



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

—
Dipartimento
di Scienze
Biomediche
e Sanità Pubblica
DISBSP

Al Direttore di Dipartimento
Prof. Abele Donati
SEDE

Ancona, 3 aprile 2024

Oggetto: Proposta di Istituzione Master Internazionale di II livello

Caro Direttore,

In merito al progetto strategico Dipartimentale incentrato sull'internazionalizzazione della didattica e della ricerca, propongo l'istituzione di un Master internazionale di II livello in: "Statistics, Data Intelligence, and the Foundations of the Sciences". Il Master prevede la partecipazione di docenti di chiara fama da diversi atenei europei e anche da oltreoceano, oltre al coinvolgimento di varie competenze scientifiche di altissimo livello del nostro Ateneo e del nostro Dipartimento.

Il Master intende colmare un gap formativo nell'ambito STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), relativo all'integrazioni di strumenti teorici e osservazioni empiriche, per un approccio consapevole all'analisi dei dati, alla sperimentazione scientifica, nonché l'utilizzo degli strumenti di simulazione nell'inferenza scientifica e nel forecasting, e nella valutazione dell'evidenza a scopo di policy.

Ringrazio dell'attenzione e porgo i miei più cordiali saluti,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Barbara Osimani'.

Barbara Osimani

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE**PROPOSTA DI ISTITUZIONE DI MASTER UNIVERSITARIO
A.A 2023/2024**

(da far pervenire insieme alla delibera di approvazione della struttura proponente entro il mese di ottobre di ogni anno accademico)

A. Titolo e lingua del Master			
Titolo del Master	Master Internazionale di II livello in Statistics, Data Intelligence, and the Foundations of the Sciences	Lingua del Master	Inglese

B. Struttura proponente e altre strutture	
Facoltà	Facoltà di Medicina e Chirurgia
Eventuale Facoltà di riferimento	
Sede del Master	Facoltà di Medicina e Chirurgia
Altre strutture o enti in collaborazione	
Atenei esteri	

C. Ente di gestione	
Facoltà o Dipartimento o Centro interdipartimentale	Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica

D. Master			
Classe	-		
Tipologia del Master			
RIEDIZIONE		NUOVA PROPOSTA	x
1° LIVELLO		2° LIVELLO	x

ANNUALE	x	BIENNALE
---------	---	----------

E. Comitato Ordinatore

	Docente (min. 3)	Ruolo	SSD
Proponente	Prof.ssa Barbara Osimani	PA	M-FIL/02
Componente	Dott. Alexander Gebharter	RTDb	M-FIL/02
Componente	Prof. Aldo Dragoni	PA	ING-INF/05
Componente	Prof. Nicola Matteucci	PA	SECS-P/06

F. Piano didattico

Titolo dell'attività	Tipologia Docente	Docente	SSD	CFU	Struttura del credito	
					N. ore lezione frontale	N. ore studio individuale
PART A WINTER SEMESTER						
Foundations of the Sciences	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Epistemology II	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Causation and Probabilities	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Tutorial: Introduction to STATA for Data Analysis	UNIVPM Dipartimento o di Scienze Economiche e Sociali	Riccardo Cappelli	SECS-P/06	2	16	34
Tutorial: PYTHON	UNIVPM Dipartimento o di Ingegneria dell'Informa zione	Adriano Mancini	ING-INF/05	2	16	34
Tutorial: R & Matlab	UNIVPM DISES	Federico Giri	SECS-P/02	3	24	43

Risk and Decision-Making for
Data Science and AI

Seminario

Norman
Fenton

SECS-S/01

1

8

17

The Philosophy of Evolutionary Theory	Seminario	Elliot Sober	M-FIL/02	1	8	17
PART B WINTER SEMESTER						
Foundations of Econometrics I	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigni	SECS-P/05	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming I	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17
Fundamentals of Machine Learning	BANDO DOCENTE ALTRO ATENEO		INF/01	4	32	68
Bayesian Inference	Seminario	Eric-Jan Wagenmakers	M-FIL/02	2	16	34
Introduction to Epidemiology	UNIVPM DSBSP	Rosaria Gesuita	MED/01	1	8	17
Principles of Systematic Reviews and Meta-analysis	UNIVPM DSBSP	Marica Iommi	MED/01	1	8	17
Experimental Study Design	UNIVPM DSBSP	Edlira Skrami	MED/01	1	8	17
Study protocol and Sample Size Estimation	UNIVPM DSBSP	Andrea Faragalli	MED/01	1	8	17
Statistical Schools: Concepts of Probability, Statistical Inference, and Data Analysis	BANDO DOCENTE ALTRO ATENEO		SECS-S/01	1	8	17
PART A SUMMER SEMESTER						
Bayesian Philosophy of Science	Seminario	Stephan Hartmann	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology II	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Time-series forecasting with Deep Learning	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Alessandro Galdelli	ING-INF/05	1	8	17
Foundations of Econometrics II	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigni	SECS-P/05	1	8	17

Rationality in the Sciences	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Beyond Inferential Statistics: Abduction and Q Methodology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali	Raffaele Zanoli	AGR/01	1	8	17
Casual Inference	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	2	16	34
PART B SUMMER SEMESTER						
Imprecise Probabilities	BANDO DOCENTE ALTRO ATENE0		MAT/06	2	16	34
Rational Choice Theory	BANDO DOCENTE ALTRO ATENE0		M-FIL/02	1	8	17
Economics of Science and Technology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Economics of Regulation in Science-Based Domains	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming II	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informa zione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17
Time Series Econometrics	UNIVPM Dipartimento di Economia	Giulio Palomba	SECS-P/05	4	32	68
Integrity of Research	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Ethics of Quantification	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Questionnaire development: How to collect data from surveys. Do's and Don'ts	UNIVPM Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali	Simona Naspetti	AGR/01	1	8	17
PROVA FINALE				10		

STAGE	0			
TOTALE		60	400	1100

G. Elenco Docenti e Contenuti dei Corsi d'Insegnamento

Docenti	Insegnamenti	Contenuti
---------	--------------	-----------

Barbara
Osimani

Foundations of the
Sciences

What is Science? Who says what science is, with what authority and according to which criteria? What justifies scientific knowledge? Are its foundations, if any, of logical, metaphysical or practical nature? What are the grounds for acting on its basis? What are the principal tools allowing us to further our knowledge of reality? How do we evaluate their adequacy and reliability? What distinguishes a scientific method from other sources of knowledge? what distinguishes the different approaches to statistical inference (e.g. frequentist vs. Bayesian school vs. imprecise probabilities approach, and their respective subdivisions)? What are the methodological and practical implications? How do the diverse paradigms deal with the relationship between theory/hypothesis and evidence? These are some of the questions that the course addresses by resorting to a large philosophical and methodological literature devoted to the foundations of science, scientific inference, and pragmatic dimensions in scientific practice. In particular, the course will focus on the following themes: 1) epistemology and ontology of science: the demarcation problem; 2) Scientific uncertainty: Probability and the Foundations of Statistics; 3) (Formal) methods in the Sciences.

The course also serves the purpose to provide a panorama of the other Master courses, how they relate to each other and how they respond to different questions in the philosophy of science and scientific methodology.

Main Topics:

1. Epistemology and ontology of science: the demarcation problem;
2. Scientific Uncertainty: Probability, and the Foundations of Statistics;
3. (Formal) Methods in the Sciences.

<p>Michal Sikorski</p>	<p>Epistemology I</p>	<p>What is knowledge? How does it relate to truth and rationality? How can we justify our beliefs and how should we revise them in the light of new incoming evidence? These are some of the main questions raised within epistemology.</p> <p>“Epistemology I” and “Epistemology II” explore questions like these and how they are answered by the current accounts on the market as well as the new problems these answers give rise to.</p> <p>Topics discussed include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cognitive success - Knowledge and belief - Rationality, truth, and justification - The problem of induction - The structure of knowledge - Belief dynamics
------------------------	-----------------------	---

<p>Alexander Gebharter</p>	<p>Epistemology II</p>	<p>What is knowledge? How does it relate to truth and rationality? How can we justify our beliefs and how should we revise them in the light of new incoming evidence? These are some of the main questions raised within epistemology.</p> <p>“Epistemology I” and “Epistemology II” explore questions like these and how they are answered by the current accounts on the market as well as the new problems these answers give rise to.</p> <p>Topics discussed include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cognitive success - Knowledge and belief - Rationality, truth, and justification - The problem of induction - The structure of knowledge - Belief dynamics
----------------------------	------------------------	---

Alexander Gebharder	Causation and Probabilities	<p>This course provides a crash course in basics of probability theory followed by an overview of accounts of causation related to probabilities. The general idea is that causal structure explains various kinds of probabilistic dependence and that while knowledge of correlation is a useful tool for prediction, only causal information provides a reliable guide to control one's environment.</p> <p>Topics discussed include:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regularity and probability - The interpretation of probability - Reductive and non-reductive accounts of causation - Probability-raising and difference making accounts of causation - General causation and actual causation - Screening off and the common cause principle - Causation and Simpson's paradox - Causation and context relativity
---------------------	-----------------------------	---

Riccardo Cappelli	Tutorial: Introduction to STATA for Data Analysis	<p>STATA is a statistical software widely used in data analysis and statistical research. The aim of this course is to help students become familiar with the fundamentals of STATA. An overview of the main STATA techniques will be provided as well as the application of these techniques to real-world data.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of the STATA environment - Management and elaboration of data - Data visualization techniques - STATA commands for descriptive statistics and regression analysis - Introduction to STATA programming
-------------------	---	---

Adriano Mancini	Tutorial: PYTHON	<p>The course is structured to guide learners through Python programming from fundamental concepts to advanced data science techniques. It starts with an introduction to Python to understand the core principles of programming including data structures. The latter part of the course introduces powerful libraries for data science: NumPy, SciPy, and scikit-learn.</p> <p>Main Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to python - Variable, control structure, Iteration, function - Data structure: list, set, dictionary, tuple - Jupyter notebook - Python for data science - Foundations of Numpy - Foundations of Scipy - Foundations of Scikit-learn
-----------------	------------------	---

Federico Giri	Tutorial: R & Matlab	<p>This course aims to provide an introduction to Matlab (R) programming techniques.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Matlab (R). - Matrix algebra. - Graphics and data handling. - Numerical optimization. - Element of Matlab (R) programming. - Monte Carlo simulation. - Applications.
---------------	----------------------	--

Claudia Pigini	Foundations of Econometrics I	<p>"Foundation of Econometrics I & II" provides an essential framework for understanding and applying econometric methods. Covering data exploration, regression analysis, prediction modeling, and causal inference, students gain practical skills using RStudio. Suggested readings complement theoretical concepts. Ideal for those seeking proficiency in data-driven decision-making in business, economics, and policy.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Data exploration: Preparing data, exploratory analysis, hypothesis testing - Regression analysis: Simple and multiple linear regressions, linear probability model <p>A computer with the software RStudio is required for classes</p> <p>Suggested reading: Gábor Békés and Gábor Kézdi. "Data analysis for Business, Economics, and Policy" Cambridge University Press. Selected chapters.</p>
----------------	-------------------------------	---

Aldo Dragoni	Artificial Intelligence & Logic Programming I	<ul style="list-style-type: none"> - Artificial Intelligence: history and difference between the logical-symbolic approach and the neural approach. - First-order logic: Syntax, Semantics, Formal system. - Resolution method: Herbrand's theorem. Conversion to clausal form of a closed formula. The Resolution Principle for ground clauses. Unification. The Resolution Principle. Linear Resolution. - Definite programs: Semantics. Correctness of SLD Resolution. The Occur-Check problem. Completeness of SLD Resolution. Independence from the Computation Rule. SLD Refutation Procedure. Computational adequacy of Definite Programs. - Logic programming: PROLOG. Declarative programming.
--------------	---	--

Docente altro Ateneo	Fundamentals of Machine Learning	<p>The course aims at compactly presenting the main paradigms of machine learning (supervised, unsupervised and reinforcement learning) while also presenting their statistical basis (statistical learning theory). The most recent developments in terms of explainability and interpretability of ML models will also be presented.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statistical Learning theory - Supervised Learning VS Unsupervised Learning - Classification, Regression and Clustering - Reinforcement Learning (Pitch) - Explainable/interpretable ML - Practical Problems and Big Failures
-------------------------	-------------------------------------	---

Eric-Jan Wagenmakers	Bayesian Inference	<p>This course will cover the theory and practice of "common sense expressed in numbers", that is, Bayesian inference. In the first part of the course I will use the binomial model to cover the theoretical building blocks (e.g., prior and posterior distributions, coherence, parameter estimation and Bayes factor hypothesis testing, vague vs. informed prior distributions, model-averaging, model misspecification, etc.). In the second part I will showcase Bayesian inference in practice and feature Bayesian t-tests, regression, ANOVA, and other models.</p>
-------------------------	--------------------	---

<p>Rosaria Gesuita Edlira Skrami Andrea Faragalli Marica Iommi</p>	<p>Principles of epidemiology and biostatistics for Public Health Research</p>	<p>The course aims to provide:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the main study designs for the evaluation of biomedical and health phenomena - the methodological aspects of writing a study protocol - the methodology for combining scientific evidence obtained from different clinical research <p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Epidemiology, Prof. Rosaria Gesuita (2 hours) - Observational studies, frequency and association measures, Prof. Rosaria Gesuita (6 hours) & Dr. Marica Iommi (4 hours) <p>Descriptive study design Analytical approaches</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimental study designs, Prof. Edlira Skrami (8 hours) - Study protocol, Dr. Andrea Faragalli (4 hours) - Principles of sample size estimation, Dr. Andrea Faragalli (4 hours) - Principles of systematic review and meta-analysis, Dr. Marica Iommi (4 hours).
--	--	---

<p>Docente altro Ateneo</p>	<p>Statistical Schools: Concepts of Probability, Statistical Inference, and Data Analysis</p>	<p>The course will give a comparative overview of various concepts of probability, statistical inference, and data analysis. There will be a focus on the connection between statistical models and data in the real world, the role of model assumptions for analysing data, the limitations of objectivity and the necessity of judgment and subjective decision.</p> <p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mathematical models and reality - Frequentist interpretation of probability - Frequentist inference: Tests and confidence intervals - Epistemic probability, objectivist and subjectivist - Bayesian inverse probability vs. compatibility logic - Violations of model assumptions in data analysis and robustness
---------------------------------	---	---

<p>Norman Fenton</p>	<p>Risk and Decision-Making for Data Science and AI</p>	<p>This module provides a comprehensive overview of the challenges of risk assessment, prediction and decision-making covering public health and medicine, the law, government strategy, transport safety and consumer protection. Students will learn how to see through much of the confusion spoken about risk in public discourse, and will be provided with methods and tools for improved risk assessment that can be directly applied for personal, group, and strategic decision-making. The module also directly addresses the limitations of big data and machine learning for solving decision and risk problems. While classical statistical techniques for risk assessment are introduced (including hypothesis testing, p-values, and regression) the module exposes the severe limitations of these methods. In particular, it focuses on the need for causal modelling of problems and a Bayesian approach to probability reasoning. Bayesian networks are used as a unifying theme throughout.</p> <p>LEARNING AIMS AND OUTCOMES</p> <ul style="list-style-type: none"> · understand the risk assessment challenges in public health and medicine, the law, finance, government strategy, transport safety and consumer protection · see through the many ways risk is misrepresented in the media and by different organisations · reason rationally about risk in a range of different contexts · understand the importance of trade-offs and utilities in risk assessment and decision-making · understand the importance of causal models for effective risk assessment, and to be able to build such models for personal, group, and strategic decision-making. · be able to undertake decision-making that takes account of conflicting stakeholders and objectives · be able to understand and use basic probability and statistics (using appropriate tools) for risk assessment and quantitative decision-making.
----------------------	---	---

Elliot Sober	The Philosophy of Evolutionary Theory	<p>This course is based on Elliot Sober's new book "The Philosophy of Evolutionary Theory". It covers topics such as units of selection and common ancestry all deeply related to probabilistic reasoning.</p>
Stephan Hartmann	Bayesian Philosophy of Science	<p>This course aims to show how Bayesian methods can be used to answer central questions in the philosophy of science. To this end, in the first part of the course, students will learn to construct Bayesian models (in particular using the theory of Bayesian networks) and apply them to selected problems. To this end, there will be two tutorial sessions in which students can train their mathematical problem-solving skills. In the second part, we will first briefly talk about different epistemic theories of epistemic justification and then focus on the debate on probabilistic measures of coherence discussed in formal epistemology. We will then examine the possibilities of developing a coherentist Bayesian philosophy of science, focusing in particular on the extent to which this approach can shed light on current debates about scientific explanation and intertheoretical relations. Finally, we will discuss the (possible) limits of Bayesianism and coherentism.</p> <p>To prepare for the course, students might want to consult the following two books: Bovens L. & Hartmann S.: Bayesian Epistemology. Oxford: Oxford University Press, 2003. Sprenger J. & Hartmann S.: Bayesian Philosophy of Science. Oxford: Oxford University Press, 2019.</p>

Michal Sikorski	Formal Epistemology I	<p>“Formal Epistemology I” and Formal Epistemology II” build on the basis laid by the course “Epistemology” and in later parts on basic concepts introduced at the beginning of the course “Causal inference”. It explores the foundations and dynamics of knowledge and reasoning by utilizing formal tools, especially probability theory and simple graphical models. Some of the topics to be covered are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian epistemology - Peer disagreement - Judgment aggregation - Belief polarization - Analogical inference - Evidence-based policy
-----------------	-----------------------	---

Alexander Gebharder	Formal Epistemology II	<p>“Formal Epistemology I” and Formal Epistemology II” build on the basis laid by the course “Epistemology” and in later parts on basic concepts introduced at the beginning of the course “Causal inference”. It explores the foundations and dynamics of knowledge and reasoning by utilizing formal tools, especially probability theory and simple graphical models. Some of the topics to be covered are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayesian epistemology - Peer disagreement - Judgment aggregation - Belief polarization - Analogical inference - Evidence-based policy
---------------------	------------------------	---

Alessandro Galdelli	Time-series forecasting with Deep Learning	<p>Main Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Time-Series Analysis - Fundamentals of Deep Learning for Time-Series - Working with Time-Series Data - Deep Learning Models for Time-Series Forecasting - Advanced Forecasting Techniques - Evaluation Metrics and Model Optimization - Case Studies and Applications - Future Trends and Challenges in Time-Series Forecasting
---------------------	--	--

Claudia Pigini	Foundations of Econometrics II	<p>"Foundation of Econometrics I & II" provides an essential framework for understanding and applying econometric methods. Covering data exploration, regression analysis, prediction modeling, and causal inference, students gain practical skills using RStudio. Suggested readings complement theoretical concepts. Ideal for those seeking proficiency in data-driven decision-making in business, economics, and policy.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prediction: Model building for prediction, classification - Causal inference: Causal analysis with regression, difference-in-differences <p>A computer with the software RStudio is required for classes</p> <p>Suggested reading: Gábor Békés and Gábor Kézdi. "Data analysis for Business, Economics, and Policy" Cambridge University Press. Selected chapters.</p>
----------------	--------------------------------	---

Barbara Osimani	Rationality in the Sciences	<p>What is scientific rationality? Are different sorts of rationality at play in scientific practice? If so, how do they intertwine and impact on scientific production? In particular, what role does strategic rationality play in scientific settings, especially those characterized by strong conflicts of interest? How do we deal with scientific dissent (in these cases)? What are the forces that shape the collection, selection, production and disclosure/communication of scientific evidence in diverse scientific ecosystems (past and present)? This module will investigate these themes by drawing on a double-track approach: the “abductive” approach of metascience studies, which aim to develop tools for bias and fraud detection, and the theoretical approach of recent literature on (Bayesian) persuasion games.</p> <p>Main topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Scientific Rationality 2. Metascience 3. (Bayesian) persuasion games
-----------------	-----------------------------	---

Raffaele Zanolì	Beyond Inferential Statistics: Abduction and Q Methodology	<p>Main Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduction statistical and methodological differences between inferential and non-inferential statistics - Induction, Deduction and Abduction - Objectivity vs Subjectivity: Epistemological and Statistical considerations - Q Methodology and the Scientific Study of Subjectivity - Examples and practicals
-----------------	--	--

Alexander Gebharter	Casual Inference	<p>This course builds on basic insights established in the course “Causation and Probabilities” and some of the formal tools introduced in the course “Formal Epistemology”. It further advances topics from these courses and provides an introduction to causal models and causally interpreted Bayesian networks. These tools can be used to formulate complex causal hypotheses more precisely, to generate probabilistic predictions on the basis of observation and hypothetical intervention, and to uncover causal structure from observational and experimental data. The course combines content and will allow students to familiarize themselves with these tools by applying them to different tasks and toy examples.</p>
---------------------	------------------	---

<p>Docente altro Ateneo</p>	<p>Imprecise Probabilities</p>	<p>Unlike classical probability theory, which deals with crisp probabilities, imprecise probability acknowledges the limitations of perfect knowledge. It provides a robust and versatile approach to situations where information is scarce, incomplete, or unreliable. We will begin by examining the motivations behind imprecise previsions and probabilities and contrasting them with classical probability theory. We will explore the necessary mathematical tools to represent imprecise probabilities and we will explore how this framework can be used in artificial intelligence and decision theory.</p> <p>Over the course we will delve into the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coherent upper and lower conditional previsions; - Models of coherent upper conditional previsions based on fractal measures; - Applications of the models to explain how human beings make decision and to represent unconscious activity of human brain in artificial intelligence.
---------------------------------	--------------------------------	--

