente l'unità di combustione, l'unità di recupero energetico, l'allacciamento al teleriscaldamento, l'unità di trattamento fumi e le infrastrutture, può essere considerato, sulla base di stime di inceneritori esistenti aventi caratteristiche simili, pari a 33 milioni di €. Si è preso come riferimento il termoconvertitore realizzato nel Comune di Cremona nel 1997, caratterizzato da una portata annua vicina a quella del progetto (70.000 t/a), con doppia linea, forno a griglia, reattore a semisecco, filtro a maniche, scrubber ad umido e abbattimento NO_x catalitico.

Conclusioni

Effettuando un confronto assieme di tipo economico, sociale ed ambientale tre le diverse ipotesi, attraverso l'AHP, mediante l'uso del software Export Choice, si traggono le seguenti conclusioni: l'ipotesi 3 prevale sulle altre, rispondendo meglio ai requisiti di carattere tecnico, economico ed ambientale. Seguono nell'ordine l'alternativa 4, l'alternativa 1 ed infine l'alternativa 2, secondo i punteggi riportati nella tabella seguente.

Poiché i risultati dipendono certamente dal valore dei pesi attribuiti ai criteri ed agli obiettivi particolari ci si è chiesto che cosa sarebbe potuto accadere attribuendo pesi diversi.

La risposta a tale quesito è possibile per mezzo dell'analisi di sensitività, che individua fino a che punto è preferibile l'ipotesi 3 e per quali valori dei pesi dei criteri e degli obiettivi si ottengono risultati diversi. L'analisi di sensitività dimostra che il sistema è stabile, ossia che al variare dei pesi attribuiti ai criteri, il risultato sostanzialmente non cambia.

I risultati del presente lavoro portano alle seguenti conclusioni:

1. L'alternativa 2 risulta essere la meno vantaggiosa: la RD può essere uno strumento capace di risolvere positivamente la questione rifiuti solo se vengono raggiunte certe percentuali, al di sotto delle quali risulta non essere più conveniente, sia dal punto di vista economico che ambientale.
2. L'alternativa 4, ipotizzando una RD spinta e un conferimento degli RSU in un inceneritore è, per il Bacino di Asti, ove si ha un alto prezzo per il conferimento in di-

scarica, una soluzione decisamente migliore rispetto alle ipotesi 1 e 2, mentre è di poco inferiore all'alternativa 3.

3. Una raccolta differenziata spinta dell'ordine del 60%, risulta essere la risposta più efficace, fino a rendere la costruzione di un inceneritore poco vantaggiosa, sia dal punto di vista tecnico, economico e ambientale. □

Bibliografia

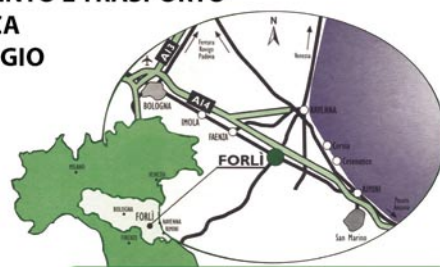
- [1] G.Bressi (1992), "Produzione, raccolta e smaltimento del percolato di discarica controllata". Istituto per l'ambiente.
- [2] A.Damiani, M.Gandolla (1992), "Gestione del biogas da discarica controllata". Istituto per l'ambiente.
- [3] Zeppetella, Bresso, Gamba (1992), "Valutazione ambientale e processi decisionali". La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- [4] Bazzani, Grillenzoni, Malagoli, Ragazzoni (1993), "Valutazione delle risorse ambientali". Edagricole.
- [5] Grillenzoni, Grittani (1994), "Estimo. Teoria e casi applicativi". Edagricole Milano.
- [6] G.Mondini, F.Nati Poltri. Genio rurale. Anno LIX maggio 1996 n°5. "La scelta di un sito per la localizzazione di una discarica di rifiuti solidi urbani ed assimilabili nell'area pescarese: un'applicazione dell'analisi di gerarchia".
- [7] Cerpelloni, Cigolini, Mainenti, Perusi (1997), "Raccolte differenziate. Banca dati".
- [8] Colombo (1997), "Manuale dell'Ingegnere".
- [9] Fusco Girard, Nijkamp (1997), "Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile delle città e del territorio". Angeli, Milano.
- [10] Gianluca Baldo (1998), "LCA : uno strumento di analisi energetica e ambientale".
- [11] Giuseppe Panassidi (1999), "La gestione dei rifiuti". Giuffrè Editore
- [12] Manuale ANPA (1999), "La raccolta differenziata - aspetti progettuali e gestionali". Ministero dell'Ambiente
- [13] Rizzo (1999), "Valori e valutazioni". Angeli, Milano.
- [14] Fusco Girard, Forte (2000), "Città sostenibile e sviluppo umano". Angeli, Milano.

VALLICELLI

FORLÌ



- GRU A PONTE
- IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO
- CARPENTERIA METALLICA
- MACCHINE COMPOSTAGGIO



UFFICI E STABILIMENTO

Via G. Ansaldo, 16 (Zona Ind.le 2)
47100 FORLÌ
Tel. 0543.782231 - 0543.782515
Telefax 0543.782600 - 0543.788020
E-mail: amministrazione@vallicelli.com
ufficiotecnico@vallicelli.com
Web: www.vallicelli.com

La nostra azienda, impegnata nel settore ecologico, presenta un progetto per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti, con una macchina che utilizza un sistema di compostaggio a risparmio energetico, nel rispetto dell'ambiente e della salute dell'uomo e nell'osservanza delle leggi vigenti.

La macchina per il **compostaggio** consente di realizzare, con un processo

di decomposizione microbica dei residui organici biodegradabili, la trasformazione della materia organica in compost, ottenendo un materiale stabilizzato applicabile come fertilizzante in agricoltura.

Il grande vantaggio del processo sta nella velocità dell'operazione e nel consumo energetico contenuto.

“PROGETTO ECOLOGICO PER LO SMALTIMENTO E IL RECUPERO DEI RIFIUTI”

