

Insegnamento di Probabilità, Statistica e Processi Stocastici

Docente: [Prof. Franco Flandoli](#).

Durata del corso: 30 ore

Contenuti del corso:

1. Fondamenti del Calcolo delle Probabilità: eventi e loro probabilità, probabilità condizionale ed indipendenza, formule di fattorizzazione e di Bayes, calcolo combinatorico e probabilità discreta. (4 ore)
2. Variabili aleatorie e loro valori medi: definizioni e proprietà, funzione generatrice e caratteristica, esempi discreti e continui, vettori aleatori, v.a. gaussiane e componenti principali, trasformazioni e generazione di v.a. (4 ore)
3. Legami tra v.a. di Bernoulli, binomiali, di Poisson ed esponenziali. Il processo di Poisson e la somma di esponenziali. V.a. Geometriche e binomiali negative; v.a. Gamma, di Weibull e log normali. Massimi di v.a., distribuzione di Gumbel. Esempi di applicazione al dimensionamento di sistemi, alla teoria dell'affidabilità, agli istanti di eventi eccezionali. (6 ore)
4. Teoremi limite: concetti di convergenza; disuguaglianza di Chebishev, lemma di Borel-Cantelli e leggi dei grandi numeri; cenni di teoria ergodica; teorema limite centrale, approssimazione gaussiana; cenni alla teoria delle grandi deviazioni e stime di Chernoff. Esempi di applicazione alla teoria dell'informazione secondo Shannon. (5 ore)
5. Stima dei parametri: stime puntuali di massima verosimiglianza; stimatori non distorti; intervalli di confidenza; gaussianità asintotica. Cenni ai metodi bayesiani. Esempi di regressione. Confronto tra stimatori, informazione di Fisher e limite di Cramer-Rao. Idee di base sui test statistici, alcuni esempi, potenza di un test, lemma di Neyman-Pearson. Test di Kolmogorov-Smirnov. (6 ore)
6. Introduzione ai processi stocastici: catene di Markov e processi a salti a tempo continuo. Esempi di applicazione ad algoritmi stocastici e teoria delle code. (5 ore)

Testi di riferimento:

1. S. Ross, Probabilità e Statistica per le Scienze e l'Ingegneria, Apogeo 2003.
2. Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, Mc Graw-Hill.
3. Dispense del docente (<http://www.ing.unipi.it/~d8484/dispense.html>).