

# Metodi e Modelli per l'Ottimizzazione Combinatoria

## Informazioni sul corso

Luigi De Giovanni

Marco Di Summa

### Docenti

#### Luigi De Giovanni

Dipartimento di Matematica, uff. 427

tel. 049 827 1349

luigi@math.unipd.it

ricevimento: giovedì, h 9:30 - 11:30

(appuntamento per email)

#### Marco Di Summa

Dipartimento di Matematica, uff. 422

tel. 049 827 1348

disumma@math.unipd.it

### Obiettivi del corso

Introduzione a metodologie avanzate di supporto alle decisioni per la modellazione e la soluzione di problemi di ottimizzazione combinatoria.

Il corso intende fornire strumenti matematici e algoritmici per la soluzione di problemi pratici di ottimizzazione con l'utilizzo dei pacchetti software e delle librerie di ottimizzazione più diffusi.

## Programma preliminare

### Approfondimenti e applicazioni di Programmazione Lineare e dualità

- Ripasso: problemi di programmazione lineare, metodo del simplesso, cenni di teoria della dualità
- Tecniche di generazione di colonne
- Applicazioni a problemi di ottimizzazione della produzione e di flussi su reti

### Metodi avanzati di Programmazione Lineare Intera (PLI)

- Branch & Bound e tecniche di rilassamento
- Formulazioni alternative di problemi in PLI
- Metodo dei piani di taglio e tecniche di Branch & Cut
- Applicazioni ad esempi notevoli: commesso viaggiatore, problemi di localizzazione, problemi di copertura etc.

### Meta-euristiche di Ottimizzazione Combinatoria

- Ricerca di vicinati e varianti
- Algoritmi evolutivi

### Ottimizzazione su grafo

- Modellazione su grafo di problemi di ottimizzazione
- Algoritmi per problemi ottimizzazione su grafo (alberi ricoprenti, flusso di costo minimo, massimo flusso etc.)

### Laboratori

- Server di ottimizzazione on-line (NEOS)
- Uso di librerie di ottimizzazione (**Cplex** / Coin-OR / Scip)

## Organizzazione del corso

### Orario delle lezioni

- mercoledì 15:30 - 17:30
- venerdì 15:30 - 17:30

Le lezioni si svolgeranno in aula (1BC50) o in laboratorio (controllare sempre l'orario sulla pagina del Corso di Laurea, o la sezione *Avvisi* della pagina web del corso).

### Testi di riferimento e materiale didattico

- dispense e articoli forniti dai docenti
- software di ottimizzazione reperibile in rete / disponibile in laboratorio

### Modalità d'esame

- Consegna di due **esercizi di laboratorio** con relazione di circa 10 pagine a corredo relativi all'implementazione di un modello con librerie di ottimizzazione (Cplex o equivalenti) e di una metaeuristica per un problema di ottimizzazione combinatoria (da definire durante il corso, ad es. il problema del commesso viaggiatore, configurazione di reti di telecomunicazione, pianificazione della produzione etc.) [1-10 punti].
- **Esame orale** sugli argomenti del corso [1-20 punti].
- A discrezione dello studente, è possibile realizzare un **progetto facoltativo** sulla soluzione di un problema reale/realistico di ottimizzazione combinatoria. Il progetto dà la possibilità di incrementare il voto dell'esame di 2-6 punti e consiste nell'implementazione di un modello matematico con librerie di ottimizzazione (Cplex o equivalenti) e/o di un metodo metaeuristico.

Per superare l'esame è richiesto un minimo di 5 punti su 10 per la parte di laboratorio e di 10 punti su 20 per la parte orale.

### Materiali e avvisi su

<http://www.math.unipd.it/~luigi/courses/metmodoc/metmodoc.html>