

Biostatistica 12-6-2018

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, dimostrare l'eventuale Gaussianità del campione φ applicando il test di Kolmogorov-Smirnov

φ : [1.12, 0.86, 0.40, 0.55, 0.31, 0.68, 1.34, 0.49, 0.37, 0.66, 0.59, 0.60, 0.88]

In base al risultato del test:

- Calcolare le misure necessarie per la descrizione del campione;
- Riportare i grafici delle frequenze assolute, relative e cumulative;
- Calcolare un Intervallo di Confidenza al 95 % sulla misura di statistica centrale calcolata;
- Calcolare un Intervallo di Confidenza al 98 % sulla varianza.

(7 punti)

Esercizio 2

La tabella seguente riporta il numero di diagnosi per retinite in 10 macro-regioni italiane; la prima colonna fa riferimento al 2017, mentre la seconda fa riferimento alle diagnosi per macro-regione negli ultimi 40 anni, espresse in percentuale. Si verifichino eventuali differenze statisticamente significative tra l'anno in corso e i dati degli ultimi 40 anni, presi come riferimento. Si tenga conto che è stato dimostrato che la distribuzione di diagnosi di retinite in ogni regione segue una funzione densità di probabilità assimilabile ad una funzione t-Student a 50 gdl.

Si ripeta l'esercizio considerando che tale funzione sia approssimabile ad una Gaussiana.

Regione	Dati 2017	Dati 1977-2017
Isole	633	11.1
Calabria- Basilicata	187	4.2
Puglia- Molise	352	7.2
Campania	511	9.6
Lazio	466	9.7
Centro-Est	268	5.5
Centro-Ovest	403	9.5
Emilia-Romagna	405	7.3
Nord-Ovest	314	7.4
Tri-veneto	619	11.9
Lombardia	842	16.6
Totale	5000	100 %

(8 punti)

Esercizio 3

Dopo aver enunciato la definizione di funzione densità di probabilità, verificare se la seguente $f(x)$ possa essere considerata tale:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{12\sqrt{x}}(19x - 7x^3), & x \geq 0 \cap x < 1 \\ 5.5 - 4.5x, & x \geq 1 \cap x < 11/9 \\ 0, & x \geq 11/9 \end{cases}$$

(4 punti)

Esercizio 4

La tabella seguente riporta le frequenze osservate, espresse in termini di parti per migliaio, di mortalità neonatale in diverse nazioni Europee per gli anni 1995 e 2015. Verificare se la variazione di tendenza centrale delle frequenze in questi 20 anni può essere considerata statisticamente significativa. Effettuare la verifica nelle seguenti ipotesi:

- che i campioni siano realizzazione di una variabile somma di Gaussiane;
- che i campioni siano estratti da una variabile aleatoria che sia completamente descritta dal suo momento del primo ordine e momento non-centrale del secondo;
- che i campioni siano estratti da una variabile aleatoria ottenuta come somma di variabili normalmente distribuite;
- che i campioni siano estratti da una variabile aleatoria ottenuta come quadrato di una distribuzione gaussiana.

Nazione	1995	2015
Francia	4	5
Belgio	3	6
Russia	8	22
Germania	3	5
Spagna	4	7
Italia	3	6
Islanda	2	4

(10 punti)

Esercizio 5

Dopo aver riportato il teorema di Bayes, quantificare quale sia l'evento più probabile tra:

- Ottenere almeno un 3, in 4 lanci consecutivi di un dado;
- Ottenere almeno una coppia di 3, in 24 lanci consecutivi di una coppia di dadi.

(dal famoso problema che il cavaliere De Merè propose a Pascal nel 1654)

(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.