

Biostatistica – 22 Luglio 2026

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

(8 punti)

Enunciare la definizione formale di indipendenza statistica tra variabili aleatorie.

Dato il campione espresso di seguito:

- Valutarne graficamente la Gaussianità con opportuna discussione.
- Fornirne le statistiche descrittive opportune per una sua caratterizzazione.
- Graficare frequenze assolute, relative e cumulative relative.
- Fornire un intervallo di confidenza al 95% sulla mediana.

$X = [10.2 \ 10.11 \ 8.89 \ 47.41 \ 14.88 \ 5.61 \ 9.27 \ 7.37 \ 6.36 \ 43.42 \ 70.85 \ 12.99 \ 10.76 \ 13.79 \ 8.23]$

Esercizio 2

(5 punti)

Un'azienda di strumentazione di laboratorio sta producendo un nuovo elettrobisturi. Sono stati testati su fantocci da laboratorio 4 diversi livelli di tensione (T1, T2, T3, T4), e 5 diversi livelli lunghezza del sito da cauterizzare (L1, L2, L3, L4, L5), e per ciascuna combinazione è stata valutata la percentuale di operazioni con nessun discostamento (operazione avvenuta alla perfezione). Verificare con il 5% di significatività che nel numero di operazioni perfettamente riuscite vi sia indipendenza tra tensione e lunghezza, assumendo che per ogni combinazione vi siano 100 operazioni.

	L1	L2	L3	L4	L5
T1	89	96	74	75	75
T2	84	78	87	78	98
T3	77	90	77	100	93
T4	93	71	97	83	91

Esercizio 3

(6 punti)

Dato un campione X di 31 elementi di distribuzione Gaussiana, con media campionaria 25.3 e dev.std. campionaria pari a 3.2.

- Fornire un intervallo di probabilità che esso appartenga ad una popolazione con media 26.6.
- Calcolare la probabilità che appartenga ad una popolazione con media 26.6 e dev.std. 4.3.
- Fornire un intervallo di confidenza al 99% per la media della sua popolazione.

Esercizio 4

(10 punti)

Di seguito sono riportate le misurazioni di concentrazione dell'ormone TGF effettuate su tre diversi campioni di 12 soggetti:

- Il campione HC su soggetti sani di controllo;
- Il campione BT su soggetti con patologia renale al momento della diagnosi.
- Il campione AT sugli stessi soggetti del campione BT dopo un trattamento farmacologico di 3 settimane.

Verificare con una significatività al 95% se vi siano differenze tra le misurazioni dei tre campioni. Si consideri che uno studio ha dimostrato che le distribuzioni di riferimento sono pari alla sommatoria di 57 distribuzioni indipendenti, tutte χ^2 a 3 g.d.l.

HC	16.11	14.55	14.86	17.68	20.29	14.38	22.62	15.91	13.15	20.77	22.19	26.65
BT	22.81	22.98	17.89	22.57	27.99	20.22	19.66	29.30	22.01	25.44	25.6	27.17
AT	14.05	19.93	17.00	16.58	21.14	20.92	13.77	23.95	24.90	18.61	22.75	29.91

Esercizio 5

(4 punti)

Limitatamente ai soli campioni HC e BT dell'esercizio precedente, verificare al 99% di significatività che siano omogenee in termini di dispersione.

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.