

## SYLLABUS DEL CORSO

### Introduzione alle Serie Storiche M

2425-1-F8204B012

---

#### Obiettivi formativi

Il corso si pone due principali obiettivi:

1. introdurre gli studenti ai fondamenti su modelli lineari, regressione e metodi econometrici per serie storiche economiche;
2. introdurre gli studenti all'analisi delle serie storiche univariate con metodi 'classici'. In particolare, il corso affronterà i temi dell'analisi esplorativa per dati temporali, identificazione delle componenti (trend, stagionalità, ciclo e break strutturali), processi stocastici, modelli SARIMA e modelli di regressione per dati temporali.

I metodi affrontati verranno utilizzati in applicazione con dati reali a fini sia previsivi, sia interpretativi dei fenomeni economici e delle loro dinamiche.

Il corso contribuisce al raggiungimento degli obiettivi formativi nell'area di apprendimento del CdS: Statistica Economica ed Econometria.

#### Contenuti sintetici

I contenuti sintetici (macro-temi) del corso sono i seguenti:

- Intuizioni e concetti chiave sulle serie storiche economiche
- Introduzione ai processi stocastici per dati temporali
- Introduzione ai modelli di regressione lineare (assunzioni, metodi di stima) con particolare enfasi sui dati temporali
- Analisi esplorativa (EDA) per dati temporali
- Componenti delle serie storiche e decomposizione
- Modelli SARIMA

## Programma esteso

I contenuti dettagliati del corso sono i seguenti:

1. Intuizioni e concetti chiave sulle serie storiche economiche (tassonomia dei concetti di serie storiche, componenti osservabili e non osservabili)
2. Richiami sui modelli lineari e regressione lineare (Teorema di Gauss-Markov, stima dei parametri con OLSE/MLE, test diagnostici e violazione delle ipotesi)
3. Introduzione ai processi stocastici (definizione, proprietà ed esempi) e richiami di probabilità per le serie storiche: funzioni di autocovarianza e autocorrelazione
4. Analisi esplorativa (EDA) per serie storiche: analisi grafica, indici e test sulle caratteristiche dei dati, analisi del trend (modelli lineari parametrici e non parametrici), analisi della stagionalità (regressione armonica), trasformazione di Box-Cox e eteroschedasticità nelle serie storiche
5. Stazionarietà, radici unitarie, test ADF, differenziazione
6. Decomposizione classica delle serie storiche: modelli additivi e moltiplicativi
7. Teorema di Wold e genesi di processi AR, MA e ARMA
8. Processi stazionari e modelli ARMA: identificazione, stima dei parametri, test diagnostici, teoria della previsione
9. Processi integrati e modelli ARIMA
10. Processi stagionali e modelli SARIMA
11. Modelli di regressione lineare con errori ARIMA (regARIMA)

## Prerequisiti

Non ci sono propedeuticità formali, ma è richiesto che lo studente abbia una minima conoscenza di statistica descrittiva, calcolo delle probabilità (variabili casuali) e algebra lineare (calcolo matriciale).

## Metodi didattici

L'insegnamento è da 6 CFU, corrispondente a 42 ore di attività così ripartite:

- Didattica frontale (modalità erogativa) in presenza per i contenuti teorici: circa 30 ore
- Laboratorio in presenza con software statistico R per l'analisi di casi studio reali: circa 4 ore
- Laboratorio in remoto sincrono con software statistico R per l'analisi di casi studio reali: circa 8 ore

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Gli studenti saranno valutati tramite:

1. Elaborazione di un progetto individuale che copre la maggior parte degli argomenti affrontati nel corso. Il caso studio su dati empirici reali deve essere concordato (e supervisionato periodicamente) con il docente. Peso: 50% del voto finale.
2. Assignment individuale in cui ogni studente deve rispondere a 2 domande teoriche estratte da un pool. Le domande saranno svolte senza supervisione (a casa) e saranno poi commentate al momento della prova orale. Peso: 15% del voto finale.
3. Prova orale in cui verrà esposto il progetto, le domande dell'assignment e ulteriori domande sui contenuti

affrontati nel corso. Peso: 35% del voto finale.

## **Testi di riferimento**

1. Slides e materiali del docente
2. Libri di testo essenziali
  - Per la teoria (con notazione delle slides) sulle serie storiche: "Time series analysis - Univariate and Multivariate Methods" (William W.S., 2006), 2nd ed
  - Per gli esempi applicati e richiami di teoria "Forecasting: principles and practice" (Hyndman and Athanasopoulos, 2018), 2nd or 3rd ed
  - Per la regressione lineare "Modello Lineare - Teoria e applicazioni con R" (Grigoletto et al., 2017), 1st ed
3. Libri di testo di approfondimento
  - "Time series analysis and its applications" (Shumway and Stoffer, 2017), 4th ed.

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

I semestre, II ciclo

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÀ

---