<p>Docente altro Ateneo</p>	<p>Rational Choice Theory</p>	<p>This course delves into Rational Choice Theory, exploring decision-making in conditions of risk, ignorance, and uncertainty. It begins by examining how decisions are made when outcomes are unknown, with particular focus on philosophical applications such as maximin in Rawls's difference principle and the debate with Harsanyi. From this the course moves to different interpretations of probability, with particular attention devoted to subjective probability and to the Dutch book theorem. The course then covers Expected Utility Theory from a foundational point of view, reviewing the machinery related to the representation theorem and concludes with Strategic Rationality, focusing on how individuals make decisions in strategic environments where outcomes depend on actions of others, particularly dealing with coordination and cooperation.</p> <p>Main Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Risk, Ignorance and Uncertainty; Decisions under ignorance - Interpretations of probability - Expected Utility and decisions under uncertainty - Strategic Rationality
---------------------------------	-------------------------------	--

<p>Nicola Matteucci</p>	<p>Economics of Science and Technology</p>	<p>The course aims to present in a compact way the main schools and approaches (both theories and applications) studying the economics of science and technology. Starting from the pioneer papers, selected contributions from both mainstream and heterodox approaches are presented to illustrate how economics has gradually developed its research agenda and toolbox to uncover the “black box” of science and technology.</p> <p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schools and interdisciplinarity of the field: hard science laws, economics and politics - Mainstream and heterodox approaches in the economic literature - The scientific ecosystem: public and private spheres - The technology ecosystem and the industry - Indicators of science and technology: from R&D to innovation impact and beyond - Appropriability, transferability and reward structures in knowledge markets - Scientific and technological contests: strategic insights
-------------------------	--	---

<p>Nicola Matteucci</p>	<p>Economics of Regulation in Science-Based Domains</p>	<p>The course presents normative and positive (from latin positum) topics of the economics of regulation and public policy, with a focus on science-based (high tech) economic sectors, and on big societal challenges whose solution relies on scientific knowledge. Policy-making is meant in its widest definition, spanning from detailed sectoral norms and policy (e.g., health policy and regulation) to broader policy-making (e.g., development or environment policy). The course revolves around the two fundamental categories of “market” and “government failures”, to present a reasoned (non-systematic) review of influential works analysing the causes, mechanisms and consequences of policy failure and/or capture. The main steppingstone of the course is scientific lobbyism.</p> <p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Market failures in science-based industries: types and causes - Market failures in common property resources and public goods: types and causes - Mechanisms of public (government) intervention - Private agendas, conflicts of interests (COI), and channels of influence - From regulatory capture to the regulatory State - Old and new regulatory paradigms in multi-level governance - Scientific lobbyism as emerging influence paradigm
-------------------------	---	---

Aldo Dragoni	Artificial Intelligence & Logic Programming II	<ul style="list-style-type: none"> - Artificial Intelligence: history and difference between the logical-symbolic approach and the neural approach. - First-order logic: Syntax, Semantics, Formal system. - Resolution method: Herbrand's theorem. Conversion to clausal form of a closed formula. The Resolution Principle for ground clauses. Unification. The Resolution Principle. Linear Resolution. - Definite programs: Semantics. Correctness of SLD Resolution. The Occur-Check problem. Completeness of SLD Resolution. Independence from the Computation Rule. SLD Refutation Procedure. Computational adequacy of Definite Programs. - Logic programming: PROLOG. Declarative programming.
--------------	--	--

Giulio Palomba	Time Series Econometrics	<p>Main topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Time series data and stochastic processes - Dynamic models - ARMA models - Unit roots - VAR models - Cointegration - GARCH models
----------------	--------------------------	---

Andrea Saltelli	Ethics of Quantification	<p>The course presents a mixture of statistical and sociological elements linked to various forms of statistical and mathematical quantification, and to their technical and normative quality. Sensitivity analysis and sensitivity auditing will be presented as methodologies relevant to the analysis of quality, with a discussion of the properties of the available methods. Other topics covered are the politics of modelling, participatory modelling, and sociology of quantification.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ontology, epistemology and ethics of modelling - Sensitivity analysis theory - Sensitivity analysis applications - Sensitivity Auditing theory - Sensitivity Auditing application - Quantitative storytelling - Post-normal science - Impact assessment - Participatory methods - Politics of modelling
-----------------	--------------------------	---

Andrea Saltelli	Integrity of Research	<p>The various dimensions of research integrity are organized in terms of norms, functions, and unity. Norms refer to how science conforms or deviates from normative standards. Functions relate to how science and research are endowed with a functioning, non-damaged mechanism. The third meaning pertains to the notion of science as an unbroken and undivided entity. The course also serves as an introduction to the historical, philosophical, and sociological elements of science, mostly from the field of Science and Technology Studies (STS), and has a section of science and lobbying.</p> <p>Topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mertonian norms - Norms and counter norms - The crisis of science - Open science and predatory publishers - The review system - Science's funding and the grant system - Science and lobbies - Dialogue among families of sciences
-----------------	-----------------------	--

<p>Simona Naspetti</p>	<p>Questionnaire development: How to collect data from surveys. Do's and Don'ts</p>	<p>This course provides an overview of questionnaire development, and strategies for collecting data through surveys. Participants will learn how to design, implement surveys to gather accurate and meaningful data. Through lectures, case studies, and interactive activities, participants will gain practical skills and insights into the do's and don'ts of questionnaire development.</p> <p>Objective: By the end of the course, participants will have gained the knowledge and skills needed to develop effective questionnaires, implement data collection strategies, while applying best practices in survey research</p> <p>Topics Covered:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition and Purpose of Questionnaires - Types of Data: Qualitative vs. Quantitative: - Principles of Questionnaire Design - Effective Data Collection Strategies, qualitative vs quantitative research - Qualitative data: Techniques for Probing Responses: Do's and Don'ts - Designing Closed-Ended Questions: Do's and Don'ts - Implementing Likert Scales - Do's and Don'ts
------------------------	---	---

H. Requisiti di accesso

--	--

Numero minimo Sarà ammesso un numero di uditori corrispondente ai posti vacanti (determinati dalla differenza tra numero massimo ammesso dei partecipanti e numero di iscritti).	15	Numero massimo	50	Numero posti riservati	-
--	----	----------------	----	------------------------	---

Titoli di accesso	<p>Laurea magistrale/laurea magistrale a ciclo unico conseguita ai sensi del D.M. 270/2004</p> <p>Laurea conseguita secondo gli ordinamenti precedenti al D.M. 509/1999 o D.M. 270/2004</p> <p>Laurea specialistica conseguita ai sensi del D.M. 509/1999</p> <p>Titoli equipollenti ai sensi della normativa vigente o altro titolo conseguito all'estero ritenuto idoneo.</p>
Eventuale Debito di Crediti	
Modalità di Selezione	Selezione per titoli sulla base del curriculum
I. Modalità e Contenuto degli Obblighi di Frequenza	
E' obbligatoria la frequenza ad almeno il 70% delle ore di lezione.	
Il corso si svolge in presenza.	

J. Breve descrizione della Domanda Formativa espressa dal territorio

The Master aims to fill a gap in the STEM field relating to the integration of theoretical tools and empirical observations for a conscious approach to data analysis, scientific experimentation, use of simulation tools in scientific inference and forecasting, and evaluation of evidence for policy purposes. The uniqueness of the Master's training offer is linked to three aspects that are not sufficiently developed in the current education landscape:

1. The integration of courses and tutorials on advanced data analysis and processing techniques (machine learning, deep learning, AI), as well as tutorials on some of the most widespread tools (Python, STATA, R, Matlab), with courses dedicated to the foundations of the scientific method, epistemology and philosophy of science, which aim to put such inferential methodologies into perspective and relate them among each other, thereby contributing to their conscious use, with a particular focus on the theoretical foundations that underlie them and which, possibly, justify them.
2. Emphasis on the scientific ecosystem in a broad sense: the various stakeholders who animate it, with their different interests (not exclusively epistemic, but also economic, ethical-practical, political, etc.). This emphasis also underlines the strategic elements in the interaction between agents of various scientific sub-systems (scientific, governmental, socio-economic institutions and society at large), and inscribes scientific practice within these socio-economic structures.
3. Orientation to policy and the role of scientific evidence in decision-making, both personal and collective, with particular attention to the debate on the so-called "Evidence-based policy" and the related political and civil implications.

K. Profilo professionale

The professional profile that the Master aims to form is multifaceted and of various backgrounds: the Master is aimed at students and scholars from both the human sciences and STEM disciplines, but also at professionals who want to enrich their skills in the field of data analysis, science epistemology, evidence-based policy. The figure that emerges is essentially that of a data analyst, with a rich methodological and foundational background, but the Master can very well also contribute to enriching the educational profile of journalists, politicians and professionals in any sector (from economic to healthcare to legal).

L. Breve descrizione degli Obiettivi Formativi Qualificanti

At the end of the Master course the student will be able to evaluate the best scientific methodology to use for his own investigation; to analyze data and studies of others in their specific sector of research, and to offer consultancy services to policy-makers. Journalists and political decision-makers will have acquired the critical tools to orient themselves in the supply of information produced in the various scientific sectors.

