

Verifica di ipotesi

Note:

$$z = \frac{\bar{z} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_p \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}}, s_p^2 = \frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{n_1 + n_2 - 2} \text{ (varianze non note omogenee)}$$

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}}, \nu = \frac{(s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2)^2}{(s_1^2/n_1)^2/(n_1 - 1) + (s_2^2/n_2)^2/(n_2 - 1)} \text{ (varianze non note e non omogenee)}$$

Esercizio 1

Un campione casuale di 100 decessi occorsi durante un particolare anno negli Stati Uniti ha evidenziato una vita media di 71.8 anni. Assumendo una deviazione standard della popolazione pari a 8.9 anni, si può concludere che la vita media è maggiore di 70 anni? Usare un livello di significatività di 0.05.

Esercizio 2

Un produttore di attrezzature sportive ha sviluppato un nuovo tipo di lenza che si sostiene abbia un carico di rottura medio di 8 chilogrammi e una deviazione standard pari a 0.5 chilogrammi. Un campione casuale di 50 lenze viene testato e viene calcolato un carico di rottura medio di 7.8 chilogrammi. Verificare l'ipotesi $\mu = 8$ chilogrammi contro l'ipotesi alternativa $\mu \neq 8$ chilogrammi. Utilizzare un livello di significatività 0.01.

Esercizio 3

La Edison Electric Institute ha pubblicato alcuni esempi del numero di chilowattora utilizzati annualmente dagli elettrodomestici. In particolare, si sostiene che un aspirapolvere consuma in media 46 chilowattora all'anno. Si consideri un campione di 12 abitazioni in cui si misura il consumo degli aspirapolvere. Si supponga che tale consumo sia in media 42 chilowattora all'anno con deviazione standard 11.9 chilowattora. Questo dato suggerisce, a un livello di significatività 0.05, che un aspirapolvere consuma in media meno di 46 chilowattora annui? Si assuma che la popolazione sia normale.

Esercizio 4

Viene condotto un esperimento al fine di confrontare l'usura di due diversi materiali laminati utilizzando una macchina che misura la profondità dell'usura. Vengono provati 12 pezzi del materiale 1 e dieci pezzi del materiale 2. L'usura media delle misure del primo campione è di 85 unità con una deviazione standard campionaria di 4 unità, mentre per il materiale 2 l'usura media è di 81 unità con una deviazione standard campionaria di 5. Si può concludere, a un livello di significatività di 0.05, che l'usura del materiale 1 supera l'usura del materiale 2 di più di 2 unità? Si assuma che le popolazioni abbiano distribuzioni approssimativamente normali con varianze uguali.

Esercizio 5

In uno studio condotto presso il dipartimento di foreste e fauna della Virginia Tech è stata esaminata l'influenza di un farmaco sui livelli di androgeni nel sangue. A questo scopo sono stati catturati 15 cervi selvatici a cui sono stati prelevati campioni di sangue dopo aver ricevuto un'iniezione intramuscolare del farmaco. Dopo 30 minuti dal primo prelievo è stato prelevato un secondo campione di sangue per ogni cervo che veniva immediatamente liberato. I livelli di androgeni al momento della cattura e dopo 30 minuti, misurati in nanogrammi per millilitro (ng/ml), sono riportati in tabella.

Assumendo che le popolazioni dei livelli di androgeni al momento della somministrazione e 30 minuti dopo siano distribuite normalmente, si verifichi se le concentrazioni di androgeni sono alterate dopo 30 minuti a un livello di significatività di 0.05.

	Androgeni (ng/ml)	
Cervo	Al momento dell'iniezione	30 minuti dopo l'iniezione
1	2.76	7.02
2	5.18	3.10
3	2.68	5.44
4	3.05	3.99
5	4.10	5.21
6	7.05	10.26
7	6.60	13.91
8	4.79	18.53
9	7.39	7.91
10	7.30	4.85
11	11.78	11.10
12	3.90	3.74
13	26.00	94.03
14	67.48	94.03
15	17.04	41.70