

# Biostatistica – 21 Luglio 2022

Nome:

Cognome:

Matricola:

## Esercizio 1

Enunciare la definizione formale di variabile aleatoria (v.a.).

Sia dato il campione di 14 elementi del parametro biomedico G, estratto casualmente da pazienti con distrofia. Su di esso:

- Verificare la Gaussianità della v.a. relativa attraverso il test di Kolmogorov-Smirnov
- Calcolare le statistiche descrittive opportune alla sua caratterizzazione statistica.
- Graficare in modo opportuno frequenze assolute, relative e cumulative.
- Calcolare, con un livello di significatività del 98%, l'intervallo di valori entro cui è possibile individuare la varianza della popolazione a cui il campione G appartiene.

$G = \{27.86 \ 24.18 \ 24.5 \ 30.96 \ 30.64 \ 30.67 \ 27.69 \ 20.17 \ 27.87 \ 31.52 \ 26.96 \ 29.14 \ 27.91 \ 23.79\}$

(9 punti)

## Esercizio 2

Nel laboratorio di Bioingegneria del Centro E. Piaggio si sta studiando come l'utilizzo della realtà virtuale comporti una variazione nella potenza del segnale cerebrale elettroencefalografico (EEG) durante lo svolgimento di test cognitivi. Uno studente nel suo lavoro di tesi effettua in prima persona 7 test cognitivi (TC) diversi, sia nella loro forma standard (S) che in realtà virtuale (VR), e misura il proprio EEG, calcolandone la potenza. Dopo aver applicato dei test per la Gaussianità dei due campioni ed aver ottenuto un p-value = 0.0017 per il campione S, e un p-value = 0.0023 per il campione VR, lo studente deve valutare, al 95% di significatività, se la potenza EEG tra i test S e quelli VR sia significativamente diversa.

| Potenza EEG | TC1    | TC2    | TC3    | TC4    | TC5    | TC6    | TC7    |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| S           | 290.52 | 225.01 | 270.44 | 231.53 | 173.02 | 215.58 | 127.4  |
| VR          | 261.75 | 218.51 | 285.54 | 204.12 | 207.25 | 217.62 | 132.23 |

(4 punti)

## Esercizio 3

I dati riportati nella tabella seguente rappresentano il conteggio delle diagnosi di 3 patologie dermatologiche in 5 regioni italiane del Centro. Il ministero della Salute deve valutare, al 95% di significatività, se vi sia relazione tra l'insorgenza delle patologie in esame e la regione geografica di residenza, per studiare eventuali condizioni ambientali di rischio. In caso affermativo, è richiesto di valutare quali patologie differiscano significativamente dalle altre.

|         | Psoriasi | Piodermite | Erisipela |
|---------|----------|------------|-----------|
| Toscana | 152      | 98         | 23        |
| Abruzzo | 103      | 108        | 27        |
| Lazio   | 301      | 155        | 31        |
| Marche  | 134      | 123        | 29        |
| Umbria  | 102      | 96         | 19        |

(12 punti)

#### Esercizio 4

I dati riportati nella tabella seguente provengono dal campionamento causale della concentrazione in acqua ( $\mu\text{mol}/1000\text{m}^3$ ) di un inquinante solfidrico (ZX) in 10 postazioni casuali in 3 diverse regioni italiane. Valutare, al 99% di significatività, se vi siano differenze statisticamente significative tra le 3 regioni. Considerare la distribuzione della concentrazione di ZX in acqua come somma di distribuzioni Normali.

|               |       |        |       |       |       |       |       |        |       |        |
|---------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| Veneto        | 84.11 | 101.07 | 95.93 | 88.05 | 87.65 | 92.29 | 71.45 | 100.58 | 81.11 | 101.22 |
| Trentino A.A. | 78.5  | 74.68  | 84.87 | 66.29 | 88.26 | 74.2  | 76.26 | 88.35  | 70.06 | 71.08  |
| Friuli V. G.  | 69.08 | 81.02  | 69.09 | 67.09 | 69.84 | 84.94 | 80.42 | 76.69  | 67.51 | 81.98  |

(4 punti)

#### Esercizio 5

Per l'acquisizione della patente di guida si può seguire un corso presso una scuola guida, oppure ci si può preparare indipendentemente. L'associazione delle scuole guida ritiene che il 65% degli esaminandi segua un corso apposito. La probabilità che uno studente superi l'esame avendo seguito il corso è del 75%, mentre la probabilità che uno studente superi l'esame non avendo seguito il corso è del 40%. Calcolare:

- La probabilità che uno studente a caso superi l'esame.
- La probabilità che uno studente promosso all'esame abbia seguito il corso.

(4 punti)

Alcuni chiarimenti per la presentazione dell'elaborato:

- Sarà corretto solo quanto è riportato a penna. Di questa, è ammesso un solo colore: nero o blu.
- Non sono ammessi strumenti per la cancellazione di quanto scritto (es. bianchetto). Ciò non esclude la possibilità di cancellare del testo che si ritiene errato mediante una linea sul testo stesso.
- La lingua ufficiale di questo esame è l'Italiano. Per questo, non saranno considerate risposte date in altre lingue (es. Inglese), malgrado queste possano essere corrette.
- Il riferimento al numero di ogni esercizio deve essere chiaramente indicato prima dello svolgimento di quest'ultimo per essere considerato valido.
- Gli esercizi presentati senza svolgimento o formule o esaustive giustificazioni verranno considerati con punteggio nullo anche se è presente il risultato corretto.
- Le tabelle e l'eventuale formulario utilizzati per lo svolgimento dell'esame devono essere consegnati insieme alla traccia e allo svolgimento dello stesso.