

Esercizio: fonderia (testo)

Un'acciaieria acquista rottame di quattro tipi differenti (T1, T2, T3, T4) per ottenere due leghe (L1, L2) con caratteristiche chimiche differenti. I quattro tipi di rottame hanno i seguenti contenuti in percentuale di Piombo, Zinco e Stagno, e il seguente prezzo unitario di acquisto (in migliaia di € a tonnellata).

	T1	T2	T3	T4
Piombo	40%	30%	25%	38%
Zinco	35%	40%	35%	32%
Stagno	25%	30%	40%	30%
prezzo	2.5	1.8	2	2.2

La lega L1 deve avere un contenuto non superiore al 30% di piombo, al 60% di zinco e al 42% di stagno.

La lega L2 deve avere un contenuto non superiore al 46% di piombo, al 38% di zinco e al 56% di stagno.

Definire le quantità di ciascun tipo di rottame da utilizzare in ciascuna delle leghe in modo da minimizzare il costo complessivo e soddisfare esattamente un ordine di 1500 tonnellate di lega L1 e 2000 tonnellate di lega L2.

Luigi De Giovanni - Ricerca Operativa – Laboratorio: utilizzo di solver per programmazione matematica

2.42

Esercizio: fonderia (modello specifico)

$$\begin{aligned} \min & 2.5(x_{11} + x_{12}) + 1.8(x_{21} + x_{22}) + 2(x_{31} + x_{32}) + 2.2(x_{41} + x_{42}) \\ & 0.4x_{11} + 0.3x_{21} + 0.25x_{31} + 0.38x_{41} \leq 0.3(x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41}) \\ & 0.35x_{11} + 0.4x_{21} + 0.35x_{31} + 0.32x_{41} \leq 0.6(x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41}) \\ & 0.25x_{11} + 0.3x_{21} + 0.40x_{31} + 0.3x_{41} \leq 0.42(x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41}) \\ & 0.4x_{12} + 0.3x_{22} + 0.25x_{32} + 0.38x_{42} \leq 0.46(x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42}) \\ & 0.35x_{12} + 0.4x_{22} + 0.35x_{32} + 0.32x_{42} \leq 0.38(x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42}) \\ & 0.25x_{12} + 0.3x_{22} + 0.40x_{32} + 0.3x_{42} \leq 0.56(x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42}) \\ & x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 1500 \\ & x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 2000 \\ & x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, 4 \quad j = 1, 2 \end{aligned}$$

Luigi De Giovanni - Ricerca Operativa – Laboratorio: utilizzo di solver per programmazione matematica

2.43

Esercizio: fonderia (*todo*)

- Modello generale (...)
- Implementazione in AMPL (file .mod e .dat ...)

Esercizio: ovile (testo)

L'azienda Ovile produce due tipi di cibo per animali: granulare e in polvere. Le materie prime utilizzate per la produzione sono: avena, mais e melassa. Tali materie, ad eccezione della melassa, devono essere macinate prima della lavorazione. In seguito si mescolano le varie sostanze e si processa il composto (granulazione o polverizzazione) al fine di ottenere i due diversi tipi di prodotto. La percentuale di proteine, grassi e fibre contenute nelle materie prime e i requisiti nutrizionali (in %) che i prodotti devono soddisfare sono riportati nella seguente tabella.

Materie prime	Proteine	Grassi	Fibre
Avena	13.6	7.1	7
Mais	4.1	2.4	3.7
Melassa	5	0.3	25
Requisiti	≥ 9.5	≥ 2	≤ 6

Di seguito sono riportati la disponibilità delle materie prime e i costi unitari per il loro acquisto.

Materie prime	Disponibilità (kg)	Costo (Euro/kg)
Avena	11900	0.13
Mais	23500	0.17
Melassa	750	0.12

Infine, i costi di produzione (per un kg di materie prime) sono riportati nella seguente tabella.

Macina	Mescola	Granulazione	Polverizzazione
0.25	0.05	0.42	0.17

Tenendo conto che la domanda giornaliera (esatta) è di 9 tonnellate per il prodotto granulare e di 12 tonnellate per quello in polvere, determinare il piano produttivo che minimizza il costo totale.

Esercizio: ovile (modello specifico)

Variabili: x_{ij} è la quantità (in kg) di materia prima i destinata al tipo di prodotto j

$$\begin{aligned} \min & 0.13(x_{11} + x_{12}) + 0.17(x_{21} + x_{22}) + 0.12(x_{31} + x_{32}) \\ & + 0.25(x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{22}) \\ & + 0.05(x_{11} + x_{12} + x_{21} + x_{22} + x_{31} + x_{32}) \\ & + 0.42(x_{11} + x_{21} + x_{31}) \\ & + 0.17(x_{12} + x_{22} + x_{32}) \\ & 0.136x_{11} + 0.041x_{21} + 0.05x_{31} \geq 0.095(x_{11} + x_{21} + x_{31}) \\ & 0.071x_{11} + 0.024x_{21} + 0.003x_{31} \geq 0.02(x_{11} + x_{21} + x_{31}) \\ & 0.07x_{11} + 0.037x_{21} + 0.25x_{31} \leq 0.06(x_{11} + x_{21} + x_{31}) \\ & 0.136x_{12} + 0.041x_{22} + 0.05x_{32} \geq 0.095(x_{12} + x_{22} + x_{32}) \\ & 0.071x_{12} + 0.024x_{22} + 0.003x_{32} \geq 0.02(x_{12} + x_{22} + x_{32}) \\ & 0.07x_{12} + 0.037x_{22} + 0.25x_{32} \leq 0.06(x_{12} + x_{22} + x_{32}) \\ & x_{11} + x_{12} \leq 11900 \\ & x_{21} + x_{22} \leq 23500 \\ & x_{31} + x_{32} \leq 750 \\ & x_{11} + x_{21} + x_{31} = 9000 \\ & x_{12} + x_{22} + x_{32} = 12000 \\ & x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, \dots, 3 \quad j = 1, 2 \end{aligned}$$

Luigi De Giovanni - Ricerca Operativa – Laboratorio: utilizzo di solver per programmazione matematica

2.46

Esercizio: ovile (*todo*)

■ Modello generale (...)

■ Implementazione in AMPL (file .mod e .dat ...)

Luigi De Giovanni - Ricerca Operativa – Laboratorio: utilizzo di solver per programmazione matematica

2.47