M. Informazioni per eventuali comunicazioni della Segreteria Master

Tipologia	Cognome e nome	Telefono	E-mail
Referente scientifico	Prof.ssa Barbara Osimani	Tel. 071 2206305	b.osimani@univpm.it

Referente amministrativo	Dott. Roberto Biagioli	Tel. 071 220 6212 Cell.	r.biagioli@staff.univpm.it
-----------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE**PROPOSTA DI ISTITUZIONE DI MASTER UNIVERSITARIO
A.A 2023/2024**

(da far pervenire insieme alla delibera di approvazione della struttura proponente entro il mese di ottobre di ogni anno accademico)

A. Titolo e lingua del Master			
Titolo del Master	Master Internazionale di II livello in Statistics, Data Intelligence, and the Foundations of the Sciences	Lingua del Master	Inglese

B. Struttura proponente e altre strutture	
Facoltà	Facoltà di Medicina e Chirurgia
Eventuale Facoltà di riferimento	
Sede del Master	Facoltà di Medicina e Chirurgia
Altre strutture o enti in collaborazione	
Atenei esteri	

C. Ente di gestione	
Facoltà o Dipartimento o Centro interdipartimentale	Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica

D. Master			
Classe	-		
Tipologia del Master			
RIEDIZIONE		NUOVA PROPOSTA	x
1° LIVELLO		2° LIVELLO	x

ANNUALE	x	BIENNALE
---------	---	----------

E. Comitato Ordinatore

	Docente (min. 3)	Ruolo	SSD
Proponente	Prof.ssa Barbara Osimani	PA	M-FIL/02
Componente	Dott. Alexander Gebharter	RTDb	M-FIL/02
Componente	Prof. Aldo Dragoni	PA	ING-INF/05
Componente	Prof. Nicola Matteucci	PA	SECS-P/06

F. Piano didattico

Titolo dell'attività	Tipologia Docente	Docente	SSD	CFU	Struttura del credito	
					N. ore lezione frontale	N. ore studio individuale
PART A						
WINTER SEMESTER						
Foundations of the Sciences	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Epistemology II	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Causation and Probabilities	UNIVPM Dipartimento o Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Tutorial: Introduction to STATA for Data Analysis	UNIVPM Dipartimento o di Scienze Economiche e Sociali	Riccardo Cappelli	SECS-P/06	2	16	34
Tutorial: PYTHON	UNIVPM Dipartimento o di Ingegneria dell'Informa zione	Adriano Mancini	ING-INF/05	2	16	34
Tutorial: R & Matlab	UNIVPM DISES	Federico Giri	SECS-P/02	3	24	43
Risk and Decision-Making for Data Science and AI	Seminario	Norman Fenton	SECS-S/01	1	8	17
The Philosophy of Evolutionary Theory	Seminario	Elliot Sober	M-FIL/02	1	8	17

PART B WINTER SEMESTER						
Foundations of Econometrics I	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigni	SECS-P/05	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming I	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17
Fundamentals of Machine Learning	BANDO DOCENTE ALTRO ATENEO		INF/01	4	32	68
Bayesian Inference	Seminario	Eeic-Jan Wagenmakers	M-FIL/02	2	16	34
Introduction to Epidemiology	UNIVPM DSBSP	Rosaria Gesuita	MED/01	1	8	17
Principles of Systematic Reviews and Meta-analysis	UNIVPM DSBSP	Marica Iommi	MED/01	1	8	17
Experimental Study Design	UNIVPM DSBSP	Edlira Skrami	MED/01	1	8	17
Study protocol and Sample Size Estimation	UNIVPM DSBSP	Andrea Faragalli	MED/01	1	8	17
Statistical Schools: Concepts of Probability, Statistical Inference, and Data Analysis	BANDO DOCENTE ALTRO ATENEO		SECS-S/01	1	8	17
PART A SUMMER SEMESTER						
Bayesian Philosophy of Science	Seminario	Stephan Hartmann	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology II	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Time-series forecasting with Deep Learning	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Alessandro Galdelli	ING-INF/05	1	8	17
Foundations of Econometrics II	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigni	SECS-P/05	1	8	17

Rationality in the Sciences	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Beyond Inferential Statistics: Abduction and Q Methodology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali	Raffaele Zanoli	AGR/01	1	8	17
Casual Inference	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharder	M-FIL/02	2	16	34
PART B SUMMER SEMESTER						
Imprecise Probabilities	BANDO DOCENTE ALTRO ATENE0		MAT/06	2	16	34
Rational Choice Theory	BANDO DOCENTE ALTRO ATENE0		M-FIL/02	1	8	17
Economics of Science and Technology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Economics of Regulation in Science-Based Domains	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming II	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informa zione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17
Time Series Econometrics	UNIVPM Dipartimento di Economia	Giulio Palomba	SECS-P/05	4	32	68
Integrity of Research	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Ethics of Quantification	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Questionnaire development: How to collect data from surveys. Do's and Don'ts	UNIVPM Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Simona Naspetti	AGR/01	1	8	17
PROVA FINALE				10		

STAGE	0			
TOTALE		60	400	1100

G. Elenco Docenti e Contenuti dei Corsi d'Insegnamento

Docenti	Insegnamenti	Contenuti
---------	--------------	-----------

<p>Barbara Osimani</p>	<p>Foundations of the Sciences</p>	<p>Cos'è la scienza? Chi dice cos'è la scienza, con quale autorità e secondo quali criteri? Cosa giustifica la conoscenza scientifica? I suoi fondamenti, se esistono, sono di natura logica, metafisica o pratica? Quali sono i motivi per agire sulla sua base? Quali sono i principali strumenti che ci permettono di approfondire la conoscenza della realtà? Come valutiamo la loro adeguatezza e affidabilità? Cosa distingue un metodo scientifico dalle altre fonti di conoscenza? Cosa distingue i diversi approcci all'inferenza statistica (ad esempio l'approccio frequentista vs. scuola bayesiana vs. approccio probabilità imprecise e le rispettive suddivisioni)? Quali sono le implicazioni metodologiche e pratiche? Come affrontano i diversi paradigmi scientifici e metodologici il rapporto tra teoria/ipotesi ed evidenza? Queste sono alcune delle domande che il corso affronta ricorrendo a un'ampia letteratura filosofica e metodologica dedicata ai fondamenti della scienza, all'inferenza scientifica e alle dimensioni pragmatiche nella pratica scientifica. In particolare, il corso verterà sui seguenti temi: 1) Epistemologia e ontologia della scienza: il problema della demarcazione; 2) Incertezza scientifica: probabilità e fondamenti della statistica; 3) Metodi (formali) nelle Scienze.</p> <p>Il corso ha anche lo scopo di fornire una panoramica degli altri corsi Master, come si relazionano tra loro e come rispondono a diverse domande di filosofia della scienza e metodologia scientifica.</p> <p>Argomenti trattati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epistemologia e ontologia della scienza: il problema della demarcazione; 2. Incertezza scientifica: Probabilità e Fondamenti di Statistica; 3. Metodi (formali) nelle scienze.
------------------------	------------------------------------	---

<p>Michal Sikorski</p>	<p>Epistemology I</p>	<p>Che cos'è la conoscenza? Come si relaziona con la verità e la razionalità? Come possiamo giustificare le nostre convinzioni e come dovremmo rivederle alla luce di nuove prove in arrivo? Queste sono alcune delle principali domande sollevate all'interno dell'epistemologia. "Epistemology I" e "Epistemology II" esplorano domande come queste e come vengono risposte dalle attuali teorie disponibili, nonché i nuovi problemi che queste risposte suscitano.</p> <p>Gli argomenti discussi includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Successo cognitivo - Conoscenza e convinzione - Razionalità, verità e giustificazione - Il problema dell'induzione - La struttura della conoscenza - Dinamiche della convinzione
------------------------	-----------------------	---

<p>Alexander Gebharter</p>	<p>Epistemology II</p>	<p>Che cos'è la conoscenza? Come si relaziona con la verità e la razionalità? Come possiamo giustificare le nostre convinzioni e come dovremmo rivederle alla luce di nuove prove in arrivo? Queste sono alcune delle principali domande sollevate all'interno dell'epistemologia. "Epistemology I" e "Epistemology II" esplorano domande come queste e come vengono risposte dalle attuali teorie disponibili, nonché i nuovi problemi che queste risposte suscitano.</p> <p>Gli argomenti discussi includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Successo cognitivo - Conoscenza e convinzione - Razionalità, verità e giustificazione - Il problema dell'induzione - La struttura della conoscenza - Dinamiche della convinzione
----------------------------	------------------------	---

Alexander Gebharter	Causation and Probabilities	<p>Questo corso fornisce un'introduzione accelerata alle basi della teoria della probabilità seguita da una panoramica degli approcci alla causalità correlati alle probabilità. L'idea generale è che la struttura causale spieghi vari tipi di dipendenza probabilistica e che, sebbene la conoscenza della correlazione sia uno strumento utile per la previsione, solo l'informazione causale fornisce una guida affidabile per controllare il proprio ambiente.</p> <p>Argomenti discussi includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regolarità e probabilità - L'interpretazione della probabilità - Approcci riduttivi e non riduttivi della causalità - Approcci alla causalità che si basano sull'incremento probabilistico o sulla produzione di cambiamento; - Causalità generale e causalità effettiva - Schermatura e principio della causa comune - Causalità e paradosso di Simpson - Causalità e relatività del contesto
---------------------	-----------------------------	---

Riccardo Cappelli	Tutorial: Introduction to STATA for Data Analysis	<p>STATA è un software statistico ampiamente utilizzato nell'analisi dei dati e nella ricerca statistica. Lo scopo di questo corso è quello di aiutare gli studenti a familiarizzare con i fondamenti di STATA. Sarà fornita una panoramica delle principali tecniche di STATA, nonché l'applicazione di queste tecniche a dati reali.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panoramica dell'ambiente STATA - Gestione ed elaborazione dei dati - Tecniche di visualizzazione dei dati - Comandi STATA per le statistiche descrittive e l'analisi di regressione - Introduzione alla programmazione in STATA
-------------------	---	--

Adriano Mancini	Tutorial: PYTHON	<p>La struttura del corso è finalizzata a guidare gli studenti nell'apprendimento della programmazione Python; dai concetti fondamentali alle tecniche avanzate di scienza dei dati. Inizia con un'introduzione a Python per comprendere i principi fondamentali della programmazione, inclusa la struttura dei dati. La parte finale del corso introduce potenti librerie per la scienza dei dati: NumPy, SciPy e scikit-learn.</p> <p>Argomenti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione a Python - Variabili, struttura di controllo, iterazione, funzione - Struttura dei dati: lista, insieme, dizionario, tupla - Jupyter notebook - Python per la scienza dei dati - Fondamenti di NumPy - Fondamenti di SciPy - Fondamenti di scikit-learn
-----------------	------------------	---

Federico Giri	Tutorial: R & Matlab	<p>Questo corso mira a fornire un'introduzione alle tecniche di programmazione in Matlab (R).</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione a Matlab (R). - Algebra delle matrici. - Grafici e gestione dei dati. - Ottimizzazione numerica. - Elementi della programmazione in Matlab (R). - Simulazione Monte Carlo. - Applicazioni.
---------------	----------------------	---

Claudia Pigni	Foundations of Econometrics I	<p>"Foundation of Econometrics I & II" fornisce un quadro essenziale per comprendere e applicare metodi econometrici. Coprendo l'esplorazione dei dati, l'analisi di regressione, la modellazione delle previsioni e l'inferenza causale, gli studenti acquisiscono competenze pratiche utilizzando RStudio. Letture consigliate integrano i concetti teorici. Ideale per coloro che cercano competenza nella presa di decisioni basata sui dati nel mondo degli affari, dell'economia e delle politiche.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esplorazione dei dati: Preparazione dei dati, analisi esplorativa, test di ipotesi - Analisi di regressione: Regressione lineare semplice e multipla, modello di probabilità lineare <p>È richiesto un computer con il software RStudio per le lezioni.</p> <p>Letture consigliate: Gábor Békés e Gábor Kézdi. "Data analysis for Business, Economics, and Policy" Cambridge University Press. Capitoli selezionati.</p>
---------------	-------------------------------	---

