

Insegnamento: **Equazioni Differenziali**  
Propedeuticità: **Analisi Matematica 2** (Analisi Matematica 1, Algebra e Geometria)  
Crediti: **6**  
Collocazione: **Primo Semestre**  
Lingua: **Italiano**

## Scopo

Alla fine del corso, lo studente conoscerà modelli descritti da sistemi di equazioni differenziali ordinarie e da equazioni alle derivate parziali del primo e secondo ordine, anche non lineari, i principali teoremi di buona posizione e stabilità, qualche metodo numerico per la relativa risoluzione numerica.

## Equazioni Ordinarie

Motivazioni Modelli preda – predatore  
Modelli *SIR*  
Equazioni provenienti dal Calcolo delle Variazioni.  
Analisi: Esempi di studio analitico  
Esempi di metodi approssimati  
Numerica: Esempi di integrazioni numeriche

## Equazioni alle Derivate Parziali del Primo Ordine

Motivazioni Modelli per l'evoluzione di popolazioni  
Modelli epidemiologici  
Analisi: Esempi di integrazione analitica  
Esempi di problemi con bordo  
Numerica: Esempi di integrazioni numeriche

## Equazioni di Diffusione

Motivazioni La propagazione del calore  
Diffusione di inquinanti  
Analisi: Integrali di convoluzione  
Esempi di studio analitico  
Numerica: Differenze finite

## Equazioni Iperboliche

- Motivazioni: Traffico stradale (su reti)  
*Crowd Dynamics*  
Termodinamica dei fluidi
- Analisi: L'equazione delle onde  
Formazione di *Shock Waves*  
Il Problema di Riemann  
Interazioni non locali
- Numerica: Il metodo di Lax–Friedrichs  
*Dimensional Splitting*  
Parallelizzazione

## Syllabus

- Contenuti: Sistemi di equazioni ordinarie e sistemi di equazioni lineari alle derivate parziali del primo ordine: modelli, teoremi, metodi di studio. Equazioni alle derivate parziali di tipo parabolico e iperbolico lineari, leggi di conservazione non lineari: modelli, teoremi, metodi di studio.
- Libri consigliati: A. Tveito, R. Winther: Introduction to PDEs, Springer.  
S. Salsa: Equazioni a derivate parziali. Springer  
L.C. Evans: Partial Differential Equations. AMS
- Obiettivi formativi: Il corso vuole fornire agli studenti la capacità di capire un modello basato su un'equazione ordinaria o alle derivate parziali, conoscerne le principali proprietà e saperlo integrare numericamente.
- Prerequisiti: Analisi Matematica 2
- Metodi didattici: Lezioni alla lavagna, esercitazioni anche al calcolatore.
- Modalità di verifica: Esame orale.