

## Programma del Corso: **Elementi di fisica dei rivelatori di particelle.**

Prof. S. Nuzzo

### **Generalità e sezione d'urto.**

Cenni sulle particelle elementari, quark e leptoni. Bosoni e fermioni. Gli acceleratori. Definizioni e unità di misura. Esperimenti a targhetta fissa ed ai collider. Sorgenti. Fasci. Bersagli. Rivelatori. Sezione d'urto. Bersaglio singolo, sottile e spesso. Lunghezza di interazione e cammino libero medio. Sezioni d'urto e forze fondamentali. Interazioni forti, elettromagnetiche e deboli.

### **Caratteristiche generali dei rivelatori.**

Sensibilità. Risoluzione energetica. Funzione risposta. Efficienza. Tempo di risposta e tempo morto. Risoluzione spaziale e temporale. Calcolo della risoluzione spaziale e temporale. Elaborazione dei segnali.

### **Camere a bolle.**

Principi di funzionamento. Vantaggi e difetti. Camere a liquidi leggeri e pesanti. Il ciclo. Campo magnetico e sistema ottico. Osservazione dei fotogrammi. Criteri di selezione degli eventi. Identificazione delle particelle. Raggi delta. Elettroni Compton. Bremsstrahlung e produzione di coppia. Scanning dei fotogrammi. Calcolo dell'efficienza. Misura dei vertici e delle tracce. Marche fiduciali. Analisi dei dati. Camere a due liquidi. BEBC e TST. Gargamelle. Risultati di rilievo. Scoperta delle risonanze e di quark pesanti. Correnti neutre. Camere a bolle olografiche.

### **Emulsioni nucleari.**

Scoperta della radioattività. Composizione delle emulsioni.  $dE/dx$ . Range. Costante di diffusione. Esposizione e trattamento delle emulsioni. Sviluppo. Asciugamento. Osservazione e misure. Applicazioni. Esperimento WA75. Osservazione diretta del bosone B. L'apparato. Beam e dump. Beam hodoscope e vertex detector. Spettrometro magnetico. Trigger. I rivelatori del trigger. Le emulsioni: orizzontali e verticali. Movimento dello stack. Esposizione e intercalibrazione. Beam spot. Misure e distorsione. Tecnica di misura. Correzione della distorsione.

### **Cenni sui rivelatori a gas.**

Camere a ionizzazione, contatori proporzionali, contatori Geiger-Muller. Il contatore cilindrico. Funzionamento. La moltiplicazione a valanga. Ionizzazione e fenomeni di trasporto nei gas. Numero medio di coppie ione-elettrone create. Ricombinazione e attachment. Trasporto degli elettroni e degli ioni. Diffusione. Coefficiente di diffusione. Cammino libero medio. Drift e mobilità. Velocità di deriva. Formazione della valanga. Coefficiente di Townsend. Limite di Raether. Il contatore proporzionale cilindrico. Generazione e forma dell'impulso elettrico. Camere multifili. RPC.

### **Sciame.**

Perdita di energia degli elettroni. Ionizzazione. Bremsstrahlung, produzione di coppia. Lunghezza di radiazione. Energia critica. Sciame elettromagnetico. Modello semplice. Sviluppo longitudinale dello sciame em. Sviluppo trasversale dello sciame em. Raggio di Molire. Interazioni nucleari e sciame adronici. Lunghezza di interazione. Sviluppo longitudinale e trasversale dello sciame adronico.

### **Calorimetri.**

Funzioni e proprietà. Risoluzione energetica. Calorimetri elettromagnetici. Risoluzione energetica dei c.e. Calorimetri omogenei e a campionamento. Crystall Ball. Calorimetri adronici. Calorimetri adronici a campionamento. Risoluzione energetica. Componente elettromagnetica. Calorimetri a compensazione.

Testi consigliati:

1) Dispense del professore.

2) Leo: Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments