

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'AQUILA

## CORSI DI LAUREA DI ECONOMIA

### Corso di Matematica per le applicazioni economiche e finanziarie

---

CFU 6, ore 42  
Corso di Laurea Magistrale LM77  
Amministrazione Economia e Finanza  
Anno Accademico 2018-2019 – I Semestre

**DOCENTE**  
Prof. Marco Castellani

**OBIETTIVO:** Scopo principale del corso è quello di illustrare le principali tecniche matematiche per la risoluzione di problemi di ottimizzazione sia libera che vincolata, applicando i risultati a problemi di microeconomia. Per far questo, parte del corso è dedicata alla rigorosa esposizione dei principi che sono alla base della classica teoria delle scelte: la relazione di preferenza e l'esistenza della funzione di utilità.

**PROGRAMMA:**

- Cenni di algebra lineare: spazi vettoriali, combinazione lineare, lineare dipendenza e indipendenza, sottospazi vettoriali, spazi vettoriali generati, base, dimensione, prodotto scalare, norma e norma indotta, Teorema di Schwarz, distanza e distanza indotta, autovalori e autovettori di matrici, matrici simmetriche definite positive/negative, semidefinite positive/negative, indefinite.
- Cenni di topologia: punto interno, esterno, di frontiera, di accumulazione, insieme aperto, chiuso, limitato, compatto.
- Funzioni in più variabili, continuità, Teorema di Weierstrass, derivata parziale, derivata direzionale, differenziabilità, gradiente, Teorema del differenziale totale, funzioni di classe  $C^1$ , iperpiano tangente, direzione di crescita/decrecita, funzioni omogenee, Teorema di Eulero, matrice Hessiana e formula di Taylor, funzioni vettoriali e matrice Jacobiana.
- Insiemi convessi e loro proprietà, separabilità tra insiemi convessi, funzioni convesse/concave, caratterizzazione delle funzioni convesse di classe  $C^1$  e  $C^2$ , proprietà delle funzioni convesse relativamente ai problemi di ottimizzazione, funzioni quasiconvesse/quasiconcave.
- Cardinalità di un insieme infinito, Teorema di Bernstein-Schröder, Teorema di Cantor-Bernstein, gli insiemi numerabili e loro proprietà, il metodo diagonale di Cantor e la non numerabilità di  $\mathbf{R}$ , cardinalità del continuo e ipotesi del continuo.
- Relazione di equivalenza, relazione di preferenza debole, di preferenza stretta e di indifferenza, la funzione di utilità, condizione necessaria per l'esistenza della funzione di utilità, condizione sufficiente per l'esistenza della funzione di utilità in ipotesi di numerabilità dell'insieme delle scelte, preferenza lessicografica, preferenza continua, Teorema di Debreu.
- Ottimizzazione.
  - Ottimizzazione non vincolata: condizioni di ottimo del primo e del secondo ordine.
  - Ottimizzazione con vincoli di uguaglianza: Teorema del Dini e sue applicazioni, Teorema della funzione implicita, Teorema dei moltiplicatori di Lagrange, funzione Lagrangiana, interpretazione del moltiplicatore, funzione Lagrangiana completa, condizione necessaria/sufficiente del secondo ordine.
  - Ottimizzazione con vincoli di disuguaglianza: Teorema di Karush-Kuhn-Tucker, condizione di regolarità dei vincoli (linearità dei vincoli, lineare indipendenza dei gradienti, di Mangasarian-Fromovitz, di Slater).
- Alternativa dominante e debolmente dominante, scelta di Pareto efficiente e debolmente efficiente, funzione di welfare, la teoria dei portafogli efficienti di Markowitz.

**PROPEDEUTICITÀ:** Non sono previste propedeuticità. Tuttavia i prerequisiti del corso sono gli argomenti trattati nel corso di "Matematica Generale"

**TESTI:** C. Simon, L. Blume, MATEMATICA PER LE SCIENZE ECONOMICHE, Egea

**METODO DI INSEGNAMENTO:** Lezioni frontali in aula con esercitazione.  
Lingua: italiano

**RISULTATI ATTESI:** Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di

- comprendere i principali concetti astratti di algebra lineare come gli spazi vettoriali, base, dimensione, prodotto scalare, norma e distanza
- saper utilizzare gli strumenti di calcolo con le funzioni in più variabili e con le funzioni vettoriali come il gradiente, la matrice jacobiana, la matrice hessiana, la formula di Taylor,
- riconoscere le funzioni convesse e le loro principali proprietà
- comprendere il concetto di relazione, di relazione di preferenza e quello di funzione di utilità individuando le proprietà necessarie e sufficienti per la rappresentazione di una preferenza attraverso la funzione di utilità
- sviluppare strategie per la risoluzione di problemi di ottimizzazione, identificando volta per volta la più opportuna
- essere padrone di un linguaggio astratto e sviluppare capacità logico deduttive funzionali al solving problem

**ESAMI E CRITERI DI VALUTAZIONE:** L'esame consiste in una prova scritta formata da 4 esercizi da svolgere in due ore.

**RIFERIMENTI A PRECEDENTI ANNI ACCADEMICI:** Nessuno, primo anno

**MATERIALE DIDATTICO:** Il materiale didattico (slide delle lezioni) viene reso disponibile al link <http://www.didattica.univaq.it>

**AULE ORARI E DATA DI INIZIO LEZIONI:** Fare riferimento a quanto pubblicato al link <http://www.ec.univaq.it/index.php?id=2381>

**INFORMAZIONI DOCENTE:** Fare riferimento a quanto pubblicato al link <http://www.ec.univaq.it/index.php?id=castellani>

**RICEVIMENTO:** Fare riferimento a quanto pubblicato al link <http://www.didattica.univaq.it>

**MODIFICHE E VARIAZIONI:** Fare riferimento a quanto pubblicato al link <http://www.ec.univaq.it/on-line/Home/Docentiedidattica/scheda552.html>