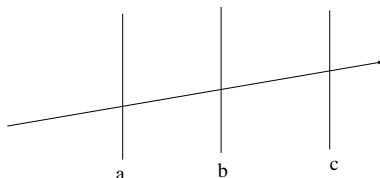


0.1 Temi d'esame del 24 febbraio 2003

- 1) Un rivelatore di particelle consiste di tre strati attivi (a,b,c) ognuno dei quali ha una probabilità $p = 0.6$ di registrare il punto di passaggio della particella.



Qual è la probabilità che il rivelatore ricostruisca la traiettoria della particella (cioè che registri almeno due punti)?

- 2) Un fenomeno poissoniano fa registrare 200 eventi in 10 giorni. Calcolare quanti giorni in media devono trascorrere prima di registrare 4 eventi in un'ora
- 3) Osservando un campione gaussiano di mille persone si rileva una media $\mu = 170$ cm e varianza $\sigma^2 = 100$ cm. Quante persone sono alte meno di 165 cm?
- 4) In un esperimento di conteggio si registra un fondo di 100 conteggi. In presenza di un possibile segnale, si registrano, entro lo stesso tempo, 160 conteggi. Calcolare di quante deviazioni standard il possibile segnale supera il fondo.
- 5) Il numero di assenze in una scuola nei 5 giorni della settimana segue la tabella

lun	mart	merc	giovedì	ven
153	108	120	114	145

Calcolare la probabilità di sbagliare affermando che le assenze dipendono dal giorno della settimana

0.2 Soluzioni

- 1) Dalla distribuzione binomiale si ha, con ovvio significato deisimboli: $p(0) = 0.064$, $p(1) = 0.288$, $p(2) = 0.432$, $p(3) = 0.216$. L'efficienza di ricostruzione vale pertanto: $p(2) + p(3) = 0.648 \simeq 65\%$
- 2) Assumendo l'ora come unità di misura: $\lambda t = 200 \times 1/240 = 0.8333$.

$$P(4) = \frac{(\lambda t)^4}{4!} \exp(-\lambda t) = 0.00873$$

Il tempo in ore è quindi dato da $1/0.00873 = 114.5$ ore pari a $4.77 \simeq 5$ giorni.

- 3) $t = (165 - 170)/10 = -0.5$, $P(-\infty \leq t \leq -0.5) = 0.3085 \simeq 31\%$.
- 4) Supponendo che il segnale sia assente: $(160 - 100)/\sqrt{(160 + 100)} = 3.72$. L'eccesso di eventi, rispetto al fondo atteso, é quindi di 3.72σ .
- 5) Nell'ipotesi equiprobabile il contenuto atteso di ogni canale é di 128 assenze al giorno. Il χ^2 vale:

$$\chi^2 = \frac{(153 - 128)^2}{128} + \frac{(108 - 128)^2}{128} + \dots + \frac{(145 - 128)^2}{128} = 12.3 .$$

La tabella per il test χ^2 fornisce (i gradi di libertà sono 4):

$$0.01 < P(12.3/4 < Q) < 0.025$$

Interpolando si ottiene $P = 0.0169 \simeq 1.7\%$.