Aldo Dragoni	Artificial Intelligence & Logic Programming I	<ul style="list-style-type: none"> - Intelligenza artificiale: storia e differenza fra approccio logico-simbolico e approccio neuronale. - Logica del 1° ordine: Sintassi, Semantica, Sistema formale. - Il metodo di risoluzione: Il teorema di Herbrand. Riduzione in clausole di una formula chiusa. Il Principio di Risoluzione per clausole ground. L'unificazione. Il principio di Risoluzione. La Risoluzione Lineare. - Programmi definiti: Semantica. Correttezza della Risoluzione SLD. Il problema dell'Occur-Check. Completezza della Risoluzione SLD. Indipendenza dalla Regola di Computazione. Procedura di Refutazione SLD. Adeguatezza computazionale dei Programmi Definiti. - Programmazione logica: Il PROLOG. Programmare in maniera dichiarativa.
--------------	---	--

Docente altro Ateneo	Fundamentals of Machine Learning	<p>Il corso mira a presentare in modo compatto i principali paradigmi del Machine Learning (supervisionato, non supervisionato e di rinforzo) mentre presenta anche le loro basi statistiche (teoria dell'apprendimento statistico). Saranno inoltre presentati gli sviluppi più recenti in termini di spiegabilità e interpretabilità dei modelli di ML.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoria dell'apprendimento statistico - Apprendimento supervisionato vs. Apprendimento non supervisionato - Classificazione, regressione e clustering - Apprendimento di rinforzo (Introduzione) - Machine learning spiegabile/interpretabile - Problemi pratici e grandi fallimenti
-------------------------	-------------------------------------	--

Eric-Jan Wagenmakers	Bayesian Inference	<p>Questo corso tratterà la teoria e la pratica del "senso comune espresso in numeri", ossia l'inferenza bayesiana. Nella prima parte del corso verrà utilizzato il modello binomiale per coprire i fondamenti teorici (ad esempio, distribuzioni a priori e a posteriori, coerenza, stima dei parametri e test delle ipotesi del fattore di Bayes, distribuzioni a priori vaghe vs. informate, mediazione del modello, errata specifica del modello, ecc.). La seconda parte presenterà l'inferenza bayesiana nella pratica e includerà t-test bayesiani, regressione, ANOVA e altri modelli.</p>
-------------------------	--------------------	--

<p>Rosaria Gesuita Edlira Skrami Andrea Faragalli Marica Iommi</p>	<p>Principi di epidemiologia e biostatistica per la ricerca in sanità pubblica</p>	<p>Il corso si propone di fornire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i principali disegni di studio per la valutazione dei fenomeni biomedici e sanitari - gli aspetti metodologici della stesura di un protocollo di studio - la metodologia per combinare le evidenze scientifiche ottenute da diverse ricerche cliniche <p>Argomenti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione all'Epidemiologia, Prof.ssa Rosaria Gesuita (2 ore) - Studi osservazionali, misure di frequenza e associazione, Prof.ssa Rosaria Gesuita (6 ore) & Dott.ssa Marica Iommi (4 ore) <p>Disegno dello studio descrittivo Approcci analitici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disegni di studi sperimentali, Prof.ssa Edlira Skrami (8 ore) - Protocollo di studio, Dott. Andrea Faragalli (4 ore) - Principi di stima della dimensione del campione, Dott. Andrea Faragalli (4 ore) - Principi di revisione sistematica e meta-analisi, Dott.ssa Marica Iommi (4 ore)
--	--	---

<p>Docente altro Ateneo</p>	<p>Statistical Schools: Concepts of Probability, Statistical Inference, and Data Analysis</p>	<p>Il corso fornirà una panoramica comparativa di vari concetti di probabilità, inferenza statistica e analisi dei dati. Si porrà un'attenzione sul collegamento tra modelli statistici e dati nel mondo reale, il ruolo delle ipotesi del modello per l'analisi dei dati, i limiti dell'oggettività e la necessità di giudizio e decisione soggettiva.</p> <p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelli matematici e realtà - Interpretazione frequentista della probabilità - Inferenza frequentista: Test e intervalli di confidenza - Probabilità epistemica, oggettivista e soggettivista - Probabilità inversa bayesiana vs logica di compatibilità - Violazioni delle ipotesi del modello nell'analisi dei dati e robustezza
---------------------------------	---	--

<p>Norman Fenton</p>	<p>Rischio e Decisione per la Data Science e l'Intelligenza Artificiale</p>	<p>Il corso fornisce una panoramica completa delle sfide poste dalla valutazione del rischio, dalla previsione e dal processo decisionale relative alla salute pubblica e al settore medico, legale, governativo, sicurezza dei trasporti e protezione dei consumatori. Gli studenti impareranno come superare gran parte della confusione attorno al rischio nel discorso pubblico e verranno forniti metodi e strumenti per una migliore valutazione del rischio che possono essere applicati direttamente al processo decisionale personale, di gruppo e strategico. Il modulo affronta inoltre direttamente i limiti dei big data e dell'apprendimento automatico per la risoluzione di problemi decisionali e di rischio. Mentre vengono introdotte le tecniche statistiche classiche per la valutazione del rischio (compresi test di ipotesi, valori p e regressione), il modulo espone i gravi limiti di questi metodi. In particolare, si concentra sulla necessità di una modellizzazione causale dei problemi e di un approccio bayesiano al ragionamento probabilistico. Le reti bayesiane vengono utilizzate come tema unificante in tutto il corso.</p> <p>OBIETTIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere le sfide della valutazione del rischio nella sanità pubblica e nella medicina, nella legge, nella finanza, nella strategia governativa, nella sicurezza dei trasporti e nella tutela dei consumatori; - contemplare i diversi modi in cui il rischio viene travisato dai media e da varie organizzazioni; - ragionare razionalmente sul rischio in una serie di contesti diversi; - comprendere l'importanza dei compromessi e delle utilità nella valutazione del rischio e nel processo decisionale; - comprendere l'importanza dei modelli causali per un'efficace valutazione del rischio ed essere in grado di costruire tali modelli per il processo decisionale personale, di gruppo e strategico; - intraprendere un processo decisionale che tenga conto di stakeholder e obiettivi in conflitto; - comprendere e utilizzare probabilità e statistiche di base (utilizzando strumenti appropriati) per la valutazione del rischio e il processo decisionale quantitativo.
----------------------	---	--

Elliot Sober	The Philosophy of Evolutionary Theory	<p>Il corso si basa sul nuovo libro di Elliot Sober "The Philosophy of Evolutionary Theory". Esso copre argomenti quali le unità di selezione e l'ascendenza comune, tutti profondamente legati al ragionamento probabilistico.</p>
Stephan Hartmann	Bayesian Philosophy of Science	<p>Questo corso si propone di mostrare come i metodi bayesiani possano essere utilizzati per rispondere a domande centrali nella filosofia della scienza. A tal fine, nella prima parte del corso, gli studenti impareranno a costruire modelli bayesiani (in particolare utilizzando la teoria delle reti bayesiane) e applicarli a problemi specifici. A questo scopo, ci saranno due sessioni tutorial durante le quali gli studenti potranno esercitare le loro capacità di risoluzione di problemi matematici. Nella seconda parte, parleremo brevemente delle diverse teorie epistemiche della giustificazione epistemica e ci concentreremo poi sul dibattito sulle misure probabilistiche di coerenza discusse nell'epistemologia formale. Esamineremo quindi le possibilità di sviluppare una filosofia della scienza bayesiana coerentista, concentrandoci in particolare sul grado in cui questo approccio può far luce sui dibattiti attuali riguardanti spiegazioni scientifiche e relazioni interteoretiche. Infine, discuteremo i (possibili) limiti del Bayesianismo e del coerentismo.</p> <p>Per prepararsi al corso, gli studenti possono consultare i seguenti testi: Bovens L. & Hartmann S.: Bayesian Epistemology. Oxford: Oxford University Press, 2003. Sprenger J. & Hartmann S.: Bayesian Philosophy of Science. Oxford: Oxford University Press, 2019.</p>

Michal Sikorski	Formal Epistemology I	<p>“Formal Epistemology I” e Formal Epistemology II” si basano sui fondamenti stabiliti dal corso "Epistemologia" e successivamente su concetti di base introdotti all'inizio del corso "Inferenza causale". Esplora le fondamenta e le dinamiche della conoscenza e del ragionamento utilizzando strumenti formali, in particolare la teoria delle probabilità e semplici modelli grafici. Alcuni dei temi trattati includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epistemologia bayesiana - Disaccordo tra pari - Aggregazione del giudizio - Polarizzazione delle convinzioni - Inferenza analogica - Politiche basate sulle evidenze
-----------------	-----------------------	---

Alexander Gebharder	Formal Epistemology II	<p>“Formal Epistemology I” e Formal Epistemology II” si basano sui fondamenti stabiliti dal corso "Epistemologia" e successivamente su concetti di base introdotti all'inizio del corso "Inferenza causale". Esplora le fondamenta e le dinamiche della conoscenza e del ragionamento utilizzando strumenti formali, in particolare la teoria delle probabilità e semplici modelli grafici. Alcuni dei temi trattati includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Epistemologia bayesiana - Disaccordo tra pari - Aggregazione del giudizio - Polarizzazione delle convinzioni - Inferenza analogica - Politiche basate sulle evidenze
---------------------	------------------------	---

Alessandro Galdelli	Time-series forecasting with Deep Learning	<p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione all'Analisi delle Serie Temporali - Fondamenti del Deep Learning per le Serie Temporali - Lavorare con i Dati delle Serie Temporali - Modelli Deep Learning per la Previsione delle Serie Temporali - Tecniche Avanzate di Previsione - Metriche di Valutazione e Ottimizzazione del Modello - Studi di Caso e Applicazioni - Tendenze Future e Sfide nella Previsione delle Serie Temporali
---------------------	--	---

Claudia Pigni	Foundations of Econometrics II	<p>"Foundation of Econometrics I & II" forniscono un quadro essenziale per comprendere e applicare i metodi econometrici. Coprendo l'esplorazione dei dati, l'analisi di regressione, la modellazione delle previsioni e l'inferenza causale, gli studenti acquisiscono competenze pratiche utilizzando RStudio. Le letture consigliate integrano i concetti teorici. Ideale per coloro che cercano competenza nella presa di decisioni basata sui dati nel mondo degli affari, dell'economia e delle politiche.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Previsione: Costruzione del modello per la previsione, classificazione- Inferenza causale: Analisi causale con regressione, differenza nelle differenze <p>È richiesto un computer con il software RStudio per le lezioni</p> <p>Lettura consigliata: Gábor Békés e Gábor Kézdi. "Data analysis for Business, Economics, and Policy" Cambridge University Press. Capitoli selezionati.</p>
---------------	--------------------------------	--

