



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## COURSE SYLLABUS

### Economic Time Series Analysis

2122-3-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. Modelli per serie storiche non stazionarie
6. La procedura Box-Jenkins per l'identificazione del modello
7. Modelli per serie storiche stagionali
8. Stima di massima verosimiglianza
9. Diagnostic Checking e selezione del modello
10. Previsione per modelli ARMA

11. Regressione di serie storiche.
12. Test di radice unitaria
13. Approccio classico e componenti deterministiche

## **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

## **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.

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

Primo semestre

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

---