“Studio secondo Metodologia LCA dei Modelli scelti nel Piano Provinciale dei Rifiuti di Savona con finalità di supporto propedeutico al Piano degli Interventi ed alla Progettazione degli Impianti necessari”

ANALISI DEL CICLO DI VITA

Chiara Vivarelli, Adriana Del Borghi, Marco Del Borghi, Carlo Pronzati

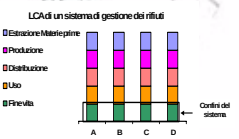
Dipartimento di Ingegneria Chimica e di Processo “G.B. Bonino” – Università di Genova
Via O. Pia 15 I-16145 Genoa (Italy);
E-mail: chiara@dichep.unge.it; adry@unige.it; delborg@unige.it; carlo@dichep.unige.it

Applicazione della Metodologia LCA (Life Cycle Assessment – Analisi del Ciclo di Vita) al Piano di Gestione dei Rifiuti della Provincia di Savona e confronto delle diverse alternative individuate nel Piano.

SCOPO DEL PRESENTE STUDIO è quello di **valutare il carico ambientale prodotto dalla gestione integrata dei rifiuti nella Provincia di Savona e stabilire la soluzione più ecocompatibile.**

PERCHÉ APPLICARE L’LCA AD UN PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI?

L’LCA rappresenta uno strumento che, in fase pianificazione e progettazione, permette di scegliere una tecnologia sostenibile compiendo un’analisi approfondita tra le singole tecnologie di trattamento rifiuti in termini di consumi di materie prime, energia e potenziali impatti ambientali.



ISO 14040

LCA è *“una compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita dei flussi in entrata ed in uscita nonché i potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto”.*

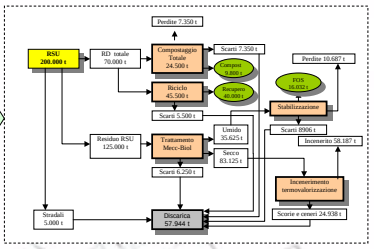
Modelli proposti dal Piano di Gestione integrata dei Rifiuti della Provincia di Savona:

- MODELLO 0 (RIFERIMENTO): questo scenario prevede lo smaltimento a discarica del tal quale e rappresenta lo stato attuale del sistema di gestione dei rifiuti. Questo scenario è incompatibile sia con il D.Lgs.22/97 che con il Piano Regionale.
- MODELLO 1: RACCOLTA DIFFERENZIATA al 35%. Questo scenario prevede lo sviluppo del sistema di raccolta differenziata con riciclo e compostaggio, senza ulteriori trattamenti impiantistici del rifiuto residuo che viene quindi destinato a discarica. Questo scenario è incompatibile con le prescrizioni del D.Lgs.22/97 (che prevede comunque il pretrattamento del rifiuto a discarica) e in contrasto con il Piano Regionale.
- MODELLO 2: TRATTAMENTI A FREDDO (RD al 35%). Questo scenario prevede un analogo sviluppo del sistema di raccolta differenziata con riciclo e compostaggio più il trattamento meccanico e biologico del rifiuto residuo con recupero della frazione organica stabilizzata con smaltimento a discarica della frazione secca. Questo scenario è compatibile con il D.Lgs.22/97, ma in contrasto col Piano Regionale (che prevede il trattamento termico).
- MODELLO 3: SISTEMA INTEGRATO (R.D. al 35%). Questo scenario prevede il medesimo sviluppo della raccolta differenziato, con riciclaggio e compostaggio il trattamento meccanico-biologico del rifiuto residuo con recupero della frazione organica stabilizzata e il recupero energetico della frazione secca. Questo scenario è compatibile con il D.Lgs.22/97 e con le previsioni del Piano Regionale.
- MODELLO 3 bis: INCENERIMENTO DEL TAL QUALE (RD al 35%). Questo scenario prevede un analogo sviluppo del sistema di raccolta differenziata con riciclaggio e compostaggio ma con il trattamento termico dell’intera massa di rifiuto residuo. Questo scenario è compatibile con il D.Lgs.22/97, ma diverge dal Piano Regionale (che prevede comunque una selezione preliminare del rifiuto residuo)

L’unico Modello conforme alle normative vigenti risulta essere il

MODELLO 3

- **Decreto Legislativo n. 22 del 05/02/97 “Decreto Ronchi**
- **Legge Regionale n°18/99**



Per applicare LCA ai diversi modelli del piano e giungere alla soluzione con minor impatto ambientale, si è reso necessario valutare gli impatti ambientali relativi alle singole tecnologie di trattamento rifiuti: discarica, compostaggio, incenerimento.

LCA APPLICATO AI RIFIUTI

Scelta e definizione dell’unità funzionale

L’unità funzionale è rappresentata dal trattamento di **1 tonnellata di rifiuto.**

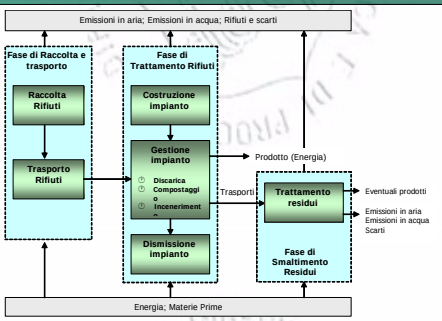
Scelta e definizione dei confini del sistema

I confini del sistema determinano le unità di processo che devono essere incluse nell’LCA e sono rappresentati graficamente nello schema a fianco.

