

PROGRAMMA DEL CORSO DI CALCOLO DELLE PROBABILITÀ E STATISTICA

SETTORE SCIENTIFICO

MAT/06 (MATH-03/B)

CFU

6

RISORSE

/**/

Testi consigliati:

--Marco Abate, Matematica e Statistica (Le basi per le scienze della vita) IV edizione, Mac Graw (e-book)

—Seymour Lipschutz - Calcolo delle probabilità_ 500 problemi risolti-Etas Libri (1975) (Collana Schaum_ teoria e problemi)

—Murray Spiegel, Larry Stephens - Schaum's outline of theory and problems of statistics-McGraw-Hill (2007) (Schaum's Outline Series)

OBIETTIVI

/**/

--Obiettivi formativi: capacità di affrontare in modo analitico e risolvere un problema di natura statistica e/o stocastica in diversi ambiti applicativi, individuando in ogni contesto gli strumenti (definizioni e teoremi) più utili ed appropriati da applicare per risolvere un problema.

-- Prerequisiti necessari: principali fondamenti di Matematica di base, come la teoria degli insiemi, i numeri naturali, elementi di algebra, di trigonometria, familiarità con le funzioni logaritmiche, esponenziali (e loro proprietà), geometria analitica nel piano (coniche)

— Conoscenza e capacità di comprensione: comprendere le basi del Calcolo delle Probabilità e della Statistica e, soprattutto la capacità di sviluppare dei ragionamenti di logica, ovvero di saper dedurre e di applicare, in autonomia, risultati e teoremi matematici di interesse nel Calcolo delle Probabilità e della Statistica Matematica. L'obiettivo che il corsista deve perseguire è di avere, in ogni momento, la piena consapevolezza di quali sono gli strumenti (definizioni e teoremi) che possono essere utili per ottenere un certo risultato matematico, e di saperli applicare in modo chiaro,

preciso ed efficiente.

—Capacità di applicare conoscenza e comprensione: impadronirsi dei principali strumenti del Calcolo delle Probabilità e della Statistica Matematica (in particolare, le principali distribuzioni di probabilità) ed acquisire le capacità analitiche indispensabili per approcciare in modo chiaro, preciso ed efficiente, ogni problema applicativo di natura stocastica e/o statistica.

—Autonomia di giudizio: sviluppare un approccio razionale nei confronti di ogni questione matematica, con una piena comprensione di ogni definizione, di ogni enunciato e di ogni passo nelle dimostrazioni dei risultati principali.

—Abilità comunicative: saper presentare in modo inequivocabile e preciso ogni definizione, ed ogni enunciato, fra quelli del programma del Calcolo delle Probabilità, con un linguaggio chiaro ed appropriato. In particolare, saper evidenziare anche le applicazioni di alcuni dei più rilevanti teoremi matematici a problemi concreti nell'ambito della Fisica e/o dell'Ingegneria.

PROGRAMMA DEL CORSO

/**/

Introduzione alla nozione di probabilità. Principali approcci per introdurre la definizione di probabilità. Richiami di teoria degli insiemi.

Partizioni. Eventi. Teoria assiomatica di Kolmogorov. Probabilità dell'unione di eventi incompatibili e compatibili. Eventi indipendenti.

Probabilità condizionata. Teorema di Bayes. Probabilità composta. Applicazioni ed esercizi. Definizione di variabile casuale discreta e continua. Funzione di distribuzione di una variabile casuale. Funzione di densità di una variabile casuale.

Proprietà e relazione tra funzione di distribuzione e funzione densità. Valore atteso e proprietà. Varianza e proprietà. Principali distribuzioni di probabilità per variabili discrete e continue. Distribuzione binomiale. Distribuzione di Poisson. Distribuzione normale. Proprietà ed alcuni esempi/applicazioni. Curtosi. Il teorema del limite centrale. Distribuzione normale standardizzata.

Elementi di Statistica Descrittiva e Inferenziale. Terminologia. Nozione di frequenza e di distribuzione statistica.

