

Biostatistica – 08 Aprile 2019

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Nel corso di Ingegneria Biomedica del secondo anno ci sono 70 studentesse e 130 studenti. I $\frac{3}{7}$ delle studentesse e i $\frac{3}{5}$ degli studenti portano gli occhiali. Vengono scelti casualmente 2 persone tra tutti gli iscritti.

- Qual è la probabilità che il primo studente tra quelli scelti porti gli occhiali?
- Qual è la probabilità che il primo studente scelto sia un ragazzo, sapendo che porta gli occhiali?
- Qual è la probabilità che il secondo studente scelto non porti gli occhiali sapendo che anche il primo non li porta?

(4 punti)

Esercizio 2

Enunciare la definizione formale di probabilità e risolvere i seguenti problemi.

Si è appurato che un nuovo modello di stampante 3D produce il 15.8% dei pezzi stampati con almeno un difetto (anche millimetrico).

- Calcolare la probabilità che la stampante produca un pezzo con solo un difetto.
- Qual è la probabilità che un pezzo sia stampato con meno di 3 difetti?

(4 punti)

Esercizio 3

| Ospedale | Pisa | Napoli | Asti | Roma | Enna | Lyon | Caen | Paris | Nantes | Lille |
|---------------|------|--------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------|
| Nazione | IT | IT | IT | IT | IT | FR | FR | FR | FR | FR |
| Sani 1998 | 215 | 574 | 233 | 593 | 152 | 348 | 222 | 967 | 278 | 312 |
| Asperger 1998 | 18 | 55 | 21 | 78 | 16 | 29 | 19 | 77 | 28 | 33 |
| Sani 2018 | 230 | 599 | 267 | 654 | 189 | 337 | 235 | 971 | 255 | 327 |
| Asperger 2018 | 35 | 77 | 32 | 95 | 23 | 31 | 17 | 90 | 21 | 30 |

In uno studio sul miglioramento della diagnosi di sindrome di Asperger (si considera l'ipotesi che l'insorgenza non sia sensibilmente modificata negli ultimi 20 anni) sono stati considerati i dati riportati in tabella. Si faccia l'ipotesi che la distribuzione di soggetti sani nel 1998 nelle città europee segua una funzione di tipo t-Student a 55 g.d.l., mentre nel 2018 essa sia stata modellata come una somma di variabili indipendenti (pari al numero delle città analizzate) di tipo F di Fisher a (30,150) g.d.l. Considerando invece la distribuzione dei soggetti affetti da Asperger, la popolazione seguiva una distribuzione Binomiale con $p = 1/100000$ nel 1998 e $p = 5/10000$ nel 2018.

- Si vuole verificare se vi sia una variazione sensibile tra il numero di affetti da sindrome nel 1998 e nel 2018, nelle città indicate.
- Si vuole fare la stessa verifica per il numero di soggetti sani, ovvero non affetti da nessuna sindrome, nelle medesime città.
- Cosa cambierebbe se la distribuzione dei soggetti sani nel 2018 nelle varie città fosse stata Normale?

- Considerando solo i dati del 2018, sommando tutti i valori relativi alla nazione Italia, e sommando tutti i valori relativi alla nazione Francia, si verifichi se vi sono delle differenze statisticamente significative tra i soggetti sani e quelli con la sindrome fra le due nazioni.

(10 punti)

Esercizio 4

Dato il campione ζ : [1.13 3.99 0.98 1.01 0.88 4.5 4.3 3.97 3.86 4.7]

1. Verificarne la Gaussianità con il test di Kolmogorov-Smirnov
2. Descrivere il campione mediante indici di statistica descrittiva opportuni
3. Tracciare i grafici di frequenze relative, assolute e cumulative relative
4. Tracciare il plot Normale quartile e discuterlo in rapporto al risultato del punto 1

(7 punti)

Esercizio 5

| Squadra A | Squadra B | Squadra C | Squadra D | Squadra E |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 22.1 | 33.1 | 25.6 | 24.9 | 29.4 |
| 28.4 | 37.2 | 31.3 | 24.1 | 26.5 |
| 27.3 | 39.5 | 23.5 | 22.7 | 25.3 |
| 25.5 | 38.8 | 27.2 | 21.4 | 25.9 |
| 24.7 | 35.7 | 23.6 | 25.4 | 24.2 |
| 23.3 | 39.1 | 24.2 | 28.5 | 21.9 |

I dati riportati in tabella si riferiscono alla misurazione del numero di piastrine nel sangue di 6 calciatori scelti casualmente per ciascuna delle 5 squadre che sono state testate (A-E). E' noto che il numero di piastrine è relativamente alto per atleti professionisti, ma un valore troppo elevato potrebbe essere dovuto all'utilizzo di agenti dopanti. Si vuole valutare se i giocatori appartenenti alle 5 squadre abbiano valori analoghi o se la distribuzione vera di qualcuna di queste squadre sia sensibilmente diversa dalle altre. Si assuma che le distribuzioni seguano una pdf Normale, e che sia già stato appurato che la squadra A non fa uso di agenti dopanti. Si noti, tuttavia, che le età degli atleti della squadra C seguono una distribuzione Chi-quadro a 3 g.d.l.

Enunciare cosa cambierebbe nella risoluzione dell'esercizio se i 5 campioni provenissero dagli stessi 6 soggetti misurati 5 volte in tempi diversi.

(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.