

<i>Scrivere subito!</i>	COGNOME: _____ NOME: _____ MATRICOLA: _____	<i>Questo foglio deve essere consegnato con l'elaborato</i>
-------------------------	---	---

1. La ditta di trasporti FAVELOX deve trasportare sette rotoli di lamiera del peso di 2, 3, 5, 3, 2, 4 e 3 tonnellate e dispone di quattro camion. I costi relativi ai camion sono riportati in tabella:

Camion	Capacità	Costo fisso (€)	Costo per tonnellata (€)
1	8	100	20
2	10	120	25
3	13	110	30
4	17	130	25

Si vuole pianificare il trasporto di costo minimo, considerando che, per motivi di sicurezza, almeno tre camion devono essere utilizzati. Inoltre tutti i camion utilizzati devono avere almeno il 50% della capacità occupata. Infine, per problemi legati al caricamento, il primo e il quarto rotolo di lamiera devono viaggiare sullo stesso camion. Si scriva il modello di programmazione lineare che risolva tale problema.

2. Si risolva il seguente problema di programmazione lineare con il metodo del simplesso:

$$\begin{array}{ll}
 \min & -2x_1 + x_2 - x_3 \\
 \text{s.t.} & -x_1 - 2x_2 \leq 4 \\
 & 2x_2 + x_3 \geq 3 \\
 & -3x_1 - x_2 - x_3 \geq 2 \\
 & x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \leq 0
 \end{array}$$

3. Si risolva il seguente problema di zaino:

$$\begin{array}{ll}
 \max & 7x_1 + 11x_2 + 10x_3 + 12x_4 + 9x_5 \\
 \text{s.t.} & 5x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 6x_4 + 8x_5 \leq 15 \\
 & x_i \in \{0,1\}, i = 1 \dots 5
 \end{array}$$

\* Utilizzare una strategia best first (numerare i nodi nell'ordine di valutazione).

... CONTINUA SUL RETRO ...

4. Si può usare l'algoritmo di Dijkstra per il cammino minimo in presenza di costi negativi ma senza cicli di lunghezza negativa? GIUSTIFICARE LA RISPOSTA!
5. Enunciare le condizioni di complementarità primale-duale e applicarle per dimostrare che  $(x_1, x_2, x_3) = (-3, 0, 2)$  è soluzione ottima del seguente problema:

$$\begin{aligned}
 \max \quad & x_1 - 2x_2 + 3x_3 \\
 \text{s.t.} \quad & 2x_1 + x_2 + 2x_3 = -2 \\
 & x_1 + 2x_2 - x_3 \geq -5 \\
 & 2x_1 \leq 3 \\
 & x_1 \leq 0 \quad x_2 \geq 0 \quad x_3 \text{ libera}
 \end{aligned}$$

6. Si consideri il seguente tableau del simplesso:

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$b$
$-z$	0	-1/3	0	-1	0	9
$x_3$	0	1/13	1	2	0	0
$x_5$	0	0	0	-1	1	4/3
$x_1$	1	1/17	0	1	0	0

Rispondere (NON su questo foglio) alle seguenti domande:

- Su quale elemento si farà pivot alla prossima iterazione del simplesso usando la regola di Bland?
- Stabilire, **SENZA EFFETTUARE LE OPERAZIONI DI PIVOT**, quale sarà il valore della funzione obiettivo alla fine della prossima iterazione del simplesso. **GIUSTIFICARE LA RISPOSTA!**
- Alla fine della prossima iterazione sarà cambiata la base corrente: sarà cambiato anche il vertice del poliedro associato alla nuova base? **GIUSTIFICARE LA RISPOSTA!**