

# Prova di Probabilità e Statistica

1 Marzo 2019

Si risponda ai quesiti in forma sintetica e con linguaggio appropriato, portando esempi laddove richiesto o utile.

1. Come è definita la probabilità che un evento accada, secondo la formulazione frequentista? Che cosa è una funzione di densità di probabilità (pdf)?
2. Un esperimento raccoglie dati caratterizzati, per ogni evento, da una coppia di misure  $(x_i, y_i)$ , distribuite secondo una funzione di densità di probabilità (pdf) indicata come  $f(x, y)$ . Come si trasforma la funzione  $f(x, y)$ , in seguito ad un cambio di variabili  $x' = \varphi(x, y)$ ,  $y' = \psi(x, y)$ ?
3. Vengono generati  $N$  numeri reali con un generatore di numeri casuali, secondo una distribuzione di probabilità uniforme tra i valori 0 e 5. Con questi numeri, viene riempito un istogramma, caratterizzato da 10 bin di uguale ampiezza nell'intervallo  $[0, 5)$ . Il contenuto del primo bin corrisponde quindi al numero di volte in cui il numero estratto è compreso tra 0 e 0.5, e così via. Al termine dell'estrazione, ogni bin contiene un numero di eventi  $k_i$ , dove  $k_0$  corrisponde al primo bin,  $k_1$  al secondo e così via. Si chiede di:
  - A. indicare quale sia la distribuzione di probabilità della variabile  $k_0$
  - B. indicare il valore medio atteso per  $k_0$  e la sua varianza
4. Si descriva il principio dei minimi quadrati e le proprietà degli stimatori con esso ottenuti. Siano dati  $N$  campionamenti di pdf gaussiane con la stessa media e differente varianza. E' possibile stimare la media del campione con il metodo dei minimi quadrati?