

Corsi di dottorato Area SECS-S06

Il documento contiene un inventario dei corsi di dottorato nell'Area SECS-S06 previsti per l'A.A. 2026-2027. Si tratta di una raccolta che intende mappare l'offerta formativa nell'area scientifica disciplinare.

Ogni corso presenta le seguenti informazioni: titolo, numero di ore, periodo di erogazione, programma di massima, referente, possibilità di seguirlo in presenza o on-line da parte di esterni.

L'obiettivo è di offrire un menù di corsi, tra cui i dottorandi possono scegliere per costruire il loro percorso formativo. Gli interessati possono contattare direttamente il referente del corso.

I corsi sono stati raggruppati per Università-corso di dottorato e sono riportati per titolo all'inizio del documento.

Il documento contiene le informazioni raccolte al 21 agosto 2026. Eventuali segnalazioni di inesattezze/proposte di corsi possono essere portate all'attenzione di uno dei componenti del gruppo di lavoro.

Gruppo di lavoro: Emilio Barucci, Claudia Ceci, Alessandra Cretarola, Fabio Grasso, Stefano Herzel, Marco Li Calzi, Elisa Mastrogiacono, Giorgia Oggioni, Athena Picarelli.

SOMMARIO

1.	<i>Università di Palermo</i>	6
2.	<i>Università dell'Insubria</i>	9
3.	<i>Scuola Normale Superiore</i>	13
4.	<i>Università di Verona</i>	16
5.	<i>Università di Firenze</i>	23
6.	<i>Università di Perugia</i>	27
7.	<i>Università del Sannio</i>	32
8.	<i>Università di Macerata</i>	34
9.	<i>Università di Brescia</i>	37
10.	<i>Università di Padova</i>	41
11.	<i>Università di Salerno</i>	42
12.	<i>Università di Napoli Federico II</i>	44
13.	<i>IMT Lucca</i>	56
14.	<i>Ca' Foscari Venezia (I)</i>	62
15.	<i>Ca' Foscari Venezia (II)</i>	65
16.	<i>Università di Torino (I)</i>	67
17.	<i>Università di Torino (II)</i>	70
18.	<i>Università Di Roma 1 (I)</i>	75
19.	<i>Università di Roma 1 (II)</i>	76
20.	<i>Università di Roma 1 (III)</i>	80
21.	<i>Università di Roma 2 Tor Vergata</i>	94
22.	<i>Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano</i>	96
23.	<i>Università di Modena e Reggio Emilia</i>	99
24.	<i>European University institute</i>	101

Elenco dei corsi:

1. [Practical Financial Optimization](#)
2. [Quantitative Methods for Green Finance](#)
3. [Text Analysis through network analysis](#)
4. [Advanced Mathematical Methods for Economic Decisions](#)
5. [An introduction to Matlab for quantitative methods](#)
6. [Optimization with applications to finance and economics](#)
7. [Networks: Theory and Applications](#)
8. [Quantitative Finance](#)
9. [Mathematical models for quantitative finance](#)
10. [Markets, Trading, and Technology](#)
11. [Curriculum Finance and Institutions](#)
12. [Continuous Time Econometrics](#)
13. [Game Theory](#)
14. [Mathematical Statistics](#)
15. [Stochastic Optimization and Control](#)
16. [Financial Time Series](#)
17. [Financial Mathematics](#)
18. [Stochastic Processes in Finance](#)
19. [Math refresh](#)
20. [Environmental insurance](#)
21. [Financial risk measures: mathematical and statistical aspects](#)
22. [Graphical Markov Models](#)
23. [Casual Inference and policy evaluation](#)
24. [Optimization in Economics and Finance](#)
25. [Mathematical Finance \(Perugia\)](#)
26. [Advances statistical models](#)
27. [Advanced microeconomics \(Venezia\)](#)
28. [Computational methods for socio-economic applications](#)
29. [Advanced Macro and Financial Theory](#)
30. [Modelli di ottimizzazione per il supporto alle decisioni](#)
31. [Analisi multicriteriale: principi, metodologie e applicazioni](#)
32. [Time series analysis](#)
33. [Spatial Data Science](#)
34. [Deep learning: an introduction and some mathematical results](#)
35. [Statistics and econometrics](#)
36. [Applied Mathematics](#)
37. [Empirical legal studies](#)
38. [Intro to Financial Mathematics](#)
39. [Mathematical and computational methods for economists](#)
40. [Linear and non linear regression models](#)
41. [Economic growth: models and empirics](#)
42. [Analytical Methods for Economics and Finance](#)
43. [Linear Programming](#)
44. [Statistical Inference and Probability](#)
45. [Quantitative Microeconomics](#)

46. [Volterra equations and their Markovian lifts \(Padova\)](#)
47. [Mathematics for Economics](#)
48. [Introduction to game theory](#)
49. [Mathematics 1: Real analysis and linear algebra](#)
50. [Mathematics 2: Probability theory](#)
51. [Microeconomics 1: consumption, production and uncertainty](#)
52. [Microeconomics 2: Game theory and applications](#)
53. [Microeconomics 3: General equilibrium and externalities](#)
54. [Microeconomics 4: information economics](#)
55. [Statistics: inference and hypothesis testing](#)
56. [Data and coding lab: coding with Stata, Python and Matlab, machine learning methods](#)
57. [Econometrics 1: recap of basics and panel data methods](#)
58. [Econometrics 2: labour economics](#)
59. [Econometrics 3: topics in macroeconomics: empirical analysis](#)
60. [Macroeconomics: economic growth and macro-labour](#)
61. [Advanced Topics in Stochastic Modeling and Statistics](#)
62. [Foundations of Probability and Statistical Inference](#)
63. [Markov Processes](#)
64. [MATLAB for Data Science](#)
65. [Principles of organizational Economics](#)
66. [Matrix Algebra](#)
67. [Optimal control and Differential Games](#)
68. [Mathematics for Modelling in Management](#)
69. [Mathematical Finance \(Roma 1, MEMOTEF\)](#)
70. [Programming with Python](#)
71. [Computational Tools for Finance with Python](#)
72. [Networks, Complex Networks, and Decision Problems on Networks](#)
73. [Scrivere e pubblicare un articolo scientifico + laboratorio](#)
74. [Mathematical Optimization](#)
75. [La metodologia Monte Carlo per la valutazione di contratti finanziari e assicurativi](#)
76. [Complex networks](#)
77. [Modellizzazione e ottimizzazione di problemi di decisione con applicazioni in ambito finanziario e assicurativo](#)
78. [Modelli per la personalizzazione del premio: un confronto tra Generalized Linear Models e Quantile Regression](#)
79. [Claim Reserving Modelling and Capital Requirement for reserve risk](#)
80. [Default Probabilities: Inference and Modeling](#)
81. [Climate Change Risk Management in Finance and Insurance](#)
82. [Market Consistent Actuarial Valuation e Demographic Risk nel framework di Solvency II](#)
83. [Artificial Neural Networks in actuarial science: theoretical framework and applications to Life and Non-Life Insurance modeling](#)
84. [Misurazione e gestione del rischio di longevità](#)
85. [Introduzione alle Copule e alla Pair Copula Construction](#)
86. [Sistemi pensionistici NDC: punti di forza e di debolezza. Possibili aggiustamenti ed integrazioni](#)
87. [Reinforcement Learning in Economics and Finance](#)
88. [Mathematical Finance \(Tor Vergata\)](#)
89. [Asset Pricing Theory](#)
90. [Advanced Asset Pricing](#)
91. [Asset Pricing Theory II](#)

92. [Research Methods \(Metodi della Ricerca\)](#)
93. [Course in Mathematics](#)

1. UNIVERSITÀ DI PALERMO

Università	Università degli Studi di Palermo
Denominazione dottorato	Economics, Business and Statistics
Denominazione corso	Practical Financial Optimization
Referente	Andrea Consiglio, andrea.consiglio@unipa.it
Numero di ore approssimativo	30
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	The course provides analytical and computational tools to model and solve optimization problems relevant to economics and finance. In particular, students will be able to: - define and classify constrained and unconstrained optimization problems, both in linear and nonlinear contexts; - use GAMS software to implement optimization models, especially in portfolio selection; - represent optimal financial decisions using mathematical models, integrating theory, coding, and result analysis.
Syllabus	Introduction to GAMS. Description of the GAMS IDE. Creation of project. SET statement. Enumeration of a SET. SET as indices. ALIAS statement. SCALAR statement declaration and assignment. The DISPLAY statement. Data representation. Vectors, matrices and multidimensional arrays. The PARAMETER and TABLE statement. The GDX file. Input data from a GDX file. Aggregation operators: SUM, PROD, ORD, CARD, SMAX, SMIN. The \$-statement. The VARIABLE statement. The EQUATION statement. Scalar and vector equations. The MODEL statement. The SOLVE statement. Linear (LP) and non-linear (NLP) models. Implementation of the Markowitz model. Short sales. Constrain total short sales. Constraint investment on set of assets. Build the efficient frontier. The LOOP statement. MAD and Min/Max optimization models. Maximization of the expected utility CVaR model implementation The Ramsey growth model
Periodo di erogazione	Marzo-Aprile
Intensivo o meno	Intensivo
Note	

Università	Università degli Studi di Palermo
Denominazione dottorato	Economics, Business and Statistics
Denominazione corso	Quantitative Methods for Green Finance
Referente	Simone Giansante, simone.giansante@unipa.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	SI
Fruizione in presenza	SI
Programma di massima	This intensive doctoral seminar is structured as a methods-focused computational workshop where modern algorithmic and software engineering techniques are applied to ESG data, climate risk quantification, and sustainable finance modeling. Rather than treating ESG as a financial theory course, this seminar treats computational methodology as the core curriculum. Students will learn to design, implement, validate, and critique reproducible data pipelines, machine learning workflows, geospatial processing frameworks, natural language processing systems, agent-based simulators, and Monte Carlo risk engines specifically tailored to the structural challenges of financial climate data. Each session pairs algorithmic theory with hands-on implementation, emphasizing mathematical foundations, computational complexity, reproducibility standards, and research-grade code architecture. The course prepares PhD candidates to build novel computational infrastructures for sustainable finance, bridge the gap between academic algorithms and production-grade quant systems, and produce dissertation-ready methodological extensions.
Syllabus	This syllabus outlines a PhD-level course focused on computational methods for ESG and climate risk analytics. The curriculum consists of eight sessions mapped to textbook chapters, prioritizing technical implementation over financial theory. The first two sessions establish data infrastructure and quantitative foundations. Session 1 covers data engineering, ETL pipelines, and robust ingestion systems with schema validation. Session 2 focuses on quantitative factor modeling, employing numerical optimization for portfolio construction and covariance estimation. Sessions 3 through 5 apply machine learning to alternative data streams, including reverse-engineering ESG ratings via unsupervised learning (Session 3), processing satellite imagery for environmental metrics using geospatial frameworks (Session 4), and extracting insights from financial text through NLP techniques (Session 5). The final three sessions address complex simulation and risk engineering. Session 6 introduces agent-based modeling for contagion analysis, while Session 7 covers scenario generation via Monte Carlo simulation and copulas. Session 8 concludes with computational stress testing engines for portfolio risk decomposition and shock injection. Each session is paired with a hands-on coding lab. The technical stack relies on Python, utilizing specialized libraries such as NumPy and Scikit-learn for analytics, GeoPandas and Dask for geospatial processing, and Mesa for agent-based simulation.
Periodo di erogazione	Gennaio-Febbraio
Intensivo o meno	Intensivo
Note	

Università	Università degli Studi di Palermo
Denominazione dottorato	1) Economics, Business and Statistics;2) Quantum Artificial intelligence
Denominazione corso	Text Analysis through network analysis
Referente	Michele Tumminello
Numero di ore approssimativo	15
Fruizione online	
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Class 1(3hh): Introduction to Text Analysis and Topic Modeling; Class 2(3hh): Introduction to Network Analysis focusing on community detection systems; Class 3(3h): Statistically Validated Networks (SVN) with application to real-world data; Class 4(3hh): Topic Modeling through SVNs; Class 5(3hh): Evaluating Topic Coherence and topic-document association.
Syllabus	This course offers an introduction to advanced text analysis techniques, with a particular focus on topic modeling. We explore the fundamental concepts, state-of-the-art models, and inherent limitations of topic modeling. Then, we introduce the network theory examining how network-based tools, methods, and models can be employed to reveal the emergent properties of complex systems. Specifically, we introduce the Statistically Validated Networks (SVN) method and demonstrate its application across various domains, underlying applications to text analysis. Indeed, special attention will be given to the construction and analysis of word co-occurrence networks—graph-based representations of text corpora. The core component of the course focus on i) exploring network-based approaches to constructing topic models directly , and ii) designing and applying coherence measures for evaluating topic models. Throughout the course, students are expected to engage critically with the theoretical concepts, models, and empirical findings discussed in class. They will also apply analytical techniques to real-world textual data, gaining practical experience with cutting-edge methods in computational text analysis and network science. Students completing this course should be able to: • Recognize different topic models and their difference. • Understand the network theory and the application of Statistically Validated Network method. • Create a word-co-occurrence network from a real corpus with Python and/or AI tools. • Apply the SVN to perform topic modeling, construct a coherence measure, and evaluate topic/document association.
Periodo di erogazione	Settembre 2026
Intensivo o meno	sì
Note	

