

<b>Scuola</b>	Scienze di base e applicate
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2016-2017
<b>CORSO DI LAUREA</b>	Matematica
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>Calcolo delle Probabilità</b>
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Caratterizzante
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Formazione Modellistico-Applicativa
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	<b>01736</b>
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>NUMERO MODULI</b>	
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	MAT/06
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Giuseppe Sanfilippo (RU)
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	98
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	52
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	<b>Analisi Matematica 2</b>
<b>ANNO DI CORSO</b>	TERZO
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Aula 5, Dipartimento di Matematica e Informatica
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova scritta/orale
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	<b>Primo semestre</b>
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultare il calendario didattico.
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Consultare la home page del docente.

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>  <b>Conoscenza e capacità di comprensione.</b>  Conoscenza dei seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementi di logica e di calcolo combinatorio;</li> <li>- impostazioni del calcolo delle probabilità;</li> <li>- criterio di coerenza;</li> <li>- proprietà elementari della probabilità;</li> <li>- eventi e probabilità condizionate;</li> <li>- numeri aleatori (discreti, continui e misti) e distribuzioni di probabilità;</li> <li>- valori di sintesi di un numero aleatorio;</li> <li>- problemi classici del calcolo delle probabilità.</li> <li>- vettori aleatori, distribuzioni di probabilità congiunte e distribuzioni marginali;</li> <li>- trasformazioni fra vettori aleatori;</li> <li>- varie forme di dipendenza per numeri aleatori;</li> <li>- vari tipi di convergenza per successioni di numeri aleatori e alcuni teoremi limiti.</li> </ul>
---

**Capacità di applicare conoscenza e comprensione.**

Saper applicare gli strumenti probabilistici per risolvere problemi in situazioni di incertezza. In particolare lo studente dovrà essere in grado di:

- formalizzare una situazione di incertezza separando la logica del certo dalla logica del probabile;
- verificare la coerenza di un'assegnazione di probabilità su una famiglia arbitraria di eventi;
- applicare la formula di Bayes come criterio di aggiornamento delle probabilità;
- calcolare probabilità per eventi non elementari;
- saper risolvere problemi classici del calcolo delle probabilità;
- scegliere i numeri aleatori e le distribuzioni di probabilità (che si ritengono) idonei alla descrizione di un fenomeno aleatorio;
- utilizzare adeguatamente distribuzioni di probabilità approssimate;
- calcolare distribuzioni di probabilità marginali a partire da distribuzioni di probabilità congiunte;
- utilizzare trasformazioni di numeri aleatori.

**Autonomia di giudizio.**

Saper motivare adeguatamente le scelte degli strumenti probabilistici utilizzati per affrontare situazioni di incertezza.

**Abilità comunicative.**

Saper comunicare l'analisi di un fenomeno aleatorio a interlocutori specialisti e non specialisti.

**Capacità di apprendimento.**

Lo studente dovrà aver sviluppato le capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. In particolare, dovrà essere in grado di:

- approfondire ulteriori conoscenze statistico-probabilistiche;
- consultare in maniera autonoma i testi di calcolo delle probabilità;
- creare nuovi problemi aleatori con relative soluzioni.

**OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si propone di fornire alcuni concetti fondamentali del calcolo delle probabilità che sono alla base del ragionamento logico matematico nelle situazioni di incertezza caratterizzate da informazione incompleta. Il corso si propone inoltre di stimolare quelle capacità critiche che consentono anche di affrontare problemi relativi ad altre discipline (statistica, matematica attuariale, ecc.).

**Altre informazioni.****Conoscenze propedeutiche**

Calcolo combinatorio, geometria analitica del piano, cardinalità di un insieme, successioni e serie numeriche, calcolo differenziale e integrale ad una ed a più variabili, numeri complessi.

**Testi consigliati**

- Romano Scozzafava; Incertezza e Probabilità; Zanichelli, 2003;
- Sheldon Ross; Calcolo delle Probabilità 3a ed.; Apogeo, 2013;

**Approfondimenti**

- Bruno de Finetti; Teoria delle Probabilità; Giuffrè, 2005 (ristampa);
- Giorgio Dall'Aglio; Calcolo delle Probabilità; Zanichelli, 2001;
- Paolo Baldi; Calcolo delle Probabilità; McGraw-Hill, 2007;
- Luciano Daboni; Calcolo delle Probabilità ed Elementi di Statistica; Utet.

