

# Biostatistica – 30 Gennaio 2024

Nome:

Cognome:

Matricola:

## Esercizio 1 (9 punti)

Dopo aver fornito la definizione formale di probabilità, si consideri il campione  $\Omega$  espresso di seguito:

- Fornire degli indici opportuni per la caratterizzazione statistica del campione  $\Omega$
- Disegnare i grafici delle frequenze assolute, relative e cumulative relative
- Calcolare un intervallo di confidenza al 99% sulla media della relativa popolazione
- Calcolare un intervallo di confidenza al 98% sulla varianza della relativa popolazione
- Disegnare il boxplot

$\Omega$ : [29.1 29.2 25.89 17.8 26.1 30 25.1 27.45 26.13 21.7 24.26 19.61 26.82 18  
18.4 19.52 10.34 29.19]

## Esercizio 2 (11 punti)

Si ipotizza che la somministrazione del farmaco X causi una variazione nella pressione sanguigna  $\Delta$  la cui intensità sia linearmente dipendente dalla quantità di X somministrata. Dimostrare con una significatività statistica del 5% tale dipendenza.

X	59.9	40.4	78.7	23.2	52.2	49.7	59.7	59.6	38.4	53.5	51	65.3
$\Delta$	33.2	27.3	34.9	20.1	26.2	25.7	30.9	33.9	23	29.8	27.8	34.8

## Esercizio 3 (5 punti)

Nelle due tabelle di seguito sono riportati il numero di interventi chirurgici svolti in 5 diversi reparti dell'ospedale di Pisa nei 3 quadrimestri dell'anno, la prima tabella si riferisce al 2023 mentre la seconda al valore medio registrato negli ultimi 30 anni. Dimostrare con una significatività statistica del 99% che la distribuzione degli interventi nel 2023 si distribuisca in modo analogo a quella media.

Valori 2023	I quadrimestre	II quadrimestre	III quadrimestre
ginecologia	125	155	125
cardiologia	151	114	182
pneumologia	170	115	124
medicina interna	189	126	193
pediatria	196	184	135

Valori medi	I quadrimestre	II quadrimestre	III quadrimestre
ginecologia	131	152	120
cardiologia	147	123	180
pneumologia	166	121	130
medicina interna	193	130	190
pediatria	190	190	138

#### Esercizio 4 (4 punti)

Sono state registrate tutte le operazioni chirurgiche fatte nei 12 più grandi ospedali di due stati americani (Iowa e New Hampshire) nell'ultimo anno. Si vuole valutare se vi siano differenze statisticamente significate tra le due popolazioni in termini di tendenza centrale, e quale stato registri il più alto numero di operazioni nei suoi maggiori ospedali. Si ipotizzi i campioni provenienti da distribuzioni F di Fisher a 13 e 11 gdl e si usi una significatività del 95%.

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
Iowa	1821	2012	2112	2174	1852	2028	1988	1804	1935	1865	2118	1924
New Hampshire	2011	1866	2041	1905	2062	2076	2100	1980	1833	1891	2166	1861

#### Esercizio 5 (4 punti)

Immaginando di usare un dado regolare:

- calcolare la probabilità che lanciandolo 2 volte il prodotto tra le face ottenute sia inferiore o uguale a 8.
- calcolare la probabilità che lanciandolo 3 volte il prodotto tra le face ottenute sia inferiore o uguale a 8.

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.