

Esercizio 1: Evacuazione

Il problema descritto è un problema di trasporto ottimo con 3 sorgenti e 6 destinazioni e con vincoli di capacità sugli archi.

Le variabili sono tante quanti i possibili collegamenti origine-destinazione, cioè 18, e sono tutte continue e non-negative. In questo problema non è necessario introdurre esplicitamente i vincoli di integralità sulle variabili poiché si tratta di un problema di flusso (ma non è un errore introdurle).

Vengono indicati due obiettivi, in conflitto tra loro: i costi di spostamento delle persone ed il tempo massimo necessario per completare tutti gli spostamenti.

I costi sono dati dalla somma su tutti i possibili collegamenti del costo unitario di trasporto (dato) moltiplicato per il corrispondente numero di persone.

Il tempo complessivo invece è il tempo massimo tra quelli impiegati su ogni collegamento (funzione obiettivo min-max). Per ogni collegamento il tempo impiegato su di esso è dato anche in questo caso dal prodotto tra il tempo per persona (dato) ed il numero di persone da trasportare.

I limiti di capacità sui collegamenti si possono esprimere come limiti superiori alle variabili anziché come vincoli.

I vincoli del problema di trasporto impongono che tutte le persone escano dalle origini e che il numero di persone in ingresso ad ogni destinazione non ecceda la capacità della destinazione.

Il modello del risultante problema di programmazione lineare è nel file Lindo EVACUAZ.LTX. La regione paretiana del problema a due obiettivi si può calcolare con l'analisi parametrica, come riportato nel file EVACUAZ.OUT.

Adottando il criterio del minimo costo, basta aggiungere un ulteriore vincolo sul tempo e risolvere nuovamente, oppure dedurre la soluzione dalla regione paretiana.

Simmetricamente si procede con il secondo criterio.

Nel caso del terzo criterio si richiede di trovare la soluzione paretiana che migliora i costi e i tempi della stessa frazione rispetto ai corrispondenti valori standard. Si può a questo scopo introdurre una variabile ausiliaria in più, continua e non-negativa, che rappresenta tale frazione, come nel file STANDARD.LTX.

Infine nel caso del quarto criterio, la soluzione si può desumere senza fare alcun calcolo dall'analisi parametrica. Infatti la soluzione ottima è il punto di discontinuità della regione paretiana che separa i due segmenti adiacenti che hanno coefficiente angolare l'uno superiore e l'altro inferiore rispetto al peso indicato dal testo.