Il test statistico

Esercizi vari

Esercizio 1

Si vuole determinare se tra le fasce d'età 20-30 anni e 40-50 anni nei maschi di una determinata area geografica esistono differenze per una data concentrazione ormonale. A tal fine, vengono randomizzati dalle rispettive popolazioni di riferimento due campioni. I risultati ottenuti sono tabulati in tabella. Esistono differenze tra i due gruppi?

Gruppo	N	Media	s
20-30	20	66.10	8.59
40-50	25	75.76	10.77

$$\begin{cases} H_0 : \mu_{20-30} = \mu_{40-50} \\ H_1 : \mu_{20-30} \neq \mu_{40-50} \end{cases}$$

$$t = \frac{66.10 - 75.76}{\sqrt{97.34 \cdot \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{25}\right)}} = -3.26$$

$$s_p^2 = \frac{(20-1) \cdot 8.59^2 + (25-1) \cdot 10.77^2}{20 + 25 - 2} = 97.34$$

43 gl non sono tabulati, allora passo alla normale con α=0.05

Esercizio 2

25 pazienti obesi sono stati messi a dieta e si è osservata una perdita di peso media pari a 3.25 kg con una deviazione standard pari a 4.3 kg. Considerando un livello di significatività pari al 5% possiamo dire che la dieta è stata efficace?

$$\begin{cases} H_0 : \delta = 0 \\ H_1 : \delta > 0 \end{cases}$$

$$t = \frac{3.25 - 0}{4.3 / \sqrt{25}} = 3.78$$

$t_{24,0.05}=1.711$ allora rifiuto H_0, la dieta è stata efficace

Esercizio 3

Si vuole valutare l'efficacia di un nuovo trattamento riabilitativo rispetto al trattamento tradizionale. 58 pazienti vengono trattati con il nuovo trattamento, 57 con il tradizionale. Nel primo gruppo sono 50 i pazienti migliorati, nel secondo 38. Possiamo affermare con α=1% che il nuovo trattamento è migliore del trattamento tradizionale?

$$\begin{cases} H_0 : \pi_N = \pi_T \\ H_1 : \pi_N > \pi_T \end{cases}$$

$$z = \frac{0.86 - 0.67}{\sqrt{0.77 \cdot (1 - 0.77) \cdot \left(\frac{1}{58} + \frac{1}{57}\right)}} = 2.42$$

$$p_N = 50/58 = 0.86$$

$$p_T = 38/57 = 0.67$$

$$p = \frac{50+38}{58+57} = 0.77$$

$z_{0.01}=2.33$ per cui posso rifiutare H_0, il nuovo trattamento è statisticamente migliore del trattamento tradizionale

Esercizio 4

Sono stati osservati 18 pazienti con sindrome di Everley. Il livello medio di fosfato plasmatico di questi pazienti è risultato pari a 1.7 mmol/l con deviazione standard pari a 0.8. Se il livello medio nella popolazione generale è 1.2 mmol/l qual è la significatività della differenza tra questa media e quella dei 18 pazienti?

$$\begin{cases} H_0 : \mu_E = \mu \\ H_1 : \mu_E \neq \mu \end{cases} \qquad t = \frac{1.7 - 1.2}{0.8/\sqrt{18}} = 2.65$$

$t_{17,0.05}$=2.11 allora rifiuto H_0, il livello medio di fosfato plasmatico dei pazienti con sindrome di Everley è diverso dalla popolazione generale

La differenza ha una significatività inferiore al 2%

Esercizio 6

Su 55 bambini affetti da mucivisciolosi la potassiemia media nel sudore è di 15 mEq/l (s=2.2), mentre su 75 bambini sani è di 12 mEQ/l (s=3.1). È ragionevole concludere con forte evidenza empirica che i due gruppi sono tra loro diversi?

