

## MODELLI E ALGORITMI PER IL SUPPORTO ALLE DECISIONI

**ESERCIZIO 1.** (10 punti) Sia dato il problema KNAPSACK con capacità dello zaino  $b = 7$ . I valori  $v_i$  e i pesi  $p_i$  degli oggetti sono:

	1	2	3	4	5
$v_i$	56	22	32	50	10
$p_i$	5	2	3	4	1

Lo si risolva con l'algoritmo branch-and-bound visto a lezione.

**ESERCIZIO 2.** (9 punti) Siano date le classi di problemi  $P$ ,  $NP$  e  $NP$ -completi. Per ciascuna delle seguenti affermazioni dire se è vera o falsa **MOTIVANDO LA RISPOSTA**:

- possiamo affermare che esistono problemi nella classe  $P$  che sono  $NP$ -completi;
- non ci possono essere problemi  $NP$ -completi il cui problema di  $\varepsilon$ -approssimazione sia risolubile in tempo polinomiale per qualche  $\varepsilon > 0$ ;
- tutti i problemi nella classe  $NP$  sono, presumibilmente, non risolvibili in tempo polinomiale.

**ESERCIZIO 3.** (6 punti) Si descriva il significato dei coefficienti di costo ridotto, si descriva la procedura per il loro calcolo e si spieghi dove vengono utilizzati nell'algoritmo del simplesso per problemi di flusso a costo minimo con limiti di capacità sugli archi.

**ESERCIZIO 4.** (6 punti) Si dimostri la correttezza dell'algoritmo di Ford-Fulkerson per il problema di flusso massimo e il problema di taglio a costo minimo.