# Metodi matematici e statistici per le decisioni

## Prof. Michele Longo (Modulo Matematico); Prof. Davide zurlo (Modulo Statistico)

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

L'obiettivo prioritario del corso, strutturato in due moduli (matematico e statistico), è presentare metodi e tecniche matematici e statistici necessari per rappresentare e analizzare problemi in ambito economico, statistico e finanziario. La trattazione degli argomenti avrà il duplice scopo di fornire una preparazione teorica generale e di suggerire e analizzare applicazioni concrete.

Al termine del corso gli studenti devono:

1. aver imparato i concetti teorici presentati durante il corso ed essere in grado di risolvere i problemi ed esercizi di natura teorica;
2. essere in grado di rappresentare con il linguaggio e la simbologia matematica e statistica presentati nel corso situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, statistico e finanziario;
3. avere sviluppato buone capacità di apprendimento che permettano di intraprendere con maggiore autonomia studi successivi più avanzati.

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Il corso è diviso in due moduli:

Modulo matematico(Prof. Michele Longo)*.*

*Algebra lineare.* Lo spazio vettoriale RN. Sottospazi. Dipendenza e indipendenza lineare. Base e dimensione. Prodotto interno e norma. Funzioni lineari. Autovalori e autovettori. Forme quadratiche.

*Calcolo differenziale per funzioni di più variabili e ottimizzazione.* Richiami di calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali. Derivata funzione composta. Funzioni implicite. Funzioni concave/convesse. Ottimizzazione libera e vincolata. Statica comparata e teorema dell’inviluppo.

*Richiami di calcolo delle probabilità.* Spazi di probabilità. Probabilità condizionate e teorema di *Bayes*. Spazi uniformi e calcolo combinatorio. Variabili aleatorie discrete e continue. Funzioni di ripartizione e densità. Media, varianza e covarianza.

*Scelte in condizioni di incertezza.* Lotterie. Preferenze su lotterie. Assiomi di von-Neumann-Morgenstern. L’utilità attesa. Attitudine verso il rischio. Equivalente certo e premio per il rischio. Coefficienti di avversione al rischio assoluto e relativo. Dominanza stocastica di primo e secondo ordine. Contratti di assicurazione. Scelte di portafoglio. Il modello media-varianza e introduzione al CAPM.

Modulo statistico(Prof. Davide Zurlo).

*Software R.* Introduzione all’utilizzo del software per l’analisi statistica R

*Regressione lineare.* Richiami di analisi della regressione lineare semplice e multipla.

*Approccio classico all’analisi delle serie storiche.* Metodi per le individuazioni delle componenti di una serie storica: componente di trend, stagionale e irregolare.

*Approccio moderno all’analisi delle serie storiche.* Funzione di autocovarianza e autocorrelazione. Modelli white noise, autoregressivi e a media mobile. Non stazionarietà in media e varianza. Processi integrati. Modelli Arima.

***BIBLIOGRAFIA***

*Modulo matematico*

Appunti delle lezioni messe a disposizione dal docente su Blackboard. Inoltre, gli argomenti trattati possono essere approfonditi consultando i seguenti testi:

1. M.E. De Giuli-G. Giorgi-M. Maggi-U. Magnani, Matematica per l’economia e la finanza, Zanichelli, 2008.

2. P. Baldi, Introduzione alla probabilità con elementi di statistica, McGraw-Hill, 2003.

3. C. Huang-R. Litzenberger, Foundations of Financial Economics, Prentice Hall, 1998.

*Modulo statistico*

Appunti delle lezioni messe a disposizione dal docente su Blackboard. Inoltre, gli argomenti trattati possono essere approfonditi consultando i seguenti testi:

4. Lucchetti, Appunti di analisi delle serie storiche, 2015.

5. R. Carter Hill-W.E. Griffiths-G.C. Lim, Principi di Econometria, Zanichelli, 2013.

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni frontali.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

L’esame consta di due prove scritte, una per ogni modulo, comprendente sia domande teoriche che esercizi numerici sull’intero programma del corso. Inoltre, per il modulo statistico è prevista un’ulteriore prova che consiste nella stima di un modello statistico con il programma R.

 I due moduli dell’esame possono essere sostenuti anche in appelli diversi purché nello stesso anno accademico, pena la decadenza delle parte superata.

Maggiori informazioni sulle modalità d’esame saranno comunicate all’inizio del corso e pubblicate sulla piattaforma Blackboard.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

La conoscenza dei contenuti dei corsi di base di Matematica generale e Statistica di un corso di laurea triennale in economia è utile al fine di una proficua frequenza del corso.

Le prime sei settimane sono dedicate al modulo matematico e le successive sei, dopo la settimana delle prove parziali, al modulo statistico.

La piattaforma informatica *Blackboard* verrà usata per la distribuzione del materiale didattico, la comunicazione dei voti, la pubblicazione di tutti gli avvisi relativi al corso.

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione dell’insegnamento in *distance learning* con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.