

**Università degli Studi di Salerno. Corso di Laurea in Informatica.**  
**Corso di Ricerca Operativa A.A. 2008-2009.**  
**Esame del 27/02/2009**

**Nome**

**Cognome**

**Matricola**

1. Una compagnia produce confezioni di lattine da 33 cl e confezioni da 66 cl. La compagnia ha a disposizione una sola macchina per la produzione. Occorrono 2 ore per produrre una confezione di lattine da 33 cl mentre 2,5 ore per produrre una confezione di lattine da 66 cl. La compagnia può far lavorare la macchina al massimo 30 ore a settimana. Inoltre, la produzione settimanale viene stipata in un magazzino la cui capacità è di 30 m<sup>3</sup>. Una confezione di lattine da 33 cl occupa 1 m<sup>3</sup> mentre una confezione di lattine da 66 cl occupa 3 m<sup>3</sup>. Il profitto ottenuto dalla produzione di una confezione di lattine da 33 cl è pari a 5 euro, mentre il profitto per la produzione di una confezione di lattine da 66 cl è pari a 10 euro. Si vuole conoscere la quantità di confezioni di lattine da 33 cl e da 66 cl da produrre in una settimana per la massimizzazione del profitto totale di produzione, rispettando i vincoli di produzione. Con riferimento al problema descritto:
- (3 punti) si formuli il corrispondente modello di programmazione lineare;
  - (3 punti) si risolva graficamente il problema, individuando il vertice corrispondente alla soluzione ottima;
  - (3 punti) si formuli il corrispondente modello duale ed individuarne la soluzione ottima;

2. (4 punti) Considerare il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 \\ \text{con i vincoli} \quad & x_1 + x_2 \leq 4 \\ & -\frac{1}{2}x_1 + x_2 \leq 2 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

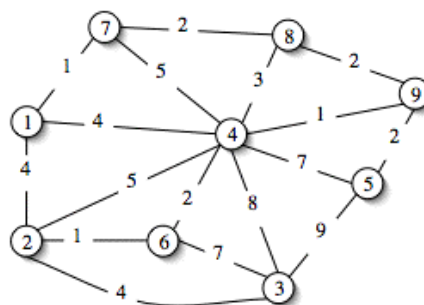
- modificare la funzione obiettivo in modo che la base  $B=\{3,4\}$  sia ottima e verificarne analiticamente l'ottimalità;
- effettuare l'analisi di sensitività dei termini noti.

3. (5 punti) Si consideri il seguente problema di programmazione lineare:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 - 4x_2 + 4x_3 \\ \text{con i vincoli} \quad & 4x_1 + 24x_2 + x_3 = 4 \\ & -3x_1 + 32x_2 - 12x_3 \leq 6 \\ & 6x_1 - x_2 + 2x_4 \geq 5 \\ & x_1 \text{ libera}, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \leq 0 \end{aligned}$$

- si scriva il modello in forma standard;
  - si scriva il corrispondente modello duale.
  - si scriva il corrispondente modello ottenuto applicando il metodo del Big-M.
  - si scriva il corrispondente modello ottenuto nella prima fase del metodo delle due fasi.
4. (6 punti) Si risponda in modo esauriente alle seguenti domande:
- Si descriva la differenza tra una soluzione ammissibile ed una soluzione basica ammissibile per un problema di programmazione lineare.
  - Si descriva il metodo del Big-M ed il metodo delle due fasi, la loro differenza e quando è necessario applicare i due metodi.

5. Si consideri il grafo in figura:



- (4 punti) Determinare l'albero di copertura di costo minimo del grafo in figura, indicando la sequenza in cui gli archi vengono aggiunti alla soluzione.
- (4 punti) Dopo aver determinato l'albero di copertura di costo minimo, viene aggiunto al grafo il nodo 10, collegato ai nodi 3, 5, e 9 rispettivamente con archi di costo 3, 4 e 5. Descrivere come cambia la soluzione. Illustrare il procedimento utilizzato senza dover applicare l'algoritmo ottimo dall'inizio.