# Relatività

## Prof. Roberto Auzzi

***OBIETTIVO DEL CORSO E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI***

Il presente corso si ripropone di trattare in dettaglio la teoria della relatività ristretta e di fornire un’introduzione ad alcuni aspetti di base della teoria della relatività generale, in particolare lo studio delle geodetiche.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di risolvere problemi di cinematica e dinamica in relatività ristretta, inclusi gli urti tra particelle. Comprenderà la formulazione covariante delle equazioni di Maxwell. Inoltre saprà applicare l’equazione delle geodetiche al problema del moto di una particella in un campo gravitazionale (per esempio, nel caso di un buco nero).

***PROGRAMMA DEL CORSO***

Cinematica relativistica: trasformazioni di Lorentz, composizione delle velocità, contrazione delle distanze, dilatazione dei tempi, intervallo, cono luce e tempo proprio

Dinamica relativistica: quadrivettori, impulso e energia relativistica, urti e decadimenti relativistici, effetto Doppler

Tensori in relatività ristretta, elettromagnetismo in formulazione covariante, tensore energia impulso. Lagrangiana per una particella relativistica

Principio di equivalenza e redshift gravitazionale. Metriche e spazio-tempo curvo. Equazione delle geodetiche e limite Newtoniano.

La metrica di Schwarzchild per un campo gravitazionale a simmetria sferica. Orbite di raggi di luce: deflessione della luce. Orbite di particelle massive. Buchi neri di Schwarzchild, coordinate di Eddington-Filkenstein e di Kruskal

***BIBLIOGRAFIA***

- T. Cheng, *Relativity,* *Gravitation and Cosmology* (Oxford, 2010).

- J.B. Hartle, *Gravity: an Introduction to Einstein's General Relativity* (Addison-Wesley, 2002).

- L. D. Landau - E. M. Lifshitz, *The classical theory of fields* (Butterworth-Heinemann, 1980).

- S. Weinberg, *Gravitation and Cosmology* (Wiley, 1972).

- A. Zee, *Einstein gravity in a nutshell* (Princeton university press, 2013).

***DIDATTICA DEL CORSO***

Lezioni in aula.

***METODO E CRITERI DI VALUTAZIONE***

Esame orale. La prova orale intende valutare l'assimilazione dei concetti esposti e la capacità di ragionamento e rigore analitico sui temi oggetto del corso. La prova consta di tre domande in cui verrà chiesto al candidato di risolvere alcuni esercizi relativi al programma del corso. La valutazione della prova orale terrà conto della correttezza dei risultati, delle procedure usate per ottenerli e del rigore logico e metodologico.

***AVVERTENZE E PREREQUISITI***

Lo studente dovrà possedere conoscenze di base di analisi, algebra lineare, meccanica Newtoniana e elettromagnetismo. Da metà corso in avanti, è utile la conoscenza della meccanica Lagrangiana (come trattata nel corso parallelo di Meccanica Analitica).

Covid-19

Nel caso in cui la situazione sanitaria relativa alla pandemia di Covid-19 non dovesse consentire la didattica in presenza, sarà garantita l’erogazione a distanza dell’insegnamento con modalità che verranno comunicate in tempo utile agli studenti.

*Orario e luogo di ricevimento degli studenti*

Il Prof. Roberto Auzzi riceve gli studenti dopo le lezioni nel suo ufficio.