

Esercizio 1: Cestini

Un problema analogo è già stato presentato nel Tema d'esame n.22, esercizio “Pronto intervento”. Il problema è noto come *P-center location problem*. Richiede di localizzare i cestini e allocare le fonti di pattume ai cestini minimizzando il massimo tra i costi di allocazione.

Si formula con tante variabili binarie di localizzazione quanti sono i luoghi che possono ospitare un cestino e tante variabili binarie di assegnamento tante quante le coppie (fonte di pattume, luogo del cestino).

La funzione obiettivo da minimizzare è di tipo min-max, quindi è richiesto l'uso di una variabile ausiliaria che viene vincolata ad essere maggiore o uguale a tutti i tempi di conferimento effettivi, dati dal prodotto di ciascun tempo di conferimento possibile per la relativa variabile binaria.

Si devono esprimere i vincoli che legano le variabili di assegnamento a quelle di localizzazione: una variabile di assegnamento deve essere minore o uguale alla corrispondente variabile di localizzazione, poiché non è possibile conferire rifiuti in un luogo ove non è stato localizzato alcun cestino.

Si devono poi esprimere i vincoli relativi al numero di variabili di localizzazione poste ad 1, pari al numero di cestini disponibili.

Infine il modello comprende i vincoli di assegnamento che impongono che ogni fonte di pattume sia assegnata ad un cestino.

Il modello risultante è di programmazione lineare intera e si trova nel file LINGO CESTINI1.LG4 e la soluzione ottima corrispondente nel file CESTINI1.OUT. La capacità dei cestini si ricava di conseguenza, sommando le quantità di rifiuti relative alle fonti di pattume assegnate a ciascun cestino.

Se la capacità dei cestini fosse nota si dovrebbe aggiungere un vincolo per ogni luogo che ospita cestini, che impone che la quantità di rifiuti assegnata al cestino non superi la sua capacità. Il problema diventa allora un *Capacitated P-Center Location Problem*. Il modello LINGO è nel file CESTINI2.LG4 e la soluzione ottima è nel file CESTINI2.OUT.

Infine, se la funzione obiettivo fosse quella di minimizzare il tempo medio di conferimento dei rifiuti, bisognerebbe minimizzare la somma pesata dei tempi di conferimento moltiplicati per le quantità corrispondenti. Il modello LINGO è nel file CESTINI3.LG4 e la soluzione ottima nel file CESTINI3.OUT.