

Biostatistica – 08 Maggio 2020

Nome:

Cognome:

Matricola:

- 1) Quale tra le seguenti sono l'ipotesi nulla e alternativa di un t-test per dati indipendenti applicato su due campioni A e B?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> $H_0: \mu_A = \mu_B; \sigma_A = \sigma_B$ | $H_1: \mu_A \neq \mu_B; \sigma_A \neq \sigma_B$ |
| <input type="checkbox"/> $H_0: \mu_A = \mu_B; \sigma_A = \sigma_B$ | $H_1: \mu_A \neq \mu_B; \sigma_A = \sigma_B$ |
| <input type="checkbox"/> $H_0: \bar{x}_A = \bar{x}_B; s_A = s_B$ | $H_1: \bar{x}_A \neq \bar{x}_B; s_A \neq s_B$ |
| <input type="checkbox"/> $H_0: \bar{x}_A = \bar{x}_B; s_A = s_B$ | $H_1: \bar{x}_A \neq \bar{x}_B; s_A = s_B$ |

- 2) Avendo due campioni gaussiani indipendenti A e B, con $n_A = 11$ ed $n_B = 13$ (i valori dei campioni sono noti), si sta verificando che la popolazione da cui è estratto il campione A abbia una media significativamente (strettamente) maggiore di quella da cui è estratto il campione B con un t-test per dati indipendenti con $\alpha = 0.01$. A quanto è pari il valore critico del test?

- $t_{crit} = 2.807$ $t_{crit} = 2.508$ $t_{crit} = 2.819$ $t_{crit} = 2.5$

- 3) Una importante azienda che produce protesi di mano sta lanciando un nuovo prodotto (N1), e sta testando le performance della nuova protesi con altri 3 modelli già presenti sul mercato (O1, O2 ed O3). Per fare ciò 5 pazienti hanno provato tutte e 4 le protesi ed hanno assegnato un giudizio personale sulle proprie performance. I dati sono riportati in tabella. Quale tra i seguenti test è il più appropriato per verificare se vi siano delle differenze statisticamente significative tra le 4 protesi?

	Protesi N1	Protesi O1	Protesi O2	Protesi O3	Totale
Paziente 1	6	8	7	5	26
Paziente 2	7	7	6	7	27
Paziente 3	8	9	5	6	28
Paziente 4	7	9	4	4	24
Paziente 5	5	6	6	6	23
Totale	33	39	28	28	128

- Test di Kruskal-Wallis
 Test ANOVA ad 1 via per dati indipendenti
 Test di Friedman
 Test del χ^2 per tabelle di contingenza

- 4) Si consideri un campione realizzazione di una v.a. chi-quadro di cui si conosce solo che la media è pari a 19. È possibile dire qualcosa sulla probabilità di estrarre dalla popolazione un elemento maggiore o uguale a 33?

- No, è necessaria almeno la varianza campionaria*
 Si, si può applicare uno Z – test ad un campione
 Si, questa probabilità sarà $p \leq 0.2145$
 Si, questa probabilità sarà $p \leq 0.5758$

- 5) Dai due campioni A e B, con A appartenente ad una popolazione con distribuzione data dalla somma di 4 distribuzioni Gaussiani, e B appartenente ad una popolazione con distribuzione data dal prodotto di 3 distribuzioni gaussiane. Come è possibile stimare la correlazione tra A e B?

- Coefficiente di correlazione di Spearman*
 Coefficiente di correlazione di Pearson
 Coefficiente di correlazione di Kendall
 Indifferentemente con i coefficienti di Spearman e Kendall

- 6) E' stato effettuato uno Z-test ad un campione, con $H_0: \mu_x = \mu_0; H_1: \mu_x > \mu_0$. Si è ottenuto un valore di $Z_{test} = 1.96$. A quanto è uguale il p-value del test?

- 0.05 0.025 0.10 0.01

- 12) È stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson (ipotesi di applicabilità tutte verificate) ed è risultato $\rho = 0.098$, a seguire è stato applicato il relativo t-test sul suo valore che è risultato statisticamente significativo, quindi si è accettata H_1 . Cosa se ne può concludere?
- I due campioni sono indipendenti
 - I due campioni sono correlati
 - I due campioni sono incorrelati, ma non indipendenti
 - Non è possibile concludere nulla sulla loro correlazione o indipendenza

- 13) La seguente tabella riporta i risultati di 4 questionari diversi (colonne) svolti da 4 soggetti (righe), riportando il numero di risposte esatte. Quale è il test statistico più appropriato per valutare se vi sia una dipendenza statisticamente significativa tra i soggetti e i questionari?

