

## 0.1 Temi d'esame del 3 marzo 2003

- 1) Tre ditte elettroniche A, B e C forniscono di componenti identici un laboratorio. Le percentuali di fornitura sono il 20% per A, il 30% per B e il 50% per C.

La percentuale di componenti difettosi dei tre fornitori é il 10% per A, il 15% per B ed il 20% per C.

Qual è la probabilità che un componente scelto a caso risulti difettoso?

- 2) Date le due variabili aleatorie  $U$  e  $V$

$$U = X + 3$$

$$V = X + Y$$

dove  $Y$  e  $X$  sono indipendenti e distribuite secondo  $N(2, 1)$ , si calcoli la covarianza  $\sigma[U, V]$ .

- 3)  $N = 10$  misure ripetute di una grandezza calibrata di riferimento di valore  $x = 165$  hanno fornito i valori  $m = 150$ ,  $s^2 = 25$ . Verificare se è vera l'affermazione del costruttore, che quota lo strumento con una accuratezza di  $\pm 5\%$
- 4) Se l'intensità di una sorgente radioattiva è di 100 conteggi/ora, quanto deve durare la misura per raggiungere un errore relativo del 2%?
- 5) La misura della accelerazione viene effettuata con la formula

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

dove le quantità misurate

$$v_2 = 16.0 \pm 0.5 \text{ m/s}, v_1 = 10.0 \pm 0.5 \text{ m/s}, \Delta t = 3.0 \pm 0.5 \text{ s},$$

hanno incertezze statistiche sulle velocità e sistematica sul tempo. Determinare il valore della accelerazione con il relativo errore ricavato come deviazione standard globale.

## 0.2 Soluzioni

1) Con ovvia notazione:

$$P(A)P(D|A) + P(B)P(D|B) + P(C)P(D|C) = 0.165 \rightarrow 16.5\%$$

2)  $\langle U \rangle = 3$ ,  $\langle V \rangle = 4$ ,

$$\sigma[U, V] = \langle (U - \langle U \rangle)(V - \langle V \rangle) \rangle = \langle UV \rangle - 20$$

Dato che  $\langle UV \rangle = \langle X^2 \rangle + 16$  e  $\langle X^2 \rangle = \sigma_x^2 + \mu_x^2 = 1 + 4 = 5$ , si ha infine  $\sigma[U, V] = 1$ .

3) Il limite inferiore dell'intervallo di accuratezza (CL=100%) dato dal costruttore è  $165 - 0.05 \cdot 165 = 156.75$ . Dato che la misura stima il valore vero come:

$$\mu = m \pm \frac{s}{\sqrt{10}} = 150.0 \pm 1.6$$

si ha

$$\frac{156.7 - 150.0}{1.6} = 4.18$$

in netto disaccordo col costruttore

4) 25 ore

5)  $s(v_2 - v_1) = s(v) = 0.71$ , utilizzando la regola  $s = 2(\Delta/2)/\sqrt{(12)}$  si ha  $s(\Delta t) = s(t) = 0.29$ , e quindi utilizzando la legge di propagazione degli errori

$$a = (2.0 \pm 0.3) \text{ m/s}^2 .$$