

Biostatistica - 13 Giugno 2017

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, supponendo che, in Italia, la probabilità di vita oltre i 70 anni sia 0.6, e che la probabilità di vita oltre gli 80 anni sia 0.2, calcolare la probabilità che un Pisano celebri il suo ottantesimo compleanno avendo appena compiuto 70 anni. Si noti che la distribuzione delle età tra i soggetti sani a Pisa è una Gaussiana con media 47 e deviazione standard 25.

(4 punti)

Esercizio 2

In un Presidio Ospedaliero Universitario vengono misurati i livelli endogeni della variabile farmaco-cinetica Σ in 9 soggetti con scompenso cardiaco (range età: 33-65), sottoposti ad una dieta a basso contenuto di zuccheri. Le calorie assunte durante tale dieta sono condizionate al peso dei soggetti, assumendo che questi siano distribuiti come una Gaussiana con media 70Kg.

Le misurazioni di Σ sono state effettuate alle ore 12 (prima di pranzo). Solo a 8 di questi 9 soggetti la misurazione è stata ripetuta alle ore 14 (dopo pranzo), poiché il nono paziente era assente durante la seconda misurazione.

1) Con i dati disponibili, valutare se la dieta condizionata al peso dei soggetti in oggetto ha apportato modifiche statisticamente significative sui livelli di Σ nei pazienti con scompenso cardiaco nei seguenti casi:

- Ipotizzando una distribuzione qualsiasi delle popolazioni di riferimento
- Ipotizzando la Gaussianità delle popolazioni di riferimento
- Ipotizzando che la popolazione di riferimento abbia distribuzione Z

2) Verificare che l'assunzione sul peso dei soggetti sia vera, ovvero verificare che le variazioni di peso dei soggetti rispetto ai 70Kg di riferimento siano dovuti al caso, con una probabilità del 99%

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Peso (Kg)	73	81	67	61	83	79	75	78	68

Σ	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
12:00	1.95	2.6	2.2	3.78	3.3	2.9	2.5	2.58	1.85
14:00	2.7	1.9	2.4	3.1	2.8	2.75	2.3	2.27	assente

(11 punti)

Esercizio 3

Considerando le seguente realizzazione di un vettore aleatorio:

$$b = [1.95 \ 1.85 \ 2.2 \ 3.78 \ 3.3 \ 2.9 \ 2.5 \ 2.58 \ 2.6];$$

- Dimostrare che la Gaussianità della popolazione da cui è stato estratto il campione mediante il test di Kolmogorov-Smirnov
- Ipotizzare un valore o un range di probabilità relativo all'applicazione del test di Jarque-Bera.

- In base all'esito dei punti precedenti, descrivere il campione mediante indici descrittivi opportuni, giustificando la scelta
- Dopo aver elencato le opportune ipotesi sulla variabile aleatoria in oggetto, descrivere il campione mediante opportuni grafici di frequenze relative, assolute e cumulative
- Descrivere e calcolare una metrica descrittiva derivata da statistiche di ordine superiore.
- Disegnare il plot Normale-Quartile ed il Box-plot della realizzazione

(9 punti)

Esercizio 4

Si consideri la seguente funzione continua in x :

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \sqrt{(1 - (x - 1)^2)} & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{6 - \pi}{4 - \pi} - \left(\frac{2}{4 - \pi}\right)x & 1 \leq x \leq 3 - \frac{\pi}{2} \\ 0 & x > 3 - \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Dopo aver dato la definizione di funzione densità di probabilità, dimostrare se la funzione $f(x)$ sia conforme a tale definizione. Inoltre, impostare il calcolo per il calcolo della varianza $f(x)$.

(4 punti)

Esercizio 5

In seguito ad alcune polemiche riguardo al sovraffollamento degli ospedali in alcune regioni Italiane e al giudizio negativo dei pazienti di quegli ospedali, un giornalista ha deciso di effettuare uno studio sui fondi stanziati dal governo nell'ultimo anno in progetti di recupero o costruzione *ex-novo* di strutture sanitarie in Italia, rispettivamente per Nord, Centro e Sud.

Considerando che un'analisi precedente mediante test *t di Bonferroni* su finanziamenti del 2014 ha evidenziato differenze significative nel finanziamento tra Nord e Sud, valutare se nei campioni seguenti (realizzazioni di variabili aleatorie con funzione densità di probabilità *F di Fisher*), relativi al valore di investimento (in mln di €) di ognuno dei progetti finanziati nel 2016, vi siano state delle differenze significative tra:

Nord = [99; 96; 89; 23; 101; 75; 88; 86];

Centro = [22; 33; 78; 91; 24; 35; 37];

Sud = [19; 73; 81; 66; 34; 46];

(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.