



Bollettino Notiziario - A.A. 2024/2025

LAUREA MAGISTRALE IN COMPUTATIONAL FINANCE (ORD. 2023)

Curriculum: Corsi comuni

ECONOMETRICS FOR CREDIT AND MARKET RISK

Titolare: Prof.ssa ANGELICA GIANFREDA

Periodo: 1 anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A; 9,00

Prerequisiti:

Conoscenze preliminari consigliate: 1. Conoscenza di base dei concetti di probabilità e statistica 2. Regressione lineare 3. Econometria per serie storiche univariate (modelli ARMA) 4. Algebra Matriciale

Conoscenze e abilità da acquisire:

Studenti e studentesse sono tenuti a: C1. conoscere le principali tecniche quantitative utilizzate per modellare il rischio di credito (probabilità di insolvenza). C2. conoscere le principali tecniche quantitative per modellare la volatilità e i rischi di mercato. Studenti e studentesse saranno in grado di: P1. Applicare metodi econometrici per modellare il rischio di credito; P2. Applicare metodi econometrici per modellare la volatilità ed il rischio di mercato in ambito univariato e multivariato. Studenti e studentesse svilupperanno: T1. Capacità analitiche; T2. Capacità di valutazione.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni con teoria e pratica

Contenuti:

1. Analisi di microdati: modelli e stima della probabilità di default. La ROC curve. I test statistici basati sul Lagrange Multiplier. 2. Modelli univariati per la volatilità condizionata: ARCH e GARCH. 3. Modelli Multivariati per serie storiche finanziarie: Vettoriali Autoregressivi, a Media Mobile, e VARMA 4. Modelli multivariati per la volatilità condizionata

Modalità di esame:

Per la parte sul credit risk: • Studenti frequentanti. Il voto è assegnato tramite lo svolgimento di risposte scritte a domande al termine delle otto ore di lezione. • Studenti non frequentanti. L'esame si svolgerà in forma scritta e comprenderà domande di teoria, esercizi, interpretazione di risultati e dei codici usati nelle otto ore di lezione. Per la parte sul market risk: • Studenti frequentanti. Il voto finale della seconda parte è costituito per il 40% dalla partecipazione attiva durante le lezioni tramite lo svolgimento di compiti e risposte a domande ad essi collegate, per il 40% dallo svolgimento di un progetto di gruppo su temi assegnati, e per il 20% dalla presentazione e discussione dei risultati del progetto. Ogni componente del gruppo dovrà possedere completa conoscenza delle analisi sviluppate e dei risultati. Le prime due attività si svolgono durante il corso, la presentazione alla fine delle lezioni secondo il calendario che verrà comunicato nelle prime settimane del corso. Tutte e tre le attività sono parti integranti e complementari dell'esame di questa parte del corso. • Studenti non frequentanti. L'esame si svolgerà in forma scritta e comprenderà domande di teoria, esercizi, interpretazione di risultati e dei codici usati. Maggiori dettagli verranno forniti tramite la piattaforma Moodle.

Criteri di valutazione:

La valutazione dei lavori di gruppo sarà basata sui seguenti elementi: • la presenza di risposte appropriate ai vari compiti assegnati al team; • l'appropriatezza degli strumenti quantitativi utilizzati dal team; • l'interpretazione dei risultati ottenuti; • l'interazione tra i componenti del team; • la presentazione dei risultati. La valutazione dei compiti assegnati nella seconda parte avverrà tramite Quiz su Moodle

Testi di riferimento:

Cameron, Adrian Colin; Trivedi, Pravin K.; Cameron, Adrian Colin, Microeconometrics methods and applications. Cambridge (etc.): Cambridge University press, 2005 Tsay, Ruey S., Analysis of financial time series. Hoboken, NJ: Wiley, 2010

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

ENGLISH LANGUAGE B2 (PRODUCTIVE SKILLS)

Titolare: Prof. CLAUDIO FONTANA

Periodo: I anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

FINAL EXAM

Titolare: da definire

Periodo: Il anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 15,00

FINANCIAL REPORTING AND RISK MANAGEMENT (I.C.)

