

Laurea Specialistica in Scienze Fisiche
Fisica Astroparticellare I
Titolare: Prof. Vincenzo Flaminio
A.A. 2006-2007

Programma.

- 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**
Tecnica di rivelazione

Gli esperimenti Dumand e Baikal
AMANDA ed ICECUBE al polo sud. Alcuni risultati
ANTARES, NESTOR e NEMO nel Mediterraneo