SPERIMENTAZIONI DI FISICA 1 – LT FISICA
PRIMA PARTE - STATISTICA

NOME E COGNOME: ______________________________

MATRICOLA:______________________________

ESERCIZIO 1
Si stimi il parametro A pari al valore arrotondato per eccesso della dispersione massima delle cifre costituenti il proprio numero di matricola. Motivare la risposta.

ESERCIZIO 2
Sia f(x) densità di probabilità della variabile casuale reale x definita come segue:

$$f(x) = K\frac{1}{A + x^2} \quad \text{per } x \in [-1; 1]$$

$f(x) = 0$ altrove, K costante da determinarsi, sostituendo ad A il parametro ottenuto dall'Esercizio 1 della presente prova. Stimare la speranza matematica E(x), la varianza var(x), la funzione di distribuzione F(x) e la probabilità che x appartenga a [0;1/2]. Motivare le risposte.

ESERCIZIO 3
Siano x,y,z variabili casuale reale con $z=f(x,y)=e^{-Ax}\sin(x+y)$, sostituendo ad A il parametro ottenuto dall'Esercizio 1 della presente prova. Si assumano x e y variabili statisticamente dipendenti con coc(x,y)=-0.01. Si assuma che siano state effettuate N=100 misure ripetute della grandezza x e M=50 misure ripetute della grandezza y ottenendo i seguenti valori medi:

$$\bar{x} = (0.500 \pm 0.001) \qquad \text{e} \qquad \bar{y} = \left[\left(-\frac{1}{A} - 0.500\right) \pm 0.002\right]$$

Stimare la deviazione standard di z in un generico punto $z_0=f(x_0,y_0)$ con x_0 e y_0 entro una deviazione standard dal rispettivo valor vero. Calcolare inoltre la deviazione standard di z per $x_0=0.509$ e $y_0=-\frac{1}{A} - 0.509$). Motivare le risposte.

ESERCIZIO 4
Si consideri il seguente campione di misure ripetute della grandezza fisica X in cui f_X è la frequenza assoluta, sostituendo ad A il parametro ottenuto dall'Esercizio 1 della presente prova.
Definire e stimare rispettivamente:

a) la numerosità del campione;
b) la deviazione standard della singola misura σ;
c) la moda e la mediana;
d) il valor medio e relativa incertezza;
e) la compatibilità di tale valor medio con il valore di riferimento x_{REF}=(A.040 $\pm 0.001)cm$;
f) l'intervallo di confidenza I centrato sul valor medio e di ampiezza 2σ;
g) l'espressione analitica della curva normale (Gauss) che meglio rappresenta i dati sperimentali di cui al campione di tab.1;
h) indicare se è necessario effettuare la reiezione di dati qualora si assuma il criterio del 2σ.

Motivare le risposte.

X(cm)	f_X
A.00	3
A.01	8
A.02	11
A.03	21
A.04	32
A.05	10
A.06	5
A.07	1

Tab.1

ESERCIZIO 5
Due rivelatori sono impiegati per rilevare il passaggio di particelle α generate da una data sorgente. Il rivelatore B rileva n_B=(95+A) particelle α mentre il rilevatore C ne rileva n_C=(98+A), ove A è il valore numerico del parametro ottenuto dall'Esercizio 1 della presente prova. Il sistema di misura è progettato affinché possa quantificare il numero di particelle α che sono rilevate da entrambi i rivelatori, che risulta pari a n_{CB}=94. Si stimi l'efficienza complessiva e definita come la probabilità di osservare le particelle α in almeno uno dei due rivelatori. Motivare la risposta.