Titolare: Prof.ssa MICHELA CORDAZZO

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Prerequisiti:

Nessun prerequisito.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Il corso è suddiviso in due parti: Parte A - FINANCIAL REPORTING Parte B - RISK MANAGEMENT AND COMPLIANCE COMPETENZE COGNITIVE AI termine del corso, gli studenti saranno in grado di: PARTE A C1. Comprendere il contenuto dei bilanci; C2. Comprendere il processo di analisi dei bilanci; C3. Comprendere le performance di un'azienda utilizzando le informazioni contenute nei bilanci. PARTE B C4. Spiegare le attività di una banca e il suo ruolo all'interno del sistema economico; C5. Discutere le modalità di gestione di una banca tra disciplina di vigilanza e decisioni strategiche e operative autonome; C6. Descrivere il modello di governance della banca e il sistema di controllo interno. C7. Analizzare l'attività di compliance in particolare nei servizi bancari e nella produzione di servizi finanziari. C8. Identificare i principali strumenti finanziari e le loro performance; C9. Confrontare, misurare e selezionare gli strumenti finanziari a rischio; C10. Riconoscere le forme organizzative dei diversi mercati dei capitali e le loro regole. COMPETENZE PRATICHE Gli studenti saranno in grado di: PARTE A P1. Utilizzare l'analisi di bilancio per valutare la performance delle aziende; PARTE B P2. Analizzare il modello di governance delle banche e il loro sistema di controllo interno; P3. Valutare il livello dei rischi di compliance; P4. Interpretare un portafoglio e un gruppo di strategie di trading. COMPETENZE TRASVERSALI Gli studenti svilupperanno: PARTE A e B T1. Capacità di analisi; T2. Capacità di valutazione.

Modalità di esame:

Le conoscenze e le competenze degli studenti saranno valutate attraverso un esame scritto alla fine di ciascuna delle due parti del corso. Gli studenti dovranno rispondere a domande e risolvere esercizi.

Criteri di valutazione:

50% Esame scritto Parte A e 50% Esame scritto Parte B. Gli studenti saranno valutati sulla comprensione degli argomenti, sull'acquisizione dei concetti e delle metodologie trattate durante il corso.

Moduli del C.I.:

Financial reporting (Mod. A)

Risk management and compliance (Mod. B)

FINANCIAL REPORTING (MOD. A)

Titolare: Prof.ssa MICHELA CORDAZZO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A; 6,00

Contenuti:

L'obiettivo di questa parte del corso è di offrire un'introduzione alla contabilità e all'informativa economico-finanziaria, e di esaminare i principi e i concetti alla base dell'analisi di bilancio. Il corso è composto da due parti: a) elementi di contabilità e bilancio, b) analisi di bilancio. Gli argomenti fanno riferimento ai seguenti obiettivi di apprendimento: - comprendere la natura della reportistica aziendale e le sue finalità, - misurare e rappresentare la situazione patrimoniale-finanziaria, l'andamento economico, e i cambiamenti nella situazione patrimoniale-finanziaria, - utilizzare, analizzare, e interpretare i contenuti del bilancio per analizzare e interpretare la performance aziendale.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso prevede una combinazione di lezioni teoriche, esercizi e lezioni di ripasso.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Slide e altro materiale saranno messi a disposizione in Moodle.

Testi di riferimento:

McLaney, Eddie; Atrill, Peter, Accounting and finance an introduction. Harlow, England [etc: Pearson, 2023 Palepu, Krishna G.; Healy, Paul M.; Peek, Erik, Business analysis and valuation. Andover: Cengage, 2022

RISK MANAGEMENT AND COMPLIANCE (MOD. B)

Titolare: Dott. SIMONE MAZZONETTO

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 42A; 6,00

Contenuti:

Durante il corso lo studente apprenderà i seguenti aspetti: - Il sistema dei controlli interni - La gestione del rischio - La normativa di vigilanza - Gli assorbimenti patrimoniali - La misurazione dei rischi bancari - Antiriciclaggio e contrasto al finanziamento al terrorismo - La normativa della trasparenza bancaria - GDPR - Usura

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso offrirà: - unità didattiche, - casi di studio, - esercizi su Excel, - lezioni di professionisti.

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale di studio sarà fornito dal docente durante il corso e includerà slides e articoli.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

FUNDAMENTALS OF COMPUTATIONAL MATHEMATICS

Titolare: Dott. FRANCESCO MARCHETTI

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+32L; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenze basilari di analisi, algebra lineare, probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:

