UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Statistics II

2627-2-E4103B011

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.

Il corso contribuisce a consolidare le conoscenze e la capacità di comprensione nell'ambito della statistica inferenziale, in coerenza con l'area di apprendimento "Statistica" del corso di laurea triennale in Scienze Statistiche ed Economiche".

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. Stima intervallare e metodi per la determinazione dell'intervallo di confidenza. La quantità pivotale.

Modulo 2. 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.

Lezioni ed esercitazioni sono svolte in modalità erogativa.
4 lezioni e 2 esercitazioni saranno erogate da remoto.

Modalità di verifica dell'apprendimento

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

La prova scritta si compone di un **test** a risposte chiuse **e** di una prova basata su **esercizi**.

Il test a risposte chiuse consiste di 10 domande a scelta multipla per il controllo estensivo della preparazione sul programma d'esame.

La prova basata su esercizi (risposta a quesiti che richiedono l'applicazione di specifici principi o tecniche) 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 matematico-probabilistici, identificare le procedure inferenziali idonee alla sua soluzione e discutere in modo critico le procedure utilizzate e i risultati conseguiti.

Il **test** a risposte chiuse **precede** la prova basata su esercizi. Le due prove si svolgono in sequenza nello stesso giorno. Il superamento del test a risposte chiuse permette l'accesso alla prova basata su esercizi ma il punteggio conseguito non contribuisce al voto finale. **Se il test a risposta chiusa non viene superato** non è possibile procedere con le altre parti della prova di esame.

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 o di altri dispositivi salvo quelli esplicitamente indicati dai docenti.

La prova orale consiste di un colloquio mirato 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. La prova orale è obbligatoria per gli appelli ordinari. Coloro che sostengono le due prove parziali in itinere (vedi dopo) sono esentati dalla prova orale.

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 basata su esercizi).

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

La modalità delle prove scritte in itinere è identica a quanto sopra ricordato per gli appelli ordinari: test seguito dalla prova scritta basata su esercizi.
Nel caso di prove in itinere non è prevista la prova orale che è sostituita da una domanda aperta su argomenti di teoria. La domanda aperta è inserita in ciascuna prova scritta in itinere.
Nel caso di prove in itinere, il voto finale sarà determinato dalla media dei voti ottenuti nelle singole prove. La votazione è espressa in trentensimi. Si accede alla seconda prova in itinere solo se si è conseguito un voto sufficiente sulla prima prova.

Testi di riferimento

Statistica. Principi e metodi 4/Ed. 2022
Giuseppe Cicchitelli, Pierpaolo D'Urso, Marco Minozzo
ISBN Cartaceo: 9788891915382 – ISBN Digitale: 9788891939371
Link alla pagina di catalogo: https://he.pearson.it/bundle/4684?isbn=9788891915382

Grazie a una partnership tra Pearson e il Ministero della Cultura, tutti gli studenti titolari di Carta Giovani Nazionale (cittadini italiani e dell’Unione Europea under 35) potranno acquistare la versione digitale del volume con uno sconto del 25% direttamente tramite l'app IO.

Il libro di testo è accessibile anche in formato digitale e prevede una piattaforma digitale con un'ampia gamma di esercizi.

Ulteriore materiale (esercizi, dispense su argomenti specifici, compiti assegnati in sessioni di esame del passato, tracce delle lezioni) è messo a disposizione sulla pagina elearning del corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

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

Lingua di insegnamento

Italiano

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