

# Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

## 16/02/2016

Nome:

Cognome:

Matricola:

### Esercizio 1

In un determinato centro di riabilitazione si propongono essenzialmente due terapie: A e B. La terapia A è stata proposta 27 volte negli ultimi 30 giorni, mentre la B è stata proposta 25 volte. Calcolare la probabilità che, a un dato paziente, in un certo giorno successivo alle osservazioni precedenti non venga mai proposta la terapia A, o che venga proposta tra 1 e 8 volte.

(5 punti)

### Esercizio 2

Si considerino i dati della tabella seguente come indici di miglioramento, rispetto alla mobilità dell'arto superiore, relativi a 10 pazienti che, a giorni alterni, sono stati sottoposti ad entrambe le terapie A e B. L'ordine di assunzione è stato deciso mediante una variabile aleatoria binomiale avente media 1 e deviazione standard 2. Verificare che la terapia B abbia un maggiore effetto sui pazienti nei seguenti casi:

- 1) Ipotizzando una distribuzione qualsiasi delle popolazioni di riferimento
- 2) Ipotizzando la Gaussianità delle popolazioni di riferimento
- 3) Ipotizzando che la popolazione di riferimento abbia distribuzione parametrizzata in  $k$  come:

$$e^{k^2/2} (2\pi)^{-1/2}$$

Terapie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	0.7	-1.6	-0.2	-1.2	-0.1	3.4	3.7	0.8	0	2
B	1.9	0.8	1.1	0.1	-0.1	4.4	5.5	1.6	4.6	3.4

(12 punti)

### Esercizio 3

Considerando le seguente realizzazione di un vettore aleatorio:

$$1,5,6,9, -5,17,16,11,14,6,12, -2,10, -4$$

- Valutare la Gaussianità della popolazione da cui è stato estratto il campione mediante il test di Shapiro-Wilk
- Ipotizzare un valore o un range di probabilità relativo applicazione del test di D'Agostino e w/s.
- In base all'esito del punto precedente, descrivere il campione mediante indici descrittivi opportuni, giustificando la scelta
- Descrivere il campione mediante opportuni grafici di frequenze relative, assolute e cumulative
- Predire il valore di un futuro, ipotetico, 15° elemento da osservare.
- Disegnare il plot Normale-Quartile ed il Box-plot della realizzazione

(11 punti)

#### **Esercizio 4**

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, considerando l'estrazione con reinserimento di un numero tra 1 e 6 durante in tre esperimenti in cui l'ordine dell'estrazione non conta, calcolare la probabilità che durante una delle 3 estrazioni sia stato estratto 6, sapendo che la somma complessiva è risultata pari a 8.

(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.