ABILITA COGNITIVE: Alla fine del corso, gli studenti: C1. Otterranno conoscenza sulle nozioni basilari riguardanti il calcolo numerico e l'ottimizzazione; C2. Capiranno l'importanza degli argomenti presentati nel contesto dell'ottimizzazione e del calcolo numerico; C3. Avranno dimestichezza con tecniche fondamentali che sono alla base di metodi moderni nel calcolo numerico e nell'ottimizzazione. **ABILITA PRATICHE:** Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di: P1. Gestire l'instabilità di un algoritmo ad un livello base P2. Impiegare diversi metodi per la risoluzione di un sistema lineare P3. Effettuare approssimazione ed interpolazione di dati P4. Affrontare da un punto di vista numerico semplici equazioni differenziali P5. Risolvere semplici problemi di ottimizzazione vincolata e non vincolata P6. Implementare gli algoritmi presentati a lezione **ABILITA TRASVERSALI:** Alla fine del corso, gli studenti avranno sviluppato: T1. Abilità di problem-solving T2. Abilità matematiche T3. Abilità di programmazione

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni (inclusi esercizi) e sessioni di laboratorio. L'insegnante utilizzerà lavagna e slides.

Contenuti:

OTTIMIZZAZIONE: 1) Introduzione all'ottimizzazione e ai problemi convessi; 2) Metodi di ottimizzazione non vincolata: metodo del gradiente; algoritmo di Newton; applicazioni in finanza; 3) Metodi di ottimizzazione vincolata: programmazione lineare e dualità; metodi per la programmazione non lineare (gradiente condizionale, gradiente proiettato); dualità Lagrangiana; applicazioni in finanza; 4) Nozioni di programmazione intera e di programmazione dinamica. **CALCOLO NUMERICO:** 1) Introduzione al calcolo numerico; 2) Rappresentazione a virgola mobile dei numeri; precisione macchina, errori di arrotondamento e troncamento; stabilità di un algoritmo, condizionamento di un problema, propagazione degli errori; 3) Soluzione di sistemi lineari; fattorizzazioni di matrici LU, QR e SVD, con applicazioni; soluzioni di equazioni non-lineari; 4) Interpolazione e approssimazione di dati, nozioni sulla complessità di un modello; 5) Introduzione all'integrazione numerica e alla soluzione numerica di equazioni differenziali.

Modalità di esame:

Progetto di gruppo e discussione orale

Criteri di valutazione:

Lo studente deve dimostrare: – comprensione degli argomenti trattati nel corso; – capacità di utilizzare i modelli e gli algoritmi presentati durante il corso.

Testi di riferimento:

Cornuéjols, Gérard, Optimization methods in finance. Cambridge: Cambridge University Press, 2018 Gilli, Manfred; Maringer, Dietmar; Schumann, Enrico, Numerical Methods and Optimization in Finance. San Diego: Elsevier Science & Technology, 2019

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Le slides e eventuali risorse aggiuntive saranno rese disponibili sulla piattaforma Moodle.

FUNDAMENTALS OF INFORMATION SYSTEMS

Titolare: Prof. GIORGIO MARIA DI NUNZIO

Mutuato da: Laurea magistrale in Data Science (Ord. 2023)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

The student should have basic knowledge of computer programming and problem solving skills.

Conoscenze e abilità da acquisire:

The aim of this class is to teach the concepts, methods, and technologies which any modern data scientist should master. In particular, the focus of this class is on the processing/storing of data and big data, which also involves elements of algorithmic methods and data structures. The ability of processing data effectively and efficiently will be gained using Python, which is one of the reference programming language for data scientists. Ultimately, students will acquire coding skills to collect, clean, visualize, and analyse data efficiently, and, more generally to tackle any data science/machine learning task. Concerning storage, the basics of relational databases are introduced, followed by a review of non-relational solutions typically adopted for big data. The part of the course covering algorithmic methods will first concentrate on the main data structures and their efficient implementation. Attention will then shift to the fundamental algorithmic paradigms for problem solving and their applicability through the discussion of relevant case studies.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

The course consists of lectures. Students will have access to online material for self-evaluation of programming skills

Contenuti:

The course is structured into 3 submodules: - Python Programming (for Data Science) This submodule provides students with the foundational coding skills they need as data scientists. First, the basics of the Python programming language are covered (i.e., built-in data types, functions, I/O, etc.) along with the environment which is used throughout the class (i.e., Jupyter Notebook). Afterwards, students will dig into a set of the most up-to-date data science Python packages; those are: numpy/scipy (for numerical/scientific computing), pandas (for data manipulation), matplotlib/seaborn (for data visualization), and finally scikit-learn (for learning from data). - Databases This submodule is dedicated to data storage, and it covers the following topics: Relational databases, Logical and Physical Design of a Relational Database. SQL Language: Data Definition and Data Manipulation Language, Database Query The PostgreSQL database: Creation and Definition of a Database, SQL Queries. Non Relational databases, graph databases, Cypher query language. Neo4J database: Creation and Definition of a Database, Graph Query Language. - Algorithmic Methods: Preliminaries: definition of problem, instance, solution, algorithm. Models of computation. Analysis of algorithms: correctness and running time. Asymptotic analysis. Basic data structures: lists, stacks, queues. Trees and their properties. Dictionaries and their implementation. Priority queues. Graphs: representation of graphs. Basic properties. Graph searches and applications. Divide and Conquer paradigm: the use of recursion. Case study: sorting. Eventually, at the end all the modules, students will be able to implement all the stages of a typical machine learning pipeline: from collecting data to building predictive models for solving efficiently a data analysis/prediction problem.

Modalità di esame:

Written exam.

Criteri di valutazione:

The written exam will be evaluated on the basis of the following criteria: i) student's knowledge of the concepts, methods, and technologies at the basis of the topics covered in the course; ii) student's capacity for synthesis, clarity, and abstraction.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Slides presented during the lectures are made ??available to students as reference material. The Python submodule will follow the book "Whirlwind tour of Python" and "Python Data Science Handbook. Both are freely available at <https://jakevdp.github.io/WhirlwindTourOfPython/> <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/> The database submodule will follow the book "Database Systems - Concepts, Languages and Architectures" by Paolo Atzeni et al., which is freely available at <http://dbbook.dia.uniroma3.it/> and other online material For the algorithmic part we will consider parts of the book: Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Python, John Wiley & Sons Inc, 2013

LAW AND DATA

Titolare: Dott.ssa FIORELLA DAL MONTE

Mutuato da: Laurea magistrale in Data Science (Ord. 2023)

Periodo: II anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

No prerequisites

Conoscenze e abilità da acquisire:

The course aims to introduce non-law students to a proper understanding of the main legal issues related to the processing of data, personal and non. The first part of the course aims to enable students to approach EU personal data protection regulation. In the second part, instead, students will reflect on the main problems related to the use of data-intensive technologies (big data and artificial intelligence) and the technical and legal solutions now debated.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Contenuti:

All the info about the course are on Moodle - Introduction to Law and Legal Studies - Introduction to the EU Law - Introduction to the EU GDPR - The concept of data; personal, sensitive and economic data; big data - Property of data, choices in the management of data - The right to be forgotten - Civil and criminal aspects of profiling activity - Automatic data processing, human responsibilities - The Data Protection Officer and DP Authorities - Civil and criminal protection of privacy - Sanctioning powers and system - Open Data for the public interest - Big data (collection, analysis, processing) and their influence on fundamental rights - Digital Surveillance - Facial Recognition: Open Issues - Disinformation - Artificial Intelligence in the EU law

Modalità di esame:

Written Exam

Criteri di valutazione:

The grading scale used to assess the students is the Italian one, with the highest score of 30/30 and a minimum score of 18/30 (sufficient) (info: here). The students will be graded according to their level of theoretical and practical knowledge of the fields covered throughout the course and their capacity to critically reflect on the most contentious legal issues on data-intensive technologies.

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

The course has no official textbooks. Students can study on their notes and the additional material provided by the instructor. Nevertheless, here are some helpful handbooks to approach some modules. These books are not mandatory, and students have sole discretion to refer them. ? Mireille Hildebrandt (2020). Law for Computer Scientists and Other Folk, OUP (open access: here) – especially chapters 2-3-4-5-9-10 ? Paul Voigt, Axel von dem Bussche (2017). The EU General Data Protection Regulation (GDPR). A practical guide, Springer (unipd access: here) ? European Fundamental Rights Agency (2018). Handbook on European data protection law, Luxembourg (open access: here) ? Karen Yeung, Martin Lodge (2019). Algorithmic Regulation, OUP (Public Law Dept. Library) – especially chapters 2-3-4-6-7-11

MACHINE LEARNING FOR FINANCE

Titolare: Dott. LUCA PASA

Periodo: I anno, 2 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A+24E; 9,00

Prerequisiti:

Sono richieste conoscenze di base di Analisi Matematica, Probabilità e Statistica, Algebra Lineare, Programmazione.

