

1 Temi d'esame del 14 febbraio 2002

- 1) Se X e Y sono due variabili casuali indipendenti e tali che:

$$\langle X \rangle = 2, \quad \sigma[X] = 1$$

$$\langle Y \rangle = 3, \quad \sigma[Y] = 2,$$

trovare la media $\langle Z \rangle$ e la deviazione standard $\sigma[Z]$ della variabile

$$Z = 2X - XY - 5.$$

- 2) In 300 prove si sono ottenuti 50 successi. Stimare la probabilità dell'evento con $CL=90\%$
- 3) Sotto l'ipotesi H_0 si è ottenuto un valore $\chi^2 = 13$ con 5 gradi di libertà. Calcolare la probabilità dell'errore di I tipo e spiegarne il significato.
- 4) In un esperimento si sono ottenuti 20 conteggi. Trovare il limite superiore del valore atteso dei conteggi, con $CL = 90\%$. Utilizzare l'approssimazione gaussiana della distribuzione di Poisson
- 5) Con un contatore Geiger si sono ottenuti:
1200 conteggi in 1 minuto con una sorgente radioattiva
5625 conteggi in 10 minuti come misura del fondo senza sorgente.
Stimare il numero atteso di conteggi al minuto con errore.
- 6) Un mobile percorre la distanza di

$$5.3 \pm 0.4 \text{ m, } CL = 100\%$$

in un tempo pari a

$$1.4 \pm 0.3 \text{ s, } CL = 68\%$$

L'errore sulla distanza è sistematico, quello sui tempi è statistico
Calcolare la velocità con i due errori, statistico e sistematico, tenuti separati. Dare anche con l'errore globale, e commentare i livelli di confidenza.

2 Soluzioni

1) $\langle Z \rangle = -7, \sigma[Z] = \sqrt{21} = 4.6$

2) $p = 0.167 \pm 0.035$

3) $P\{\chi^2 > 2.6\} \simeq 0.025$. La probabilità di sbagliare scartando H_0 è di circa il 2.5%.

4) La soluzione è il valore μ che soddisfa:

$$\mu - 1.28\sqrt{\mu} - 20 = 0 \quad \mu > 20$$

quindi $\mu = 26.6$

5)

$$638 \pm 35$$

6)

$$v = 3.78 \pm 0.28 \text{ (syst)} \pm 0.81 \text{ (stat)} \text{ m/s}$$

$$v = 3.8 \pm 0.8 \text{ m/s}$$

Dato che l'errore statistico è preponderante, si ha $CL \simeq 68\%$