

<b>CORSO DI STUDIO</b>	<b>LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA (LM-40)</b>
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	<b>2023-2024</b>
<b>INSEGNAMENTO</b>	<b>PROCESSI STOCASTICI</b>

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Primo
Periodo di erogazione	Primo semestre (25 settembre 2023 – 22 dicembre 2023)
Crediti formativi universitari (CFU)	7
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/06 – Probabilità e Statistica Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docenti	
Nome e cognome	Yun Gang Lu
Indirizzo mail	yungang.lu@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2670
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 21 secondo piano
Sede virtuale	Microsoft Teams codice: dnuvlf1
Pagina web	<a href="https://www.dm.uniba.it/it/members/lu">https://www.dm.uniba.it/it/members/lu</a>
Ricevimento	Lunedì e Mercoledì, 15:00--17:00

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni)	Studio individuale
<b>Ore</b>	175	40	30	105
<b>CFU</b>	7	5	2	

Obiettivi formativi	
	Acquisizione della conoscenza dei processi stocastici e del calcolo stocastico. Applicazione di questi concetti per comprendere, analizzare e risolvere problemi in presenza di evoluzione casuale.

Prerequisiti	
	Teoria della probabilità; Analisi funzionale elementare

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concetti elementari del processo stocastico; separabilità di un processo stocastico.</li> <li>2. Il valore atteso condizionato e la probabilità condizionata conoscendo una sigma-algebra: motivazione e definizione; esempi; alcune delle sue proprietà elementari; le sue proprietà probabilistiche; le sue proprietà analitiche; alcune importanti disuguaglianze</li> <li>3. La consistenza di una famiglia di misure di probabilità e il teorema di Kolmogorov per la costruzione di un processo basato su una famiglia consistente di misure di probabilità.</li> <li>4. Processi con incrementi indipendenti: motivazione e definizione; esempi; alcune caratterizzazioni dei processi con incrementi indipendenti</li> <li>5. Processi di Markov: motivazione e definizione; esempi; alcune caratterizzazioni della proprietà di Markov; funzione di transizione e processi</li> </ol>

	<p>di Markov; funzione di transizione e semigrupp; catena di Markov</p> <p>6. Processo di Wiener e il moto browniano: definizione; la loro proprietà di Markov; le proprietà delle loro traiettorie</p> <p>7. Martingala, sub-martingala e super-martingala: definizione; esempi; alcune proprietà elementari e alcune disuguaglianze importanti.</p> <p>8. Calcolo stocastico: integrale stocastico; la formula di Ito; alcune importanti proprietà dell'integrale stocastico; calcolo di alcuni integrali stocastici; variazione quadratica di una martingala; applicazione della formula di Ito; una classe di equazioni differenziali stocastiche, la loro esistenza--unicità della soluzione; applicazione.</p>
Testi di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N. Ikeda, S. Watanabe: Stochastic Differential Equations and Diffusion Processes. (North Holland Mathematical Library)</li> <li>- I. Karatzas, S.E. Shreve: Brownian Motion and Stochastic calculus (Springer)</li> <li>- A.N. Shiyayev: Probability (GTM, v. 95, Springer)</li> <li>- K. Yosida: Functional Analysis (Springer)</li> </ul>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Appunti messi a disposizione del docente sul canale Microsoft Teams del corso

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Conoscenze fondamentali di teoria di processi stocastici</li> <li>o Tecniche di calcolo</li> </ul>
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Comprensione del valore atteso condizionato e della consistenza</li> <li>o Calcolo del valore atteso condizionato</li> <li>o Comprensione di diverse importanti classi di processi stocastici</li> <li>o Comprendere la motivazione e l'idea principale per introdurre l'integrale stocastico e la formula di Ito</li> <li>o Calcolo dell'integrale stocastico</li> <li>o Comprensione dell'equazione differenziale stocastica</li> </ul>
DD3-5 Competenze trasversali	<p><i>DD3 Autonomia di giudizio:</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Comprendere concetti, teoremi e le loro dimostrazioni</li> <li>o Risolvere problemi ed esercizi</li> </ul>
	<p><i>DD4 Abilità comunicative:</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di acquisire il linguaggio e il formalismo probabilistico necessario per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Esporre le conoscenze acquisite</li> <li>o Analizzare e risolvere problemi</li> </ul>
	<p><i>DD5 Capacità di apprendere:</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Acquisire un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione di testi</li> <li>o Risolvere esercizi e quesiti</li> </ul>

Metodi didattici	
	Didattica frontale e risoluzione guidata di problemi nelle ore di esercitazione. Il Corso di insegnamento non è erogato in modalità e-learning, a meno di modifiche dovute alla pandemia.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	La verifica avviene mediante una prova orale, in cui viene valutata la comprensione degli argomenti teorici trattati a lezione e la capacità dello studente di risolvere problemi legati ai processi stocastici, secondo quanti svolto nelle ore di esercitazioni in aula.



Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>: durante la prova sarà valutata Conoscenze di teoria di processi stocastici, calcolo tecnico.</li><li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>: durante la prova sarà valutata la capacità di applicare i maggiori risultati della teoria.</li><li>• <i>Autonomia di giudizio</i>: durante la prova sarà valutata la capacità di valutare quale strumento teorico applicare per risolvere alcuni problemi.</li><li>• <i>Abilità comunicative</i>: durante la prova sarà valutata la capacità di esporre le conoscenze acquisite e analizzare e risolvere problemi.</li><li>• <i>Capacità di apprendere</i>: durante la prova sarà valutata la capacità di acquisire un metodo di studio adeguato, supportato dalla consultazione di testi.</li></ul>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18. Il voto deriva dai criteri di valutazione presentati sopra. Nella valutazione si terranno presente le conoscenze acquisite nonché le competenze trasversali. Per conseguire una valutazione elevata lo studente deve avere sviluppato autonomia di giudizio e adeguata capacità di argomentazione ed esposizione.

<b>Ulteriori informazioni</b>	