

# Biostatistica

## 18 Luglio 2024

Nome:

Cognome:

Matricola:

### Esercizio 1

(8 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.

$\Lambda$ : [29.61 33.5 21.22 30.59 28.96 24.08 26.7 29.03 38.74 36.31  
23.95 37.1 30.18 27.81 30.14]

### Esercizio 2

(9 punti)

La tabella espressa di seguito riporta le misurazioni del TSH (un ormone tiroideo) in un unico soggetto sano in 8 giorni casuali per ciascuna stagione dell'anno. Si vuole verificare se vi siano differenze statisticamente significative complessivamente tra le 4 stagioni ed eventualmente quali stagioni si differenzino dalle altre. Si consideri la concentrazione di TSH una v.a. distribuita secondo una pdf t-Student a 8 g.d.l.

<b>Inverno</b>	2.52	7.17	9.78	8.79	9.03	6.56	8.36	3.9
<b>Primavera</b>	6.1	5.95	9.3	7.96	5.11	7.98	6.28	6.33
<b>Estate</b>	10.16	8.28	9.00	10.21	8.45	9.38	9.71	10.93
<b>Autunno</b>	9.19	11.53	8.06	7.88	12.25	6.73	7.99	10.3

**Esercizio 3**

(11 punti)

I dati riportati di seguito si riferiscono alla misurazione di due ormoni tiroidei, la triiodotironina (T3) e la tiroxina (T4), in 12 soggetti sani. Considerando le v.a. distribuite secondo una pdf t-Student a 81 g.d.l. e usando una significatività del 99%:

- Verificare se le due v.a. hanno variabilità comparabile.
- Verificare se le due v.a. sono statisticamente indipendenti.
- Verificare se le due v.a. hanno stessa tendenza centrale.

ng/dl	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
T3	23.45	27.21	26.1	23.87	20.67	24.7	18.85	23.73	25.43	23.64	25.64	29.12
T4	19.37	28.25	25.55	21.05	20.56	19.0	12.47	20.2	22.46	20.12	20.46	29.98

**Esercizio 4**

(5 punti)

Uno studio statistico sulla indipendenza tra le concentrazioni di 2 fattori ematici (X1 e X2) ha misurato le stesse concentrazioni in 1000 soggetti sani, suddividendo le concentrazioni in 4 classi: bassa, media, alta e molto alta. Ogni soggetto appartiene quindi ad una certa classe di concentrazione del fattore X1 e ad un'altra, non necessariamente uguale, per il fattore X2.

Il numero di soggetti appartenenti alle varie 4 classi è riportato nella tabella di seguito. Dimostrare con una significatività del 95% se vi sia una dipendenza statistica tra le classi di concentrazione dei 2 fattori oggetto di studio.

X1/X2	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Bassa	190	68	137	151
Media	116	146	113	117
Alta	83	89	148	111
Molto alta	117	60	121	154

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.