

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
 Corso di Ricerca Operativa A.A. 2009-2010.
 Esame del 16-04-2010**

Nome Cognome
 Matricola

1. Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\text{Max } z = x_1 + x_2$$

$$7x_1 + 3x_2 \geq 21$$

$$x_1 + 7/2 x_2 \geq 9$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 28$$

$$x_2 \geq 0, \quad x_1 \text{ n.v.}$$

- a. (3 punti) Risolvere il problema graficamente e determinare il valore ottimo della funzione obiettivo ed il punto di ottimo se esiste finito.
- b. (2 punti) Determinare le basi associate ad ogni vertice della regione ammissibile.
- c. (3 punti) Trasformare il problema in forma standard.
- d. (5 punti) Determinare la soluzione duale associata alla base ottima trovata al punto a) ed applicare le condizioni agli scarti complementari per verificarne l'ottimalità.

2. Considerare il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \min \quad & -2x_1 + 6x_2 + 4kx_3 - 2x_4 \\ & 6x_1 - 2x_2 + 4x_3 + 9x_4 = k \\ & 9x_1 + 6x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 3 \\ & x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0, \quad x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

- a. (4 punti) Determinare i valori del parametro k, se esistono, che rendano la base $B=\{2,4\}$ ottima ed unica.
 - b. (4 punti) Posto $k=1$ e partendo sempre dalla base $B=\{2,4\}$ effettuare una iterazione dell'algoritmo del simplesso.
 - c. (3 punti) Posto $k = -2$, scrivere il duale del problema dato.
3. Sia dato un grafo orientato $G(V;E)$ caratterizzato da 6 e 10 archi. A ciascun arco è associato un costo secondo le seguenti tabelle:

Arco	(1,2)	(1,3)	(3,2)	(2,5)	(3,4)	(3,6)	(4,2)
Costo	8	3	5	1	2	5	2

Arco	(4,5)	(4,6)	(5,6)
Costo	3	3	1

- a. (4 punti) Determinare l'albero dei cammini minimi radicato nel nodo 1 applicando l'algoritmo di Dijkstra (mostrare le iterazioni dell'algoritmo).
- b. (3 punti) Indicare il valore associato a tutte le variabili del problema della soluzione ottima trovata al punto precedente.