2. UNIVERSITÀ DELL'INSUBRIA

Università	Università dell'Insubria
Denominazione dottorato	Methods and Models for Economic Decisions
Denominazione corso	Advanced Mathematical Methods for Economic Decisions
Referente	Elisa Mastrogiacono (Coordinatrice e referente del corso) elisa.mastrogiacono@uninsubria.it
Numero di ore approssimativo	da 10 a 12
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Overview of the fundamental tools such as linear algebra, dynamical systems, stochastic processes and control theory, which are essential to understand many economic and financial phenomena
Syllabus	
Periodo di erogazione	novembre-dicembre
Intensivo o meno	
Note	Il programma definitivo sarà finalizzato ad ottobre 2026

Università	Università dell'Insubria
Denominazione dottorato	Methods and Models for Economic Decisions
Denominazione corso	An introduction to Matlab for quantitative methods
Referente	Enrico Moretto (enrico.moretto@unimib.it)
Numero di ore approssimativo	8
Fruizione online	solo per studenti con comprovati problemi burocratici (in attesa di visto e comunque non in Italia)
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Vettori e matrici in Matlab, M-files, gestione grafici e ottimizzazione libera e vincolata
Syllabus	
Periodo di erogazione	Novembre
Intensivo o meno	sì
Note	

Università	Università dell'Insubria
Denominazione dottorato	Methods and Models for Economic Decisions
Denominazione corso	Optimization with applications to finance and economics
Referente	Matteo Rocca (matteo.rocca@uninsubria.it); Elisa Mastrogiacono (Coordinatrice) elisa.mastrogiacono@uninsubria.it
Numero di ore approssimativo	16
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	Minimisation and maximisation of functions in linear and non linear programming with implications of cost minimisation, profit maximisation, optimal use of available resources, portfolio optimisation. Shadow pricing, binding and non binding constraints and reduced cost. Practical problems will be proposed, to be solved using solver function of excel.
Syllabus	
Periodo di erogazione	April – May
Intensivo o meno	No
Note	

Università	Università dell'Insubria
Denominazione dottorato	Methods and Models for Economic Decisions
Denominazione corso	Networks: Theory and Applications
Referente	Fabio Vanni (fabio.vanni@uninsubria.it); Elisa Mastroggiacomio (Coordinatrice) elisa.mastroggiacomio@uninsubria.it
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	The course provides an introduction to the theory and applications of complex networks in economics and social sciences. Starting from the basic concepts of graph theory, the course presents the main methods used to represent, characterize and analyze interconnected systems. Theoretical models of network formation and evolution are introduced, together with the study of emergent properties, diffusion processes and systemic phenomena. Particular emphasis is placed on empirical applications to human mobility, transportation systems, international trade, financial networks and environmental-economic systems.
Syllabus	Introduction to complex networks; basic graph theory; graphs, multigraphs and directed graphs; connectivity, paths and walks; trees and bipartite graphs; mathematical representations of networks; network measures and metrics; statistical distributions and correlations; random graphs; preferential attachment; hidden-variable and configuration models; temporal networks; stochastic dynamics; shocks, cascades and emergent properties; applications to mobility, transport, trade, finance and environmental-economic systems.
Periodo di erogazione	April – May
Intensivo o meno	No
Note	Assessment: submission of a short final report on a selected topic.

3. SCUOLA NORMALE SUPERIORE

Università	Scuola Normale Superiore
Denominazione dottorato	Metodi Computazionali e Modelli Matematici per le Scienze e la Finanza
Denominazione corso	Quantitative Finance
Referente	Fabrizio Lillo (fabrizio.lillo@sns.it)
Numero di ore approssimativo	50+15
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Derivative Pricing, Modelli a volatilità stocastica, ottimizzazione di portafoglio, controllo ottimo
Syllabus	Modelli stocastici per i mercati finanziari. Modelli Binomiali. Moto Browniano. Martingale. Calcolo stocastico, formula di Itô. Equazioni differenziali stocastiche. Equazioni di Kolmogorov. Teorema di Feynman-Kac. Processi di Lévy. Modelli di salto. Valutazione e Copertura di Opzioni. Modelli di Cox-Ross-Rubinstein e di Black-Scholes. Valutazione neutrale al rischio (opzioni Europee, Americane, esotiche). Copertura dinamica. Volatilità. Superfici di volatilità. Estensione della formula di Black-Scholes ai modelli a volatilità locale. Modelli a volatilità stocastica a tempo continuo. Modelli a volatilità rough. Controllo ottimo stocastico. Problemi di ottimizzazione stocastica. Metodi di soluzione: l'approccio PDE e l'approccio di programmazione dinamica. Problemi di switching ottimo e a frontiera libera. Applicazioni in finanza. Introduzione alla ottimizzazione di portafoglio. Funzioni di Utilità. Portafogli ottimi. Problemi di Portafoglio con tradeoff media-varianza.
Periodo di erogazione	Novembre-Febbraio
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Scuola Normale Superiore
Denominazione dottorato	Metodi Computazionali e Modelli Matematici per le Scienze e la Finanza
Denominazione corso	Mathematical models for quantitative finance
Referente	Fabrizio Lillo (fabrizio.lillo@sns.it)
Numero di ore approssimativo	40
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Market microstructure, algortithmic trading, high frequency econometrics
Syllabus	Mercati elettronici e limit order book. Dati ad alta frequenza. Modelli statistici e strutturali (Roll e sue generalizzazioni). Modelli di informazione asimmetrica (Glosten-Milgrom e Kyle). Information share. Modelli di inventory. Strategie ottimali di market making. Modelli statistici del limit order book e generazione di scenari. Modelli di trading: Impatto di mercato e flusso degli ordini. Costi di transazione. Esecuzione ottimale. High frequency trading. Econometria ad alta frequenza: Volatilità e covarianza realizzata, rumore di microstruttura, Processi di punto in finanza (processi di Hawkes e modelli ACD)
Periodo di erogazione	Febbraio-Maggio
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Scuola Normale Superiore
Denominazione dottorato	Metodi Computazionali e Modelli Matematici per le Scienze e la Finanza
Denominazione corso	Markets, Trading, and Technology
Referente	Fabrizio Lillo (fabrizio.lillo@sns.it)
Numero di ore approssimativo	30
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Information theory and financial markets, Reinforcement learning for finance, Decentralized Finance
Syllabus	
Periodo di erogazione	Aprile-Maggio
Intensivo o meno	no
Note	

4. UNIVERSITÀ DI VERONA

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Continuous Time Econometrics
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Il corso introduce la classe dei processi semi-martingale con salti utilizzati nella letteratura come modelli per l'andamento dei prezzi di titoli finanziari. Fornisce strumenti per verificare l'adeguatezza dell'introduzione di una componente di salto per titoli specifici e per migliorare la misurazione della loro rischiosità, rispetto a quando si adottano modelli browniani.
Syllabus	Random measures and Poisson random measures, semimartingales with jumps and Lévy processes, semimartingale models for financial asset prices, quadratic variation, estimating the jumps given discrete observations, testing for jumps.
Periodo di erogazione	I term (ott-dic)
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Game Theory
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	preferibilmente no
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	L'obiettivo del corso è di offrire agli studenti un solido background sulla teoria dei giochi. La teoria dei giochi consente di descrivere e studiare, in maniera strutturata, interazioni strategiche e aiuta a comprendere i principi fondamentali alla base di strategie manageriali, contratti, meccanismi d'asta, sistemi elettorali, organizzazioni criminali, negoziazioni e, virtualmente, qualsiasi tipo di interazione sociale si possa immaginare. Verranno introdotte le due classiche rappresentazioni di un gioco non cooperativo (forma normale e forma estesa) e i principali concetti ad esse collegati.
Syllabus	Normal Form Games. Nash Equilibrium. Iterated Dominance. Incomplete Information. Trembling-Hand Perfection. Extensive Form Games. Backward Induction. Subgame Perfection. Beliefs-based Refinements. Sequential Equilibrium and Extensive Form Perfection.
Periodo di erogazione	I term (ott-dic)
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Mathematical Statistics
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	L'obiettivo fondamentale del corso è fornire agli studenti una padronanza dei fondamenti matematici e delle tecniche moderne dell'inferenza non parametrica. Al termine del corso, il dottorando sarà in grado di: 1) comprendere e applicare i concetti di <i>minimax theory</i> , velocità di convergenza e adattabilità (<i>adaptive estimation</i>) in spazi di dimensione infinita, come gli spazi di Hölder e Sobolev; 2) analizzare rigorosamente le proprietà di stimatori non parametrici classici (kernel, metodi di proiezione ortogonale, ecc.); 3) padroneggiare gli strumenti analitici e probabilistici essenziali, tra cui le disuguaglianze di concentrazione di misura; 4) confrontare criticamente i diversi paradigmi di ottimalità, inclusi la convergenza puntuale, uniforme e rispetto alla norma L^p ; 5) sviluppare capacità di ricerca autonoma, applicando le tecniche studiate a problemi complessi quali la stima di densità e la regressione non parametrica. Attraverso un progetto finale, il corso prepara il dottorando a leggere criticamente la letteratura contemporanea e a contribuire in modo originale al campo dell'inferenza statistica ad alta dimensionalità e non parametrica.
Syllabus	Nonparametric Statistical Models; Nonparametric estimators: Kernel and projection-type estimators; Mean squared error of kernel estimators; Sobolev classes and ellipsoids; Lower bounds on the minimax risk: A general reduction scheme; Adaptive inference
Periodo di erogazione	I term (ott-dic)
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Financial Time Series
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Il corso tratta argomenti avanzati nell'analisi delle serie storiche finanziarie. Nella prima parte del corso, gli studenti acquisiranno familiarità con i modelli univariati e multivariati (V)ARMA e con i modelli lineari in spazio degli stati. Nella seconda parte verranno presentati alcuni sviluppi recenti nella ricerca sulle serie storiche a parametri variabili nel tempo, con un'attenzione particolare ai modelli di volatilità e di correlazione dinamica.
Syllabus	Weak and strong stationarity, examples of autocorrelation structures, ARMA and VARMA models, Wold decomposition, short and long memory, law of Large Numbers and Central Limit Theorem for dependent data, estimation via Yule-Walker equations, OLS estimation, maximum Likelihood estimation, conditional Maximum Likelihood, Information Criteria, GARCH-type models and stochastic volatility models, linear state-space models, Kalman filter, dynamic factor models, nonlinear state-space models, Cox classification of parameter-driven versus observation-driven models, Score-driven models as observation-driven models, univariate score-driven volatility models based on Student-t and GED distributions, scaling factors and link functions; stationarity and ergodicity and asymptotic theory. Alternative observation-driven specifications, DCC and dynamic correlation models based on the Student-t distribution, "DRD" decomposition of the covariance matrix, (un)identifiability of static parameters, hyperspherical coordinates, comparison with DCC, realized measures, univariate and multivariate score-driven models for realized measures, estimation errors and curse-of-dimensionality, two-step approaches and comparison with HAR-DRD.
Periodo di erogazione	Il term (gen-mar)
Intensivo o meno	no (circa 3 settimane)
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Stochastic Optimization and Control
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Il corso tratta problemi di controllo stocastico in tempo continuo e presenta le sue applicazioni nel campo della finanza. I temi trattati comprendono il principio del massimo e programmazione dinamica, problemi con frontiera libera, controllo ottimo ed equazioni stocastiche backward, approssimazione numerica.
Syllabus	Introduction to stochastic optimal control in continuous time, Maximum Principle, Dynamic Programming Principle and Hamilton-Jacobi-Bellman equations, Optimal Control and backward stochastic differential equations, Numerical approximation, Free boundary problems, constrained problems.
Periodo di erogazione	Il term (gen-mar)
Intensivo o meno	no (circa 3 settimane)
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Financial Mathematics
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Il corso tratta argomenti avanzati di Finanza Matematica. Saranno trattate le equazioni differenziali stocastiche forward-backward in presenza di salti e la loro applicazione nell'ambito della matematica finanziaria e attuariale.
Syllabus	Generalities on BSDEs (with and without jumps). Financial modeling with BSDEs. Numerical Methods for BSDEs.
Periodo di erogazione	III term (apr-giu)
Intensivo o meno	no (circa 3 settimane)
Note	

Università	Università di Verona
Denominazione dottorato	Economia e Finanza
Denominazione corso	Stochastic Processes in Finance
Referente	athena.picarelli@univr.it
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Il corso tratta gli sviluppi recenti dei processi stocastici nell'ambito della finanza, con particolare attenzione ai processi di Markov. Nella prima parte del corso gli studenti familiarizzeranno con i processi di Markov e le relative tecniche matematiche. Nella seconda parte si tratteranno le principali applicazioni dei processi di Markov in finanza.
Syllabus	
Periodo di erogazione	III term (apr-giu)
Intensivo o meno	no (circa 3 settimane)
Note	

5. UNIVERSITÀ DI FIRENZE

Università	Università di Firenze
Denominazione dottorato	DeLoS: Development and Local System
Denominazione corso	Math refresh
Referente	Gianluca Iannucci, gianluca.iannucci@unifi.it
Numero di ore approssimativo	8
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Ottimizzazione vincolata in più variabili
Syllabus	
Periodo di erogazione	I semestre
Intensivo o meno	No
Note	E' un corso senza esame che serve principalmente per rinfrescare elementi di matematica generale

Università	Università di Firenze
Denominazione dottorato	S3W: Social Sciences for Sustainability and Wellbein
Denominazione corso	Environmental insurance
Referente	Gianluca Iannucci, gianluca.iannucci@unifi.it , e Ilaria Colivicchi, ilaria.colivicchi.it
Numero di ore approssimativo	8
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Demand for environmental insurance. Weather index policies.
Syllabus	
Periodo di erogazione	I semestre
Intensivo o meno	No
Note	

