Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.
Corso di Ricerca Operativa A.A. 2010-2011
Esame del 24/01/2011

Nome ……………………………………… **Cognome** ……...…………………………….…………
Matricola ……/………………

1. (3 punti) Scrivere il duale del seguente problema di programmazione lineare:

$$
\begin{aligned}
\min z = 14x_1 + 13x_2 + 11x_3 + 13x_4 + 13x_5 + 12x_6 \\
x_1 + x_2 + x_3 = 1200 \\
x_4 + x_5 + x_6 >=0 \quad 1000 \\
x_1 + x_4 = 1000 \\
x_2 + x_5 <= 700 \\
x_3 + x_6 = 500 \\
\\
x_1 \text{ n.v., } x_i >=0 \text{ per ogni } i=2,\dots 6
\end{aligned}
$$

2. (6 punti) L'Ente Nazionale Parchi sta pianificando lo sviluppo di una zona di sua competenza. Ci sono cinque zone nell'area destinate all'accesso veicolare. Queste zone e le distanze in km tra di esse sono illustrate nella tabella. Per avere il minor impatto possibile sull'ambiente, l'Ente vuole minimizzare il numero totale di km da pavimentare per garantire i collegamenti veicolari tra le 5 aree. Determinare quali collegamenti dovrebbero essere pavimentati per raggiungere l'obiettivo prefissato.

	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Area 5
Area 1	…	7.1	19.5	19.1	25.7
Area 2	7.1	…	8.3	16.2	13.2
Area 3	19.5	8.3	…	18.1	5.2
Area 4	19.1	16.2	18.1	…	17.2
Area 5	25.7	13.2	5.2	17.2	…

3. Dato il seguente problema di programmazione lineare :

$$
\begin{aligned}
\max z= x_1+x_2 \\
\\
x_1 + 5x_2 <= 5 \\
2x_1 + x_2 <= 4 \\
x_1 >=0,\ x_2 >=0
\end{aligned}
$$

   a. (3 punti) Risolvere il problema graficamente.
   b. (4 punti) Applicare il simplesso per trovare la soluzione ottima del problema
   c. (3 punti) Applicare l'analisi di sensitività per determinare il range di variabilità dei coefficienti di costo della funzione obiettivo per cui la soluzione ottima trovata al punto b rimanga ottima.

4. Dato il seguente problema di programmazione lineare :

$$
\begin{aligned}
\max x_1+2x_2+3x_3+4x_4 \\
\\
x_1+2x_2+x_3+3x_4+x_5 = 9 \\
2x_1+x_2+x_3+3x_4+x_6 = 9 \\
-x_1+x_2+x_3+x_7 = 0 \\
\\
x_i >=0 \text{ per ogni } i=1,\dots 7
\end{aligned}
$$

   a. (2 punto) Scrivere il sistema dei vincoli del problema in forma vettoriale
   b. (4 punti) Determinare per ognuno dei seguenti vettori se costituisce una soluzione ammissibile non basica per il problema, ammissibile basica o inammissibile: A=(3,3,0,0,0,0,0), B=(2,2,0,1,0,0,0), C=(0,0,0,3,0,0,0), D=(0,0,0,0,9,9,0), E=(1,0,0,0,8,7,1), F=(0,0,9,0,0,9,-9).
   c. (2 punti) Tra le soluzioni basiche individuate al punto b, ne esiste qualcuna degenere? Perchè?

5. (3 punti) Determinare graficamente se il vettore A=(1,2) è combinazione convessa dei vettori B= (1,1) e C = (2,-1)