

**MODELLI E METODI PER IL SUPPORTO ALLE DECISIONI**

**ESERCIZIO 1.** (10 punti) Sia data la rete  $G = (V, A)$  con

$$V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$A = \{(1, 2), (1, 3), (1, 4), (2, 4), (3, 2), (3, 4)\}$$

con i seguenti costi unitari di trasporto  $c_{ij}$  e capacità  $d_{ij}$

arco	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(2, 4)	(3, 2)	(3, 4)
$c_{ij}$	1	1	6	2	2	5
$d_{ij}$	2	3	10	5	3	4

e i seguenti valori  $b_i$  associati ai nodi

nodo	1	2	3	4
$b_i$	4	0	0	-4

Verificare che alla terna

$$B = \{(1, 4), (2, 4), (3, 4)\} \quad N_0 = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2)\} \quad N_1 = \emptyset.$$

corrisponde una soluzione di base ammissibile e partire da questa per determinare una soluzione ottima e il valore ottimo per questo problema.

**ESERCIZIO 2.** (9 punti) Un tecnico si occupa della manutenzione di 4 macchinari appartenenti a 4 ditte diverse. Ogni ditta deve rivolgersi al tecnico in media 5 volte al mese. Il tecnico è in grado di eseguire 15 manutenzioni al mese. In condizioni stazionarie, qual è il numero medio di macchinari in manutenzione presso il tecnico? Quanto tempo rimane in media un macchinario in manutenzione? Qual è la distribuzione del numero di macchinari in manutenzione? Quante manutenzioni al mese dovrebbe essere in grado di fare il tecnico per restare inattivo metà del tempo? (limitarsi a impostare un'opportuna equazione la cui soluzione fornisce la risposta a quest'ultima domanda).

**ESERCIZIO 3.** (6 punti) Si dimostri la correttezza dell'algoritmo di Ford-Fulkerson per il problema di flusso massimo.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Si illustri la prima iterazione dell'algoritmo ungherese per il problema di assegnamento, descrivendo le operazioni eseguite sulla tabella iniziale dei costi (indicata con  $T_0$  a lezione), le operazioni sulla tabella risultante (indicata con  $T_2$  a lezione) e il modo in cui viene (eventualmente) generata una nuova tabella  $T_3$ .