Università	Università degli Studi di Firenze
Denominazione dottorato	Dottorato in Matematica, Informatica, Statistica
Denominazione corso	Financial risk measures: mathematical and statistical aspects
Referente*	Giacomo Scandolo (giacomo.scandolo@unifi.it)
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online**	No
Fruizione in presenza **	Sì
Programma di massima	This course introduces the mathematical theory of risk measures. These objects have a natural financial interpretation, and their definition is closely connected to Probability Theory and (infinite-dimensional) Convex Analysis, giving rise to several interesting mathematical questions. A risk measure can also be viewed as a functional defined on probability distributions, making its statistical estimation a natural, though not always straightforward, task. Applications to model risk, portfolio selection, dynamic risks and statistical learning will also be discussed.
Syllabus	1. Financial motivation for risk measures. 2. A brief refresher on probability theory, L_p spaces of random variables, divergences and distances between probability distributions. 3. Coherent risk measures for univariate random variables: definitions, examples, and dual representations via convex duality. 4. Continuity properties of risk measures and the robustness of their statistical estimation. 5. Model risk for risk measures: bounds under moment constraints and over Kullback–Leibler divergence or Wasserstein balls. 6. Portfolio optimization problems involving convex risk measures. 7. Risk measures for discrete- and continuous-time stochastic processes, including "maximum drawdown", "expected area in red", and other examples. 8. An introduction to risk-sensitive statistical learning.
Periodo di erogazione	January-February 2027
Intensivo o meno**	No
Note	

6. UNIVERSITÀ DI PERUGIA

Università	Università di Perugia
Denominazione dottorato	Dottorato di ricerca in Economia, Istituzioni, Imprese e Metodi Quantitativi
Denominazione corso	Graphical Markov Models
Referente	Elena Stanghellini (STAT-01); elena.stanghellini@unipg.it
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	
Intensivo o meno	No
Note	

Università	Università di Perugia
Denominazione dottorato	Dottorato di ricerca in Economia, Istituzioni, Imprese e Metodi Quantitativi
Denominazione corso	Causal inference and policy evaluation
Referente	Marco Doretti, STAT-01
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	
Intensivo o meno	No
Note	Marco Doretti eserno a Unipg

Università	Università di Perugia
Denominazione dottorato	Dottorato di ricerca in Economia, Istituzioni, Imprese e Metodi Quantitativi
Denominazione corso	Optimization in Economics and Finance
Referente	Marco patacca, marco.patacca@unipg.it
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	febbraio-marzo
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Università di Perugia
Denominazione dottorato	Dottorato di ricerca in Economia, Istituzioni, Imprese e Metodi Quantitativi
Denominazione corso	Mathematical Finance
Referente	Gianna Figà-Talamanca
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	maggio-giugno
Intensivo o meno	no
Note	

Università	Università di Perugia
Denominazione dottorato	Dottorato di ricerca in Economia, Istituzioni, Imprese e Metodi Quantitativi
Denominazione corso	Advanced statistical models
Referente	Simone Del Sarto (STAT-01)
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	
Intensivo o meno	no
Note	

7. UNIVERSITÀ DEL SANNIO

Università	Università degli Studi del Sannio
Denominazione dottorato	Persona, Mercato, Istituzioni
Denominazione corso	Modelli di ottimizzazione per il supporto alle decisioni
Referente	A. Violi - antonio.violi@unisannio.it
Numero di ore approssimativo	6
Fruizione online	
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Principi di business intelligence e caratteristiche dei processi decisionali. Modellazione di un problema e definizione delle variabili di decisione. Modelli di Programmazione Lineare e classi di problemi noti. Risoluzione per via grafica di modelli di PL a due variabili
Syllabus	
Periodo di erogazione	aa 2026/27 (I anno ciclo 42)
Intensivo o meno	
Note	

Università	Università degli Studi del Sannio
Denominazione dottorato	Persona, Mercato, Istituzioni
Denominazione corso	Analisi multicriteriale: principi, metodologie e applicazioni
Referente	G. Marcarelli - gabriella.marcarelli@unisannio.it
Numero di ore approssimativo	6
Fruizione online	
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Il modulo si propone di fornire ai dottorandi una conoscenza avanzata dei fondamenti teorici, metodologici e applicativi dell'Analisi Multicriteriale (Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA). Il percorso formativo prevede inoltre l'analisi di casi di studio e applicazioni in contesti pubblici e organizzativi complessi, con specifico riferimento alla valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa nelle gare d'appalto pubblico. Le attività didattiche saranno integrate dall'utilizzo di software specialistici per l'implementazione di modelli multicriteriali, al fine di sviluppare competenze operative avanzate nella formulazione, analisi e interpretazione di problemi decisionali reali.
Syllabus	
Periodo di erogazione	aa 2027/28 (II anno ciclo 42)
Intensivo o meno	
Note	

8. UNIVERSITÀ DI MACERATA

Università	Università di Macerata
Denominazione dottorato	Quantitative Methods in Economics
Denominazione corso	Mathematical and computational methods for economists
Referente	Mauro Maria Baldi
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sí
Programma di massima	Risoluzione di problemi matematico/economici con l'ausilio di MATLAB
Syllabus	
Periodo di erogazione	Novembre
Intensivo o meno	Sí
Note	

Università	Università di Macerata
Denominazione dottorato	Quantitative Methods in Economics
Denominazione corso	Linear and nonlinear regression models
Referente	Luisa Scaccia
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	gennaio
Intensivo o meno	
Note	

Università	Università di Macerata
Denominazione dottorato	Quantitative Methods in Economics
Denominazione corso	Economic growth: models and empirics
Referente	Raffaella Coppier
Numero di ore approssimativo	8
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sí
Programma di massima	
Syllabus	
Periodo di erogazione	febbraio
Intensivo o meno	
Note	

9. UNIVERSITÀ DI BRESCIA

Università	Università degli Studi di Brescia
Denominazione dottorato	Modelli e Metodi per l'Economia e il Management - Analytics for Economics and Management (AEM)
Denominazione corso	Analytical Methods for Economics and Finance
Referente	Prof.ssa Giorgia Oggioni (Coordinatrice)
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course presents the basic concepts and techniques, necessary to the construction, the analysis and comprehension of mathematical models in economics and finance. In the first part, this course provides a comprehensive development of convexity theory, and its rich applications in constrained optimization, including duality, minimax/saddle point theory, and Karush-Kuhn-Tucker conditions. In the second part, the course will enable doctoral students to get in-depth theoretical and practical knowledge of the linear and nonlinear dynamical systems, being able to solve both differential and difference equation systems. Stability of the equilibrium solutions and chaos are also studied. The theoretical concepts are illustrated with illustrative examples.
Syllabus	https://drive.google.com/file/d/1wqnALKWaOP6_CJQTvw1ICDFMycRVd4_4/view
Periodo di erogazione	Fine novembre - prima metà di dicembre (inizio ciclo)
Intensivo o meno	Lezioni distribuite su più settimane
Note	Calendario a.a. 2025/2026: https://aem.unibs.it/calendar_mandatory

Università	Università degli Studi di Brescia
Denominazione dottorato	Modelli e Metodi per l'Economia e il Management - Analytics for Economics and Management (AEM)
Denominazione corso	Linear Programming
Referente	Prof.ssa Giorgia Oggioni (Coordinatrice)
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	This course will focus on linear programming, i.e., on the mathematical program where the objective function is linear and the functions in the constraints are linear. The scope of the course is: to understand how to model optimization problems as linear programs; to understand the theory at the basis of the most important algorithm to solve a linear program, i.e., the simplex method; to learn how to solve a linear program with the simplex method; to give an economic interpretation of the solution of the simplex method.
Syllabus	https://drive.google.com/file/d/1rH0qg54nbWyRaN8S4LSGDC2eRi7bkpUW/view
Periodo di erogazione	Mese gennaio
Intensivo o meno	Lezioni distribuite su più settimane
Note	Calendario a.a. 2025/2026: https://aem.unibs.it/calendar_mandatory

Università	Università degli Studi di Brescia
Denominazione dottorato	Modelli e Metodi per l'Economia e il Management - Analytics for Economics and Management (AEM)
Denominazione corso	Statistical Inference and Probability
Referente	Prof.ssa Giorgia Oggioni (Coordinatrice)
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course covers the fundamental concepts of probability and statistical inference, both from a theoretical and an applied point of view. Probability theory is the mathematical foundation of statistical inference which is indispensable for analyzing data affected by chance. There will be introduced important concepts such as random variables, independence, expected values, standard errors and the Central Limit Theorem. Statistical inference is the process of using sample data to draw conclusions about the properties of a population. There will be introduced important concepts such as estimators and hypothesis testing.
Syllabus	https://drive.google.com/file/d/1np5eM2UifJ651DkwPjHvWBrUnNcVubD9/view
Periodo di erogazione	Mese febbraio
Intensivo o meno	Lezioni distribuite su più settimane
Note	Calendario a.a. 2025/2026: https://aem.unibs.it/calendar_mandatory

Università	Università degli Studi di Brescia
Denominazione dottorato	Modelli e Metodi per l'Economia e il Management - Analytics for Economics and Management (AEM)
Denominazione corso	Quantitative Microeconomics
Referente	Prof.ssa Giorgia Oggioni (Coordinatrice)
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The first part of the course presents how to introduce uncertainty in economic modeling. Then the expected utility model is used in order to present the main results about optimal portfolio allocation and asset pricing. The relationship between portfolio choice and risk aversion is shown in detail both in a partial and in a general equilibrium framework. The main asset pricing techniques (utility maximization, martingale approach, and replicating portfolio) will be shown. The second part of the course shows, in a static framework, how to compute the general equilibrium in both a pure exchange economy and a production economy. The final part presents the so-called “martingale method” to solve the dynamic problem of an agent who aims at maximizing the utility of future consumption over both a finite and an infinite horizon.
Syllabus	https://drive.google.com/file/d/1S5EYG5lP-xq2z618zms2UkdX_BqTbXpk/view
Periodo di erogazione	Fine febbraio – marzo
Intensivo o meno	Lezioni distribuite su più settimane
Note	Calendario a.a. 2025/2026: https://aem.unibs.it/calendar_mandatory

10. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Università	Università di Padova
Denominazione dottorato	Scienze Matematiche (indirizzo Matematica Computazionale)
Denominazione corso	Volterra equations and their Markovian lifts
Referente	gcallega@math.unipd.it
Numero di ore approssimativo	16
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Fractional Brownian motion (fBm) and Stochastic Volterra Equations (SVEs): financial motivation and general definition;
	b) The problem of existence and uniqueness of solutions for SVEs and theoretical properties of the solution (invariant measure, large deviations, ...);
	c) Markovian lifts as the key tool to address SVEs:
	measure-valued lifts;
	forward variance curve lifts
	d) Finite elements Markovian approximations and consequences in finance;
	e) (Functional) Ito formula for SVEs.
Periodo di erogazione	primavera 2027
Intensivo o meno	
Note	corso tenuto da Ofelia Bonesini (LSE)

11. UNIVERSITÀ DI SALERNO

Università	Università degli Studi di Salerno
Denominazione dottorato	Economia e Politiche dei Mercati e delle Imprese
Denominazione corso	Mathematics for Economics
Referente	Coordinatore: Maria Russolillo, Giovanna Bimonte, gbimonte@unisa.it
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	
Syllabus	L'obiettivo principale del corso è quello di introdurre e sviluppare gli strumenti analitici generalmente utilizzati in Economia e Finanza teorica e applicata. Il corso tratta l'algebra lineare, le funzioni di più variabili e l'ottimizzazione con più variabili e restrizioni. L'obiettivo educativo del corso è quello di fornire agli studenti una comprensione generale degli oggetti matematici utilizzati in Economia, al fine di trovare metodi efficienti per risolvere problemi, sia astratti che concreti, in Ottimizzazione non vincolata e vincolata utilizzando metodi di ottimizzazione in un contesto statico. Il corso permette agli studenti di acquisire le conoscenze per avvicinarsi allo studio dei principali problemi economici, utilizzando lo strumento di ottimizzazione per la ricerca delle possibili soluzioni. Come pre-requisiti, ci si aspetta che gli studenti abbiano familiarità con i concetti matematici di base insegnati nei corsi di livello universitario in economia. Il corso introduce gli studenti ad una serie di concetti e tecniche di ottimizzazione per l'economia e l'economia finanziaria che costituiscono la base dei corsi avanzati di teoria economica. I concetti e le tecniche di ottimizzazione introdotti saranno derivati dai principi e dalle ipotesi di base nel modo più completo possibile, e saranno illustrati usando applicazioni standard dell'economia. Alla fine del corso, lo studente avrà le conoscenze e le abilità per comprendere gli elementi di base della teoria dell'ottimizzazione in un quadro statico; per applicare metodi e tecniche matematiche che sono formulate in contesti astratti ad applicazioni economiche concrete; saprà leggere, comprendere e formulare problemi di ottimizzazione appropriati, utilizzando una terminologia matematica adeguata. Gli studenti saranno in grado di imparare i principali risultati teorici e metodi pratici relativi ai problemi di ottimizzazione che possono descrivere il comportamento di un agente economico
Periodo di erogazione	Febbraio-Giugno
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	Università di Salerno
Denominazione dottorato	Dottorato in Matematica
Denominazione corso	Introduction to game theory
Referente	Giovanna Bimonte (gbimonte@unisa.it)
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course provides an introduction to the main models and concepts of game theory, with particular emphasis on the mathematical foundations of strategic reasoning and interaction among rational agents. Its objective is to introduce the theoretical tools required for the analysis of decision-making problems in both cooperative and non-cooperative settings, highlighting the role of informational assumptions, strategic structures, and solution concepts. Within the framework of non-cooperative games, the course develops the theory of Nash equilibrium in pure and mixed strategies, together with the main equilibrium refinements and their properties of existence, uniqueness, and stability. Particular attention is devoted to the epistemic foundations of game theory, including common knowledge, beliefs, and rationality, as well as to correlated equilibrium and Bayesian equilibrium in games with incomplete information. The cooperative game theory component provides an introduction to the basic concepts of strategic cooperation and coalition formation among rational agents. The course presents the main formal frameworks used to represent coalition values, ranging from characteristic-function models to settings with externalities across coalitions. Fundamental issues related to coalition formation, stability, and sustainability are also discussed and illustrated through selected applications.
Periodo di erogazione	Typically in March-April
Intensivo o meno	10 ore distribuite su 5 settimane
Note	

12. UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Mathematics 1: Real Analysis and Linear Algebra
Referente	Francesco Caruso (francesco.caruso@unina.it) Maria Carmela Ceparano (mariacarmela.ceparano@unina.it)
Numero di ore approssimativo	36
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course aims to provide students with the mathematical foundations required for advanced studies in economics, with particular emphasis on rigorous reasoning. The course begins with the study of selected topics in real analysis, including a review of the fundamentals of static optimization. The second part of the course focuses on vector spaces and linear operators, metric spaces and normed spaces. Throughout the course, theoretical concepts are complemented by examples and possible applications to economics.
Syllabus	1. Preliminaries of Real Analysis Real numbers: natural numbers, integers, rationals, irrationals; properties of real numbers; absolute value; the ordered field $(\mathbb{R}, +, \cdot, \geq)$. Real sequences: sequences of real numbers, limits and properties, monotonic sequences, Cauchy sequences, subsequences, upper limit and lower limit; sequential continuity for functions series from $\mathbb{R}$ to $\mathbb{R}$. Series of real numbers: geometric and harmonic series, convergence tests, rearrangement of a series. Review of static optimization: optimization problems with inequality constraints, the theorem of Kuhn-Tucker and procedures to solve, implications of convexity and concavity in optimization. 2. Linear Algebra Vector spaces: definition, properties, and examples, vector subspaces, linear independence of vectors, span of a set, bases and dimension. Linear functionals and operators: dual space and the Riesz theorem; operators between Euclidean spaces, matrices and the generalization of the Riesz theorem; Kernel and Image of a linear operator, rank-nullity theorem; bijective linear operators and isomorphic vector spaces, invertible operators. 3. Metric Spaces Metric and topology: distance, definition and examples; open and closed sets; convergent sequences; Cauchy sequences and complete metric spaces; compact sets, Heine-Borel theorem, subsequences and sequential compactness; limits of functions between metric spaces. Norm: definition and examples; distance induced by a norm, properties of norms.
Periodo di erogazione	Settembre – Ottobre
Intensivo o meno	36 ore distribuite su 6 settimane, con 4 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Mathematics 2: Probability Theory
Referente	Matteo Bizzarri (matteo.bizzarri@unina.it)
Numero di ore approssimativo	36
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course provides a graduate-level introduction to Probability Theory and its foundations in Measure Theory, and it is directed to both PhD students and advanced Master students. The techniques students will learn are broadly applicable to a variety of ideas and problems in Economic Theory, Econometrics, and neighboring fields.
Syllabus	1. Sample Spaces, σ-Algebras, and Probability Measures 2. Random Variables and Distributions 3. Independence 4. Integration, Mathematical Expectation 5. Conditional Expectation and Prediction 6. Introduction to Stochastic Processes 7. Convergence of Random Variables 8. Laws of Large Numbers and Central Limit Theorems
Periodo di erogazione	Settembre – Ottobre
Intensivo o meno	36 ore distribuite su 6 settimane, con 4 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Microeconomics 1: Consumption, Production and Uncertainty
Referente	Elia Sartori (elia.sartori@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course introduces the language of economic analysis with the aim to learn how to define economic objects, state results and write rigorous proof using logical arguments; and familiarizes students with the fundamental models of modern decision theory that are typically not encountered in undergraduate or master studies.
Syllabus	1. Preference, Choice and Utility Utility Representation iff WARP iff Rationality, Introduction to Behavioral models of decision making. 2. Demand Theory Continuity and the Debreu's Theorem, Marshallian Demand and Indirect Utility, Hicksian Demand and duality (Slutsky and Roy). 3. The Theory of the Firm Production sets, Profit and supply function. 4. Choice Under Uncertainty vNM Axioms and Expected Utility Theorem, Expected Utility over Monetary Prizes and Risk Aversion, Subjective Expected Utility and the Savage model, Bird's eye view on other models of decision under uncertainty (AA, Choquet, max-min, temptation).
Periodo di erogazione	Novembre – Dicembre
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Microeconomics 2: Game theory and Applications
Referente	Pietro Dall'Ara (pietrodallara@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course aims at providing the students both with the notions to understand the standard game theory commonly used in applications such as auctions, industrial organization, political economy, and the tools to pursue further study on their own.
Syllabus	1. Rationalizability and Iterated Dominance 2. Nash Equilibrium 3. Introduction to learning and evolution in games, self-confirming equilibrium 4. Static Games of Incomplete Information (Bayesian Games) and Bayes-Nash Equilibrium 5. Dynamic games of incomplete information and Signaling games 6. Introduction to Mechanism Design and Auctions
Periodo di erogazione	Gennaio – Febbraio
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Microeconomics 3: General Equilibrium and Externalities
Referente	Antonio Bennardo (abennardo@unisa.it) Luigi Balletta (luigi.balletta@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course is divided into two parts. In the first part, the course aims to provide students with an introduction to general equilibrium theory. It develops the analytical foundations of competitive equilibrium, welfare theorems, and equilibrium existence, extending the analysis to production, uncertainty, Arrow–Radner equilibria, and the role of equilibrium conditions in asset pricing models. In the second part, the course aims to provide students with the classical theory of externalities and their welfare effects. The course covers Pigouvian taxation, economies with public goods, competitive equilibrium with missing markets and with market for rights, the Coase theorem, and selected applications in bargaining, mechanism design, and on the impact of contracting externalities on non-cooperative equilibrium allocations.
Syllabus	1. Introductory General Equilibrium concepts in two-types, two-goods exchange and production economies. 2. Welfare theorems and Utilitarian Social Welfare function. 3. Walrasian equilibrium. Existence. 4. Contingent goods, individual and aggregate uncertainty, and Arrow securities. 5. Arrow-Radner competitive equilibrium. 6. General financial structures, market completeness and basic arbitrage implications. 7. Classical consumption and production externalities Definitions and a leading example, bilateral externalities and Pigouvian taxation with quasi-linear preferences. 8. Depletable and non-depletable externalities, public goods and efficiency conditions with non-rival consumption. 9. Competitive equilibrium with missing markets and competitive equilibrium with markets for rights. 10. The Coase Theorem and classical some classical bargaining models. 11. Transaction costs, participation externalities and the Coase theorem. 12. Asymmetric information, externalities and optimal mechanisms.
Periodo di erogazione	Marzo – Aprile
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Microeconomics 4: Information Economics
Referente	Antonio Rosato (antonio.rosato@deakin.edu.au or antonio.rosato2@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course aims to provide students with a rigorous introduction to information economics and mechanism design. The course covers three main topics: screening, mechanism design, and models of communication. By the end of the course, students should be familiar with important theoretical results in the literature and the relevant proof techniques.
Syllabus	1. Screening Envelope Theorem for arbitrary choice sets (Milgrom-Segal), Revelation Principle, characterization of IC, pricing an indivisible good, nonlinear pricing, Taxation Principle, ironing; time permitting: the demand-profile approach to nonlinear pricing. 2. Mechanism design Characterization of BIC, optimal auction, Bulow-Klemperer Theorem, Hartline-Roughgarden (2009), VCG and AGV mechanisms, Myerson-Satterthwaite Theorem, double auctions, Crémer-McLean full-surplus-extraction theorem, introduction to belief-determine-preferences conditions (Heifetz-Neeman 2006), introduction to dominant-strategy mechanism design: Green-Holmstrom-Laffont uniqueness, Green-Laffont impossibility; time permitting: BIC-DSIC equivalence. 3. Models of communication Cheap talk, Blackwell's theorem, Bayesian persuasion, cheap talk with transparent motives; time permitting: Bayes-correlated equilibrium.
Periodo di erogazione	Aprile – Maggio
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Statistics: Inference and Hypothesis Testing
Referente	Marco Stenborg Petterson (marcostenborg.petterson@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course is meant to provide a general understanding of the basic tools of statistics and introduce the students to some topics in modern econometrics such as extremum estimators and Bayesian methods. The course furthermore prepares the students for graduate-level courses in econometrics.
Syllabus	1. Distributions 2. Sampling 3. Hypothesis testing and confidence Intervals 4. GMM 5. Extremum Estimators (Maximum Likelihood and GMM) 6. Bayesian Methods
Periodo di erogazione	Novembre – Dicembre
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Data and Coding Lab: Coding with Stata, Python and Matlab, Machine Learning Methods
Referente	Luca Coraggio (luca.coraggio@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course is designed to equip students with a broad understanding of computer software and statistical techniques pertinent to researchers in Economics and Statistics. The curriculum covers Git version control system, R and Python programming languages, STATA software, cluster analysis, supervised learning, text analysis, and web scraping. The course is tailored for graduate students in economics who lack prior knowledge in these specific areas. These topics are introduced in a generalized manner rather than focusing on technical details and are examined through practical applications using programming languages.
Syllabus	1. Introduction and Git. Introduction: computer fundamentals; kernel, shell, terminal and command line operations; file system; file type and mimetype. Git: git basics; creating and managing local repositories; git remotes; branching system. 2. Review of R syntax Basic syntax; data type and data structures; control flow; function; installing and loading packages. 3. Unsupervised learning Cluster analysis: introduction to cluster analysis; dichotomies in clustering (hierarchical vs. flat; hard vs. fuzzy; probabilistic vs. non-probabilistic); clustering approaches (costbased; model-based; density-based; spectral clustering; hierarchical clustering). 4. Review of Python syntax Basic syntax; data type and data structures; control flow; function; classes; installing and loading packages; virtual environments. 5. Supervised Learning Introduction to supervised learning and objectives; risk-minimization framework. Linear models (linear and logistic regression); Nearest Neighbor; Tree-based methods; Artificial Neural Network. 6. STATA software Introduction to STATA syntax; basic commands; cleaning operations; regression analysis; MATA. 7. Web Scraping Introduction to web scraping; web scraping with Python (urllib and requests library; beautifulsoup library); scraping static websites; common strategies to address blocking. Scraping dynamic websites (selenium library); semi-automated scrapers. 8. Text Analysis Introduction to text analysis; modeling corpus of documents; vocabulary methods; visualizations (bag-of-words); type of applications and modern methodologies (sentiment analysis, topic modeling, text tagging, word2vec). 9. Model Selection Model selection in supervised learning: hyperparameter tuning; resampling methods; overfitting bias; bias-variance trade-off; generalization error. Model selection in cluster analysis: selecting an optimal clustering solution; internal, relative, and external validation techniques; elbow-criterion; quadratic-score validation; resampling approaches.
Periodo di erogazione	Novembre – Dicembre
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.

Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.
------	---

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Econometrics 1: Recap of Basics and Panel Data Methods
Referente	Annalisa Scognamiglio (annalisa.scognamiglio2@unina.it) Lorenzo Pandolfi (lorenzo.pandolfi@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course aims to equip students with the theoretical foundations and practical tools of causal inference and applied econometrics. The course also includes student presentations on selected topics.
Syllabus	1. Potential Outcomes Causal Model 2. Probability and Regression Review 3. DAG and Conditional Independence 4. Regression and Matching 5. Instrumental Variables 6. Panel Data 7. Diff-in-Diff 8. Synthetic Control 9. Regression Discontinuity Design
Periodo di erogazione	Gennaio – Febbraio
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Econometrics 2: Labour Economics
Referente	Monica Langella (monica.langella@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The aim is to provide students with an overview of traditional Labour Economics topics, to take a closer look at empirical methods used in the literature, and to encourage the development of independent research interests. The course will combine lectures providing a general introduction to labour market models with lectures that will more closely analyse individual research topics and papers. The lectures will combine theory and applications, with some Stata sessions.
Syllabus	1. Labour Markets – the Classics Labour supply. Labour demand. 2. Labour Markets – Friction and Remedials Monopsony. Minimum wage & employment protection methods. 3. Human Capital & Discriminations Investments in education. Discrimination on the labour markets. 4. The Geography and Functioning of Labour Markets Labour supply shocks and migration. Local labour markets, labour demand shocks and recessions. Inequality on the labour markets, polarization and technological change. Trade shocks and labour markets.
Periodo di erogazione	Aprile – Maggio
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Econometrics 3: Topics in Macroeconomics: Empirical Analysis
Referente	Antonio Acconcia (antonio.acconcia@unina.it)
Numero di ore approssimativo	22,5
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course is structured into two parts. The first part provides a review of the fundamental concepts of regression analysis and offers an introduction to key topics in time-series econometrics, with a particular emphasis on the identification of causal effects. The second part examines selected studies from the macroeconomic literature, highlighting the empirical methodologies employed and the main features of the analyses.
Syllabus	1. Mechanics of OLS and IV Estimates 2. Strict exogeneity 3. MA, AR, VAR 4. Stationarity and Weak Dependence 5. IRF and Inference 6. Identification: Where do exogenous regressors come from? 7. Local effects of an economy-wide shock 8. Aggregate multiplier with military news 9. Local multiplier with quasi-random governance shocks 10. Narrative record of tax changes
Periodo di erogazione	Aprile – Maggio
Intensivo o meno	22,5 ore distribuite su 5 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

Università	Università di Napoli Federico II
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Macroeconomics: Economic Growth and Macro-Labor
Referente	Riccardo Silvestrini (riccardo.silvestrini@unina.it)
Numero di ore approssimativo	45
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The main goal of this course is to introduce students to the core models of economic growth, which are the building blocks of dynamic macroeconomics. The first part focuses on representative-agent models. We start by making a review of dynamic optimization techniques in both discrete and continuous time. These will be then applied to the Solow and Ramsey models and to models of endogenous growth. The second part focuses on models of overlapping generations. We will study the savings decisions of individuals over their life cycle, and discuss the role of government debt, social security and asset bubbles. In the last part of the course, we will study models from the literature of macro-labor, focusing on search-and-matching.
Syllabus	1. The Solow Growth Model Review on production functions; the Solow growth model in discrete time; the Solow model in continuous time; technological progress and Uzawa's theorem; poverty traps; the Solow growth model and the data. 2. Dynamic Optimization in Discrete Time Foundations of neoclassical growth theory; Euler equations and transversality conditions; from the sequence to the recursive representation; value function iteration (with programming on MATLAB); the neoclassical growth model in discrete time. 3. Dynamic Optimization in Continuous Time Introduction to optimal control theory; the Hamilton-Jacobi-Bellman equation; the neoclassical growth model in continuous time. 4. Endogenous Growth Models The AK model; growth with externalities; growth with increasing varieties; Schumpeterian growth. 5. Overlapping Generations The diamond model; social security; dynamic inefficiency; rational bubbles; the perpetual youth model. 6. Foundations of Macro-Labor Sequential search model of reservation wage (McCall 1970); adding endogenous wage distribution (Burdett Mortensen 1998); search and matching - Diamond Mortensen Pissarides.
Periodo di erogazione	Prima parte: Gennaio – Febbraio. Seconda parte: Marzo – Aprile.
Intensivo o meno	45 ore distribuite su 10 settimane, con 3 lezioni da 1,5 ore alla settimana.
Note	Corso del primo anno di dottorato, obbligatorio per tutti i dottorandi.

13. IMT LUCCA

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	Advanced Topics in Stochastic Modeling and Statistics
Referente	Irene Crimaldi
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	By the end of this course, students will: - be familiar with some important stochastic models and the related statistical tools, - appreciate the importance of mathematical formalization in solving probabilistic and statistical problems, - be able to independently read mathematical and statistical literature on stochastic models and their applications.
Syllabus	Abstract: This course aims at introducing some advanced topics in stochastic modeling and statistics. Some proofs are sketched or omitted in order to have more time for examples, applications and exercises. Lecture Contents: This course deals with the following topics: - Conditional expectation (definition, properties); - Martingales and co. (definitions and basic properties, Burkholder transform, stopping theorem and some applications, predictable compensator and Doob decomposition, some convergence results, game theory interpretation, variants); - Introduction to stochastic processes with reinforcement (definition, applications, classical models, recent models, ongoing research).
Periodo di erogazione	Typically in April
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	Foundations of Probability and Statistical Inference
Referente	Irene Crimaldi
Numero di ore approssimativo	30
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	By the end of this course, students will: - have the ability to employ the fundamental tools of Probability Theory in order to solve different kinds of problems, - have the fundamental concepts of Statistical Inference in order to perform various kinds of statistical analyses, - appreciate the importance of mathematical formalization in solving probabilistic problems and in performing statistical analyses, - be able to independently read probabilistic and statistical literature.
Syllabus	Abstract: This course covers the fundamental concepts of probability theory and statistical inference. Some proofs are sketched or omitted in order to have more time for examples, applications and exercises. Lecture Contents: This course deals with the following topics: - probability space, random variable, expectation, variance, cumulative distribution function, discrete and absolutely continuous distributions, - random vector, joint and marginal distributions, joint cumulative distribution function, covariance, - conditional probability, independent events, independent random variables, conditional probability density function, order statistics (time permitting), - multivariate Gaussian distribution, - copula functions (time permitting), - types of convergence and some related important results, - Mathematical Statistics: point estimation, interval estimation, hypothesis testing, introduction to Bayesian statistics (time permitting).
Periodo di erogazione	Typically in November and December
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	Markov Processes
Referente	Irene Crimaldi
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	By the end of this course, students will: - be familiar with Markov processes with discrete state space and discrete or continuous time, - be able to employ the fundamental tools of Markov processes theory in order to solve different kinds of problems, - appreciate the importance of mathematical formalization in solving probabilistic problems, - be able to independently read mathematical and statistical literature on Markov processes and their applications.
Syllabus	Abstract: This course covers the fundamental results regarding Markov processes with discrete state space and discrete or continuous time. Some proofs are sketched or omitted in order to have more time for examples, applications and exercises. Lecture Contents: This course deals with the following topics: - Markov chains (definitions and basic properties, classification of the states, invariant measure, stationary distribution, strong law of large numbers, introduction to Markov chain Monte Carlo method, ergodic limit theorem, cyclic classes, passage problems); - Markov processes with discrete state space and continuous time (definition, transition probabilities, Markov's property, transition intensities, generator, forward Kolmogorov equations, stationary probability distribution); - Poisson process, Birth-Death processes and queues; - (Time permitting) An example of Markov process with continuous state space and continuous time: Wiener process.
Periodo di erogazione	Typically in February and March
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	MATLAB for Data Science
Referente	Giorgio Stefano Gnecco
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	At the end of the course, the student will be able to implement in MATLAB some common and more advanced machine learning techniques.
Syllabus	Abstract: The course provides MATLAB implementations of several machine learning techniques. Lecture Contents: Introduction to MATLAB. Presentation and discussion of MATLAB code for machine learning techniques, including: - principal component analysis; - spectral clustering; - linear and polynomial regression; - bias/variance trade-off; - logistic regression; - batch gradient descent and stochastic gradient descent for training perceptrons/multilayer neural networks; - perceptrons/multilayer neural networks applied to the XOR problem; - digit recognition via neural networks; - backpropagation with momentum; - backpropagation applied to the minimization of the cross-entropy function; - comparison of backpropagation applied to the minimization of the cross-entropy function and of the sum of squares error function; - spam recognition via support vector machines; - matrix completion; and, if time permits, - resampling methods; bounding box identification via the quasi-Monte Carlo method; symmetry and antisymmetry in support vector machine training problems; trade-off between number of examples and precision of supervision in ordinary least squares, weight least squares, and fixed effects panel data models; learning with boundary conditions; learning with mixed hard/soft constraints; (Linear Quadratic Gaussian) LQG online learning; surrogate optimization for optimal material design; (Radial Basis Function) RBF interpolation; curve identification in the presence of curve intersections. Depending on the students' background, additional slides will be presented/provided to them, illustrating a summary of the theory behind some of the techniques considered in the course.
Periodo di erogazione	Typically in March and April
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	Matrix Algebra
Referente	Giorgio Stefano Gnecco
Numero di ore approssimativo	10
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	The course is aimed to review basic concepts of matrix algebra at an intermediate/advanced level.
Syllabus	Abstract: The course is aimed to review the following basic concepts of linear algebra: - systems of linear equations: solution by Gaussian elimination, PA=LU factorization, Gauss-Jordan method; - vector spaces and subspaces, the four fundamental subspaces, and the fundamental theorem of linear algebra; - determinants and eigenvalues, symmetric matrices, spectral theorem, quadratic forms; - Cayley-Hamilton theorem, functions of matrices, and application of linear algebra to dynamical linear systems; - iterative methods for systems of linear equations; - ordinary least squares problem, normal equations, A=QR factorization, condition number, Tikhonov regularization; - singular-value decomposition, Moore-Penrose pseudoinverse; The course also shows how to apply the methods above using MATLAB. Finally, an economic application of matrix algebra (the Leontief input-output model) is also detailed. Lecture Contents: - Systems of linear equations; - Properties of systems of linear equations; - Determinant and eigenvalues; - Applications of eigenvalues; - QR factorization, ordinary least squares problem, and variations; - An economic application of linear algebra: the Leontief input-output model.
Periodo di erogazione	Typically, in November and December
Intensivo o meno	Sì
Note	

Università	IMT Lucca
Denominazione dottorato	Economics, Analytics and Decision Sciences (EADS)
Denominazione corso	Optimal control and Differential Games
Referente	Giorgio Stefano Gnecco
Numero di ore approssimativo	20
Fruizione online	Sì
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	At the end of the course, the student will be able to formulate optimal control problems and will know a wide range of techniques that can be applied for solving such problems. By attending the course, the student will learn mathematical methods useful for applications of optimal control in differential game theory, machine learning, and macroeconomics.
Syllabus	The course provides an overview of optimal control theory for the deterministic and stochastic cases. Both discrete-time and continuous-time problems are considered, together with some applications to economics. In more detail, the topics of the lectures are the following: - An overview of optimal control problems. - An economic example of an optimal control problem: the cake-eating problem. - Dynamic programming and Bellman's equations for the deterministic discrete-time case. - Reachability/controllability and observability/reconstructability for time-invariant linear dynamical systems. - The Hamilton-Jacobi-Bellman equation for continuous-time deterministic optimal control problems. - Pontryagin's principle for continuous-time deterministic optimal control problems. - LQ optimal control in discrete time for deterministic problems. - Application of dynamic programming to stochastic and infinite-horizon optimal control problems in discrete time. - LQ optimal control in discrete time for stochastic problems and Kalman filter. - Introduction to approximate dynamic programming and reinforcement learning. - An economic application of optimal control: a dynamic limit pricing model of the firm. - An introduction to differential games: an application to transboundary pollution.
Periodo di erogazione	Typically in December and January
Intensivo o meno	Sì
Note	

14. CA' FOSCARI VENEZIA (I)

Università	Ca' Foscari Venezia
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Advanced Microeconomics
Referente	Docente: Marco Li Calzi <licalzi@unive.it>
Numero di ore approssimativo	30 ore accademiche
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI
Programma di massima	This is a second-year doctoral course. Topics may vary across different years. Content is geared towards students with interests in theoretical research, but it showcases applications useful for students with interests in applied or empirical areas.
Syllabus	https://www.unive.it/data/course/585612/programma
Periodo di erogazione	sei/sette settimane fra novembre e dicembre
Intensivo o meno	30h ore distribuite su sei/sette settimane
Note	

Università	Ca' Foscari Venezia
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Computational methods for socio-economic applications
Referente	Docente: Paolo Pellizzari <paolop@unive.it>
Numero di ore approssimativo	30 ore accademiche
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI
Programma di massima	This course aims to give you quantitative and computational skills by exploring fundamental modeling and computer programming ideas, mostly related to dynamical environments (or dynamical systems) and their computational applications.
Syllabus	https://www.unive.it/data/course/585614/programma
Periodo di erogazione	sei settimane fra settembre e ottobre
Intensivo o meno	30h ore distribuite su sei settimane
Note	

Università	Ca' Foscari Venezia
Denominazione dottorato	Economia
Denominazione corso	Advanced Macro and Financial Theory
Referente	Docente: Piero Gottardi <gottardi@unive.it>
Numero di ore approssimativo	30 ore accademiche
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI
Programma di massima	This is an elective course that complements the advanced study of economics within the core courses of the first year of the PhD. The course will investigate the consequences of various kinds of 'frictions' in financial markets (from the absence of some hedging market to limited commitment, agency problems and informational asymmetries) for the properties of economic outcomes. Various applications concerning the design of bankruptcy laws, the regulation of intermediaries, and others will be developed. The course will present first a set of basic 'tools' used in the analysis, and proceed then to examine various recent papers on the above topics.
Syllabus	https://www.unive.it/data/course/585613/programma
Periodo di erogazione	sei settimane fra aprile e maggio
Intensivo o meno	30h ore distribuite su sei settimane
Note	

15. CA' FOSCARI VENEZIA (II)

Università	Ca' Foscari Venezia
Denominazione dottorato	PhD in Management
Denominazione corso	Mathematics for Modelling in Management
Referente	Marco Tolotti, tolotti@unive.it
Numero di ore approssimativo	30 ore accademiche + 10 ore di laboratorio Python
Fruizione online	Su richiesta e per motivi specifici
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	Algebra lineare e network theory
Syllabus	
Periodo di erogazione	Settembre - Ottobre (5 settimane)
Intensivo o meno	Standard
Note	Corso obbligatorio per tutti i dottorandi di primo anno

Università	Ca' Foscari Venezia
Denominazione dottorato	PhD in Management
Denominazione corso	Principles of Organizational Economics
Referente	Marco LiCalzi, licalzi@unive.it
Numero di ore approssimativo	30 ore accademiche
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	basics of game theory; contract theory; organizational economics
Syllabus	
Periodo di erogazione	Settembre - Ottobre (5 settimane)
Intensivo o meno	Standard
Note	Corso obbligatorio per tutti i dottorandi di primo anno

16. UNIVERSITÀ DI TORINO (I)

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Modelling and Data Science
Denominazione corso	Time series analysis
Referente	Elvira Di Nardo
Numero di ore approssimativo	dic-16
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	With this course, the Phd student should be able to transform a real problem into a statistical one and interpret results in an effective way for phenomena evolving during the time. Moreover, it is expected that the student is able to employ mathematical/statistical models for a better identification of the dependence and for forecasting the behaviour of the stochastic dynamic system under observation. Syllabus: Strong and weak stationary time series, IID sequence. Time average and almost sure convergence for strong stationary t.s. Mean-ergodic property and stationary time series. Estimation of ACF's functions: statistical properties. Ergodicity covariance property in L^2. Ljung-Box test. Transformations of data and difference operators. Additive models: decomposition in trend and seasonal components and remainder term. Fitting the trend component. Global and local trend: linear trend, regression and approximation. Filtering: two sided moving average, asymmetric filter. Seasonal component: Periodogram. Analysis of the residuals. Wold's decomposition. Linear time series: time invariant linear filter. MA of order infinite. $M(q)$ and $AR(p)$ models. ADF test. Yule-Walker's equations for the covariance function of $AR(p)$ models. ARMA models. Parameter redundancy. Identifiability of a model: causal and invertible representation of an ARMA model. Partial autocorrelation function. Estimation methods for the parameters of ARMA models. the AIC index. Forecasting. Validate the fitting.
Periodo di erogazione	Aprile - Maggio
Intensivo o meno	Si
Note	Tutti i corsi di MDS sono disponibili qui https://dottorato-mds.campusnet.unito.it/do/home.pl/View?doc=Courses_PhD.html

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Modelling and Data Science
Denominazione corso	Spatial Data Science
Referente	Rossano Schifanella
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	The course aims to deepen skills in analyzing spatial data and will provide an overview of the domains in which these techniques are of interest, with particular attention to situations related to problems in cities.
Periodo di erogazione	
Intensivo o meno	
Note	

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Modelling and Data Science
Denominazione corso	Deep learning: an introduction and some mathematical results
Referente	Elena Issoglio
Numero di ore approssimativo	12 -- 16
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	
Syllabus	The course focuses on deep neural networks. It will begin by providing a mathematical definition and historical context for their use and applications. It will then present some mathematical results that aim to understand and explain the mathematical foundations underlying the observed empirical convergence of these neural networks.
Periodo di erogazione	Aprile
Intensivo o meno	Si
Note	

17. UNIVERSITÀ DI TORINO (II)

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Comparative Analysis of Institutions, Economics and Law - IEL
Denominazione corso	Applied Mathematics
Referente	fabio.privileggi@unito.it
Numero di ore approssimativo	35
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI, obbligatoria
Programma di massima	1 Prerequisites (To be reviewed before the beginning of the course) 1. Set theory (Par. 2.1 in [1], Appendix A1 in [4]). 2. Numbers and number sets (Pars. 2.2 and 2.3 in [1], Appendix A1 in [4]). 3. Elementary proof techniques, necessary and sufficient conditions (Par. 2.5 in [1]; Appendix A1 in [4]). 4. Arithmetic operations, fractions, factoring, etc. (Chapt. 1 in [2], Chapt. 2-3 in [3]), equations/inequalities (Chapt. 2-3 in [2], Chapt. 5-6 in [3]). 5. Functions of one variable, elementary functions and their graphs (Par. 2.4 in [1], Chapt. 4 in [2], Chapt. 4 in [3], Pars. 2.1-2.2 in [4]), power, exponential and logarithm functions (Chapt. 5 in [2], Chapt 5 in [4]). 6. Derivative and differential, Taylor series expansion of functions of one variable (Chapt. 4 and Pars. 5.1-5.6 in [1], Pars. 2.3-2.7 and Chapt. 4 in [4]). 7. Compactness, convexity and study of maxima and minima for functions of one variable (pp. 53-58, Par. 5.5 and Chapt. 6 in [1], Chapt 3 in [4]). 8. Optimization and concavity/convexity (pp. 53-58, Par. 5.5 and Chapt. 6 in [1], Chapt 3 in [4]). 2 Course outline 2.1 Review of functions of one variable Graph transformations of elementary functions. Dept. of Economics and Statistics "Cognetti de Martini", University of Torino (Italy); e-mail fabio.privileggi@unito.it 2.2 Linear algebra 1. Review of $\mathbb{R}$, $\mathbb{R}^n$, vectors and their operations, Euclidean norm and topology in $\mathbb{R}^n$, subspaces in $\mathbb{R}^n$, linear independency (Par. 10.1 in [1], Pars. 10.1-10.4 and Chapt. 11 in [4]). 2. Matrices and their operations (Chapt. 8 in [1], Chapt. 8 in [4]). 3. Square matrices, Determinant and the inverse matrix, linear systems, rank (Chapt. 9 in [1], Chapt. 9 and 26 in [4]). 2.3 Functions of several variables 1. Functions of several variables, partial derivatives, differentials, Taylor approximation, Hessian, chain rule, directional derivative (Chapt. 11 in [1], Chapt. 13-14 in [4]). 2. Quadratic forms (Pars. 16.1-16.2 in [4]). 3. Unconstrained optimization (Chapt. 17 in [4]). 4. Concave and convex functions (Pars. 21.1-21.2 in [4]). 5. Implicit function Theorem (Chapt. 15 in [4]). 6. Constrained Optimization: (a) equality constraints (Par. 13.1 in [1], Pars. 15.1, 18.1-18.2 in [4]), (b) inequality constraints (Pars. 18.3-18.6 in [4], Chapt. 15 in [1]).

	2.4 Topics in constrained optimization 1. Optimization problems with several constraints, economic examples (Chapt. 18 in [4]). 2. Utility maximization problem, meaning of the multiplier as shadow price (Chapt. 19 in
Syllabus	1 Prerequisites (To be reviewed before the beginning of the course) 1. Set theory (Par. 2.1 in [1], Appendix A1 in [4]). 2. Numbers and number sets (Pars. 2.2 and 2.3 in [1], Appendix A1 in [4]). 3. Elementary proof techniques, necessary and sufficient conditions (Par. 2.5 in [1]; Appendix A1 in [4]). 4. Arithmetic operations, fractions, factoring, etc. (Chapt. 1 in [2], Chapt. 2-3 in [3]), equations/inequalities (Chapt. 2-3 in [2], Chapt. 5-6 in [3]). 5. Functions of one variable, elementary functions and their graphs (Par. 2.4 in [1], Chapt. 4 in [2], Chapt. 4 in [3], Pars. 2.1-2.2 in [4]), power, exponential and logarithm functions (Chapt. 5 in [2], Chapt 5 in [4]). 6. Derivative and differential, Taylor series expansion of functions of one variable (Chapt. 4 and Pars. 5.1-5.6 in [1], Pars. 2.3-2.7 and Chapt. 4 in [4]). 7. Compactness, convexity and study of maxima and minima for functions of one variable (pp. 53-58, Par. 5.5 and Chapt. 6 in [1], Chapt 3 in [4]). 8. Optimization and concavity/convexity (pp. 53-58, Par. 5.5 and Chapt. 6 in [1], Chapt 3 in [4]).
Periodo di erogazione	Dicembre - Marzo
Intensivo o meno	Intensivo
Note	

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Comparative Analysis of Institutions, Economics and Law - IEL
Denominazione corso	Statistics and econometrics
Referente	matteo.migheli@unito.it
Numero di ore approssimativo	30
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI, obbligatoria
Programma di massima	Descriptive statistics, Introduction to probability, Most commonly used random variables (Gaussian, Poisson, uniform), Hypothesis testing, Univariate and multivariate linear regression estimated by OLS, Log-log, log-linear, and polynomial regressions
Syllabus	Descriptive statistics, Introduction to probability, Most commonly used random variables (Gaussian, Poisson, uniform), Hypothesis testing, Univariate and multivariate linear regression estimated by OLS, Log-log, log-linear, and polynomial regressions
Periodo di erogazione	Dicembre - Marzo
Intensivo o meno	Intensivo
Note	

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Comparative Analysis of Institutions, Economics and Law - IEL
Denominazione corso	Empirical legal studies
Referente	roberto.ippoliti@uniupo.it
Numero di ore approssimativo	30
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI, obbligatoria
Programma di massima	identification strategies, econometric techniques, and causal inference,
Syllabus	
Periodo di erogazione	marzo-maggio
Intensivo o meno	Intensivo
Note	

Università	Università di Torino
Denominazione dottorato	Comparative Analysis of Institutions, Economics and Law - IEL
Denominazione corso	Intro to Financial Mathematics
Referente	Elisa.luciano@unito.it
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Financial Mathematics (under certainty)
Syllabus	Time value of money, valuation (DCF and IRR), Financial Economics and Law (under uncertainty), regulation: VaR, CaR & Risk Measurement, Sustainable Finance Principles (ESG and financial returns), Financial choices and CAPM , Derivatives & Hedging with derivatives, including Expected Shortfall, Interest rates types & Hedging interest rate risk
Periodo di erogazione	Spring semester
Intensivo o meno	
Note	

18. UNIVERSITÀ DI ROMA 1(I)

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Doctoral School in Social Sciences and Economics
Denominazione corso	Curriculum Finance and Institutions
Referente	Rita D'Ecclesia coordinatrice del curriculum (rita.decclesia@uniroma1.it) - fino a febbraio, Direttore della Scuola: Roy Cerqueti (roy.cerqueti@uniroma1.it) - Attualmente, Direttrice della Scuola: Luisa De Vita (luisa.devita@uniroma1.it)
Numero di ore approssimativo	10 corsi, 6 al primo term e 4 al secondo term. Circa 20 ore a corso
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Sì
Programma di massima	Mathematics, Probability, Statistics, Applied Econometrics, Mathematical Finance, Microeconomics, Machine Learning For Finance, Corporate Finance, Financial Risk Management, Time Series For Finance
Syllabus	The Finance and Institutions curriculum specializes in financial economics, quantitative finance and market regulations. The teaching activity performed during the first year is shared with the PhD school of Economics at Sapienza and is dedicated to core courses that include microeconomics, macroeconomics, stochastic calculus, econometrics, mathematics, finance, corporate finance and asset pricing. The PhD Board research interests cover most aspects of quantitative finance, corporate finance and financial economics, asset pricing, corporate finance, continuous-time models in finance, information economics, economics of resources and the environment, econometric models in finance, international finance, the intersection of macroeconomics, and finance and banking. The primary objective is to provide in-depth skills in the field of i) measurement and management of financial risks in the entrepreneurial and banking sectors; ii) determination of prices of simple and complex financial assets; iii) study of responsible finance tools; iv) evaluation of financial assets and measurement of climate risks consistent with the directives of the Supervisory Authorities. This training is in line with the professional figures required by national and international economic-financial institutions. In this curriculum, our doctoral program offers deserving students access to a path of study and research in financial disciplines which includes periods of stay both in Italy and China. At the end of the study and research path, if the doctoral thesis is presented and positively evaluated, the students will be awarded two research doctorate degrees issued separately by Sapienza, University of Rome and by Southwestern University of Finance and Economics.
Periodo di erogazione	inizio corsi novembre -- fine corsi giugno
Intensivo o meno	No
Note	

19. UNIVERSITÀ DI ROMA 1 (II)

Università	Sapienza Università di Roma, Dip. MEMOTEF Facoltà di Economia
Denominazione dottorato	Modelli per l'Economia, il Territorio e la Finanza https://phd.uniroma1.it/web/OffertaFormativaProgrammataNew42.aspx?i=4045&l=IT
Denominazione corso	Mathematical Finance
Referente	docente: Claudia Ceci claudia.ceci@uniroma1.it
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	The course aims to provide the tools of probability and continuous-time stochastic processes necessary to deal with the most used mathematical models in finance. It will focus on stochastic calculus for diffusion and jump-diffusion processes and their applications in finance. In particular, hedging and pricing of derivatives will be discussed
Syllabus	Lesson 1 Background on probability theory. Probability space and random variables. Conditional expectation of a random variable to a sigma-algebra. Properties. Lesson 2 Stochastic processes in continuous time: martingales, sub and super-martingales. The Brownian motion. The exponential martingale. Markov processes. Lesson 3 Ito's integral: the basic ideas on the construction and its properties. Lesson 4 Stochastic differential equations (SDEs). Ito's formula for diffusion processes. The geometric Brownian motion (Black and Scholes model). Lesson 5 The Poisson process. The Doob-Meyer decomposition. Square integrable martingales: the predictable variation process and the quadratic variation process. Ito's formula for jump-diffusion processes. Lesson 6 Girsanov Theorem. The equivalent martingale probability measures in a financial market. Feynman-Kac Theorem. Applications to derivatives pricing in the Black and Scholes model. Complete and incomplete financial markets: the Fundamental Theorems of Asset Pricing.
Periodo di erogazione	January 2027
Intensivo o meno**	3 settimane: 6 ore a settimana
Note	

Università	Sapienza Università di Roma, Dip. MEMOTEF Facoltà di Economia
Denominazione dottorato	Modelli per l'Economia, il Territorio e la Finanza
Denominazione corso	Programming with Python
Referente	docente: Alberto Arcagni; Coordinatrice Claudia Ceci claudia.ceci@uniroma1.it
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	Basics: Python basics, imperative and procedural programming, data structures, object oriented programming. Main packages: numpy: mathematics, scipy: numerical computation et al., pandas: data analysis. sqlite3: databases and data manipulation, declarative programming, matplotlib: basic graphical representation, seaborn: beautiful graphics. Algorithms: simulations, optimization, solving equations, numerical integration.
Syllabus	
Periodo di erogazione	mese di novembre, 2026
Intensivo o meno	2 settimane: 9 ore a settimana
Note	

Università	Sapienza Università di Roma, Dip. MEMOTEF Facoltà di Economia
Denominazione dottorato	Modelli per l'Economia, il Territorio e la Finanza
Denominazione corso	Computational Tools for Finance with Python
Referente	docente: Antonio Martire; Coordinatrice Claudia Ceci claudia.ceci@uniroma1.it
Numero di ore approssimativo	15
Fruizione online	Si
Fruizione in presenza	si
Programma di massima	Neural networks are increasingly used to construct numerical solution methods. They have recently also been applied to solve partial differential equations (PDEs). This course will cover a theoretical introduction to artificial neural networks. After the introduction of the Python language, this will be used to design neural networks to numerically solve partial differential equations and to show use in the financial option pricing framework.
Syllabus	Artificial neural networks: an introduction. The mathematical building blocks of neural networks. Types of neural networks. The Python Programming Language: Introduction, Keras, TensorFlow. Neural networks and partial differential equations in finance. Financial option valuation by Artificial Neural Networks
Periodo di erogazione	mar-27
Intensivo o meno	circa 4 ore a settimana
Note	Prerequisites: attendees are expected to be familiar with partial differential equations, and financial options evaluation.

