**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 containers 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.