Conoscenze e abilità da acquisire:

ABILITÀ COGNITIVE Gli studenti saranno in grado di: C1. Formalizzare un problema di apprendimento automatico C2. Imparare come rappresentare in modo efficace gli elementi di un problema di apprendimento C3. Selezionare le tecniche di apprendimento più appropriate ed analizzare con competenza i risultati di un modello di apprendimento automatico C4. Comprendere le similarità e differenze tra approccio descrittivo e predittivo C5. Utilizzare metodi econometrici per la stima e l'inferenza su modelli di grandi dimensionalità **ABILITÀ PRATICHE** Gli studenti saranno in grado di: P1. Utilizzare librerie di apprendimento automatico per risolvere problemi di complessità crescente P2. Utilizzare in modo critico gli strumenti collegando le varie azioni ai concetti teorici corrispondenti P3. Adattare strategie empiriche standard al caso particolare **COMPETENZE TRASVERSALI** T1. Capacità analitiche T2. Capacità di pensiero critico T3. Capacità di utilizzare un linguaggio tecnico preciso T4. Capacità di inquadrare un problema e di problem-solving

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso offrirà: - lezioni frontali - compiti individuali - esercizi in laboratorio

Contenuti:

Gli argomenti del corso sono i seguenti: - Introduzione, quando risolvere un problema con tecniche di apprendimento automatico; paradigmi principali ed applicazioni; ingredienti di base dell'apprendimento automatico. - Apprendimento supervisionato: elementi e modelli di base: - Spazi delle ipotesi, rappresentazione e funzioni costo; - Regressione lineare, ottimizzazione e discesa di gradiente; - Modelli di classificazione lineari; Regressione logistica. - Complessità di un modello, regolarizzazione e selezione di modelli: - Bias-varianza, riconoscimento e gestione di overfitting e underfitting, minimizzazione del rischio; - lasso e ridge regression; - Misure di valutazione delle prestazioni di un modello; diagnosi e debug di sistemi di apprendimento automatico, test statistici. - Algoritmi di apprendimento supervisionato: - Reti neurali artificiali; perceptron, multilayer neural networks e deep learning; apprendimento di parametri; l'algoritmo backpropagation; - Support Vector Machines; metodi kernel methods e classificazione non lineare; - Metodi non parametrici (k-NN) ed applicazioni; alberi di decisione e random forest; - Apprendimento non supervisionato: - Clustering: K-Means, DBSCAN ed approcci gerarchici; PCA e dimensionality reduction. - Apprendimento con rinforzo Argomenti specifici per gli studenti di COMPUTATIONAL FINANCE: - Processi gaussiani e loro applicazioni per la finanza: pricing e calcolo di greeks; - Modellizzazione di sequenze; - Applicazioni dell'apprendimento con rinforzo: option pricing e ottimizzazione di portafoglio. Argomenti specifici per gli studenti di APPLIED ECONOMICS: - Panoramica della letteratura su inferenza causale ed apprendimento automatico; - Esempi di inferenza causale ed apprendimento automatico; - Stima ed inferenza di modelli econometrici sparsi di grande dimensionalità; - Trattamento dell'incertezza in economia: teoria dei metodi bootstrap ed esempi.

Modalità di esame:

Le conoscenze degli studenti e le loro abilità saranno valutate attraverso: - esame scritto: gli studenti dovranno rispondere a domande sugli argomenti visti a lezione. Verranno valutate la competenze da C1 a C5 e da T1 a T5. - progetto: gli studenti applicheranno le loro conoscenze per risolvere un problema di apprendimento automatico. Verranno valutate la competenze da C1 a C3, da P1 a P3 e da T1 a T5.

Criteri di valutazione:

Compiti: 5% Progetto con report scritto: 25% Esame scritto: 70%

Testi di riferimento:

CONTENUTO NON PRESENTE

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

PRINCIPLES OF FINANCIAL ECONOMICS

Titolare: Prof. BRUNO MARIA PARIGI

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di analisi matematica e probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Conoscenze di base del funzionamento del sistema bancario e finanziario.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni e sessioni di esercizi. L'insegnante userà slides e lavagna.

Contenuti:

Assicurazione: - avversione al rischio - premio per il rischio - moral hazard - selezione avversa Banca: - trasformazione delle scadenze - instabilità finanziaria - corsa al ritiro dei depositi - assicurazione sui depositi Finanza: - introduzione al CAPM e APT - elementi di finanza aziendale

Modalità di esame:

Esame finale scritto o orale.

Criteri di valutazione:

Agli studenti verrà chiesto di dimostrare: - conoscenza degli argomenti sviluppati durante il corso; - capacità di usare correttamente i modelli spiegati nel corso.

Testi di riferimento:

, No textbook. Only lecture notes.. : ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Appunti delle lezioni del docente.

