

# Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

## 27/06/2016

**Nome:**

**Cognome:**

**Matricola:**

### Esercizio 1

Il contenuto di dato flacone di farmaco è, nominalmente, 500ml. Tuttavia, la quantità di prodotto al suo interno è distribuita come una variabile aleatoria Gaussiana avente media 490ml e deviazione standard 30ml. Al termine del processo di produzione, si scartano quelli con contenuto inferiore a 490ml e superiore a 510ml.

- Stimare la percentuale di flaconi contenenti prodotto scartati.
- Indicare cosa sarebbe cambiato nella procedura descritta sopra se le variabili aleatorie derivassero dalla combinazione lineare di 50 variabili aleatorie chi-quadro a 2 g.d.l.

(4 punti)

### Esercizio 2

I valori dei punteggi attesi di una certa analisi biochimica hanno distribuzione normale con media 10 e varianza 5. I ricercatori hanno ripetuto l'esperimento 100 volte e ottenuto i seguenti valori:

<b>N. uscito</b>	2	5	10	14	18	TOT
<b>Frequenza</b>	10	22	28	24	16	100

Provare l'ipotesi che il concorso non sia truccato, usando il livello di significatività del 5%.

Rivalutare l'ipotesi che il concorso non sia truccato nel caso in cui i valori dei punteggi attesi siano distribuiti uniformemente.

(6 punti)

### Esercizio 3

Verificare la gaussianità del campione di dati dell'esercizio precedente mediante il test di Kolmogorov-Smirnov.

Inoltre:

- Con le opportune ipotesi a priori, rappresentare i dati mediante rappresentazione grafica e scrivere una funzione Matlab per l'esecuzione automatica.
- Descrivere il campione mediante indici descrittivi opportuni, giustificando la risposta.
- Partendo dai dati campionari, fare inferenza sul valor medio della popolazione di appartenenza.

(7 punti)

#### Esercizio 4

Verificare se le realizzazioni di vettori aleatori A e B riportati in tabella siano derivati da procedure di campionamento della stessa funzione densità di probabilità quando quest'ultima è:

a) una Normale, b) una distribuzione Chi-quadro a 1 gdl, c) una distribuzione t-Student a 1 gdl, d) una qualsiasi funzione positiva la cui area sottesa alla curva è pari a 1.2. e) una binomiale derivata da un numero infinito di prove.

A	B
5.30	10.36
7.28	13.28
8.98	11.81
6.59	4.54
4.59	11.04
5.17	10.08
7.25	14.47
3.47	9.43
7.60	13.41

(10 punti)

#### Esercizio 5

Dopo aver riportato la formulazione e l'utilità della disuguaglianza di Chebyshev, dare la definizione formale di probabilità e descrivere la procedura per la dimostrazione dell'indipendenza statistica tra due campioni di dati.

(6 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.