

1. Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:

- V (a) L'insieme $\{x \in \mathbb{R}^2 \mid x_2 = x_1^2 + 2x_1 - 1\}$ non è un insieme convesso.
F (b) L'insieme $\{1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots\}$ è un insieme convesso
F (c) L'intersezione di un numero finito di iperpiani e semispazi chiusi non è in generale un insieme convesso.
F (d) Un insieme convesso è sempre costituito da un numero finito di punti.

2. Si consideri il poliedro descritto dal seguente sistema

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 &= 3 \\x_1 + x_2 + 2x_3 &= 5 \\x_2 + x_4 &= 1 \\x_i &\geq 0 \quad i=1,\dots,4\end{aligned}$$

Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:

- V (a) Il punto $(2, 1, 1, 0)^T$ è vertice del poliedro.
F (b) Il punto $(2, 1, 1, 1)^T$ è vertice del poliedro.
F (c) Il punto $(1, 2, 1, -1)^T$ appartiene al poliedro.
F (d) Poiché il numero dei vincoli di uguaglianza è minore del numero delle variabili, il poliedro non ammette vertici.

3. Sia dato un problema di PL in forma standard, e sia B una base ammissibile e N la matrice delle colonne fuori base.

- V (a) Se per qualche indice $h \in \{1, \dots, n-m\}$ tale che $\gamma_h < 0$ risulta $\pi_h = (B^{-1}N)_h \leq 0$, allora il criterio di illimitatezza è soddisfatto.
F (b) Se la SBA corrente è degenere, allora nel criterio del rapporto minimo si avrà $\rho = 0$ e quindi la successiva SBA sarà anch'essa degenere.
F (c) Se esiste un indice $h \in \{1, \dots, n-m\}$ tale che $\gamma_h = 0$, allora il criterio di ottimalità non può essere soddisfatto.
V (d) Se nel criterio del rapporto minimo esistono almeno due indici k per i quali il minimo è raggiunto, allora la successiva SBA è sicuramente degenere.

4. Dato un problema di Programmazione Lineare (P) dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:

- V (a) Le variabili del duale (D) di (P) sono in corrispondenza biunivoca con i vincoli di (P).
F (b) Se il problema primale (P) è un problema di minimizzazione, la funzione obiettivo del duale (D) è un upper bound per (P).
V (c) Se il problema (P) è illimitato, il duale (D) è non ammissibile.
F (d) Se il problema (P) è inammissibile, il suo duale (D) è necessariamente inammissibile.

5. Dire quali delle seguenti affermazioni sono corrette:

- (a) Il metodo del simplex ha complessità polinomiale.
- (b) Il metodo del Branch and Bound ha complessità polinomiale.
- (c) Il problema del commesso viaggiatore può essere risolto con la tecnica del Branch and Bound.
- (d) Se $G=(N,A)$ è un grafo connesso, nella formulazione del problema del commesso viaggiatore non sono necessari i vincoli di eliminazione dei subtours.