



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

## SYLLABUS DEL CORSO

### Statistical Modeling

1920-1-F9101Q009

---

#### Obiettivi formativi

Il corso ha quale obiettivo lo studio di modelli avanzati, quali modelli lineari generalizzati e non lineari , modelli lineari multivariati classici e generalizzati, modelli multilevel

Conoscenza e comprensione: Si vuole permettere agli studenti conoscere modelli più generali del modello lineare classico caratterizzati da ipotesi sempre meno restrittive .

Capacità di applicare conoscenza e comprensione Gli studenti potranno analizzare dati reali anche multivariati e gerarchici, sotto condizioni sempre più aderenti alla complessità della realtà

#### Contenuti sintetici

Il corso ha quale obiettivo lo studio di modelli più avanzati del modello lineare classico.

L'attività formativa è svolta attraverso lezioni teoriche e lezioni pratiche in laboratorio.

#### Programma esteso

Il corso ha quale obiettivo l'introduzione alla specificazione, stima e verifica di modelli interpretativi dei dati di tipo lineare più avanzati del modello lineare classico. Si presentano perciò

- Modelli lineari generalizzati che non rispettano le ipotesi del modello lineare classico: modelli con errori eteroschedastici e correlati, modelli non lineari, trattamento di outlier
- Modelli lineari multivariati di tipo classico e non
- Modelli multilevel

L'attività formativa è svolta attraverso lezioni teoriche e lezioni pratiche in laboratorio statistico-informatico nelle quali si affronteranno analisi su casi empirici mediante l'uso del software SAS e R. Il materiale del corso (sia delle lezioni teoriche sia delle lezioni pratiche) e ulteriori informazioni verranno riportate sulla pagina web dedicata nella piattaforma e-learning unimib: <http://elearning.unimib.it/>.

## Prerequisiti

Si richiede una buona conoscenza della

Statistica descrittiva univariata : indici di posizione; indici di variabilità; indici di simmetria e di curtosi.

Statistica descrittiva bivariata: connessione, dipendenza in media, correlazione lineare, regressione lineare bivariata, multipla, multivariata, polinomiale, non lineare.

Teoria della probabilità: popolazione e campione; significato di probabilità nella versione classica ; elementi di calcolo combinatorio; tipi di campionamento; distribuzioni di variabili casuali univariate; variabili casuali Normale , t di Student, F d Snedecor ; distribuzioni casuali campionarie

Inferenza: teoria della stima, proprietà dello stimatore puntuale; stima intervallare; verifica di ipotesi, test di ipotesi di Neyman Pearson; test di ipotesi sulle medie basati su Normale , t di Student; test d ipotesi sulla varianza.

Modello lineare classico: ipotesi; stima dei parametri del modello nel campione e nella popolazione; proprietà degli stimatori dei minimi quadrati; test di ipotesi sui parametri basati su Normale , t di Student, ; test di ipotesi sul modello su gruppi di parametri , su un parametro basata F di Snedecor

Package statistici R e SAS

Si suggerisce a chi non provenga da corsi triennali di statistica o economia di seguire preventivamente i corsi introduttivi

## Metodi didattici

Le lezioni si distinguono in parte teorica e parte applicata. Durante la parte teorica vengono presentate i framework metodologici relativi al corso, che vengono poi applicati durante le lezioni pratiche in laboratorio. In laboratorio si utilizza il software SAS, e si apprende la stesura del codice e la lettura degli output dei modelli.

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

- L'esame consiste in due domande di teoria e un esercizio pratico. L'esercizio riguarda uno dei temi proposti durante le esercitazioni svolte a lezione e riguarda la risoluzione di un problema tramite il software SAS or R e il commento ai risultati.

In questo modo si verificano sia le conoscenze teoriche e nello stesso tempo la capacità di applicare i modelli proposti su data base reali.

Non esistono prove intermedie.

Non sono previste modalita diverse per frequentanti e non frequentanti

## **Testi di riferimento**

Lucidi presentati nel corso disponibili Materiale prodotto in laboratorio statistico-informatico durante le esercitazioni (codici SAS e output delle analisi) nella web page nella piattaforma e-learning unimib: <http://elearning.unimib.it/>.

James H. Stock-Mark W. Watson (2016) Introduzione all'Econometria 3/Ed. Pearson

Baltagi B. H. (2008), Econometrics, fourth Edition, Springer Berlin (Part I capitoli 1-5; Part II capitoli 9-10-11).

Johnston J. (1993). Econometrica, 3a edizione, Franco Angeli, Milano (capitoli 2, 3, 5, 7, 8).

Srivastava V.K., Giles D.E.A. (1987). Seemingly Unrelated Regression Equations Models, Marcel Dekker, New York (In particolare, capitoli 1, 2).

Snijders T.A.B., Bosker R.J. (1999), Multilevel Analysis – An introduction to basic and advanced multilevel modelling, SAGE Publications, London (capp. 1-7).

Manuale SAS/STAT 9.3 (capitoli 4, 5, 6, 8, 29, 41, 58, 76).

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

Il semestre

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

---