

### Foglio domande

**Attenzione:** I candidati sono pregati di compilare il foglio risposte annerendo uniformemente il pallino relativo alla risposta che si considera esatta. In caso di correzione, contrassegnare con una X (ben tracciata) la risposta che si vuole cambiare, e annerire la nuova risposta.

Il foglio domande deve essere consegnato assieme al foglio risposte.

1. Nell'istogramma, l'area dei rettangoli relativi a ciascuna classe rappresenta

- A. la frequenza relativa cumulata
- B. la frequenza relativa
- C. la densità di frequenza relativa
- D. il valore della funzione di ripartizione

2. Si consideri la seguente tabella di frequenza riguardante la variabile quantitativa X ( $n_j$  rappresenta le frequenze assolute)

$x_j$	$n_j$
1	4
2	15
3	3
4	12
5	0

Si indichi qual è la media aritmetica di X.

- A. 3
  - B. 18.2
  - C. 2.68
  - D. 91
3. Il coefficiente di determinazione è dato da (SQT rappresenta la somma totale dei quadrati, SQR rappresenta la somma dei quadrati della regressione, SQE rappresenta la somma dei quadrati degli errori)
- A. SQR/SQT
  - B. SQE/SQT
  - C. 1-SQR/SQT
  - D. nessuna delle precedenti
4. La covarianza tra due variabili X e Y con varianze rispettivamente  $\sigma_X^2$  e  $\sigma_Y^2$  assume valori nell'intervallo
- A.  $[-1, 1]$
  - B.  $(-\sigma_X\sigma_Y, \sigma_X\sigma_Y)$

- C.  $[-\sigma_X\sigma_Y, \sigma_X\sigma_Y]$
- D.  $(-\infty, \infty)$

5. Il coefficiente di determinazione è sempre compreso nell'intervallo

- A.  $[-1,1]$
- B.  $[0,1]$
- C.  $(0,1)$
- D.  $[0, +\infty)$

6. Si considerino i seguenti indici relativi alle due variabili X e Y: coefficiente di correlazione lineare pari a 0.7, varianza di X pari a 3, varianza di Y pari a 4.2. Si determini il valore stimato del coefficiente angolare della retta di regressione  $Y = \beta_0 + \beta_1 X$

- A. 0.23
- B. 0.83
- C. 2.94
- D. 1.43

7. Quale delle seguenti affermazioni relative alla covarianza è vera?

- A. è un indice standardizzato
- B. misura l'intensità della relazione tra due variabili X e Y
- C. può essere calcolata per qualsiasi tipo di carattere che sia perlomeno ordinale
- D. misura la concordanza (o discordanza) tra due caratteri quantitativi

8. Si definisce frequenza assoluta cumulata di una modalità di un carattere di interesse X

- A. il numero di unità statistiche che presentano tale modalità
- B. la proporzione di unità statistiche che presentano tale modalità
- C. il numero di unità statistiche che presentano modalità uguali o inferiori alla modalità di riferimento
- D. il valore della funzione di ripartizione calcolato in corrispondenza del valore della modalità stessa

9. La rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze dei caratteri quantitativi discreti avviene preferibilmente attraverso

- A. Grafici a dispersione
- B. Istogrammi
- C. Grafici a torta
- D. Grafici a bastoncini

10. La correlazione tra le variabili X e  $-X$  è pari a

- A. 1
- B. -1
- C. 0
- D. circa -1

11. La covarianza tra due variabili esprime:

- A. l'intensità della relazione tra le due variabili

- B. la bontà di adattamento del modello lineare alle osservazioni
- C. la concordanza/discordanza tra le due variabili
- D. una misura standardizzata della variabilità congiunta delle due variabili

12. Si consideri la seguente tabella di frequenza riguardante la variabile quantitativa  $X$  ( $f_j$  rappresenta le frequenze relative)

$x_j$	$f_j$
4	0.2
5	0.15
6	0.25
7	0.3
8	0.1

Si indichi qual è la media aritmetica di  $X$ .

