

4. Si traduca nel linguaggio **AMPL** (file .mod) il seguente modello di programmazione lineare intera (riferibile, ad esempio, a un problema di produzione di prodotti j su più linee i , con costi fissi f di attivazione delle linee, costi orari c per linea e prodotto, produttività oraria a per linea e prodotto, richiesta minima b per prodotto, capacità d per linea). Si dia inoltre una possibile definizione della costante M in funzione dei parametri d del problema.

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \sum_{i \in I, j \in J} c_{ij} x_{ij} + \sum_{i \in I} f_i y_i \\
 \text{s.t.} \quad & \sum_{i \in I} a_{ij} x_{ij} \geq b_j, \quad \forall j \in J \\
 & \sum_{j \in J} x_{ij} \leq d_i, \quad \forall i \in I \\
 & \sum_{j \in J} x_{ij} \leq M y_i, \quad \forall i \in I \\
 & x_{ij} \in \mathbb{Z}_+, \quad \forall i \in I, j \in J \\
 & y_i \in \{0,1\}, \quad \forall i \in I
 \end{aligned}$$

- File .mod

```

set I; #linee
set J; #prodotti

param F{I}; #costi fissi linea
param C{I,J}; #costi orari linea/prodotto
param A{I,J}; #produttività oraria linea/prodotto
param B{J}; #richiesta minima linea
param D{I}; #capacità per linea

param M default 10000; #big-M constraint rispetto ai parametri D

var x{I, J} >=0 integer;
var y{I} binary;

minimize costo: sum{i in I, j in J}
    C[i,j]*x[i,j] + sum{i in I} F[i]*y[i];
s.t. produttivita{j in J}: sum{i in I} A[i,j]*x[i,j] >= B[j];
s.t. capacita{i in I}: sum{j in J} x[i,j] <= D[i];
s.t. viaggi{i in I}: sum{j in J} x[i,j] <= M*y[i];

```

- File .dat

```

set I = lineal linea2 linea3
set J = prod1 prod2 prod3;

param F := lineal 10 linea2 20 linea3 30;
param C: prod1 prod2 prod3 :=
lineal      10      20      30
linea2      40      50      60
linea3      70      80      90
;
param A: prod1 prod2 prod3 :=
lineal      10      20      30
linea2      40      50      60
linea3      70      80      90
;

```

```
param B := prod1 20 prod2 30 prod3 40;  
param D := prod1 30 prod2 40 prod3 50;
```

- File .run

```
reset;  
option solver cplex;  
model test.mod;  
data file.dat;  
solve;  
display fo, x, y;
```