

Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

09/01/2015

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

In un'azienda farmaceutica si produce un certo farmaco che deve contenere principio attivo per una data quantità β . E' noto che le procedure d'industrializzazione del farmaco rendono possibile la modellazione di β come una variabile aleatoria distribuita normalmente il cui momento del primo ordine (espresso in mg) è equivalente all'aspettazione di una variabile χ^2 a 50 gradi di libertà.

1) Indicare un valore o un intervallo di valori di probabilità associate all'osservazione di una quantità di principio attivo β maggiore di 53mg.

2) A un tecnico di laboratorio è stato chiesto di indicare la quantità media di principio attivo β presente nella produzione di n campioni, tra quelli prodotti negli ultimi 6 mesi (che hanno mostrato una varianza di β di 4 gr^2).

Sapendo che, per tale misura, l'errore massimo accettato, ossia lo scarto rispetto alla quantità media reale, non supera 1 gr. con una probabilità del 98%, quante misure deve effettuare il tecnico per fornire la media con la precisione richiesta?

(6 punti)

Esercizio 2

Sia t_v una variabile aleatoria relativa a realizzazioni di distribuzioni t di Student a v gradi di libertà, e $F_{n,m}$ una variabile aleatoria relativa a realizzazioni della distribuzione di Fisher con n gradi del numeratore e m gradi del denominatore.

Verificare la relazione $t_v^2 = F_{1,v}$ utilizzando i seguenti campioni di dati (ipotesi di Gaussianità delle v.a. associate ai campioni):

A	2,7	2,8	2,9	2,5	2,6	2,7	2,8	---
B	2,2	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2	2,3	2,6

(9 punti)

Esercizio 3

Verificare Gaussianità del campione A precedente mediante il test di Kolmogorov-Smirnov.

(6 punti)

Esercizio 4

Considerando i campioni A e B dell'esercizio 2 e le variabili aleatorie ad essi associati:

- Descrivere ogni campione mediante opportuni indici di statistica descrittiva giustificando la scelta;
- Rappresentare ogni campione mediante diagramma delle frequenze relative e cumulative;
- Calcolare il momento del primo ordine $E(Z)$ della variabile aleatoria spesa totale:
 $Z = A + B$;
- Calcolare la covarianza tra A e B;
- Calcolare la deviazione standard di Z.

(5 punti)

Esercizio 5

In uno studio sulla variabilità intra-osservatore nella valutazione degli strisci cervicali, sono stati esaminati 3325 vetrini per individuare l'eventuale presenza di cellule squamose anormali. Ogni vetrino è stato esaminato da un osservatore e riesaminato dopo 6 mesi dallo stesso osservatore. I risultati di questo studio hanno evidenziato 1763 vetrini positivi in entrambe le osservazioni e 670 vetrini negativi in entrambe le osservazioni. Una quantità di 489 vetrini, tuttavia, è risultata positiva al primo screening e negativa al secondo. Verificare se tali differenze rilevate tra il primo ed il secondo screening sono dovute alla variabilità dei vetrini nel tempo che può essere modellata come un processo di Poisson con media 3.

(7 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.