



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Matematica e Informatica
ACADEMIC YEAR	2015/2016
BACHELOR'S DEGREE (BSC)	MATHEMATICS
SUBJECT	PROBABILITY THEORY
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50195-Formazione Modellistico-Applicativa
CODE	01736
SCIENTIFIC SECTOR(S)	MAT/06
HEAD PROFESSOR(S)	SANFILIPPO GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	98
COURSE ACTIVITY (Hrs)	52
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	01249 - MATHEMATICAL ANALYSIS 1
MUTUALIZATION	
YEAR	3
TERM (SEMESTER)	1° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	SANFILIPPO GIUSEPPE Wednesday 17:30 19:30 Canale Teams, https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a743165a223bc4c069089c244ea5a0756%40thread.tacversations?groupId=d07526b2-8d64-4ab6-bce0-442348453e65&tenantId=bf17c3fc-3ccd-4f1e-8546-88f0c0e2c0e2 Codice jtpx2f0 Si prega di prenotare il ricevimento tramite email Thursday 09:00 10:00 DMI, Via archirafi 34, secondo piano. Prenotare il ricevimento per email

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	<p>Conoscenza e capacità di comprensione. Conoscenza dei seguenti argomenti: -elementi di logica e di calcolo combinatorio; -impostazioni del calcolo delle probabilità; -criterio di coerenza; -proprietà elementari della probabilità; -eventi e probabilità condizionate; -numeri aleatori (discreti, continui e misti) e distribuzioni di probabilità; -valori di sintesi di un numero aleatorio; -problemi classici del calcolo delle probabilità. -vettori aleatori, distribuzioni di probabilità congiunte e distribuzioni marginali; -trasformazioni fra vettori aleatori; -varie forme di dipendenza per numeri aleatori; -vari tipi di convergenza per successioni di numeri aleatori e alcuni teoremi limiti.</p> <p>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.</p> <p>Autonomia di giudizio. Saper motivare adeguatamente le scelte degli strumenti probabilistici utilizzati per affrontare situazioni di incertezza.</p> <p>Abilità comunicative. Saper comunicare l'analisi di un fenomeno aleatorio a interlocutori specialisti e non specialisti.</p> <p>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.</p>
ASSESSMENT METHODS	prova scritta e prova orale
EDUCATIONAL OBJECTIVES	<p>Lo studente dovrà essere in grado di descrivere e rappresentare alcuni fenomeni aleatori, relativi anche ad altre discipline, mediante opportuni modelli probabilistici. In particolare, per ogni fenomeno aleatorio lo studente dovrà essere in grado di: giustificare eventuali distribuzioni di probabilità utilizzate; fornire i più comuni valori di sintesi; di valutare adeguatamente probabilità di eventi (condizionati e non); aggiornare probabilità; sfruttare risultati teorici sia per ottenere trasformazioni di vettori aleatori sia per semplificare problemi più complessi. Inoltre, utilizzando i concetti fondamentali del corso e quelli del ragionamento logico matematico, lo studente dovrà saper risolvere alcuni "paradossi" del calcolo delle probabilità, anche se questi vengono presentati in forme diverse.</p>
TEACHING METHODS	lezioni ed esercitazioni
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	<p>-Romano Scozzafava; Incertezza e Probabilità; Zanichelli, 2003; -Sheldon Ross; Calcolo delle Probabilità 3a ed.; Apogeo, 2013;</p> <p>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.</p>

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
4	Introduzione generale. Cenni storici. Relazioni ed operazioni logiche. Definizione classica di probabilità. Proprietà fondamentali della probabilità. Richiami di calcolo combinatorio. Impostazione assiomatica del calcolo delle probabilità. 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.
Hrs	Practice
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.