

# Metodi geometrici in teoria della relatività

Anno accademico 2018-2019

Laurea magistrale in Matematica

**Numero di crediti:** 6 CFU – **Ore di lezione:** 42 – **Settore Scientifico Disciplinare:** MAT03 –  
**Semestre:** primo

**Docente:** Marco Mamone Capria, PhD – Dipartimento di Matematica e Informatica - Telefono: 075 585 5006 – E-mail: mamone@dmi.unipg.it

## Contenuti

La teoria della relatività come applicazione della geometria pseudoeuclidea, della geometria differenziale e della teoria dei gruppi alla fisica. La trattazione inquadra lo sviluppo del formalismo e delle teorie nel loro sviluppo storico-critico e sottolinea la chiarificazione dei nodi concettuali permessa dall'uso di strumenti matematici.

## Programma esteso

Linee generali dei fondamenti della fisica nel suo sviluppo storico-critico. L'universo da un punto di vista topologico e geometrico. Il principio di relatività nella fisica classica. Spazio-tempo newtoniano. Le origini della relatività ristretta. Deduzioni della trasformazione di Lorentz. Geometria affine pseudoeuclidea. Gruppo di Poincaré e suoi sottogruppi. Lo spazio-tempo di Minkowski. Tempo proprio. Dinamica relativistica. Urti. Equivalenza massa-energia. Considerazioni sulla didattica della relatività nella scuola secondaria. Cenni sui rapporti tra relatività e meccanica quantistica. Elettromagnetismo. Cenni di relatività generale e di cosmologia.

## Obiettivi formativi

Le principali finalità del corso sono:

- 1) guidare a una comprensione rigorosa dei principi della relatività ristretta, nel confronto con la fisica classica e alcuni aspetti della meccanica quantistica e della teoria generale della relatività;
- 2) familiarizzarsi con il concetto di spazio-tempo e con la tecnica dei diagrammi spazio-temporali, sia per la loro importanza in fisica, sia come esempio di applicazione della geometria quadridimensionale;
- 3) comprendere, da un punto di vista storico, come si sia potuto verificare un radicale mutamento nelle basi della scienza come quello prodotto dall'avvento della teoria della relatività.

Il corso si raccomanda anche agli studenti che si troveranno ad insegnare la teoria della relatività nella scuola secondaria di secondo grado.

## Testi di riferimento

R. D'Inverno, *Introducing Einstein's Relativity*, Cambridge University Press, 1992

M. Mamone Capria (a cura di), *Physics Before and After Einstein*, IOS, 2005.

A. Sudbery, *Quantum Mechanics and the Particles of Nature: An Outline for Mathematicians*, Cambridge University Press, 1986.

Dispense a cura del docente

## Prerequisiti

Analisi Matematica 4, Geometria 4, Fisica 1; si faranno richiami quando opportuno.

## Metodi didattici

Lezioni. Ricevimento studenti. Dispense.

## Altre informazioni

Per l'orario di ricevimento e altre informazioni si rimanda alla pagina web:  
<http://www.dmi.unipg.it/mamone/>

**Modalità di verifica dell'apprendimento**

Colloquio accompagnato da esercizi scritti. Il colloquio si divide in due parti: la prima, su un argomento del programma a scelta dello studente, è intesa a verificare il grado di profondità della sua preparazione; il secondo, sul resto del programma, è intesa a verificare l'estensione della sua conoscenza del programma.