

Esercizi di Statistica della 7^a settimana (Corso di Laurea in Biotecnologie, Università degli Studi di Padova).

Esercizio 1. È stato condotto uno studio per correlare l'uso di contraccettivi orali col livello di colesterolo. Il livello di colesterolo tra 66 utilizzatrici di contraccettivi orali era di 201 ± 37 (media \pm deviazione standard), mentre il livello di colesterolo tra 97 non utilizzatrici di contraccettivi orali era di 193 ± 37 (media \pm deviazione standard).

1. Effettuare un test per stabilire se c'è una differenza significativa nel livello medio di colesterolo tra i due gruppi. Riportare limitazioni al valore P .
2. Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% per la differenza di livello di colesterolo tra i gruppi.
3. Supporre che, invece dei risultati già calcolati, il test del punto 1. avesse dato un valore $P = 0.03$ e che l'intervallo di confidenza fosse venuto $(-0.6; 7.3)$. Questi risultati si contraddicono l'un l'altro? Perché o perché no?
4. Supponiamo ora di voler costruire un test per stabilire se la "vera" differenza tra le medie è almeno di 10, supponendo che la deviazione standard sia di 37, e che livello e potenza debbano essere rispettivamente $\alpha = 0.01$ e $1 - \beta = 0.99$. Qual è il numero minimo di donne che serve avere nei due gruppi?

Esercizio 2. In un certo procedimento chimico, è di fondamentale importanza che il pH di uno dei reagenti sia esattamente 8.20. Supponiamo che 10 misurazioni indipendenti abbiano dato i seguenti valori:

8.18 8.16 8.17 8.22 8.19 8.17 8.15 8.21 8.16 8.18

1. Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% del pH.
2. Effettuare un test per vedere se effettivamente il valore del pH si può considerare uguale a 8.20. Riportare limitazioni al valore P .

Supponiamo ora di avere le richieste seguenti: se il pH è realmente pari a 8.20, il test deve affermarlo con probabilità 95%; d'altra parte, se il pH vero differisce da 8.20 di almeno 0.03, tale differenza deve essere evidenziata almeno nel 95% dei casi. Supponiamo anche che la vera deviazione standard sia circa uguale a quella stimata in precedenza.

3. Quanto numeroso dovrà essere il campione scelto?
4. Se con il nuovo campione avessimo $\bar{X} = 8.31$, che conclusione si trarrebbe?
5. Se il pH vero fosse 8.32, quale sarebbe la probabilità di concludere che esso è diverso da 8.20, usando la procedura precedente?

Esercizio 3. Per verificare se il fare jogging porti ad un abbassamento della frequenza cardiaca a riposo, 8 volontari hanno iniziato un programma di 1 mese di jogging. I dati prima e dopo il mese sono i seguenti:

individuo	1	2	3	4	5	6	7	8
prima	74	86	98	102	78	84	79	70
dopo	70	85	90	110	71	80	69	74

1. Che test bisogna effettuare per vedere se il jogging ha effetto sulla frequenza cardiaca?
2. Effettuare il test col metodo degli intervalli di confidenza, utilizzando $\alpha = 5\%$.
3. Effettuare il test col metodo del valore critico, utilizzando $\alpha = 5\%$. Riportare poi limitazioni al valore P .

Esercizio 4. In uno studio del 1985, 89 donne su 283 con infertilità tubale primaria e 640 donne su 3833 di un gruppo di donne sane hanno dichiarato di aver usato un dispositivo intrauterino (IUD).

1. Qual è la stima del tasso di uso di un IUD nei gruppi di donne non fertili e sane, rispettivamente?
2. Eseguire un test per verificare se il rischio di infertilità tubale primaria può dipendere dall'uso di un IUD: riportare limitazioni per il valore P .