Esercizio 4: Studio della distribuzione delle stime di parametri

parte 1

Simulare 1000 volte un esperimento nel quale si vogliono stimare i parametri della relazione

$$Y = mX + q$$

tra le grandezze fisiche X e Y , assumendo $m = 52.6$ e $q = -0.5$. Assumere inoltre che la grandezza X sia misurata con incertezze trascurabili ed abbia i valori riportati in tabella, e che le misure corrispondenti di Y siano affette da errori accidentali con deviazioni standard, diverse per i diversi valori di X , date nella stessa tabella.

Per ogni simulazione, stimare i parametri m e q , le deviazioni standard e il coefficiente di correlazione. Fare gli istogrammi di queste stime. Confrontare gli istogrammi di m e q con la distribuzione gaussiana con $m_0 = 52.6$ e $q_0 = -0.5$ e con le varianze ottenute dalle stime.

X	σ_Y
0.1	0.5
0.3	1.5
0.4	2.0
0.8	4.0
1.1	5.5

parte 2

Riportare in un grafico bidimensionale le 1000 stime di m e q .

In un secondo grafico riportare solo le coppie di valori che stanno all'interno dell'ellisse definita da $Q^2 = 1$, e verificare che il loro numero sia in accordo con quanto previsto. Ripetere il tutto per l'ellisse corrispondente a $Q^2 = 4$.

Per ciascuna coppia di valori delle stime di m e q , verificare se i valori iniziali (usati per le simulazioni) di m e q sono all'interno delle ellissi corrispondenti a $Q^2 = 1$ e $Q^2 = 4$. Contare il numero di volte in cui questo accade e verificare nuovamente l'accordo con quanto previsto.