

Anno Accademico 2025/2026
Programma di Ricerca Operativa (9 CFU)
per il Corso di Laurea in Matematica
(Prof.ssa P. Daniele)

Programmazione Lineare:

Forma standard dei problemi di P.L. Metodo del Simplex. Esame dei tre casi della tabella del simplex. Trasformazione pivotale. Costruzione delle tabelle successive. Criterio di uscita. Criterio di entrata. Metodo della ricerca della base in due fasi. Geometria della Programmazione Lineare. Vertici della regione ammissibile. Caratterizzazione dei vertici. Esistenza dei vertici ammissibili e ottimali. Forma canonica di un problema di massimo e minimo. Definizione di coppia di problemi duali. Teorema fondamentale della dualità o dell'alternativa. Programma ottimale duale e relativi teoremi. Soluzione del problema duale. Interpretazione della dualità. Analisi di stabilità.

Programmazione Lineare Intera:

Formulazione dei problemi, il rilassamento continuo, il metodo del Branch and Bound.

Programmazione Lineare Intera 0-1:

Formulazione dei problemi, il problema dello zaino, metodo risolutivo.

Utilizzo di software:

Risoluzione dei problemi di PL, PLI e PLI 0-1 mediante Excel, Wolfram Alpha, Wolfram Sandbox, Mathematica, LINGO e MATLAB.

Programmazione convessa, disequazioni variazionali, reti di traffico:

Disequazioni Variazionali: definizioni preliminari ed esempi. Teorema di esistenza, caratterizzazione, unicità e non espansività della proiezione di un elemento f su un convesso K . Teoremi di esistenza di soluzioni per le Disequazioni Variazionali. Reti di traffico: presentazione. Equilibrio di Wardrop. Formulazione variazionale. Metodo diretto per il calcolo delle soluzioni: ricerca nel convesso e sulle facce. Metodo delle proiezioni. Il classico paradosso di Braess (1968) e sue varianti.

Teoria dei giochi: gioco tra due persone a somma nulla; ricerca dell'equilibrio nell'ambito delle strategie pure e delle strategie miste; il teorema di Von Neumann. Riduzione di un gioco tra due persone ad una coppia di problemi duali.

Cenni di ottimizzazione nonlineare: metodi di discesa. Il metodo del gradiente ottimo. Modello con vincoli di disuguaglianza e di uguaglianza. Funzione Lagrangiana e problema duale. Teorema di Bertsekas-Tsitsiklis.

Testi consigliati:

- L. Daboni, P. Malesani, P. Manca, G. Ottaviani, F. Ricci, G. Sommi, "Ricerca Operativa", Zanichelli, Bologna, 1975.

- M.L. De Cesare, M.R. Maddalena, “Introduzione alla Programmazione Lineare”, Giappichelli Editore, 2001.
- M. Bruglieri, A. Coloni, “Ricerca Operativa”, Zanichelli, 2012.