	Q1	Q2	Q3	Q4
S1	6	8	7	5
S2	7	7	6	7
S3	8	9	5	6
S4	7	9	4	4

- Test del χ^2 per tabelle di contingenza
- Test di Friedman
- Test di Kruskal-Wallis
- Test ANOVA per dati appaiati

- 14) Dati due campioni x e y , di cui si conoscono media e varianza (\bar{x} , \bar{y} , s_x e s_y), rispettivamente realizzazioni delle variabili aleatorie X e Y , si vuole fare inferenza su una variabile aleatoria Z sapendo che $Z = 2X + 3Y$. Segnare i valori di \bar{z} e s_z che si possono ricavare

- $\bar{z} = 2\bar{x} + 3\bar{y}$ e $s_z^2 = 4s_x^2 + 9s_y^2$
- $\bar{z} = 2\bar{x} + 3\bar{y}$ e $s_z^2 = 2s_x^2 + 3s_y^2$
- $\bar{z} = 2\bar{x} + 3\bar{y}$ e $s_z^2 = 4s_x^2 + 9s_y^2 + 12s_x s_y$
- $\bar{z} = 2\bar{x} + 3\bar{y}$ e $s_z^2 = 2s_x^2 + 3s_y^2 + 12s_x s_y$

- 15) Dato uno spazio degli eventi A ed una sigma-algebra associata B , e dato C il numero di tutti i sottoinsiemi di A inclusivo dell'insieme nullo e di A , la funzione di probabilità P è definita come:

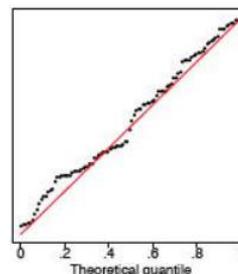
- $P: A \rightarrow [0,1]$
- $P: B \rightarrow [0,1]$
- $P: C \rightarrow [0,1]$
- P : Numero eventi favorevoli / C

- 16) Che cosa rappresenta il p-value in un test statistico?

- La probabilità che l'ipotesi nulla sia vera
- La probabilità che l'ipotesi alternativa sia vera
- La probabilità che, ripetendo l'esperimento, dal test si ottengano statistiche più estreme
- La probabilità che, ripetendo l'esperimento, dal test si ottengano statistiche meno estreme

- 17) Cosa si può dedurre dal seguente plot Normale-quartile sulla destra?

- Data la sua disposizione su una retta, sicuramente il campione con cui è stato tracciato è Normale
- Sebbene i dati siano disposti su una retta, la loro distribuzione molto probabilmente non è Normale
- Il campione sembra derivato da una v.a. con PDF di Poisson
- Il campione sembra derivato da una v.a. con PDF uniforme



- 18) Indicare quale delle seguenti preposizioni è corretta
- L'incorrelazione implica indipendenza
 - L'indipendenza implica incorrelazione
 - Due campioni incorrelati, se gaussiani, possono essere dipendenti
 - Due v.a. indipendenti hanno sempre correlazione esattamente uguale a zero
- 19) Indicare quale delle seguenti preposizioni è corretta
- Il test ANOVA a due vie e il test ANOVA per dati appaiati sono sinonimi
 - Il test ANOVA a due vie è un test parametrico per campioni indipendenti
 - Il test ANOVA a due vie è un test per dati dipendenti
 - Il test ANOVA a due vie può essere applicato a campioni derivanti da distribuzioni χ^2
- 20) Si supponga che si stia effettuando un test ANOVA su 4 campioni (A, B, C, D), rispettivamente con $n_A = 7$, $n_B = 10$, $n_C = 6$ e $n_D = 8$. Scegliendo un $\alpha = 0.05$, quale sarà il valore critico del test?
- 2.92
 - 2.96
 - 2.93
 - 2.95
- 21) Quale è la migliore rappresentazione grafica per un campione dato dai risultati di 10000 lanci di un dado a 20 facce?
- Istogramma
 - Diagramma a bastoncino
 - Diagramma per distribuzione multinomiale
 - è indifferente
- 22) Indicare quale tra i seguenti test sia più opportuno per verificare differenze a coppie in seguito all'applicazione di un test di Friedman risultato statisticamente significativo, quando uno dei campioni è considerato un controllo (riferimento).
- Test di Dunn
 - Test di Dunnett
 - Test SNK
 - Test di Bonferroni
- 23) Nella procedura di calcolo del test non parametrico di Wilcoxon per dati appaiati, quale tra i seguenti passaggi è fondamentale?
- Trasformazione in ranghi del campione dato dal valore assoluto delle differenze tra i campioni di partenza
 - Calcolo della differenza tra i due campioni di partenza dopo che a questi siano stati attribuiti i ranghi come se fossero un campione unico
 - Trasformazione in ranghi del campione dato dalle differenze tra i campioni di partenza
 - Somma del valore assoluto dei ranghi del campione dato dalle differenze tra i campioni di partenza
- 24) Quale tra le seguenti ipotesi si possono applicare al test di Wilcoxon per due campioni A e B?
- $H_0: \eta_A - \eta_B = 0$ $H_1: \eta_A - \eta_B \neq 0$
 - $H_0: \eta_A - \eta_B \approx 0, \sigma_A = \sigma_B$ $H_1: \eta_A - \eta_B \neq 0, \sigma_A = \sigma_B$
 - $H_0: \eta_A - \eta_B = 0, \sigma_A = \sigma_B$ $H_1: \eta_A - \eta_B \neq 0, \sigma_A \neq \sigma_B$
 - $H_0: m_A - m_B = 0, \sigma_A = \sigma_B$ $H_1: m_A - m_B \neq 0, \sigma_A = \sigma_B$
- 25) Dati due campioni A e B, rispettivamente con $n_A = 13$ ed $n_B = 16$, le cui varianze campionarie sono pari a $s_A^2 = 152.01$ ed $s_B^2 = 125.01$, indicare il valore critico che si otterrebbe nell'applicazione del test F di Fisher sulla varianza tra 2 campioni ($\alpha = 0.05$)
- $F_{crit} = 2.53$
 - $F_{crit} = 2.48$
 - $F_{crit} = 2.62$
 - $F_{crit} = 2.71$

- 26) La tabella che segue riporta le misurazioni fatte su 15 soggetti sani, a giugno e a settembre, sulla concentrazione dell'enzima AST nel sangue. Quali, tra i seguenti, è il test più opportuno per verificare differenze statistiche tra i due campioni?

	Paz 1	Paz 2	Paz 3	Paz 4	Paz 5	Paz 6	Paz 7	Paz 8	Paz 9	Paz 10	Paz 11	Paz 12	Paz 13	Paz 14	Paz 15
Giugno	73.2	76.7	81.2	72.3	67.8	61.8	90.0	81.4	74.2	76.5	85.1	91.3	73.5	87.4	88.1
Settembre	78.8	90.7	88.8	79.2	74.8	95.3	assente	77.7	69.8	80.2	83.3	91.9	79.4	76.5	90.9

- I campioni sono appaiati, quindi si applica il t-test per dati appaiati
 I campioni hanno numerosità diversa, quindi si applica un test per dati indipendenti
 Non si hanno informazioni sulle popolazioni, quindi si può applicare il test di Mann-Whitney
 Non si hanno informazioni sulle popolazioni, quindi si può applicare il test del χ^2

- 27) Data una popolazione Normale con $\mu = 7$ e $\sigma = 2.34$, quale è la probabilità di campionare un elemento minore di 0.097?

- 0.00231 0.00187 0.00301 0.01

- 28) Tra i campioni A, B, C e D, indipendenti, di popolazione Normale, con varianze comparabili e tutti con numerosità $n = 7$, è stato applicato il test ANOVA con $\alpha = 0.05$, e questo ha dato esito statisticamente significativo, quindi è stata accettata H_1 . Si vogliono adesso effettuare tutti i confronti a coppie per valutare possibili differenze tra i singoli campioni, quale sarà il valore critico preferibile per il test in considerazione?

- 3.055 3.012 2.681 3.143

- 29) Dato il campione di 1000 elementi rappresentato nella seguente tabella, indicare quale tra le seguenti scelte è corretta per testarne la Guassianità

Intervallo di appartenenza	<90	[90 - 100)	[100 - 110)	[110 - 120)	[120 - 130)	[130 - 140)	[140 - 150)	≥ 150
Numero di occorrenze	151	131	208	117	99	87	98	109

- χ^2 per goodness of fit
 χ^2 per tabelle di contingenza
 entrambe le soluzioni precedenti
 nessuna delle precedenti

- 30) I tre campioni A, B e C, rappresentati nella tabella seguente, provengono dal campionamento di distribuzioni gaussiane. Per tutte e tre le coppie (A-B; A-C; B-C) è stato calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson e tutti e tre i test associati sono risultati statisticamente non significativi, quindi si è sempre accettata H_0 . Indicare quale tra i seguenti è il test statistico più appropriato per valutare se i tre campioni possano essere realizzazione della stessa variabile aleatoria.

A	1.09	0.99	0.88	1.07	1.2	0.85	0.77	1.14	1.02
B	11	19	13	17	20	9	33	29	25
C	109	140	555	873	111	348	295	616	390

- test ANOVA per dati appaiati
 test di Kruskal-Wallis
 test di Friedman
 test ANOVA per dati indipendenti