

Esercizi di Statistica della 9^a settimana (Corso di Laurea in Biotecnologie, Università degli Studi di Padova).

Esercizio 1. Una malattia virale ha infettato il 25% della popolazione suina degli allevamenti di alcuni stati del sud degli Stati Uniti. Un test per la presenza del virus dà esito positivo l'84% delle volte in cui il maiale è effettivamente malato ed esito negativo l'80% delle volte in cui il maiale non ha la malattia. Si prende un maiale e lo si sottopone al test per la presenza del virus.

1. Se il test è positivo, qual è la probabilità che il maiale sia stato davvero infettato dal virus?
2. Se il test è negativo, qual è la probabilità che il maiale non sia stato infettato dal virus?
3. Qual è la probabilità che il test dia una diagnosi corretta?

Esercizio 2. L'azienda QuickTune offre una completa messa a punto dell'automobile a 34.98 Euro, e garantisce che la messa a punto sarà gratis se non verrà completata in non più di trenta minuti. Il tempo richiesto per la messa a punto è una variabile aleatoria X gaussiana con $\mu = 23.2$ minuti e $\sigma = 4.17$ minuti. Se ogni messa a punto costa alla QuickTune in media 24 Euro, allora quanto guadagno si può attendere la ditta sulle prossime 200 messe a punto?

Esercizio 3. In uno studio sulla storia clinica della retinite pigmentosa, 91 pazienti sono stati seguiti per 3 anni, coi seguenti dati sulla perdita di campo visivo:

| periodo | 1 anno | 2 anni | 3 anni |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| media \pm errore standard | 0.02 ± 0.04 | 0.08 ± 0.05 | 0.14 ± 0.07 |

1. Che procedura di test può essere usata per stabilire se ci sono cambiamenti di campo visivo per ogni dato periodo di tempo?
2. Eseguire la procedura del punto 1. per un periodo di 1 anno; riportare un valore P .
3. Eseguire la procedura del punto 1. per un periodo di 2 anni; riportare un valore P .
4. Eseguire la procedura del punto 1. per un periodo di 3 anni; riportare un valore P .

Esercizio 4. Una compagnia farmaceutica produce un nuovo farmaco contro le emicranie con un principio attivo molto rapido ad entrare in circolo. Per convincere l'ente preposto al controllo dei nuovi medicinali che il tempo medio che il farmaco impiega a raggiungere il sangue è inferiore ai 10 minuti, questa ditta raduna un campione di persone soggette ad emicranie e conduce un esperimento.

1. Quale tipo di test bisogna effettuare e come vanno scelte l'ipotesi e l'alternativa?
2. Supponiamo di prendere un gruppo da 30 persone e di avere le seguenti statistiche cumulative:

$$\bar{X} = 9.267, \quad s_X = 2.29$$

Supponendo che l'ente preposto al controllo voglia una significatività dell'1%, si può affermare che il farmaco raggiunga il sangue in meno di 10 minuti?

3. Calcolare l'intervallo di confidenza al 99% del tempo medio. In base a questo intervallo, si può rispondere alla domanda del punto 2.?

Esercizio 5. Per stabilire se un dado sia regolare o truccato, si eseguono 1000 lanci, annotando i risultati seguenti:

| | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| punteggio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| frequenza | 158 | 172 | 164 | 181 | 160 | 165 |

1. Quale sarebbe la legge di un dado bilanciato?
2. Eseguire un test, usando $\alpha = 5\%$, per verificare l'ipotesi che il dado sia bilanciato.
3. Riportare limitazioni al valore P .

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?