

# Ricerca Operativa 1 – Scheda generale

## Titolo

### **Ricerca Operativa 1**

## Prerequisiti

- Algebra lineare, calcolo matriciale
- Geometria analitica nel piano, rette e coniche
- Insiemi, sottoinsiemi, cardinalità
- Funzioni a più variabili, derivate parziali
- Istruzioni base per la costruzione di algoritmi
- Algoritmi di sorting, alberi binari, array e matrici

## Obiettivi

Saper individuare e classificare un modello matematico di decisione (decisori, obiettivi, variabili, vincoli, dati, contesto decisionale).

Conoscere i principali algoritmi e saper leggere gli I/O di alcuni software in uso.

Conoscere alcune significative applicazioni e saperne valutare l'utilizzo in altri contesti.

Riuscire a formulare problemi e a risolvere esercizi sulle varie parti del corso.

## Sintesi dei contenuti

Il corso è diviso in 6 parti

La prima parte riguarda esempi di passaggio da problemi decisionali a modelli matematici e la presentazione di alcuni modelli di programmazione lineare e lineare intera.

La seconda riguarda la programmazione convessa e la geometria della programmazione lineare, l'algoritmo del simplesso, la forma tableau, il metodo delle due fasi e il simplesso modificato.

La terza riguarda il concetto di dualità nella programmazione lineare, il problema duale, le sue proprietà fondamentali, le condizioni di ottimalità e l'algoritmo del simplesso duale.

La quarta riguarda cenni introduttivi alla programmazione lineare intera.

La quinta riguarda l'ottimizzazione su grafo, con la presentazione dei principali problemi e dei relativi algoritmi e con un cenno al problema della complessità degli algoritmi.

La sesta riguarda la formulazione e soluzione di alcuni problemi NP-difficili.

## Testi di studio

**TEORIA:** M. Fischetti, Lezioni di ricerca operativa, Progetto, Padova

**ESERCIZI:** L. Brunetta, Ricerca Operativa: esercizi, De Agostini Città Studi, Grugliasco (TO)

## Libri consigliati

F. Hillier e G. Lieberman, Ricerca Operativa 8ed, The McGraw-Hill Companies, Milano

C. Papadimitriou, K. Steiglitz, Combinatorial Optimization, Prentice Hall, Englewood Cliffs

L. A. Wolsey, Integer Programming, Wiley Interscience, Chichester

## Materiali

- Una serie di siti brevemente descritti in corrispondenza delle lezioni a cui si riferiscono.
- Una serie di esercizi svolti.

## Schede degli argomenti

Nel resto del documento, sono presentate delle schede relative a gruppi di lezioni settimanali.

Ogni scheda riporta i prerequisiti (per quel gruppo di lezioni), gli obiettivi, una sintesi dei contenuti (essenzialmente i titoli dei moduli che compongono la lezione), indicazioni sui materiali online.

L'ultima dizione "Dio in 10 mosse" indica le idee forti e le cose ritenute fondamentali, da sapere bene (per l'esame) e da ricordare sempre (o almeno questa è la speranza).

## Scheda n. 1

### Titolo

**Modelli di programmazione lineare e lineare intera  
Programmazione matematica**

### Prerequisiti

Funzioni di più variabili

### Obiettivi

Saper analizzare e costruire un modello matematico di decisione (decisori, obiettivi, variabili, vincoli, dati, contesto decisionale).

Le definizioni e proprietà fondamentali della programmazione lineare.

### Sintesi dei contenuti

La struttura di un problema decisionale

Modelli matematici di decisione

Esempi di problemi di ottimizzazione lineare e lineare intera

### Testi di studio (studiare)

*TEORIA*: capitolo 2

*ESERCIZI*: capitolo 1 e 2

### Materiale on line

*Michael Trick's Operations Research Page*: è la principale fonte di informazioni in rete sulla Ricerca Operativa: contiene collegamenti a corsi in rete, pubblicazioni, software, siti di organizzazioni, riviste, gruppi di ricerca, aziende e quant'altro riguarda ogni aspetto della Ricerca Operativa (Autore: Michael Trick, Livello: Elementare, Url: <http://www.informs.org/Resources/>)

*OR-NOTES*: note on-line del corso di Ricerca Operativa di E. J. Beasley alla Brunel University di Londra, uno dei primi e più completi corsi in rete di Ricerca Operativa (Autore: E. J. Beasley, Livello: Medio, Url: <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/contents.html>)

*MPL Modeling System*: un software molto più raffinato e potente per risolvere i modelli visti a lezione (con tutorial anche in Italiano) si può ottenere dal sito <http://www.maximal-usa.com/>

*General Algebraic Modeling System (GAMS)*: un software ancora più potente e versatile per risolvere i modelli visti a lezione (e molti altri) si può ottenere dal sito <http://www.gams.com/> mentre il tutorial in Italiano si trova su questi sito

### Dio in 10 mosse

- Strutture decisionali (decisori, obiettivi, vincoli)
- Le tre proprietà (proporzionalità, additività, continuità) della programmazione lineare