

# Analisi e Modelli di Segnali Biomedici I

## 27/01/2015

Nome:

Cognome:

Matricola:

### Esercizio 1

Le v.a. continue X, Y, e Z sono caratterizzate da una funzione densità di probabilità chi-quadro a 2 gradi di libertà, e dalle seguenti relazioni:

$$Z=Y-X;$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} z^3 f_z(z) dz = 2; \int_{-\infty}^{\infty} z^4 f_z(z) dz = 0.5; \int_{-\infty}^{\infty} x^3 f_x(x) dx = 0.1; \int_{-\infty}^{\infty} z f_z(z) dz = 0;$$
$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2 f_x(x) dx = \int_{-\infty}^{\infty} z^2 f_z(z) dz = 1; \int_{-\infty}^{\infty} x f_x(x) dx = 0;$$
$$\int_{x=-\infty}^{\infty} \int_{z=-\infty}^{\infty} xz f_{xz}(x, z) dx dz = 0$$

Calcolare il coefficiente di correlazione tra X e Y.

(3 punti)

### Esercizio 2

Si vuole verificare se un conservante per alimentazione umana abbia effetti sui fattori di crescita. A questo scopo, un gruppo di 10 cavie adulte è stato sottoposto a un regime di alimentazione contenente la sostanza da testare. Ogni soggetto è stato pesato sia prima che dopo la nuova dieta, per misurarne le variazioni.

Nella tabella sottostante sono riportati i pesi in grammi prima e dopo la dieta, per ognuna delle 10 cavie:

Cavia	Prima	Dopo
1	180	190
2	175	170
3	150	175
4	158	164
5	174	185
6	187	184
7	172	185
8	157	168
9	164	180
10	165	173

Ipotizzando la Gaussianità delle distribuzioni di partenza, si vuole sapere:

1 - Se la sostanza può essere la causa di un aumento significativo di peso, con significatività statistica di 0.05.

2 - Se la sostanza può essere la causa di una variazione significativa di peso, con significatività statistica di 0.05.

3 -Quale è la reale variazione ( $\delta$ ) di peso determinata dal conservante, alla probabilità 95%.

4- Enunciare il metodo statistico più opportuno per rispondere ai punti 1 e 2 nel caso in cui i dati fossero stati estratti da popolazioni non-Gaussiane.

(8 punti)

### Esercizio 3

Considerando i dati del campione “Prima” dell’esercizio precedente:

1) Verificare l’eventuale Gaussianità mediante il test di Kolmogorov-Smirnov.

2) In base al risultato del punto 1) descrivere il campione mediante opportuni indici descrittivi.

3) Valutare la media geometrica.

4) Dopo aver elencato le opportune ipotesi preliminari sulla v.a., disegnare i grafici delle frequenze relative, assolute, e cumulative.

Tra i campioni “prima” e “dopo”, calcolare il coefficiente di correlazione di Spearman

(9 punti)

### Esercizio 4

Le tabelle mostrano i risultati di un’indagine sullo stress lavoro-correlato in un campione di 98 soggetti operanti in uffici pubblici (UP), aziende ospedaliere (AO), e operai specializzati (OS).

Stress	UP
SI	17
NO	6

Stress	AO
SI	6
NO	13

Stress	OS
SI	23
NO	33

La valutazione di stress è stata effettuata mediante valutazione degli scores ottenuti da un apposito test di psicologia clinica. Sapendo che, per ognuno dei tre gruppi di soggetti, è stato dimostrato che la distribuzione di tali scores è una distribuzione Gaussiana (con  $p=0.97$  da test di Shapiro-Wilk):

- 1) Verificare la possibilità che non esista una prevalenza di stress significativamente più alta in qualcuno dei tre gruppi con una probabilità del 99%.
- 2) Nel caso in cui tale differenza esista, verificare qualora questa fosse dovuta alla differenza tra AO e OS considerandola tra tutti i possibili confronti.
- 3) Sempre per il confronto AO e OS, calcolare l'intervallo di confidenza del rischio relativo.

(9 punti)

### **Esercizio 5**

Dopo aver dato la definizione formale di probabilità, enunciare le formulazioni matematiche, insieme ad eventuali differenze e similarità, delle distribuzioni di Poisson, Binomiale, e Bernoulli.

(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.

