

CORSO DI LAUREA IN  
INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

*Corso di RICERCA OPERATIVA*

**PROVA di AUTOVALUTAZIONE N.2**

**ESERCIZI**

1. Una pasticceria produce tre tipi di bigné: con crema, con cioccolato e con panna. Le materie prime di base necessarie alla produzione dei bigné sono: farina, zucchero e latte. Ogni tipologia di bigné ha diversi prezzi di vendita e diversi consumi di materie prime di base:

- crema: prezzo = 0.5 euro, consumi: 20 g di farina, 10 g di zucchero e 15 g di latte;
- cioccolato: prezzo = 0.5 euro, consumi: 30 g di farina, 15 g di zucchero e 10 g di latte;
- panna: prezzo = 0.6 euro, consumi: 15 g di farina, 15 g di zucchero e 25 g di latte.

La disponibilità di materie prime di base è la seguente: 100000 g di farina, 100000 g di zucchero e 60000 g di latte. La domanda massima dei tre tipi di bigné è: 2000 con crema, 2000 con cioccolato e 1000 con panna. Il modello di programmazione lineare deve determinare la produzione che porta al maggior ricavo. Le variabili di decisione sono pari al numero dei bigné prodotti per ciascuna tipologia. Si ottiene la seguente formulazione:

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{i=1}^3 \text{prezzo}_i x_i \\ \text{s.t.} \quad & \sum_{i=1}^3 \text{consumo}_{i,j} x_i \leq \text{disponibilit\`a}_j, \quad j = 1, \dots, 3, \\ & 0 \leq x_i \leq \text{domanda}_i, \quad i = 1, \dots, 3. \end{aligned}$$

Si fornisca la modellazione AMPL del problema, producendo un file .mod e uno .dat.

2. Una pasticceria produce tre tipi di bigné: con crema, con cioccolato e con panna. Le materie prime di base necessarie alla produzione dei bigné sono: farina, zucchero e latte. Ogni tipologia di bigné ha diversi consumi di materie prime di base:

- crema: 20 g di farina, 10 g di zucchero e 15 g di latte;
- cioccolato: 30 g di farina, 15 g di zucchero e 10 g di latte;
- panna: 15 g di farina, 15 g di zucchero e 25 g di latte.

Il costo delle materie prime di base è il seguente: 1 euro ogni 1000 g di farina, 2 euro ogni 1000 g di zucchero e 3 euro ogni 1000 g di latte. La disponibilità di materie prime di base è la seguente: 100000 g di farina, 100000 g di zucchero e 60000 g di latte. La domanda minima da soddisfare dei tre tipi di bigné è: 1000 con crema, 1000 con cioccolato e 900 con panna. Il modello di programmazione lineare deve determinare la produzione che porta alla minima spesa di materie prime. Le variabili di decisione sono pari ai grammi di materie prime utilizzate nella produzione delle varie tipologie di bigné:  $x_{i,j} =$

grammi della materia prima  $i$  destinati alla produzione del bigné di tipo  $j$ . Si ottiene la seguente formulazione:

$$\begin{aligned} \min \quad & \sum_{i=1}^3 \text{costo}_i \sum_{j=1}^3 x_{i,j} \\ \text{s.t.} \quad & x_{i,j} / \text{consumo}_{i,j} \geq \text{domanda}_j, \quad i = 1, \dots, 3, \quad j = 1, \dots, 3, \\ & 0 \leq \sum_{j=1}^3 x_{i,j} \leq \text{disponibilita}_i, \quad i = 1, \dots, 3. \end{aligned}$$

Si fornisca la modellazione AMPL del problema, producendo un file .mod e uno .dat.

## QUESTIONARIO

1. Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:
  - (a) il modello descritto nell'Esercizio 2 è un problema di PLI;
  - (b) il modello descritto nell'Esercizio 1 è un problema di PL che può essere ricondotto alla classe dei problemi di allocazione ottima di risorse;
  - (c) nel modello descritto nell'Esercizio 2 i vincoli del tipo  $x_{ij} \geq 0$  sono ridondanti.
2. Dopo aver lanciato le seguenti dichiarazioni AMPL:

```
set PROD;
set MATERIE;
param prezzo{PROD};
param consumo{PROD,MATERIE};
param max_materie{MATERIE};
var quantita{PROD};
```

Dire quali delle seguenti istruzioni AMPL sono corrette:

- (a) maximize ricavo: sum{i in MATERIE} prezzo[i]\*quantita[i];
- (b) maximize ricavo {i in PROD}: prezzo[i]\*quantita[i];
- (c) subject to risorse: sum{i in PROD, j in MATERIE}
 

consumo[i,j]\*quantita[i] <= max\_materie[j];
- (d) subject to risorse {j in MATERIE}:
 

sum{i in PROD} consumo[i,j]\*quantita[i] <= max\_materie[j];