

## CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA E AUTOMATICA

Prova di esame di

*Ricerca Operativa (9 cfu)*

COGNOME:

NOME:

MATRICOLA:

Quesiti teorici	Esercizio 1	Esercizio 2	Esercizio 3	TOTALE generale

**Parte 1 – Quesiti teorici**

- a) (Punti 7) Dato un poliedro nella forma  $P = \{x \in \mathbb{R}^n \mid Ax = b, x \geq 0\}$  con  $A$  matrice  $m \times n$  e  $b \in \mathbb{R}^m$ , dimostrare che un punto è vertice di  $P$  se e solo se è una Soluzione di Base Ammissibile.
- b) (Punti 3) Enunciare e dimostrare il criterio di ottimalità della Fase II del metodo del simplesso.

**Parte 2 – Esercizi**

- 1) Un'industria produce due tipi di pneumatici disponendo di tre linee di produzione (Linea1, Linea2, Linea3). Ciascun pneumatico finito pronto per la vendita si ottiene con la lavorazione su una sola delle linee di produzione. Ogni giorno l'industria deve pianificare la produzione giornaliera, cioè deve determinare quali linee di produzione utilizzare e le quantità di ciascun tipo di pneumatico da fabbricare su ciascuna linea di produzione in modo da soddisfare esattamente le richieste giornaliere che sono pari a 2750 unità del pneumatico del tipo 1 e 1050 unità del pneumatico del tipo 2. L'utilizzazione di una linea di produzione in un giorno richiede un costo di attivazione della stessa dovuto alla presenza di operai addetti. La tabella che segue riporta questi costi di attivazione (in Euro), la capacità massima produttiva giornaliera (espressa in numero massimo di pneumatici fabbricabili) di ciascuna linea, e il costo unitario di produzione (in Euro) di ciascun tipo di pneumatico su ciascuna delle linee di produzione.

	Linea1	Linea2	Linea3
Capacità max produttiva	1000	2500	1300
Costo attivazione	500	600	750
Pneumatico tipo 1	60	50	45
Pneumatico tipo 2	55	52	40

Ciascuna linea può produrre indifferentemente pneumatici del primo o del secondo tipo e durante uno stesso giorno può produrre anche pneumatici di tipo diverso. Costruire un modello lineare che permetta di pianificare la produzione giornaliera di questa industria in modo da soddisfare le richieste e minimizzando il costo complessivo di produzione.

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

$$\begin{aligned} \min \quad & -x_1 - 5x_2 + 4x_3 + 2x_4 \\ & 3x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 4 \\ & -x_1 + 2x_2 + 1x_3 + 4x_4 = 6 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0. \end{aligned}$$

3) (Punti 6)

Utilizzando il metodo del Branch and Bound determinare una soluzione ottima del seguente problema di Knapsack:

$$\begin{aligned} \max \quad & x_1 + 1.2x_2 - x_3 + 2.1x_4 + x_5 + 5x_6 + 2.4x_7 \\ & x_1 + x_2 + 3x_3 + 2x_4 - x_5 + 3x_6 + 2x_7 \leq 4 \\ & x_i \in \{0, 1\}, i = 1, \dots, 7. \end{aligned}$$

---

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: .....