

Esercizi di Statistica della 6^a settimana (Corso di Laurea in Biotecnologie, Università degli Studi di Padova).

Esercizio 1.

È stato condotto uno studio tra un gruppo di persone sottoposte ad angiografia coronarica in un ospedale. È stato identificato un gruppo di 707 persone con malattie alle coronarie (casi) e confrontato con un gruppo di 707 persone senza malattie alle coronarie (controlli). Nel primo gruppo, il livello medio di colesterolo nel sangue era 234,8 mg/dL con deviazione standard di 47,3 mg/dL; nel secondo gruppo, il livello medio di colesterolo nel sangue era 215,5 mg/dL con deviazione standard di 47,3 mg/dL.

1. Eseguire un test per determinare se il livello medio di colesterolo è diverso tra i due gruppi. Riportare limitazioni per il valore P .
2. Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% dei livelli medi di colesterolo in entrambi i gruppi.

Esercizio 2. Vogliamo determinare se l'essere seduti o distesi può influenzare la pressione sanguigna. Raccogliamo quindi le pressioni di 10 pazienti prese con questi due metodi nella tabella qui sotto:

paziente	seduto	sdraiato	differenza	
1.	142	154	–	12
2.	100	106	–	6
3.	112	110	+	2
4.	92	100	–	8
5.	104	112	–	8
6.	100	100		0
7.	108	120	–	12
8.	94	90	+	4
9.	104	104		0
10.	98	114	–	16

1. Che tipo di test è appropriato in questo caso per stabilire se la posizione influenza la pressione?
2. Eseguire il test del punto 1, usando un livello $\alpha = 0.05$.
3. Dare limitazioni per il valore P .

Esercizio 3. Si sa che il flusso sanguigno diminuisce molto in alcune zone del cervello a seguito di un infarto. Supponiamo di voler pianificare uno studio tra soggetti a rischio e soggetti non a rischio (gruppo di controllo), e che ci attendiamo i seguenti risultati dal flusso sanguigno dell'intero cervello:

	media	dev. standard
a rischio	45	10
controllo	50	10

1. Che test bisogna effettuare per vedere se ci sono differenze nel flusso sanguigno medio?
2. Supponiamo di ottenere, nel test del punto 1, $\bar{X} = 45.5$ e $s_X^2 = 9.2$ per il gruppo a rischio e $\bar{Y} = 50.1$, $s_Y^2 = 10.4$ per il gruppo di controllo, con entrambi i gruppi composti da 50 persone. Si può dire che la differenza è significativa? Eseguire il test.
3. Dare limitazioni per il 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. Fornire un intervallo di confidenza al 95% per le stime del punto 1.
3. 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 .

Esercizio 5. Dalle autopsie dei pazienti deceduti in un ospedale sono stati presi i pesi dei cuori di 11 maschi adulti con un particolare problema cardiaco e di 10 maschi adulti sani, con le seguenti statistiche:

	media	errore standard della media
pazienti malati	450	42.01
pazienti sani	317	14.89

1. Effettuare un test di livello $\alpha = 1\%$ per stabilire se la differenza di peso nel cuore di soggetti malati differisca significativamente da quello dei soggetti sani.
2. Effettuare lo stesso test con un livello $\alpha = 0.5\%$ e confrontare il risultato con quello del punto 1.
3. Dopo la misurazione si è scoperto che la bilancia usata per pesare i cuori dava un errore sistematico di + 15 g a tutte le misurazioni. Che cosa cambia nei risultati dei primi 2 punti?

Esercizio 6. Due ospedali, A e B, sono specializzati nella cura di una certa malattia mortale. I pazienti possono entrare ancora in buone condizioni oppure già in cattive condizioni. Dei pazienti ricoverati in un anno nei due ospedali, questi sono i risultati di guarigione:

	guariti	totale
ospedale A, buone condizioni	870	900
ospedale B, buone condizioni	590	600
ospedale A, cattive condizioni	30	100
ospedale B, cattive condizioni	210	400

1. Eseguire un test di livello $\alpha = 0.05$ per vedere quale dei due ospedali ha il miglior tasso di guarigione per i pazienti in buone condizioni. Riportare limitazioni al valore P .
2. Rispondere alla domanda 1. relativamente ai pazienti in cattive condizioni.

Supponiamo ora che uno statistico "facilone" trascuri le condizioni iniziali dei pazienti e voglia vedere, con un solo test, quale dei due ospedali è il migliore. Somma quindi i pazienti guariti e totali sia per l'ospedale A che per il B, trascurandone le condizioni iniziali, ed esegue un solo test per queste quantità.

3. A che conclusioni arriverebbe? Eseguire un test di livello $\alpha = 0.05$ e riportare limitazioni al valore P .
4. Perché lo statistico "facilone" arriva a conclusioni errate?

Esercizio 7. Secondo la teoria mendeliana, incrociando due piante di piselli a fiori rosa di una particolare varietà, si dovrebbero ottenere piantine con fiori bianchi, rosa o rossi con probabilità rispettivamente $1/4$, $1/2$ e $1/4$. Per sperimentare questa teoria si è studiato un campione di 564 piselli, ed è risultato che 141 hanno prodotto fiori bianchi, 291 rosa e 132 rossi.

1. Che conclusioni trai al 5% di significatività?
2. Trovare limitazioni al valore P .