Valutazione impatto

- CLASSIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE
  - Identificare le categorie d’impatto.
  - Trasformare ciascun flusso di sostanze della Tabella di Inventario in un contributo alle seguenti categorie d’impatto**:**

- **CONSUMI DI RISORSE**
  - Consumo di risorse rinnovabili con contenuto energetico
  - Consumo di risorse rinnovabili senza contenuto energetico
  - Consumo di risorse non rinnovabili con contenuto energetico
  - Consumo di risorse non rinnovabili senza contenuto energetico
- **RIFIUTI PRODOTTI**
  - Produzione di rifiuti
- **POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI**
  - Cambiamenti climatici
  - Assottigliamento della fascia di ozono stratosferica
  - Acidificazione
  - Eutrofizzazione
  - Formazione di ossidanti fotochimici

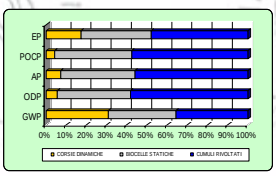


LCA di diverse tecnologie di Compostaggio ed Incenerimento

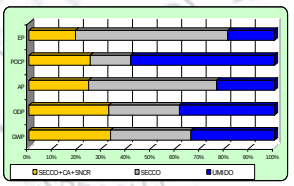
Si è applicata la metodologia LCA a diverse tecnologie di compostaggio: a corsie dinamiche, a cumuli rivoltati, a biocelle statiche ed all’impianto di termovalorizzazione considerando tre differenti sistemi di abbattimento fumi: a secco, a secco + carboni attivi (CA) + denitrificazione non catalitica (SNCR), ad umido con iniezione di acqua e di idrossido di sodio) per giungere alla soluzione con minor impatto ambientale.

Si è applicato LCA a tre diverse tecnologie di compostaggio: a corsie dinamiche, a cumuli rivoltati, a biocelle statiche.

Il miglior impianto risulta quello a **corsie dinamiche** come è possibile vedere nel grafico a lato.

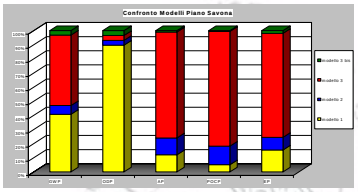


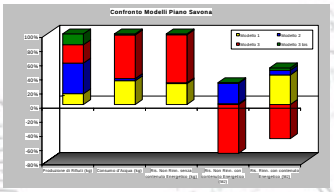
Per quanto riguarda l’incenerimento si è considerato un impianto con combustione a griglia inclinata e si sono confrontati gli impatti di tre diverse tipologie di abbattimento fumi. Dal grafico affianco emerge che l’impianto con **sistema di abbattimento a secco + CA + SNCR** rappresenta la soluzione migliore dal punto di vista ambientale.

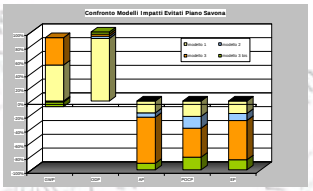


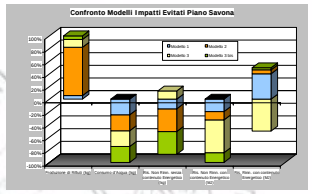
LCA dei Modelli del Piano Savona

Una volta stabilito che le tecnologie meno impattanti sono il compostaggio a corsie dinamiche e l’impianto di termovalorizzazione con sistema di abbattimento fumi a secco + CA + SNRC, per quanto riguarda l’incenerimento, si è proceduto all’analisi dei modelli proposti dal Piano di Gestione dei Rifiuti di Savona.
Nei grafici successivi sono riassunti i potenziali impatti ambientali. I primi due grafici sono il risultato di un’analisi in cui non si è considerato l’impatto positivo dovuto ai benefici apportati sia dalla produzione di compost verde che dal recupero energetico proveniente dall’impianto di termovalorizzazione ed, in minima parte, dall’impianto di cogenerazione della discarica; mentre il terzo ed il quarto grafico riportano i risultati dei modelli considerando gli “impatti evitati”.



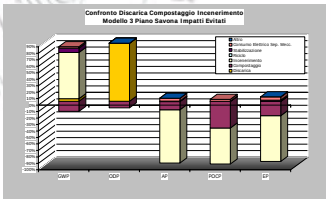


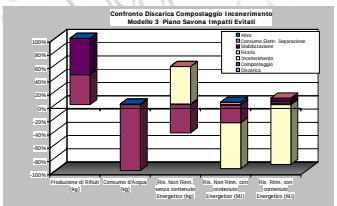




Conclusioni

Il **Modello 3** risulta essere quello potenzialmente **meno impattante**. Infatti, pur comprendendo il maggior numero di impianti, esso include sia gli effetti positivi dovuti alla “produzione di energia elettrica evitata”, che alla “produzione di fertilizzante evitata”.Si è quindi applicata la metodologia LCA a tale modello per valutare Il contributo delle singole tecnologie all’interno dello stesso. I risultati di tale analisi sono visibili nei grafici a lato. Da questi risulta evidente l’apporto positivo dei processi di incenerimento e compostaggio per ODP, AP, POCP, EP.





L’applicazione dell’LCA ad un piano di gestione dei rifiuti consente quindi di valutare gli impatti ambientali di eventuali modifiche ai parametri della gestione integrata dei rifiuti (installazione di nuovi impianti, trasporti, localizzazione siti, scelta delle fonti energetiche, …) per la determinazione della soluzione maggiormente ecocompatibile.