

Nome:

Cognome:

Matricola:

- Per ognuno dei seguenti punti non rispettati dall'elaborato **verrà sottratto un punto** al punteggio finale:
 - Scrivere nome, cognome e matricola sia su questo foglio che su tutti i fogli consegnati.
 - Contrassegnare con una crocetta sulla traccia **tutti e soli** gli esercizi che sono stati svolti.
 - Ricordarsi di consegnare sempre la presente traccia e **solo** i fogli da correggere (niente brutta copia).
- Dato il seguente problema di programmazione lineare [P]:

$$\begin{aligned}
 \max \quad & -x_1 + x_2 \\
 & -4x_1 + x_2 \leq 0 \\
 & x_1 - 4x_2 \leq 4 \\
 & -x_1 + x_2 \leq 2 \\
 & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0
 \end{aligned}$$

- (3 punti) Risolvere graficamente il problema [P], individuando il punto di ottimo, se esiste, ed il valore ottimo.
 - (3 punti) Individuare le direzioni estreme del poliedro, se esistono.
 - (3 punti) Risolvere nuovamente il problema tramite il teorema della rappresentazione.
 - (3 punti) Per il problema in esame è possibile che si verifichi il fenomeno del *cycling* per il simplesso? Motivare la risposta.
- (3 punti) Scrivere l'enunciato del teorema fondamentale della PL.
 - (3 punti) Scrivere il duale del seguente problema di PL:

$$\begin{aligned}
 \min \quad & -x_2 + 8x_3 \\
 & 4x_1 + 6x_3 \geq 8 \\
 & -x_1 - 7x_2 - x_3 \leq 6 \\
 & -x_1 + 4x_2 = 4 \\
 & x_1 \geq 0, x_2 \leq 0, x_3 \text{ n.v.}
 \end{aligned}$$

- (5 punti) Utilizzare l'algoritmo del simplesso per risolvere il seguente problema di programmazione lineare (non usare il tableau):

$$\begin{aligned}
 \min \quad & -2x_1 - x_2 + 3x_3 \\
 & 2x_1 - 3x_2 - x_3 \leq 2 \\
 & -2x_1 + x_2 - 3x_3 \leq 1 \\
 & 2x_1 + x_2 - 4x_3 \leq 1 \\
 & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0
 \end{aligned}$$

- Si consideri una istanza del problema del trasporto con 3 nodi di domanda e 3 di offerta, i cui dati sono riportati seguente tabella. Ogni valore nella casella ij rappresenta il costo unitario per trasportare una unità di merce dalla origine i alla destinazione j , il valore a destra della i -ma riga rappresenta il numero totale di unità di merce dell' i -mo nodo di offerta, mentre il valore in fondo alla colonna j -ma rappresenta il numero delle unità richieste dal j -mo nodo di domanda.

3	7	6	5
4	2	8	7
9	2	3	2
7	3	4	

- (3 punti) Scrivere il modello matematico per questo problema.
- (4 punti) Risolvere il problema. Indicare il valore delle variabili decisionali e della funzione obiettivo per la soluzione ottenuta.