

Programma di massima del corso di “Fisica astroparticellare I”

V. Flaminio
A.A. 2006-2007

1) Raggi cosmici

Sviluppi storici. Deflessione nel campo magnetico terrestre. Modulazione. Rigidita' dei raggi cosmici. Effetto Est-Ovest. Composizione isotopica. Sciami atmosferici. Spettri energetici. Rivelatori per fotoni. Processi nucleari nelle stelle. Produzione di neutrini.

2) Cenni di astrofisica stellare.

Origine dell'energia Solare. Variabili osservative. Diagrammi HR. Evoluzione delle stelle nel diagramma HR. Reazioni nucleari nelle stelle. Ciclo PP e CNO. Massa critica. Collasso Gravitazionale. Emissione di neutrini. La Supernova SN1987A

3) Esperimenti sulla rivelazione dei neutrini dalla Supernova.

Kamiokande. IMB. Caratteristiche degli eventi osservati. Limiti sulla massa, carica elettrica e momento magnetico dei neutrini.

4) Neutrini solari e relativi rivelatori:

Processi nucleari nel Sole : produzione dei neutrini

Rivelatori e loro caratteristiche:

- a) Radiochimici (Davis, Gallex/GNO, SAGE)
- b) Cerenkov
- c) A scintillazione

5) Oscillazioni dei neutrini ed esperimenti sulle oscillazioni

Superkamiokande/SNO

Chooz

Kamland

K2K

Esperimenti: MINOS, OPERA e T2K

Differenze di massa ed angoli di mixing

Oscillazioni nella materia e sviluppi futuri

6) Raggi cosmici

Spettri di adroni e fotoni. Composizione isotopica. Effetto dei campi magnetici galattici ed extragalattici. Effetto GZK per adroni. Sorgenti galattiche ed extragalattiche. Raggi cosmici nell'atmosfera. Caratteristiche degli sciami. Distribuzioni laterale e longitudinale dell'energia. Fluttuazioni.

7) Esperimenti specifici sulla rivelazione di raggi cosmici e fotoni

Rivelatori nello spazio. Rivelatori sulla Terra. Rivelatori EAS, Cerenkov, a fluorescenza.

Caratteristiche e prestazioni dei rivelatori: risoluzione angolare ed energetica, accettazione, copertura geografica e temporale

Esperimenti nello spazio: EGRET, GLAST, AMS, CREAM

Esperimenti sulla Terra: CANGAROO, HESS, MAGIC, MILAGRO, AUGER

Discussione dei risultati

8) Possibili sorgenti di adroni e neutrini di alta energia

Meccanismo di Fermi del primo e secondo ordine

Propagazione nel mezzo interstellare. Effetto GZK e risultati recenti.

Active Galactic Nuclei. Blazars. GRB. Pulsars. SNRs.

9) Meccanismi di produzione di fotoni e caratteristiche della radiazione

Radiazione di sincrotrone. Scattering Compton inverso. Polarizzazione della

radiazione osservata. Contributi adronici. Fotoni dalla CRAB e da altre sorgenti.

10) Rivelatori per neutrini di alta energia

Tecniche di rivelazione

Gli esperimenti Dumand e Baikal

AMANDA ed ICECUBE al polo sud. Alcuni risultati

ANTARES, NESTOR e NEMO nel Mediterraneo