

SYLLABUS DEL CORSO

Cosmic Rays

2324-1-F5802Q013

Obiettivi

Introdurre la fisica dei Raggi Cosmici e la loro rilevanza in astrofisica, le sorgenti di produzione, gli ambienti e i processi di propagazione.

Al termine del corso gli studenti conosceranno:

- le principali proprietà osservative dei raggi cosmici e le tecniche di rivelazione
- le principali sorgenti di raggi cosmici e le loro proprietà
- come descrivere la propagazione dei raggi cosmici nello spazio
- le connessioni tra raggi cosmici, cosmologia e fisica fondamentale
- le proprietà dell'ambiente spaziale e il rischio di radiazioni

Contenuti sintetici

Sono descritti i Raggi cosmici (RC), con riferimento alle osservazioni sperimentali esistenti, la loro composizione e le loro proprietà. I principali argomenti del corso saranno: l'origine dei RC, le sorgenti astrofisiche e i processi di accelerazione; la propagazione dei RC nella galassia e l'interazione con il mezzo interstellare; la modulazione solare e l'interazione dei RC con il vento solare; l'interazione dei RC con il campo magnetico e l'atmosfera terrestre; la rilevanza dei Raggi Cosmici in fisica fondamentale e in cosmologia.

Programma esteso

- **Proprietà osservative dei Raggi Cosmici:**
contenuti: distribuzione spettrale, densità di energia e composizione. Principali risultati scientifici ottenuti

attraverso l'osservazione dei RC, attività sperimentali in corso da terra e dallo spazio;

competenze: tecniche e strategie osservative dei raggi cosmici.

- **L'origine dei Raggi Cosmici:**

contenuti: i processi di accelerazione e le principali sorgenti astrofisiche galattiche ed extragalattiche.

competenze: meccanismi di trasferimento di energia verso i raggi cosmici.

- **La propagazione dei RC nella galassia e l'interazione con il mezzo interstellare:**

contenuti: i modelli diffusivi ed il confinamento, i meccanismi di perdita di energia e la radiazione prodotta dai RC, i processi di spallazione e la produzione della componente secondaria.

competenze: soluzioni analitiche dell'equazione di diffusione; codici numerici di propagazione nel mezzo interstellare.

- **-La modulazione solare e l'interazione dei RC con il vento solare:**

contenuti: l'attività magnetica del sole, l'emissione particellare del sole, la struttura dell'eliosfera;

competenze: soluzioni analitiche dell'equazione di trasporto; codici numerici di propagazione nell'eliosfera.

- **L'interazione dei RC con il campo magnetico e l'atmosfera terrestre:**

contenuti: i fenomeni di intrappolamento e taglio geomagnetico, la produzione di sciami atmosferici e l'osservazione di RC di altissima energia.

competenze: l'ambiente spaziale ed il rischio di radiazioni; tracciamento di raggi cosmici nel campo magnetico; tecniche di osservazione degli sciami atmosferici.

- **La rilevanza dei Raggi Cosmici in fisica fondamentale e in cosmologia:**

contenuti: i segnali di nuova fisica, la produzione degli elementi nella nucleosintesi stellare, la ricerca di materia oscura, la ricerca di antimateria cosmologica, i RC di origine extragalattica.

Prerequisiti

conoscenza della fisica di base della laurea triennale

Modalità didattica

Lezioni frontali. Le lezioni saranno erogate in aula con gli studenti in presenza.

Materiale didattico

Testi di riferimento per approfondimenti:

1. Materiale ed appunti utilizzati durante le lezioni frontali, fornite dal docente;
2. High Energy Astrophysics, M.S. Longair, Cambridge University press, third edition, ISBN 978-0-521-75618-1;
3. Space Physics – An introduction, C.T. Russel, J.G. Luhmann, R.J. Strangeway, Cambridge University press, ISBN 978-1-107-09882-4.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Valutazione finale, con voto in trentesimi, attraverso un colloquio orale. Agli studenti verrà chiesto di preparare una presentazione attraverso la quale esporre e discutere un argomento a scelta del corso. Sarà valutata la maturità dello studente, la padronanza dell'argomento esposto e la chiarezza e proprietà nel linguaggio. Inoltre sarà valutata la capacità critica dello studente, attraverso le connessioni tra l'argomento trattato ed altre questioni relative all'insegnamento e a temi generali di competenza del corso di laurea.

Orario di ricevimento

Ogni lunedì lavorativo durante il periodo delle lezioni, dalle 12:30 alle 13:30, salvo aggiustamenti in caso di modifica dell'orario delle lezioni. Negli altri periodi su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÀ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO
