

# Biostatistica – 4 Giugno 2019

Nome:

Cognome:

Matricola:

## Esercizio 1

Dato le 10 realizzazioni campionarie della variabile aleatoria concentrazione di glucosio nel sangue da un soggetto sano, misurate a distanza oraria uno dall'altro seguendo leggi di probabilità legate alla distribuzione di Poisson, si vuole sapere se il valore di glucosio dipende linearmente dalla misurazione della pressione arteriosa. Con questo obiettivo, usando i seguenti dati appaiati:

Glucosio:                                    4.3 7.5 4.9 9.1 6.7 8.3 8.7 5.9 5.4 6.4

Pressione arteriosa:                    5.4 9.1 6.4 11.5 7.7 10.5 10.6 7.4 6.8 7.9

- Testare la significatività statistica dei parametri calcolati per un modello costituito da un polinomio del primo ordine e fornirne i relativi intervalli di confidenza al 95%.
- Si verifichi, al 95% di significatività, se i residui del modello rispettino la distribuzione di probabilità attesa.
- In base all'esito del punto precedente, sullo stesso campione dei residui calcolare gli indici di statistica descrittiva opportuni alla sua caratterizzazione.
- Dopo aver formulato le opportune ipotesi, si traccino grafici di frequenza assoluta, relativa e cumulativa del campione di scarti ottenuti, insieme al suo boxplot.

(16 punti)

## Esercizio 2

Date le concentrazioni di Leucociti e Neutrofili misurate in un campione di 20 soggetti, valutare eventuali differenze e similarità statistiche dei due campioni nei seguenti casi:

- Il campione di Neutrofili è realizzazione di una PDF t-Student a 43 gdl, mentre quello di Leucociti deriva da una popolazione caratterizzata dalla combinazione lineare di 2 distribuzioni  $\chi^2$  a 3 gdl.
- Il campione di Neutrofili è realizzazione di una PDF data dalla combinazione lineare di 2 distribuzioni t-Student a 3 gdl, mentre quello di Leucociti deriva da una  $\chi^2$  a 3 gdl.
- Il campione di Neutrofili deriva da una distribuzione data dalla combinazione lineare di 2 distribuzioni t-Student a 43 gdl, mentre quello di Leucociti ad una distribuzione data dalla combinazione lineare di 2 distribuzioni  $\chi^2$  a 3 gdl.
- Il campione di Neutrofili è realizzazione di una PDF somma di 3 distribuzioni Z standard, mentre quello di Leucociti deriva da una distribuzione t-Student a 500 gdl.

<b>Leuciti</b>	15.53	17.6	13.21	18.35	21.27	17.17	13.34	13.23	16.97	13.6
<b>Neutrofili</b>	20.74	18.56	22.64	17.68	21.51	25.44	19.42	16.16	17.96	21.66

(8 punti)

### Esercizio 3

La tabella seguente riporta realizzazioni del parametro  $\theta$  misurato in 3 regioni italiane e la sua media nazionale. Valutare qualora vi sia una differenza statisticamente significativa tra tutti i dati regionali e la media nazionale e, in caso positivo, indicare quale regione differisce dalla media nazionale. Considerare che la variabile aleatoria  $\theta$  è caratterizzata da una combinazione lineare di centinaia di variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite, mentre l'età dei soggetti Italiani su cui è stata effettuata la misura  $\theta$  si distribuisce secondo una  $\chi^2$  a 3 gdl.

Media Naz.	15.1	14.3	18.1	16.4	15.8	14.9
Veneto	17.1	17.4	17.3	16.9	16.5	15.8
Umbria	14.7	14.4	15.2	16.3	14.9	15.6
Calabria	18.7	17.9	19.1	17.2	20.1	19.9

(6 punti)

### Esercizio 4

Dopo aver enunciato la definizione formale di probabilità, risolvere il seguente quesito.

Immaginando di lanciare un dado per 3 volte, calcolare la probabilità che la somma dei tre esiti sia maggiore di 16.

(3 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 ipotesi alla base di dato metodo 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.