

1 ESERCIZI TEST IPOTESI

1. In una cassa per prelievo automatico di contante, riempita settimanalmente, si cerca il quantitativo ottimale di denaro da immettere per evitare, da una parte, che la cassa resti vuota e, dall'altra parte, che ci sia una quantità eccessiva di denaro. I dati in possesso della banca indicano che, in passato, mediamente venivano prelevate 400 (migliaia) di euro per settimana. Si verifichi, a livello 0.05, se è cambiata la quantità media di contante prelevato per settimana, attraverso un test basato su un campione di 8 settimane in ciascuna delle quali è rilevata la quantità di contante prelevata; i dati ottenuti sono 370, 390, 400, 400, 360, 390, 350, 380. Cambia il risultato del test se il livello adottato è 0.01? E se è 0.1?
2. Un'indagine sui possessori di carta di credito, effettuata su un campione di ampiezza 20, ha fornito una spesa mensile media pari a 820 euro, con uno scarto quadratico medio pari a 156. Si verifichi, a livello 0.05, se la spesa media mensile nell'ambito di tutti i possessori di carta di credito è aumentata, rispetto al passato in cui era pari a 800 euro, assumendo un modello gaussiano per la distribuzione del carattere.
3. Un processo produttivo è tarato per incasolare un certo prodotto alimentare in confezioni da 1000 grammi; il processo è ritenuto sotto controllo se il peso medio delle confezioni prodotte è, quindi, pari a 1000 grammi. Per controllare che il processo non sia fuori controllo si estrae un campione di 80 confezioni, il cui peso medio è pari a 997 grammi e la deviazione standard pari a 16 grammi. Si utilizzi un test di livello 0.05. Sono necessarie ipotesi sul modello per eseguire il test?
4. Supponiamo che si esegua un test di livello 0.01 per verificare $H_0\mu = 3$ contro $H_0\mu \neq 3$.
 - a. Supponendo che, sulla base dei dati campionari, si rifiuti l'ipotesi nulla, è corretto concludere che, con assoluta certezza, $\mu \neq 3$? E' corretto concludere che i dati campionari hanno mostrato una forte evidenza empirica che $\mu \neq 3$? E' corretto concludere che i dati hanno mostrato che μ è notevolmente lontano da 3? Sarebbe giusto orientare le decisioni conseguenti all'esito del test assumendo μ diverso da 3?
 - b. Supponendo invece che, sulla base dei dati campionari, non si rifiuti l'ipotesi nulla, è corretto concludere che vi è una forte evidenza empirica che μ sia uguale a 3? E' corretto, nelle decisioni conseguenti, comportarsi come se μ fosse uguale a 3?
5. I dati passati relativi al consumo pro-capite giornaliero di acqua potabile in una regione indicano che mediamente si consumavano 120 litri di acqua al giorno. Per verificare se vi è stato un aumento nel consumo (e quindi, in questo caso, adottare misure per aumentare la capacità di fornitura), si rileva, in un campione di abitazioni, il consumo pro-capite di 200 individui (ovviamente rapportando il consumo familiare per il numero di componenti). I dati ottenuti indicano un consumo medio pari a 125 litri con una varianza campionaria di 380.
6. Un'azienda di autonoleggio stabilisce la consistenza ed il ricambio del proprio parco auto sulla base dell'ipotesi, fondata sui dati passati, che mediamente le auto percorrono annualmente 40 (migliaia) di chilometri. Per stabilire se la situazione è oggi cambiata rileva la percorrenza annua in un campione di 9 auto, ottenendo i seguenti valori: 37, 41, 41, 46, 32, 44, 60, 26, 51. Si utilizzi un test di livello 0.1 e si precisino le eventuali ipotesi sul modello necessarie per eseguire il test.
7. Una fast-food incassava giornalmente nello scorso anno, prima dell'inizio di un periodo di recessione economica, una media di 1800 euro. Per verificare l'eventuale effetto della recessione sulle vendite, si rilevano gli incassi di un campione di 20 giornate, che forniscono una media pari a 1900 ed una deviazione standard pari a 280. Si utilizzi un modello gaussiano per descrivere gli incassi giornalieri (attuali).

