SPERIMENTAZIONI DI FISICA 1 – LT FISICA
PRIMA PARTE - STATISTICA

NOME E COGNOME: ______________________________
MATRICOLA: ______________________________

ESERCIZIO PAR (OBBLIGATORIO)
Si stimi il parametro A pari al valor medio di tutte le cifre costituenti il proprio numero di matricola, esprimendo A con una sola cifra significativa.

ESERCIZIO 1
Si consideri il seguente campione di misure ripetute della grandezza fisica X in cui f_X è la frequenza assoluta, sostituendo ad A la cifra ottenuta come risultato dell'Esercizio PAR della presente prova.
Definire e stimare rispettivamente:

X(cm)	f_X
A+0.00	1
A+0.02	7
A+0.04	17
A+0.06	28
A+0.08	33
A+0.10	21
A+0.12	15
A+0.14	3
Tab.1	

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+0.06) $\pm 0.01]cm$;
f) l'intervallo di confidenza I centrato sul valor medio e di ampiezza 3σ;
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 3σ.

Motivare le risposte nell'elaborato.

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

$$f(x) = \{ y = A \qquad per\ x \in [-a; 0]\ y = mx + q \qquad per\ x \in [0; a]\ 0 \qquad altrove$$

con a, m, q costanti da determinarsi, f(x) continua e A il parametro ottenuto dall'Esercizio PAR della presente prova. Definire e stimare la speranza matematica E(x) la funzione di distribuzione F(x) e la probabilità che x appartenga a [0; $\frac{a}{2}$] e la varianza var(x). Motivare le risposte nell'elaborato.

ESERCIZIO 3
Siano x,y,z variabili casuale reale con z=f(x,y)=3x·[Ay-xcos(y)], sostituendo ad A il parametro ottenuto dall'Esercizio PAR della presente prova. Si assumano x e y variabili dipendenti con cov(x,y)= + 0.001. Si assuma che siano state effettuate N=100 misure ripetute della grandezza x e M=90 misure ripetute della grandezza y ottenendo i seguenti valori medi: $\overline{x} = \overline{y} = \pi$ con deviazione standard della media espressa in relativo pari a 0.2%.
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 e calcolare tale valore per x_0=$y_{0= \pi + A/10}$. Stimare inoltre la sovrastima/sottostima che si otterrebbe se si calcolasse la deviazione standard trascurando il termine di covarianza. Motivare le risposte.

ESERCIZIO 4

Quattro squadre (Alfa, Beta, Gamma e Delta) partecipano ad un torneo ad eliminazione diretta. Gli incontri del primo turno sono sorteggiati. Calcolare:

1. la probabilità che Alfa incontri Beta durante il torneo;
2. la probabilità che Alfa vinca il torneo;

sotto le seguenti due ipotesi:

A) Le squadre sono tutte ugualmente forti: per ognuna di esse la probabilità di vincita è 1⁄2 in ogni incontro;

B) Le squadre Alfa e Beta sono più forti e se una di esse incontra o Gamma o Delta ha una probabilità di vincita P_o=3/5. Invece se Alfa incontra Beta (o Gamma incontra Delta) la probabilità di vincita rimane 1⁄2.