Barbara Osimani	Rationality in the Sciences	<p>Cos'è la razionalità scientifica? Esistono diversi tipi di razionalità in gioco nella pratica scientifica? Se sì, come si intrecciano e in che modo influiscono sulla produzione scientifica? In particolare, che ruolo gioca la razionalità strategica nei contesti scientifici, soprattutto quelli caratterizzati da forti conflitti di interessi? Come affrontiamo il dissenso scientifico (in questi casi)? Quali sono le forze che modellano la raccolta, la selezione, la produzione e la divulgazione/comunicazione delle prove scientifiche nei diversi ecosistemi scientifici (passati e presenti)? Questo modulo indagherà questi temi attingendo a un approccio a doppio binario: l'approccio "abduittivo" degli studi di metascienza, che mirano a sviluppare strumenti per l'individuazione di bias e pratiche fraudolente, e l'approccio teorico della letteratura recente sui giochi di persuasione (bayesiani).</p> <p>Argomenti trattati:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Razionalità scientifica; 2. Metascienze, 3. (Bayesian) persuasion games.
-----------------	-----------------------------	---

Raffaele Zanolì	Beyond Inferential Statistics: Abduction and Q Methodology	<p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introduzione alle differenze statistiche e metodologiche tra statistiche inferenziali e non inferenziali - Induzione, Deduzione e Abduzione - Oggettività vs Soggettività: Considerazioni epistemologiche e statistiche - Metodologia Q e lo Studio Scientifico della Soggettività - Esempi e pratica
-----------------	--	--

Alexander Gebharder	Casual Inference	<p>Questo corso si basa sui concetti fondamentali stabiliti nel corso "Causalità e Probabilità" e su alcuni degli strumenti formali introdotti nel corso "Epistemologia Formale". Avanza ulteriormente argomenti trattati in quei corsi e fornisce un'introduzione ai modelli causali e alle reti Bayesiane interpretate in modo causale. Questi strumenti possono essere utilizzati per formulare ipotesi causali complesse, per generare previsioni probabilistiche sulla base dell'osservazione e di interventi ipotetici, e per inferire la struttura causale dai dati osservativi e sperimentali. Il corso combina contenuti e consentirà agli studenti di familiarizzare con questi strumenti applicandoli a compiti e casi studio.</p>
---------------------	------------------	---

Docente altro Ateneo	Imprecise Probabilities	<p>A differenza della teoria della probabilità classica, che si occupa di probabilità precise, la probabilità imprecisa riconosce i limiti della conoscenza perfetta. Tale paradigma offre un approccio robusto e versatile alle situazioni in cui le informazioni sono scarse, incomplete o non affidabili. Inizieremo esaminando le motivazioni alla base delle previsioni e delle probabilità imprecise, confrontandole con la teoria della probabilità classica. Esploreremo gli strumenti matematici necessari per rappresentare le probabilità imprecise e vedremo come questo quadro possa essere utilizzato nell'intelligenza artificiale e nella teoria delle decisioni.</p> <p>Durante il corso approfondiremo i seguenti argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Previsioni condizionali coerenti superiori e inferiori; - Modelli di previsioni condizionali coerenti superiori basate su misure frattali; - Applicazioni dei modelli per spiegare come gli esseri umani prendono decisioni e per rappresentare l'attività inconscia del cervello umano nell'intelligenza artificiale.
----------------------	-------------------------	---

Docente altro Ateneo	Rational Choice Theory	<p>Questo corso approfondisce la Teoria della Scelta Razionale, esplorando il processo decisionale in condizioni di rischio, ignoranza e incertezza. Inizia esaminando come le decisioni vengono prese quando gli esiti sono sconosciuti, con particolare attenzione alle applicazioni filosofiche come il massimizzatore nell'interpretazione del principio della differenza di Rawls e al dibattito con Harsanyi. Da qui il corso passa a diverse interpretazioni della probabilità, con particolare attenzione dedicata alla probabilità soggettiva e al teorema del libro olandese. Il corso copre quindi la Teoria dell'Utilità Attesa da un punto di vista fondamentale, rivedendo le nozioni relative al teorema di rappresentazione, e conclude con la Razionalità Strategica, concentrandosi su come gli individui prendono decisioni in ambienti strategici dove gli esiti dipendono dalle azioni degli altri, con particolare attenzione alla coordinazione e alla cooperazione.</p> <p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none">- Rischio, Ignoranza e Incertezza; Decisioni in condizioni di ignoranza- Interpretazioni della probabilità- Utilità Attesa e decisioni in condizioni di incertezza- Razionalità Strategica
-------------------------	---------------------------	--

<p>Nicola Matteucci</p>	<p>Economics of Science and Technology</p>	<p>Il corso mira a presentare in modo compatto le principali scuole e approcci (sia teorie che applicazioni) che studiano l'economia della scienza e della tecnologia. Partendo dai documenti pionieristici, sono presentati contributi selezionati sia dagli approcci dominanti che da quelli eterodossi per illustrare come l'economia abbia gradualmente sviluppato il suo programma di ricerca e gli strumenti per scoprire la "scatola nera" della scienza e della tecnologia.</p> <p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scuole e interdisciplinarietà del campo: leggi delle scienze dure, economia e politica - Approcci dominanti e eterodossi nella letteratura economica - L'ecosistema scientifico: sfere pubbliche e private - L'ecosistema tecnologico e l'industria - Indicatori di scienza e tecnologia: dalla R&S all'impatto dell'innovazione e oltre - Appropriabilità, trasferibilità e strutture di ricompensa nei mercati della conoscenza - Contesti scientifici e tecnologici: intuizioni strategiche
-----------------------------	--	---

<p>Nicola Matteucci</p>	<p>Economics of Regulation in Science-Based Domains</p>	<p>Il corso presenta argomenti normativi e positivi (dal latino positum) dell'economia della regolamentazione e delle politiche pubbliche, con un focus sui settori economici basati sulla scienza (ad alta tecnologia) e sulle grandi sfide sociali la cui soluzione si basa sulla conoscenza scientifica. La formulazione delle politiche è intesa nella sua definizione più ampia, che spazia dalle norme e politiche settoriali dettagliate (ad esempio, politiche e regolamentazioni sanitarie) alle politiche più ampie (ad esempio, politiche di sviluppo o ambientali). Il corso ruota attorno alle due categorie fondamentali di "fallimenti di mercato" e "fallimenti del governo", per presentare una revisione ragionata (non sistematica) di opere influenti che analizzano le cause, i meccanismi e le conseguenze del fallimento e/o della cattura delle politiche. La pietra angolare principale del corso è il lobbyismo scientifico.</p> <p>Argomenti Principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fallimenti di mercato nelle industrie basate sulla scienza: tipi e cause - Fallimenti di mercato nelle risorse di proprietà comune e nei beni pubblici: tipi e cause - Meccanismi dell'intervento pubblico (governativo) - Agende private, conflitti di interesse (COI) e canali di influenza - Dalla cattura regolamentare allo Stato regolamentare - Vecchi e nuovi paradigmi regolamentari nella governance multilivello - Il lobbyismo scientifico come paradigma emergente di influenza
-------------------------	---	--

Aldo Dragoni	Artificial Intelligence & Logic Programming II	<ul style="list-style-type: none"> - Intelligenza artificiale: storia e differenza fra approccio logico-simbolico e approccio neuronale. - Logica del 1° ordine: Sintassi, Semantica, Sistema formale. - Il metodo di risoluzione: Il teorema di Herbrand. Riduzione in clausole di una formula chiusa. Il Principio di Risoluzione per clausole ground. L'unificazione. Il principio di Risoluzione. La Risoluzione Lineare. - Programmi definiti: Semantica. Correttezza della Risoluzione SLD. Il problema dell'Occur-Check. Completezza della Risoluzione SLD. Indipendenza dalla Regola di Computazione. Procedura di Refutazione SLD. Adeguatazza computazionale dei Programmi Definiti. - Programmazione logica: Il PROLOG. Programmare in maniera dichiarativa.
--------------	--	--

Giulio Palomba	Time Series Econometrics	<p>Argomenti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dati delle serie temporali e processi stocastici - Modelli dinamici - Modelli ARMA - Radici unitarie - Modelli VAR - Cointegrazione - Modelli GARCH
----------------	--------------------------	--

Andrea Saltelli	Ethics of Quantification	<p>Il corso presenta una miscela di elementi statistici e sociologici legati a varie forme di quantificazione statistica e matematica, e alla loro qualità tecnica e normativa. L'analisi di sensibilità e la revisione della sensibilità saranno presentate come metodologie rilevanti per l'analisi della qualità, con una discussione delle proprietà dei metodi disponibili. Altri argomenti trattati sono la politica della modellazione, la modellazione partecipativa e la sociologia della quantificazione.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Ontologia, epistemologia ed etica della modellazione- Teoria dell'analisi di sensitività- Applicazioni dell'analisi di sensitività- Teoria della revisione della sensitività- Applicazioni della revisione della sensitività- Narrazione quantitativa- Scienza post-normale- Valutazione d'impatto- Metodi partecipativi- Politica della modellazione
-----------------	--------------------------	--

Andrea Saltelli	Integrity of Research	<p>Le varie dimensioni dell'integrità della ricerca sono organizzate in termini di norme, funzioni e unità. Le norme si riferiscono a come la scienza si conforma o devia dagli standard normativi. Le funzioni riguardano il modo in cui la scienza e la ricerca sono dotate di un meccanismo funzionante e non danneggiato. Il terzo significato riguarda l'idea della scienza come un'entità continua e indivisibile. Il corso serve anche come introduzione agli elementi storici, filosofici e sociologici della scienza, principalmente dal campo degli Studi sulla Scienza e la Tecnologia (STS), e include una sezione sulla scienza e il lobbying.</p> <p>Argomenti:</p> <ul style="list-style-type: none">- Norme mertoniane- Norme e contro-norme- La crisi della scienza- Scienza aperta e editori predatori- Il sistema di revisione- Finanziamenti per la ricerca e il sistema di sovvenzioni- Scienza e lobbies- Dialogo tra famiglie di scienze
-----------------	-----------------------	--

<p>Simona Naspetti</p>	<p>Questionnaire development: How to collect data from surveys. Do's and Don'ts</p>	<p>Questo corso fornisce una panoramica dello sviluppo del questionario e delle strategie per raccogliere dati attraverso indagini. I partecipanti impareranno come progettare ed implementare indagini per raccogliere dati accurati e significativi. Attraverso lezioni, studi di casi e attività interattive, i partecipanti acquisiranno competenze pratiche e intuizioni sul cosa fare e cosa evitare nello sviluppo del questionario.</p> <p>Obiettivo: Alla fine del corso, i partecipanti avranno acquisito le conoscenze e le competenze necessarie per sviluppare questionari efficaci, implementare strategie di raccolta dati e applicare le migliori pratiche nella ricerca di indagine.</p> <p>Argomenti Trattati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definizione e Scopo dei Questionari - Tipi di Dati: Qualitativi vs. Quantitativi - Principi del Design del Questionario - Strategie Efficaci di Raccolta Dati, ricerca qualitativa vs quantitativa - Dati Qualitativi: Tecniche per Sondare le Risposte: Cosa Fare e Cosa Evitare - Progettazione di Domande Chiuse: Cosa Fare e Cosa Evitare - Implementazione delle Scale Likert - Cosa Fare e Cosa Evitare
------------------------	---	---

