

Biostatistica – 13 Febbraio 2025

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

(9 punti)

Enunciare la definizione di variabile aleatoria discreta.

Dato il campione espresso di seguito:

- Con una significatività del 99%, verificarne la Gaussianità mediante test di Shapiro-Wilk.
- Fornirne le statistiche descrittive opportune per una sua caratterizzazione.
- Graficare frequenze assolute, relative e cumulative.
- Ricavare l'intervallo di confidenza al 99% su una opportuna misura di tendenza centrale.

Λ : [16.88 16.34 19.51 21.37 21.44 13.55 17.31 12.14 12.55 6.97 23.13
13.92 18.49 16.1 21.47]

Esercizio 2

(8 punti)

Un laboratorio di ricerca biomedicale ha progettato 4 diversi prototipi (P1, P2, P3, P4), si vuole valutare se vi siano mediamente differenze tra i diversi prototipi in termini di numero di errori nella riproduzione. La tabella riportata di seguito fornisce il numero errori durante una settimana di uso intensivo da parte di 7 soggetti. Verificare con il 5% di significatività se vi siano differenze significative ed eventualmente quale prototipo tra i 4 sia mediamente associato ad un minor numero di errori. Si consideri la distribuzione della v.a. numero di errori a settimana come realizzazione di un v.a. di Poisson.

| | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| P1 | 71 | 89 | 61 | 60 | 65 | 77 | 99 |
| P2 | 49 | 32 | 35 | 77 | 45 | 62 | 46 |
| P3 | 52 | 50 | 6 | 65 | 45 | 50 | 55 |
| P4 | 13 | 37 | 18 | 38 | 7 | 30 | 38 |

Esercizio 3

(9 punti)

Un'azienda biomedica ha sviluppato un nuovo tampone in grado di misurare la concentrazione della proteina X in liquido extra-cellulare con costi sostanzialmente inferiori rispetto al metodo standard usato in laboratorio. Valutare l'attendibilità del tampone usando i 2 campioni da 13 elementi, ciascuno creato a concentrazioni differenti, che sono stati misurati sia con il nuovo tampone che con lo standard di laboratorio.

Immaginando che tali campioni siano realizzazioni di v.a. Gaussiane:

- valutare differenze statistiche tra la variabilità delle misurazioni effettuate con il nuovo tampone e lo standard;
- calcolare un opportuno indice di correlazione e testarne la significatività statistica;
- valutare graficamente la validità del nuovo tampone con un metodo opportuno.

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Standard | 22.33 | 21.23 | 22.12 | 20.46 | 19.64 | 30.58 | 27.97 | 23.92 | 19.23 | 20.40 | 22.47 | 25.37 | 19.0 |
| Nuovo | 15.34 | 16.88 | 23.12 | 21.63 | 21.00 | 30.19 | 28.52 | 22.49 | 21.82 | 16.31 | 23.84 | 22.82 | 18.0 |

Esercizio 4

(4 punti)

Il CUP dell'ospedale di Cisanello assegna casualmente e uniformemente le visite ginecologiche delle sue assistite in uno dei 5 ambulatori disponibili della sua USL. Il numero di visite assegnate nell'ultimo mese è riportato nella tabella di seguito. Verificare con una significatività statistica del 99% che non vi siano errori nell'assegnazione.

| | AMB1 | AMB2 | AMB3 | AMB4 | AMB5 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|
| Numero visite assegnate | 551 | 489 | 533 | 577 | 452 |

Esercizio 5

(3 punti)

Dato un campione Y di 15 elementi, con media campionaria 28.7 e varianza campionaria 5, realizzazione di una v.a. Gaussiana con momento centrale del secondo ordine pari a 3.7, fornire il p-value del test di verifica che la v.a. abbia media maggiore di 25.

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.