UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Matematica e Statistica

1920-1-E1301Q071

Obiettivi

L'insegnamento di Matematica e Statistica fornisce le basi per comprendere le conoscenze riguardanti le definizioni e i risultati fondamentali della matematica e della statistica. In particolare: 1. Conoscenze e capacità di comprensione: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere le definizioni fondamentali e i loro significati. 2. Capacità di applicare conoscenze e comprensione: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare le definizioni apprese per la risoluzione di esercizi proposti di matematica e statistica. 3. Autonomia di giudizio: lo studente dovrà essere in grado di elaborare quanto appreso riconoscendo l'appropriatezza delle applicazioni delle definizioni acquisite. 4. Abilità comunicative: alla fine dell'insegnamento lo studente saprà esprimersi mostrando proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione. 5. Capacità di apprendimento: alla fine dell'insegnamento lo studente avrà le competenze necessarie per affrontare in autonomia le questioni di matematica e statistica che si proporranno durante il percorso di studi e saprà applicare le conoscenze acquisite in insegnamenti che abbiano come prerequisiti la conoscenza delle basi di matematica e statistica.

Contenuti sintetici

- Matematica: calcolo vettoriale, calcolo matriciale, auto-valori e auto-vettori, comportamento asintotico e studio di funzione, derivazione, sviluppo in serie di potenze di funzioni elementari, integrazione di funzioni elementari, integrazione di equazioni differenziali ordinarie elementari.
-Statistica: analisi delle frequenze e indici statistici di posizione e variabilità per la sintesi dei dati campionari, nozioni probabilità (condizionata e non) e di indipendenza tra variabili, distribuzioni di frequenza, probabilità e densità, distribuzioni campionarie (v.c. di Bernoulli, normale e Poisson), intervalli di confidenza e test dell'ipotesi per proporzioni e medie.

Programma esteso

- Matematica: calcolo vettoriale (prodotto scalare e prodotto vettoriale, equazione di una linea dritta in forma vettoriale), algebra delle matrici (definizioni di base, operazioni algebriche con matrici, determinante, inversa, trasposta, auto-valori e auto-vettori), comportamento asintotico e studio di funzione (definizioni di base, funzioni elementari, funzioni trigonometriche, leggi di potenza, funzioni esponenziali, funzioni logaritmiche, limiti , asintoti, regole di derivazione, punti stazionari, massimi e minimi di funzione), espansione in serie di potenze di funzioni elementari (serie di potenze, espansioni di funzione in serie di Taylor, espansione di esponenziale, espansione di funzioni trigonometriche elementari), integrazione di funzioni elementari (definizioni di base, regole di integrazione, integrazione mediante cambio di variabile, integrazione per parti), integrazione di equazioni differenziali ordinarie elementari (integrazione mediante separazione di variabile, soluzione generale, soluzione particolare, applicazione alla dinamica delle popolazioni).
- Statistica: uso delle frequenze (assolute, relative e densità di frequenza) e indicatori statistici di posizione (media, moda, mediana) e variabilità (range, range interquartile, varianza e deviazione standard), concetti di probabilità e di probabilità condizionata. Teorema di Bayes. Variabili aleatorie: distribuzione di probabilità/densità, media e varianza. Modelli binomiale e normale. La media campionaria: sue proprietà e utilizzo in statistica inferenziale. Test “chi quadrato” di indipendenza e bontà di adattamento. Stime puntuali, intervallari e test d'ipotesi per uno o due campioni indipendenti. Stime puntuali, intervallari e test d'ipotesi per due campioni appaiati. Cenni di analisi della varianza.
Il corso prevede delle ore di tutoraggio per entrambi i moduli, con esercizi volti a migliorare le competenze e le abilità per affrontare le tematiche proposte nei moduli d’insegnamento.

Prerequisiti

- Matematica: concetti di algebra e geometria di base, concetto di numero, funzione elementare e periodica, metodi di calcolo per algebra di potenze, concetto di equazione e disequazione, equazioni fondamentali della linea retta, cerchio, parabola.
- Statistica: conoscenze basilari di matematica.

Modalità didattica

L'insegnamento del corso comprende sia lezioni frontali teoriche che esercitazioni. Le lezioni in aula sono lezioni teoriche in cui vengono fornite le conoscenze delle definizioni e dei risultati e esempi rilevanti. Le esercitazioni prevedono la risoluzione di esercizi e l'analisi di problemi matematici e statistici consentendo allo studente di verificare le proprie capacità di applicare le nozioni teoriche acquisito durante le lezioni.
Per entrambi i moduli sono previsti tutoraggi volti a migliorare le competenze e le abilità degli studenti.

Materiale didattico

- Matematica: materiale presentato alla lavagna a cura del docente. Testo di supporto consigliato: D. Benedetto, M. Degli Esposti, C. Maffei, “Matematica per le scienze della vita”, Casa Editrice Ambrosiana, o altro testo equivalente per gli studenti del corso triennale in scienze fisiche.

-Statistica: materiale presentato a lezione (slides) reso disponibili agli studenti sulla piattaforma e-learning di ateneo. Testo di supporto consigliato: Whitlock MC, Schluter D, “Analisi statistica dei dati biologici”, Zanichelli (2009).

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Matematica: primo semestre

Statistica; secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

La prova d'esame ufficiale comporta il superamento di una prova scritta di 3 ore su tutto il materiale presentato durante l'intero corso, sia di matematica che di statistica. Non è prevista alcuna prova orale. Ai soli allievi regolarmente iscritti al primo anno di corso viene data la possibilità di affrontare delle prove parziali su porzioni di programma svolto, con metodica analoga a quella della prova d'esame completa.
- Matematica: la prova scritta consiste nello svolgimento di 4 temi assegnati, ognuno riferentesi ad un particolare argomento svolto. La prova deve essere svolta individualmente, senza ausilio di testi, calcolatori o appunti personali e richiede lo svolgimento (completo di calcoli) di 4 esercizi simili a quanto è stato proposto a lezione.
- Statistica: la prova scritta consiste nello svolgimento di circa 6 esercizi sugli argomenti svolti a lezione ed esercitazione al fine di verificare che lo studente abbia compreso le nozioni spiegate a lezione e abbia sviluppato la capacita di saper comprendere quale tecnica statistica è più adeguata per l'analisi dei dati proposti. Gli studenti hanno a disposizione un formulario, le tavole delle principali distribuzioni statistiche e la calcolatrice.
Nella prova scritta viene valutata la abilità operativa di risolvere i temi proposti utilizzando le conoscenze acquisite e le competenze necessarie a proporre gli argomenti svolti a lezione.

Orario di ricevimento

Ricevimento su appuntamento