$$\begin{cases} H_0 : \mu_M = \mu_S \\ H_1 : \mu_M \neq \mu_S \end{cases} \qquad t = \frac{15 - 12}{\sqrt{7.60 \cdot \left(\frac{1}{55} + \frac{1}{75}\right)}} = 6.13$$

$$s_p^2 = \frac{(55-1)\cdot 2.2^2 + (75-1)\cdot 3.1^2}{55 + 75 - 2} = 7.60$$

t non è tabulata, uso la normale e con α=0.01 rifiuto H_0, posso concludere che i due gruppi sono diversi

Esercizio 5

Un chirurgo vuole verificare se tra i casi di appendicite la percentuale di donne differisca dalla percentuale di donne ricoverate in chirurgia non per appendicite. Seleziona un campione di 640 pazienti non operati di appendicite tra i quali ci sono 363 donne. Nel campione di 120 casi di appendicite la percentuale di donne era pari a 60.8%. È significativa la differenza? (α=0.05)

$$z = \frac{0.608 - 0.567}{\sqrt{0.574 \cdot (1 - 0.574) \cdot \left(\frac{1}{120} + \frac{1}{640}\right)}} = 0.833$$

$$\begin{cases} H_0 : \pi_A = \pi_{NA} \\ H_1 : \pi_A \neq \pi_{NA} \end{cases}$$

$$p_A = 73/120 = 0.608$$

$$p_{NA} = 363/640 = 0.567$$

$$p = \frac{73 + 363}{120 + 640} = 0.574$$

La statistica test non supera la soglia della zona di rifiuto, pertanto non rifiuto H_0, non vi è differenza statisticamente significativa nel numero di donne tra i ricoverati per appendicite e per altre cause

Esercizio 7

In un piccolo comune su 214 individui, 18 furono vaccinati contro il virus influenzale e si ebbero 8 casi di influenza; tra i non vaccinati si registrarono 132 casi di influenza. È efficace il vaccino? Calcolare anche l'intervallo di confidenza.

$$\begin{cases} H_0 : \pi_V = \pi_{NV} \\ H_1 : \pi_V < \pi_{NV} \end{cases} \qquad z = \frac{0.44 - 0.67}{\sqrt{0.65 \cdot (1 - 0.65) \cdot \left(\frac{1}{18} + \frac{1}{196}\right)}} = -1.958$$

$$p_V = 8/18 = 0.44$$

$$p_{NV} = 132/196 = 0.67$$

$$p = \frac{8 + 132}{214} = 0.65$$

Ho scelto α=0.01 per cui Il valore della statistica test cade nella zona di accettazione e non possiamo rifiutare H_0. Possiamo concludere che il vaccino non è efficace

$$IC_{98\%} : (0.44 - 0.67) \pm 2.33 \cdot \sqrt{\frac{0.44 \cdot (1 - 0.44)}{18} + \frac{0.67 \cdot (1 - 0.67)}{196}} \Rightarrow IC_{98\%} : [-0.5136; 0.0536]$$

Esercizio 8

È stato misurato il valore di pressione arteriosa in 16 maschi di mezza età prima e dopo un esercizio fisico standard ottenendo una differenza media pari a 6.6 mmHg con una deviazione standard di 6 mmHg. Possiamo dire con α=0.05 che l'esercizio abbia prodotto alterazioni della pressione arteriosa?

Calcolare la statistica test e l'intervallo di confidenza.

$$\begin{cases} H_0 : \delta = 0 \\ H_1 : \delta \neq 0 \end{cases} \qquad t = \frac{6.6 - 0}{6/\sqrt{16}} = 4.4$$

$t_{15,0.05}$=2.131 allora rifiuto H_0, l'esercizio fisico ha prodotto delle alterazioni statisticamente significative della pressione arteriosa

$$IC_{95\%} : 6.6 \pm 2.131 \cdot 6/\sqrt{16} \Rightarrow IC_{95\%} : [3.40; 9.80]$$