QUANTITATIVE RISK MANAGEMENT

Titolare: Prof. MASSIMILIANO CAPORIN

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A; 9,00

Prerequisiti:

È consigliabile aver seguito i corsi Regression and Time Series Models e Econometrics for Credit and Market Risk

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo scopo del corso è quello di introdurre gli studenti all'utilizzo dei metodi statistici per la misurazione e l'analisi dei rischi finanziari. L'attenzione sarà prevalentemente rivolta al rischio di mercato e seguita ad una introduzione ai rischi sistemico, al rischio di credito, al rischio operativo ed al rischio di liquidità. Inoltre, il corso tratterà alcuni elementi di asset allocation quantitativa necessari per discutere la misurazione del rischio di mercato per i portafogli finanziari. Data la peculiarità degli argomenti trattati, e considerando che il corso è prevalentemente empirico, con numerose attività che richiedono l'uso del computer, la frequenza del corso è vivamente consigliata.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Le lezioni frontali comprendono sia elementi teorici che analisi empiriche. Il docente fornirà esempi di applicazione delle tecniche e delle metodologie che rappresenteranno il punto di partenza per le presentazioni di gruppo. Gli studenti potranno utilizzare un software a loro scelta per sviluppare le analisi richieste.

Contenuti:

Gestione del rischio di mercato: definizione di Value-at-Risk e Expected Shortfall; l'approccio storico e le simulazioni Monte Carlo; il metodo varianza-covarianza con introduzione ai modelli GARCH; teoria dei valori estremi; validazione del modello e backtesting; un'introduzione al rischio sistemico. Un'introduzione ad altre dimensioni di rischio: rischio di credito, rischio operativo e rischio di liquidità. L'asset allocation quantitativa: da Markowitz all'intelligenza artificiale.

Modalità di esame:

L'esame si svolgerà sotto forma di presentazione di gruppo. Durante le sessioni d'esame tutti gli studenti del gruppo contribuiranno alla presentazione delle analisi sviluppate riguardando sia aspetti teorici che empirici. Un elenco degli argomenti per la presentazione (capitoli di libri e/o articoli scientifici) sarà messo a disposizione degli studenti durante il corso, con dettagli su come strutturare le analisi.

Criteri di valutazione:

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti trattati, sulla conoscenza dei concetti e delle metodologie proposte, e sulla capacità di applicarli e metterli in atto in modo autonomo e consapevole. Verranno inoltre prese in considerazione le soft skills riferite alla capacità di lavorare in modo efficiente all'interno del gruppo.

Testi di riferimento:

McNeil, Alexander J; Frey, Rüdiger; Embrechts, Paul, Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools. Princeton, NJ, USA: Princeton

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Oltre al libro di consultazione, saranno messe a disposizione degli studenti diapositive e materiale aggiuntivo.

REGRESSION AND TIME SERIES MODELS

Titolare: Prof. MASSIMILIANO CAPORIN

Periodo: l'anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 64A; 8,00

Prerequisiti:

Conoscenze di base di Matematica e Statistica.

Conoscenze e abilità da acquisire:

L'obiettivo del corso è di rivedere i concetti di base della Statistica, introdurre la regressione lineare ed i modelli lineari per serie temporali (ARMA) per l'analisi di dati reali partendo da una domanda di natura finanziaria.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali di statistica (16 ore) comprensive di esercitazioni; lezioni frontali su regressione e serie temporali per la finanza (48 ore) comprensive di esercitazioni in laboratorio.

Contenuti:

Rassegna di statistica e inferenza: visualizzazione dei dati; statistiche descrittive e relazioni tra variabili; stima puntuale; la distribuzione di uno stimatore e la sua accuratezza; verifica di ipotesi. Dati finanziari: la creazione dei dati nei mercati finanziari, data warehouse e fornitori di dati; tipi di dati e loro proprietà stilizzate. Prezzi e rendimenti di strumenti finanziari: mercati efficienti e ipotesi random walk; test di stazionarietà e radici unitarie; la (non) prevedibilità dei rendimenti con i modelli ARMA (specificazione, stima, test diagnostici e previsioni). Modelli lineari per i rendimenti: il Capital Asset Pricing Model e l'equilibrio di mercato; stimare le esposizioni ai fattori di rischio, i rendimenti attesi e il premio per il rischio di mercato con la regressione lineare; specificazione del modello, stima, test e analisi diagnostica.

Modalità di esame:

Esame scritto (67%) e sessione pratica (33%). La parte scritta comprende domande teoriche e pratiche basate su risultati e/o analisi fornite nel testo d'esame. La parte pratica, da svolgersi in laboratorio, comporterà l'applicazione delle metodologie discusse durante il corso ad un data set reale e richiede di riportare i risultati delle domande selezionate in un modulo che verrà fornito.

