

1. Sia dato il seguente poliedro

$$2x_1 + x_2 + \tau x_3 = 3$$

$$x_2 + x_4 = 2$$

$$x_1 + 2x_3 = 1$$

$$x \geq 0.$$

Dire quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali sono false:

- ✓ (a) il punto  $(1, 1, 0, 1)^T$  è un vertice per ogni valore di  $\tau$ .  
✗ (b) esistono valori di  $\tau$  per i quali il punto  $(1, 1, 1, 1)^T$  è una SBA.  
✓ (c) per  $\tau=6$  il punto  $(0, 0, 1/2, 2)^T$  è una SBA.  
✗ (d) il poliedro è vuoto per ogni valore di  $\tau$ .

2. Dato l'insieme

$$H = \{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax \geq b\}$$

dove  $A$  è una matrice  $m \times n$ ,  $x \in \mathbb{R}^n$  e  $b \in \mathbb{R}^m$ , dire quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali sono false:

- (a)  $H$  è un poliedro se e solo se  $A$  ha rango massimo. ✗  
(b) Se  $H$  è non vuoto allora ammette sicuramente vertici. ✗  
(c) Se  $m < n$ , allora  $H$  non può ammettere vertici. ✓  
(d) Se  $m = n$  e la matrice  $A$  è non singolare, allora  $H$  ammette sicuramente uno e un solo vertice. ✗

3. Dato un modello di Programmazione Lineare Multi-obiettivo, dire quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali sono false:

- (a) Lo spazio delle decisioni e lo spazio degli obiettivi non hanno sempre la stessa dimensione. ✓  
(b) I punti non dominati si collocano tutti sulla frontiera della regione ammissibile nello spazio degli obiettivi. ✓  
(c) Il punto ideale non può mai appartenere alla regione ammissibile. ✗  
(d) Il metodo  $\epsilon$ -constrained è una tecnica di scalarizzazione che non modifica la complessità del modello. ✗

4. Dato il seguente problema

$$\min c^T x$$

$$Ax = b$$

$$x \geq 0$$

dire quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali sono false:

- ✓ (a) Il suo duale è

$$\max b^T u$$

$$A^T u \leq c$$

- ✓ (b) Il duale di (P) è univocamente determinato.  
✓ (c) Se si determina il duale del problema duale di (P) si ottiene di nuovo il problema (P).  
✓ (d) Se (P) ammette soluzione ottima allora anche il suo duale ammette soluzione ottima.

5. Dire quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali sono false:

- ✓ (a) L'algoritmo di Lin e Kernighan è un algoritmo euristico.

- ✗ (b) Dato un grafo connesso  $G(N,A)$  ed un tour  $y^t$  di  $G$ , l'operazione di  $k$ -scambio è un'operazione che permette di ottenere da  $y^t$  un qualsiasi altro tour del grafo  $G$ .  
✓ (c) Una matrice totalmente unimodulare può avere come elementi solo valori 0, 1 e -1.  
✓ (d) In un problema di flusso su rete a costo minimo vi è una corrispondenza uno a uno tra basi ed alberi ricoprenti.