

Prova scritta di Ricerca Operativa
25 gennaio 2017

1. (PUNTI 6) Un piccolo imprenditore deve acquistare lotti di terreni per la costruzione di edifici. A ciascun lotto viene associato un ritorno annuo e un costo specifico (in migliaia di euro), entrambi riportati nella seguente tabella

Titoli	L0	L1	L2	L3	L4	L5
Ritorno	89	132	178	265	371	450
Costo	100	150	106	263	398	501

Il budget a disposizione è pari a 50 milioni di euro. Inoltre, abbiamo i seguenti vincoli d'acquisto previsti dal comune:

- Per i lotti L3 vige l'obbligo di acquisto in multipli di 3 (con tetto massimo pari a 12);
- L'acquisto di un lotto L5 comporta l'obbligo di acquisto di 2 lotti popolari L1;
- Si possono acquistare lotti L4 solo se in portafoglio sono presenti lotti di tipo L0 o L2.

Si costruisca un modello che massimizzi il ritorno totale atteso per l'imprenditore (si ipotizzi la non frazionabilità dei lotti).

2. (PUNTI 6) Si descriva nel dettaglio il metodo basato sui piani di taglio, illustrando i principali tagli esistenti per la programmazione lineare intera e mista intera.
3. (PUNTI 6) Si analizzi nel dettaglio il concetto di convergenza nell'ambito dell'ottimizzazione globale, distinguendo tra il caso deterministico e quello probabilistico. Si descrivano poi i seguenti algoritmi:
- Algoritmi genetici;
 - Branch and Bound per l'ottimizzazione globale.

4. (PUNTI 6) Si consideri il seguente problema:

$$\max_{x \in R^n} x^T Q x - \lambda \sum_{i=1}^n \ln(x_i + \epsilon) \tag{1}$$

$$s.t. \quad \|x\|_2 \leq 1,$$

con $Q \in R^{n \times n}$ matrice definita positiva, $\lambda > 0$, $\epsilon > 0$. Si descrivano le proprietà del problema e un metodo di ottimizzazione per la risoluzione dello stesso.