Università	Sapienza Università di Roma, Dip. MEMOTEF Facoltà di Economia
Denominazione dottorato	Modelli per l'Economia, il Territorio e la Finanza
Denominazione corso	Networks, Complex Networks, and Decision Problems on Networks
Referente	docente: Federica Ricca; Coordinatrice Claudia Ceci claudia.ceci@uniroma1.it
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	No
Fruizione in presenza	Si
Programma di massima	The course introduces the participants to the use of graphs and networks in modeling complex decision problems in real life applications. Participants learn about theoretical graph based mathematical models used in decision making, and how to apply them in practical decision problems in Economics, Finance and Logistics. In the first two lectures, the course introduces the theoretical topics and the related methodology to manage complex strategic decisions. In the third lecture, real-life applications in different fields are presented to show the efficacy and efficiency of the use of the illustrated methodology in practical decisions. Examples are illustrated in different fields of application. Participants are also introduced to model implementation and solution by using the optimization solvers available in quantitative software (Excel, Matlab, AMPL)
Syllabus	1) Graphs, networks and network based optimization problems F. Ricca 4 hours Graphs, networks, and complex networks. Basic definitions and graph properties – Network flows – Networks optimization models and methods – Network flow models. 2) Complex networks characteristic measures F. Ricca 4 hours Complex network structure and related generation procedures. Random, small-world and scale-free graphs – Characteristic measures for complex networks: density and connectivity, centrality, concentration, assortative mixing, centrality measures based on flows. 3) Complex networks and applications F. Ricca 4 hours Applications to decision problems in Economics, Logistics and Finance. The cross correlation graph in a stock market (Market graph) – Financial applications: Market graph based models for portfolio risk diversification exploiting the node clustering coefficient and the graph assortative mixing – Logistic applications: analysis of an inter-municipal commuting network based on complex network measures – other applications in Economics and Finance.
Periodo di erogazione	feb-27
Intensivo o meno	si
Note	

20. UNIVERSITÀ DI ROMA 1 (III)

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Scrivere e pubblicare un articolo scientifico + laboratorio
Referente	Susanna Levantesi
Numero di ore approssimativo	6
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Condizioni per pubblicare un articolo scientifico. La struttura di un articolo scientifico: Titolo; Abstract; Introduzione; Review della letteratura; Metodologia; Grafici e Tabelle; Note; Conclusioni; Bibliografia. La sottomissione di un articolo scientifico. La revisione di un articolo scientifico: lettera di decisione dall'editore; risposta ai referee Altri elementi utili prima e dopo la pubblicazione dell'articolo (riviste scientifiche di settore, indici bibliometrici; canali di comunicazione).
Periodo di erogazione	4 Novembre 2026 - orario 10:00-13:00 - aula G0; 18 Novembre 2026 - orario 13:00-16:00 - aula G0
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Mathematical Optimization
Referente	Lavinia Amorosi
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Introduzione all'Ottimizzazione Definizioni preliminari Programmazione Matematica: - Ottimizzazione non vincolata: condizioni di esistenza e di ottimalità - Ottimizzazione vincolata: - Caso generico - Caso convesso - Programmazione Lineare - Programmazione Quadratica - Programmazione Lineare Intera o Intera Mista Cenni agli algoritmi risolutivi e relativa complessità computazionale: - Metodi di ricerca lineare: - Metodo del gradiente - Metodo di Newton - Metodi quasi Newton: DFP e BFGS - Simplexso - Branch and Bound Applicazioni a problemi statistici: - Regressione lineare - Alberi di classificazione - Analisi di correlazione canonica sparsa
Periodo di erogazione	2 Dicembre 2026 - orario 10:30-12:30; 14.30-16.30 - aula 24; 3 Dicembre 2026 - orario 10:30-12:30; 14.30-16.30 - aula 24; 4 Dicembre 2026 - orario 10:30-12:30; 14.30-16.30 - aula 24
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	La metodologia Monte Carlo per la valutazione di contratti finanziari e assicurativi
Referente	Luca Passalacqua
Numero di ore approssimativo	24
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	1 – Il Metodo Monte Carlo. 1.1 Integrazione numerica. Quadrature di Newton e quadrature di Gauss. Polinomi ortogonali. 1.2 I principi del metodo Monte Carlo. 1.3 Numero di simulazioni e precisione numerica, distorsione, efficienza, ottimalità. 1.4 Generatori di numeri aleatori uniformi. Problematiche. Qualità dei generatori. 1.5 Generazione di numeri aleatori secondo distribuzioni prefissate. Casi di riferimento. 1.6 La simulazione di processi stocastici “in avanti” e “all’indietro”. Lo schema di Eulero. 1.7 Moti browniani multivariati e decomposizione di Cholesky. 2 – Applicazione ad alcuni modelli di riferimento . 2.1 la simulazione per il modello di Black e Scholes. 2.2 la simulazione per i modelli di tipo “jump-diffusion” di Merton e Kou. 2.3 la simulazione per il modello di Cox, Ingersoll e Ross. 2.4 la simulazione per il modello di Heston. 2.5 la simulazione per modelli di tipo frequency-severity. 3 – Precisione e tempo di calcolo. 3.1 Il metodo delle variabili antitetiche. 3.2 Il metodo della variabile di controllo. Il caso delle opzioni asiatiche. 3.3 Campionamento per importanza. La tecnica dell’exponential twisting. 3.4 Il Monte Carlo in ambito di calcolo parallelo. 4 – Least Squares Monte Carlo. 4.1 La valutazione di opzioni americane. Il metodo di Longstaff e Schwartz 4.2 La valutazione del Solvency Capital Requirement. Monte Carlo annidato e metodo Least Squares Monte Carlo.
Periodo di erogazione	7 Gennaio 2027 - orario 9:00-13:00 - 14:00-16:00 - aula 24; 8 Gennaio 2027 - orario 9:00-13:00 - 14:00-16:00 - aula 24; 9 Gennaio 2027 - orario 9:00-13:00 - 14:00-16:00 - aula 24; 13 Gennaio 2027 - orario 9:00-13:00 - 14:00-16:00 - aula 24
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Complex networks
Referente	Giulia Rotundo
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Introduction to complex networks: historical traits, definition of graphs/networks, targeted problems, most used centrality measures. Review of software packages and repositories. Network topology. Most used network models: Erdos-Renyi, Wats-Strogatz, Barabasi-Albert, rich club, onion, core-pheriphery, bipartite networks. Showcases from published papers suitable for project works. Assortativity: design of networks, the role of assortativity in resilience under random and targeted attacks and in the spread of contagions. Motives, clusters, communities. Algorithms and softwares. Literature results.
Periodo di erogazione	10 Febbraio 2027 - orario 9:00-13:00 - aula 24; 11 Febbraio 2027 - orario 9:00-13:00 - aula 24; 17 Febbraio 2027 - orario 9:00-13:00 - aula 24; 18 Febbraio 2027 - orario 9:00-13:00 - aula 24; 24 Febbraio 2027 - orario 10:00-12:00 - aula 24
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Modellizzazione e ottimizzazione di problemi di decisione con applicazioni in ambito finanziario e assicurativo
Referente	Federica Ricca
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Programmazione Lineare per problemi di ‘Fund Allocation’, Asset Liability Management (ALM), Cash-flow Matching e Dedicated Portfolio. Programmazione Lineare a variabili Intere e Miste per problemi di Capital Budgeting e di Project Financing. Programmazione Lineare e Programmazione Quadratica per problemi di Scelta di Portafoglio. Ottimizzazione su Reti, Modello di Flusso a Costo Minimo e Modelli di Flusso Generalizzato, per formulazione su reti di Problemi ALM. Analisi e ottimizzazione di Reti complesse – Problemi della ricerca della massima clique e di partizione in clique di un grafo finanziario – Diversificazione di portafoglio basata sull’assortatività del grafo di mercato – Modelli su reti per problemi in ambito assicurativo. Laboratorio (Applicazioni con Excel): Il risolutore di Excel – Introduzione all’uso del risolutore di Excel – Risoluzione di Modelli di Programmazione Matematica e di ottimizzazione su reti con il Risolutore di Excel – Applicazioni finanziarie e assicurative.
Periodo di erogazione	17 Marzo 2027 - orario 9:30-13:30 - aula 24; 19 Marzo 2027 - orario 9:30-13:30 - aula 34; 24 Marzo 2027 - orario 9:30-13:30 - aula 24; 26 Marzo 2027 - orario 9:30-13:30 - aula 24
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Modelli per la personalizzazione del premio: un confronto tra Generalized Linear Models e Quantile Regression
Referente	Fabio Baione; Davide Biancalana
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	I. Modelli lineari generalizzati (GLM): famiglia esponenziale; test d'ipotesi per la significatività dei parametri; stepwise regression; GLM Poisson e Gamma II. Applicazione pratica dei GLM nella tariffazione: richiami di cluster analysis; il raggruppamento territoriale; misure di dipendenza; esempio numerico. III. Il principio del quantile e il pricing tramite Quantile Regression: principali proprietà; stima dei parametri; inferenza; il modello two-stage quantile regression (TSQR) per la tariffazione IV. Applicazioni del pricing basato sui quantili: breve introduzione alla parametric quantile regression (PQR); applicazioni su dataset reali; review della letteratura attuariale.
Periodo di erogazione	14 Aprile 2027 - orario 14:00-18:00 - aula TBD; 15 Aprile 2027 - orario 9:00-13:00 - aula TBD; 21 Aprile 2027 - orario 9:00-13:00 - aula TBD; 22 Aprile 2027 - orario 9:00-13:00 - aula TBD
Intensivo o meno	no

