



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Scienze Economiche, Aziendali e Statistiche		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022		
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	SCIENZE ECONOMICHE E FINANZIARIE		
<b>INSEGNAMENTO</b>	PROBABILITY AND STOCHASTIC PROCESSES		
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	C		
<b>AMBITO</b>	20979-Attività formative affini o integrative		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	15969		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	SECS-S/01		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	ADELFO GIADA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>			
<b>CFU</b>	6		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	108		
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	42		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>ADELFO GIADA</b> Martedì 11:00 13:00 ex DSSM secondo piano Giovedì 11:00 13:00 ex DSSM secondo piano		

DOCENTE: Prof.ssa GIADA ADELFO

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di Statistica inferenziale ed elementi di Calcolo delle Probabilità
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p><b>CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensIONE</b> Alla fine del corso, lo studente dovrà mostrare la conoscenza e comprensione dei principali argomenti del corso, in particolare relative al linguaggio specifico della teoria della probabilità e ai fondamenti dei processi stocastici. Gli studenti raggiungeranno l'obiettivo con la frequentazione dell'insegnamento e la consultazione del materiale proposto dal docente.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE</b> Essere in grado di applicare la loro conoscenza e comprensione nell'affrontare problemi di incertezza attraverso modelli stocastici adeguati. In particolare lo studente deve essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•classificare un processo stocastico;</li><li>•interpretare diverse forme di dipendenza stocastica;</li><li>•descrivere un pattern causale con dipendenze spazio-temporali attraverso un modello teorico adeguato</li></ul> <p>Tali capacità saranno acquisite con il lavoro individuale e di gruppo svolto durante le esercitazioni tenute dal docente.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO</b> Essere in grado di riconoscere con criticità gli elementi significativi in un problema di incertezza, valutando la bontà degli strumenti probabilistici usati per affrontare il problema. Gli studenti si formeranno in tal senso durante la frequentazione delle lezioni e delle esercitazioni, atte a stimolare l'autonomia di giudizio.</p> <p><b>ABILITA' COMUNICATIVE</b> Essere in grado di spiegare le caratteristiche degli strumenti probabilistici introdotti durante il corso, evidenziando la loro utilità in contesti applicativi. Le lezioni tenute dal docente, condotte in modo da stimolare e favorire il dibattito in aula, consentiranno agli studenti di imparare a padroneggiare la terminologia e di trasmettere i concetti talvolta complessi anche a livello colloquiale.</p> <p><b>CAPACITA' DI APPRENDIMENTO</b> Essere in grado di: 1) Consultare la letteratura scientifica di base nazionale ed internazionale; 2) aumentare le conoscenze acquisite nel corso frequentando corsi di livello superiore. Il confronto dialettico con i colleghi e con il docente saranno utili all'acquisizione di tale capacità</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La verifica dell'apprendimento avviene attraverso un colloquio orale. La Commissione giudicatrice sarà presieduta dal docente titolare dell'insegnamento e da almeno un docente un altro Professore o Ricercatore del medesimo o affine settore disciplinare, o un cultore della materia. La prova in itinere non sarà introdotta dal momento che nella prima parte del corso non si riusciranno ad introdurre gli elementi iniziali della teoria dei processi stocastici.</p> <p><b>PROVA ORALE</b> La prova orale si svolgerà di norma in lingua inglese. Il docente potrà, se lo riterrà opportuno, fare esporre al candidato uno o più argomenti in italiano. La prova mira ad approfondire la valutazione dell'apprendimento dello studente e consisterà in almeno due domande finalizzate a graduare la valutazione delle conoscenze, competenze, abilità e trasversalità con gli argomenti dei corsi seguiti precedentemente, possedute dallo studente, nonché la sua capacità di trasmetterle con idoneo linguaggio della probabilità e dei processi stocastici. La prova potrà anche consistere nello svolgimento di un esempio pratico.</p> <p>La soglia della sufficienza della prova orale sarà raggiunta quando lo studente mostra conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali (definizione dei concetti) e abbia competenze applicative minime, consistenti nella esemplificazione di casi concreti semplici. Quanto più, invece, l'esaminando dà evidenza, nella prova orale, delle sue capacità argomentative ed espositive, nonché di proprietà di linguaggio e di padronanza della lingua inglese, tanto più la valutazione sarà positiva.</p> <p>La valutazione finale dell'esame prenderà in considerazione tre aspetti:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>i) la padronanza degli argomenti;</li><li>ii) la capacità di applicazione delle conoscenze;</li><li>iii) la proprietà di linguaggio.</li></ol>

