



## La selezione degli interventi in un piano regionale dei rifiuti speciali

*Pietro Rostirolla*  
*Dipartimento di Scienze Sociali*  
*Università degli Studi di Napoli “L’Orientale”*  
[rostirol@unior.it](mailto:rostirol@unior.it)

*Oriana Romano*  
*Dipartimento di Scienze Sociali*  
*Università degli Studi di Napoli “L’Orientale”*  
[oromano@unior.it](mailto:oromano@unior.it)

**Abstract:** *L’evoluzione delle conoscenze, dei bisogni, delle tecnologie e delle disponibilità finanziarie porta a considerare il Piano Regionale dei Rifiuti Speciali, non come un atto deliberativo e ordinativo, bensì come un processo dinamico, per il quale risulta necessario individuare, di volta in volta, i principali nodi decisionali e ricercare le soluzioni con il supporto di adeguate tecniche di valutazione. Tenuto conto della natura fortemente multidimensionale del problema decisionale, caratterizzato dalla presenza di obiettivi molto differenziati riconducibili ad un’ampia nozione di sostenibilità ambientale, oltre che economico finanziaria, si ritiene opportuno proporre, per la generazione, valutazione e selezione di differenti scenari di piano, un approccio valutativo di tipo multicriteriale che consenta di trasformare il problema decisionale multiobiettivo e multidimensionale in un problema di ottimizzazione vincolata monobiettivo.*

**Keywords:** *analisi costi-benefici, selezione degli interventi, ottimizzazione vincolata, Piano Regionale dei Rifiuti Speciali.*

### 1. La gestione dei rifiuti speciali

Secondo la normativa nazionale (D.lgs 152/06 e successivo correttivo D.lgs. 4/08), i rifiuti si distinguono in rifiuti urbani e speciali. Quest’ultimi derivano da attività industriali e commerciali di vario tipo. La ricca tassonomia dei rifiuti speciali può essere ridotta riconducendo tali rifiuti a due macro-categorie, distinguendo cioè, in base alla pericolosità, i rifiuti speciali in rifiuti pericolosi e non. L’eterogeneità dei rifiuti speciali, comporta la necessità di scegliere non solo tra diverse soluzioni tecniche di trattamento, ma anche di selezionare le misure più adeguate e gli strumenti amministrativi e gestionali più appropriati, per la riduzione del quantitativo prodotto, della nocività dei rifiuti e dei rischi di inquinamento.

La capacità di scegliere risulta quasi un’operazione semplice rispetto alla difficoltà di rendere operative le scelte in un contesto ad elevata decentralizzazione decisionale e con forti poteri di veto. Si tratta, allora, di definire regole di gestione<sup>1</sup> che consentano l’acquisizione di benefici netti sociali, verosimilmente molto rilevanti, senza determinare oneri ingiustificati a carico di specifici gruppi sociali né situazioni di eccessivo favore a vantaggio di altri. La complessità di una Gestione Integrata e Coordinata dei Rifiuti Speciali è dovuta sia alla componente tecnologica che al frazionamento delle competenze tra vari soggetti pubblici e il mercato.

In questo contesto la pianificazione è il punto di partenza di un approccio integrato: nella formulazione di un Piano Regionale dei Rifiuti Speciali vengono di norma indicati gli obiettivi

---

<sup>1</sup> L’art. 178 del D.lgs 152/06 recita: “La gestione dei rifiuti costituisce attività di pubblico interesse ed è finalizzata ad assicurare un’elevata protezione dell’ambiente e controlli efficaci, tenendo conto della specificità dei rifiuti pericolosi, nonché al fine di preservare le risorse naturali”; mentre l’art.183 (comma d) aggiunge che per gestione si intende: “la raccolta, il trasporto, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti, compreso il controllo di queste operazioni, nonché il controllo delle discariche dopo la chiusura”.



generali nel rispetto delle competenze regionali e, tenuto conto di quelle provinciali, vengono evidenziate delle situazioni in cui scelte localizzative, normalmente di competenza delle province, devono essere assolte dalla regione a causa dell'insufficienza della dimensione. Questi aspetti portano a considerare come prioritarie, al momento, le scelte di localizzazione degli impianti.

Le scelte di dove localizzare degli impianti all'interno di possibili bacini di utenza rappresentano problemi ben noti e risolti con modelli trasportistici in cui anche gli aspetti economici e d'impatto ambientale sono adeguatamente affrontati. Una volta associata a ciascuna possibile localizzazione, ove siano rispettati i criteri di idoneità ambientale, l'ammontare di costi economici e ambientali dovuti alla movimentazione dei rifiuti, rimane il problema della scelta degli impianti.

Per tale scelta l'analisi economica potrebbe essere finalizzata a diversi obiettivi: definire una soluzione che rappresenti il miglior compromesso possibile tra gli obiettivi socialmente rilevanti perseguiti dalla Regione; quantificare i costi d'investimento per realizzare o adeguare gli impianti; quantificare costi e ricavi di gestione con riferimento all'attuale assetto di regolamentazione e di incentivazione; calcolare gli eventuali incentivi necessari a garantire l'equilibrio finanziario di chi abbia la concessione a realizzare e gestire gli impianti; verificare per quali impianti vi sia la convenienza pubblica ad affidare a privati la concessione a realizzare e gestire e per quali sia preferibile la gestione pubblica; definire i contenuti economici e normativi dell'eventuale bando di gara.

