

Insegnamento di:			
Classe di laurea: LM-40 (Matematica)		Corso di Laurea in: Matematica Magistrale	Anno accademico: 2018/2019
Denominazione inglese insegnamento: Optimization Techniques		Tipo di insegnamento: A scelta	Anno: 2
			Semestre: 1
Tipo attività formativa: b - Attività caratterizzante	Ambito disciplinare: Formazione Modellistico-Applicativa	Settore scientifico-disciplinare: MAT/08	CFU totali: 7 di cui CFU lezioni: 6.5 CFU ese/lab/tutor: 0.5
Modalità di erogazione, ore di didattica assistita ed ore dedicate allo studio individuale ore di lezione: 52 ore di esercitazione/laboratorio/tutorato: 8 totale ore didattica assistita: 60 totale ore di studio individuale: 113			
Lingua di erogazione: Italiano	Obbligo di frequenza: no		
Docente: Nicoletta Del Buono	Tel: 080 5442711 e-mail: nicoletta.delbuono@uniba.it	Ricevimento studenti: Dip. Matematica Piano II, stanza 24	Giorni e ore ricevimento: Martedì 10-11. In altri giorni e orari solo previo appuntamento.
Conoscenze preliminari: Le conoscenze che in genere vengono acquisite nella laurea della classe L-35 con riferimento particolare alle discipline di Calcolo Numerico e della Analisi Matematica classica in una e più variabili			
Obiettivi formativi: Acquisizione delle tecniche numeriche di base per l'ottimizzazione di funzionali non lineari in più e per la soluzione di problemi di programmazione lineare			
Risultati di apprendimento previsti	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisizione delle tecniche principali per la risoluzione di problemi di ottimizzazione di tipo continuo. Capacità di realizzare codici numerici efficienti che implementano le tecniche acquisite.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Le conoscenze teoriche e pratiche acquisite si utilizzano in vasta parte della matematica applicata e nella risoluzione di problematiche reali.</p> <p>Autonomia di giudizio: Capacità di individuare le giuste tecniche numeriche per affrontare e risolvere numericamente problemi di ottimizzazione derivanti da applicazioni reali.</p> <p>Abilità comunicative: Acquisizione del linguaggio e del formalismo matematico avanzato necessario per la consultazione e comprensione dei testi, l'esposizione delle conoscenze acquisite, la descrizione, l'analisi e la risoluzione dei problemi applicativi.</p> <p>Capacità di apprendere: Acquisizione di un metodo di studio adeguato, supportato della consultazione dei testi e dalla implementazione al calcolatore delle tecniche esposte durante il corso.</p>		
Programma del corso			
<ul style="list-style-type: none"> - Classificazione di un problema di ottimizzazione. Esempi di problemi di ottimizzazione: il problema del bagno, il problema di Steiner. - Programmazione non lineare: direzioni possibili, condizioni necessarie del I e II ordine per punti di minimo locale, funzioni convesse differenziabili, loro caratterizzazioni e condizioni sufficienti per punti di minimo, funzioni unimodali di R in R, metodo delle bisezioni, della sezione aurea, dell'interpolazione parabolica, metodo di Newton, della secante. - Metodi di discesa: line search esatto, metodi di line search inesatto: regola di Armijo e condizioni di Wolfe in per la scelta del passo. Metodo dello Steepest descent applicato al caso quadratico, teoremi di convergenza del metodo dello steepest descent. Metodo di Newton in più variabili, teoremi di convergenza nel caso quadratico. 			

Metodi di trust region.

- Metodo delle direzioni coniugate per funzioni quadratiche, loro proprietà di minimizzazione, metodo dei gradienti coniugati per funzioni quadratiche e sue proprietà.
- Metodi Quasi-Newton, convergenza per funzioni quadratiche, metodo di Newton modificato, costruzione dell'inversa dell'Hessiana. Correzione di rango uno, metodo di Davidon-Fletcher-Powell (DFP) e metodo BFGS. Convergenza in un numero finito di passi e conservazione della definita positività, "scaling" per ridurre il mal condizionamento, cenni sulla famiglia di Broyden.
- Ottimizzazione vincolata: cenni teorici e condizioni KKT. Metodi di penalizzazione e di barriera per problemi vincolati, teoremi di convergenza, funzioni di penalizzazione esatte. Introduzione al metodo del gradiente proiettato.
- Programmazione lineare: definizione di un PL in forma generale, canonica e standard, equivalenza di tali definizioni, soluzioni base e definizioni associate, matrici Ers e relative operazioni di Pivot, metodo del Simplex e relativi lemmi (test di ottimalità, ecc.), degenerazione, metodo delle due fasi, interpretazione geometrica di un PL mediante gli insiemi convessi, algoritmo del simplex revisionato, aggiornamento della base mediante la fattorizzazione LU, metodo Duale del simplex, metodo di Gomory per problemi PL a variabili totalmente e parzialmente intere, definizione del problema duale di un PL, teorema di debole e forte dualità, teorema di esistenza delle soluzioni, scarti complementari e varie applicazioni.

Metodi di insegnamento:

Lezioni in aula ed esercitazioni in laboratorio informatico

Supporti alla didattica:

Dispense disponibili alla pagina <http://www.dm.uniba.it/~delbuono>

Controllo dell'apprendimento e modalità d'esame:

Prova Orale

Testi di riferimento principali:

D.G. LUENBERGER, "Linear and nonlinear Programming" (Second Edition)

J. NOCEDAL-S.J. WRIGHT, "Numerical Optimization", Springer

V. DE ANGELIS, "Metodi Matematici di Ottimizzazione", La Goliardica