

Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

30/06/2014

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Si supponga che in una certa unità sanitaria locale il tempo medio necessario per ottenere un referto di cardiologia sia di 2 giorni con una deviazione standard di 1, mentre per ottenere un referto riferito alla ematologia il tempo medio sia di 20 ore con una deviazione standard di 2.

Considerando un campione di 70 referti cardiologici e 225 referti ematologici effettuati nella stessa usl, calcolare la probabilità che i referti cardiologici siano pronti 24 ore dopo rispetto a quelli ematologici.

(5 punti)

Esercizio 2

Durante uno studio riguardante l'amministrazione di farmaci dopaminergici in malattie tipo Parkinson, si supponga che a 200 pazienti siano stati somministrati farmaci con un certo principio attivo A, ad altri 300 pazienti farmaci con un certo principio attivo B.

Le età dei pazienti sono frutto del campionamento di una v.a. Gaussiana con media 62 anni e deviazione standard 8 anni.

Lo studio è mirato alla riduzione del tremore della mano, valutata attraverso una variabile binomiale ψ che può assumere i valori {"elevato", "ridotto"}.

Sapendo che i pazienti partivano tutti da un livello di tremore elevato, e che dopo l'assunzione dei farmaci il 32% dei pazienti che hanno assunto il farmaco A ed 17% dei pazienti che hanno assunto il farmaco B presentavano un livello di tremore ridotto, dopo aver disposto i dati in una appropriata tabella, verificare, utilizzando un appropriato test statistico, se le differenze osservate tra i due farmaci possono essere attribuite al caso.

(7 punti)

Esercizio 3

Siano X_1, X_2, X_3 , ed X_4 , variabili aleatorie normali standardizzate la cui funzione densità di probabilità congiunta $f_{X_1 X_2 X_3 X_4}$ è data dalla seguente equazione:

$$f_{X_1 X_2 X_3 X_4} = \prod_{j=1}^4 f_{X_j}$$

Con f_{X_j} indicante una generica funzione densità di probabilità.

Definendo $Y = X_1 + X_2$; $K = X_2 + X_3$; $Z = X_3 + X_4$;

Calcolare:

- il coefficiente di correlazione di Pearson Y e K

- il coefficiente di correlazione di Pearson Y e Z

(4 punti)

Esercizio 4

Si supponga di voler valutare i punteggi di un determinato test di psicologia clinica in pazienti con disturbo bipolare II.

Per questo, sono stati acquisiti punteggi da un gruppo di pazienti con ansia elevata (gruppo A) ed un gruppo di pazienti con ansia moderata (gruppo B).

Ipotizzando la Gaussianità dei dati, verificare se la differenza di punteggi riscontrata tra i due gruppi sia dovuta al caso.

A	143	145	142	131	138	141	156	167	230		
B	139	244	268	289	171	142	256	165	267	135	178

Inoltre:

- Per entrambe le v.a., calcolare tre indici di statistica descrittiva che si ritengono opportuni, giustificando la risposta.
- Stimare i parametri della retta di regressione tra A e B (non si tenga conto degli ultimi due elementi di B).
- Calcolare un coefficiente di correlazione non-parametrico tra A e B (non si tenga conto degli ultimi due elementi di B).
- Scrivere una funzione in linguaggio Matlab per il calcolo automatico dei parametri della retta di regressione calcolata sopra, considerando come ingresso due generici vettori X ed Y aventi lo stesso numero di elementi.

(7 punti)

Esercizio 5:

Dimostrare l'eventuale Gaussianità del campione di dati biomedici relativi al gruppo A dell'esercizio precedente mediante il test di Kolmogorov-Smirnov e test w/s (range: 3.06-4.31).

(6 punti)

Esercizio 6

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, enunciare il teorema del campionamento statistico sulla media campionaria alla base della statistica inferenziale.

(4 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.