

Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

28/01/2016

Nome:

Cognome:

Matricola:

Esercizio 1

Considerandola una variabile con distribuzione Gaussiana, un ricercatore vuole determinare il tempo medio necessario per il rilascio di un farmaco in una coltura cellulare attraverso una data strumentazione biomedicale. Tale farmaco fa sì che la concentrazione di un certo metabolita in coltura segua una distribuzione F di Fisher tra le cellule. Considerando che tale tempo medio da determinare deve essere stimato con una probabilità del 99%, che da esperimenti precedenti si presume che la deviazione standard di tale stima è pari a 1.6 minuti, e che l'errore di tale stima è almeno di 50 secondi, indicare il numero minimo di rilasci sperimentali da effettuare.

(4 punti)

Esercizio 2

Una ricerca mira a valutare quali lavori siano significativamente associati a stress lavoro-correlato. Un certo numero di lavoratori compila uno specifico test psicologico per la quantificazione di tale tipo di stress. E' noto che il punteggio di tale test, quando è stato validato sperimentalmente, assume una distribuzione Gaussiana rispetto ai valori della popolazione intervistata.

Dopo la compilazione, un soggetto è associato al campione "Stress Lavoro-correlato" se il punteggio del suo test supera un valore soglia definito. In tabella, si riporta il numero di soggetti associati ad ogni gruppo/lavoro.

	Carabiniere	Cassiere di Banca	Tassista	Metronotte
Stress Lavoro-correlato	82	107	70	59
No Stress	92	9	29	42

1) Verificare l'ipotesi che esista almeno un lavoro significativamente associato a stress lavoro-correlato.

2) Verificare l'ipotesi che il lavoro di cassiere di banca sia effettivamente associato ad un livello elevato di stress lavoro-correlato rispetto ad tutti gli altri lavori considerati nello studio.

(8 punti)

Esercizio 3

Una data azienda ospedaliera ha acquistato dei toner per la stampante del reparto di neurologia. Tali toner sono stati garantiti per la stampa media di 2000 pagine bianco/nero, assumendo che ogni pagina avesse circa il 95% di superficie non scritta. Per verificare la veridicità della casa produttrice, il direttore generale richiede all'U.O. di ingegneria biomedica di valutare statisticamente l'attività di stampa degli ultimi 15 toner acquistati. Considerando i seguenti valori (già ordinati per rango) espressi in numero di pagine stampate fino all'esaurimento del toner, è possibile confermare la veridicità della casa produttrice riguardo la garanzia di stampa di 2000 pagine bianco/nero?

Si risolva il quesito sotto l'ipotesi di Gaussianità del campione, ed ipotizzando una distribuzione qualsiasi della popolazione di partenza.

2016, 1985, 1865, 1756, 1754, 1675, 1669, 1611, 1548, 1498, 1454, 1444, 1332, 1235, 1195

In caso la veridicità non fosse confermata, fornire una stima del numero vero di pagine che è possibile stampare, in media, con un generico toner della casa produttrice. (6 punti)

Esercizio 4

Utilizzando i dati dell'esercizio precedente:

- Valutare la Gaussianità della popolazione da cui è stato estratto il campione mediante il test di Kolmogorov-Smirnov
- Descrivere il campione mediante indici descrittivi opportuni, giustificando la scelta
- Descrivere il campione mediante opportuni grafici di frequenze
- Calcolare un indice che quantifichi una statistica campionaria di ordine superiore
- Riportare le funzioni Matlab per il calcolo degli indici usati nei punti precedenti
- Enunciare il teorema della probabilità totale

(10 punti)

Esercizio 5

Completare la seguente tabella con gli opportuni valori tabulati:

Probabilità associata a $Z=0.12$;	
Probabilità associata a $Z=-0.12$;	
Probabilità associata a $Z=-0.05$;	
Probabilità associata a $\chi^2=12.833$ con 5 g.d.l	
Probabilità associata a t-Student= 2.12 con 16 g.d.l	
Valore critico di F di Fisher con $\alpha=0.05$ quando si testano 5 gruppi con numero di elementi: {4, 5, 6, 6, 4}	
Valore critico di t-Student con $\alpha=0.05$ quando si ha una ipotesi alternativa bilaterale e 12 g.d.l.	
Valore critico di t-Student con $\alpha=0.05$ quando si ha una ipotesi alternativa unilaterale e 12 g.d.l.	
Valore critico di χ^2 con $\alpha=0.05$ quando un campione A è testato contro un campione B e contro un campione C.	
Valore critico di t-Student a 12 g.d.l. con $\alpha=0.05$ quando un campione A è testato contro i campioni B, C, D, E, F.	
Valore critico di Z da usare quando si calcolano intervalli di confidenza al 97%	

(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.