

## Costi e benefici delle diverse opzioni di trattamento

### Costi e benefici della gerarchia comunitaria per i rifiuti

La gerarchia per le diverse forme di prevenzione, gestione, trattamento dei rifiuti stabilita dalla Commissione nel 1989 e confermata nel 1996 è stata accompagnata da un esteso dibattito tecnico ed economico. Mentre la priorità assegnata alla prevenzione ha raramente sollevato opposizioni, la gerarchia per le diverse forme di gestione (recupero di materia, recupero di energia, smaltimento) ha stimolato posizioni critiche che, sulla base di una crescente disponibilità di bilanci economici e ambientali, ne contestano la validità generale in tutte le circostanze e localizzazioni.

La priorità accordata al recupero di materia attraverso il riciclo è stata considerata in molti settori troppo rigida e troppo indipendente dall'effettiva e possibile creazione di mercati per materiali riciclabili o riciclati. Nel caso del packaging, ad esempio, il Comitato Economico e Sociale, nel suo parere sullo "sviluppo degli sbocchi di mercato per i rifiuti da imballaggio" ha sottolineato le differenze sostanziali tra filiere del riciclo e ha suggerito una maggiore flessibilità nella modalità di gestione dei rifiuti in base alle condizioni nazionali e settoriali.

Le stesse analisi costi-benefici su cui si è in parte basata la Revisione delle strategie comunitarie del 1996 hanno evidenziato che la preferibilità di certe forme di gestione non è assoluta, ma condizionata da variabili e circostanze complesse che, se non smentiscono la gerarchia, rendono tuttavia opportuno considerarla in modo flessibile sia in termini di settori e materiali che di strategie nazionali e locali.

Benché confermassero la preferibilità ambientale del riciclo tra le forme di recupero dei RU, tali analisi concludevano che i suoi benefici ambientali netti variano molto da uno Stato membro all'altro e da un materiale all'altro. In particolare, i benefici ambientali netti del riciclo risultano massimi per i metalli e il vetro, mentre sono negativi per taluni materiali plastici. Il riciclo non sarebbe quindi sistematicamente preferibile alle altre opzioni poiché il suo bilancio costi-benefici dipende da una varietà di fattori. La termovalorizzazione, inoltre, potrebbe avere significativi benefici ambientali netti se sostituisse fonti energetiche intensive di CO<sub>2</sub> mentre può avere dei costi ambientali se sostituisce altre fonti.

L'incertezza dei vantaggi attribuibili alla gerarchia comunitaria sulla base di queste e di altre analisi ha fatto sì che la questione della combinazione "ottimale" delle forme di gestione dei RU rimanesse aperta sul piano tecnico-scientifico, ambientale ed economico.

### **Le analisi costi-benefici per la revisione dei target della Direttiva packaging**

Anche il recente processo di revisione dei target della direttiva packaging si è in parte basato su analisi costi benefici, la più estesa delle quali mette in luce tutte le incertezze delle valutazioni di ottimalità e alcuni risultati significativi per le potenzialità della termovalorizzazione.

Considerando numerosi scenari alternativi in termini di tassi di riciclo, trattamenti, costi e benefici ambientali ed economici, lo studio, sottoposto dalla Commissione al dibattito con gli stakeholders europei, suggerisce aumenti dei range indicati come obiettivo per il riciclo rispetto a quelli attuali sia per i diversi materiali sia per i diversi Paesi dell'Unione.

Tuttavia, per alcuni flussi di rifiuti del packaging, in particolare i contenitori multimateriali per bevande e il packaging misto di materiali plastici, il tasso ottimale di riciclo può essere zero anche quando si adotta il miglior sistema di raccolta. Lo stesso vale quando si sia in presenza di flussi che contengono concentrazioni molto basse dei diversi materiali da riciclare.

Per uno dei casi considerati, quello del film di polietilene da fonti commerciali e industriali, i costi ambientali monetizzati, i costi industriali, e il bilancio complessivo per forme alternative di trattamento e loro combinazioni mettono in luce che, nell'ipotesi di non-riciclo, la termovalorizzazione presenta un bilancio complessivo migliore della discarica.

Inoltre, una combinazione di riciclo al 70-80% con termovalorizzazione del residuo presenta un bilancio migliore della stessa opzione di raccolta/riciclo con discarica. In particolare, nell'ipotesi che la termovalorizzazione avvenga in ciclo combinato elettricità-calore, i suoi costi sociali stimati diminuiscono ancora rispetto ai dati precedenti, anche se non cambia l'ordine di preferenza relativa dei trattamenti. Nell'ipotesi che l'energia elettrica prodotta da termovalorizzazione dei rifiuti vada a sostituire elettricità prodotta da fonti intensive (come il carbone), il costo sociale della termovalorizzazione si riduce ulteriormente.

I dati suggeriscono che, se il riciclo ha dei vantaggi ambientali notevoli, la combinazione di riciclo e termovalorizzazione può avere i migliori bilanci economico-ambientali e quindi i minori costi sociali netti. Ciò si applica anche in presenza di tassi di riciclo molto elevati.

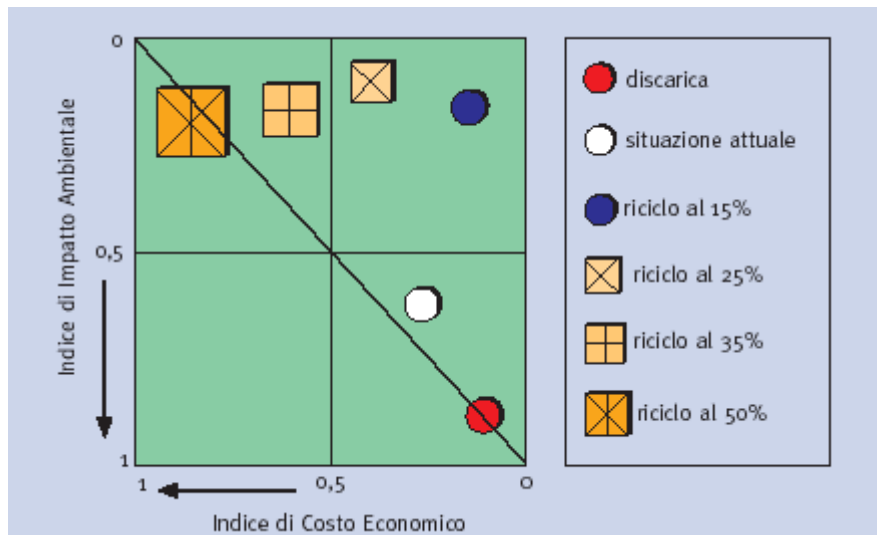
### **Le analisi di "ecoefficienza" per specifici materiali**

L'opportunità di considerare in modo flessibile diverse forme di recupero e riciclo e loro combinazioni emerge da vari studi che utilizzano Life Cycle Analysis e analisi dei costi economici per specifici materiali attraverso quella che viene definita "eco-efficiency analysis". Data la loro criticità in molte aree del recupero e riciclo, le plastiche sono quelle che hanno attratto la maggior attenzione delle analisi di eco-efficienza.

Riesaminando i risultati di una decina di recenti studi europei sulle opzioni di recupero e riciclo delle plastiche basati su LCA, Oko-Institut giunge alle seguenti conclusioni:

- in tutti gli studi il riciclo meccanico ha il maggiore vantaggio ambientale rispetto alle altre opzioni a condizione che sostituisca il materiale vergine corrispondente e non altri materiali, e che le perdite di processo siano basse; in particolare, dati i limiti di mercato di vari polimeri riciclati, tassi elevati di riciclo porterebbero alla sostituzione di legno o cemento o altri materiali con un peggioramento del bilancio ambientale complessivo;
- a seconda dei siti e dei processi considerati, il feedstock recycling (riciclo chimico) può avere vantaggi ambientali maggiori o minori rispetto al recupero di energia; tutti gli studi mostrano che il recupero di energia in impianti avanzati è ecologicamente molto vantaggioso rispetto a quello in impianti di tecnologia media e alla discarica;
- tutti gli studi mostrano che i bilanci ambientali della termovalorizzazione variano a seconda della fonte di energia sostituita;
- la termovalorizzazione in impianti avanzati per gli RU è molto favorevole in termini di bilancio costi-benefici rispetto ad altre opzioni; la stessa conclusione si applica alla termovalorizzazione dei rifiuti di plastica nei cementifici; per converso i costi del riciclo meccanico e del feedstock recycling rimangono molto alti; per quest'ultima tecnologia, le innovazioni attese potrebbero comportare dei significativi miglioramenti dei bilanci economico-ambientali.

