

# Biostatistica - 2 Ottobre 2017

**Nome:**

**Cognome:**

**Matricola:**

## Esercizio 1

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, dimostrare l'eventuale Gaussianità del campione  $\varphi$  applicando il test di Kolmogorov-Smirnov

$\varphi$ : [8.4 3.0 9.5 1.0 3.8 8.8 9.3 8.0 8.1 4.0 9.1 9.9 9.0 9.2 9.6 9.9 1.3 1.1 9.1 1.0]

In base al risultato del test, e ipotizzando una variabile aleatoria continua:

- Calcolare le misure necessarie per la descrizione del campione;
- Riportare i grafici delle frequenze effettive, relative e cumulative;
- Valutare se la misura di tendenza centrale della popolazione da cui è estratto il campione possa essere pari a 3.4;
- Calcolare un Intervallo di Confidenza al 95% sulla misura di tendenza centrale calcolata.

(8 punti)

## Esercizio 2

Dati i campioni statistici A e B, valutare se possano essere realizzazione della medesima variabile aleatoria continua in ognuno dei seguenti casi:

- Entrambi i campioni sono realizzazione di una variabile aleatoria la cui PDF è data dal prodotto di due distribuzioni Z. Inoltre il campione A è misura del parametro fisiologico  $\Lambda$  in un gruppo di 6 pazienti alle ore 10:00, mentre il campione B è misura dello stesso parametro in un altro gruppo di 10 pazienti alle ore 15:00.
- Entrambi i campioni sono realizzazione di una variabile aleatoria la cui PDF è data dalla somma di due distribuzioni Z. Inoltre il campione A è misura del parametro fisiologico  $\Lambda$  in un gruppo di 6 pazienti alle ore 10:00, mentre il campione B è misura dello stesso parametro nello stesso gruppo di 10 pazienti alle ore 15:00.

A = [9.1 9.9 9.9 9.2 9.6 9.9]

B = [8.4 8 9.5 9.3 9.1 8.8]

(8 punti)

## Esercizio 3

La percentuale media di persone aventi ciascuno dei gruppi sanguigni è nota e (in Italia) pari a :

Gruppo 0 = 45%      Gruppo A = 41%      Gruppo B = 9%      Gruppo AB = 5%

In un comune con 100 abitanti sono state riscontrate le seguenti percentuali:

Gruppo 0 = 43%      Gruppo A = 38%      Gruppo B = 14%      Gruppo AB = 5%

E' possibile affermare, accettando un rischio di errore del 5%, che la popolazione del comune non sia significativamente diversa dalla media italiana? Rifare i calcoli considerando un comune con popolazione di 1500 abitanti (6 punti)

#### Esercizio 4

Il parametro biomedico  $\Omega$  è stato misurato su 5 soggetti da 3 diversi laboratori di ricerca, oltre che dalla stessa ASL. I risultati delle misure sono rappresentati in tabella. Si vuole sapere se vi siano differenze statisticamente significative tra le 4 misurazioni; se eventualmente presenti, si vuole sapere quale dei 3 laboratori privati si differenzi dalla ASL, considerata come riferimento. Si noti che il parametro  $\Omega$  si distribuisce come una v.a. chi-quadro a 12 gdl.

	Lab 1	Lab 2	Lab 3	ASL
Soggetto 1	10.15	15.32	19.22	13.52
Soggetto 2	15.38	13.8	17.78	14.36
Soggetto 3	13.21	12.29	18.55	11.19
Soggetto 4	10.68	18.36	18.47	10.61
Soggetto 5	11.33	11.89	18.73	12.5

(7 punti)

#### Esercizio 5

Gli studenti iscritti al secondo anno dei corsi nel Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione a Pisa quest'anno sono 889: indichiamo con X e Y il numero di studenti nati rispettivamente il 23 Giugno ed il 17 Marzo. Si supponga per semplicità che tutti i giorni dell'anno siano equiprobabili e si trascurino gli anni bisestili.

- Le variabili X e Y sono indipendenti?
- Calcolare la probabilità che almeno 2 studenti siano nati lo stesso giorno
- Qual è il numero più probabile di studenti nati il 23 Giugno?
- Calcolare la probabilità che almeno 2 studenti siano nati lo stesso giorno se gli iscritti ai corsi del secondo anno fossero 88

(4 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.
- Le tabelle e l'eventuale formulario utilizzati per lo svolgimento dell'esame devono essere consegnati insieme alla traccia e allo svolgimento dello stesso.