



## **PROGRAMMA CALCOLO DELLE PROBABILITA' - DOTT. MASSIMILIANO GALLO**

### **Programma esteso**

Esperimenti casuali.

Algebra degli insiemi e logica degli eventi.

Misura di probabilità.

Calcolo di probabilità elementari e probabilità combinatorie.

Proprietà e teoremi relativi alle probabilità di operazioni su eventi.

Probabilità condizionata: legge delle probabilità composte; legge delle probabilità totali.

Teorema di Bayes.

Indipendenza stocastica tra due o più eventi.

Eventi numerici e variabili aleatorie.

Distribuzioni di probabilità discrete e continue.

Funzione di ripartizione.

Variabili aleatorie multidimensionali.

Distribuzioni congiunte e marginali.

Funzione di ripartizione.

Distribuzioni condizionate.

Indipendenza tra due o più variabili aleatorie.

Trasformazioni di variabili aleatorie discrete e continue.

Valori caratteristici delle distribuzioni di probabilità: valore atteso, momenti, varianza e proprietà.

Disuguaglianza di Chebyshev.

Valori caratteristici delle distribuzioni multidimensionali: momenti misti, valori attesi condizionati. Funzione caratteristica e funzione generatrice dei momenti.

Cenni sui processi stocastici a parametro discreto e continuo.

Processo bernoulliano: funzioni di probabilità bernoulliana, binomiale, geometrica, binomiale negativa, multinomiale, ipergeometrica.

Processo di Poisson: funzione di probabilità di Poisson, funzioni di densità esponenziale, gamma e chi-quadrato.

Funzione di densità beta.

Funzione di densità gaussiana.

Funzione di densità di Cauchy.

Funzione di densità t di Student.

Funzione di densità F di Fisher.

Funzione di densità normale multivariata.

Successioni di variabili aleatorie.

Convergenza in distribuzione e teorema centrale di convergenza.

Convergenza in probabilità e legge debole dei grandi numeri.

Convergenza quasi certa e legge forte dei grandi numeri.

### **Extended program**

Random experiments.

Algebra assemblies and logic of events.

Probability measure.

Calculation of elementary probability and probability combinations.

Properties and theorems related to the probability of operations on events.

Conditional probability: the law of compound probabilities; law of total probability.

Bayes' theorem.

Stochastic independence between two or more events.

Events and numeric random variables.

Discrete and continuous probability distributions.

Distribution function.

Multi-dimensional random variables.

Combined and marginal distributions.

Distribution function.

Conditional distributions.

Independence between two or more random variables.

Transformations of discrete and continuous random variables.

Characteristic values of probability distributions: Expected value, moments, variance and properties.

Chebyshev's inequality.

Characteristic values of multidimensional distributions: moments mixed conditional expected values. Characteristic function and moment generating function.

Notes on stochastic processes in discrete and continuous parameter.

Bernoulli process: Bernoulli probability functions, binomial, geometric, negative binomial, multinomial, hypergeometric.

Poisson process: the probability function of Poisson density functions of exponential, gamma, and chi-square.

Density function of beta.

Gaussian density function.

Density function of the Cauchy.

Density function of the Student t.

Density function F of Fisher.

Density function of multivariate normal.

Sequences of random variables.

Convergence in distribution and central theorem of convergence.

Convergence in probability and weak law of large numbers.

Convergence almost certain and strong law of large numbers.

**Prerequisiti**

Analisi matematica

**Modalità d verifica dell'apprendimento**

Prova scritta e colloquio orale

**Testi di riferimento**

Giorgio Dall'Aglio, *Calcolo delle probabilità*, Zanichelli, Bologna, 2003 (*facoltativo*)