

# Biostatistica – 12 Gennaio 2023

Nome:

Cognome:

Matricola:

## Esercizio 1

Enunciare la definizione formale di probabilità per variabili aleatorie discrete.

Inoltre, dato il campione  $\Delta$  espresso di seguito:

- Verificarne la Gaussianità attraverso un test di Kolmogorov-Smirnov
- Riportare le opportune statistiche descrittive per una sua caratterizzazione;
- Graficarne opportunamente frequenze assolute, relative e cumulative;
- Calcolare un intervallo di confidenza al 90% per il momento centrale del secondo ordine della v.a. relativa a  $\Delta$ .

$$\Delta = \{22.15 \quad 27.34 \quad 10.96 \quad 23.45 \quad 21.28 \quad 14.77 \quad 18.27 \quad 21.37 \quad 34.31 \quad 31.08 \quad 14.6 \quad 32.14\}$$

(8 punti)

## Esercizio 2

Una azienda che produce elettroencefalografi (EEG) vuole valutare se due diversi modelli prodotti consumino la stessa quantità di energia durante acquisizioni di due ore. A tal fine, sono stati raccolti i seguenti dati (consumo totale di energia elettrica) in 12 diverse condizioni atmosferiche:

Cond .Atm	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Mod. A	210.2	199.1	210	197.1	198.3	220.9	219.7	219.8	209.4	183.1	210	222.8
Mod. B	211.7	224.8	217.5	192.7	207.1	181.1	221.3	172.5	174.3	180.6	129.3	234.5

Si valuti qualora vi siano differenze significative tra i consumi dei due modelli in termini di tendenza centrale. Si noti che un test statistico (Jarque-Bera) è già stato applicato per investigare la Gaussianità della v.a. relativa al Modello A, e come risultato si è stata rigettata l'ipotesi nulla.

(4 punti)

## Esercizio 3

Di seguito sono riportati il numero di volte in cui valori di concentrazione di emoglobina nel sangue sono risultati appartenenti ai relativi intervalli, nel comune di Pisa, e i rispettivi valori medi nazionali. Valutare statisticamente se i valori registrati nel comune di Pisa abbiano una distribuzione analoga a quella nazionale.

	<10	[10, 12]	[12, 14]	[14, 16]	[16, 18]	[18, 20]	>20
Pisa	61	96	204	316	178	103	42
Media Nazionale	43	79	213	299	203	113	50

Si noti che tutti i dati sono espressi in g/dl e rappresentano il numero di soggetti su 1000 abitanti.

(4 punti)

#### Esercizio 4

I due campioni espressi di seguito sono provenienti dalla misurazione della glicemia in soggetti sani rispettivamente registrata con un dispositivo clinico ospedaliero (D1) e uno sviluppato per fini didattici (D2). Avendo già appurato che le due v.a. relative hanno la stessa misura di tendenza centrale, valutare, con una significatività del 95%, un'opportuna misura di dispersione relativa ad esse.

D1	181.3	176.98	185.48	173.15	179.59	177.65	179.03	181.28	181.25	176.54	179.88	179.34	182.51
D2	23.27	33	18.12	12.38	12.2	29.39	27.5	23.4	23.24	37.77	27.62	26.78	39.29

Tutte le misure sono espresse in mg/dl.

(4 punti)

#### Esercizio 5

La tabella espressa di seguito riporta i valori di PM10 (inquinante atmosferico) misurati casualmente in città appartenenti a 3 diverse regioni italiane. Valutare qualora vi siano differenze statisticamente significativamente tra tutte le regioni e quale eventualmente abbia PM10 più basso. Si ipotizzino distribuzioni Normali delle relative v.a.. Tutti i dati sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Lombardia	Toscana	Campania
51	33	35
56	31	41
48	23	45
43	28	38
47	40	33
50	30	22
47		51

(8 punti)

#### Esercizio 6

Si è calcolato che in media, ogni persona, si reca dal proprio medico generale 5 volte l'anno.

Considerando approssimativamente l'anno come composto da 250 giorni lavorativi:

- calcolare la probabilità che un medico di famiglia con 2500 assistiti riceva 15 visite in un giorno;
- calcolare la probabilità che ne riceva esattamente 51.

(5 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.