

Syllabus Attività Formativa

Anno Offerta	2022
Corso di Studio	B33 - DATA SCIENCE
Regolamento Didattico	B33-22-22
Percorso di Studio	GEN - GENERICO
Insegnamento/Modulo	A423691 - TIME SERIES AND SEQUENTIAL DATA ANALYSIS -
Attività Formativa Integrata	-
Partizione Studenti	-
Periodo Didattico	S1 - Primo Semestre
Sede	
Anno Corso	1
Settore	SECS-S/01 - STATISTICA
Tipo attività Formativa	B - Caratterizzante
Ambito	70296 - Formazione matematico-statistica
CFU	9.0
Ore Attività Frontali	72.0
AF_ID	178661

Tipo Testo	Codice Tipo Testi	Num. Max. Caratteri	Ob bl.	Testo in Italiano	Testo in Inglese
Lingua insegnament	LINGUA_INS	100	Sì	Inglese	English

o					
Contenuti	CONTENUTI	2000	Sì	<p>Il corso introduce la teoria, i metodi e le pratiche per l'analisi di serie temporali e sequenze di dati.</p> <p>La prima parte del corso tratterà modelli per l'analisi di dati di serie temporali sia dal punto di vista del dominio del tempo che del dominio della frequenza. Gli argomenti principali includono la stima e l'eliminazione delle componenti trend e stagionalità, i modelli ARMA; la stima spettrale e di coerenza; Modelli per serie temporali non stazionarie; Modelli ARIMA.</p> <p>La seconda parte del corso si concentrerà su metodi all'avanguardia della letteratura sull'analisi dei dati funzionali, come la registrazione delle curve, l'analisi delle componenti principali per i dati funzionali, i modelli lineari per i dati funzionali</p>	<p>This course introduces theory, methods, and practices for the analysis of time series and data sequences.</p> <p>The first part of the course will cover models for analyzing time series data from both time and frequency domain perspectives. The primary topics include Estimation and Elimination of Trend and Seasonal Components, ARMA models; spectral and coherence estimation; Nonstationary and Seasonal Time Series Models; ARIMA models. The second part of the course will focus on cutting edge methods from the Functional Data Analysis literature, such as curve registration, principal component analysis for Functional data, linear models for Functional Data</p>
Testi di riferimento	TESTI_RIF		Sì	<p>Introduction to Time Series and Forecasting. Authors: Peter J. Brockwell, Richard A. Davis Publisher: Springer Cham Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29854-2 Hardcover ISBN978-3-319-29852-8 eBook ISBN978-3-319-29854-2</p>	<p>Introduction to Time Series and Forecasting. Authors: Peter J. Brockwell, Richard A. Davis Publisher: Springer Cham Doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-29854-2 Hardcover ISBN978-3-319-29852-8 eBook ISBN978-3-319-29854-2</p>

				<p>Functional Data Analysis Authors J. O. Ramsay, B. W. Silverman Publisher Springer New York, NY</p>	<p>Functional Data Analysis Authors J. O. Ramsay, B. W. Silverman Publisher Springer New York, NY DOI https://doi.org/10.1007/b98888 ISBN 978-0-387-40080-8</p>
Obiettivi formativi	OBIETT_FORM	3000	Sì	<p>Gli studenti avranno una conoscenza teorica e pratica dei principali argomenti dell'analisi di serie temporali e sequenze di dati. Uno studente che ha completato il corso ha acquisito le competenze per costruire ciascuno dei principali modelli per l'analisi di serie storiche su un set di dati reali. Al fine di sviluppare tale competenza, lo studente avrà acquisito abilità specifiche quali la teoria dei modelli per serie temporali (autoregressivo, media mobile, ARMA, ARIMA) nonché la codifica in Python o R delle procedure appropriate per la pre-elaborazione, la stima del modello, la visualizzazione dei dati. Inoltre, gli studenti impareranno e applicheranno ai dati reali metodi all'avanguardia per l'analisi dei dati funzionali quali lo spline smoothing, l'analisi dei componenti principali per i dati funzionali, i modelli lineari per i dati funzionali. Gli obiettivi di apprendimento per tali tematiche includono gli aspetti teorici, la codifica R e</p>	<p>Students will have a working knowledge of crucial topics in time series and data sequence analysis. A student that has completed the course has mastered the skills for building each of the major model types (Autoregressive, Moving Average, ARMA, ARIMA, and decomposition) on a real-world dataset to forecast the future. This is based on specific abilities such theory of time series models, coding in Python or R the appropriate procedures for the pre-processing, model estimation, data visualization. Students will learn and apply to real data cutting-edge Functional data Analysis methods, like Spline smoothing, Principal Component Analysis for functional data, linear models for Functional Data. Learning goals include theory, R and python coding, testing on real and simulated data</p>