<b>Calcolo delle Probabilità</b>	
<b>Lezioni Frontali</b>	
<b>Ore</b>	<b>Argomenti</b>
2	Introduzione generale. Cenni storici. Problema di de Merè. Proposizioni logiche, eventi, indicatori. Relazioni e operazioni logiche. Formule di De Morgan. Richiami di calcolo combinatorio. Binomio di Newton. Insieme delle parti. Partizione finita dell'evento certo. Definizione classica di probabilità. Proprietà fondamentali della probabilità.
2	Impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità. Sigma additività e additività finita. Cenni sull'impostazione frequentista. Sul significato soggettivo della probabilità. Condizione di coerenza e criterio della scommessa.
3	Costituenti generati da una famiglia di n eventi. Decomposizione di un evento nell'unione dei costituenti ad esso favorevoli. Dipendenza e indipendenza logica. Gli assiomi del calcolo delle probabilità come condizioni necessarie di coerenza. Verifica della coerenza di una valutazione probabilistica. Probabilità e quote di scommessa.
3	Definizione di evento condizionato e di probabilità condizionata. Proprietà della probabilità condizionata. Teorema delle probabilità composte. Formula di disintegrazione. Formula di Bayes ed applicazioni. Problema dei tre prigionieri. Famiglia di eventi stocasticamente indipendenti.
5	Numeri aleatori semplici. Distribuzione Binomiale. Estrazioni con restituzione da un'urna di composizione nota. Distribuzione Ipergeometrica. Estrazioni senza restituzione da un'urna di composizione nota. Comportamento asintotico della distribuzione ipergeometrica. Estrazioni con restituzione da un'urna di composizione incognita. Estrazioni senza restituzione da un'urna di composizione incognita. Indipendenza condizionata. Mistura di distribuzioni Binomiali. Mistura di distribuzioni Ipergeometriche. Cenni sulla scambiabilità. Previsione e varianza di un numero aleatorio semplice.
4	Numeri aleatori discreti. Previsione e varianza di un numero aleatorio discreto. Funzione di ripartizione nel discreto. Distribuzione di Poisson. Approssimazione della distribuzione Binomiale. Distribuzione Geometrica. Proprietà di assenza di memoria della distribuzione Geometrica. Distribuzione di Pascal. Disuguaglianze di Markov e di Cebicev.
2	Probabilità su famiglie infinite di eventi incompatibili. Distribuzioni assolutamente continue. Densità di probabilità, funzione di ripartizione, previsione e varianza nel continuo.
4	Distribuzioni di probabilità notevoli: Uniforme, Esponenziale, Normale, Gamma, Chi-quadro, Laplace ecc.
6	Vettori aleatori discreti e continui. Funzione di ripartizione multidimensionale, distribuzione congiunta, distribuzioni marginali e distribuzioni marginali condizionate. Indipendenza stocastica tra numeri aleatori. Covarianza. Coefficiente di correlazione lineare. Cenni sul valore atteso condizionato. Matrice delle varianze e covarianze. Cenni sulla retta di regressione. Distribuzione normale multidimensionale. Trasformazioni (lineari e non) di numeri aleatori. Metodo della funzione di ripartizione.
2	Teoria dell'affidabilità. Funzione di sopravvivenza. Funzione di rischio. Proprietà di assenza di memoria della distribuzione Esponenziale. Distribuzione di Rayleigh. Distribuzione di Weibull
3	Funzione caratteristica e proprietà. Somma di numeri aleatori indipendenti. Operatore di convoluzione. Funzione caratteristica di alcune distribuzioni di probabilità. Funzioni generatrici. Distribuzione Chi-quadro con n gradi di libertà.
4	Vari tipi di convergenza. Teorema centrale del limite. Approssimazione normale della distribuzione Binomiale. Legge dei grandi numeri.
Totale 40	

<b>Esercitazioni</b>	
<b>Ore</b>	<b>Argomenti</b>
2	Calcolo combinatorio. Operazioni logiche.
2	Verifica della coerenza. Proprietà fondamentali della probabilità.
2	Eventi condizionati. Teorema di Bayes. Problema dei tre prigionieri.
2	Distribuzioni di probabilità discrete. Problema delle concordanze. Previsione e varianza.
2	Distribuzione di probabilità continue. Trasformazioni di numeri aleatori. Teoria dell'affidabilità
2	Vettori aleatori. Funzione caratteristica. Somme di numeri aleatori. Operatore di convoluzione.
Tot 12	