

# LCA e modelli di programmazione lineare per la scelta di scenari nella gestione integrata dei rifiuti

Valentino Tascione<sup>a</sup>, Raffaele Mosca<sup>b</sup>, Andrea Raggi<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Dipartimento di Economia

<sup>b</sup>Dipartimento di Scienze

Università "G. d'Annunzio", Pescara

[v.tascione@unich.it](mailto:v.tascione@unich.it)

# Introduzione

- ✓ Problema: la LCA (Life Cycle Assessment) consente di individuare l'alternativa ambientalmente preferibile tra un numero variabile, limitato e predefinito di scenari di gestione dei rifiuti, generalmente scelti secondo criteri arbitrari, rischiando così di trascurare alternative potenzialmente meno impattanti.
- ✓ Obiettivo: ricercare uno strumento, integrato alla LCA, che permetta di scegliere uno scenario che sia in assoluto il migliore dal punto di vista ambientale. Esso può avvalersi di dati sull'intero ciclo di vita del sistema di gestione, derivanti dallo strumento LCA.
- ✓ Strumento: modello di programmazione lineare e programmazione lineare multi-obiettivo.

# Modello PL con un solo impatto

Problema P: determinare una allocazione/distribuzione di tutti i rifiuti nelle destinazioni, in modo da minimizzare l'impatto ambientale.

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\gamma d_j + b_{ij}) x_{ij}$$

Vincoli:

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = N_i \text{ per } i = 1, \dots, n;$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \leq M_j \text{ per } j = 1, \dots, m;$$

$$x_{ij} \geq 0 \text{ per } i = 1, \dots, n, \quad \text{per } j = 1, \dots, m.$$

## Modello PL multi-obiettivo

Problema  $P_{generale}$ : determinare una allocazione/distribuzione di tutti i rifiuti nelle destinazioni, in modo da “minimizzare tutti gli impatti ambientali in  $L$ ”.

Determinare  $\min \{(F_1(x), F_2(x), \dots, F_l(x)) : x \in X\}$ .

$$F_k(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\gamma d_j + b_{ijk}) x_{ij}$$

$$\text{Min } \{F_k(x) : x \in X\}$$

$$z_k^* = \min \{F_k(x) : x \in X\}.$$

Il decisore ha un ruolo centrale nella scelta della soluzione efficiente.

# PL multi-obiettivo: metodi di soluzione

- Metodi senza preferenze
- Metodi a posteriori
- Metodi a priori
  - Metodi dei pesi
  - Metodi degli  $\varepsilon$ -vincoli
  - Metodo ordinamento lessicografico
- Metodi interattivi

## Conclusioni

- ✓ Sono stati individuati e passati in rassegna vari metodi di soluzione che permettono di prendere in considerazione più impatti contemporaneamente (programmazione lineare multi-obiettivo).
- ✓ La fase successiva consisterà nell'analisi di tali metodi allo scopo di individuare quelli più adatti al nostro scopo con successiva applicazione ad un caso reale.

Grazie per l'attenzione!