Criteri di valutazione:

Per ogni domanda/esercizio verranno valutate correttezza, accuratezza e completezza delle risposte. Per una valutazione positiva sono richieste la conoscenza degli argomenti del corso, l'acquisizione di metodologie, la capacità di applicare gli strumenti acquisiti e capacità di analisi.

Testi di riferimento:

Haslwanter, Thomas, An Introduction to Statistics with Python. Cham: Springer International Publishing AG, 2022 Huang, Changquan; Petukhina, Alla, Applied Time Series Analysis and Forecasting with Python. Cham: Springer International Publishing AG, 2022

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il materiale sarà reso disponibile attraverso la piattaforma Moodle: slide per gli argomenti teorici, materiale per le esercitazioni, appunti per le lezioni di laboratorio. Per i libri di testo i riferimenti ai capitoli trattati saranno forniti a lezione.

RISK AND INSURANCE

Titolare: Prof.ssa GIORGIA CALLEGARO

Periodo: l'anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Calcolo delle probabilità, statistica di base.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Obiettivo del corso è presentare agli studenti la teoria moderna del rischio e delle decisioni in condizioni di incertezza e rischio con speciale attenzione all'assicurazione non-vita. Lezioni frontali ed esercizi, anche di gruppo, consentiranno agli studenti di acquisire le seguenti competenze: - Conoscenza approfondita e comprensione delle nozioni di base e di concetti avanzati di Matematica per le assicurazioni; - Abilità nel comprendere e applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi quali il calcolo del premio assicurativo equo relativo ad un contratto assicurativo; - Giudicare e valutare i principali rischi associati ai contratti assicurativi; - Abilità nel comunicare concetti matematici in modo chiaro e rigoroso.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso offrirà: - lezioni frontali - sessioni di esercizi in gruppo - sessioni di esercizi in laboratorio informatico con l'uso di software dedicato

Contenuti:

La PRIMA PARTE del corso sarà principalmente basata sul testo di riferimento di Eeckhoudt et al.: - Probabilità soggettiva ed avversione al rischio: definizione e caratterizzazione, premio per il rischio (e principi di calcolo del premio) ed equivalente certo, avversione al rischio relativa, funzioni di utilità; - Misure di rischio; - Decisioni in ambito assicurativo: assicurazione ottima, comparative statics: avversione al rischio e demand for insurance; - Prospect theory as an extension beyond expected utility. La SECONDA PARTE del corso sarà principalmente basata sul testo di riferimento di Kass et al.: - Modello di rischio individuale: distribuzioni miste, convoluzione, approssimazioni, applicazione all'assicurazione ottima; - Modelli collettivi di rischio: distribuzioni composte, distribuzione del numero di claim e delle perdite; - Teoria della rovina: il processo di rovina, probabilità di rovina, riassicurazione,

approssimazione della probabilità di rovina; - Introduzione all'assicurazione vita: annuity, pensioni, modelli di sopravvivenza.

Modalità di esame:

Esame scritto

Criteri di valutazione:

Esame scritto: 100%

Testi di riferimento:

Eeckhoudt, Louis; Gollier, Christian; Schlesinger, Harris, Economic and Financial Decisions under Risk. Princeton, NJ, USA: Princeton University Press, 2005
Dickson, David C. M.; Hardy, Mary; Waters, Howard R, Actuarial mathematics for life contingent risks. Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, 2013
Kaas, Rob; Goovaerts, Marc; Dhaene, Jan; Denuit, Michel, Modern Actuarial Risk Theory. Berlin: Springer Berlin / Heidelberg, 2008

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Slide, appunti delle lezioni e altro materiale utile verrà reso disponibile sulla pagina Moodle del corso.

SEMINARS AND OTHER ACTIVITIES

Titolare: Prof. CLAUDIO FONTANA

Periodo: Il anno, annuale

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: ; 3,00

STOCHASTIC FINANCE

Titolare: Prof. CLAUDIO FONTANA

Periodo: Il anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 72A; 9,00

Prerequisiti:

Solide conoscenze di probabilità, calcolo integrale e differenziale. Una conoscenza dei concetti di base di economia finanziaria e dei mercati finanziari è consigliata.

