

1. Un test di lettura applicato a bambini di 3a elementare ha media 50 e deviazione standard 9.58: supponiamo di voler verificare l'ipotesi che un campione di 150 bambini di 3a elementare non differisca dalla popolazione generale che ha media = 100 e deviazione standard = 10. Specificare ipotesi nulla e alternativa, impostare il livello di significatività ed eseguire il test statistico appropriato.

2. Riprendiamo l'esempio precedente supponendo di non conoscere la deviazione standard della popolazione generale e di avere un campione di 25 bambini di 3a elementare (anziché 150). Eseguire nuovamente il test statistico appropriato.

3. Supponiamo di essere interessati a verificare se le femmine adolescenti sono più socievoli dei maschi coetanei (ipotesi di ricerca). A due campioni casuali indipendenti di  $n_1 = 50$  maschi e  $n_2 = 50$  femmine, tra i 13 e i 15 anni, viene somministrata una scala di "socievolezza" che fornisce una misura a livello di scala ad intervalli equivalenti. Le statistiche ottenute nei due campioni sono:

- Femmine:  $\bar{x} = 32.71; s^2 = 8.35$
- Maschi:  $\bar{x} = 30.30; s^2 = 9.03$

Fissando il livello  $\alpha = .05$ , specificare ipotesi nulla ed alternativa ed eseguire il test statistico appropriato (verificare anche l'assunzione di omogeneità della varianza).

4. Riprendendo l'esempio precedente, supponiamo però che i nostri campioni siano di numerosità  $n_1 = n_2 = 10$ . Calcoliamo nuovamente media e varianza dei due campioni ottenendo rispettivamente i seguenti risultati:

- Femmine:  $\bar{x} = 30.4; s^2 = 22.04$
- Maschi:  $\bar{x} = 28.20; s^2 = 14.56$

Fissando il livello  $\alpha = .05$ , specificare ipotesi nulla ed alternativa ed eseguire il test statistico appropriato (verificare anche l'assunzione di omogeneità della varianza).

5. Supponiamo di voler verificare che le persone "timide" hanno più paura dei serpenti; supponiamo anche di aver intervistato 65 soggetti per sapere se si ritengono o no "timidi", e di aver ottenuto due campioni indipendenti rispettivamente di  $n_1 = 40$  "timidi" e  $n_2 = 25$  "non timidi". Supponiamo di aver chiesto ai nostri soggetti se avevano paura dei serpenti: le risposte ottenute sono 19 SI nel campione dei "timidi" e di 6 SI nel campione dei "non timidi". Specificare ipotesi nulla ed alternativa ed eseguire il test statistico appropriato.

6. Supponiamo di sottoporre 5 topi ad una prova che consiste nello scegliere tra due labirinti per uscire dalla gabbia. Se l'evento considerato favorevole (successo) è per esempio "imboccare il labirinto di sinistra" allora sappiamo che la probabilità attesa di successo è del 30%. (a) Calcolare valore atteso e varianza della distribuzione binomiale associata all'esperimento. Inoltre, (b) sapendo che 4 su 5 dei nostri topi "particolari" hanno imboccato il labirinto di sinistra, esplicitare le possibili ipotesi nulla ed alternativa e calcolare il *p-valore* ("coda") associato al risultato ottenuto e prendere una decisione, fissando il livello ad  $\alpha = .05$ . Infine, (c) se la probabilità attesa di successo fosse del 40%, sapendo che 7 topi su 10 hanno imboccato il labirinto di sinistra, come cambierebbe la decisione, sempre fissando il livello ad  $\alpha = .05$ ?

7. Una domanda in un test a scelta multipla ha quattro possibili risposte. La domanda è difficile e nessuna delle quattro risposte è palesemente sbagliata, tuttavia solo una è quella corretta. Questa domanda è la prima ad essere stata posta in un esame sostenuto da 400 studenti; di questi 125 rispondono correttamente. Verificare se la gran parte delle persone risponde alla domanda correttamente rispetto a quanto ci si sarebbe aspettato se le risposte fossero date a caso (ad esempio, se ciascuno sceglie a caso la risposta). Metti a punto le ipotesi per il test, trova il p-valore e fornisci un'interpretazione.

8. In un sondaggio è stato chiesto agli intervistati se sarebbero contenti di pagare più tasse per proteggere l'ambiente. 369 intervistati hanno risposto sì e 483 no. (a) Riporta l'intervallo di fiducia al 95% per la

proporzione campionaria di risposte “sì”. (b) Per le ipotesi  $H_0: \pi = 0.5$  contro  $H_a: \pi \neq 0.5$ , che decisione si potrebbe prendere?

9. Data la seguente tabella di dati reali

**Tabella 7.6** Peso, in libbre, di ragazze anoressiche prima e dopo una delle tre terapie.

Terapia cognitivo-comportamentale		Terapia familiare		Gruppo controllo	
Peso prima	Peso dopo	Peso prima	Peso dopo	Peso prima	Peso dopo
80.5	82.2	83.8	95.2	80.7	80.2
84.9	85.6	83.3	94.3	89.4	80.1
81.5	81.4	86.0	91.5	91.8	86.4
82.6	81.9	82.5	91.9	74.0	86.3
79.9	76.4	86.7	100.3	78.1	76.1
88.7	103.6	79.6	76.7	88.3	78.1
94.9	98.4	76.9	76.8	87.3	75.1
76.3	93.4	94.2	101.6	75.1	86.7
81.0	73.4	73.4	94.9	80.6	73.5
80.5	82.1	80.5	75.2	78.4	84.6
85.0	96.7	81.6	77.8	77.6	77.4
89.2	95.3	82.1	95.5	88.7	79.5
81.3	82.4	77.6	90.7	81.3	89.6
76.5	72.5	83.5	92.5	78.1	81.4
70.0	90.9	89.9	93.8	70.5	81.8
80.4	71.3	86.0	91.7	77.3	77.3
83.3	85.4	87.3	98.0	85.2	84.2
83.0	81.6			86.0	75.4
87.7	89.1			84.1	79.5
84.2	83.9			79.7	73.0
86.4	82.7			85.5	88.3
76.5	75.7			84.4	84.7
80.2	82.6			79.6	81.4
87.8	100.4			77.5	81.2
83.3	85.2			72.3	88.2
79.7	83.6			89.0	78.8
84.5	84.6				
80.8	96.2				
87.4	86.7				

Fonte. Si ringrazia il Prof. Brian Everitt, Institute of Psychiatry, Londra.

Verificate se all'interno di ciascuna gruppo vi sia stato un aumento significativo di peso e se esistano differenze statisticamente significative tra i due trattamenti (cognitivo vs familiare) e tra ciascun trattamento ed il gruppo di controllo.

9. Data la seguente tabella

Sesso	Credere nella vita ultraterrena		
	Sì	No	Tot
Femmine	435	147	582
Maschi	374	134	509

(a) Conduci tutti i passaggi per un test di significatività usando  $\alpha = 0.05$ , per confrontare le proporzioni di popolazione dei maschi e delle femmine che rispondo “sì” in riferimento al fatto che esista una vita dopo la morte. (b) Se hai commesso un errore nella tua decisione, quale tipo di errore è, I o II tipo?