

<b>Nome docente</b>	Tagliatela Giovanni
<b>Corso di laurea</b>	Scienze Statistiche
<b>Insegnamento</b>	Calcolo delle probabilità
<b>Anno accademico</b>	2019/2020
<b>Periodo di svolgimento</b>	I semestre
<b>Crediti formativi universitari (CFU)</b>	6
<b>Settore scientifico disciplinare</b>	MAT/06
<b>Pagina web docente</b>	<a href="http://www.uniba.it/docenti/tagliatela-giovanni">http://www.uniba.it/docenti/tagliatela-giovanni</a>

### Pre-requisiti

Lo studente deve aver sostenuto l'esame di Istituzioni di analisi matematica, e deve avere conoscenze di algebra lineare, di calcolo differenziale ed integrale in una e più variabili.

### Conoscenze e abilità da acquisire

L'apprendimento delle principali nozioni del calcolo delle probabilità, delle variabili aleatorie e i loro indicatori.

### Programma

Calcolo combinatorio.

Diversi modi di estrarre un campione di  $k$  elementi da un insieme di  $n$  oggetti: campioni ordinati e non ordinati, con o senza ripetizione. Disposizioni, permutazioni, combinazioni. Fattoriale e coefficienti binomiali. Formula del binomio di Newton. Coefficienti binomiali generalizzati e coefficienti multinomiali. Probabilità combinatoria.

Algebre degli insiemi e logica degli eventi.

Equivalenza tra operazioni logiche degli eventi e operazioni sugli insiemi. Eventi incompatibili ed eventi necessari. Algebre e di sigma-algebre di insiemi. Sigma-algebra generata, sigma-algebra di Borel. Limite di una successione di insiemi.

Spazi probabilizzati.

Misura di probabilità e relative proprietà: probabilità del complementare, della differenza di due insiemi, formula di inclusione-esclusione, monotonia e continuità della probabilità, disuguaglianze di Boole e di Bonferroni.

Probabilità condizionata.

Legge della probabilità composta. Legge della probabilità totale. Teorema di Bayes. Indipendenza stocastica tra due o più eventi. Eventi positivamente o negativamente correlati.

Variabili aleatorie.

Variabili aleatorie discrete e continue. Distribuzioni e densità. Funzione di ripartizione. Distribuzioni discrete di uso comune: uniforme, bernoulliana, binomiale, geometrica, binomiale negativa, ipergeometrica, di Poisson. Densità di uso comune: uniforme, esponenziale, di Cauchy, gamma, beta, normale, chi-quadro,  $t$  di student,  $F$  di Snedecor-Fisher. Indipendenza tra due o più variabili aleatorie. Trasformazioni di variabili aleatorie discrete e continue.

Valori caratteristici delle distribuzioni di probabilità.

Moda, mediana, media, momenti, momenti centrati, varianza, scarto quadratico medio. Funzione caratteristica, funzione generatrice dei momenti e funzione generatrice delle probabilità.

Variabili aleatorie multidimensionali.

Distribuzione congiunta e distribuzioni marginali. Funzione di ripartizione congiunta e funzioni di ripartizione marginali. Distribuzioni condizionate. Trasformazioni di variabili aleatorie discrete e continue.

Valori caratteristici delle distribuzioni multidimensionali: momenti misti, coefficiente di correlazione, valori attesi condizionati. Densità normale multivariata.

Convergenza di variabili aleatorie.

Successioni di variabili aleatorie. Convergenza in legge (in distribuzione). Convergenza della distribuzione ipergeometrica alla binomiale. Teorema degli eventi rari. Teorema del Limite Centrale. Disuguaglianza di Markov e di Chebychev. Convergenza in probabilità e legge debole dei grandi numeri. Convergenza quasi certa e legge forte dei grandi numeri. Cenni ad altri tipi di convergenza.

### **Riferimenti bibliografici e materiale didattico**

G.Taglialatela, Appunti del corso di Calcolo delle probabilità, (disponibili sulla piattaforma e-learning del dipartimento all'indirizzo <http://economia.osel.it>).

G. Dall'Aglio, Calcolo delle probabilità, Zanichelli.

D.M. Cifarelli, Introduzione al calcolo delle probabilità, McGraw-Hill.

K. Siegrist, F.M. Stefanini, Laboratorio virtuale di probabilità e statistica, <http://local.disia.unifi.it/VL>

### **Eserciziari**

A. Frigessi, Calcolo delle Probabilità – Primi esercizi per le scienze applicate, EtasLibri, Tutor Ed., 1994.

S. Lipschutz, Calcolo delle Probabilità – 500 problemi risolti, McGraw-Hill, Schaum's Ed..

P. Baldi, R. Giuliano, L. Ladelli, Laboratorio di Statistica e Probabilità – Problemi svolti, McGraw-Hill.

M. Maravalle et al., Esercizi di Statistica, McGraw-Hill.

### **Organizzazione della didattica**

- Cicli interni di lezione: No
- Corsi integrativi: No
- Esercitazioni: Sì
- Seminari: No
- Attività di laboratorio: No
- Project work: No
- Visite di studio: No

### **Modalità di erogazione delle attività formative:**

Lezioni frontali teoriche corredate da esempi ed esercizi. Alcune ore vengono dedicate per intero allo svolgimento di esercizi.

### **Modalità di accertamento delle conoscenze**

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale, il voto finale è una valutazione globale delle due prove. Nella prova scritta è richiesta la risoluzione di alcuni esercizi sui vari argomenti del corso. La prova orale prevede la discussione della prova scritta e la verifica delle conoscenze su ulteriori argomenti che non sono oggetto della prova scritta: sono richieste le definizioni dei concetti e gli enunciati dei teoremi trattati nel corso. Sono altresì richieste le dimostrazioni dei principali risultati. L'ammissione alla prova orale è subordinata al raggiungimento della sufficienza nella prova scritta.