

## Esercitazione di Ricerca Operativa - C.L. in Matematica

### 27 Novembre 2019

1. Risolvere, al variare del parametro reale  $\lambda \geq 1$ , il seguente problema di PL:
- $$\begin{cases} \min\{(\lambda - 1)x_1 + x_2\} \\ x_1, x_2 \geq 0 \\ -\lambda x_1 + 3x_2 \geq \lambda - 1 \\ 3x_2 \geq 2 \\ 2x_1 \geq 2\lambda - 1. \end{cases}$$

2. Risolvere, con il metodo del simplesso, il seguente problema:

Un'azienda di componenti elettronici ha 120 impiegati, ognuno dei quali lavora per 30 ore a settimana. Metà di loro è impiegato nel reparto di montaggio, 20 impiegati lavorano nel reparto plastico e i rimanenti nel reparto di rifinitura. L'azienda produce schede di tipo standard con un profitto di 7 € ciascuna e schede di tipo luxury con un profitto di 10 €. Una scheda standard richiede 4,5 ore di montaggio e 2 ore in ciascuno degli altri due reparti, mentre una scheda luxury richiede 5 ore di montaggio, 1 ora nel reparto plastica e 4 ore nel reparto di finitura. Analisi di mercato hanno mostrato che il numero di schede luxury non deve essere inferiore ad  $\frac{1}{3}$  e non deve essere superiore a  $\frac{2}{3}$  del numero totale di schede prodotte. Risolvere il problema di PL che massimizzi il profitto totale dell'azienda.

3. Formulare il seguente problema:

Un negozio di alimenti biologici confeziona tre tipi di snack: gommoso, croccante e ricco di noci. Gli snack sono realizzati con una miscela di semi di girasole, uvetta e arachidi. Le specifiche per ciascun alimento sono riportate nella tabella seguente:

Composizione	Semi di girasole	Uvetta	Arachidi	Prezzo di vendita (€/kg)
<b>Gommoso</b>	-	almeno il 60%	al più il 25 %	2
<b>Croccante</b>	almeno il 60%	-	-	1,60
<b>Ricco di noci</b>	al più il 20 %	-	almeno il 60%	1,20

I fornitori degli ingredienti possono consegnare ogni settimana al massimo 100 kg di semi di girasole a 1 €/kg, 80 kg di uvetta a 1,50 €/kg e 60 kg di arachidi a 0,80 €/kg. Supponendo che non vi siano limiti a ciò che può essere venduto, formulare il problema di miscelazione che massimizza il profitto settimanale.

4. Risolvere il seguente problema di PL:
- $$\begin{cases} \max\{x_1 + x_2 - 2x_3 + 2x_4\} \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

5. Formulare il seguente problema:

Un project manager di un'azienda sta prendendo in considerazione un portafoglio di 10 investimenti diversi, che differiscono per l'utile stimato sul lungo periodo (valore attuale netto) che genereranno e per l'ammontare del capitale richiesto. I profitti e i capitali stimati richiesti (entrambi indicati in unità di milioni di €) per ogni investimento  $j$  ( $j = 1, \dots, 10$ ) sono indicati nella seguente tabella:

Investimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Profitto</b>	2	1,5	1,6	2,1	1,4	1,2	2,2	1,9	2,4	1,7
<b>Capitale richiesto</b>	20	40	35	25	15	18	24	30	33	28

L'importo totale disponibile per tutti gli investimenti è di 200 milioni di €. Inoltre, gli investimenti 3 e 4 si escludono a vicenda, così come gli investimenti 5 e 6, in più gli investimenti 5 e 6 possono essere intrapresi solo se prima sono stati effettuati gli investimenti 3 o 4. Infine, almeno due e al massimo quattro opportunità di investimento devono essere scelte nell'insieme  $\{1, 2, 7, 8, 9, 10\}$ . Si vuole determinare la combinazione ottimale di investimenti che massimizzi il profitto totale stimato a lungo termine sotto i vincoli richiesti.