

Esercitazione di Ricerca Operativa - CdL Matematica 22 Novembre 2023

1. Risolvi il seguente problema:

Un'azienda di telefonia produce 4 modelli diversi di cellulari. Il processo di produzione comprende 3 stadi: assemblaggio, test di qualità e confezionamento. Sulla base dei turni dei dipendenti, nei prossimi mesi sono disponibili 700 ore per l'assemblaggio, 900 ore per i test di qualità e 350 ore per il confezionamento. I profitti di ogni modello di cellulare e le ore necessarie nel processo di produzione per ogni modello sono riportate in tabella:

	Cell 1	Cell 2	Cell 3	Cell 4
Profitti (in Euro)	500	700	850	1000
Ore di assemblaggio	1	2	5	3
Ore di test di qualità	1.5	2	1.5	3
Ore di confezionamento	0.5	0.6	0.8	1

L'azienda vuole massimizzare i propri profitti.

2. Risolvi il seguente problema:

Un dietologo deve preparare una dieta che garantisca un apporto giornaliero di proteine, vitamine, ferro e calcio di almeno 20 mg, 40 mg, 30 mg e 10 mg, rispettivamente. Il dietologo è orientato su cibi a base di verdura (5 mg/kg di proteine, 15 mg/kg di vitamine, 3 mg/kg di ferro e 5mg/kg di calcio, al costo di 4 €/kg), carne (15 mg/kg di proteine, 5 mg/kg di vitamine, 21 mg/kg di ferro e 3 mg/kg di calcio, al costo di 10 €/kg) e frutta (4 mg/kg di proteine, 20 mg/kg di vitamine, 8 mg/kg di ferro e 12 mg/kg di calcio, al costo di 7 €/kg). Determinare la dieta di costo minimo.

$$\left\{ \begin{array}{l} \min\{4x_1 + 10x_2 + 7x_3\} \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\ 5x_1 + 15x_2 + 4x_3 \geq 20 \\ 15x_1 + 5x_2 + 20x_3 \geq 40 \\ 3x_1 + 21x_2 + 8x_3 \geq 30 \\ 5x_1 + 3x_2 + 12x_3 \geq 10 \end{array} \right.$$

3. Formula il seguente problema:

Una banca dispone di un portafoglio di investimenti in azioni, obbligazioni e altri investimenti alternativi. I fondi disponibili per i nuovi investimenti ammontano a 200.000 €. Le quattro alternative di investimento che la banca sta contemplando sono riportate in Tabella insieme ai tassi annuali e alla misura del rischio:

Dettagli finanziari	Alfa	Beta	Gamma	Delta
Prezzo per azione (in €)	100	50	80	40
Tasso di rendimento annuo	0,12	0,08	0,06	0,1
Misura del rischio per € investito	0,1	0,07	0,05	0,08

La misura del rischio indica l'incertezza associata alle azioni in termini di capacità di raggiungere l'interesse annuale previsto: maggiore è il valore e maggiore è il rischio. La banca, inoltre, ha stipulato le seguenti condizioni di investimento:

- il tasso di rendimento annuo del portafoglio deve essere almeno del 9%;
- nessun valore può rappresentare più del 50% dell'investimento totale.

Determinare il modello di PL per sviluppare un portafoglio di investimenti che minimizzi il rischio.

4. Formula il seguente problema di PLI:

Un'azienda produce tre tipi di vernici utilizzando due tipi di coloranti A e B, di cui sono disponibili 4000 e 6000 unità, rispettivamente. In particolare, ogni contenitore del modello Agua richiede 2 litri di A e 4 di B; un contenitore del modello Strong richiede 3 litri di A e 2 di B; ogni contenitore del modello Extra richiede 5 litri di A e 7 di B. Il modello Agua richiede una forza lavoro doppia rispetto al modello Strong e tripla rispetto al modello Extra. La forza lavoro disponibile è in grado di produrre al massimo l'equivalente di 700 contenitori del modello Agua. Il settore marketing dell'azienda ha reso noto che la domanda minima per ciascun tipo di vernice è rispettivamente di 200, 200 e 150 contenitori, al prezzo di 30, 20 e 50 euro. Si vuole massimizzare il profitto totale.

5. Risolvi il seguente problema:

$$\begin{cases} \max\{x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4\} \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 5x_1 - 2x_2 = 8 \\ -x_1 + 3x_2 - x_4 = 1 \end{cases}$$

6. Formula il seguente problema:

Un'azienda si è resa conto che non avrà spazio di stoccaggio sufficiente per i prossimi 3 mesi. Le richieste di stoccaggio aggiuntive per i prossimi 3 mesi sono riportate in tabella:

Mese	Gennaio	Febbraio	Marzo
Spazio richiesto (in 1.000 m ²)	25	10	20

Per coprire il proprio fabbisogno, l'azienda prevede di affittare ulteriore spazio a breve termine. All'inizio di ogni mese, l'azienda può affittare qualsiasi quantità di spazio per qualsiasi numero di mesi. Inoltre, può pagare affitti separati di diverse quantità di spazio e/o in periodi di tempo diversi. Ad esempio, durante il primo mese potrebbe affittare 20.000 m² per 2 mesi e 5.000 m² separatamente per 1 mese. Potrebbe affittare anche nuovi spazi prima della scadenza dei precedenti. I costi per 1.000 m² di spazio affittato in base alla durata sono riportati nella seguente Tabella:

Durata dell'affitto	1 mese	2 mesi	3 mesi
Costo (€ per 1.000 m ²)	280	450	600

Costruire un modello di programmazione lineare la cui soluzione preveda una politica di affitto che copre le esigenze di spazio ad un costo minimo.