Conoscenze e abilità da acquisire:

ABILITA COGNITIVE Al termine del corso gli studenti saranno in grado di: C1. Discutere il funzionamento dei principali tipi di derivati finanziari; C2. Spiegare e analizzare modelli stocastici per i mercati finanziari; C3. Comprendere le tecniche di valutazione dei derivati finanziari; C4. Analizzare i rischi dei derivati finanziari. ABILITÀ PRATICHE Gli studenti saranno in grado di: P1. Calcolare il prezzo di derivati finanziari; P2. Gestire il rischio di derivati finanziari; P3. Costruire strategie di trading e portafogli di hedging. P4. Sviluppare modelli di valutazione. P5. Implementare metodi numerici per la soluzione di problemi di valutazione e hedging. COMPETENZE TRASVERSALI Gli studenti svilupperanno: T1. Abilità matematiche; T2. Abilità computazionali; T3. Capacità di problem solving; T4. Capacità analitiche.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Il corso prevede: • Lezioni frontali; • Esercitazioni; • Discussione di esempi e case studies.

Contenuti:

Il corso tratterà gli argomenti seguenti: - Introduzione ai contratti derivati - Il modello binomiale: valutazione, copertura, probabilità risk-neutral - Nozioni di base sui processi stocastici a tempo continuo - Calcolo stocastico e equazioni differenziali stocastiche - Il modello Black-Scholes: valutazione, copertura, probabilità risk-neutral, lettere greche - Metodi Monte-Carlo e tecniche di riduzione della varianza - Modelli a volatilità stocastica e locale - Modelli stocastici per i tassi di interesse - Cenni ai modelli stocastici per il rischio di credito

Modalità di esame:

Per gli studenti di Data Science: esame scritto e valutazione di homework. Per gli studenti di Computational Finance: esame scritto, valutazione di homework e progetto.

Criteri di valutazione:

Per gli studenti di Data Science: esame scritto, fino a 5 punti per homework risolti correttamente. Per gli studenti di Computational Finance: 2/3 esame scritto, 1/3 progetto, fino a 5 punti per homework risolti correttamente. Nell'esame scritto e negli homework, saranno valutate le conoscenze teoriche possedute dallo studente, la capacità di risolvere esercizi (calcolare prezzi e strategie di copertura di derivati finanziari, risolvere esercizi di calcolo stocastico) e di analizzare strategie di investimento che coinvolgono derivati finanziari. Saranno valutate le abilità C1-C4, P1-P3 e T1-T4. Nel progetto, sarà valutata la capacità di analizzare il problema e fornirne una soluzione numerica adeguata. Tutte le abilità sopra descritte verranno valutate.

Testi di riferimento:

Hull, John C., Options, futures, and other derivatives. Harlow: Pearson, 2022
Seydel, Rüdiger U, Tools for Computational Finance. London: Springer London, 2017
Bjork, Tomas, Arbitrage Theory in Continuous Time. Oxford: Oxford University Press, 2009

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Slides delle lezioni (rese disponibili sulla pagina Moodle del corso), appunti del docente, testi di riferimento indicati in bibliografia.

STOCHASTIC METHODS

Titolare: Prof. MARCO FERRANTE

Mutuato da: Laurea magistrale in Data Science (Ord. 2023)

Periodo: I anno, 1 semestre

Indirizzo formativo: Corsi comuni

Tipologie didattiche: 48A; 6,00

Prerequisiti:

Nozioni di base di calcolo differenziale e integrale, algebra lineare e calcolo delle probabilità.

Conoscenze e abilità da acquisire:

Lo scopo del corso è di introdurre metodi e concetti di Calcolo delle Probabilità e di alcune classi di Processi Stocastici che hanno un forte impatto come strumenti algoritmici, computazionali e nello studio delle reti.

Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento:

Lezioni frontali integrate da materiale online. Esercitazioni in aula

Contenuti:

1. Richiami di Calcolo delle Probabilità. • spazi di probabilità, sigma-algebre, proprietà della probabilità • probabilità condizionata e indipendenza • variabili aleatorie, valor atteso e valor atteso condizionale • Legge dei grandi numeri e Chernoff Bounds • approssimazione di distribuzioni di probabilità. 2. Catene di Markov e passeggiate aleatorie • Catene di Markov a tempo discreto: definizione e classificazione degli stati • distribuzioni stazionarie e risultati di convergenza. 3. Martingale a tempo discreto • Proprietà del valore atteso condizionato • Definizione di martingala, sopra- e sotto martingala. • Tempi di arresto

Modalità di esame:

Esame scritto

Criteri di valutazione:

Il voto finale è basato sul risultato della prova scritta, il cui scopo principale è verificare la capacità di usare in modo corretto ed efficiente le tecniche esposte, applicandole a problemi concreti.

Testi di riferimento:

Paolo Dai Pra, Stochastic Methods for Data Science. : ,

Eventuali indicazioni sui materiali di studio:

Il docente fornirà delle dispense ed esercizi