

# Esercitazione ROOT

Matteo Duranti

[matteo.duranti@infn.it](mailto:matteo.duranti@infn.it)

# Esercitazione

- Riempire un istogramma (*TH1F*) con 100 bin, fra 0 e 10, con 5000 eventi random (\*) presi da
  - a) un'Uniforme fra 0 e 10
  - b) una Gaussiana con  $\mu=5$  e  $\sigma=1$
  - c) un'Esponenziale con  $\tau=1/3$
- Ripetere b) 1000 volte (chiamiamo ciascuna: “prova”) (\*\* attenti alla *seed!*)
- Contare gli eventi in  $[-\infty, \mu-3\sigma]$  (non  $[0, \mu-3\sigma]$ : c'è differenza?) e fare:
  - a) un istogramma con il numero ottenuto nelle 1000 prove
  - b) un grafico (*TGraph*) con il numero ottenuto vs il numero sequenziale della prova
- Fittare (\*\*\*) b) con una “*pol1*” (polinomio di grado 1, i.e. una retta)
- Fittare (\*\*\*) a) con:
  - una Gaussiana
  - una Landau
  - una Poissoniana (\*\*\*\* non è banale: vedi slide successiva)

\* <https://root.cern.ch/doc/master/classTRandom.html>

\*\* ogni volta dovete creare un nuovo oggetto *TRandom* o utilizzare *TRandom::SetSeed(<int>)* per far partire la sequenza da un diverso punto (i.e la *seed*)

\*\*\* <https://root.cern.ch/root/html/doc/guides/users-guide/FittingHistograms.html>

# \*\*\*Fit Poissoniano

- il fit con Poissoniana “a mano” (scrivete voi la *formula*) non funziona:
  - potete utilizzare `TMath::Poisson()` dentro la formula analitica della TF1.  
E' una versione “generalizzata” della poissoniana in cui si usa la Gamma di Eulero invece che il Fattoriale (`TMath::Factorial()`) che avrebbe senso solo per valori “interi” della x;
  - se volete invece provare a scrivere quella “discreta” (sia che la scriviate a mano, sia che utilizzate `TMath::PoissonI()` [c'è una 'I' alla fine: è la vera poissoniana con il fattoriale]) l'unico modo è “castare” (<http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/typecasting>, basta che leggete il paragrafetto “Type Casting”) x a intero, i.e.  $int(x)$
- ricordatevi che la poissoniana è una *p.d.f. (probability density function)* cioè ha integrale 1, dove l'integrale è fatto come vi hanno sempre insegnato ad analisi: “somma” dei valori y per la larghezza, in x dei termini che sommate.  
Un istogramma, invece, ha, di default, come integrale (`histo->Integral()`) la somma dei “bin content”, fregandosene della larghezza del bin. Quindi o fate uno `Scale()` dell'istogramma per farlo diventare una p.d.f., cioè lo scalate per l'Integrale “corretto” (che tiene conto anche della larghezza del bin):  
`histo->Scale(1.0/histo->Integral(“w”))`  
(dove l'opzione “w” significa “width”)  
oppure quando fittate usate DUE parametri liberi: il “lambda” ( o “nu”, chiamatelo come vi pare) della Poissoniana + una normalizzazione davanti a tutto (che, se il fit funziona deve venire collegata all'integrale delle istogramma (`histo->Integral()`) e alla larghezza dei bin
- quando fittate “iniziare” con dei valori dei parametri già vicini a quello che vi aspettate, in generale, vi fa riuscire il fit più facilmente:  
`tf1difit->SetParameter(<numero parametro>, <valore iniziale>)`
- se visualizzate la TF1 con un alto numero di punti (`tf1difit->SetNpx(10000)`) vi risulta graficamente meno spigolosa