

## Esercizio 1: Bilanciamento containers

Una grande impresa di trasporti marittimi effettua trasferimenti di merci via container tra i principali porti del Mediterraneo. Essa deve ri-bilanciare periodicamente la disponibilità di container vuoti nei diversi porti, per soddisfare la domanda degli esportatori locali. Esistono due tipologie standard di container. Attualmente l'impresa conosce la domanda e l'eccedenza di containers nei diversi porti e deve pianificare in modo ottimale il loro spostamento dai porti dove c'è eccedenza a quelli dove c'è mancanza durante la prossima settimana. Per fare questo, ha a disposizione un insieme predeterminato di rotte che le sue navi mercantili percorrono ogni settimana. Per ogni rotta sono date le capacità disponibili per i container vuoti di tipo A e di tipo B, separatamente, e anche il costo unitario di trasporto di ogni tipo di container.

Formulare il problema, classificarlo e risolverlo con i dati del file BILANCIAMENTO.TXT.

- 1) E' noto il prezzo di noleggio per alcuni tipi di container in alcuni porti. Dire se ed in quali casi sarebbe conveniente prendere a nolo localmente i containers mancanti invece di farli provenire da altri porti.
- 2) E' possibile aumentare lo spazio disponibile per i container vuoti su una tratta a scelta, ad un certo costo. Su quali tratte potrebbe essere conveniente e quale sarebbe il costo massimo che l'impresa dovrebbe essere disposta a pagare per aumentare lo spazio?

---

I porti sono 8: Genova, Marsiglia, Gioia Tauro, Barcellona, Atene, Istanbul, Beirut, Alessandria.

|                 |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sbilanciam. A = | +19 | +15 | -12 | + 9 | -24 | - 2 | - 3 | - 2 |
| Sbilanciam. B = | -12 | +23 | - 9 | +18 | - 2 | -22 | -18 | +22 |

Tratte (bidirezionali), capacità A e B, costo

|                           |    |    |     |
|---------------------------|----|----|-----|
| Genova - Barcellona       | 25 | 15 | 150 |
| Marsiglia - Barcellona    | 18 | 12 | 120 |
| Genova - Gioia Tauro      | 20 | 10 | 180 |
| Marsiglia - Alessandria   | 20 | 18 | 200 |
| Barcellona - Gioia Tauro  | 10 | 10 | 180 |
| Gioia Tauro - Alessandria | 8  | 13 | 110 |
| Gioia Tauro - Atene       | 26 | 8  | 230 |
| Alessandria - Atene       | 15 | 4  | 190 |
| Gioia Tauro - Beirut      | 20 | 5  | 250 |
| Alessandria - Istanbul    | 24 | 20 | 270 |
| Alessandria - Beirut      | 28 | 15 | 210 |
| Atene - Beirut            | 10 | 20 | 220 |
| Atene - Istanbul          | 12 | 20 | 110 |
| Istanbul - Beirut         | 10 | 20 | 120 |

Il costo di ogni container noleggiato (indipendentemente dal tipo) è 500.