

# **Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I**

## **30/06/2015**

**Nome:**

**Cognome:**

**Matricola:**

### **Esercizio 1**

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, calcolare la probabilità di trovare, tra  $k$  donatori di midollo, almeno due donatori con lo stesso gruppo sanguigno (si considerino 8 possibili gruppi sanguigni, tutti equiprobabili)  
(3 punti)

### **Esercizio 2:**

Si riportano i risultati di una serie di analisi biochimiche su campioni prelevati da un unico soggetto in diversi momenti della giornata:

1.04, 0.86, 3.18, 3.24, 1.06, 1.12, 3.56, 1.14, 2.67, 2.73, 1.44, 1.47, 1.78, 1.80, 1.90, 2.29, 0.36, 0.82, 2.75, 3.11,

Dopo aver elencato le opportune ipotesi preliminari ed aver scelto opportuni test e metodi statistici, caratterizzare il suddetto campione sviluppando i seguenti punti:

- Rappresentare graficamente i dati.
  - Verificare la gaussianità del campione mediante il test di Kolmogorov-Smirnov
  - In base al risultato del punto precedente, descrivere il campione mediante indici opportuni giustificando la risposta.
  - Valutare la simmetria della distribuzione.
  - Calcolare la media geometrica.
  - Calcolare l'intervallo di confidenza del valor medio dei valori prelevati dallo stesso soggetto in un giorno qualsiasi.
  - Spiegare cosa cambierebbe nelle formulazioni precedenti se i dati fossero stati acquisiti da 20 soggetti diversi.
- (10 punti)

### **Esercizio 3**

Si vuol studiare il riconoscimento mediante ispezione visiva di una distribuzione gaussiana a diversi valori di media e deviazione standard. Per questo, viene fatto un esperimento in cui a 200 soggetti vengono mostrati grafici di distribuzioni di tipo X, ad altri 100 soggetti grafici di distribuzioni di tipo Y ed, infine, ad ulteriori 250 soggetti grafici di distribuzioni di tipo Z. La percentuale di soggetti che hanno riconosciuto una distribuzione gaussiana è stata rispettivamente 12% nel gruppo che aveva ricevuto X, 17% nel gruppo Y, e 14% nel gruppo Z.

Verificare, con una probabilità del 99%, se le differenze osservate tra i tre gruppi sperimentali possono essere attribuite al caso.

(7 punti)

#### **Esercizio 4**

Una certa variabile aleatoria è stata osservata in quattro gruppi di soggetti (un gruppo di controllo, A, e tre gruppi sottoposti a stimolazione):

Gruppo A: {1, 5, 8, 17, 16}; Gruppo B: {2, 16, 5, 7, 4}; Gruppo C: {1, 1, 3, 7, 9}; Gruppo D: {2, 15, 2, 9, 7}

Supponendo la normalità dei dati in esame, valutare se vi è una differenza statisticamente significativa tra almeno due gruppi.

(6 punti)

#### **Esercizio 5:**

Considerando possibile ogni ragionevole approssimazione, valutare nuovamente se vi è una differenza statisticamente significativa tra almeno due gruppi tra i quattro dell'esercizio precedente nei seguenti 2 casi:

- 1) supponendo che i dati provengano da una popolazione con distribuzione *t-Student* a 6 g.d.l.
- 2) supponendo che i dati provengano da una popolazione con distribuzione *F* di Fisher.

(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.