Uno studio di "eco-efficiency analysis" realizzato da TNO per APME, l'Associazione europea dei produttori di plastiche, ha valutato i bilanci economici e ambientali di diverse forme di recupero delle plastiche da RU e da rifiuti del sistema industriale e distributivo. I fattori di impatto ambientale delle diverse opzioni, basati sulle esperienze di LCA disponibili e sugli standard ISO, comprendono i requisiti di risorse minerarie ed energetiche, gli impatti sull'effetto serra, gli effetti sulla fascia di ozono, la tossicità per l'uomo, gli effetti di acidificazione e altro. I costi economici delle diverse opzioni, basati sulle informazioni per diverse situazioni europee, comprendono i costi di raccolta, selezione e trasformazione per il riciclo e i ricavi dalla sostituzione di materiali vergini e dell'energia. L'opzione di messa in discarica e diversi tassi di riciclo meccanico, combinati con recupero energetico della frazione residua, sono stati confrontati attraverso la considerazione congiunta dei loro impatti ambientali e costi economici.



Nella gamma delle combinazioni, la messa in discarica del 100% delle plastiche ha un alto costo ambientale anche se ha un basso costo economico. Il raggiungimento di un tasso di riciclo del 50% ha, d'altro canto, un basso costo ambientale ma un elevato costo economico. L'analisi suggerisce tuttavia che il trade-off tra le opzioni non è lineare. In particolare, all'aumento dei tassi di riciclo il vantaggio ambientale rimane pressoché stazionario, mentre i costi economici aumentano di tre volte. La combinazione considerata ottimale è costituita da un tasso di riciclo del 15% con termovalorizzazione del residuo. Uno studio analogo promosso da APME per le plastiche derivate da rifiuti elettrici ed elettronici giunge a risultati simili e lo stesso avviene per uno studio, ancora in corso, per le plastiche contenute nei veicoli a fine vita. Il modello di "eco-efficiency analysis" è stato impiegato anche da imprese del settore chimico come strumento di analisi costi-benefici del riciclo e recupero di diversi materiali e componenti conducendo a risultati coerenti con quelli descritti.

### Il ruolo delle condizioni locali

Il ruolo delle variabili locali per determinare le migliori combinazioni di retaggio ambientale rimane pressoché stazionario, mentre i costi economici aumentano di tre volte. La combinazione considerata ottimale è costituita da un tasso di riciclo del 15% con termovalorizzazione del residuo. Uno studio analogo promosso da APME per le plastiche derivate da rifiuti elettrici ed elettronici giunge a risultati simili e lo stesso avviene per uno studio, ancora in corso, per le plastiche contenute nei veicoli a fine recupero e trattamento, dal punto di vista economico e ambientale, è posto in evidenza

da uno studio della European Recovery and Recycling Association su 10 esperienze di programmi di gestione dei RU in diversi Paesi europei.

Il livello "ottimale" di riciclo non solo specifico per materiale, ma dipende anche dalla localizzazione delle attività.

Posto che tassi di riciclo molto elevati possono essere inefficienti anche da un punto di vista ambientale per la crescente difficoltà di estrazione dai rifiuti e quindi per l'elevata richiesta di energia, i tassi di riciclo più appropriati possono essere determinati su base locale in funzione delle disponibilità di mercati e capacità produttive accessibili a costi economici e ambientali non troppo elevati. Conclusioni analoghe sul ruolo delle condizioni locali sono poste in evidenza in vari studi nazionali, ad esempio quelli condotti da Ecoemballage per la Francia.