

non sia stata falsata da qualche criterio inconscio (se ad esempio i topi scelti fossero quelli più lenti nell'evitare la mano dell'assistente, questo potrebbe indicare una certa inferiorità fisica di questo gruppo). Se le 25 cavie risultano in un peso medio di 30.4 grammi, si può dire che questo evidenzi al 5% di significatività che il campione non è stato scelto in maniera casuale?

3. Una distribuzione di popolazione ha deviazione standard 20. Calcola il p -dei-dati per il test dell'ipotesi che la media sia 50, supponendo che la media campionaria su 64 osservazioni sia stata di (a) 52.5; (b) 55.0; (c) 57.5.

4. In un certo procedimento chimico, è di fondamentale importanza che il pH di uno dei reagenti sia esattamente 8.20. Si sa che il metodo usato per misurare tale pH fornisce valori con distribuzione normale con media pari al valore autentico e deviazione standard 0.02. 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

Che conclusioni si possono trarre con livello di significatività pari ad (a) $\alpha = 0.10$ e (b) $\alpha = 0.05$?

5. Si richiede che la pressione di rottura media di un certo tipo di fibra sia almeno pari a 200 psi. La nostra esperienza passata ci dice che la deviazione standard per questo genere di fibre è di 5 psi. Un campione di 8 esemplari ha fornito i valori seguenti:

210 195 197.4 199 198 202 196 195.5

Concluderesti (a) al 5% o (b) al 10% di significatività che la fibra non è accettabile?

6. Supponiamo di sapere che negli Stati Uniti la statura media di un maschio adulto è di 70 pollici, con una deviazione standard di 3 pollici. Per verificare che gli uomini di una città sono "nella media", si sceglie un campione di 20 maschi adulti e se ne misura la statura, ottenendo i risultati seguenti:

72 68.1 69.2 72.8 71.2 72.2 70.8 74 66 70.3 /
70.4 76 72.5 74 71.8 69.6 75.6 70.6 76.2 77

Cosa concludi? Spiega quali assunzioni stai facendo.

7. Supponiamo di volere nuovamente affrontare il Problema 4, con le richieste seguenti: se il pH è realmente pari a 8.20, il test deve affermarlo con probabilità del 95%; d'altra parte, se il pH vero differisce da 8.20 di 0.03 (in una direzione qualsiasi), tale differenza deve essere evidenziata nel 95% almeno dei casi.

(a) Come si può realizzare una verifica di questo tipo?

(b) Quanto numeroso dovrà essere il campione scelto?

(c) Se $\bar{x} = 8.31$, che conclusioni trai?

(d) Se il pH vero fosse 8.32, quale sarebbe la probabilità di concludere che esso è diverso da 8.20, usando la procedura precedente?

