

Statistica I

Unità D: Esperimento su due sonniferi

Tommaso Rigon

Università Milano-Bicocca



Descrizione dell'esperimento

- Per verificare se un determinato farmaco è efficace come sonnifero è stato condotto un esperimento.
- A $n = 10$ volontari, senza una storia pregressa di insonnia, è stato somministrato in una notte un **placebo** e in un'altra notte una pillola contenente il **sonnifero**. I soggetti non sapevano quale pillola stessero assumendo.
- Per ciascun individuo e per le entrambe le notti sono state misurate le **ore di sonno**.
- Infine, è stata calcolata la variabile **sonno extra**, definita come
$$(\text{ore di sonno, notte con sonnifero}) - (\text{ore di sonno, notte con placebo})$$
- Lo stesso esperimento è stato condotto una seconda volta sugli stessi soggetti, usando un **farmaco alternativo**.

I dati

- Ore di **sonno extra** per i $n = 10$ soggetti, per il farmaco originale (I) ed il farmaco alternativo (II).

| Soggetto | Farmaco I | Farmaco II |
|----------|-----------|------------|
| 1 | 0.7 | 1.9 |
| 2 | -1.6 | 0.8 |
| 3 | -0.2 | 1.1 |
| 4 | -1.2 | 0.1 |
| 5 | -0.1 | -0.1 |
| 6 | 3.4 | 4.4 |
| 7 | 3.7 | 5.5 |
| 8 | 0.8 | 1.6 |
| 9 | 0.0 | 4.6 |
| 10 | 2.0 | 3.4 |

- **Nota storica.** I dati sono stati analizzati in un articolo del 1908 firmato da **Student**, uno pseudonimo che ritornerà anche a Statistica II.
- Student (1908). The probable error of a mean. *Biometrika*, **6**(1), 1–25.

Indici di posizione

| | Farmaco I | Farmaco II |
|------------------------|-----------|------------|
| Media di sonno extra | 0.75 | 2.33 |
| Mediana di sonno extra | 0.35 | 1.75 |

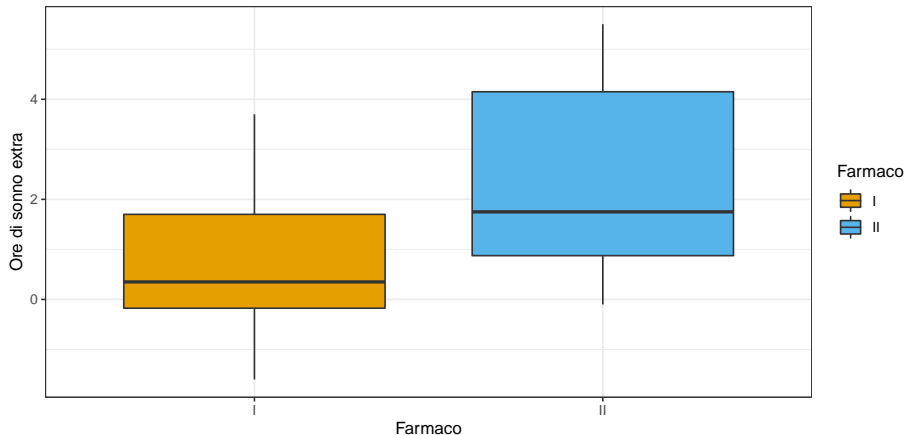
- Gli indicatori di posizione evidenziano un debole / moderato effetto del primo farmaco ed un effetto più marcato per la sua variante.
- Esercizio. Ri-ottenere le medie e le mediane di questa tabella.

Indici di posizione

| | Farmaco I | Farmaco II |
|-------------------------------|-----------|------------|
| Minimo di sonno extra | -1.6 | -0.1 |
| Primo quartile di sonno extra | -0.2 | 0.8 |
| Terzo quartile di sonno extra | 2.0 | 4.4 |
| Massimo di sonno extra | 3.7 | 5.5 |

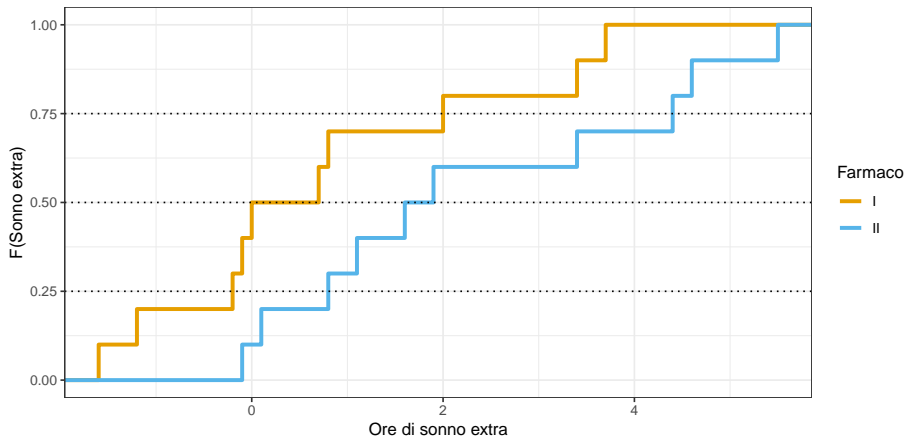
- L'effetto del primo farmaco è abbastanza dubbio, poiché almeno il 25% dei dati è negativo, come evidenziato dal primo quartile.
- In altri termini, una consistente parte dei soggetti ha dormito per meno tempo rispetto alla notte di controllo, nonostante il sonnifero.
- Esercizio. Ri-ottenere la tabella a partire dai dati.

I boxplot



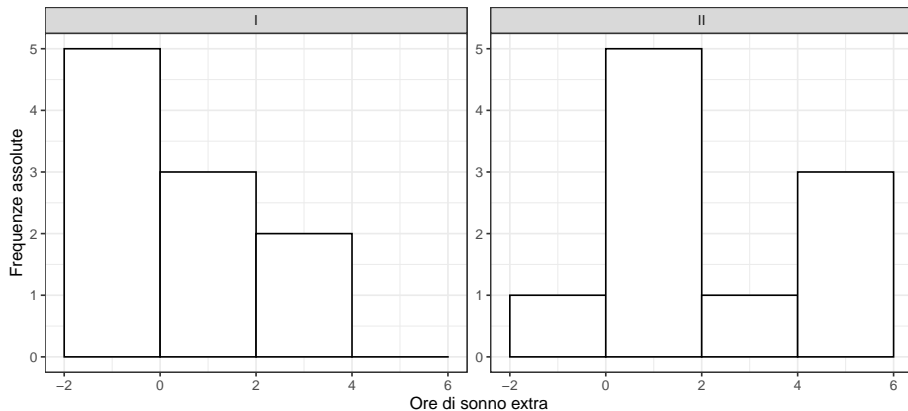
- **Esercizio 1.** Ci sono delle leggere differenze tra i quartili rappresentati e la tabella precedente. Perché?
- **Esercizio 2.** Disegnare i boxplot utilizzando i quartili calcolati in precedenza.

Funzione di ripartizione empirica



■ **Esercizio.** Disegnare la funzione di ripartizione empirica a partire dai dati.

Istogrammi



■ **Esercizio.** Disegnare gli istogrammi a partire dai dati.

Discussione dei risultati

- L'efficacia del **farmaco I** è abbastanza dubbia, dato che il 40% dei soggetti ha dormito di meno rispetto alla notte di controllo.
- Allo stesso tempo però, per il **farmaco I** un 20% dei soggetti ha sperimentato un aumento di sonno superiore alle tre ore.
- Il **farmaco II** sembra essere, invece, decisamente più efficace. L'aumento del sonno sembra essere, sulla base di questi dati, di circa due ore.