Università	Università Cattolica del Sacro cuore
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Claim Reserving Modelling and Capital Requirement for reserve risk
Referente	Gian Paolo Clemente; Francesco Della Corte e Gabriele Pittarello
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	no
Programma di massima	
Syllabus	Cenni ai metodi deterministici per la riservazione; Cenni alla valutazione market consistent delle passività; La valutazione stocastica: approccio a totale run-off; Mack Model e Bootstrap; Framework one-year; Merz Wuthrich formula e Re-Reserving; SCR per reserve risk: Partial Internal Model vs Standard Formula (USP/MW); Cenni alla riservazione individuale
Periodo di erogazione	27 Aprile 2027 - orario 9:00-12:30; 14:00-15:30 - aula on line; 7 Maggio 2027 - orario 9:00-12:30; 14:00-15:30 - aula on line; 16 Maggio 2027 - orario 8:30-12:00; 13:00-14:30 - aula on line; 22 Giugno 2027 - orario 10:00-12:00 - aula on line
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma / SACE group
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Default Probabilities: Inference and Modeling
Referente	Jacopo Giacomelli
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	La transizione verso uno stato assorbente e la probabilità di accadimento ad essa associata sono concetti basilari in vari ambiti applicativi, sia per le scienze attuariali che per la matematica finanziaria. Il corso parte dalla costruzione delle proprietà fondamentali, derivabili dalle definizioni, per poi specializzarsi alle applicazioni delle stesse per la stima della probabilità di default, sia in ambito finanziario che attuariale. Per la parte finanziaria, viene introdotta la stima delle pseudo-probabilità di default dai prezzi di contratti elementari (ZCB, CB, CDS). Per la parte attuariale, viene costruito lo stimatore della probabilità di insolvenza dai dati storici riferiti ad una popolazione omogenea, in presenza di asimmetrie informative via via crescenti. Nella seconda parte del corso si affronta la versione multivariata dello stesso problema di inferenza. Per risolvere il problema, dopo una panoramica sugli approcci classici che la letteratura offre per il trattamento di un portafoglio di debitori rischiosi, viene analizzato ed esteso un modello classico della letteratura attuariale sul rischio di credito.
Periodo di erogazione	10 Giugno 2027 - orario 14:00-18:00 - aula TBD; 11 Giugno 2027 - orario 14:00-18:00 - aula TBD; 17 Giugno 2027 - orario 14:00-18:00 - aula TBD
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Climate Change Risk Management in Finance and Insurance
Referente	Valeria D'Amato; Maria Carannante
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Topics: Transition and physical risks; The evolving regulatory landscape for climate change risk assessment; Design and utilisation of company-specific business use cases to frame climate change risk assessment exercises; Data and tools for climate change risk assessment; Main climate-risk based metrics: Climate VaR, Climate-based volatility estimation and others.
Periodo di erogazione	3 Luglio 2027 - orario 9:00-12:00 - aula TBD; 6 Luglio 2027 - orario 9:00-12:00 - aula TBD; 8 Luglio 2027 - orario 9:00-12:00 - aula TBD; 9 Luglio 2027 - orario 15:30-18:30 - aula TBD; 14 Luglio 2027 - orario 15:30-18:30 - aula TBD
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma / Università Cattolica del Sacro cuore
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Market Consistent Actuarial Valuation e Demographic Risk nel framework di Solvency II
Referente	Francesco Della Corte
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	no
Programma di massima	
Syllabus	Quantificazione di attività e passività nel contesto del framework market-consistent previsto dalla normativa Solvency II. Passività hedgeable e non-hedgeable. Applicazione della metodologia di Market-Consistent Actuarial Valuation per la quantificazione del rischio demografico, mediante utilizzo di modelli parziali interni (Partial Internal Models). Quantificazione del Solvency Capital Requirement.
Periodo di erogazione	14 Settembre 2027 - orario 9:00-13:00 e 14:00-16:00 - aula on-line; 16 Settembre 2027 - orario 9:00-13:00 - aula on-line; 30 Settembre 2027 - orario 9:00-11:00 - aula on-line
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma / Università di Trieste
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Artificial Neural Networks in actuarial science: theoretical framework and applications to Life and Non-Life Insurance modeling
Referente	Mario Marino
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	no
Programma di massima	
Syllabus	The course offers the theoretical foundations concerning Artificial Neural Networks and their use in actuarial assessments for the Life and Non-Life insurance business. - o Mathematical foundations of Artificial Neural Networks and the Statistical Learning Theory; - o Deep Artificial Neural Networks and representation learning; - o Tuning and training: optimization techniques, backpropagation, and computational details; - o How to develop an Artificial Neural Network model using the R software. - o Pricing of Non-Life insurance products using Artificial Neural Networks and comparison with GLM-based techniques; - o Mortality forecasting with Artificial Neural Networks and implications for the longevity risk measurement.
Periodo di erogazione	7 Ottobre 2027 - orario 9:00-13:00 - aula on-line; 8 Ottobre 2027 - orario 9:00-13:00 - aula on-line; 9 Ottobre 2027 - orario 9:00-13:00 - aula on-line
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Misurazione e gestione del rischio di longevità
Referente	Susanna Levantesi
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	I. Comprendere le dinamiche della mortalità. Fonti di rischio. Definizione di rischio di longevità. II. Misurazione del rischio di longevità: fonti di dati, età, effetti di periodo e di coorte, backtesting, proiezione della mortalità, criteri quantitativi e qualitativi per la valutazione dei modelli di mortalità. Applicazioni numeriche con R. III. Gestione del rischio di longevità: soluzioni di de-risking, riassicurazione e mercati dei capitali. Indici di longevità. Rischio di base. Aspetti commerciali della riassicurazione e della copertura del rischio di longevità.
Periodo di erogazione	10 Novembre 2026 - orario 9:00-16:00 - aula G0; 11 Novembre 2026 - orario 9:00-13:00 - aula G0; 17 Novembre 2026 - orario 9:00-16:00 - aula G0
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Introduzione alle Copule e alla Pair Copula Construction
Referente	Fabio Baione; Manfred Marvin Marchione
Numero di ore approssimativo	8
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	I. Dalle distribuzioni multivariate alle copule: definizione e proprietà, Teorema di Sklar e Confini di Fréchet-Hoeffding II. Misure di dipendenza, Tau di Kendall, Rho di Spearman e relative relazioni, Dipendenza di coda III. Alcuni esempi di copule: Copule Archimedee, Copula di Frank, Copula di Clayton, Copula di Gumbel, Copule ellittiche, Copula Gaussiana e t. Il caso delle copule bivariate e la loro visualizzazione e stima. Un metodo generale per la costruzione di copule. Simulazione Monte Carlo da copule. IV. Introduzione alla Pair Copula Construction: Decomposizione di una Copula in Pair-Copulas: Le regular vine, le Drawable D-vine e le Canonical C-vine , rappresentazione dei grafi e delle R-vine con VineMatrices regolari V. Cenni alle dipendenze non monotone: costruzione di copule per dipendenze non monotone, stima dei parametri e selezione del modello.
Periodo di erogazione	5 Febbraio 2027 - orario 10:00-14:00 - aula G0; 6 Febbraio 2027 - orario 10:00-14:00 - aula G0
Intensivo o meno	no

Università	Sapienza Università di Roma / Università di Salerno
Denominazione dottorato	Dottorato in "Scuola di Scienze Statistiche" - curriculum Scienze Attuariali
Denominazione corso	Sistemi pensionistici NDC: punti di forza e di debolezza. Possibili aggiustamenti ed integrazioni.
Referente	Massimiliano Menzietti
Numero di ore approssimativo	12
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	
Syllabus	Brevi richiami di tecnica delle assicurazioni sociali Criticità di un sistema PAYG: Equità attuariale e sostenibilità DB vs DC e NDC; Adeguatezza e solidarietà Eterogeneità della mortalità Meccanismi (automatici) di aggiustamento; Combinazione di prestazioni Progetti di ricerca in corso Conclusioni, possibili sviluppi, bibliografia
Periodo di erogazione	2 Marzo 2027 - orario 14:00-18:00 - aula G0; 3 Marzo 2027 - orario 14:00-18:00 - aula G0; 9 Marzo 2027 - orario 14:00-18:00 - aula G0
Intensivo o meno	no

21. UNIVERSITÀ DI ROMA 2 TOR VERGATA

Università	Università di Roma Tor Vergata
Denominazione dottorato	Economics and Finance
Denominazione corso	Mathematical Finance
Referente	Stefano Herzel, stefano.herzel@uniroma2.it
Numero di ore approssimativo	64
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Arbitrage pricing theory in continuous time (we follow the book by T. Bjork)
Syllabus	Stochastic calculus for finance. Black-Scholes model. Interest Rates models
Periodo di erogazione	ottobre-dicembre
Intensivo o meno	2/3 incontri a settimana
Note	il corso è suddiviso in 4 moduli tenuti nell'ordine da Pigato, Colaneri, Herzel, Rampoini

Università	Università di Roma Tor Vergata
Denominazione dottorato	Economics and Finance
Denominazione corso	Reinforcement Learning in Economics and Finance
Referente	Jodi Dianetti, jodi.dianetti@uniroma2.it
Numero di ore approssimativo	18
Fruizione online	sì
Fruizione in presenza	sì
Programma di massima	Introduction to general concepts and classical algorithms in reinforcement learning and application to problems arising in economics and finance
Syllabus	This course explores the theoretical foundations and practical applications of Reinforcement Learning (RL) within economics and quantitative finance. Participants will learn to formulate complex, sequential decision-making problems under uncertainty and implement algorithmic solutions to solve them. Progressing from Markov Decision Processes (MDPs) and model-based planning, the curriculum transitions into model-free approaches. Students will analyze and implement foundational to advanced algorithms, including Monte Carlo Learning, Q-learning, Deep Q-Networks (DQN), and Actor-Critic architectures. Finally, the syllabus bridges theory and practice by covering domain-specific applications such as optimal liquidation, derivative pricing, and algorithmic collusion in multi-agent oligopolies.
Periodo di erogazione	mar-27
Intensivo o meno	2/3 incontri a settimana
Note	

22. UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE DI MILANO

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano
Denominazione dottorato	Ph.D. in Economics and Finance
Denominazione corso	Asset Pricing Theory
Referente	Docente: Alessandro Sbuelz <alessandro.sbuelz@unicatt.it>
Numero di ore approssimativo	16 ore accademiche
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì (previa autorizzazione della Direzione del Dottorato)
Programma di massima	Continuous-time asset pricing theory
Syllabus	1) Pricing underlying long-dated assets that provide payouts; 2) trading strategies, martingales, and arbitrage; 3) state-price densities (stochastic discount factors); 4) absence of arbitrage opportunities and equivalent martingale measures; 5) dynamic replication and no-arbitrage pricing; 6) equilibrium with a representative agent (consumption-based capital asset pricing model); 7) American options and leveraged corporate valuation.
Periodo di erogazione	May-June (3rd term of the 1st year)
Intensivo o meno**	
Note	https://dottorati.unicatt.it/corsi/economics-and-finance/courses/first-year.html

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano
Denominazione dottorato	Ph.D. in Economics and Finance
Denominazione corso	Advanced Asset Pricing
Referente	Docenti: Andrea Tarelli <andrea.tarelli@unicatt.it>, Davide Radi <davide.radi@unicatt.it>
Numero di ore approssimativo	16 ore accademiche
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì (previa autorizzazione della Direzione del Dottorato)
Programma di massima	No-arbitrage interest-rate and credit-risk modeling
Syllabus	1) Dynamics of the term structure of interest rates and no-arbitrage bond pricing 2) Advanced no-arbitrage term structure models 3) Credit risk modeling 4) Systemic risk modeling
Periodo di erogazione	October-December (1st term of the 2nd year)
Intensivo o meno	
Note	https://dottorati.unicatt.it/corsi/economics-and-finance/courses/second-year.html

Università	Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano
Denominazione dottorato	Ph.D. in Economics and Finance
Denominazione corso	Asset Pricing Theory II
Referente	Docente: Andrea Tarelli <andrea.tarelli@unicatt.it>
Numero di ore approssimativo	8 ore accademiche
Fruizione online	no
Fruizione in presenza	sì (previa autorizzazione della Direzione del Dottorato)
Programma di massima	Consumption-based asset pricing
Syllabus	1) Discrete-time consumption-based asset pricing 2) Preferences beyond standard expected utility 3) Consumption-based pricing with preference shocks
Periodo di erogazione	May-June (3rd term of the 1st year)
Intensivo o meno	
Note	https://dottorati.unicatt.it/corsi/economics-and-finance/courses/first-year.html

23. UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA

University	University of Modena and Reggio Emilia
PhD program	Labour, Development and Innovation (Lavoro, Sviluppo e innovazione)
Course title	Research Methods (Metodi della Ricerca)
Referent	Coordinators: Prof. Barbara Pistoiesi and Prof. Maddalena Cavicchioli (Prof. Silvia Muzzioli for the fuzzy sets and systems part)
Approximate number of hours	18 mandatory hours (3 credits/CFU), chosen from 13 modules of 3 hours each
Online availability	Not specified per module
In-person availability	Yes
General programme	The course offers PhD students a reflection on statistical and econometric methods for data analysis in the social sciences. It includes lectures and seminar activities requiring active participation from PhD students, as well as mandatory in-depth theoretical seminars and optional seminars presenting published or forthcoming scientific papers, or ongoing quantitative analyses (e.g., working papers).
Syllabus	1. Probability and non-probability sampling methods and weighting techniques (Dr. Fabio Demaria) Excel/PSPP-SPSS 2. Introduction to statistics and data analysis; data matrix, probability and sampling distributions (Prof. Silvia Montagna) Excel/PSPP-SPSS 3. Estimation, confidence intervals, hypothesis testing for means; introduction to one-way ANOVA (Prof. Maddalena Cavicchioli) Excel/PSPP-SPSS 4. Simple and multiple linear regression (Prof. Barbara Pistoiesi) PSPP/SPSS 5. Non-linear regression (polynomials, interactions, logs) (Prof. Barbara Pistoiesi) PSPP/SPSS 6. Logit model for binary dependent variable (Dr. Fabio Demaria) PSPP/SPSS 7. Regression: mediation and moderation (Dr. Filippo Ferrarini and Dr. Erica Poma) PSPP/SPSS 8. Multilevel regression (Dr. Erica Poma) STATA 9. Factor analysis and principal component analysis (Prof. Maddalena Cavicchioli) Excel/PSPP-SPSS 10. Fuzzy sets and numbers: definitions and operations; fuzzy regression (Prof. Silvia Muzzioli) 11. Fuzzy inference systems: if-then rules, fuzzification and defuzzification of inputs/outputs (Prof. Silvia Muzzioli) 12. Applications of fuzzy regression and fuzzy inference systems (Prof. Silvia Muzzioli) 13. Multi-criteria decision methods: TOPSIS, VIKOR; ranking of alternatives based on ESG criteria; introduction to Machine Learning,

	supervised/unsupervised, classification and regression (Prof. Silvia Muzzioli)
Delivery period	Indicatively January-February 2026
Intensive or not	Not intensive (spread across modules)
Notes	Assessment is based on a written exam on the topics covered, to be held indicatively by the end of March 2026. Students without prior background in data analysis are advised to take modules 2+3+4 as a base, then add further modules according to their research interests. Modules are only activated if a minimum number of participants is reached.

24. EUROPEAN UNIVERSITY INSTITUTE

Università	EUI
Denominazione dottorato	Economics
Denominazione corso	Course on mathematics
Referente	Antonio Villanacci antonio.villanacci@unifi.it
Numero di ore approssimativo	
Fruizione online	NO
Fruizione in presenza	SI
Programma di massima	Linear algebra. Some topology in metric spaces. Differential calculus in Euclidean spaces. Nonlinear programming. An introduction to Dynamic Programming under certainty.
Syllabus	
Periodo di erogazione	Fall 2026
Intensivo o meno	
Note	