				Python, il testing su dati reali e simulati	
Prerequisiti	PREREQ	2000	Sì	elementi di analisi, algebra delle matrici, statistica, elementi di analisi dei dati e data mining, conoscenze di base di R o Python	Knowledge of: basic calculus, matrix algebra, elementary statistics, basic data analysis and data mining, basic knowledge of R or Python
Metodi didattici	METODI_DID	2000	Sì	Lezioni frontali; sessioni in laboratorio	Lectures, laboratory sessions
Altre informazioni	ALTRO	2000	Sì		
Modalità di verifica dell'apprendimento	MOD_VER_APPR	3000	Sì	Elaborato di progetto, esame orale. L'elaborato di progetto deve essere consegnato prima dell'esame orale e sarà discusso contestualmente all'esame orale. L'elaborato contribuisce alla valutazione al 50%.	Project and oral exam. The project must be delivered before the oral exam and will be discussed as part of the oral exam. The project contributes to the overall evaluation of the exam with a weight of 50%.
Programma esteso	PROGR_EST		Sì	Part I – Time series 1. Time Series Data Overview 2. Why Time Series? 3. Objectives of Time Series Analysis 4. Some simple time series models 5. Stationary Models and the Autocorrelation Function 6. Estimation and Elimination of Trend and Seasonal Components 7. Stationary Processes 8. Introduction to ARMA Processes	Part I – Time series 1. Time Series Data Overview 2. Why Time Series? 3. Objectives of Time Series Analysis 4. Some simple time series models 5. Stationary Models and the Autocorrelation Function 6. Estimation and Elimination of Trend and Seasonal Components 7. Stationary Processes 8. Introduction to ARMA Processes

			<p>9. Spectral Analysis</p> <p>10. Nonstationary and Seasonal Time Series Models</p> <p>11. ARIMA Models for Nonstationary Time Series</p> <p>12. Multivariate Time Series</p> <p>13. Multivariate ARMA Processes</p> <p>Part II – Functional Data Analysis for sequence data</p> <p>14. Introduction to Functional Data Analysis</p> <p>15. From functional data to smooth functions</p> <p>16. The registration and display of functional data</p> <p>17. Principal components analysis for functional data</p> <p>18. Functional linear models</p> <p>19. Functional linear models for scalar responses</p> <p>20. Functional linear models for functional responses</p>	<p>9. Spectral Analysis</p> <p>10. Nonstationary and Seasonal Time Series Models</p> <p>11. ARIMA Models for Nonstationary Time Series</p> <p>12. Multivariate Time Series</p> <p>13. Multivariate ARMA Processes</p> <p>Part II – Functional Data Analysis for sequence data</p> <p>14. Introduction to Functional Data Analysis</p> <p>15. From functional data to smooth functions</p> <p>16. The registration and display of functional data</p> <p>17. Principal components analysis for functional data</p> <p>18. Functional linear models</p> <p>19. Functional linear models for scalar responses</p> <p>20. Functional linear models for functional responses</p>
--	--	--	---	---