



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Spatial Statistics M

2425-2-F8204B010

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire un'introduzione ai metodi statistici per l'analisi di fenomeni che presentano variabilità nello spazio. Alla fine del corso lo studente avrà acquisito: 1) la capacità di gestire, rappresentare e analizzare dati geocodificati in un opportuno sistema di riferimento tramite l'uso di un software specifico; 2) la capacità di definire un modello stocastico idoneo alla descrizione e previsione di dati spaziali; 3) alcune tecniche di stima per questo tipo di modelli. Il corso, introducendo metodi e procedure per l'analisi statistica di dati geo-riferiti, contribuisce al raggiungimento degli obiettivi formativi nell'area di apprendimento del CdS: "Statistica"

Contenuti sintetici

Introduzione all'analisi esplorativa dei dati spaziali; modelli e metodi per dati da processo di punto spaziale; modelli e metodi per dati geostatistici; cenni ai metodi per l'analisi dei dati di area.

Programma esteso

Variabilità di piccola e larga scala. Tipologie di dati spaziali.

Processi di punto spaziali. Processi di Poisson omogenei e non omogenei. Test per l'ipotesi CSR. Introduzione ai test Monte Carlo. Stima dell'intensità di un processo di Poisson. Processi di Poisson multitypo.

Geostatistica. Richiami sui processi stocastici spaziali. Stazionarietà. Covariogramma, correlogramma e variogramma. Isotropia e modelli parametrici isotropici. Analisi esplorativa dei dati geostatistici. Analisi della componente di piccola scala. Stima del variogramma: metodo dei momenti, stime di massima verosimiglianza e dei minimi quadrati (ols, wls, gls). Analisi della componente di larga scala: metodi parametrici, cenni sulla regressione

non parametrica. La previsione spaziale. Il metodo kriging: semplice, ordinario, universale.

Laboratorio in ambiente R.

Prerequisiti

Il corso non ha propedeuticità. E' consigliato avere nozioni preliminari di processi stocastici, inferenza statistica e programmazione in R.

Il corso non è indicato per studenti *undergraduate* in mobilità internazionale (programma Erasmus) i quali sono invitati a contattare il docente prima dell'inizio del corso.

Metodi didattici

Lezioni frontali e sessioni di esercitazione in laboratorio informatico per un totale di 47 ore.

Tutte le lezioni sono svolte in modalità erogativa.

6 esercitazioni in laboratorio informatico della durata di 2 ore ciascuna saranno svolte in modalità erogativa da remoto.

Le rimanenti 35 ore saranno svolte in moduli da 2 o 3 ore in modalità erogativa in presenza.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame finale consiste di due parti: una prova in laboratorio informatico e una prova orale.

La prova di laboratorio informatico è svolta in ambiente R. Allo studente sarà richiesto di risolvere dei problemi (quesiti che richiedono l'analisi di un fenomeno complesso e la sua razionalizzazione tramite la composizione di più principi) per mezzo di un'elaborazione di dati spaziali utilizzando codici e funzioni presentati e discussi durante le sessioni di laboratorio informatico del corso. La prova mira a verificare la capacità acquisita dallo studente nel rispondere a concrete esigenze che, nell'ambito della tematica dei dati spaziali, possono emergere in contesto lavorativo o di ricerca. Saranno quindi valutate le capacità di analisi dei dati, di sintesi e interpretazione dei risultati, nonché la competenza acquisita nell'uso del software R.

Durante la prova non è ammesso l'uso di testi o altro materiale con l'esclusione dei codici che verranno messi a disposizione dal docente all'inizio della prova.

Durante la prova non è ammesso l'uso del cellulare.

La prova orale è mirata ad accertare la conoscenza teorica dello studente sugli argomenti del corso. Si tratta quindi di un colloquio sugli argomenti svolti a lezione. Saranno valutate la capacità di formalizzare in termini statistico-probabilistici le tematiche proposte in sede di esame e il rigore metodologico del loro sviluppo.

Il punteggio finale è costituito da una media dei voti ottenuti nelle due parti.

Testi di riferimento

O. Schabenberger, C.A. Gotway, 2005, Statistical methods for spatial data analysis Chapman & Hall/CRC.

Ulteriore materiale: lucidi presentati nelle lezioni, dispense, codici R, dataset ed esercitazioni aggiuntive sono messe a disposizione degli studenti tramite la piattaforma eLearning del corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo periodo del secondo semestre.

Lingua di insegnamento

Italiano.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ
