



## ARGOMENTI TRATTATI DURANTE IL CORSO

I riferimenti in **rosso** sono relativi al libro di testo “Data, Models and Decisions” di Bertsimas, Freund, mentre i riferimenti in **blu** sono relativi al libro di testo “Probability and Statistics” di Spiegel, Shiller.

### 02/10/2023.

- Introduzione al corso
- Analisi decisionale e costruzione di alberi decisionali
- Risoluzione di un albero decisionale tramite il metodo della ”induzione all’indietro”
- Analisi di sensitività

Riferimenti ai libri di testo:

- **Capitoli 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, Esercizio 1.4**

### 03/10/2023.

- Probabilità elementare, esperimenti casuali, spazio campionario, eventi, concetto di probabilità, assiomi della teoria di probabilità
- Alcuni teoremi sulla teoria della probabilità

Riferimenti ai libri di testo:

- **Capitolo 1: Random Experiments, Sample Spaces, Events, The Concept of Probability, The Axioms of Probability, Capitolo 1: Some Important Theorems on Probability: Theor. 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7**

### 10/10/2023.

- Assegnazione valori di probabilità
- Probabilità condizionate
- Eventi indipendenti

Riferimenti ai libri di testo:

- **Capitoli 2.2, 2.3, Esempi 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 Capitolo 1: Conditional Probability, Theor. 1-8, 1-9, 1-10**
- **Assignment of Probabilities. Esercizi 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6(a, b, c, d, e, f, g), 1.7(1, b, c, d, e)**

### 16/10/2023.

- Eventi indipendenti
- Teorema di Bayes

Riferimenti ai libri di testo:

- **Capitolo 1: Independents Events, Capitolo 1: Bayes’ Theorem or Rule**
- **Capitoli 2.4, 2.5, Esempio 2.7**

### 17/10/2023.

- Analisi combinatoria, principio fondamentale dell’enumerazione, diagrammi ad albero
- Permutazioni, Combinazioni

Riferimenti ai libri di testo:

- **Capitolo 1: Combinatorial Analysis. Fundamental Principle of Counting: Tree Diagrams, Permutations, Combinations. Esercizio 1.35**

### 19/10/2023.

- Esercizi sulla probabilità elementare e l’analisi combinatoria

Riferimenti ai libri di testo:

-



**23/10/2023.**

- Variabili casuali discrete, distribuzioni di probabilità discrete, funzioni di distribuzione per variabili casuali discrete.

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 2: Random Variables, Discrete Probability Distributions, Distribution Functions for Random Variables. Esercizi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4](#)

**24/10/2023.**

- Distribuzioni di probabilità congiunta
- Variabili casuali discrete indipendenti
- Distribuzioni di probabilità condizionata
- Valore atteso per variabili casuali discrete

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 2: Joint Distribution, Independent Random Variables, Conditional Distributions, Capitolo 3: Definition of Mathematica Expectation. Esercizi: 2.8, 2.9, 2.10](#)

**26/10/2023.**

- Funzioni di variabili casuali
- Esercizi su variabili casuali discrete e valore atteso

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 3: Functions of Random Variables](#)

**06/11/2023.**

- Teoremi sul valore atteso
- Varianza e deviazione standard per variabili casuali discrete
- Teoremi sulla varianza
- Funzioni lineari di una variabile casuale discreta

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 3: Some Theorems on Expectation, The Variance and Standard Deviation, Some Theorems on Variance \(Theor. 3.4, 3.5\). Esercizi: 3.1, 3.2, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10](#)
- [Capitoli 2.7, 2.8, Esempi 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.21](#)

**07/11/2023.**

- Varianza per distribuzioni congiunte
- Covarianza e Coefficiente di correlazione
- Alcuni teoremi sulla covarianza
- Somma di due variabili casuali discrete
- Percentili, Moda e Mediana, Asimmetria e Curtosi
- Distribuzioni di Probabilità discreta Speciali
- Distribuzione Binomiale, Geometria, di Pascal e di Poisson

