

# MATEMATICA (LM39)

(Lecce - Università degli Studi)

## Insegnamento SISTEMI DINAMICI

GenCod A006539

**Docente titolare** Alessandra Sabina  
LANOTTE

**Insegnamento** SISTEMI DINAMICI

**Insegnamento in inglese** DYNAMIC SYSTEMS

**Settore disciplinare** MAT/07

**Corso di studi di riferimento**  
MATEMATICA

**Tipo corso di studi** Laurea Magistrale

**Crediti** 9.0

**Ripartizione oraria** Ore Attività frontale: 63.0

**Per immatricolati nel** 2022/2023

**Erogato nel** 2022/2023

**Anno di corso** 1

**Lingua** ITALIANO

**Percorso** TEORICO-MODELLISTICO

**Sede** Lecce

**Periodo** Secondo Semestre

**Tipo esame** Orale

**Valutazione** Voto Finale

**Orario dell'insegnamento**

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

### BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Obiettivo del corso è dare alle/agli studenti una introduzione alla moderna teoria del caos e dei sistemi dinamici e di fornire gli strumenti di base per lo studio dei sistemi caotici. Le nozioni introdotte verranno discusse tramite esempi presi dalla fluidodinamica, meccanica celeste, e modelli di popolazione.

### PREREQUISITI

Laurea triennale in Matematica, Fisica, Ingegneria

### OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza e comprensione. Il corso prevede l'introduzione dei concetti di stabilità, dei metodi di analisi di stabilità lineare e non, della teoria delle biforcazioni e della definizione di sistema caotico. Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Gli studenti acquisiranno le conoscenze e le competenze necessarie per applicare tecniche analitiche e numeriche per lo studio dei sistemi non lineari.

### METODI DIDATTICI

Lezioni frontali

### MODALITA' D'ESAME

Esame orale

---

## PROGRAMMA ESTESO

Introduzione al caos deterministico. Sistemi continui e discreti; mappe uno-dimensionali, biforcazioni. Mappa di Bernoulli, mappa logistica. -Caratterizzazione di sistemi caotici (sistemi conservativi/dissipativi; punti fissi e loro stabilità lineare; esponente di Lyapunov per mappe 1d). - Studio della mappa logistica: period doubling bifurcation e costanti universali di Feigenbaum. - Moti convettivi: derivazione fisica del modello a tre variabili di E. Lorenz. Studio del modello di Lorenz al variare del parametro di controllo. -Misura: misura invariante, misura naturale, eq. di Perron-Frobenius, ipotesi ergodica; mixing. - Attrattore strano e dimensione frattale. - Spettro multifrattale. - Esponenti di Lyapunov, Teorema di Oseledec; generalizzazioni, congettura di Kaplan- Yorke. -Intermittenza temporale: Finite time Lyapunov exponents. -Teorema del Limite Centrale; Teoria delle grandi deviazioni: funzione di Cramer. - Scenari di transizione al caos (Ruelle e Takens, Feigenbaum, Pomeau e Manville). - Sistemi Hamiltoniani integrabili. Sistemi quasi integrabili: Cenni di teoria KAM. - Applicazioni

---

## TESTI DI RIFERIMENTO

- E. Ott, "Chaos in dynamical systems", Cambridge University Press, 1993. - M. Cencini, F. Cecconi, A. Vulpiani, "Chaos. From simple models to complex systems" World Scientific, Singapore 2009. ISBN978-981-4277-65-5 - H.G. Schuster, "Deterministic Chaos. An Introduction" Wiley-VCH, 2004, ISBN 3527404155