UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistics II

2021-2-E4101B038

Obiettivi formativi

Il Corso intende fornire agli studenti un'adeguata padronanza delle metodologie di inferenza statistica appropriate per l'analisi di fenomeni univariati rappresentabili tramite modelli stocastici.

Alla fine del corso, lo studente è in grado di 1) applicare le tecniche per la stima puntuale e intervallare dei parametri della distribuzione di una variabile casuale 2) costruire test statistici idonei a verificare ipotesi sulla distribuzione di una variabile casuale normale e individuare approssimazioni adeguate nel caso di variabili casuali qualsiasi 3) impostare alcuni piani di campionamento ricorrenti in molti contesti applicativi.

Contenuti sintetici

Il corso è suddiviso in due macro argomenti. Il primo riguarda i concetti e gli strumenti di base dell'inferenza statistica, sia nell'ambito della stima che della verifica statistica delle ipotesi. Nel secondo sono trattati alcuni tra i più comuni piani di campionamento probabilistico nel contesto di popolazioni finite secondo l'approccio classico.

Programma esteso

Il corso si articola su due moduli.

Modulo 1. La nozione di campione e lo spazio campionario. La stima puntuale. Proprietà degli stimatori: correttezza, consistenza, efficienza assoluta e relativa. Il teorema di Fréchet-Rao-Cramér. L'errore quadratico medio. Metodi di stima: il metodo della massima verosimiglianza e il metodo dei momenti.

Modulo 2. Stima intervallare e metodi per la determinazione dell'intervallo di confidenza. La quantità pivotale. La verifica statistica delle ipotesi. I test di significatività. I principali test statistici: il test Z, il test T, il test chi-quadrato, il test F. Le basi della teoria di Neyman-Pearson. Errore di prima e di seconda specie. Il test più potente e il lemma di Neyman-Pearson. I test uniformemente più potenti. I test basati sul rapporto di verosimiglianza. Campionamento da popolazioni finite. Stima del totale, della media e della varianza di una variabile continua. Stima della frequenza relativa di una variabile binaria. Il campionamento casuale semplice. Il campionamento stratificato. Determinazione della numerosità campionaria.

Prerequisiti

Il corso prevede, quali corsi propedeutici, Statistica I, Calcolo delle Probabilità e Analisi Matematica I.

Metodi didattici

Il corso è erogato in italiano e prevede lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

Le lezioni sono mirate all'approfondimento delle conoscenze teoriche dello studente sugli argomenti del corso. In questa sede viene dato ampio spazio alla formalizzazione e alla derivazione dei concetti probabilistici e matematici rilevanti per le tematiche considerate.

Le esercitazioni sono mirate a potenziare le capacità di problem solving dello studente. In questa sede è quindi dato spazio alla formalizzazione di problemi presenti in situazioni reali in termini di inferenza statistica, all'identificazione delle procedure idonee per la loro soluzione e alla discussione critica delle procedure utilizzate e dei risultati conseguiti.

Sono infine previste della attività di tutorato volte a supportare lo studente che dovesse incontrare particolari difficoltà o colmare lacune su argomenti specifici tra quelli inerenti il corso.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono (lezioni videoregistrate) con eventi in videoconferenza sincrona.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La modalità di verifica si basa sua una prova scritta e una prova orale.

In alternativa alla prova scritta, lo studente può sostenere due prove scritte in itinere che avranno luogo una sola volta nell’anno alla fine delle lezioni di ciascun modulo (vedere sezione "Programma esteso") in cui il corso è suddiviso (vedere sezione "Periodo di erogazione dell'insegnamento"). Le prove in itinere verteranno solo sul programma del modulo corrispondente.

La prova scritta (sia in itinere che complessiva) è mirata ad accertare le capacità di problem solving dello studente. Sarà quindi costituita da esercizi di tipo sia applicativo che teorico. In sede di valutazione viene considerata la capacità dello studente di: formalizzare il problema proposto in termini di inferenza statistica, identificare le

procedure idonee alla sua soluzione e discutere in modo critico le procedure utilizzate e i risultati conseguiti.

Durante la prova scritta **non è ammesso** l'uso di testi o altro materiale con l'esclusione delle tavole della variabili casuali scaricabili dalla pagina e-learning del corso e del formulario di teoria dei campioni anch'esso disponibile sulla pagina e-learning.

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. Saranno quindi valutate la capacità di formalizzare in termini statistico-probabilistici le tematiche proposte in sede di esame e il rigore metodologico del loro sviluppo.

Gli studenti che superano la prova scritta sono ammessi alla prova orale. Gli studenti apprendono il voto conseguito nella prova scritta tramite la pagina elearning del corso stesso. La prova orale dovrà necessariamente essere sostenuta nell'appello in cui si è tenuta la prova scritta. Il voto finale è determinato come media aritmetica delle due votazioni conseguite (quella sulla prova orale e quella sulla prova scritta). Nel caso in cui la prova scritta sia sostituita dalle due prove in itinere, il voto della parte scritta sarà determinato dalla media dei voti ottenuti nelle singole prove in itinere. Tale media contribuirà poi al voto finale come esposto in precedenza.

Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma Esami on line dell'Ateneo e la piattaforma WebEx. Nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di eventuali spettatori virtuali.

Testi di riferimento

Cicchitelli G., D'Urso P., Minozzo M. 2018. Statistica: Principi e Metodi. Terza edizione. Pearson Italia, Milano-Torino

Ulteriore materiale (esercizi e dispense su argomenit specifici) è messo a disposizione sulla pagina elearning del corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Il corso viene erogato nel primo semestre suddiviso in due moduli di sette settimane ciascuno.

Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni si svolgeranno da remoto asincrono (lezioni videoregistrate) con eventi in videoconferenza sincrona. Le lezioni saranno erogate (se in videoconferenza sincrona) o caricate sulla pagina elearning (se videoregistrate) in corrispondenza delle date e degli orari previsti dal calendario delle lezioni. Le lezioni svolte in sincrono saranno comunque registrate e messe a disposizione tramite la pagina elearning del corso.

Lingua di insegnamento

Italiano