



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI DI CALCOLO DELLE VARIAZIONI

**EMANUELE PAOLINI**

Anno accademico 2022/23  
CdS MATEMATICA  
Codice 047AA  
CFU 6

| Moduli                               | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i                         |
|--------------------------------------|-----------|---------|-----|-----------------------------------|
| ELEMENTI DI CALCOLO DELLE VARIAZIONI | MAT/05    | LEZIONI | 48  | EMANUELE PAOLINI<br>ALDO PRATELLI |

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Al termine del corso gli studenti dovranno avere una buona padronanza di alcuni concetti fondamentali del Calcolo delle Variazioni.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame finale orale (con possibilità di scritto per chi lo richieda).

#### *Capacità*

Gli studenti dovranno essere in grado di spiegare e motivare i concetti sviluppati a lezione, e la capacità di metterli in pratica risolvendo semplici problemi nell'ambito di quanto studiato.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame finale orale (con possibilità di scritto per chi lo richieda).

### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

I corsi fondamentali di Analisi dei primi due anni e mezzo della laurea triennale.

### Indicazioni metodologiche

Il corso si basa su lezioni frontali, nelle quali verrà affrontata in modo rigoroso la teoria necessaria, e verranno anche fatti numerosi esempi.

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il programma verterà sugli argomenti classici del Calcolo delle Variazioni, prevalentemente in una dimensione. Verranno principalmente trattati gli argomenti seguenti:

- Metodo diretto del Calcolo delle Variazioni
- Equazione di Eulero-Lagrange
- Campi ottimali, estremali, di Weierstrass
- Funzionali convessi e non convessi
- Spazio di Sobolev  $W^{1,1}$  unidimensionale e sue proprietà
- Teoremi di Lebesgue-Tonelli e di Ioffe per l'esistenza
- Teorema di regolarità di Tonelli
- Fenomeno di Laurentieff ed esempi

### Bibliografia e materiale didattico

Il corso non segue in maniera precisa alcun testo particolare, ci sono tuttavia vari ottimi testi o dispense che trattano gli argomenti del corso. Ad esempio

- Introduction to the Calculus of Variations, B. Dacorogna
- Direct Methods in the Calculus of Variations, B. Dacorogna
- Direct Methods in the Calculus of Variations, E. Giusti
- Appunti di Calcolo delle Variazioni, C. Mantegazza (et al.)

