

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
PROBABILITA' E STATISTICA
(Responsabile del corso: Prof. B. Vantaggi, Codocente: Prof. A. Ciallella)
Programma A.A.2018-2019

CONTENUTI DELL'INSEGNAMENTO. L'insegnamento prevede 60 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni sviluppate con riferimento agli argomenti di seguito riportati per un totale di 6 CFU.

Parte I – Eventi e probabilità

Introduzione alla probabilità e alla statistica. Fenomeni deterministici e aleatori. Esempi di fenomeni aleatori. Incertezza. Nozione di evento, operazioni tra eventi e loro rappresentazione come insiemi. Definizione di probabilità di un evento come “grado di fiducia”. Assiomi della probabilità. Spazio di probabilità. Proprietà della probabilità. Principio di inclusione ed esclusione. Valutazioni di probabilità: criteri usuali e non. Calcolo combinatorio come strumento per valutare la probabilità di alcuni eventi. Disposizioni semplici e con ripetizione. Combinazioni semplici e con ripetizione. Probabilità condizionata. Teorem di Bayes. Esempi sull'aggiornamento della probabilità. Indipendenza stocastica di due eventi. Indipendenza stocastica di un insieme di eventi. Estrazioni da un'urna di composizione nota con e senza restituzione: aspetti comuni e caratterizzanti. Estrazioni da un'urna di composizione incognita in cui è nota la numerosità delle palline nell'urna (con e senza restituzione) e aggiornamento della distribuzione iniziale sulle possibili composizioni dell'urna.

Parte II – Variabili aleatorie. Variabili aleatorie discrete e loro distribuzioni. Valore atteso e varianza di una distribuzione discreta. Momenti di una distribuzione. Funzione di ripartizione. Distribuzione binomiale, calcolo del valore atteso, e della varianza. Proprietà della binomiale. Distribuzione Ipergeometrica, calcolo dei suoi primi due momenti. Distribuzione geometrica, calcolo del valore atteso e della varianza. Proprietà di mancanza di memoria. Distribuzione di Poisson e sue proprietà. Distribuzione di Poisson come approssimazione di una distribuzione binomiale. Richiami su numeri reali e numerosità degli eventi disgiunti con probabilità positiva. Variabili aleatorie (assolutamente) continue, densità di probabilità. Proprietà delle funzione di ripartizione di variabili aleatorie continue. Momenti di una variabile aleatoria continua. Alcune proprietà sui momenti. Distribuzione uniforme su un intervallo. Distribuzione esponenziale e sue proprietà. Proprietà di mancanza di memoria. Distribuzione normale standard e non, calcolo dei momenti. Proprietà. Vettori aleatori, distribuzioni congiunte, marginali, condizionate. Covarianza, coefficiente di correlazione e loro proprietà. Distribuzioni condizionate, valore atteso condizionato e varianza condizionata. Indipendenza per vettori aleatori. Distribuzione normale multivariata. Trasformazioni di vettori aleatori e calcolo delle loro distribuzioni. Distribuzione lognormale come trasformata di una normale. Convoluzione. Somme, statistiche d'ordine di variabili aleatori indipendenti. Distribuzione Gamma. Distribuzione Chi² come somma di quadrati di variabili indipendenti con distribuzione normale. Cenni di teoria dell'affidabilità. Funzioni di rischio e proprietà. Disuguaglianza di Chebyshev. Legge dei Grandi numeri e applicazioni. Convergenza delle frequenze empiriche. Funzione caratteristica e sue proprietà. Calcolo delle distribuzioni e dei momenti della somma di variabili indipendenti.

Parte III – Media e varianza campionaria. Distribuzione approssimata della media campionaria. Le distribuzioni delle statistiche della media e varianza campionaria nel caso di campioni estratti da popolazioni normali. Stimatori di massima verosimiglianza. Stimare la distribuzione dei tempi di vita. Intervalli di confidenza. Intervalli di confidenza per la media di una distribuzione normale. Stime per la

differenza tra le medie di due popolazioni normali. Regressione, stima dei parametri e distribuzione degli stimatori.

Libro di testo consigliato:

S.Ross, "Calcolo delle Probabilità" Apogeo

S.Ross, "Probabilità e Statistica" Apogeo.

Altri testi consigliati

P.Baldi "Calcolo delle probabilità" MacGrawHill

Scozzafava "Incertezza e Probabilità" Zanichelli

Prerequisiti

PREREQUISITI. Non sono previsti prerequisiti specifici in termini di propedeuticità. E' opportuno avere acquisito e assimilato le conoscenze fornite dagli insegnamenti di Analisi matematica e Geometria.

Modalità di svolgimento

METODI DIDATTICI. L'insegnamento prevede lezioni in aula su tutti gli argomenti contenuti nel programma ed esercitazioni in aula.

Modalità di valutazione

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO. L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi di apprendimento concernente gli argomenti indicati precedentemente. L'obbiettivo è fornire allo studente alcuni concetti fondamentali (ed elementari) di probabilità, cercando anche di affinare le sue capacità critiche, così da essere in grado anche di affrontare ogni nuovo problema e non solo quelli di "routine".

La prova scritta è relativa a argomenti trattati in aula e a esercitazioni simili a quelle svolte in aula e in coerenza con gli esempi di esame disponibili in download alla pagina del corso.

La prova orale costituisce una discussione della prova scritta ed eventualmente (a scelta dello studente) una verifica di quanto appreso con particolare riferimento ai contenuti teorici dell'insegnamento. Nel caso di una prova scritta insufficiente o di non accettazione del voto è necessario ripetere l'intera prova.

Per conseguire un punteggio pari a 30/30 e lode, lo studente deve dimostrare di aver acquisito una conoscenza eccellente di tutti gli argomenti trattati durante il corso, essendo in grado di raccordarli in modo logico e coerente, e di effettuare collegamenti tra i diversi argomenti..