

## Probabilità e Statistica

*Laurea triennale in Ingegneria Civile - Trasporti*  
*Università "La Sapienza", Roma*  
(docente: Angelo Gilio - e-mail: [gilio@dmmm.uniroma1.it](mailto:gilio@dmmm.uniroma1.it))

*Programma del corso:*

Cenni di statistica descrittiva. variabili, distribuzioni di frequenza, rappresentazioni grafiche, istogrammi, diagrammi a barre, indici di posizione e dispersione, media, mediana, moda, varianza, scarto quadratico medio, trasformazioni lineari di dati, correlazioni di variabili, metodo dei minimi quadrati, regressione lineare.

Incertezza, eventi, indicatori di eventi, operazioni e relazioni logiche, proprietà, costituenti, partizioni dell'evento certo.

Valutazioni di probabilità in casi particolari, richiami di calcolo combinatorio.

La probabilità come "grado di fiducia", condizione di coerenza, proprietà additiva, probabilità dell'unione di due o tre eventi, valutazioni probabilistiche coerenti per una famiglia arbitraria di eventi, cenno al problema dell'estensione.

Numeri aleatori semplici, previsione, proprietà di linearità, disuguaglianza di Markov.

Probabilità dell'unione di  $n$  eventi, principio di inclusione-esclusione, problema delle concordanze.

Varianza e scarto quadratico medio, disuguaglianza di Cebicev, covarianza, coefficiente di correlazione, proprietà, combinazioni lineari di numeri aleatori, matrice delle varianze e covarianze, frequenza relativa di successo, legge dei grandi numeri.

Eventi condizionati e probabilità condizionate, teorema delle probabilità composte, indipendenza stocastica, teorema di Bayes, test di ipotesi, il metodo della massima verosimiglianza, commenti critici.

Numeri aleatori discreti, funzione di ripartizione, distribuzione binomiale, distribuzione ipergeometrica, distribuzione geometrica, distribuzione di Pascal, distribuzione di Poisson, legame con la distribuzione binomiale.

Estrazioni con o senza restituzione da un'urna di composizione nota o incognita, applicazioni, misture di distribuzioni binomiali e ipergeometriche.

La scambiabilità nell'inferenza statistica, il teorema di Bayes per successioni di eventi scambiabili.

Richiami sulla cardinalità degli insiemi infiniti, famiglie infinite di eventi incompatibili, probabilità  $\sigma$ -additive e non.

Numeri aleatori continui, densità di probabilità, legame con la funzione di ripartizione, distribuzione uniforme, distribuzione esponenziale, distribuzione beta, distribuzione normale, distribuzione gamma, distribuzione chi-quadrato, distribuzione di Student, trasformazioni di numeri aleatori.

Elementi di teoria dell'affidabilità, funzione di sopravvivenza, funzione di rischio, interpretazione probabilistica, alcuni modelli, distribuzione di Weibull.

Vettori aleatori discreti e continui, distribuzioni di probabilità congiunte, marginali e condizionate, incorrelazione e indipendenza stocastica, esempi e controesempi, curve e rette di regressione.

Distribuzione multinomiale, distribuzione normale bidimensionale ed  $n$ -dimensionale, proprietà, trasformazioni di vettori aleatori, distribuzione del minimo e del massimo di due o più numeri aleatori, somme di numeri aleatori stocasticamente indipendenti, integrale di convoluzione, applicazioni.

Funzione caratteristica, proprietà principali, funzione caratteristica di alcune distribuzioni discrete e continue, calcolo dei momenti di una distribuzione, teorema limite centrale, applicazioni.

Campionamento statistico, il teorema di Bayes per vettori aleatori, numeri aleatori scambiabili, campionamento da una popolazione bernoulliana, poissoniana, normale, esponenziale, intervalli di confidenza.

*Testo consigliato:* R.Scozzafava, Incertezza e Probabilità, Ed. Zanichelli, 2008.

*Esercizi:* J. Toscano, Training Autogeno in probabilità, Ed. Zanichelli, 2008.