8. Verifica che l'Equazione (8.3.7) resti valida anche quando $\mu_1 < \mu_0$.

9. Una compagnia farmaceutica vuole mettere in commercio un nuovo farmaco per la cura sintomatica delle emicranie, basato su un principio attivo particolarmente rapido a 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. Come vanno scelte l'ipotesi nulla e quella alternativa?
10. I salmoni cresciuti ogni anno in un allevamento commerciale hanno dei pesi con distribuzione normale di deviazione standard 1.2 libbre. La ditta dichiara che il peso medio dei suoi pesci quest'anno è superiore alle 7.6 libbre. Supponi che un campione casuale di 16 pesci sia risultato in un peso medio di 7.2 libbre. Si può dire che questo dato sia abbastanza forte da farci respingere l'affermazione dell'azienda (a) al 5% di significatività? (b) All'1% di significatività? (c) Quanto vale il p -dei-dati di questo test?
11. Si vuole verificare $H_0 : \mu \leq 100$ contro l'alternativa $H_1 : \mu > 100$. Supponiamo che un campione di 20 dati abbia dato una media campionaria pari a 105. Determina il p -dei-dati nel caso in cui la deviazione standard della popolazione sia nota e pari a (a) 5; (b) 10; (c) 15.
- Aula 12. Il messaggio pubblicitario di un nuovo dentifricio afferma che esso è in grado di ridurre la frequenza delle carie dei bambini negli anni in cui ne sono soggetti. Supponiamo che il numero di carie all'anno per un bambino di quell'età abbia distribuzione con media 3 e varianza 1 e che uno studio dell'efficacia del nuovo prodotto, condotto su 2500 bambini abbia rivelato un numero medio di carie all'anno pari a 2.95. Ipotizziamo che la varianza usando il dentifricio reclamizzato non sia diversa da quella naturale.
- (a) Questi dati sono abbastanza forti da convalidare al 5% di significatività l'annuncio pubblicitario?
- (b) Ti convincono a cambiare dentifricio?
13. La quantità di fenobarbitale contenuta nelle pillole vendute da una ditta farmaceutica può avere una certa variabilità, comunque il suo valore medio è dichiarato in 20.0 mg. Per convalidare questa affermazione, si analizza un campione di 25 pillole, trovando una media campionaria di 19.7 mg e una deviazione standard campionaria di 1.3 mg. Che conclusioni si possono trarre dai dati? Si può dire in particolare che i risultati di questo esperimento dimostrino che l'affermazione della ditta non era vera? Usa un livello di significatività del 5%.
14. Venti anni fa i maschi del primo anno di una certa scuola superiore erano in grado di fare in media 24 flessioni in 60 secondi. Per vedere se questo sia ancora vero al giorno d'oggi, si sceglie un campione casuale di 36 maschi del primo anno, e si trova una media campionaria di 22.5, con una deviazione standard di 3.1. Possiamo concludere che la media non è più pari a 24? Usa un livello di significatività del 5%.
- Aula 15. Il tempo medio di risposta per una varietà di suini ad un particolare stimolo è di 0.8 secondi. Si somministrano 2 once di soluzione alcolica ad un campione di 28 suini e li si sottopone al medesimo stimolo, registrando un tempo medio di risposta di 1.0 secondi con una deviazione standard campionaria di 0.3 secondi. Si può concludere che l'alcool ha avuto un qualche effetto sui tempi di risposta dei suini? Usa il 5% di significatività.

16. Un medico ricercatore è convinto che la temperatura basale media delle persone (esteriormente) sane sia cresciuta nel tempo, e non sia più pari a 98.6 gradi Fahrenheit. Per dimostrarlo, egli misura la temperatura di 100 soggetti sani selezionati a caso, trovando una temperatura media di 98.74 gradi e una deviazione standard campionaria di 1.1 gradi. È vero che questi dati provano la sua congettura al 5% di significatività? E all'1%?

Aula

17. La pubblicità di una nuova auto afferma che essa è in grado di fare 30 miglia di guida in autostrada con un gallone di benzina. Volendo verificare questo fatto, si fanno 10 esperimenti indipendenti, e con quella quantità di carburante l'automobile copre 26, 24, 20, 25, 27, 25, 28, 30, 26 e 33 miglia. Si può credere all'annuncio? Che ipotesi stai facendo?

18. Un produttore afferma che la carica media di un certo tipo di batterie è di almeno 240 ampere-ora. Un campione di 18 batterie di questo tipo che è stato analizzato ha fornito i dati valori seguenti.

237 242 244 262 225 218 242 248 243
234 236 228 232 230 254 220 232 240

Assumendo che la distribuzione della carica sia approssimativamente normale, si può dire che i dati contraddicono le specifiche delle batterie?

19. Usa i dati dell'Esempio 2.3.9 di pagina 29 per verificare l'ipotesi nulla che il livello di rumore medio in prossimità della stazione centrale di Manhattan sia minore o uguale a 80 dB.

20. Una compagnia petrolifera dichiara che il contenuto di zolfo del suo carburante diesel non supera lo 0.15%. Per verificare questa ipotesi se ne analizzano 40 campioni, trovando un contenuto medio di 0.162% con deviazione standard campionaria di 0.40%. Usando il 5% di significatività possiamo confutare le affermazioni della compagnia?

