

# Corso di Laurea in Fisica

## Esame di Laboratorio II (I modulo)

09/07/2018

### 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.

# 1 Distribuzione integrale di un esperimento di conteggio

Supponiamo di fare un esperimento di conteggio. Al tempo  $t=0$  si fa partire un contatore che ogni secondo registra il numero di conteggi senza mai essere azzerato, in modo tale che alla fine della misura si abbia l'integrale di tutti i conteggi registrati. I dati registrati dal contatore sono riportati nel file `DatiContatore.txt`, dove nella prima colonna compare la variabile tempo e nella seconda sono riportati i corrispondenti conteggi integrali.

L'obiettivo dell'esercizio consiste nel ricavare da questi dati la corrispondente distribuzione differenziale e nell'analizzarla tramite un fit.

Si proceda nella risoluzione del problema secondo lo schema seguente:

1. eseguire la lettura dei dati contenuti nel file `DatiContatore.txt` e riempire due `vector<int>` che contengano i dati dei tempi e dei conteggi, rispettivamente;
2. definire un oggetto di tipo `TGraphErrors` e riempirlo utilizzando opportunamente i metodi `SetPoint` e `SetPointError` durante un ciclo sugli elementi dei due `vector<int>` (si assuma errore pari a zero sulla misura dei tempi e si applichi la statistica di Poisson per il calcolo dell'errore sui conteggi);
3. definire un `TCanvas` e disegnarvi il `TGraphErrors` della distribuzione integrale;
4. definire un oggetto di tipo `TH1F` per rappresentare la distribuzione differenziale, che abbia in ascissa il tempo e in ordinata la variabile "numero di conteggi registrati in ciascun intervallo temporale". Impostare i parametri dell'istogramma `TH1F` in modo tale da ottenere 98 bin tra 0 e 98;
5. a partire dai dati memorizzati nei `vector<int>`, calcolare il numero di conteggi netti registrati in ciascun intervallo temporale e riempire l'istogramma `TH1F` (attenzione a il metodo corretto per fare questa operazione !);
6. al termine del ciclo, definire un nuovo `TCanvas` e disegnare la distribuzione differenziale ottenuta; si definiscano due variabili chiamate `mean` e `rms` in cui memorizzare i dati del valor medio e della deviazione standard della distribuzione ottenuti dai relativi metodi della classe `TH1F`; fornire una stampata a schermo dei valori ottenuti;
7. definire una funzione `TF1` data dalla somma di una retta e di una gaussiana ed utilizzarla per fittare la distribuzione differenziale, dopo aver inizializzato opportunamente i parametri di fit mediante il metodo `SetParameter`. Si suggerisce di inizializzare i parametri  $\mu$  e  $\sigma$  della gaussiana ai valori di `mean` e `rms` dell'istogramma. Valutare infine la bontà del fit, analizzando il valore del chi-quadro ottenuto.