

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course FISICA ASTROPARTICELLARE / ASTROPARTICLE PHYSICS		
SSD: FIS/01	CFU/Credits: 8	Anno di corso: I	Lezione (ore): 60	Esercitazione (ore):
<b>Obiettivi formativi:</b> Col termine "Fisica Astroparticellare" si indica quell'insieme di studi, attività sperimentali e indagini teoriche, al confine tra l'astrofisica, la cosmologia e la fisica delle particelle elementari, un campo in continua e rapida evoluzione. Il corso introduce lo studente alla conoscenza ed all'uso di nozioni di base della materia, fornendo una panoramica della fisica delle astroparticelle con particolare riferimento alle tecniche sperimentali utilizzate sia in ambito particellare che astrofisico. Le principali tematiche, trattate sia da un punto di vista fenomenologico che sperimentale, sono: la cosmologia, la materia oscura, le onde gravitazionali, la fisica dei raggi cosmici, i neutrini solari ed atmosferici, l'astronomia gamma e neutrinica. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i risultati dei principali esperimenti di fisica astroparticellare, interpretare grafici e dati numerici, in relazione ai modelli fisici proposti sviluppando la capacità di esporre gli argomenti di una branca della fisica in continua evoluzione e potrà seguirne autonomamente gli sviluppi futuri.		<b>Training objectives:</b> Astroparticle physics refers to the theoretical and experimental activities close to astrophysics, cosmology and elementary particle physics. The course introduces to the basic knowledge, providing a general overview, with particular emphasis to experimental techniques. The main topics, treated both from a phenomenological and experimental point of view are: Cosmology, Dark Matter, Gravitational Waves, Cosmic Rays physics, solar, atmospheric and supernova neutrinos, and finally gamma and neutrino astronomy. At the end of the course, students will be able to understand the results of the main experiments in the field, understand data and plots, and relate them to physical models. Moreover they will be able to dissert about topics in a rapidly evolving field, and will be able to understand future developments.		
<b>Programma sintetico (sillabo):</b>  1 - La Fisica astroparticellare in Italia e nel mondo 2 - Evidenze evolutive nell'Universo: Cenni di astronomia e di evoluzione Stellare, le proprietà della galassia, Nuclei galattici attivi 3 - Elementi di Cosmologia: Le basi sperimentali: la legge di Hubble e la radiazione cosmica di fondo, Fondamenti teorici, Derivazione newtoniana delle equazione di Friedmann, Il Modello Standard della Cosmologia 4 - La materia oscura: Evidenze osservative della materia oscura, I modelli di Hot Dark Matter e Cold Dark Matter, le WIMPS, Situazione sperimentale sulla rivelazione diretta e indiretta 5 - Le onde gravitazionali: Basi teoriche, Osservazioni 6 - I Raggi Cosmici: Caratteristiche osservative dei Raggi Cosmici, Sciami atmosferici estesi, Accelerazione e propagazione, Il meccanismo di Fermi, le sorgenti, Il cielo nel gamma: gamma ray bursts e la ricerca di sorgenti, Panorama sperimentale: esperimenti a terra e nello spazio. 7 - Neutrini Astrofisici: Neutrini solari, Neutrini di alta energia  <b>Contents:</b> 1 – Astroparticle physics today 2 – An evolving universe: stellar evolution, The Milky Way, Active Galactic Nuclei 3 – Cosmology: Experimental aspects: the Hubble law and Cosmic Microwave Background radiation. Newtonian derivation of the Friedmann equations, The standard model of Cosmology 4 – Dark Matter: Experimental evidence, Hot and Cold Dark matter scenarios, Possible dark matter candidates, Experimental situation: Direct and Indirect searches for dark matter particles 5 – Gravitational waves, theory and observations 6 – Cosmic rays: General properties, extensive air showers, Acceleration and propagation of cosmic rays in galactic and extragalactic medium, the sky seen in gamma rays, gamma ray bursts, space and ground experiments 7 – neutrinos: solar and high energy neutrinos				
<b>Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -</b>				

**Prerequisiti / Prerequisites: -**

**Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento**

Esame scritto e orale, consistente nella discussione dell'elaborato progettuale steso sulla base dell'esperienza svolta in laboratorio e nella presentazione orale di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso.

Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)