H. Requisiti di accesso

--	--

Numero minimo Sarà ammesso un numero di uditori corrispondente ai posti vacanti (determinati dalla differenza tra numero massimo ammesso dei partecipanti e numero di iscritti).	15	Numero massimo	50	Numero posti riservati	-
--	----	----------------	----	------------------------	---

Titoli di accesso	<p>Laurea magistrale/laurea magistrale a ciclo unico conseguita ai sensi del D.M. 270/2004</p> <p>Laurea conseguita secondo gli ordinamenti precedenti al D.M. 509/1999 o D.M. 270/2004</p> <p>Laurea specialistica conseguita ai sensi del D.M. 509/1999</p> <p>Titoli equipollenti ai sensi della normativa vigente o altro titolo conseguito all'estero ritenuto idoneo.</p>
Eventuale Debito di Crediti	
Modalità di Selezione	Selezione per titoli sulla base del curriculum
I. Modalità e Contenuto degli Obblighi di Frequenza	
E' obbligatoria la frequenza ad almeno il 70% delle ore di lezione.	
Il corso si svolge in presenza.	

J. Breve descrizione della Domanda Formativa espressa dal territorio

Il Master intende colmare un gap formativo nell'ambito STEM relativo all'integrazioni di strumenti teorici e osservazioni empiriche per un approccio consapevole all'analisi dei dati, sperimentazione scientifica, utilizzo degli strumenti di simulazione nell'inferenza scientifica e nel forecasting, e valutazione dell'evidenza a scopo di policy. L'unicità dell'offerta formativa del Master è legata a tre aspetti non sufficientemente sviluppati nel panorama formativo attuale:

1. L'integrazione di corsi e tutorial su tecniche avanzate di analisi ed elaborazione dati (machine learning, deep learning, AI), tutorial su alcuni degli strumenti di maggiore diffusione (Python, STATA, R, Matlab), con corsi dedicati ai fondamenti del metodo scientifico, epistemologia e filosofia della scienza, che mirano a mettere in prospettiva e in relazione le metodologie inferenziali, contribuendo ad un loro utilizzo consapevole, con un particolare focus sulla conoscenza dei fondamenti teorici che vi soggiacciono e che, eventualmente, li giustificano.
2. Enfasi sull'ecosistema scientifico in senso lato: i vari stakeholder che lo animano, con i loro diversi interessi (non esclusivamente di tipo epistemico, ma anche economico, etico-pratico, politico etc.). Quest'enfasi sottolinea anche gli elementi strategici nell'interazione tra agenti dei vari sotto-sistemi scientifici (istituzioni scientifiche, governative, socio-economiche e società in senso lato) e iscrive la pratica scientifica entro queste strutture socio-economiche.
3. Orientamento alla policy e al ruolo dell'evidenza scientifica in ambito decisionale, sia personale che collettivo, con particolare attenzione al dibattito sulla cosiddetta "Evidence-based policy" e ai relativi risvolti politici e civili.

K. Profilo professionale

Il profilo professionale che il Master intende formare è poliedrico e di varia estrazione: il Master si rivolge a studenti e studiosi provenienti sia dalle scienze umane che dalle discipline STEM, ma anche a professionisti che vogliono arricchire il proprio bagaglio di competenze in ambito di data analysis, scienze epistemology, evidence-based policy. La figura che ne emerge è essenzialmente quella di un data-analyst con un ricco bagaglio metodologico e fondativo, ma il Master può benissimo anche contribuire a formare giornalisti, politici e professionisti di qualsiasi settore (dall'economico, al sanitario al legale).

L. Breve descrizione degli Obiettivi Formativi Qualificanti

Alla fine del Master lo studente sarà in grado di valutare la migliore metodologia scientifica da utilizzare in funzione della propria indagine investigativa; di analizzare dati e studi altrui nel proprio specifico settore d'indagine e di offrire servizi di consulenza al policy-maker. I giornalisti e i decisori politici avranno acquisito gli strumenti critici per orientarsi nell'offerta di informazioni prodotta nei vari settori scientifici.

M. Informazioni per eventuali comunicazioni della Segreteria Master

Tipologia	Cognome e nome	Telefono	E-mail
Referente scientifico	Prof.ssa Barbara Osimani	Tel. 071 220 6305	b.osimani@univpm.it

Referente amministrativo	Dott. Roberto Biagioli	Tel. 071 220 6212 Cell.	r.biagioli@staff.univpm.it
-----------------------------	------------------------	----------------------------	----------------------------

REGOLAMENTO DEL MASTER UNIVERSITARIO
DI II LIVELLO IN STATISTICS, DATA INTELLIGENCE, AND THE
FOUNDATIONS OF THE SCIENCES
A.A. 2023/2024

Art. 1 - Attivazione

Nell'anno accademico 2023/2024, presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Politecnica delle Marche, è attivato il Master di II Livello in "STATISTICS, DATA INTELLIGENCE, AND THE FOUNDATIONS OF THE SCIENCES" per iniziativa del Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica.

Art. 2 - Sede, Direzione e gestione didattico amministrativa

La Sede di svolgimento del Master è la Facoltà di Medicina e Chirurgia.

La gestione didattica del Master è affidata ad un Comitato Ordinatore composto da 4 membri: Prof.ssa Barbara Osimani, Dott. Alexander Gebharter, Prof. Aldo Dragoni, Prof. Nicola Matteucci. Il Coordinatore del Master è la Prof.ssa Barbara Osimani.

La gestione amministrativa e contabile del master è affidata al Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica.

La gestione carriera studenti è affidata all'Ufficio Segreteria Studenti Post Laurea di Area Sanitaria.

Art. 3 - Finalità e obiettivi

Il Master intende colmare un gap formativo nell'ambito STEM relativo all'integrazioni di strumenti teorici e osservazioni empiriche per un approccio consapevole all'analisi dei dati, sperimentazione scientifica, utilizzo degli strumenti di simulazione nell'inferenza scientifica e nel forecasting, e valutazione dell'evidenza a scopo di policy. L'unicità dell'offerta formativa del Master è legata a tre aspetti non sufficientemente sviluppati nel panorama formativo attuale:

1. L'integrazione di corsi e tutorial su tecniche avanzate di analisi ed elaborazione dati (machine learning, deep learning, AI), tutorial su alcuni degli strumenti di maggiore diffusione (Python, STATA, R, Matlab), con corsi dedicati ai fondamenti del metodo scientifico, epistemologia e filosofia della scienza, che mirano a mettere in prospettiva e in relazione le metodologie inferenziali, contribuendo ad un loro utilizzo consapevole, con un particolare focus sulla conoscenza dei fondamenti teorici che vi soggiacciono e che, eventualmente, li giustificano.

2. Enfasi sull'ecosistema scientifico in senso lato: i vari stakeholder che lo animano, con i loro diversi interessi (non esclusivamente di tipo epistemico, ma anche economico, etico-pratico, politico etc.). Quest'enfasi sottolinea anche gli elementi strategici nell'interazione tra agenti dei vari sotto-sistemi scientifici (istituzioni scientifiche, governative, socio-economiche e società in senso lato) e iscrive la pratica scientifica entro queste strutture socio-economiche.

3. Orientamento alla policy e al ruolo dell'evidenza scientifica in ambito decisionale, sia personale che collettivo, con particolare attenzione al dibattito sulla cosiddetta "Evidence-based policy" e ai relativi risvolti politici e civili.

Il profilo professionale che il Master intende formare è poliedrico e di varia estrazione: il Master si rivolge a studenti e studiosi provenienti sia dalle scienze umane che dalle discipline STEM, ma anche a professionisti che vogliono arricchire il proprio bagaglio di competenze in ambito di data analysis, scienze epistemology, evidence-based policy. La figura che ne emerge è essenzialmente quella di un data-analyst, con un notevole bagaglio metodologico e fondativo, ma il Master è volto anche a formare giornalisti, politici e professionisti di qualsiasi settore (dall'economico, al sanitario al legale).

Alla fine del Master lo studente sarà in grado di valutare la migliore metodologia scientifica da utilizzare in funzione della propria indagine investigativa; di analizzare dati e studi altrui nel proprio specifico settore d'indagine e di offrire servizi di consulenza al policy-maker. I giornalisti e i decisori politici avranno acquisito gli strumenti critici per orientarsi nell'offerta di informazioni prodotta nei vari settori scientifici.

Art. 4 – Durata

La durata del Master è di un anno.

Art. 5 – Numero posti disponibili

Al Master sono ammessi allievi per un minimo di 15 ed un massimo di 50. L'attivazione del Master è revocata qualora non venga raggiunto il numero di 15 iscrizioni.

Al master è ammesso un numero di uditori corrispondente ai posti ordinari vacanti.

Art. 6 – Requisiti di ammissione ed eventuali incompatibilità

Al Master sono ammessi i laureati in possesso dei seguenti titoli:

Laurea magistrale/laurea magistrale a ciclo unico conseguita ai sensi del D.M. 270/2004

Laurea conseguita secondo gli ordinamenti precedenti al D.M. 509/1999 o D.M. 270/2004

Laurea specialistica conseguita ai sensi del D.M. 509/1999

Sono ammessi, altresì, i possessori di titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto dal Comitato ordinatore equiparabile, ai soli fini dell'ammissione al Master, per durata e contenuto, al titolo italiano richiesto.

I suddetti requisiti dovranno essere posseduti alla data di scadenza del termine utile per la presentazione delle domande di ammissione al Master universitario.

Art. 7 – Modalità di selezione e termini di iscrizione

Qualora il numero di aspiranti sia superiore al numero massimo dei posti previsto (50), l'accesso al Master avverrà mediante selezione dei candidati realizzata sulla base dei titoli e del curriculum.

Non è prevista una selezione qualora il numero dei candidati sia inferiore al numero dei posti disponibili.

Qualora il numero di aspiranti uditori sia superiore al numero massimo dei posti previsto (la differenza tra 50 posti ordinari e il numero di iscrizioni su posti ordinari), l'accesso al Master per gli uditori avverrà mediante selezione dei candidati realizzata sulla base dei titoli e del curriculum.

Non è prevista una selezione qualora il numero dei candidati uditori sia inferiore al numero dei posti disponibili.

Art. 8 – Percorso formativo

L'attività didattica viene svolta da docenti dell'Università Politecnica delle Marche, docenti di altre Università Italiane e di altri paesi Europei ed esperti qualificati.

Il Master è svolto in lingua inglese.

Art. 9 – Piano didattico

Il Master è articolato in 24 moduli didattici e 8 seminari. Sono previste lezioni frontali (400 ore).

Al termine di ogni modulo didattico e di ogni seminario è previsto un esame di profitto.

Il dettaglio delle attività formative è riportato nel piano didattico allegato al presente Regolamento (ALL. N. 1).

Art. 10 – Obblighi di frequenza e verifica finale

La frequenza al Master è obbligatoria.

Le lezioni si svolgono in presenza presso la sede del Master. Per gli uditori è prevista la possibilità di seguire le lezioni da remoto.

Per essere ammesso alla prova finale il partecipante dovrà aver frequentato regolarmente almeno 70% delle attività didattiche e aver superato gli esami di profitto.

La prova finale consisterà nella produzione di un elaborato sugli argomenti del master (10 CFU).

Art. 11 – Conseguimento del titolo

Al superamento della prova finale i partecipanti conseguiranno il titolo di Master di II livello in "STATISTICS, DATA INTELLIGENCE, AND THE FOUNDATIONS OF THE SCIENCES" rilasciato dall'Università Politecnica delle Marche.

Gli uditori potranno ottenere un attestato di frequenza convalidato dall'effettiva partecipazione ai corsi (in presenza o da remoto) per un minimo di 70% delle lezioni.

Art. 12 – Proponenti del Master e Comitato ordinatore

I docenti proponenti il Master sono:

Prof.ssa Barbara Osimani

I membri facenti parte del Comitato Ordinatore sono:

Prof.ssa Barbara Osimani

Dott. Alexander Gebharter
Prof. Aldo Dragoni
Prof. Nicola Matteucci

Il Coordinatore del Master è:
Prof.ssa Barbara Osimani

Art. 13 – Aspetti economici

L'importo del contributo dovuto dagli iscritti al Master è pari ad € 3300,00, comprensivo della tassa regionale per il diritto allo studio, del costo della pergamena, dell'assicurazione e delle marche da bollo, di cui alle norme di ammissione, a carico dello studente.

Tale onere dovrà essere versato in unica soluzione all'atto dell'iscrizione.

L'importo del contributo di iscrizione non verrà rimborsato.

L'importo del contributo dovuto dagli iscritti in qualità di uditori al Master è pari ad € 1000,00.

Tale onere dovrà essere versato in unica soluzione all'atto dell'iscrizione.

L'importo di tale contributo di iscrizione non verrà rimborsato.

Art. 14 – Modalità di iscrizione ed inizio del Master

A partire dall'emissione del bando i soggetti interessati potranno presentare domanda di ammissione al master, secondo le modalità indicate specificatamente nel bando di concorso, disponibile nella pagina web www.univpm.it (Didattica / Master universitari / denominazione master / Norme e moduli / Norme di ammissione).

Art. 15 – Norme di salvaguardia

Per quanto non previsto dal presente regolamento, si fa riferimento al vigente regolamento Master Universitari, emanato con Decreto Rettorale n. 361 del 23 gennaio 2003 e modificato con i Decreti Rettorali n. 591 del 15 maggio 2007, n. 235 del 20 gennaio 2010, n. 518 del 23 maggio 2016 e n.1163 del 17 ottobre 2018.

Art. 16 – Riferimenti

Segreteria Amministrativa e Didattica: Dr. Roberto Biagioli

Segreteria del Master: Dipartimento di Scienze Biomediche e Sanità Pubblica

Tel. 071 2206294; e-mail: dip.disbsp@sm.univpm.it

Segreteria gestione carriera dello studente:

Ufficio Segreteria studenti post laurea di area sanitaria, Servizio Sanità; Via Tronto 10/A Torrette, 60126 Ancona.

Tel. 071 2206281; e-mail: scuole-master.medicina@univpm.it

MASTER IN STATISTICS, DATA INTELLIGENCE, AND THE FOUNDATIONS OF THE SCIENCES A.A. 2023/2024						
Piano didattico						
Titolo dell'attività	Tipologia Docente	Docente	SSD	CFU	Struttura del credito	
					N. ore lezione frontale	N. ore studio individuale
PART A						
WINTER SEMESTER						
Foundations of the Sciences	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Epistemology II	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Causation and Probabilities	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Tutorial: Introduction to STATA for Data Analysis	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Riccardo Cappelli	SECS-P/06	2	16	34
Tutorial: PYTHON	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Adriano Mancini	ING-INF/05	2	16	34
Tutorial: R & Matlab	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Federico Giri	SECS-P/02	3	24	43
Risk and Decision-Making for Data Science and AI	Seminario	Norman Fenton	SECS-S/01	1	8	17
The Philosophy of Evolutionary Theory	Seminario	Elliot Sober	M-FIL/02	1	8	17
PART B						
WINTER SEMESTER						
Foundations of Econometrics I	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigni	SECS-P/05	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming I	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17

Fundamentals of Machine Learning	DOCENTE ALTRO ATENEO		INF/01	4	32	68
Bayesian Inference	Seminario	Eeic-Jan Wagenmakers	M-FIL/02	2	16	34
Introduction to Epidemiology	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Rosaria Gesuita	MED/01	1	8	17
Principles of Systematic Reviews and Meta-analysis	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Marica Iommi	MED/01	1	8	17
Experimental Study Design	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Edlira Skrami	MED/01	1	8	17
Study protocol and Sample Size Estimation	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Andrea Faragalli	MED/01	1	8	17
Statistical Schools: Concepts of Probability, Statistical Inference, and Data Analysis	DOCENTE ALTRO ATENEO		SECS-S/01	1	8	17
PART A						
SUMMER SEMESTER						
Bayesian Philosophy of Science	Seminario	Stephan Hartmann	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology I	Seminario	Michal Sikorski	M-FIL/02	1	8	17
Formal Epistemology II	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	1	8	17
Time-series forecasting with Deep Learning	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Alessandro Galdelli	ING-INF/05	1	8	17
Foundations of Econometrics II	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Claudia Pigini	SECS-P/05	1	8	17
Rationality in the Sciences	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Barbara Osimani	M-FIL/02	2	16	34
Beyond Inferential Statistics: Abduction and Q Methodology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali	Raffaele Zanolì	AGR/01	1	8	17
Casual Inference	UNIVPM Dipartimento Scienze Biomediche e Sanità Pubblica	Alexander Gebharter	M-FIL/02	2	16	34

PART B						
SUMMER SEMESTER						
Imprecise Probabilities	DOCENTE ALTRO ATENEO		MAT/06	2	16	34
Rational Choice Theory	DOCENTE ALTRO ATENEO		M-FIL/02	1	8	17
Economics of Science and Technology	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Economics of Regulation in Science-Based Domains	UNIVPM Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali	Nicola Matteucci	SECS-P/06	1	8	17
Artificial Intelligence & Logic Programming II	UNIVPM Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione	Aldo Dragoni	ING-INF/05	1	8	17
Time Series Econometrics	UNIVPM Dipartimento di Economia	Giulio Palomba	SECS-P/05	4	32	68
Integrity of Research	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Ethics of Quantification	Seminario	Andrea Saltelli	M-FIL/02	1	8	17
Questionnaire development: How to collect data from surveys. Do's and Don'ts	UNIVPM Dipartimento Scienze e Ingegneria della Materia, dell'Ambiente ed Urbanistica	Simona Naspetti	AGR/01	1	8	17
PROVA FINALE				10		
TOTALE				60	400	1100

UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE - Dipartimento Scienze Biomediche e Sanita' Pubblica

PREVISIONE DI PIANO FINANZIARIO

"MASTER INTERNAZIONALE DI II LIVELLO IN STATISTICS AND THE FOUNDATIONS OF THE SCIENCES " A.A. 2023/2024

Si prendono in considerazione n. 15 studenti con tassa di iscrizione pari a 3.300 EURO

Gestione finanziaria	RIC/COSTI unitari	n.stud	Ricavi	Costi
Finanziamento proveniente da ENTE ESTERNO*	€ 0,00		€ 0,00	
Finanziamento derivante dai contributi versati dagli studenti comprensivo dell'imposta di	€ 3.300,00	15	€ 49.500,00	
Finanziamento derivante dall'iscrizione di uditori	€ 1.000,00	0		
(A) TOTALE RICAVI			€ 49.500,00	
quota a favore Bilancio di Ateneo**	5%			€ 2.475,00
tassa regionale ERDIS	€ 140,00	15		€ 2.100,00
imposta di bollo assolta in modo virtuale	€ 48,00	15		€ 720,00
				€ 0,00
				€ 0,00
				€ 0,00
TOT. COSTI GENERALI (B)				€ 5.295,00
(C) MARGINE A DISPOSIZIONE PER COSTI DIRETTI MASTER+	(A-B)		€ 44.205,00	
Compensi a docenti a contratto				€ 0,00
TOT. COSTI MASTER A CARICO AMMINISTRAZIONE CENTRALE (D)				€ 0,00
(E) MARGINE DA ASSEGNARE ALLA STRUTTURA PER GESTIONE MASTER	(C-D)		€ 44.205,00	
Compensi ad esperti esterni per attività didattica svolta sotto forma seminariale			8	4.000,00
Rimborso spese a docenti per attività seminariale				3.000,00
Compensi per prestazioni d'opera legate al funzionamento del master (attività di tutoraggio)				0,00
Spese generali dirette (materiale di consumo, cancelleria, carta per fotocopie, varie, costi relativi a visite guidate, ecc.)				0,00
TOT. COSTI MASTER A CARICO DELLA STRUTTURA (F)				€ 7.000,00
Utile	(E-F)		€ 37.205,00	
PROPOSTA DISTRIBUZIONE UTILE MASTER				
Compensi per attività didattica a docenti dell'Università Ancona e di altre sedi universitarie (in misura massima sino all'80% dell'utile)	80%		328	€ 29.764,00
Fondo trattamento accessorio	10%			€ 3.720,50
Residuo struttura	10%			€ 3.720,50
Utile FINALE			€ 0,00	

N.B. :

* Tale voce di ricavo deve essere supportata nella sua pianificazione da opportuni documenti da allegare (convenzioni, delibere di enti finanziatori, etc..)

** La ritenuta del 5% a favore del Bilancio Universitario è comprensiva anche degli oneri che l'Università si assume per la copertura assicurativa degli iscritti e per la stampa dei Diplomi

N.B. Tale previsione di piano finanziario deve essere obbligatoriamente confermata o modificata ad iscrizioni avvenute o in ragione di eventuali minori ricavi o maggiori costi.

In rosso le voci di costo o ricavo soggette a variazione