Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Domenico
Cognome	Marinucci

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Processi e Campi Aleatori
Inglese	Processes and Random Fields

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2026/27
CdS	Laurea Magistrale in Matematica Pura e Applicata
Codice	8068141
Canale	Unico
CFU	8
Lingua	Italiano

○ L ◉ LM ○ LM CU

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso fornisce una introduzione all'analisi spettrale dei processi stazionari; vengono affrontati anche argomenti più specialistici, quali i processi a radici unitarie ed i campi aleatori sulla sfera. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Lo studente apprenderà innanzitutto i teoremi di rappresentazione spettrale ed il loro significato; circa un terzo del programma è dedicato alle metodologie statistica per la stima dello spettro. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Il corso si sviluppa nell'ambito della matematica pura, ma si cerca di illustrare le notevoli possibilità applicative del materiale trattato in tutti gli ambiti scientifici. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: La modalità didattica svolta in presenza è volta a favorire la massima autonomia e partecipazione degli studenti.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The aim of this course is to provide an introduction to the theory of stationary stochastic processes. Some more advanced material is also addressed, such as unit root processes and spherical random fields. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The student will first learn the spectral representation theorems and their meaning; about one third of the program is dedicated to statistical methodologies for spectrum estimation. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:: The course is developed in the field of pure mathematics, but it tries to illustrate the considerable applicative possibilities of the material treated in all scientific fields. MAKING JUDGEMENTS:

Prerequisiti

Italiano	I corsi della laurea triennale in Matematica
Inglese	The standard topics covered in the undergraduate degree in Mathematics.

Programma

Italiano	Introduzione - stazionarietà debole e forte. Richiami di spazi di Hilbert. Processi ARMA - condizioni di esistenza e stazionarietà, proprietà funzioni di covarianza (8 ore). Teorema di Herglotz-Bochner; densità e distribuzione spettrale. Filtri lineari; densità spettrale processi ARMA (8 ore). Costruzione degli integrali stocastici; teorema di rappresentazione spettrale (8 ore). Stima della densità spettrale: il periodogramma e le sue proprietà asintotiche (8 ore). Whittle likelihood. Processi nonstazionari: convergenza debole in spazi di funzioni, processi a radici unitarie, tests (8 ore). Campi aleatori isotropi sulla sfera: rappresentazione spettrale (8 ore).
Inglese	Introduction: weak and strong stationarity. Background on Hilbert spaces. ARMA processes, covariance functions, Herglotz-Bochner Theorem, spectral density and distribution function. Linear filters, spectral density of ARMA processes. Stochastic integrals and the spectral representation theorem. Spectral density estimators: the periodogram and its asymptotic properties. Whittle likelihood. Nonstationary processes, weak convergence on function spaces, unit roots, tests. Random fields on the sphere: spectral representations.

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.
Inglese	The exam will be assessed according to the following criteria: Fail: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics;limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections;sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment. 21-23: Routine knowledge and understanding of topics;ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argument

Testi adottati

Italiano	Brockwell and Davis - Time Series Models, Springer
Inglese	Brockwell and Davis - Time Series Models, Springer

Bibliografia di riferimento

Italiano	
Inglese	

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni standard frontali; il corso potrà anche essere registrato e videotrasmesso tenendo conto di una eventuale situazione pandemica
Inglese	Standard blackboard lessons; lectures may also recorded and made available online, taking into account a possible pandemic situation

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza fisica non è obbligatoria ma molto fortemente consigliata
Inglese	Attending in person is not mandatory but it is very strongly encouraged