

Compito di Analisi Statistica dei Dati Sperimentali

5/12/2003

Problema 1

In un'urna ci sono b palline blu, r palline rosse e g palline gialle, per un totale di N palline. Vengono effettuate n estrazioni e si ottengono k palline blu (dopo ogni estrazione la pallina viene rimessa nell'urna).

- Quale è la probabilità $P_1(k)$ da associare a questa operazione?
- Nell'ipotesi che la pallina estratta non venga riposta nell'urna, come si può calcolare la probabilità $P_2(k)$ che in n estrazioni si abbiano k palline blu?
- Si dimostri che per $N \rightarrow \infty$ la seconda distribuzione diventa uguale alla prima, e giustificare il risultato.
- Si abbiano 9 palline blu, 3 rosse e 5 gialle. Determinare le probabilità $P_1(k)$ e $P_2(k)$ che su cinque estrazioni si ottengano 2 palline blu.

Problema 2

Un'equipe di ricercatori vuole valutare una possibile relazione lineare tra la latitudine θ e l'accelerazione di gravità g , del tipo $g = a + b\theta$, ed a tal scopo effettua la misura di g a cinque latitudini diverse (0, 20, 40, 60 ed 80 gradi di latitudine nord), trovando rispettivamente i seguenti valori (9.84, 9.82, 9.80, 9.77, 9.76 m/s^2) tutti con la stessa incertezza (0.01). Discutere il risultato.

Problema 3

Un monitor di radiazione di piccole dimensioni posto a 10 cm di distanza da una sorgente, misura 1500 conteggi in un'ora. Viene tolta la sorgente e si effettua una misura del fondo di 312 conteggi in un'ora. Ponendo il monitor a 20 cm di distanza si ripete la misura e si ottengono 640 e 290 conteggi, rispettivamente in presenza ed in assenza della sorgente (e sempre nello stesso tempo di un'ora).

1. Determinare la frequenza di conteggio (in s^{-1}) a fondo sottratto, nei due casi.
2. Le due misure, nell'ipotesi di sorgente puntiforme ed isotropa, sono compatibili?
3. La sorgente viene schermata da una parete che ha una fenditura orizzontale. Che tipo di distribuzione dell'intensità ci aspettiamo di misurare dall'altra parte della fenditura?