La valutazione economica del piano non può essere rimandata al momento finale in cui il piano risulta compiutamente definito ma deve intervenire nella fase stessa di generazione delle possibili configurazioni alternative di piano.

A tal fine si richiede che le diverse componenti progettuali che potrebbero essere inserite nel piano (insieme  $Z_1$ ) siano descritte nei loro principali attributi multidimensionali; questi vanno dagli indicatori che descrivono gli impatti associati alle possibili localizzazioni degli impianti a quelli associati alle diverse tecnologie con cui tali impianti possono essere realizzati ed infine a quelli associati alle diverse soglie di rifiuti che sono in grado di trattare (indicativamente, per ciascuna opzione una soglia minima è una massima).

## **2. La formulazione del modello di programmazione matematica multiobiettivo con variabili binarie applicata al Piano Regionale dei Rifiuti Speciali**

Le fasi di studio precedentemente descritte devono poter portare alla definizione e quantificazione degli indicatori associati a ciascuna delle diverse componenti progettuali che rientrano in  $Z_1$ . A tal fine una possibile metodologia da sviluppare compatibilmente con le informazioni disponibili dovrebbe, a nostro avviso, prevedere:

- definizione operativa degli obiettivi di piano;
- individuazione degli indicatori che descrivono gli impatti su ciascun obiettivo;
- quantificazione della domanda da soddisfare con nuovi impianti;
- individuazione delle componenti progettuali all'interno delle quali occorre effettuare la selezione;
- definizione delle relazioni tra le componenti progettuali (esclusione, dipendenza, complementarità, eventuali priorità esogene al modello, ...);
- quantificazione degli impatti associati a ciascuna componente progettuale;
- eventuale aggregazione di più componenti progettuali in configurazioni bloccate (anche se in alternativa con altre configurazioni);
- formulazione del modello di programmazione matematica multiobiettivo con variabili binarie;
- definizione di scenari alternativi di valutazione in termini di valori attinti dai vincoli esogeni (risorse, emissioni, accettazione sociale, ...);
- calcolo della soluzione di miglior compromesso per ciascun scenario;
- individuazione delle componenti "robuste" e prioritarie;
- modello gestionale per l'attuazione



- formulazione del bando di gara, nei suoi contenuti normativi e finanziari, per gli impianti per i quali risulta conveniente l'affidamento a privati della concessione a progettare, realizzare e gestire.

Tenuto conto della natura fortemente multidimensionale del problema decisionale, caratterizzato dalla presenza di obiettivi molto differenziati riconducibili ad un'ampia nozione di sostenibilità ambientale, oltre che economico finanziaria, si ritiene opportuno proporre un approccio valutativo di tipo multicriteriale che consenta di superare i limiti di tecniche tipo l'analisi costi benefici sociali. L'integrazione all'interno di un piano degli impatti economico-finanziari con quelli di altra natura ma fortemente interrelati tra loro, non può essere risolta con l'analisi costi-benefici (ACB), tecnica che pur con molte limitazioni può trovare utile applicazione nella valutazione di un singolo intervento.

Affinché l'ACB possa essere applicata ad un piano, significa che quest'ultimo deve essere trattato come un solo progetto "integrato", compiutamente e rigidamente definito. Nello svolgere questo esercizio, oltre tutte le difficoltà e i limiti evidenziati in letteratura e nella pratica professionale nella valutazione di un singolo intervento, omogeneo al suo interno, si riscontrano tutte le difficoltà legate alla natura composita, e pertanto disomogenea, del piano nel suo insieme.

Ovviamente, talune problematiche potrebbero essere risolte ripetendo l'esercizio tante volte quante sono le diverse configurazioni di piano, cioè assetti alternativi di proposta di piano. Si tratta, in ogni caso, di un percorso metodologico particolarmente oneroso<sup>2</sup> che porta a risultati non del tutto soddisfacenti e ciò per più ordini di motivazioni tra le quali le due principali sono riconducibili a:

- incapacità a integrare gli impatti economico-finanziari, riconducibili a indicatori sintetici, con quelli di natura diversa, la cui aggregazione è metodologicamente irrisolvibile all'interno di approcci unicriteriali/monetari<sup>3</sup>;
- mancanza del supporto della valutazione alla fase di generazione del piano e di confronto tra le diverse configurazioni con cui questo può attuarsi. Tale supporto rappresenta la vera funzione della valutazione, così come sostenuto nella migliore letteratura e esplicitamente richiesto dal legislatore in molte occasioni, tra cui il Codice dell'Ambiente al comma 1, lettera a, dell'art. 4, decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali nelle fasi di elaborazione, ...". Attualmente, tutta la valutazione, intesa come costruzione organica di informazioni finalizzate alle scelte di piano, viene rimandata al momento della decisione accettazione/rifiuto di una determinata configurazione di piano, la cui individuazione è di fatto elaborata in assenza di una valutazione organica. In tal modo, non si produce alcuna informazione aggiuntiva che possa aiutare il decisore a definire le priorità temporali degli investimenti nel breve-medio termine in presenza di vincoli finanziari stringenti.

