



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Economic Statistics M

2526-1-F8206B006

Obiettivi formativi

L'obiettivo dell'insegnamento è quello di fornire le basi teoriche e applicative dei modelli per serie storiche a componenti non osservabili. Si illustreranno i fondamenti della teoria della previsione, la forma state space e i metodi di filtraggio collegati. Il corso viene impartito in modalità *blended learning* con videolezioni e lezioni frontali in laboratorio informatico. Tutti i modelli vengono implementati su dati e problemi economici reali usando l'ambiente open source R ed il pacchetto KFAS.

L'insegnamento di Economic Statistics M completa la preparazione statistico-economica degli studenti di tutti i percorsi del corso di laurea magistrale, fornendo strumenti statistici per lavorare con serie storiche macroeconomiche, aziendali, finanziarie e di altra natura.

Contenuti sintetici

- Teoria della previsione
- Modelli UCM
- Forma state space e filtro di Kalman
- Applicazioni a dati reali con R/KFAS

Programma esteso

- Previsore ottimo
- Previsore lineare ottimo
- Principali componenti dei modelli UCM (trend, ciclo, stagionalità)
- Regressori statici

- Regressori dinamici
- Regressione con coefficienti che evolvono
- Forma state space
- Modelli ARIMA e UCM in forma state space
- Filtro di Kalman e stima di massima verosimiglianza
- Inizializzazione delle variabili di stato
- Smoothing delle variabili di stato e dei disturbi
- Esercizi e casi di studio usando R/KFAS

Prerequisiti

Buone conoscenze di inferenza statistica, algebra matriciale e fondamenti di serie storiche (processi stazionari, processi integrati, modelli ARIMA).

Conoscenze di base di R.

Metodi didattici

Il corso viene impartito in modalità *blended learning*: il 50% dell'insegnamento avviene in presenza (in laboratorio) e il 50% avviene in remoto per mezzo di video-lezioni, applicazioni web, test ed esercizi on-line e forum di domande e risposte.

Le lezioni in presenza sono sempre in laboratorio e rendono operativa, per mezzo di applicazioni a dati reali, la teoria acquisita autonomamente dallo studente per mezzo delle videolezioni, del manuale e degli altri ausili didattici presenti nella pagina elearning. Inoltre, le lezioni in presenza sono l'occasione per gli studenti di esporre i propri dubbi e proporre le proprie domande su quanto appreso autonomamente, in modo che il docente possa fornire spiegazioni alternative per quanto non sia risultato chiaro.

La durata delle lezioni in presenza è di due o tre ore per un totale complessivo di 21 ore.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame scritto su domande teoriche ed esercizi (durata 1 ora) + esame pratico usando R (durata 1 ora).

Il risultato di ciascuna prova concorre al 50% del voto finale.

La prova scritta verifica le conoscenze teoriche relative ai modelli a componenti non osservabili e alla forma state space. Questa parte dell'esame prevede la risposta a quattro domande aperte.

Per la prova pratica viene fornita una serie storica sulla quale l'esaminando deve costruire e stimare alcuni modelli specificati nel testo dell'esame e produrre le diagnostiche richieste.

Testi di riferimento

Pelagatti (2015) *Time Series Modelling with Unobserved Components*, Chapman and Hall/CRC (scaricabile gratuitamente sotto indirizzo IP di Bicocca)

Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018) *Forecasting: principles and practice*, 2nd edition, OTexts: Melbourne, Australia. [OTexts.com/fpp2](https://otexts.com/fpp2)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

IV ciclo (maggio - giugno)

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals
