

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: settembre 2023 - I
Data: 05/09/2023

Tempo massimo: 2 ore.

Esercizio 1. (6 punti) Ci si aspetta che la resa percentuale di una reazione chimica sia correlata con la temperatura a cui avviene la reazione. Nella seguente tabella sono rappresentati i dati di un campione:

temperatura ($^{\circ}C$)	45	55	60	70	85	90
resa (%)	43	48	51	57	66	68

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. (7 punti) Un'azienda produce *cookies* con gocce di cioccolato. Si assuma che il numero di gocce di cioccolato in un *cookie* sia distribuito con legge di Poisson e che, in media, un *cookie* abbia 10 gocce di cioccolato al suo interno. Si assuma che i numeri di gocce di cioccolato in *cookies* diversi siano indipendenti.

1. Qual è la probabilità che il numero di gocce di cioccolato in un *cookie* sia compreso tra 8 e 12 (estremi inclusi)?
2. Qual è la probabilità che in due *cookies* ci siano in tutto esattamente 30 gocce di cioccolato?

Una confezione di *cookies* contiene 6 *cookies*.

3. Compriamo una confezione. Qual è la probabilità che almeno 3 *cookies* nella confezione contengano ciascuno un numero gocce di cioccolato compreso tra 8 e 12?
4. In media, in una confezione quanti *cookies* contengono un numero gocce di cioccolato compreso tra 8 e 12?

Esercizio 3. (7 punti) Ad un ristorante il tempo di attesa al tavolo dal momento dell'ordine all'arrivo del piatto dipende dal piatto ordinato.

- Se si ordina la pizza, il tempo di attesa è distribuito con legge esponenziale con media 15 minuti.
- Se si ordinano gli spaghetti all'assassina, il tempo di attesa è distribuito con legge esponenziale con una deviazione standard di 30 minuti.
- Il 60% delle persone ordina la pizza, mentre il 40% delle persone ordina gli spaghetti all'assassina.

Al tuo tavolo siete due persone. Si assumano i tempi di preparazione dei vari piatti indipendenti.

1. Tu ordini una pizza. Qual è la probabilità che la pizza sia pronta in un tempo compreso tra i 10 e i 20 minuti?
2. Il/la tuo/a partner ordina spaghetti all'assassina. Qual è la probabilità che gli spaghetti siano pronti dopo 40 minuti?
3. Il servizio porterà al tavolo la pizza e gli spaghetti insieme (quindi il tempo di attesa totale dipenderà da quale preparazione impiega più tempo ad essere pronta). Qual è la probabilità di dover aspettare più di 40 minuti perché arrivino entrambi i piatti?
4. Una persona sola al tavolo a fianco si sta lamentando del servizio perché aspetta da 40 minuti e ancora non è arrivato il suo piatto. Qual è la probabilità che abbia ordinato una pizza?

Esercizio 4. (8 punti) Un responsabile di controllo di qualità misura la distanza tra le piastre degli scambiatori di calore prodotti da un'azienda. Le misurazioni su un campione di 20 scambiatori di calore forniscono una distanza media calcolata sul campione di 4.0 mm e una deviazione standard calcolata sul campione di 0.1 mm. Si assuma che la distribuzione della distanza tra le piastre sia normale.

1. Calcolare sui dati un intervallo di confidenza al 95% bilaterale per la distanza media.
2. Calcolare sui dati un intervallo di confidenza al 90% bilaterale per la varianza della distanza.

Derivare il calcolo degli intervalli di confidenza in entrambi i punti, motivando i passaggi.

Quesito teorico 1. (4 punti) Enunciare e dimostrare la legge dei grandi numeri.

Quesito teorico 2. (2 punti) Spiegare il paradosso della scimmia instancabile di Borel (utilizzare un insieme di 67 caratteri e un testo composto da un numero di caratteri pari al proprio numero di matricola).