21. Una azienda produce laminati plastici per uso industriale. Viene sviluppato un nuovo tipo di materiale, e si vorrebbe poterlo pubblicizzare dicendo che la resistenza media alla rottura del nuovo prodotto non è inferiore a 30.0 psi. I dati seguenti sono le pressioni di rottura di esemplari presi dalla linea di produzione. Si può dire basandosi su questi valori che tale dichiarazione sarebbe chiaramente ingiustificata?

30.1 27.7 31.2 29.1 32.7 29.8 24.3 33.4
22.5 28.9 26.4 32.5 27.5 31.4 22.8 21.7

Assumi che la popolazione sia normale e usa il 5% di significatività.

22. È stato affermato che un certo tipo di transistor bipolare ha un valore medio del guadagno di 210 almeno. Si prova un campione di questi transistor trovando una media campionaria di 200 e una deviazione standard campionaria di 35. Al 5% di significatività si dovrebbe rifiutare quanto affermato, (a) se l'ampiezza del campione era 25? (b) E se era 64?

23. Un produttore di condensatori afferma che la tensione di breakdown di un certo modello è mediamente superiore a 100 volt. Provando 12 di questi elementi si sono trovate le seguenti tensioni di breakdown,

96 98 105 92 111 114 99 103 95 101 106 97

Si può dire che questi dati confermino oppure che confutino quanto detto?

24. Si è pescato un campione di 10 pesci del lago A, misurandone la concentrazione di PCB con una certa tecnica. I valori trovati (in parti per milione) sono riportati nella tabella qui sotto, assieme a quelli di 8 pesci presi nel lago B, e il cui contenuto di PCB è stato misurato con una tecnica differente.

Lago A	11.5	10.8	11.6	9.4	12.4	11.4	12.2	11.0	10.6	10.8
Lago B	11.8	12.6	12.2	12.5	11.7	12.1	10.4	12.6		

Sapendo che i due metodi di misurazione portano ad errori statistici di varianza 0.09 e 0.16 rispettivamente, si può concludere ad un livello di significatività del 5% che i due laghi sono ugualmente inquinati?

25. Uno scienziato che si occupa di inquinamento ambientale vuole verificare se due campioni di soluzioni in suo possesso possono provenire dalla stessa sorgente. Se fosse così, i pH delle due soluzioni dovrebbero coincidere, e per stabilire se questo sia vero, vengono fatte 10 misurazioni indipendenti per ciascuna soluzione. Il metodo usato garantisce che i valori misurati hanno distribuzione normale con media pari al pH vero e deviazione standard di 0.05. I dati ottenuti sono i seguenti.

Soluzione A	6.24	6.31	6.28	6.30	6.25	6.26	6.24	6.29	6.22	6.28
Soluzione B	6.27	6.25	6.33	6.27	6.24	6.31	6.28	6.29	6.34	6.27

- (a) Tali dati mostrano una apprezzabile differenza nei pH al 5% di significatività?
 (b) Quanto vale il p -dei-dati di questo test?

26. Quelli che seguono sono due campioni indipendenti di due popolazioni diverse.

Campione 1	122	114	130	165	144	133	139	142	150
Campione 2	108	125	122	140	132	120	137	128	138

Denota con μ_1 e μ_2 le medie di popolazione rispettive, e determina il p -dei-dati del test di $H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ rispetto ad $H_1 : \mu_1 > \mu_2$, quando le deviazioni standard di popolazione sono rispettivamente $\sigma_1 = 10$ e (a) $\sigma_2 = 5$; (b) $\sigma_2 = 10$; (c) $\sigma_2 = 20$.

27. I dati presentati qui sotto costituiscono i tempi di vita (in centinaia di ore) di due tipi di valvole termoioniche. Lo studio passato di questo tipo di dati ci permette di dire che la loro distribuzione deve essere lognormale, ovvero i logaritmi dei tempi di vita hanno distribuzione normale. Assumendo che le varianze dei logaritmi siano uguali per i due campioni, verifica al 5% di significatività l'ipotesi che le distribuzioni coincidano interamente.

Tipo 1	32	84	37	42	78	62	59	74
Tipo 2	39	111	55	106	90	87	85	

28. Si misurano le viscosità di due diverse marche di olio per macchine, ottenendo i dati seguenti: