



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## GEOMETRIA DIFFERENZIALE

**RICCARDO BENEDETTI**

Anno accademico 2022/23  
CdS FISICA  
Codice 719AA  
CFU 6

| Moduli                   | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i          |
|--------------------------|-----------|---------|-----|--------------------|
| DIFFERENTIAL<br>GEOMETRY | MAT/03    | LEZIONI | 48  | RICCARDO BENEDETTI |

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo scopo del corso è fornire agli studenti delle solide conoscenze riguardanti i più importanti aspetti della geometria differenziale, con un'attenzione particolare a quegli strumenti che hanno applicazioni in fisica teorica. In particolare, la/o studente che completa il percorso con successo acquisirà solide conoscenze sugli argomenti seguenti: - varietà lisce; - campi vettoriali, fibrati vettoriali e flussi; - geometria Riemanniana di base; - forme differenziali.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'esame è orale.

#### *Capacità*

Capire e manipolare varietà lisce, campi e fibrati vettoriali, le strutture riemanniane.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

L'esame è orale, a distanza sulla piattaforma TEAMS.

#### *Comportamenti*

La/o studente deve essere in grado di studiare in modo autonomo, partecipando attivamente allo svolgimento del corso.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

L'esame è orale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

I corsi di matematica del primo anno, e di analisi del secondo anno.

#### *Indicazioni metodologiche*

Le lezioni saranno a distanza sulla piattaforma TEAMS

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Cenni di topologia generale.

Varietà lisce. Spazio tangente. Differenziale. Sottovarietà. Fibrati vettoriali. Fibrato tangente e cotangente. Tensori. Fibrati tensoriali. Sezioni di fibrati e campi vettoriali. Parentesi di Lie. Orientabilità. Forme differenziali. Differenziale esterno. Integrazione. Teorema di Stokes.

Varietà pseudo-Riemanniane. Connessioni su fibrati. Derivata covariante lungo una curva. Trasporto parallelo. Connessione di Levi-Civita. Geodetiche. Mappa esponenziale. Intorni normali. Lunghezza di una curva. Le geodetiche sono le curve localmente minimizzanti. Lemma di Gauss. Teorema di Hopf-Rinow. Curvature Riemanniana, sezionale e di Ricci. Campi di Jacobi. Teorema di Cartan - Hadamard. Varietà a curvatura costante. Gruppi di Lie. Algebre di Lie. Equazione di campo di Einstein.

#### *Bibliografia e materiale didattico*

\* Dubrovin, Fomenko, Novikov, Modern Geometry - Methods and Applications



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

Part I. The Geometry of Surfaces, Transformation Groups, and Fields

### Indicazioni per non frequentanti

Studiare tutto il programma guardando il registro delle lezioni.

### Modalità d'esame

L'esame è orale e si svolgerà a distanza sulla piattaforma TEAMS.

*Ultimo aggiornamento 03/08/2022 06:11*