UNIVERSITÀ DI PISA

RICERCA OPERATIVA

ANTONIO FRANGIONI

Anno accademico	2018/19
CdS	MATEMATICA
Codice	072AA
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
RICERCA OPERATIVA	MAT/09	LEZIONI	60	ANTONIO FRANGIONI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Lo scopo del corso è quello di fornire una panoramica (per quanto necessariamente ristretta) sui principali aspetti teorici e pratici inerenti alla costruzione di modelli matematici di sistemi reali, con particolare riferimento ai modelli di ottimizzazione, ed alla loro soluzione algoritmica. Verranno presentate le proprietà matematiche alla base di alcune delle principali tecniche algoritmiche per la soluzione di tre grandi classi di problemi di ottimizzazione: problemi di programmazione lineare, problemi di cammino e flusso su reti, e problemi di ottimizzazione combinatoria. Verranno discusse le proprietà che rendono alcuni di questi problemi "facili" ed altri "difficili", e l'impatto che esse hanno sugli algoritmi risolutivi disponibili. Verranno inoltre discusse le problematiche relative alla costruzione di modelli matematici che coniughino (per quanto più possibile) la rispondenza del modello alla situazione reale rappresentata con la risolubilità computazionale dello stesso, fornendo tecniche ed esempi applicativi che consentano allo studente di acquisire la capacità di modellare autonomamente i problemi con strumenti che attualmente sono considerati tra i migliori in pratica.

Modalità di verifica delle conoscenze
Prova scritta seguita da una prova orale.

Capacità
Risolvere piccole istanze di problemi di ottimizzazione delle classi studiate nel corso applicando gli algoritmi noti e comprendendone in profondità il comportamento. Scrivere autonomamente modelli di ottimizzazione (in particolare, di Programmazione Lineare Intera) di semplici problemi proposti.

Modalità di verifica delle capacità
Prova scritta seguita da una prova orale.

Comportamenti
Analizzare algoritmi complessi con rigore analitico, comprendendone i principi di funzionamento in modo da poterne eventualmente proporre modifiche e produrne implementazioni efficienti. Sviluppare in modo creativo modelli matematici che, pur partendo da un numero ristretto di strutture di base, siano in grado di esprimere moltissimi problemi di interesse pratico.

Modalità di verifica dei comportamenti
Prova scritta seguita da una prova orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Sono consigliate conoscenze di base di analisi, geometria ed algebra lineare. Si assume una conoscenza di base dei concetti di algoritmo e di analisi della complessità.

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali, con esercitazioni.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Problemi e Modelli (4 ore)

- Il processo decisionale
- Esempi di problemi ottimizzazione
- Definizioni generali

2. Programmazione Lineare (20 ore)

   - Geometria della Programmazione Lineare
   - Algoritmo del simplesso primale
   - Teoria matematica della dualità
   - Algoritmo del simplesso duale
   - Riottimizzazione ed analisi parametrica
   - Cenni sull'ottimizzazione nonlineare

3. Grafi e Reti di flusso (16 ore)

   - Flusso di costo minimo
   - Cammini di costo minimo
   - Flusso massimo
   - Problemi di accoppiamento

4. Ottimizzazione Combinatoria (20 ore)

   - Ottimizzazione Combinatoria e Programmazione Lineare Intera
   - Tecniche di modellazione per la PLI
   - Dimostrazioni di ottimalità
   - Algoritmi euristici
   - Tecniche di rilassamento
   - Algoritmi enumerativi

Bibliografia e materiale didattico

Appunti del corso

1. F.S. Hillier, G.J. Lieberman, "Introduzione alla ricerca operativa", Franco Angeli, Milano (1999)

2. Massimo Pappalardo, Mauro Passacantando "Ricerca Operativa", Plus, 2010

Indicazioni per non frequentanti

Contattare il docente.

Modalità d'esame

Prova scritta seguita da una prova orale. Sono esonerati dalla prova scritta coloro che hanno superato i due compitini.
I contenuti dell'esame sono quelli del corso dell'anno accademico a cui si riferisce l'appello, anche per gli studenti che avessero seguito il corso in anni precedenti.
Per sostenere l'esame è **necessario** iscriversi attraverso gli opportuni moduli web entro le date indicate sui moduli stessi. L'iscrizione è necessaria **anche per i compitini**, con la stessa modalità.
Durante la prova scritta non è possibile consultare libri o appunti.
La prova orale viene effettuata nello stesso appello della prova scritta, normalmente nei giorni immediatamente successivi a quelli della pubblicazione dei risultati della prova scritta stessa.
Gli studenti che sono stati esonerati dalla prova scritta a seguito di valutazione positiva dei compitini **devono** iscriversi in uno dei **primi due** appelli dopo il termine del corso per sostenere l'esame orale. È gradito che gli studenti si iscrivano, con la solita modalità, all'appello nel quale intendono sostenere la prova orale specificando "solo orale" nelle note. Gli studenti hanno la facoltà di rinunciare al voto ottenuto dai compitini semplicemente consegnando una delle due prove scritte successive, o non presentandosi a nessuno dei due orali corrispondenti.

Stage e tirocini

Non ci sono tirocini strettamente collegati al corso, ma il docente può organizzare contatti con aziende per studenti interessati a tesi di Laurea (Triennale e Magistrale) su argonenti relativi all'ottimizzazione.

Pagina web del corso

http://www.di.unipi.it/optimize/Courses/ROM/1819/

Ultimo aggiornamento 16/07/2018 11:17