

Trieste, 9 dicembre 2008

Laboratorio di Fisica II
Prof. Rinaldo Rui
Anno Accademico 1993-94

- Sorgenti radiative per laboratorio. Radiazione α , β e γ . Cattura elettronica, conversione interna. Sorgenti di neutroni.
- Esperimento di Rutherford. Calcolo delle orbite di una particella α diffusa da un nucleo di Au, sezione d'urto differenziale (Considerazioni sulla sezione d'urto differenziale quantistica).
- La radiazione cosmica
 - Composizione della radiazione cosmica, osservazioni sulla dipendenza dall'angolo (rigidita' magnetica), misura del flusso di radiazione cosmica,
 - Sciami di particelle, sciami elettroni-positroni-fotoni, la radiazione di Bremsstrahlung, effetto Cerenkov,
 - Scoperta del muone, misura della massa del μ ,
 - Radiazione cosmica primaria e secondaria,
 - Intensita' delle diverse componenti degli sciami in funzione della profondita' atmosferica,
 - Vita media dei μ^+ , cattura dei μ^- , atomi muonici, vita media dei μ^- .
- Lezioni sui rivelatori a semiconduttore
 - Cenno ai principi di base della fisica dei dispositivi a semiconduttore,
 - Approssimazione semiclassica per la dinamica dei portatori di carica, elettroni e buche in semiconduttori,
 - Semiconduttori intrinseci e drogati, giunzione p-n, campo elettrico in una giunzione p-n, dispositivi p-i-n,
 - Generazione di coppie elettrone buca da parte di fotoni e particelle cariche. Determinazione dell'energia della particella incidente e suo errore,

- Sensori a CCD, rivelatori a silicio a μ strip, Camere a deriva a silicio.
- Statistica
 - Distribuzioni, Binomiale, Poisson, degli Intervalli, di Gauss, di Cauchy (Lorentz e Breit-Wigner), distribuzione Γ ,
 - Distribuzioni Cumulativa, Marginale e Condizionata,
 - Principio di massima verosimiglianza, Funzione di Likelihood, valore medio e varianza, media pesata, errori,
 - Cambio di variabili nelle funzioni di distribuzione,
 - χ^2 , distribuzione di χ^2 , giustificazione intuitiva del valore di aspettazione di χ^2 , χ^2 ridotto,
 - Fit di dati ad una retta. Fit con errori della variabile indipendente,
 - Fit di dati mediante polinomi lineari nei parametri del fit (LINFIT), matrice degli errori, fit con polinomio di Legendre (LEGFIT),
 - Coefficiente di correlazione lineare. Regressione lineare multipla, test F, aggiunta di un ulteriore termine nel fit, fit con regressione lineare,
 - Fit di dati con funzioni non lineari nei parametri, ricerca a griglia (GRIDLS), ricerca mediante linearizzazione dei parametri (CHIFIT). Metodo di Marquardt. Calcolo dell'errore dei parametri,
 - Applicazioni di fit della distribuzione degli intervalli tra due eventi successivi, fit del decadimento dei muoni positivi in Piombo e negativi in Alluminio,
 - Metodo di Montecarlo, generatori di numeri pseudo-casuali mediante elaboratori elettronici, distribuzioni generate con il metodo di montecarlo. Funzione di trasformazione della variabile random, esempio della distribuzione uniforme su una superficie sferica. Distribuzione random di una gaussiana.
- Cenni di Software
 - Architettura del VAX Cluster, Sistema operativo VMS/DCL, File/Directory struttura ad albero,

- Esecuzione di programmi, compilazione, link, esecuzione, librerie di files oggetto, files di comandi batch,
 - Il linguaggio Fortran,
 - Uso di sistemi di acquisizione dati. Elettronica di primo livello. Acquisizione dati via CAMAC.
- Attivita' di Laboratorio
 - Scintillatori plastici. Accoppiamento ottico, Efficienza di conversione, guide di luce,
 - Fotomoltiplicatori; Efficienza quantistica, relazione tra tensione del fotomoltiplicatore e segnale,
 - Circuito di discriminazione, coincidenza, tempo di risoluzione, coincidenze accidentali, misura di coincidenze in presenza di fondo,
 - Costruzione e taratura di un circuito per misura di tempi di volo mediante un circuito convertitore tempo ampiezza ed analizzatore multicanale,
 - Taratura di un telescopio di contatori a scintillazione per misurare il flusso della radiazione cosmica,
 - Misura della distribuzione degli intervalli di tempo tra due eventi successivi (Camac),
 - Misura della vita media dei muoni positivi in piombo (Camac),
 - Misura della vita media dei muoni negativi in Alluminio (Camac),
 - Utilizzo di una cameretta di scattering per misure con particelle α .
 - Laboratorio di Struttura della Materia
 - Taratura di un monocromatore, verifica del suo potere risolutivo, determinazione della funzione di risposta del sistema ottico piu' fotorivelatore,
 - Uso di un amplificatore a lock-in. Misura degli spettri di fotoluminescenza di quantum wells e super reticoli realizzati mediante semiconduttori III-V in funzione della temperatura,

- Determinazione dei livelli energetici degli elettroni e delle buche in tali sistemi e confronto con i calcoli teorici per buche di potenziale rettangolari singole ed accoppiate,
- Studio dell'andamento della popolazione dei livelli eccitati in funzione dell'energia e confronto con la statistica di Boltzman.

Prof. R. Rui