



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Serie Storiche Economiche

2627-3-E4101B016

---

#### Obiettivi formativi

Il corso intende fornire allo studente sia una solida base teorica di analisi delle serie storiche, sia l'abilità pratica di analizzare serie storiche univariate attraverso diversi software statistico-econometrici, con lo scopo finale di fare previsioni. I software maggiormente usati all'interno del corso saranno R e Gretl.

#### Contenuti sintetici

1. Introduzione e presentazione del corso
2. Processi stocastici
3. La scomposizione di Wold
4. Modelli per serie storiche stazionarie
5. Test di radice unitaria
6. Modelli per serie storiche non stazionarie
7. La procedura Box-Jenkins per l'identificazione del modello
8. Modelli per serie storiche stagionali
9. Stima di massima verosimiglianza
10. Diagnostic Checking e selezione del modello

11. Previsione per modelli ARMA
12. Approccio classico e componenti deterministiche
13. Metodi di previsione secondo l'approccio classico
14. Metodi di scomposizione delle serie storiche

## **Programma esteso**

1. Introduzione e presentazione del corso
2. Processi stocastici: Serie storiche e processi stocastici, stazionarietà, le funzioni di autocovarianza e autocorrelazione , la funzione di autocorrelazione parziale, processi white noise, media campionaria, autocovarianze e autocorrelazioni campionarie , ergodicità.
3. La scomposizione di Wold
4. Modelli per serie storiche stazionarie: processi autoregressivi e processi a media mobile, relazione duale fra  $AR(p)$   $MA(q)$ , processi  $ARMA(p,q)$
5. Modelli per serie storiche non stazionarie: nonstazionarietà in media, modelli a trend deterministico e a trend stocastico, modelli autoregressivi a media mobile integrati (ARIMA), nonstazionarietà in varianza e in autocovarianza, trasformazioni per stabilizzare la varianza
6. La procedura Box-Jenkins per l'identificazione del modello
7. Modelli per serie storiche stagionali: metodi tradizionali e modelli stagionali ARIMA
8. Stima di massima verosimiglianza
9. Diagnostic Checking e selezione del modello: analisi dei residui, test di Ljung-Box, criteri di informazione
10. Previsione per modelli ARIMA: proiezione lineare e previsore ottimo, previsione basata su un numero infinito di osservazioni (previsore di Wiener-Kolmogorov), previsione basata su un numero finito di osservazioni
11. Regressione di serie storiche
12. Test di radice unitaria
13. Approccio classico per lo studio delle serie storiche: le componenti deterministiche, trend, ciclo, stagionalità e componente accidentale
14. Metodi di previsione di Brown, Holt e Holt-Winters

## **Prerequisiti**

Si consiglia vivamente la conoscenza degli argomenti trattati nel corso di Statistica II, Statistica I, Calcolo delle probabilità, Analisi statistica multivariata e Analisi Matematica II.

## **Metodi didattici**

Lezioni frontali saranno affiancate da sessioni di laboratorio per simulare e riscoprire i principali risultati teorici. Gli studenti si eserciteranno sia su serie simulate da processi stocastici di tipo differente sia su serie storiche economiche reali.

## **Modalità di verifica dell'apprendimento**

L'esame è scritto e orale.

La prova consiste in due parti, una prova scritta e orale sui temi teorici e una prova di laboratorio in cui dovranno analizzare una serie storica. In questo modo si potrà verificare la comprensione dei concetti teorici anche ai fini della previsione di dati economici.

## **Testi di riferimento**

WEI, William W. S. *Time series analysis, Univariate and Multivariate Methods*. Pearson Addison Wesley, Boston, ultima edizione.

Zavanella, B. *Analisi Classica Delle Serie Storiche*, 2. ed.; CUESP: Milano, 1997.

Zavanella, B. *Analisi Moderna Delle Serie Storiche*, 2. ed.; CUESP: Milano, 1997.

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Secondo semestre (terzo periodo)

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## **Sustainable Development Goals**

LAVORO DIGNITOSO E CRESCITA ECONOMICA

---