

# Biostatistica

## 12 Settembre 2024

Nome:

Cognome:

Matricola:

### Esercizio 1

(10 punti)

Enunciare la definizione di indipendenza statistica tra due variabili aleatorie discrete.

Dato il campione espresso di seguito:

- Con una significatività del 99%, verificarne la Gaussianità mediante test di Kolmogorov-Smirnov.
- Fornirne le statistiche descrittive opportune per una sua caratterizzazione.
- Graficare frequenze assolute, relative e cumulative.
- Graficare il boxplot.
- Ricavare l'intervallo di confidenza al 98% sulla varianza della popolazione associata.

$\Lambda$ : [5.91 42.1 6.32 11.1 18.4 13.6 23.8 33.8 15 3.9 44.7 19.4 34 14.4 33.7]

### Esercizio 2

(4 punti)

Il campione espresso nella tabella seguente riporta i soggetti aventi il corrispondente gruppo sanguigno e relativo fattore Rh nella popolazione Pisana. Verificare al 99% di significatività se questa distribuzione segue la distribuzione nazionale riportata nella seconda tabella.

Popolazione	A+	A-	B+	B-	AB+	AB-	O+	O-
Pisana	38654	5489	7219	476	2503	487	37658	6804

Pop. Nazionale (valori in %)	A	B	AB	O
Rh +	36	7.5	2.5	39
Rh -	6	1.5	0.5	7

**Esercizio 3**

(8 punti)

E' stata misurata la potenza EEG in banda  $\alpha$  nella regione cerebrale frontale in 12 soggetti sani (S1, S2, ..., S12) durante un esperimento cognitivo. Il protocollo sperimentale prevedeva 3 fasi: una fase iniziale di riposo, una seconda in cui i soggetti dovevano svolgere dei calcoli aritmetici, e infine una terza in cui dovevano leggere un testo. Si richiede di testare con il 95% di significatività se vi siano delle differenze a livello di gruppo tra le tre fasi sperimentali ed eventualmente quale generi una potenza EEG statisticamente maggiore nella banda considerata.

EEG- $\alpha$	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
<b>Riposo</b>	18.1	25.2	18.9	21.5	23.8	22.4	18.6	22.5	21.1	20.1	13.8	19.6
<b>Calcoli</b>	26.2	25.6	21.3	26.1	25	27.7	23	22	26.2	27.2	24	24.3
<b>Lettura</b>	22.5	21.7	23.7	26	24.3	21.8	20.8	19.8	24.3	22.6	19.2	23.6

**Esercizio 4**

(7 punti)

Si ipotizza che vi sia una differenza congenita nella concentrazione di serotonina tra soggetti appartenenti a regioni scandinave e mediterranee. Uno studio preliminare ha misurato tale concentrazioni in due gruppi di bambini tra i 2 e i 5 anni e i relativi dati sono riportati di seguito. Verificare al 99% di significatività se questi risultati confermano l'ipotesi in studio nei seguenti due casi:

- Le distribuzioni sono date dalla sommatoria dei quadrati di 50 distribuzioni t-Student a 3 gdl;
- Le distribuzioni sono date dalla sommatoria di 5 distribuzioni t-Student a 3 gdl.

Reg. Scandinave	73.1	57.8	53.5	60.8	64.2	64.2	47.9	65.5	55.2	61.5	57.6	57.7
Reg. Mediterranee	59.9	73.9	71.7	72.6	67.2	68.8	60.6	77.4	73.2	66.6	78.6	73.5

**Esercizio 5**

(4 punti)

Considerando una v.a. Gaussiana con media pari a 7 e dev.std. pari a 4:

- Calcolare la probabilità che un elemento da essa campionato abbia valore maggiore di 8.5;
- Calcolare la probabilità che un campione di 10 elementi da essa campionato abbia media maggiore di 8.5;

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.