UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

## Statistics for Finance - 2

**2425-2-E1803M048-T2**

### Obiettivi formativi

Questo corso è un'introduzione all'analisi di regressione, alla teoria della probabilità e all'inferenza statistica. Tutti i metodi 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 all'analisi di regressione basata sul metodo dei minimi quadrati. In questa parte vengono presentati metodi e indici comunemente usati nelle analisi di regressione 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 concetti fondamentali come quelli di variabile casuale, distribuzione, quantile, distribuzione congiunta, valore atteso, varianza, covarianza, momenti e funzione generatrice dei momenti. Inoltre, vengono introdotte le principali famglie di distribuzioni parametriche: le distribuzioni bernoulliane, ipergeometriche, binomiali, trinomiali e multinomiali, geometriche, binomiali negative, di Poisson, esponenziali, gamma, normali, lognormali e di Pareto.

La terza e ultima parte del corso è dedicata all'inferenza statistica. In questa parte vengono introdotte le definizioni di alcuni concetti fondamentali come quelli di popolazione, campione, variabile casuale campionaria, stimatore, stima puntuale. Facendo riferimento a medie e proporzioni, viene introdotto in concetto di intervallo di confidenza. Il corso si chiude con una breve introduzione ai test statistici.

### Programma esteso

Prima parte:

- Analisi di regressione: definizione e possibili obiettivi.
- Descrizione delle fasi di un'analisi di regressione: l'organizzazzione dei dati in forma matriciale, la scelta di una famiglia di funzioni, la scelta di un metodo di accostamento, la valutazione della bontà d'adattamento, l'interpretazione dell'andamento della funzione interpolante e cenni sulle possibilità d'impiego.
- 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

Seconda parte:

- Le tre principali interpretazioni della probabilità: classica, frequentista e soggettiva
- 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 covarianza
- 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
- i momenti e la funzione generatrice dei momenti come strumento per semplificare dimostrazioni

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

56 ore di lezione in modalità erogativa (lezioni di 2 o 3 ore) e 12 ore di esercitazione in modalità interattiva.

## 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 di spiegare i metodi d'analisi trattati durante il corso. Attraverso gli esercizi viene messa alla prova la capacità di risolvere problemi concreti. La prova orale consiste in un colloquio sugli argomenti svolti a lezione.

E' prevista la possibilità di suddividere la prova scritta in due prove parziali la prima delle quali si terrà a fine aprile e la seconda delle quali si terrà in concomitanza con gli appelli d'esame di giugno o luglio. Entrambe le prove parziali consistono in una domanda aperta e due esercizi. Gli studenti che optano per la suddivisione della prova scritta dovranno sostenere un'unica prova orale che si terrà dopo la seconda prova parziale scritta.

## 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