In casi di questo tipo, dunque, molto utile potrebbe essere il ricorso ad un supporto decisionale alternativo, che sia in grado di svolgere congiuntamente la fase di aggregazione, valutazione e scoring degli interventi e che sia capace di tenere conto che problemi del genere sono tipicamente multidimensionali (trattandosi di interventi fortemente disomogenei che perseguono una pluralità di obiettivi espressi in unità di misura diverse) e soggetti a vincoli di vario tipo; l'utilizzo di un unico supporto per le diverse fasi decisionali, tra l'altro, semplifica notevolmente la fase di elaborazione

---

<sup>2</sup> Nell'elaborazione di un piano, infatti, le possibili combinazioni tra gli interventi candidati a farne parte sono un numero elevatissimo e non è possibile, o agevole, svolgere un'analisi di fattibilità per ciascuna di dette combinazioni; spesso, dunque, si suole valutare con l'ACB la sola alternativa "tutti gli interventi" rispetto all'alternativa "nessun intervento".

<sup>3</sup> Ciò comporta che tutte le analisi ambientali, spesso molto accurate e approfondite, che accompagnano l'elaborazione di un piano vengono di fatto sottoutilizzate perché non riescono ad avere piena visibilità ed efficacia nella fase di generazione delle alternative d'intervento e ancor meno nella fase di generazione delle alternative di piano, inteso appunto come aggregato "sistemico" di una pluralità di interventi.



e, soprattutto, quella di comunicazione al decisore non tecnico, come accade nelle comunicazioni al pubblico.

L'approccio proposto per la generazione e valutazione di differenti scenari di piano, fa ricorso alle tecniche di programmazione matematica con variabili binarie; il problema decisionale multiobiettivo e multidimensionale viene trasformato in un problema di ottimizzazione vincolata monobiettivo scegliendo, tra i tanti perseguiti, uno specifico obiettivo che si intende massimizzare o minimizzare e considerando gli altri obiettivi come dei target esogenamente definiti, il cui livello di conseguimento, minimo o massimo, debba essere rispettato.

Trattasi, in breve, di un modello interattivo con il decisore che, attraverso una serie di passi di calcolo e di decisione, viene portato ad individuare, se esiste, la soluzione di miglior compromesso tra i vari obiettivi perseguiti, sia sociali che economici che ambientali, valorizzando tutte le informazioni acquisite nella fase di analisi e quelle generate nelle fasi di proposta e di selezione.

Le variabili decisionali del modello sono variabili binarie d'esistenza associate ai singoli elementi della decisione (interventi o gruppi di interventi); ad esempio, se le possibili scelte localizzative sono  $I$  (con  $i$  la generica  $i$ -esima alternativa),  $J$  le possibili scelte tecnologiche (con  $j$  la  $j$ -esima alternativa tecnologica) e  $S$  le scale dimensionali (con  $s$  la generica  $s$ -esima alternativa) potremmo indicare con  $X_{ijs}$  il generico impianto da realizzare nell'area  $i$ -esima con la tecnologia  $j$ -esima e nella dimensione  $s$ -esima.

A ciascuna alternativa  $X_{ijs}$  viene associato un vettore d'impatto che al suo interno descrive gli impatti di natura economico-finanziaria, ambientali, sociali, sulla sicurezza e quant'altro si sia potuto quantificare.

La quantificazione può avvenire sia su di una scala cardinale, nella sua dimensione naturale e quindi non necessariamente monetaria, che ordinale.

Per la generazione delle alternative il modello opera massimizzando una funzione obiettivo come ad esempio la minimizzazione del costo generalizzato del piano nel rispetto di una serie di vincoli sulla disponibilità di risorse finanziarie pubbliche per realizzare gli interventi di diretta competenza o per l'erogazione di incentivi alle imprese che vengono coinvolte nella realizzazione/gestione del piano, vincoli sulla concentrazione di rifiuti da trattare e di relative emissioni inquinanti, sul livello di conflittualità sociale accettabile, sulle priorità da rispettare, sui tempi complessivi di attuazione del piano.

L'inserimento di ulteriori vincoli sui livelli di conseguimento degli obiettivi porterà a generare nuove soluzioni con relativa valutazione. La scelta finale si avrà allorché si ritenga di aver conseguito un soddisfacente livello di compromesso nella realizzazione dei vari obiettivi.

## Bibliography

APAT (2007), Rapporto Rifiuti 2007, Roma.

Rostirolla P. (1998), La fattibilità economico-finanziaria – Metodi e applicazioni, Liguori editore, Napoli.

Rostirolla P. (1992), Ottimo economico: processi di valutazione e decisione, Liguori editore, Napoli.