

Laurea Specialistica in Scienze Fisiche
a.a. 2005-2006
RIVELATORI ED ELABORAZIONE DEL SEGNALE
Titolare: prof. Pier Francesco Manfredi

Programma.

Parte I – I RIVELATORI DI RADIAZIONE E GLI ASPETTI LIMITANTI L'INFORMAZIONE (12 ore)

Introduzione ai rivelatori. Principi fondamentali di rivelazione. Ionizzazione. Scintillazione. Effetto Cherenkov. Effetti bolometrici. Rivelazione tramite effetto Josephson-tunnel. Tipi di misura basati sui rivelatori. Misure di intensità Misure di energia e spettrometria della radiazione. Definizione temporale di evento. Definizione della posizione.

Rivelatori a ionizzazione. Rivelatori a ionizzazione in mezzi gassosi. La camera a ionizzazione. Induzione di carica e formazione del segnale. Teorema di Ramo. La griglia di Frisch. Attualità della camera a ionizzazione. Moltiplicazione nei gas. Il contatore proporzionale. Ionizzazione in mezzi solidi. Rivelatori a stato solido. Camere a ionizzazione a stato solido e rivelatori a giunzione. Rivelatori al silicio, al germanio, al tellururo di cadmio, all'arseniuro di gallio. Rivelatori al diamante. Rivelatori basati su altri materiali solidi. Rivelatori a ionizzazione in mezzi liquidi.

Rivelatori a scintillazione.

Rivelatori di Cherenkov.

Rivelazione della luce di scintillazione e della luce Cherenkov. Diversi tipi di fotorivelatori.

Strutture di rivelazione complesse per misure di posizione e rilievo di immagini. Rivelatori microstrip. Rivelatori a pixel. Camere a deriva in silicio.

Aspetti limitanti l'informazione proveniente dai rivelatori. Il rumore elettronico. Concetti fondamentali per l'esecuzione di misure di energie, di intervalli di tempo, di posizione.

PARTE II – PROGETTO DI SISTEMI DI ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE PROVENIENTE DAI RIVELATORI.
(12 ore)

Analisi delle cause fisiche di rumore negli elementi di circuito. Rumore termico nei resistori. Rumore granulare. Rumore di ripartizione. Rumore 1/f. Rappresentazione del rumore negli elementi attivi. Scelta del dispositivo di ingresso di un sistema di elaborazione al fine di ridurre i contributi di rumore.

Strutture circuitali di preamplificatori a minimo rumore. La carica equivalente di rumore (ENC). Preamplificatori a elementi discreti. Strutture monolitiche per rivelatori segmentati a elevata densità di elettrodi.

Sistemi per misure di energia a elevata risoluzione. Configurazioni analogiche e sistemi di natura numerica. Correzione degli effetti di fluttuazione della linea di base e di sovrapposizione di impulsi. Elaborazione del segnale basata sulla tecnica del tempo sopra

soglia (ToT).

Misure di intervalli di tempo e strutture circuitali relativa.