

RICERCA OPERATIVA (a.a. 2022/23)**Nome:****Cognome:**

1) Si applichi alla seguente istanza del problema dello zaino binario

$$\begin{array}{rcccccc} \max & 6x_1 & +10x_2 & +18x_3 & +10x_4 & +18x_5 & +2x_6 \\ & 3x_1 & +4x_2 & +6x_3 & +2x_4 & +3x_5 & +2x_6 & \leq & 7 \\ & x_1, & x_2, & x_3, & x_4, & x_5, & x_6 & \in & \{0, 1\} \end{array}$$

l'algoritmo Branch and Bound che utilizza il rilassamento continuo per determinare la valutazione superiore, l'euristica Greedy CUD per determinare la valutazione inferiore, esegue il branching sulla variabile frazionaria della soluzione ottima del rilassamento continuo, visita l'albero di enumerazione in modo breadth-first e, tra i figli di uno stesso nodo, visita per primo quello in cui la variabile frazionaria è fissata a 1. Per ogni nodo dell'albero si riportino le soluzioni ottenute dal rilassamento e dall'euristica (se vengono eseguiti) con le corrispondenti valutazioni superiore e inferiore. Si indichi poi se viene effettuato il branching, e come, o se il nodo viene chiuso e perché. Si esaminino solamente i primi tre livelli dell'albero delle decisioni (la radice conta come un livello). Al termine si indichi se il problema è stato risolto, oppure quali sono la migliore valutazione superiore e la migliore valutazione inferiore disponibili nel momento in cui l'esplorazione viene interrotta.

2) Si consideri l'istanza del problema TSP in figura. Si fornisca una valutazione inferiore del suo valore ottimo, mediante il rilassamento MS1T, e una valutazione superiore, mediante l'algoritmo euristico *nearest neighborhood*, eseguendo tale algoritmo a partire dal nodo 1. Si specifichi quindi l'intervallo di appartenenza del valore ottimo individuato mediante le due valutazioni. Come cambierebbe la risposta se il costo dell'arco (1,3) fosse 10 invece di 1? Giustificare le risposte.

