

NOME		COGNOME	
------	--	---------	--

Esercizio 1. Una ditta produce latte liquido e in polvere. Il latte liquido viene venduto in cartocci da un litro, ciascuno dei quali occupa un volume di $0.002 m^3$. Il profitto ottenuto dalla vendita di un litro di latte è di 1.20 Euro. Il latte in polvere viene venduto in barattoli da 2, 1.5 e 1 kg rispettivamente. Il costo che la ditta sostiene per la produzione di 1 kg di latte in polvere è di 5 Euro. La seguente tabella riporta i prezzi di vendita dei barattoli e i volumi occupati:

Barattolo	Prezzo (Euro)	Volume occupato (m^3)
2 kg	24	0.004
1.5 kg	16	0.003
1 kg	12	0.002

La ditta deve soddisfare la domanda di mercato stimata in almeno 600 litri di latte liquido e almeno 200 kg di latte in polvere. Il latte prodotto sarà trasportato con un veicolo a temperatura controllata di capacità $28.3 m^3$. Determinare quanto produrre dei diversi tipi di latte per massimizzare il profitto. Scrivere i comandi Matlab e trovare la soluzione ottima. Quale capacità minima deve avere il veicolo per soddisfare le richieste?

Esercizio 2. Si consideri una rete di città le cui distanze reciproche sono indicate in tabella:

città	2	3	4	5
1	26	20	24	19
2		34	23	22
3			27	21
4				32

Scrivere un modello matematico per trovare il ciclo hamiltoniano di costo minimo sulla rete di città. Trovare una valutazione inferiore del valore ottimo calcolando il 3-albero di costo minimo ed una valutazione superiore applicando l'algoritmo del nodo piú vicino a partire dal nodo 2. Applicare poi un passo dell'algoritmo di ricerca locale. Scrivere i comandi Matlab e trovare la soluzione ottima.

Esercizio 3. Si consideri il problema di caricare un container di volume pari a 548 metri cubi, cercando di massimizzare il valore dei beni inseriti (ogni bene può essere inserito al massimo una volta).

Beni	1	2	3	4	5	6	7
Valori	15	7	23	13	21	8	6
Volumi	20	60	342	177	32	298	94

Calcolare una valutazione inferiore del valore ottimo applicando l'algoritmo dei rendimenti. Calcolare una valutazione superiore del valore ottimo. Calcolare la soluzione ottima. Se la ditta avesse necessità di caricare il bene 1 o il bene 2 ma non insieme cosa cambierebbe nel modello? E nella soluzione ottima?

SOLUZIONI

Esercizio 1.

variabili decisionali	modello
x_1 = numero di cartocci di latte prodotti x_2 = numero di barattoli di latte da 2 kg x_3 = numero di barattoli di latte da 1.5 kg x_4 = numero di barattoli di latte da 1 kg	$\left\{ \begin{array}{l} \max \quad 1.2 x_1 + 24 x_2 + 16 x_3 + 12 x_4 \\ \quad \quad -5 (2 x_2 + 1.5 x_3 + x_4) \\ x_1 \geq 600 \\ 2 x_2 + 1.5 x_3 + x_4 \geq 200 \\ 0.002 x_1 + 0.004 x_2 + 0.003 x_3 + 0.002 x_4 \leq 28.3 \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4 \end{array} \right.$

COMANDI DI MATLAB

<code>c = [-1.2; -14; -8.5; -7]</code>	
<code>A = [0 -2 -1.5 -1; 0.002 0.004 0.003 0.002]</code>	<code>b = [-200; 28.3]</code>
<code>Aeq = []</code>	<code>beq = []</code>
<code>lb = [600; 0; 0; 0]</code>	<code>ub = []</code>

Soluzione ottima $x = (600, 0, 0, 13550)$ di valore 95570.

Esercizio 2.

3-albero: $(1, 3) (1, 5) (2, 4) (2, 5) (3, 5) \quad v_I(P) = 105$

ciclo: $2 - 5 - 1 - 3 - 4 \quad v_S(P) = 111$

soluzione ottima $1 - 3 - 5 - 2 - 4 \quad v(P) = 110$

Esercizio 3.

sol. ammissibile = $(1, 1, 0, 1, 1, 0, 1)$, $v_I(P) = 62$

sol. ottima del rilassamento = $\left(1, 1, \frac{259}{342}, 1, 1, 0, 0\right) v_S(P) = 73$

Nel caso descritto bisogna aggiungere il vincolo $x_1 + x_2 \leq 1$