

Esercizio 2: Ambulanze

Sono dati un insieme di ore del giorno con un fabbisogno per ciascuna di esse e un insieme di possibili contratti, ciascuno con una durata ed un costo.

Bisogna decidere quante ambulanze noleggiare su ogni tipo di contratto e a che ora far loro iniziare e terminare il servizio.

Possiamo quindi usare un insieme di variabili intere $x(c,o)$ che indicano il numero di ambulanze che iniziano il turno nell'ora o con un contratto di tipo c .

I costi da minimizzare sono dati dalla somma su tutti i tipi di contratto di tutte le ambulanze (indipendentemente dall'orario di servizio). Ogni addendo della somma va pesato con il costo del corrispondente tipo di contratto. La funzione obiettivo da minimizzare è quindi

$$\text{Sum } \{c \text{ in contratti, } o \text{ in ore}\} \text{costo}[c] * x[c,o].$$

L'unico vincolo del problema consiste nella richiesta di avere ad ogni ora del giorno un numero di ambulanze attive maggiore o uguale al fabbisogno. Esiste quindi un vincolo per ogni ora del giorno. Il numero di ambulanze attive è dato dal numero di ambulanze che hanno già iniziato il servizio e non lo hanno ancora concluso. La somma va calcolata con l'accortezza di contare in servizio nelle prime ore del giorno anche le ambulanze che hanno iniziato il servizio nelle ultime ore del giorno precedente. Il numero di ambulanze attive nell'ora o è quindi dato da

$$\text{Sum } \{c \text{ in contratti, } h \text{ in ore: } ((h \geq o - d[i] + 1) \text{ and } (h \leq o)) \text{ or } (h \geq o + 25 - d[i])\} x[c,h]$$

dove gli addendi per cui $((h \geq o - d[i] + 1) \text{ and } (h \leq o))$ corrispondono alle ambulanze che hanno iniziato il servizio tra l'ora 0 e l'ora o e non hanno ancora concluso il servizio (di durata $d[i]$) nell'ora o , mentre gli addendi per cui $(h \geq o + 25 - d[i])$ corrispondono alle ambulanze che hanno iniziato il servizio nelle ultime ore del giorno precedente e non l'hanno ancora concluso nell'ora o .

Il modello che ne risulta è di programmazione lineare intera ed è nel file AMBULANZE.MOD. La soluzione corrispondente è nel file AMBULANZE8.OUT. Il nome è dovuto al fatto che nella soluzione ottima compaiono un massimo di 8 ambulanze per uno stesso tipo di contratto. Introducendo l'ulteriore vincolo

$$\text{Sum } \{o \text{ in ore}\} x[c,o] \leq K$$

Per valori decrescenti di K , il valore del costo ottimo naturalmente aumenta finché per $K=5$ il problema diventa inammissibile. Le corrispondenti soluzioni sono nei files AMBULANZE7.OUT e AMBULANZE6.OUT.