UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Statistics for Finance - 2

**2324-2-E1803M048-T2**

## Obiettivi formativi

Questo corso tratta di analisi di regressione, teoria della probabilità e inferenza statistica. Gli argomenti trattati in questo corso sono accompagnati da esempi che ne illustrano l'applicazione in ambito economico e finanziario.

## Contenuti sintetici

La prima parte del corso è dedicata alle analisi di regressione basate sul metodo dei minimi quadrati. In questa parte del corso vengono presentati metodi e indici legati a questo tipo di analisi e vengono presentati alcuni esempi che ne illustrano l'impiego in campo economico e finanziario.

La seconda parte del corso è dedicata alla modellizzazione di fenomeni aleatori. In questa parte del corso viene introdotta la teoria della probabilità secondo l'impostazione assiomatica di Kolmogorov nonché alcuni concetti fondamentali della teoria della probabilità come quello di variabile casuale, distribuzione, quantile, distribuzione congiunta, valore atteso, varianza, momenti e funzione generatrice dei momenti. Inoltre vengono anche dedotte alcune importanti famiglie di distribuzioni discrete e continue che spesso si incontrano nelle applicazioni.

La terza e ultima parte del corso è invece dedicata all'inferenza statistica. Questa parte è limitata alla definizione di alcuni concetti fondamentali come per esempio i concetti di campione casuale, stimatore, stima puntuale e stima intervallare. Questi concetti veranno applicati in problemi di stima che riugardano medie e proporzioni.

## Programma esteso

Prima parte:

- Funzioni interpolanti e metodi di interpolazione

- Il metodo dei minimi quadrati e la retta ai minimi quadrati

- Le proprietà dei residui della retta ai minimi quadrati

- La scomposizione della devianza

- L’indice di determinazione

- Il coefficiente di correlazione lineare

- Interpolazione con funzioni potenza

- Il piano ai minimi quadrati

- Le proprietà dei residui del piano ai minimi quadrati

- La scomposizione della devianza per il piano ai minimi quadrati

- L’indice di determinazione del piano ai minimi quadrati

- Il coefficiente di correlazione multiplo

- Coefficienti di correlazione parziale

- Funzioni interpolanti di Cobb-Douglas

- Iperpiani interpolanti e estensioni al caso di più di due variabili esplicative

Seconda parte:

- Interpretazioni della probabilità e metodi per l'assegnazione delle probabilità

- Gli assiomi di Kolmogorov

- Classi di eventi, algebre e sigma-algebre

- Le principali leggi del calcolo delle probabilità

- Nozioni fondamentali del calcolo combinatorio

- Probabilità condizionata, eventi (globalmente) indipendenti, formula della probabilità totale e formula di Bayes

- Variabili casuali, funzioni di ripartizione, funzioni di massa di probabilità, funzioni di densità e quantili

- Funzioni di ripartizione congiunta, variabili casuali (globalmente) indipendenti, funzioni di massa di probabilità congiunta, funzioni di massa di probabilità condizionata e funzioni di densità congiunta

- Valore atteso, varianza e momenti

- Funzione generatrice dei momenti

- Distribuzioni notevoli discrete: distribuzioni bernoulliane, distribuzioni ipergeometriche, distribuzioni binomiali, distribuzioni trinomiali, distribuzioni geometriche, distribuzioni binomiali negative e distribuzioni di Poisson

- Distribuzioni notevoli continue: distribuzioni esponenziali, distribuzioni gamma, distribuzioni normali, distribuzioni lognormali e distribuzioni di Pareto

Terza parte:

- Problemi di stima, variabili casuali campionarie, stimatori

- L’errore quadratico medio, la correttezza, l’efficienza, la consistenza

- La media campionaria, la frequenza relativa campionaria e la varianza campionaria (corretta)

- Intervalli di confidenza per medie (valori attesi) e proporzioni (probabilità)

- Introduzione ai test statistici

## Prerequisiti

Concetti base della matematica e della statistica.

## Metodi didattici

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto in modalità asincrona con eventi in videoconferenza sincrona.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame è costituito da una prova scritta e una prova orale che si terrà qualche giorno dopo la prova scritta. Entrambe le prove hanno lo stesso peso sulla valutazione finale.

La prova scritta consiste in due domande aperte e quattro esercizi. Nelle domande aperte viene messa alla prova la capacità degli studenti di comunicare e spiegare l'utilità dei concetti trattati durante il corso. Attraverso gli esercizi viene invece messa alla prova la capacità degli studenti di applicare i concetti acquisiti durante il corso per risolvere problemi concreti. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti svolti a lezione.

E' prevista la possibilità di dividere la prova scritta in due parti sostenendo una prima prova parziale scritta a fine aprile/inizio maggio e una seconda prova parziale scritta in concomitanza con gli appelli d'esame di giugno o luglio. Entrambe le prove parziali consistono in una domanda orale e in due esercizi. Gli studenti che decidono di sostenere la prova scritta mediante le due prove parziali dovranno sostenere un'unica prova orale che si terrà dopo la seconda prova parziale scritta.

Durante il periodo di emergenza Covid-19 le prove scritte e orali si svolgeranno in modalità telematica. Le prove scritte si svolgeranno utilizzando il sistema di proctoring RESPONDUS, mentre le prove orali si svolgeranno utilizzando la piattaforma WebEx. Per assicurare la pubblicità delle prove orali, nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

## Testi di riferimento

Dispensa a cura del docente

M. Zenga “Metodi statistici per l’Economia e l’Impresa”, Ed. Giappichelli; 1994

M. Zenga “Modello probabilistico e variabili casuali”, Ed. Giappichelli, 1995;

M. ZENGA, Elementi di Inferenza, Vita e Pensiero;

S.M. ROSS, Introduzione alla Statistica, Apogeo 2008, (solo capitolo 9)

## Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.

## Lingua di insegnamento

Italiano

## Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