

Corso di Laurea in Fisica

Prova di Laboratorio II (I modulo)

07/09/2020

Istruzioni

Si risolva il seguente esercizio, scrivendo un programma in C++. Ai fini della valutazione, il primo criterio che deve essere soddisfatto è che il codice compili senza errori ed esegua realizzando le funzionalità richieste dal testo. Per la valutazione sarà inoltre tenuto in considerazione il fatto che i codici siano scritti con ordine, utilizzando opportunamente l'**indentazione** e i **commenti**. Si richiede infine di iniziare i codici con una riga di commento contenente il comando necessario per creare l'eseguibile.

L'attenuazione di un fascio di particelle

Quando un fascio di particelle ad alta energia collide con un materiale (gas inclusi), la sua intensità decresce con la profondità di penetrazione. Un modello semplificato di questo comportamento può essere costruito con l'assunzione semplice che ogni singola particella del fascio attraversi il materiale indenne o ne venga completamente assorbita.

- Si scriva un programma che simuli l'interazione di un fascio di 10000 particelle incidente in direzione perpendicolare su una lastra di materiale spessa 5 UA (unità arbitrarie).
Si assuma che la probabilità che una particella venga assorbita attraversando uno spessore di 1 UA sia $g=0.15$ 1/UA.
Si divida lo spessore totale del materiale in tante fette sottili, con il numero di fette definito dall'utente e si utilizzi un generatore di numeri pseudo-casuali uniforme per determinare, per ogni fetta, quante particelle siano sopravvissute nell'attraversarla.
Si riempi un istogramma **TH1F** con il numero di particelle sopravvissute in funzione della profondità di penetrazione del fascio e si esegua un fit esponenziale dell'andamento.
- Si assuma ora che la probabilità di assorbimento g per unità di lunghezza dipenda dall'energia della singola particella. In particolare, il suo andamento segua la formula:

$$g(E) = \frac{p_0}{E} + p_1. \quad (1)$$

Utilizzando un fit di **ROOT** su un oggetto di tipo **TGraphErrors**, si determinino i due parametri p_0 e p_1 a partire dalle informazioni salvate nel file **attenuazione.txt**, che contiene in ogni riga il valore della funzione ad una determinata energia, secondo il formato:

E_1	δ_{E_1}	$g(E_1)$	$\delta_{g(E_1)}$
E_2	δ_{E_2}	$g(E_2)$	$\delta_{g(E_2)}$
...

dove δ_{E_i} e $\delta_{g(E_i)}$ sono le incertezze relative ai valori di E_i e $g(E_i)$ rispettivamente.

Si consideri una distribuzione iniziale di energia uniforme (da 0 a 4 keV) delle particelle all'interno del fascio prima dell'interazione con il materiale, simulato con un generatore di numeri pseudo-casuali. Si riempi un **TH1F** con la distribuzione energetica delle particelle che sopravvivono all'interazione e si disegni l'istogramma così ottenuto, sovrapposto a quello della distribuzione energetica prima dell'interazione.