

## Simulazione Compito di Statistica del 14/12/2012

(Attenzione: Effettuare tutti i passaggi intermedi giustificando i risultati)

Quesito	Numero	Punti	Totale Punti	Penalità
Risposta Multipla	4	3	12	0
Risposta Aperta	3	5	15	0
Vero/Falso	3	1	3	-0.5
Totale	10		30	

1. **Risposta multipla:** Su un campione di studenti universitari si è adattato un modello di regressione  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ , che pone il livello di soddisfazione degli studenti universitari rispetto ai servizi universitari (variabile  $Y$ ) in funzione della loro motivazione verso lo studio (variabile  $X$ ). Calcolare l'indice di determinazione lineare sapendo che la somma dei quadrati totale è 1000 e la somma dei quadrati dei residui è 150.

- (a) 0.85
- (b) 0.15
- (c) 0.7225
- (d) 0.0225
- (e) Nessuna delle precedenti risposte

2. **Risposta multipla:** Un campione di bambini a rischio è stato sottoposto a una nuova terapia. Tali bambini sono stati classificati gravità del rischio e indice di sviluppo mentale (ISM, misura usualmente calcolata con bambini a rischio):

Gravità del rischio	ISM	
	Basso	Alto
Medio-Bassa	30	90
Medio-Alta	60	40

Calcolare gli odds a favore di un indice di sviluppo mentale elevato per bambini per cui la gravità del rischio è medio-alta

- (a) 1.5
- (b) 3.0
- (c) 0.67
- (d) 0.33
- (e) Nessuna delle precedenti risposte

3. **Risposta multipla:** Un test per valutare la capacità di ragionamento è composto da due parti. La probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della prima parte è  $\Pr(A) = 0.3$  e la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della seconda parte è  $\Pr(B) = 0.2$ . Sapendo che la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della seconda parte dato che si è risposto correttamente a tutte le domande della prima parte è  $\Pr(B|A) = 0.6$ , calcolare la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande.

- (a) 0.06
- (b) 0.18
- (c) 0.12
- (d) 0.36
- (e) Nessuna delle precedenti risposte

4. **Risposta multipla:** In un campione di 10 soggetti con elevata capacità di ragionamento è stato misurato il quoziente intellettivo. Sapendo che la media campionaria del quoziente intellettivo è risultata pari a 80 e la varianza campionaria (corretta) è risultata uguale a 40, costruire un intervallo di confidenza al livello di confidenza del 99% per il quoziente intellettivo medio.

- (a) (63.7; 96.3)
- (b) (59.4; 100.6)
- (c) (73.5; 86.5)
- (d) (74.8; 85.2)
- (e) Nessuna delle precedenti risposte

(b) (59.4; 100.6)

(c) (73.5; 86.5)

(d) (74.8; 85.2)

(e) Nessuna delle precedenti risposte

5. **Risposta aperta:** Ad un campione di 500 soggetti selezionati per le loro capacità di ragionamento è stato somministrato un nuovo test per valutare la capacità di ragionamento. Sapendo che 350 hanno mostrato un'elevata capacità di ragionamento, determinare un intervallo di confidenza al livello di confidenza del 95% per la proporzione di soggetti con elevata capacità di ragionamento nella popolazione.

6. **Risposta aperta:** Il livello di concentrazione durante un test si può rappresentare con una variabile aleatoria normale di media 3 e varianza 0.25. (1) Determinare la probabilità che il livello di concentrazione assuma valori tra 2.5 e 4.0; (2) Determinare il terzo quartile della distribuzione.

7. **Risposta aperta:** In uno studio sulla demenza senile, sono considerati 82 anziani: 48 sono sottoposti a una nuova terapia mentre 34 sono sottoposti a terapia standard. Si valuta la capacità verbale di tali soggetti dopo sei mesi di trattamento con un opportuno indice. La seguente tabella riporta le informazioni campionarie.

Gruppo	Numerosità	Media	Varianza campionaria
Nuova terapia	34	35	17
Terapia standard	48	25	16

Sottoporre a test l'ipotesi che la differenza tra le medie sia nulla al livello di significatività del 5% (ipotizzando uguali varianze).

8. **Vero/Falso:** Sia  $T$  uno stimatore per il parametro  $\theta$ .  $T$  è uno stimatore corretto per  $\theta$  se  $T(x_1, \dots, x_n) = \theta$  per ogni realizzazione  $x_1, \dots, x_n$  del campione causale  $X_1, \dots, X_n$ .

9. **Vero/Falso:** Si consideri il modello di regressione multipla  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \epsilon_i$ . Applicando il metodo dei minimi quadrati si ottiene  $\hat{Y}_i = 0.5 + 1x_{1i} - 8x_{2i}$ . Allora  $r_{y, x_2 | x_1} < 0$ .

10. **Vero/Falso:** Sia  $X_1, \dots, X_n$  un campione casuale da una popolazione Normale con media  $\mu$  non nota e varianza  $\sigma^2$  nota. Sia  $IC_{1-\alpha}(\mu)$  l'intervallo di confidenza per la media  $\mu$  al livello di confidenza  $1 - \alpha$ . Fissato il livello di confidenza  $1 - \alpha$ , l'ampiezza dell'intervallo di confidenza diminuisce all'aumentare della dimensione del campione,  $n$ .

### ESERCIZIO 3

*un test per valutare la capacità di ragionamento è composto da due parti. La probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della prima parte è  $P(A)=0.3$  e la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della seconda parte è  $P(B)=0.2$ . Sapendo che la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande della seconda parte dato che si è risposto correttamente a tutte le domande della prima parte è  $P(B|A)=0.6$ , calcola la probabilità di rispondere correttamente a tutte le domande.*

Il post hoc è un test che trovi nell' output dell'Anova che, confronta i campioni a due a due, e ti permette di stabilire la direzione della relazione tra le variabili in questione.

come si fa a calcolare il valore di un quartile o percentile con media e deviazione standard noti? (senza dati grezzi). Grazie.

Per individuare quartili e percentili devi prima calcolare le frequenze cumulate. La formula per la posizione dei quartili è  $PosQ=(n+1)/4$  moltiplicato per 1 per 2 o per 3 a seconda che cerchi il 1° 2° o 3° quartile. Il numero che ti esce lo cerchi sulle frequenze cumulate che ti riconducono al valore x. Stessa cosa per i percentili...la formula per la posizione dei percentili è  $PosPx=(n+1)/100$  moltiplicato per x, ovvero il percentile che stai cercando (es. P di 40).

Se vuoi trovare il terzo quartile (75%) devi fare:  $1-0.75=0.25$ . Cerchi il valore z nella tavola della distribuzione, che in questo caso è  $z=0.68$ . Per trovare il quartile usi la "formula"  $media+z(\text{deviazione standard})$