

Programma di massima del corso di “Fisica astroparticellare I”

V. Flaminio

A.A. 2005-2006

1) Raggi cosmici

Sviluppi storici. Deflessione nel campo magnetico terrestre. Modulazione. Rigidita' dei raggi cosmici. Effetto Est-Ovest. Composizione isotopica. Sciame 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 in costruzione: MINOS ed OPERA

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 sciame. 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, AUGER...

Discussione di alcuni risultati

8) **Meccanismi di produzione di fotoni e loro caratteristiche**

Radiazione di sincrotrone. Scattering Compton inverso. Polarizzazione della radiazione osservata. Contributi adronici. Fotoni dalla CRAB e da altre sorgenti.

9) **Possibili sorgenti di adroni e neutrini**

Meccanismo di Fermi del primo e secondo ordine
Propagazione nel mezzo interstellare. Effetto GZK e risultati recenti.
Active Galactic Nuclei. Blazars. GRB. Pulsars. SNRs.

10) **Rivelatori per neutrini di alta energia**

Tecniche di rivelazione
L'esperimento Baikal
AMANDA al polo sud. Alcuni risultati
ANTARES, NESTOR e NEMO nel Mediterraneo
Futuri esperimenti nel Mediterraneo: Km³NT