

Scuola di Dottorato in Ingegneria “Leonardo da Vinci”

Anno 2009

Probabilità, Statistica e Processi Stocastici

Docente: Franco Flandoli

E-mail: flandoli@dma.unipi.it

Durata del corso: 24 ore (8 lezioni da 3 ore ciascuna)

Contenuti del corso

1. Fondamenti del Calcolo delle Probabilità (eventi e loro probabilità, probabilità condizionale e indipendenza, formule di fattorizzazione e di Bayes). Introduzione all'uso del software R.
2. Variabili aleatorie (densità di probabilità e funzione di ripartizione cumulativa e funzione di sopravvivenza, densità gaussiana, esponenziale e Weibull, altri esempi). Stima con R dei parametri, istogrammi.
3. Approfondimenti sul fit di densità, Q-Q plot, misture di densità, studio delle code (teoria Peaks Over Threshold), generazione di numeri casuali.
4. Valori medi, covarianza e correlazione. Gaussiane multidimensionali ed applicazione al metodo delle componenti principali (PCA).
5. Modelli lineari (regressione semplice e multipla, varianza spiegata, residui). Studio di fattori nascosti tramite PCA ed analisi fattoriale.
6. Intervalli di confidenza. Test (significatività e potenza, valore p). Test di adattamento (Chi-quadro e Kolmogorov-Smirnov).
7. Generalità sui processi stocastici, esempi e simulazioni. Analisi e previsione di serie storiche tramite modelli lineari e metodo di Holt-Winters.
8. Processi stocastici e serie temporali: modelli basati su equazioni differenziali stocastiche ed equazione di Fokker-Planck.

Testi di riferimento: dispense del docente; materiale degli anni passati consultabile alla pagina http://www2.ing.unipi.it/~d8484/dispense_dottorato_Ingegneria.html