

Biostatistica – 25 Giugno 2019

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

In un recente studio la World Health Organization (WHO) ha quantificato il numero di soggetti affetti da disturbi all'udito in 6 paesi europei. Sapendo che i disturbi dell'udito, secondo le stime del 1976, dovrebbero colpire il 0.005% degli abitanti, e che la distribuzione del numero di soggetti affetti da disturbi all'udito in Europa è Gaussiana, verificare se le osservazioni campionarie in tabella seguono le stime con una significatività statistica del 95%.

| Paesi | Norvegia | Spagna | Georgia | Ucraina | Armenia | Danimarca | Totale |
|-------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-------------|
| N. malati | 278 | 2109 | 180 | 1733 | 101 | 299 | 4700 |
| N. abitanti | 5.042.671 | 46.926.963 | 4.340.895 | 45.238.805 | 2.976.566 | 5.725.552 | 110.251.452 |

(5 punti)

Esercizio 2

Dallo stesso studio precedente la WHO ha poi suddiviso il numero di soggetti affetti da disturbi dell'udito tra quelli con disturbi di tipo 1 (lievi), di tipo 2 (non invalidanti) e di tipo 3 (invalidanti). Valutare qualora vi sia un'associazione statisticamente significativa tra i paesi indicati ed ogni tipo di patologia.

| Paesi | Norvegia | Spagna | Georgia | Ucraina | Armenia | Danimarca | Totale |
|--------|----------|--------|---------|---------|---------|-----------|--------|
| Tipo 1 | 174 | 1390 | 93 | 765 | 44 | 205 | 2671 |
| Tipo 2 | 72 | 544 | 57 | 632 | 23 | 69 | 1397 |
| Tipo 3 | 32 | 175 | 30 | 336 | 34 | 25 | 632 |
| Totale | 278 | 2109 | 180 | 1733 | 101 | 299 | 4700 |

(6 punti)

Esercizio 3

Dato un campione di 13 misurazioni relative al parametro γ :

γ : [8.55 3.76 3.33 6.38 6.76 4.71 6.27 7.31 5.37 0.08 7.34 5.22 6.16]

- Se ne valuti la Gaussianità con il test di Kolmogorov-Smirnov;
- Se ne calcolino i parametri necessari alla sua caratterizzazione;
- Si traccino i grafici di frequenze assolute, cumulative e relative;
- Si tracci il plot normale-quartile e se ne descrivi il risultato;
- Si tracci il boxplot;
- Considerando il parametro β come realizzazione di variabile aleatoria Gaussiana, si calcoli un indice di correlazione opportuno e si valuti la significatività statistica.

β : [47.22, 45.8, 38.62, 33.4, 30.01, 19.99, 38.9, 27.67, 20.94, 2.73, 45.61, 32.32, 32.36]

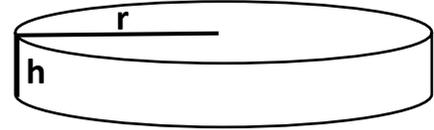
(9 punti)

Esercizio 4

Una azienda biomedicale produce dischi di forma circolare di cartilagine artificiale.

Si forniscono di seguito le misurazioni del raggio (r) di 10 dischi. Sapendo che l'altezza (h) è pari a: $h = \mu_h \pm \sigma_h = 3 \pm 0.5 \text{ mm}$; calcolare valore medio e deviazione standard dell'area superficiale totale dei dischi prodotti.

(5 punti)



| | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| r | 7.1 | 7.5 | 6.9 | 6.8 | 7.2 | 7.4 | 6.7 | 7.3 | 7.6 | 7.1 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Esercizio 5

Date le misurazioni espresse nella tabella seguente relative a 4 condizioni sperimentali differenti, valutare qualora vi siano differenze statisticamente significative tra le condizioni, nei seguenti casi:

- Le 6 misurazioni provengono dagli stessi 6 soggetti, ma le 4 condizioni sono relative a 4 parametri diversi e statisticamente indipendenti ($\alpha, \theta, \delta, \eta$);
- Le 6 misurazioni provengono dagli stessi 6 soggetti, e le 4 condizioni sono relative allo stesso parametro η misurato a orari differenti (12:00, 14:30, 18:00, 21:30);
- Le misurazioni provengono da 24 diversi soggetti, ma le 4 condizioni sono relative allo stesso parametro η misurato a orari differenti (12:00, 14:30, 18:00, 21:30);
- Le misurazioni provengono da 24 diversi soggetti, e le 4 condizioni sono relative a 4 parametri diversi ($\alpha, \theta, \delta, \eta$) tra loro indipendenti;

Si considerino i valori di ogni condizione distribuiti secondo una distribuzione F di Fisher con 3 gdl al numeratore e 20 gdl al denominatore.

| | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|
| Condizione 1 | 15 | 23 | 24 | 27 | 23 | 20 |
| Condizione 2 | 43 | 17 | 52 | 54 | 25 | 37 |
| Condizione 3 | 42 | 45 | 42 | 40 | 28 | 33 |
| Condizione 4 | 25 | 17 | 47 | 48 | 34 | 35 |

(8 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.