

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA
Corso di laurea in Informatica, a.a. 2023/2024
Prova scritta di Metodi Matematici e Statistici del 28 marzo 2024
Dott. G. Nastasi

TRACCIA B

Quesito 1

In un processo chiamato mitosi, il tempo che impiega una cellula a dividersi segue una distribuzione normale di media 60 minuti e deviazione standard di 5 minuti.

1. Qual è la probabilità che una cellula si divida in meno di 45 minuti?
2. Qual è la probabilità che una cellula si divida in più di 65 minuti?
3. Qual è il tempo impiegato approssimativamente dal 99% delle cellule per completare la mitosi?
4. Su un campione di 20 cellule, qual è la probabilità che il tempo medio di divisione sia minore di 58 minuti?

Quesito 2

Il costo unitario (y) di un certo prodotto varia in funzione del numero (x) di pezzi richiesti. I dati sono riportati nella seguente tabella

x	20	25	30	35	40	50	60	65	70	75	80	90
y	1.81	1.70	1.65	1.55	1.48	1.40	1.30	1.26	1.24	1.21	1.20	1.18

1. Si determinino i coefficienti della retta di regressione e i loro intervalli di confidenza al 95%. Si giustifichi mediante il coefficiente di determinazione se il modello è adeguato oppure no.
2. Si rappresentino i dati e la retta di regressione in uno stesso grafico.
3. Si determinino i coefficienti per un modello di regressione lineare del tipo $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$ e si calcoli nuovamente il coefficiente di determinazione.
4. Si determinino gli intervalli di confidenza al 95% per i nuovi coefficienti.

Quesito 3

Il tempo di vita in ore di una batteria segue approssimativamente una distribuzione normale con deviazione standard $\sigma = 1.25$. Viene estratto un campione casuale di 10 batterie e si testa per ciascuna di esse il tempo di vita ottenendo i seguenti valori

39.5, 41.5, 38.5, 42.5, 37.5, 43.5, 36.5, 44.5, 35.5, 45.5.

1. Si calcoli la media campionaria e l'intervallo di confidenza per la media con livello di fiducia 0.05.
2. Vi è evidenza nel supportare l'ipotesi che il tempo di vita ecceda le 40 ore? Si usi $\alpha = 0.05$.
3. Calcolare il p -value del test precedente.
4. Se il tempo di vita reale fosse di 42 ore quale sarebbe l'errore di secondo tipo del test precedente?

Durata della prova: 2 ore.

Ciascun quesito vale 10 punti.

Per superare la prova occorre ottenere almeno 18 punti su 30.