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 3: Variance of Joint Distributions, Covariance, Correlation Coefficient, Other Measures of Central Tendency. Mode. Median. Skewness and Kurtosis. Capitolo 4: The Binomial Distribution. Some Properties of the Binomial Distribution, The Geometric Distribution, Pascal's distribution, The Poisson Distribution Some Properties of the Poisson Distribution. Esercizi: 4.1, 4.8, 4.9, 4.22, 4.23](#)
- [Capitolo 2.9, 2.11, Esempio 2.24 Capitolo 2.6, Esempi 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12](#)



**20/11/2023.**

- Distribuzioni di Probabilità Continue
- Interpretazione Grafica
- Distribuzioni continue congiunte
- Valore atteso, Varianza, Covarianza
- Moda, Mediana e Percentili

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 2: Continuous Random Variables, Graphical Interpretations, Joint Distributions: the Continuous Case. Independent Random Variables](#) [Capitolo 3: Definition of Mathematical Expectation, Functions of Random Variables, The Variance and Standard Deviation, Variance of Joint Distributions, Covariance, Other Measures of Central Tendency: Mode, Median. Percentiles. Esercizi: 3.33, 3.35, Esempi: 2.4, 2.5, 2.6](#)
- 

**21/11/2023.**

- La distribuzione Uniforme
- La distribuzione Normale
- Distribuzione normale standard
- Calcolo di probabilità per la distribuzione normale
- Somma di variabili casuali normali

Riferimenti ai libri di testo:

- 
- [Capitolo 3.1, 3.2, 3.3, Esempi: 3.2, 3.3, 4.28. Capitoli 3.4, 3.5, 3.6, Esempi: 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9](#)

**27/11/2023.**

- Teorema del Limite Centrale
- Distribuzione t di Student
- Teoria del campionamento

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 5: Population and Sample](#)
- [Capitolo 3.7, Esempi: 3.10, 3.11, 3.12, 3.13](#) [Capitolo 4.1](#) [Capitolo 4.4](#)

**28/11/2023.**

- Inferenza Statistica
- Parametri di una popolazione
- Media campionaria
- Intervalli di confidenza per la media campionaria per campioni grandi
- Intervalli di confidenza per la media campionaria per campioni piccoli
- 

Riferimenti ai libri di testo:

- [Capitolo 5: Statistical Inference, Sampling with or without replacement, Random Samples, Population parameters, Sample Statistics, Sampling distributions, The Sample Mean, Distribution of Means. Esercizi: 5.1, 5.2](#)
- [Capitolo 4.2](#) [Capitolo 4.5, Esempi: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4](#) [Capitoli 4.1, 4.2, 4.3, 4.5, Esempi: 4.5, 4.6, 4.7, 4.8](#) [Capitoli 4.6](#) [Esempi: 4.9, 4.10, 4.11](#)



**04/12/2023.**

- Simulazione: Generazione casuale di numeri che seguono una distribuzione di probabilità data

Riferimenti ai libri di testo:

- 
- **Capitoli 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.9**

**05/12/2023.**

- Modelli di Regressione Lineare
- Modello di Regressione Lineare Semplice
- Modelli di Regressione Multipla
- Misure di Affidabilità di un modello di regressione

Riferimenti ai libri di testo:

- 
- **Capitoli 6.1, Esempi: 6.1**

**15/12/2023.**

- Ottimizzazione Lineare
- Formulazione di un problema di ottimizzazione Regione Ammissibile
- Algoritmo del Simplex
- Ottimizzazione Discreta
- Algoritmo di Branch & Bound

Riferimenti ai libri di testo:

- 
- **Capitoli 7.1, 7.2, 7.4, 7.5 Esempi 7.1, 7.2, Capitoli 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 Esempi 9.1, 9.2**

**18/12/2023.**

- Risoluzione di problemi di ottimizzazione lineare e discreta tramite Excel

Riferimenti ai libri di testo:

- 
- 

**19/12/2023.**

- Esempi di progetti di ottimizzazione

Riferimenti ai libri di testo:

- 
-