

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

Prova di esame di

Ricerca Operativa (9 cfu)

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

Quesito A	Quesito B	Totale Teoria	Esercizio 1	Esercizio 2	Esercizio 3	TOTALE generale

Parte 1 – Quesiti teorici

- A) (Punti 7) Enunciare e dimostrare il teorema che fornisce una caratterizzazione algebrica dei vertici di un poliedro in *forma standard*
- B) (Punti 3) Data una coppia priale/duale simmetrica, dimostrare che se uno dei problemi è illimitato, l'altro è inammissibile.

Parte 2 – Esercizi

- 1) Un'industria produce biciclette e dispone di quattro reparti di lavorazione (R1, R2, R3, R4) ciascuno dei quali è in grado di produrre biciclette pronte per la vendita. La pianificazione della produzione di questa industria è mensile, e ogni mese ciascuno dei reparti può essere funzionante o può rimanere chiuso a seconda delle esigenze. Se un reparto viene aperto in un certo mese, è necessario assumere per quel mese del personale addetto alla sorveglianza. In particolare, il reparto R1 richiede 8 persone addette alla sorveglianza, i reparti R2 e R4 ne richiedono 10 ciascuno e il reparto R3 ne richiede 12. Ciascuna delle persone addette alla sorveglianza viene retribuita con un salario mensile di 2000 euro se e solamente se è effettivamente assunta per quel mese. Il costo di produzione unitario (in euro per ciascuna bicicletta) varia a seconda del reparto ed è riportato nella tabella che segue insieme al numero massimo di biciclette che possono essere fabbricate da ciascun reparto ogni mese:

	costo unitario	produzione massima
R1	350	1700
R2	400	2000
R3	450	2800
R4	410	2100

Costruire un modello lineare che permetta di decidere quali reparti attivare in un mese e il numero di biciclette che ciascun reparto attivato deve produrre nel mese in modo da minimizzare il costo complessivo (dato dai costi di produzione e dai costi delle persone addette alla sorveglianza) sapendo che per esigenze di mercato devono essere fabbricate mensilmente almeno 3500 biciclette.

a) (Punti 6) Scrivere la *formulazione algebrica* di questo problema.

b) (Punti 3) Scrivere *in forma parametrica* i file `.mod`, `.dat` che realizzano un'implementazione in AMPL di questo problema.

2) (Punti 7) Usando il metodo del simplesso risolvere il seguente problema di Programmazione Lineare

$$\begin{aligned} \min & 10x_1 - x_2 + 4x_3 + 20x_4 \\ & x_1 + 4x_2 - 2x_3 + x_5 = 1 \\ & -2x_1 + x_3 + x_4 - 7x_5 = -2 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

3) (Punti 6) Utilizzando il metodo del Branch and Bound determinare una soluzione ottima del seguente problema di Knapsack:

$$\begin{aligned} \max & 2.4x_1 + 2x_2 - x_3 + 0.2x_4 + 5x_5 + 3.6x_6 + 4.2x_7 \\ & x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 + 2x_6 + 3x_7 \leq 5 \\ & x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 7. \end{aligned}$$

Autorizzo la pubblicazione su sito internet del risultato della prova ai sensi del Decreto Legislativo n. 196 del 30/6/2003 (Codice in materia di protezione dei dati personali)

Firma: