

Compito di Analisi Statistica dei Dati Sperimentali
15/7/2002

Problema 1

In un'urna ci sono b palline blu e r palline rosse, 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 non venga riposta nell'urna, la probabilità che in n estrazioni si abbiano k palline blu è data dalla seguente espressione (distribuzione ipergeometrica)

$$P_2(k; b, r, n) = \frac{\binom{b}{k} \binom{r}{n-k}}{\binom{b+r}{n}}$$

Si dimostri che per $N \rightarrow \infty$ la seconda distribuzione diventa uguale alla prima, e giustificare il risultato.

- Si abbiano 10 palline blu e 5 rosse. Determinare le probabilità P_1 e P_2 che su cinque estrazioni si ottengano 3 palline blu.

Facoltativo. Ricavare la distribuzione ipergeometrica.

Problema 2

Da una serie di misure si ottengono i 6 valori 3.8, 3.5, 3.9, 3.9, 3.4 e 1.8.

- si determinino il valor medio, la deviazione standard e l'incertezza sul valor medio.
- si applichi il criterio di Chauvenet e si rideterminino i valori del punto precedente.
- si valuti l'ipotesi che vi sia una correlazione tra i valori misurati e l'ordine in cui sono state eseguite le misure.

Problema 3

Si vuole determinare l'altezza di un campanile dal quale si getta un corpo di massa m . Si trascuri l'effetto dell'attrito dell'aria, e si assuma che le diverse misure del tempo impiegato dal corpo per cadere al suolo siano quelle trovate nell'esercizio precedente (misurate in secondi). Si assuma infine di aver effettuato un'unica misura dell'accelerazione di gravità (9.80 m/s^2) con uno strumento che ha un errore di sensibilità dello 0.5%.

- Si determini il valore dell'altezza del campanile e la sua incertezza. (fare attenzione al corretto utilizzo delle incertezze in gioco)
- Una precedente misura dell'altezza del campanile aveva dato il valore di $70 \pm 2 \text{ m}$. Come si possono combinare i due risultati?