

# Esame di Statistica dell'8 gennaio 2018

Tempo a disposizione 2h.

Le domande vero/falso valgono 1.5 punti, risposte errate nelle domande vero/falso pesano in negativo sulla valutazione. Risposte errate alle altre domande di questa pagina non pesano in negativo.

**Il testo deve essere consegnato (con nome e cognome) per consentire la correzione.**

|                |           |   |
|----------------|-----------|---|
| Nome e cognome | Matricola | 1 |
|----------------|-----------|---|

- ☐ V ☐ F Se  $X$  è una v.a.  $\mathcal{N}(-1, 2)$  allora  $P(X < 0) = 0.66$ .
- ☐ V ☐ F Se  $X$  è distribuito secondo una binomiale di parametro  $p$  e dimensione  $n$ ,  $P(0 \leq X \leq n) = 1$ .
- ☐ V ☐ F In una verifica d'ipotesi su una media gli estremi della regione di rifiuto dipendono dal campione solo attraverso la media campionaria (e la numerosità).
- ☐ V ☐ F In una tabella a doppia entrata di frequenze relative congiunte, le somme delle colonne sono pari a 1.
- ☐ V ☐ F La media aritmetica dei quadrati è al più uguale al quadrato della media aritmetica.
- ☐ V ☐ F L'intervallo di confidenza per la differenza tra proporzioni ha il suo punto medio in corrispondenza alla differenza delle proporzioni campionarie.
- ☐ V ☐ F La moda è sempre unica per una variabile quantitativa.
- ☐ V ☐ F Se  $P(A) = 0.5$  e  $P(B) = 0.3$  allora  $P(A \cup B)$  è compresa tra 0.5 e 0.8.
- ☐ V ☐ F Nel diagramma a scatola e baffi, il rettangolo si estende dal primo al terzo quartile.
- ☐ V ☐ F La varianza di una variabile qualitativa è compresa tra 0 e 1.

**1** Per stimare la proporzione di famiglie proprietarie di un'automobile, si intervista un campione casuale di 1500 famiglie. Di queste, 469 posseggono un'automobile.

- (3) Si trovi un i.c. al 95% per la proporzione di famiglie proprietarie di automobile nella popolazione.
- (2) Si fornisca il valore  $p$  per il test di significatività dell'ipotesi  $H_0 : p = 0.35$

**2** Si consideri la seguente distribuzione di frequenza per classi

| Classe | [0, 10[ | [10, 20[ | [20, 30[ | [30, 40[ | [40, 50[ | [50, 60[ | [60, 70[ | [70, 80[ | [80, 90[ | [90, 100] |
|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Freq   | 0.14    | 0.1      | 0.12     | 0.04     | 0.14     | 0.18     | 0.07     | 0.06     | 0.09     | 0.06      |

- (2) Si dica dove si trova il primo quartile della distribuzione.
- (2) Si ottenga la distribuzione di frequenza per le classi  $[0, 30[$ ,  $[30, 60[$ ,  $[60, 100]$ .
- (2) Si disegni la funzione di ripartizione empirica corrispondente alla distribuzione di frequenza di cui al punto precedente.

**3** La variabile aleatoria  $X$  è distribuita secondo una binomiale di parametro  $p = 0.3$  e dimensione  $n = 15$ .

- (2) Si calcolino media e varianza.
- (2) Si calcolino media e varianza di  $2X - 3$ .

**Fine I parte, II parte sul retro del foglio**

Si ricorda che **rispondendo solo alla prima parte il voto massimo è 21** e che i quesiti della seconda parte vengono corretti solo se si è ottenuto almeno 18 nella prima parte.

**ATTENZIONE:**

per ottenere il massimo dei voti, è sufficiente svolgere 5 dei 7 quesiti in questa pagina.

Risposte errate possono pesare in negativo.

**4** Sia  $X$  una variabile aleatoria con distribuzione normale con media 0 e varianza unitaria. Si definisca la variabile

$$Y = \begin{cases} -4 & \text{se } X < -1.5 \\ -2 & \text{se } -1.5 \leq X < -0.5 \\ 0 & \text{se } -0.5 \leq X < 0.5 \\ 2 & \text{se } 0.5 \leq X < 1.5 \\ 4 & \text{se } 1.5 \leq X \end{cases}$$

- a. Si ricavi la funzione di ripartizione della variabile  $Y$  (se ne dia la forma analitica e il disegno).  
Sia poi  $Z$  una variabile binomiale con dimensione  $n = 2$  e probabilità 0.5, indipendente da  $X$   
b. Si ottenga  $P(Y > 0 \cap Z = 2)$   
c. Si ottenga  $E(Y(Z - 1))$   
d. Si ottenga  $V(Y + Z)$

**5** Per verificare l'efficacia di un nuovo farmaco, un campione di individui affetti da una certa malattia è diviso casualmente in due gruppi, a uno di questi viene somministrato il nuovo farmaco, al secondo viene somministrato un placebo. Si conta poi il numero di pazienti che guariscono nei due gruppi. I risultati dell'esperimento sono riassunti nella tabella

|            | Guariti | Non guariti | Totale |
|------------|---------|-------------|--------|
| Medicinale | ?       | 170         | ?      |
| Placebo    | ?       | ?           | 2152   |
| Totale     | 1488    | ?           | 2630   |

- a. Si completi la tabella.  
b. Si fornisca un intervallo di confidenza al 90% per la probabilità che un individuo non guarisca non avendo preso il medicinale.  
c. Si fornisca un intervallo di confidenza al 90% per la differenza tra le probabilità di guarigione con e senza il farmaco.