

# Lab

Tommaso Miliani

16-12-25

## 1 (cap 10, 11)

La distribuzione binomiale spesso è associata con la probabilità di trovare l'asso in un dado, ossia avere un certo numero di misure ripetute. La distribuzione di Poisson è quella che viene fuori da eventi casuali con tempo caratteristico ben definito (per esempio l'emissione spontanea di fotoni da parte di atomi). Nel caso di un dado a sei facce si elencano alcuni casi:

1. La probabilità di trovare una faccia specifica è proprio  $\frac{1}{6}$  e che non esca quella faccia è la complementare  $p' = \frac{5}{6}$ .
2. La probabilità di trovare tre facce uguali in tre lanci ripetuti e consecutivi è proprio  $\frac{1}{6^3}$ .
3. La probabilità di trovare 2 facce uguali in tre lanci è  $ppp' + pp'p + p'pp = 3p^2p'$ . Poiché ho tre disposizioni possibili di risultati.

Nel caso generale io chiamo  $n$  il numero complessivo di prove ed il numero di successi come  $\nu$  e quindi:

$$P(\nu \text{ successi in } n \text{ prove}) =$$

$$b_{n,p}(\nu) = \frac{n!}{\nu!(n-\nu)!} \cdot p^\nu q^{n-\nu} \quad (1)$$

Ho una distribuzione binomiale in funzione di  $\nu$  con  $n$  e  $p$  fissati. (dove  $q = 1 - p$ ). Questa funzione non è molto diversa da una gaussiana, ma è una funzione discreta perché è definita nei naturali. Il disaccordo tra la binomiale e la gaussiana si riduce al crescere di  $n$  e quando  $n \rightarrow \infty$  è proprio una gaussiana. Verifico:

$$\bar{\nu} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^n \nu_i = np$$
$$\sigma_\nu = \sqrt{\sum_{i=0}^n \frac{(\nu_i - \bar{\nu})^2}{N-1}} = \sqrt{np(1-p)}$$

Con  $n$  sorgenti di errore casuale allora  $x = X \pm \epsilon$ .

## 2 Distribuzione di Poisson

La distribuzione di Poisson è una distribuzione che si utilizza molto per i decadimenti radioattivi in quanto si basa su eventi casuali con un certo intervallo di tempo ben determinato. Ci permette di determinare come fluttuano i successi in un dato bin quando ripeto le stesse misure. Quindi la probabilità di ottenere  $\nu$  successi in un intervallo definito allora è:

$$P_\mu(\nu) = e^{-\mu} \cdot \frac{\mu^\nu}{\nu!} \quad (2)$$

Per cui si ottiene:

$$\bar{\nu} = \mu, \quad \sigma_\nu = \sqrt{\mu} = \sqrt{\bar{\mu}}$$

$\bar{\nu}$  è proprio il valore della Gaussiana teorica che io costruisco seguendo proprio la distribuzione di Poisson che ottengo misurandolo dai dati. L'errore sul valore di  $\bar{\nu}$  è  $\sqrt{\bar{\nu}}$ .

Figura 1: Poisson

