

Compito di Analisi Statistica dei Dati Sperimentali
14/01/2005

Problema 1

Un fotomoltiplicatore a tre stadi moltiplica il segnale iniziale di fotoelettroni secondo la seguente relazione

$$G = \delta_1 \delta_2 \delta_3$$

Le grandezze δ_i hanno una distribuzione poissoniana, e sono tra loro indipendenti.

- a) Si calcolino la media e la varianza relativa di G in modo esatto.
- b) Si calcoli la varianza relativa con la regola generale della propagazione delle incertezze statistiche.
- c) Si valuti l'errore sistematico, dovuto all'approssimazione "b)", nel caso in cui $\langle \delta_i \rangle = 4 \quad \forall i$.

N.B. si elabori l'esercizio per il calcolo piu' semplice di $G' = \delta_1 \delta_2$, e facoltativamente per il calcolo di $G = G' \delta_3$.

Problema 2

Si abbia una sorgente di ^{241}Am che emette radiazione α isotropicamente. Due rivelatori con la stessa superficie attiva, posti alla stessa distanza dalla sorgente, ma in direzioni diverse, hanno contato rispettivamente 5 e 6 particelle nella prima ora.

- a) Supponendo che questo rapporto si mantenga costante nel tempo, quanto dovrá durare la misura per poter stabilire con un alto livello di significativita' che i due rivelatori non hanno la stessa efficienza?
- b) Qual e' la probabilita' che i due rivelatori contino entrambi 4 particelle nell'ora successiva?
- c) Dopo quanto tempo, a partire da un istante qualsiasi, arriva la terza particella nel primo rivelatore (probabilita' massima)?

Problema 3

Da una serie di misure della grandezza y si ottengono i seguenti valori medi \bar{y} (e relative incertezze $s_{\bar{y}}$): 4.8(0.3), 4.8(0.3), 5.2(0.3), 5.1(0.4), 5.4(0.4), 5.4(0.4).

- a) Determinare il valore finale $\langle \bar{y} \rangle$ e la sua deviazione standard.
- b) Una particolare teoria prevede $\bar{y}_{th} = 4.6$. Determinare se la teoria puo' essere accettata.
- c) Nell'ipotesi che le misure siano state effettuate in anni successivi si puo' verificare se vi sia una correlazione temporale?