

### Esercizio 1: Camerieri

Il problema si può formulare con un modello matematico di Programmazione Lineare Intera, come segue.

Sono dati un insieme  $G$  di giorni, una durata  $D$  del turno, un insieme  $P(g)$  di giorni in cui risulta presente il cameriere che inizia il turno nel giorno  $g$ , per ogni possibile  $g$ , la domanda di camerieri  $d(g)$  per ogni giorno  $g$ . In particolare in questo caso ogni insieme  $P(g)$  è costituito dal giorno  $g$  e dai  $D$  giorni successivi, tenendo conto che la successione è ciclica e quindi il lunedì è successivo alla domenica.

Le decisioni si possono rappresentare con una variabile  $x(g)$  intera non-negativa per ogni giorno  $g$ , indicante il numero di camerieri che iniziano il turno nel giorno  $g$ .

E' necessario imporre che il numero di camerieri presenti in ogni giorno  $g$  non sia inferiore alla domanda  $d(g)$ , tenendo presente che sono presenti nel giorno  $g$  tutti e soli i camerieri che hanno iniziato in un precedente giorno  $h$ , tale che  $g$  non dista più di  $D$  giorni da  $h$ .

Si vuole minimizzare il numero di camerieri complessivo.

Il modello LINDO completo è nel file CAMER1.LTX. La soluzione ottima prevede 15 camerieri (v. file CAMER1.OUT).

Per rispondere alla domanda 2 basta risolvere nuovamente il problema con lo stesso modello modificando solo la durata  $D$  dei turni (file CAMER2.LTX). La soluzione ottima prevede 12 camerieri (v. file CAMER2:OUT).

La domanda 3 richiede di sdoppiare le variabili, considerando un numero  $x(g)$  di camerieri con turno da 4 giorni che iniziano a lavorare nel giorno  $g$  e un numero  $y(g)$  di camerieri con turno da 5 giorni che iniziano a lavorare nel giorno  $g$ . Stavolta la funzione obiettivo consiste nella minimizzazione dei costi totali (file CAMER3.LTX). La soluzione ottima costa 4225 Euro/settimana e prevede 5 camerieri con turni da 4 giorni e 7 camerieri con turni da 5 giorni (v. file CAMER3.OUT).

In tutti e tre i casi non è detto che le soluzioni ottime siano anche uniche.