	<p>La valutazione avviene in trentesimi  Il range dei voti consentirà al docente di tenere conto dei fattori di contesto dell'esame (come ad esempio la partecipazione attiva durante le lezioni e le esercitazioni, oppure la presenza di qualche disabilità) e della performance svolta in lingua inglese (ampiezza del vocabolario, conoscenza dei termini statistici, pronuncia).</p> <p>Se lo studente non supera l'esame, può presentarsi all'appello successivo</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Il corso mira a fornire una preparazione probabilistica di base con l'introduzione di alcuni concetti utili per l'uso avanzato della teoria delle probabilità e dei processi stocastici (PS) in parametro discreto e continuo, focalizzando l'attenzione su alcuni modelli più frequentemente impiegati nelle scienze applicate. Pertanto, al termine del corso, gli studenti saranno in grado di applicare le leggi fondamentali della teoria della probabilità e collegarle alla teoria dei PS. Inoltre, gli studenti saranno in grado di definire correttamente un PS, di distinguere tra la diversa natura di un PS (discreta o continua) e capire le loro peculiarità e le loro possibili applicazioni. In particolare, gli studenti possiederanno le principali questioni relative alla teoria dei PS (proprietà distributive, stima, interpretazione) riuscendo anche a comprendere i possibili collegamenti tra diversi processi.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	<p>Il corso si svolgerà con lezioni frontali svolte in inglese ed esercitazioni alla lavagna, coinvolgendo attivamente gli studenti alla risoluzione dei quesiti</p>
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p>S. Ross (2008) Introduction to probability models, Academic Press. (capitoli da 1 a 6 e capitolo 10)  G. R. Grimmett, D. R. Stirzaker (2001). Probability and Random Processes (Third Edition). Oxford University Press.  (capitoli 3, 4 e 6 - paragrafi 6.1-6.4, 6.7-6.9, capitoli 7, 8, 11- paragrafi 11.1 e 11.2, capitolo 12- paragrafi 12.1 e 12.4)</p> <p>Dispense fornite dal docente.</p>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Probabilità e Regole di base- Probabilità condizionata e teorema di Bayes
2	Variabile casuale, variabili indipendenti, Funzione di densità e di Probabilità, distribuzioni congiunte e marginali, momenti di una variabile casuale, covarianza e correlazione, vettori casuali, distribuzioni discrete e continue
2	valore atteso condizionato, distribuzione condizionata e proprietà
2	Valore atteso della somma di un numero casuale di variabili casuali. Diseguaglianze e teoria asintotica: Convergenze ed esempi: convergenze in probabilità e quasi certa, legge dei grandi numeri e teorema centrale del limite.
2	Processo stocastico: prevedibile, stazionario e nel tempo discreto. Processo Markoviano: Matrice di transizione e proprietà. Equazione di Chapman-Kolmogorov.
2	Classificazione degli stati, proprietà delle classi e irriducibilità. Catene assorbenti; matrice Fondamentale e forma canonica.
2	Martingale e gioco equo: Decomposizione di Doob di un processo adattabile; Tempi di arresto e teorema di convergenza delle martingale.
2	Il problema della rovina del giocatore: Applicazioni in ambito di rischio assicurativo e random walk con probabilità di colpire l'obiettivo
2	Processo stocastico continuo -Processo continuo di Markov, Processo di Nascita e morte; teoria delle code. Omogeneità nel tempo (Catena incorporata) La funzione di probabilità di transizione, Equazioni all'indietro e in avanti, Generatore infinitesimale. Distribuzione stazionaria di un modello continuo Markoviano
2	Rumore gaussiano, il processo di Wiener: il moto Browniano. proprietà Markoviana, Moto Browniano con drift e scaling
2	Processo dei rinnovi; processi di punto (PP) spazio-temporali; momenti dei PP, Funzioni K
2	Funzione di intensità condizionata (CIF), CIF di Papangelou, Processo di punto omogeneo e non omogeneo Poisson -Operazioni sui PP (thinning, superposition,...) Processi per casi generali - PP marcati, ETAS, Stima di Massima Verosimiglianza
ORE	Esercitazioni
4	Probabilità e Regole di base- Probabilità condizionata e teorema di Bayes
4	momenti di una variabile casuale, valore atteso condizionato, distribuzione condizionata
6	catene di Markov e Classificazione degli stati
2	Martingale e gioco equo
2	Processo dei Rinnovi e Processi di punto