Medie di posizione. Quartili e distribuzioni per classi. Medie razionali. Proprietà e alcune applicazioni. Indici di variabilità assoluta. Principali proprietà. Indici di variabilità relativa. Il campionamento. Teoria della stima. Stima puntuale della media e metodo della massima verosimiglianza. Stima per intervalli. Verifica delle ipotesi. Regole di decisione.

VIDEOLEZIONI

1. Probabilità: concetti di base
2. Probabilità condizionata e indipendenza
3. Il Teorema di Bayes
4. Le variabili casuali: introduzione
5. Le variabili casuali discrete

6. Le variabili casuali continue
7. Valore atteso e varianza di una variabile casuale
8. Distribuzioni di probabilità per v.c. discrete
9. Distribuzione Binomiale
10. Distribuzione di Poisson
11. Distribuzione Normale
12. Distribuzione Normale - approfondimenti
13. Normale Standardizzata - Esercitazione
14. Distribuzione Normale - Esercitazione
15. Il campionamento
16. Campionamento da popolazioni finite
17. Campionamento - Esercitazione
18. Teoria della Stima
19. Proprietà degli stimatori puntuali
20. Stima puntuale dei parametri e metodo della massima verosimiglianza
21. Esercitazione Teoria della stima
22. Stima intervallare: introduzione
23. Stima per intervalli
24. Esercitazione: Stima intervallare
25. Esercitazione: intervalli di confidenza per un parametro
26. Verifica delle ipotesi
27. Regole di decisione
28. Errori nella procedura di verifica
29. Test per medie, proporzioni e varianze
30. Anova

AGENDA

PROGRAMMA DEL CORSO ED ELENCO VIDEOLEZIONI

Introduzione alla nozione di probabilità. Principali approcci per introdurre la definizione di probabilità. Richiami di teoria degli insiemi.

Partizioni. Eventi. Teoria assiomatica di Kolmogorov. Probabilità dell'unione di eventi incompatibili e compatibili. Eventi indipendenti.

Probabilità condizionata. Teorema di Bayes. Probabilità composta. Applicazioni ed esercizi. Definizione di variabile casuale discreta e continua. Funzione di distribuzione di una variabile casuale. Funzione di densità di una variabile casuale.

Proprietà e relazione tra funzione di distribuzione e funzione densità. Valore atteso e proprietà. Varianza e proprietà. Principali distribuzioni di probabilità per variabili discrete e continue. Distribuzione binomiale. Distribuzione di Poisson. Distribuzione normale. Proprietà ed alcuni esempi/applicazioni. Curtosi. Il teorema del limite centrale. Distribuzione normale standardizzata.

Elementi di Statistica Descrittiva e Inferenziale. Terminologia. Nozione di frequenza e di distribuzione statistica.

Medie di posizione. Quartili e distribuzioni per classi. Medie razionali. Proprietà e alcune applicazioni. Indici di variabilità assoluta. Principali proprietà. Indici di variabilità relativa. Il campionamento. Teoria della stima. Stima puntuale della media e metodo della massima verosimiglianza. Stima per intervalli. Verifica delle ipotesi. Regole di decisione.

VIDEOLEZIONI

1. Probabilità: concetti di base
2. Probabilità condizionata e indipendenza
3. Il Teorema di Bayes
4. Le variabili casuali: introduzione
5. Le variabili casuali discrete
6. Le variabili casuali continue
7. Valore atteso e varianza di una variabile casuale
8. Distribuzioni di probabilità per v.c. discrete
9. Distribuzione Binomiale
10. Distribuzione di Poisson
11. Distribuzione Normale
12. Distribuzione Normale - approfondimenti
13. Normale Standardizzata - Esercitazione
14. Distribuzione Normale - Esercitazione
15. Il campionamento
16. Campionamento da popolazioni finite
17. Campionamento - Esercitazione

18. Teoria della Stima
19. Proprietà degli stimatori puntuali
20. Stima puntuale dei parametri e metodo della massima verosimiglianza
21. Esercitazione Teoria della stima
22. Stima intervallare: introduzione
23. Stima per intervalli
24. Esercitazione: Stima intervallare
25. Esercitazione: intervalli di confidenza per un parametro
26. Verifica delle ipotesi
27. Regole di decisione
28. Errori nella procedura di verifica
29. Test per medie, proporzioni e varianze
30. Anova