- a. Si utilizzi un test di livello 0.01 per verificare se vi sia stato un qualche effetto della recessione sugli incassi.
 - b. Si utilizzi un test di livello 0.01 per verificare se vi sia stato un effetto positivo della recessione sugli incassi (perchè, ad esempio, vengono maggiormente utilizzati punti di ristoro a basso prezzo).
 - c. Si utilizzi un test di livello 0.01 per verificare se vi sia stato un effetto negativo sugli incassi.
8. La direzione di un grande magazzino valuta, sulla base di informazioni disponibili, che il 3% delle persone che entrano nel magazzino ruba qualche prodotto. Per contrastare questo fenomeno viene assunto del personale di vigilanza. Per valutare se tale provvedimento ha avuto effetti positivi (e non rischiare, quindi, che le spese per l'assunzione del personale di vigilanza risultino inutili) si scelgono 600 clienti a caso che vengono controllati; di questi 14 hanno rubato qualche prodotto. Si traggano opportune conclusioni calcolando il p-value corrispondente ai dati osservati.
9. La quantità di un certo agente inquinante a Milano, espressa in un'opportuna unità di misura, segue la legge di distribuzione Normale di valore atteso μ e varianza $\sigma^2 = 4$. Se la quantità μ supera il livello 6,5 si decide di attuare alcune misure anti-inquinamento.
- a. Si scrivano le ipotesi da sottoporre a verifica (motivando la risposta) e l'espressione generale della regola di decisione.
 - b. Si supponga ora di aver misurato la quantità dell'agente inquinante in un campione di 10 centraline di Milano e di aver osservato che la somma è pari a 72; quale decisione prendereste in merito all'attuazione delle misure anti-inquinamento, ad un livello di significatività $\alpha = 0,05$?
10. Una multinazionale giapponese sta conducendo un'indagine sul mercato italiano per lanciare un telefono cellulare UMTS di nuova generazione. Si è stabilito di lanciare la nuova tecnologia sul mercato italiano solo se più del 35% degli attuali possessori di telefono cellulare sono inclini a passare alla nuova tecnologia UMTS. Viene estratto un campione casuale di 150 italiani possessori di telefono cellulare e, tra questi, 56 si sono dichiarati intenzionati a passare alla nuova tecnologia UMTS.
- a. Si scrivano le ipotesi da sottoporre a verifica per stabilire se lanciare la nuova tecnologia in Italia, giustificando brevemente la scelta.
 - b. Si conduca un test per la verifica delle ipotesi definite al punto precedente, con un livello di significatività $\alpha = 0,01$
 - c. Se venisse fissato $\alpha = 0,05$, l'ipotesi nulla verrebbe rifiutata? (motivare la risposta)
11. Un medico, particolarmente attento ad assicurare un adeguato apporto di calcio nella dieta dei pazienti, vuole verificare che le affermazioni del produttore di yogurt della marca ABC siano fondate. Sull'etichetta di una confezione di 100 grammi è dichiarato un contenuto di 110 mg di calcio. Solo nel caso in cui trovasse un'evidenza empirica che la quantità di calcio sia maggiore a 110 mg consiglierebbe la marca ABC ai propri pazienti. Estrae quindi un campione casuale di 70 confezioni di yogurt della marca ABC ottenendo una quantità media di calcio pari a 113,5 mg e una deviazione standard pari a 3,5 mg.
- a. Si formulino le ipotesi da sottoporre a verifica giustificando brevemente la scelta.
 - b. Si conduca un test per la verifica delle ipotesi definite al punto precedente, con un livello di significatività $\alpha = 0,05$

12. Come effetto dell'introduzione di nuove sanzioni aventi per oggetto la raccolta differenziata del vetro, si sospetta che i consumatori siano meno propensi ad acquistare prodotti contenuti in vasetti di vetro. In precedenza, si riteneva che il numero medio μ di confezioni in vetro acquistate ogni mese fosse pari a 3.55. Si estrae un campione di 500 consumatori e si rileva il numero di confezioni di vetro acquistate da ciascuno di essi nel mese; si ottiene una media campionaria pari a 3.25 con una deviazione standard campionaria pari a 2.85.
- Si conduca il test per la verifica delle ipotesi $H_0 : \mu = 3.55$ contro $H_1 : \mu < 3.55$ con un livello di significatività $\alpha = 0,05$
13. Un attento direttore del personale è preoccupato riguardo al tempo trascorso dagli impiegati davanti alla macchinetta del caffè. In particolare, è intenzionato a prendere provvedimenti se risultasse che tale tempo è in media superiore a 15 minuti al giorno. Il direttore vuole tuttavia evitare interventi non necessari, perchè ciò comprometterebbe i propri rapporti con il personale. Su un campione di 120 impiegati, il Direttore ha rilevato un tempo medio speso giornalmente davanti alla macchinetta del caffè di 15.6 minuti, con una deviazione standard pari a 4.3.
- Si specifichino le ipotesi da sottoporre a verifica, giustificando brevemente la scelta.
 - E' necessario assumere che la popolazione abbia una distribuzione Normale? (motivare la risposta)
 - Si conduca un test per la verifica delle ipotesi definite al punto precedente, con un livello di significatività $\alpha = 0,01$
14. L'azienda agricola GT ha recentemente introdotto una nuova tipologia di imballaggio al fine di ridurre la proporzione p di confezioni che contengono almeno un uovo rotto quando sono esposte sugli scaffali del supermercato. Con il vecchio tipo di confezione era noto che il 5% delle confezioni raggiungeva il supermercato con almeno un uovo rotto. Si estrae ora un campione di 500 confezioni di uova confezionate con il nuovo imballaggio e si rileva che 19 di esse contengono almeno un uovo rotto.
- Si specifichino le ipotesi da sottoporre a verifica, giustificando brevemente la scelta.
 - Si calcoli il $p - value$ corrispondente alla realizzazione campionaria fornita.
 - Se venisse fissato $\alpha = 0.05$, l'ipotesi nulla verrebbe rifiutata? (motivare la risposta)
15. Il proprietario di una discoteca vuole ampliare il suo locale attraverso la costruzione di una nuova area, dedicata a un altro genere musicale (hip hop). Sospetta infatti che più del 50% dei giovani apprezzano questo genere di musica, ma vuole effettuare l'investimento solo se la sua opinione è confermata dal risultato di un test statistico. Perciò viene realizzata una ricerca di mercato, in cui un campione casuale di giovani deve rispondere alla domanda "Apprezzi la musica hip hop?". Tra i 1000 giovani intervistati, 533 affermano di apprezzare questo genere musicale.
- Si fissino le ipotesi nulla e alternativa da sottoporre a verifica, giustificando la scelta.
 - Si calcoli il $p - value$ del test, per le ipotesi scelte.
 - Fissando $\alpha = 0.05$, il proprietario deciderà di ampliare il locale? Motivare la risposta.