

Produzione e distribuzione di PC

Testo

Un'azienda assembla dei PC in tre diversi stabilimenti. Il costo di produzione varia a seconda dello stabilimento. I PC sono venduti a cinque diversi clienti bancari e si sopportano dei costi di trasporto (inclusi gli oneri di importazione) per spedire un PC da ciascuno stabilimento a ciascun cliente. La produzione di ciascuno stabilimento è limitata e sono definite le richieste di PC di ogni cliente. I dati sono riassunti in tabella.

	costo di prod.	capacità	Costi di trasporto				
			Anton Veneta	Banca Intesa	Unicredit	Credit Lyonnaise	Banca della Cina
Italia	280	13500	5,5	7,5	6,9	8,0	10,3
Cina	130	10300	15,0	14,3	13,0	16,4	5,0
Francia	230	9200	6,0	7,8	6,3	6,8	11,0
domanda			7100	3400	9700	5200	3050

1. Scrivere in AMPL un modello del problema e fornire la soluzione, in termini di costo complessivo di trasporto e di quantità trasportate tra stabilimenti e sedi bancarie.
2. Analizzare i due scenari in cui, per bilanciare la produzione, l'azienda richiede che nello stabilimento italiano si assemblino almeno il 40% dei PC oppure il 50% dei PC.
3. Analizzare un terzo scenario in cui, per bilanciare la produzione, l'azienda richiede che nello stabilimento italiano si assemblino almeno l'80% dei PC prodotti in ciascuno degli altri stabilimenti.
4. Determinare se conviene, nei diversi scenari, potenziare di 5000 unità la produzione in Cina, al costo di 500.000 euro.

Formulazione

Insiemi

- $S = \{Italia, Cina, Francia\}$: insieme degli stabilimenti;
- $B = \{AntonVeneta, Intesa, Unicredit, CLyon, BCina\}$: insieme dei clienti bancari.

Parametri

- $w = \{w_i : i \in S\}$: costo di produzione nello stabilimento i .
- $c = \{c_{ij} : i \in S, j \in M\}$: costo unitario di trasporto dallo stabilimento i al cliente j ;
- $a = \{a_i : i \in S\}$: capacità produttiva dello stabilimento i .
- $b = \{b_j : j \in B\}$: richiesta del cliente j .
- α : produzione minima in Italia rispetto alla produzione complessiva.
- β : produzione minima in Italia rispetto a ciascun altro stabilimento.

Variabili decisionali

- $x = \{x_{ij} : i \in S, j \in M\}$: numero di PC trasportati da dallo stabilimento i al cliente j .

Modello

$$\begin{aligned}
 \min \quad & \sum_{i \in S, j \in B} (w_i + c_{ij})x_{ij} && \text{(f.o.)} \\
 \text{s.t.} \quad & && \\
 & \sum_{j \in B} x_{ij} \leq a_i && \forall i \in S \quad \text{(capacità)} \\
 & \sum_{i \in S} x_{ij} \geq b_j && \forall j \in B \quad \text{(richiesta)} \\
 & \sum_{j \in B} x_{Italiaj} \geq \alpha \sum_{i \in S, j \in B} x_{ij} && \text{(bilanciamento complessivo)} \\
 & \sum_{j \in B} x_{Italiaj} \geq \beta \sum_{j \in B} x_{ij} && \forall i \in S \setminus \{Italia\} \quad \text{(bilanciamento singolo)} \\
 & x_{ij} \in \mathbb{Z}_+ && \forall i \in S, j \in B \quad \text{(dominio)}
 \end{aligned}$$