

## **Esercizio 1: Noleggio auto**

Il problema richiede di scegliere se soddisfare o no ciascuna delle richieste date e si può formulare quindi con tante variabili binarie quante le richieste.

Ad ogni richiesta è associato un valore economico dato da una quota fissa e da una quota variabile da moltiplicare per la durata. Tutti questi valori sono dati, quindi il coefficiente di ogni variabile binaria nella funzione obiettivo è ricavabile direttamente dai dati.

Il vincolo sul numero di autovetture disponibili va imposto per ogni giorno: occorre quindi esprimere il numero di autovetture impiegate in ogni singolo giorno (che dipende dalle variabili binarie) per imporre che esso sia sempre inferiore o uguale al numero di autovetture disponibili (che è dato). L'insieme dei giorni da considerare deve comprendere tutti i giorni interessati alle ordinazioni, cioè da 1 a 35. I giorni successivi al giorno 30 vengono ovviamente numerati 31, 32 etc. nel modello, anche se nel calendario sono indicati come giorni 1, 2, etc. del mese successivo. Il numero di autovetture impiegate nel generico giorno  $g$  è pari alla somma delle variabili binarie riferite alle richieste che richiedono l'uso del veicolo nel giorno  $g$ . Tali richieste sono quelle che hanno una data di inizio precedente o uguale a  $g$  e una data di conclusione successiva o uguale a  $g$ . La sommatoria delle variabili binarie va quindi limitata con queste condizioni logiche sul valore dell'indice delle richieste.

Il modello risultante è quello di un problema di programmazione lineare binaria, riportato nel file Lingo NOLEGGIO.LG4. La soluzione ottima è nel file NOLEGGIO.LGR.

Le condizioni di integralità sulle variabili non sono necessarie, perché il problema può essere ricondotto ad un problema di flusso su rete. Basta imporre che le variabili siano comprese tra 0 e 1 e risolverlo come problema di programmazione lineare.

Noleggiare temporaneamente una quinta automobile per il periodo considerato sarebbe conveniente poiché consentirebbe un aumento del profitto superiore al costo, come si vede dalla soluzione riportata nel file NOLEGGIO2.LGR.