

Esercitazione di Ricerca Operativa - CdL Matematica

2 Dicembre 2024

1. Si risolva il seguente problema:

La società INDA SPA si occupa di prodotti industriali e vuole pianificare la produzione settimanale dei suoi tre prodotti (P_1 , P_2 e P_3). Ogni prodotto comporta tre operazioni: fusione, meccanizzazione e assemblaggio. Le operazioni di fusione per i prodotti P_1 e P_2 possono essere subappaltate, mentre la fusione del prodotto P_3 richiede attrezzature speciali, impedendo quindi il subappalto. I costi diretti di tutte e tre le operazioni e i prezzi di vendita dei rispettivi prodotti sono riportati (in €) nella seguente tabella:

	P_1	P_2	P_3
Costo di Fusione (INDA SPA)	0,30	0,50	0,40
Costo di Fusione (subappalto)	0,50	0,60	-
Costo di Meccanizzazione	0,20	0,10	0,27
Costo di Assemblaggio	0,30	0,20	0,20
Prezzo di Vendita	1,50	1,80	1,97

Ogni unità del prodotto P_1 richiede 6 minuti di fusione (se eseguita internamente da INDA SPA), 6 minuti di meccanizzazione e 3 minuti di assemblaggio. Per il prodotto P_2 , i tempi richiesti sono rispettivamente 10, 3 e 2 minuti. Una unità del prodotto P_3 necessita di 8 minuti di fusione, 8 minuti di meccanizzazione e 2 minuti di assemblaggio. INDA SPA dispone settimanalmente di: 8.000 minuti per la fusione, 12.000 minuti per la meccanizzazione, 10.000 minuti per l'assemblaggio.

L'azienda vuole massimizzare i propri profitti.

2. Si formuli il seguente problema:

Un'azienda deve trasportare macchinari dagli stabilimenti di produzione che si trovano a Perugia, Bologna e Rimini ai magazzini che si trovano a Roma, Genova e Firenze. Nei magazzini sono richiesti rispettivamente: 5 macchinari a Roma, 4 a Genova, 3 a Firenze, mentre negli stabilimenti sono disponibili: 8 macchinari a Perugia, 5 a Bologna, 3 a Rimini. I costi di trasporto (in €) tra i siti sono forniti nella seguente tabella:

	Roma	Genova	Firenze
Perugia	50	60	30
Bologna	60	40	20
Rimini	40	70	30

Formulare un modello di PLI che minimizzi i costi di trasporto.

Inoltre, supponiamo che il costo di trasporto di una macchina dallo stabilimento di Bologna aumenti di 10 € per tutte le macchine dalla quarta in poi. Riformulare il modello precedente tenendo in considerazione questa ipotesi.

3. Si formuli il seguente problema e si risolva il suo rilassamento continuo:

Un'azienda ausiliaria del settore calzaturiero produce 3 tipi di materiali per realizzare scarpe: pelle, tela e gomma. Per produrre $10m^2$ di ognuno di questi materiali in tre diverse sezioni della fabbrica (A, B e C) sono richiesti i tempi di produzione riportati (in ore) nella seguente tabella:

	Sezione A	Sezione B	Sezione C
Pelle	7	8	6
Tela	3	2	5
Gomma	5	5	3

In ciascuna sezione della fabbrica (A, B e C) sono disponibili tempi di produzione di 4.000, 5.000 e 6.000 ore, rispettivamente. Il profitto derivante dalla vendita di un m^2 di pelle, di tela e di gomma è rispettivamente di € 150, € 70 e € 30.

Formulare un modello di PLI che massimizzi il margine di profitto lordo.

Inoltre, supponiamo che si possa utilizzare un secondo turno di lavoro con un costo aggiuntivo di 500 € per turno in ciascuna sezione della fabbrica (A, B e C), il che aggiungerebbe rispettivamente 3.500, 2.500 e 3.000 ore al tempo di produzione. Modificare il modello precedente per valutare se l'opzione di un secondo turno in ciascuna sezione della fabbrica sia interessante o meno.

4. Si risolva il seguente problema:

$$\begin{cases} \max\{-3x_1 + x_2 - 6x_3 - 2x_4\} \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ -2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = -3 \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 4 \end{cases}$$

5. Si formuli il seguente problema:

Uno studio legale ha preso in carico cinque nuovi casi e ciascuno di essi può essere adeguatamente gestito da uno qualsiasi dei cinque partner più recenti. Data la differenza in esperienza e pratica, i partner impiegheranno tempi diversi per occuparsi dei casi. Uno dei partner più esperti ha stimato i tempi richiesti in ore nella seguente tabella:

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Avvocato 1	45	22	30	65	15
Avvocato 2	180	163	85	148	68
Avvocato 3	21	17	193	59	65
Avvocato 4	18	83	16	70	115
Avvocato 5	97	75	20	70	71

Per determinare il modo ottimale di assegnare i casi ai partner, in modo che ciascuno si occupi di un caso diverso e che il tempo totale impiegato sia il minimo, si formuli questo problema come un modello di programmazione lineare intera.