

Esame di Probabilità e Statistica [3231]

Esame di Calcolo delle Probabilità e Statistica [2959]

Corso di Studi di Ingegneria Gestionale (D.M.270/04) (L)

Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management
Politecnico di Bari

Cognome: _____
Nome: _____
Matricola: _____

Docente: Gianluca Orlando
Appello: luglio 2023 - turno 2
Data: 20/07/2023

Tempo massimo: 2 ore.

Esercizio 1. (6 punti) I seguenti dati mettono in relazione il numero di unità di un bene che sono state ordinate in funzione del prezzo del bene in sei diverse località:

numero ordini	88	112	123	136	158	172
prezzo	50	40	35	30	20	14

1. Rappresentare i dati in uno scatterplot.
2. Determinare (derivando le formule) la retta di regressione lineare e rappresentarla.
3. Determinare il coefficiente di correlazione lineare.

Esercizio 2. (8 punti) La prova scritta di un esame molto difficile è costituita da 4 esercizi. Uno studente si reca all'esame senza aver studiato, sperando di copiare. La probabilità di riuscire a copiare bene un singolo esercizio dipende da quanto è stanco il professore.

- Se il professore è poco stanco, la probabilità di copiare bene un singolo esercizio è del 2%.
- Se il professore è molto stanco, la probabilità di copiare bene un singolo esercizio è del 5%.
- Il professore è molto stanco con il 20% di probabilità.

Si assuma che la copia di un esercizio non influenzi la copia di un altro esercizio. Lo studente supera la prova se riesce a copiare bene almeno 2 esercizi.

1. Il professore annuncia all'inizio della prova: "Oggi sono molto stanco!". Con che probabilità lo studente supera la prova?
2. Il professore non dice nulla all'inizio della prova e non sappiamo se è poco stanco o molto stanco. Finisce l'esame e lo studente supera la prova! Con che probabilità il professore era molto stanco?

Esercizio 3. (8 punti) Devi viaggiare su un treno che percorre il seguente tragitto:

$$A \rightarrow B \rightarrow C.$$

Assumiamo che:

- nella tratta $A \rightarrow B$ il treno accumuli un ritardo medio di 2 min e che questo ritardo sia distribuito con legge esponenziale;
- nella tratta $B \rightarrow C$ il treno accumuli un ritardo medio di 2 min e che questo ritardo sia distribuito con legge esponenziale;
- il ritardo accumulato nella tratta $A \rightarrow B$ e il ritardo accumulato nella tratta $B \rightarrow C$ siano indipendenti.

Rispondere ai seguenti quesiti:

1. Qual è la probabilità che nella tratta $A \rightarrow B$ il treno accumuli un ritardo compreso tra 4 min e 12 min?
2. In media, qual è il ritardo accumulato nell'intero viaggio $A \rightarrow B \rightarrow C$? Motivare la risposta.
3. Qual è la varianza del ritardo accumulato nell'intero viaggio $A \rightarrow B \rightarrow C$? Motivare la risposta.
4. Considerare la probabilità che il ritardo accumulato nell'intero viaggio $A \rightarrow B \rightarrow C$ sia maggiore di 10 min. Stabilire se questa probabilità è maggiore o minore di 5%.

Esercizio 4. (7 punti) Un'auto è pubblicizzata come avente un consumo medio di benzina inferiore a 4.3 $\ell/100\text{km}$ (litri per 100 km) nella guida in autostrada. Si misura il consumo in un campione e si ottengono i seguenti dati ($\ell/100\text{km}$):

3.4	3.3	5.5	5.0	3.2	3.9	3.8	4.1	5.3	5.3
3.7	5.7	5.5	5.6	5.7	5.1	4.9	4.5	3.1	5.6
3.1	4.8	5.5	5.1	6.4	3.5	5.6	6.4	4.4	4.6
4.8	3.8	4.2	5.4	3.0	4.2	5.7	6.0	4.3	4.4

La media calcolata sul campione risulta essere 4.7 $\ell/100\text{km}$. Si sa che la deviazione standard dei consumi è 1.0 $\ell/100\text{km}$.

1. I dati sono significativi al 10% per non credere alla pubblicità?
2. Assumiamo che la pubblicità dica il vero. Vengono misurati i dati di campioni della stessa ampiezza di quello precedente tante volte e ogni volta viene effettuato un test come nel punto 1. In media, dopo quanti tentativi osserveremo dei dati significativi al 10% per non credere alla pubblicità?

Quesito teorico 1. (4 punti) Che fenomeni descrive la legge di Poisson? Motivare la risposta enunciando e dimostrando un teorema.

Quesito teorico 2. (2 punti) Calcolare la funzione di distribuzione cumulativa di una variabile aleatoria distribuita con legge uniforme in un intervallo.