

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa A.A. 2009-2010**  
**Esame del 15/02/2011**

Nome ..... Cognome .....  
 Matricola ...../.....

1. Dato il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \min z &= 14x_1 + 13x_2 + 11x_3 + 13x_4 \\ x_1 + x_2 + x_3 &\geq 1200 \\ 3x_1 + 2x_3 &\geq 1000 \\ x_1 &\leq 1000 \\ x_2 &\leq 700 \\ x_3 &\leq 500 \end{aligned}$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \text{ n.v.}, \quad x_3 \leq 0$$

- a. (2 punti) Scrivere il problema in forma standard
- b. (2 punti) Scrivere il duale del problema

2. (6 punti) Il sig. Black vive a Fonte Rossa e lavora a Fonte Gialla e vuole determinare un percorso per minimizzare il tempo di viaggio durante la mattina. Questa persona ha registrato i tempi di viaggio (in minuti) lungo i maggiori collegamenti tra diverse località intermedie, queste distanze sono illustrate nella tabella. Una cella vuota significa che non c'è un collegamento diretto tra le due località. Quale rotta dovrebbe percorrere il signor Black per raggiungere il suo obiettivo?

	Fonte Rossa	Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Fonte Gialla
Fonte Rossa	...	18	...	32	...	...
Fonte 1	18	...	12	28	...	...
Fonte 2	...	12	...	17	...	32
Fonte 3	32	28	17	...	4	17
Fonte 4	...	...	...	4	...	11
Fonte Gialla	...	...	32	17	11	...

3. Dato il seguente problema di programmazione lineare :

$$\begin{aligned} \min z &= x_1 + 2x_2 \\ x_1 + 3x_2 &\geq 11 \\ 2x_1 + x_2 &\geq 9 \\ x_1 &\geq 0, \quad x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- c. (3 punti) Risolvere il problema graficamente.
- d. (4 punti) Applicare il simplesso (utilizzare il metodo delle due fasi per ottenere la base iniziale) per trovare la soluzione ottima del problema
- e. (4 punti) Riscrivere il problema applicando il teorema della rappresentazione e commentare la relazione tra la nuova formulazione ottenuta e la formulazione originale del problema.

4. Dato il seguente problema di programmazione lineare :

$$\begin{aligned} \max z &= x_1 + 2x_2 + 10x_4 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 &= 3 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_4 + x_5 &= 6 \\ x_i &\geq 0 \text{ per ogni } i=1, \dots, 5 \end{aligned}$$

- a. (2 punto) Determinare se il vettore  $A=(1,1,0,0,0)$  costituisce una soluzione basica del problema.
- b. (2 punti) Determinare una soluzione basica degenera del problema.
- c. (2 punti) Determinare una soluzione ammissibile non basica del problema.

5. (3 punti) Determinare analiticamente se il vettore  $A=(0,7)$  è combinazione convessa dei vettori  $B=(3,6)$ ,  $C=(-6,9)$ ,  $D=(2,1)$ ,  $E=(-1,1)$