

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di studi	Annualità	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2013/14	<i>Metodi Statistici per l'Ingegneria</i>	MAT/07	6	Ingegneria Informatica e delle Telecomunicazioni	I	Secondo semestre	48	No	SI

**Docente: Marianna Ruggieri**

### Obiettivi:

Il corso mira a fornire allo studente i più importanti strumenti metodologici e pratici necessari a supportare tutte le diverse fasi di acquisizione, sintesi ed analisi dei dati sperimentali e osservazionali in ambito ingegneristico. Tali fasi comprendono principalmente i) l'appropriata metodologia di indagine campionaria e/o di progettazione di esperimenti sul campo; ii) la corretta sintesi e rappresentazione dei dati; iii) la scelta ragionata e l'applicazione di uno specifico metodo di analisi statistica, anche di tipo complesso. Particolare enfasi verrà data alla parte pratica, mediante la trattazione di casi studio reali relativi a problemi tipici connessi a tematiche dell'ingegneria Informatica.

### Programma:

**Analisi Quantitativa del rischio:** Introduzione all'Analisi Quantitativa del rischio. Il ruolo della statistica nell'analisi quantitativa del rischio.  
**Elementi di Statistica descrittiva:** Elementi di Statistica descrittiva per l'analisi del rischio. Statistica descrittiva vs statistica inferenziale. Aspetti e strumenti della statistica descrittiva: Grafici (dotplot, tabella ed istogramma di frequenza, boxplot per confronto di serie di dati, probability plot ) e Indici di sintesi (indici di posizione o tendenza centrale, indici di variabilità o dispersione, indice di asimmetria). La statistica descrittiva per serie temporali. La statistica descrittiva per dati Bi o Multivariati. Matrix Plot, Coefficiente di correlazione.  
**Modelli Probabilistici:** Introduzione alla Teoria della Probabilità. Prime definizioni di probabilità: spazio campionario, eventi, spazio degli eventi, funzione di probabilità. Spazi campionari finiti con probabilità uniforme. Probabilità condizionata, formula della probabilità totale e formula di Bayes. Indipendenza di eventi.  
**Variabili Casuali:** Variabile casuale e funzione di distribuzione cumulata. Variabili casuali discrete: funzione densità, media e varianza, covarianza e correlazione fra due variabili casuali, funzione dei quantili. Alcune distribuzioni discrete: uniforme, binomiale, di Poisson, approssimazione di una binomiale con una di Poisson, geometrica, binomiale negativa, ipergeometrica, multinomiale. Variabili casuali continue: funzione di distribuzione cumulata, funzione densità, media, varianza e covarianza, funzione dei quantili, densità congiunte e indipendenza. Alcune distribuzioni continue: uniforme, normale, approssimazione di una binomiale con una gaussiana, esponenziale. Alcune famiglie di variabili casuali continue derivate dalla variabile casuale normale standardizzata (chi quadro, t di Student, F di Fisher). Disuguaglianza di Chebychev. Trasformazioni univariate di variabili casuali. Distribuzione della somma di due variabili casuali. Procedure di goodness-of-fit.

**Fondamenti di Inferenza:** Distribuzioni campionarie. Teorema del limite centrale. Stima e intervalli di confidenza. Verifica di ipotesi. Errore di primo e di secondo tipo. Verifica di ipotesi ad un campione. Verifica di ipotesi a due campioni. Verifica di ipotesi a più campioni (ANOVA). Test Chi-quadrato  
**Progettazione ed Analisi degli Esperimenti:** Definizioni, principi e fasi del DoE (Design of Experiments). ANOVA ad una via. Confronti multipli. Blocco e covariata. ANOVA a due vie. ANOVA multivia. Piani 2k. Fattori fissi e fattori casuali e studi di ripetibilità e riproducibilità  
**Modelli Empirici:** introduzione ai modelli empirici, Regressione (lineare semplice polinomiale con regressori qualitativi).

Regressione lineare multipla e superfici di risposta. Trasformazione dei dati nella regressione. Modelli non lineari

**Testi consigliati:**

- P. Baldi, *Calcolo delle probabilità e statistica*, McGraw-Hill
- A. Rotondi, P. Pedroni, A. Pievatolo, *Probabilità Statistica e Simulazione*, Springer
- C. Montgomery, G. C. Runger, *Applied statistics and probability for engineers*,
- J. Wiley P. Baldi, R. Giuliano, L. Ladelli, *Laboratorio di probabilità e statistica*, McGraw-Hill Murray R. Spiegel, *Statistica*, McGraw-Hill
- Dispense del corso fornite dal docente

**Modalità di esame:**

La modalità d'esame prevede la stesura di un elaborato inerente argomenti di studio reali relativi a problemi tipici connessi con le tematiche dell'ingegneria, e una prova scritta intermedia, una prova orale conclusiva.

**Argomenti o insegnamenti propedeutici:**

Nessuno.