

ESERCIZIO 1 Supponiamo che la probabilità che il dollaro USA cresca rispetto allo YEN, in una settimana, è 0,4. Supponiamo inoltre che ciò che si verifica in una settimana sia indipendente da quello che si verifica nelle altre settimane.

- A) Qual è la probabilità che, in sette settimane, il dollaro cresca rispetto allo yen più della metà delle volte?
- B) Qual è la probabilità che, in sette settimane, il dollaro cresca una sola volta rispetto allo yen?

ESERCIZIO 2 Una ditta installa caldaie. Si sa che il 15% di tutte le caldaie installate richiede un successivo intervento di messa a punto. In una settimana vengono installate 6 caldaie.

- A) Qual è la probabilità che nessuna delle caldaie installate richieda una messa a punto?
- B) Qual è la probabilità che più di 2 caldaie richiedano una messa a punto?

ESERCIZIO 3 Presso una concessionaria di auto c'è la possibilità, se insoddisfatti dell'acquisto, di restituire l'auto entro due giorni. Il costo di tale operazione per la concessionaria è pari a 500 € per ciascun veicolo restituito. Si ritiene che il 10% delle auto acquistate vengano restituite. In un bimestre vengono acquistate 50 auto.

- A) Si calcolino il valor medio atteso e la deviazione standard del numero di auto restituite nel bimestre.
- B) Si calcoli la probabilità che, delle 50 auto vendute, ne vengano restituite meno di 3.
- C) Si calcolino la media e la varianza dei costi complessivi sostenuti per questa operazione dalla concessionaria nel bimestre.

ESERCIZIO 4 Analisi precedenti mettono in luce che il 12% delle fatture emesse da una ditta contengano errori; si analizzano 20 fatture.

- A) Si calcoli la probabilità che la proporzione di fatture errate sia inferiore a 0,1.
- B) Si calcolino valore atteso e scarto quadratico medio della proporzione di fatture errate.

ESERCIZIO 5 Ad una fotocopiatrice di un ufficio arrivano, in media, 2 impiegati ogni 5 minuti.

- A) Si calcoli la probabilità che, in 5 minuti, arrivino più di 2 impiegati.
- B) Si calcoli la probabilità che, in 5 minuti, arrivino almeno 2 impiegati.
- C) Si calcoli la probabilità che, in 10 minuti, arrivino meno di 4 impiegati.
- D) Si calcoli la probabilità che, in 10 minuti, arrivino esattamente 3 impiegati.

ESERCIZIO 6 Un sistema di prenotazione on-line di una compagnia di noleggio auto riceve mediamente 0,3 prenotazioni al minuto.

- A) Si calcoli la probabilità che il sistema riceva, in un minuto, almeno una prenotazione.
- B) Si calcoli la probabilità che il sistema riceva, in dieci minuti, almeno una prenotazione.

ESERCIZIO 7 Si estraggono 5 palline, con reimmissione, da un'urna che contiene 70 palline rosse e 30 palline gialle.

- A) Si determini la distribuzione del numero X di palline gialle estratte.
- B) Si determini la distribuzione della proporzione Y di palline gialle sulle 5 estratte.
- C) Si determinino valore atteso e varianza di Y .

ESERCIZIO 8 Si consideri una bilancia che, nel misurare un peso, commette un errore distribuito in accordo ad una distribuzione normale con media 0 e deviazione standard 10.

- A) Si calcoli la probabilità che, in una misurazione, l'errore sia maggiore di 10.
- B) Si calcoli la probabilità che, in una misurazione, l'errore sia compreso tra - 5 e 10.
- C) Effettuando 10 misurazioni indipendenti, si calcoli la probabilità che, almeno 2 di esse, abbiano un errore superiore a 10.

ESERCIZIO 9 Siano X e Y i rendimenti mensili di 2 titoli A e B; X ha distribuzione normale di media 0 e volatilità (cioè scarto quadratico medio) 0,01, Y ha distribuzione normale di media - 0,01 e volatilità 0,02.

- A) Quale tra i due titoli A e B ha, in media, rendimento maggiore?
- B) Quale ha un maggiore rischio di investimento?
- C) Quale, tra i due titoli, ha maggiore probabilità di avere rendimento superiore a 0,02?
- D) Se il prezzo iniziale di un'azione di B è 10, qual è la probabilità che il prezzo finale (cioè al termine del mese) sia maggiore di 9?

ESERCIZIO 10 Sia X una variabile aleatoria con distribuzione binomiale di parametri $n=3$ e $p=0,5$.

- A) Si determini la distribuzione di $Y=X/n$.
- B) Si determini la distribuzione di $T=\exp(X)$.

ESERCIZIO 11 Sia X una variabile aleatoria con distribuzione normale di media 2 e varianza 9.

- A) Si calcoli la probabilità che $Y=\exp(X)$ sia minore di 8.
- B) Che distribuzione ha la variabile aleatoria Y.

ESERCIZIO 12 Siano X e Y variabili aleatorie indipendenti, con X bernoulliana di parametro 1/3 e Y uniforme discreta tra 1 e 3.

- A) Si calcoli $P(X=1, Y<3)$.
- B) Si calcoli $P(X+Y=2)$.
- C) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare tra X e Y.

ESERCIZIO 13 Si consideri un vettore aleatorio (X,Y) la cui funzione di probabilità congiunta è

$$p(x,y) = 1/16 \text{ per } (x,y)=(2,2)$$

$$3/16 \text{ per } (x,y)=(1,1),(1,2)$$

$$4/16 \text{ per } (x,y)=(0,0)$$

$$5/16 \text{ per } (x,y)=(0,1)$$

$$0 \text{ altrove}$$

- A) Si determini la distribuzione marginale X. E' una distribuzione nota?
- B) Si determini la distribuzione marginale Y. E' una distribuzione nota?
- C) Si dica se X e Y sono indipendenti,
- D) Si calcolino covarianza e coefficiente di correlazione lineare di X e Y.
- E) Si determini la distribuzione di $S=X+Y$ e quella di $T=(X+Y)/2$.

ESERCIZIO 14

Gli studenti per recarsi a scuola fanno utilizzo di un autobus che compie solo una fermata intermedia. Il tempo impiegato da uno studente (in minuti) X per percorrere il primo tratto ha distribuzione normale con valore atteso 20 e varianza 9. Il tempo impiegato (in minuti) Y per il secondo tratto ha distribuzione normale con valore atteso 10 e varianza 25. La correlazione tra i due tempi è 0.1.

- a) Si determini la soglia del tempo impiegato per il primo tratto X che è superata con probabilità eguale a 0.65.
- b) Nell'ipotesi che il tempo totale necessario per raggiungere la scuola abbia distribuzione Normale, se ne determinino valore atteso e varianza.
- c) Si determini la probabilità che uno studente impieghi più di 35 minuti per recarsi a scuola.
- d) Si estrae un campione di 30 studenti. Si determini la distribuzione del tempo medio campionario per raggiungere la scuola.
- e) Se i tempi non fossero stati correlati la media campionaria dei tempi avrebbe avuto maggiore o minore dispersione?