

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e Informatica**Metodi Statistici per l'Ingegneria. - Foglio esercizi N° 6****Variabili Aleatorie Continue**

Esercizio 1. Supponiamo che X sia una variabile aleatoria continua la cui densità sia data da

$$f(x) = \begin{cases} C(4x - x^2), & 0 < x < 2 \\ 0 & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

Calcolare il valore di C e determinare $P\{X > 1\}$

Esercizio 2. Il tempo di vita di un dato tipo di pile per la radio è una variabile aleatoria la cui densità è data da

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 100 \\ \frac{100}{x^2} & x > 100. \end{cases}$$

Qual è la probabilità che esattamente 2 pile della radio su 5 debbano essere sostituite entro le 150 ore di attività?

Esercizio 3. Sia X una variabile aleatoria continua con funzione di distribuzione F_X e densità f_X . Determinare la densità di $Y = 2X$.

Esercizio 4. La densità di X sia data da

$$f(x) = \begin{cases} 1, & 0 \leq x \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

Determinare $E[e^X]$

Esercizio 5. Sia X una variabile aleatoria uniforme su $(0, 10)$, calcolare la probabilità degli eventi : $X < 3$, $X > 6$, $3 < X < 8$.

Esercizio 6. Gli autobus passano a una specifica fermata a intervalli di 15 minuti a partire dalle 7. Se un passeggero arriva alla fermata in un istante uniformemente distribuito tra le 7 e le 7.30, determinare la probabilità che egli aspetti l'autobus meno di 5 minuti e la probabilità che aspetti l'autobus più di 10 minuti.

Esercizio 7. Sia X una variabile aleatoria normale di parametri $\mu = 3$ e $\sigma^2 = 9$. Determinare $P\{2 < X < 5\}$.

Esercizio 8. La statura degli maschi italiani adulti è approssimativamente distribuita normalmente con parametri $\mu = 178$ e $\sigma^2 = 225$. Qual è la probabilità che una persona sia alta più di 193 o meno di 163 centimetri?

Esercizio 9. Un messaggio binario è trasmesso da una postazione A a una postazione B . I dati spediti sono soggetti a un rumore del canale.

- Per ridurre la possibilità di errore, si invia il valore 2 quando il messaggio è 1 e il valore -2 quando il messaggio è 0.
- Se x è il valore spedito in A allora R il valore ricevuto in B è dato da $R = x + N$ con N il rumore del canale.
- Quando il messaggio è ricevuto si decodifica con 1 se $R \geq 0.5$ o si decodifica con 0 se $R < 0.5$.

Determinare la probabilità di un errore nel caso in cui N è una variabile normale standard.

Esercizio 10. Sia X il numero di volte che una moneta equa, lanciata 40 volte, faccia testa.

Determinare la probabilità che $X = 20$. Utilizzare l'approssimazione normale e confrontarla con la soluzione esatta.

Esercizio 11. Il corso di probabilità è frequentato da 200 persone. Sapendo che nel passato solo il 30% degli iscritti ha superato l'esame, calcolare la probabilità che l'esame venga superato da più di 100 studenti.

Esercizio 12. Supponiamo che la lunghezza di una telefonata in minuti sia una variabile aleatoria esponenziale di parametro $\lambda = \frac{1}{10}$. Se qualcuno arriva immediatamente prima di voi alla cabina telefonica, determinare la probabilità di dover aspettare più di 10 minuti, tra i 10 e i 20 minuti.

Esercizio 13. Si supponga che il numero di Km che un'auto può fare prima che la batteria ceda sia una variabile aleatoria esponenziale con valore atteso pari a 10^5 . Se una persona desidera fare un viaggio di 5000 km, qual è la probabilità che riesca ad effettuare il viaggio senza cambiare la batteria? Cosa si può dire se la distribuzione non è esponenziale?