

## Esame di Probabilità e Statistica [3231]

## Esame di Calcolo delle Probabilità e Statistica [2959]

Corso di Studi di Ingegneria Gestionale (D.M.270/04) (L)

Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management  
Politecnico di Bari

Cognome: \_\_\_\_\_  
Nome: \_\_\_\_\_  
Matricola: \_\_\_\_\_

Docente: Gianluca Orlando  
Appello: maggio 2023 – fuori corso  
Data: 25/05/2023

Tempo massimo: 2 ore.

---

**Esercizio 1.** (6 punti) Si vuole studiare dopo quanti anni di utilizzo i consumatori sostituiscono i propri smartphone con nuovi dispositivi. Viene effettuato un sondaggio su un campione di persone a cui viene chiesto dopo quanti anni di utilizzo hanno sostituito il loro smartphone precedente. I dati sono raccolti in classi: per ogni intervallo viene indicato il numero di persone che ha sostituito uno smartphone dopo un numero di anni contenuto nell'intervallo:

intervallo di anni	frequenze assolute
$[0, 0.5)$	3
$[0.5, 2)$	11
$[2, 3)$	6
$[3, 6)$	12
$[6, 12)$	10

1. Rappresentare un istogramma delle densità di frequenze assolute.
2. Determinare la classe modale.
3. Calcolare un'approssimazione della media e della deviazione standard dei dati.
4. Calcolare un'approssimazione della mediana dei dati.

---

**Esercizio 2.** (8 punti) Un'azienda produce un componente elettronico. Vengono utilizzate due linee di produzione, una vecchia e una nuova. Per la linea di produzione vecchia, si sa che il numero di componenti difettosi prodotto giornalmente è distribuito con una legge di Poisson con media 5.

1. Qual è la probabilità che in un giorno siano prodotti (strettamente) più di 2 componenti difettosi dalla linea di produzione vecchia?
2. Qual è la probabilità che in 2 giorni indipendenti vengano prodotti (strettamente) più di 4 componenti difettosi dalla linea di produzione vecchia?

Per la linea di produzione nuova, si sa che il numero di componenti difettosi prodotto giornalmente è distribuito con una legge di Poisson, ma non è nota la media. Il 40% dei componenti è prodotto con la linea di produzione nuova. In totale (tenendo conto sia della produzione nuova che di quella vecchia), si è calcolato che la probabilità che in un giorno non venga prodotto alcun componente difettoso è del 5 %.

3. In media, la linea di produzione nuova quanti componenti difettosi produce giornalmente?

---

**Esercizio 3.** (7 punti) Un'azienda produce confezioni di erbicida. Il peso netto di una confezione di erbicida è distribuito in modo uniforme tra 20 e 23 kg.

1. Calcolare media e varianza del peso netto di una confezione.

Se una confezione pesa meno di 21 kg, viene chiesto un reclamo. Vengono vendute 15 confezioni.

2. Qual è la probabilità che ci siano (strettamente) più di 3 reclami?
3. Quanti reclami ci saranno in media?

---

**Esercizio 4.** (7 punti) In un certo procedimento chimico, è di fondamentale importanza che il pH di un reagente sia 8.20. Si sa la distribuzione del pH è normale e ha deviazione standard 0.04. Supponiamo che 10 misurazioni indipendenti abbiano fornito i seguenti valori:

8.18   8.16   8.17   8.22   8.19   8.17   8.15   8.21   8.16   8.18.

1. Qual è il più piccolo livello di significatività per cui i dati permettono di sostenere che il pH è diverso da 8.20?
2. Si può sostenere che il pH è diverso da 8.20 con un livello di significatività del 5%?

---

**Quesito teorico 1.** (2 punti) Enunciare e dimostrare la proprietà di assenza di memoria per la legge geometrica.

---

**Quesito teorico 2.** (4 punti) Si consideri una variabile aleatoria  $X$  con densità

$$f_X(x) = \begin{cases} c_{\alpha,\lambda} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x}, & \text{se } x > 0, \\ 0, & \text{altrimenti,} \end{cases}$$

dove  $\alpha > 0$  e  $\lambda > 0$ . Determinare la costante  $c_{\alpha,\lambda}$  e illustrarne alcune proprietà.