- A. 0.2
  - B. 6
  - C. 1.19
  - D. 5.95
13. La covarianza tra le variabili  $X$  e  $-X$  è pari a
- A.  $-\sigma_X^2$
  - B. -1
  - C.  $\sigma_X^2$
  - D. 0

14. Si consideri la seguente tabella di frequenza riguardante la variabile quantitativa  $X$  ( $n_j$  rappresenta le frequenze assolute)

$x_j$	$n_j$
1	10
2	12
3	9
4	4
5	1

Si indichi qual è la varianza di  $X$ .

- A. 2.28
  - B. 6.33
  - C. 1.15
  - D. 11.52
15. Quale delle seguenti affermazioni riguardanti la media aritmetica è falsa?
- A. la somma delle differenze tra i valori osservati e la media degli stessi valori è nulla
  - B. la somma delle differenze tra i valori osservati e una certa costante è minima se la costante è la media degli stessi valori
  - C. la somma dei quadrati delle differenze tra i valori osservati e una certa costante è minima se la costante è la media degli stessi valori
  - D. nel caso in cui si sia suddiviso il collettivo statistico in sottoinsiemi disgiunti la media generale può essere ottenuta come media ponderata delle medie dei sottoinsiemi

16. La curva di Lorenz rappresenta

- A. La variabilità di un carattere quantitativo

- B. Il grado di concentrazione di un carattere qualitativo  
 C. Il grado di concentrazione di un carattere trasferibile  
 D. La relazione tra due variabili quantitative
17. **L'indice di concentrazione di Gini calcolato sulle osservazioni della variabile  $X = \{81, 83, 81, 82, 84, 80, 83\}$  è pari a**  
 A. 1  
 B. 0  
 C. circa 1  
 D. circa 0
18. **Se la variabile trasferibile  $X$  assume i valori  $\{20, 0, 0, 0, 0, 0, 1\}$ , il rapporto di concentrazione di Gini:**  
 A. è vicino a 1  
 B. vale esattamente 0  
 C. è vicino a 0  
 D. vale esattamente 1
19. **Quale delle seguenti affermazioni riguardanti la varianza è vera?**  
 A. è basata sul calcolo delle differenze dei valori osservati dalla media aritmetica  
 B. assume sempre valori positivi  
 C. è un indice di variabilità congiunta  
 D. è un indice standardizzato
20. **La variabile  $Y$  è una trasformazione lineare della variabile  $X$ :  $Y = \alpha + \beta X$ . La media di  $Y$  è pari a ( $\bar{X}$  rappresenta la media di  $X$ )**  
 A.  $\beta^2 \bar{X}$   
 B.  $\alpha + \beta \bar{X}$   
 C.  $\alpha + \beta^2 \bar{X}$   
 D.  $\alpha - \beta \bar{X}$
21. **Un valore del coefficiente di correlazione lineare pari a 0 significa:**  
 A. indipendenza  
 B. assenza di legame lineare  
 C. assenza di legame diretto  
 D. assenza di nesso causa-effetto
22. **Quale delle seguenti affermazioni riguardanti il coefficiente di variazione è falsa?**  
 A. è un indice di variabilità  
 B. è sempre non negativa  
 C. è un indice standardizzato  
 D. è sempre compreso tra 0 e 1
23. **Quale delle seguenti affermazioni sulla suddivisione in classi di una variabile quantitativa (seriazione) è falsa:**  
 A. le classi devono essere disgiunte  
 B. le classi debbono comprendere tutte le possibili modalità del carattere  
 C. le classi debbono avere la stessa ampiezza

D. il numero delle classi dev'essere abbastanza piccolo da garantire una sufficiente sintesi dei dati

24. Si consideri la seguente tabella di dati grezzi relativi alle variabili quantitative X

e Y

id	x	y
1	11.5	3.1
2	25.8	5.6
3	21.2	5.5
4	11.3	4.3
5	6.3	1.7

Si indichi qual è la covarianza tra X e Y.

- A. 10.59
- B. 74.51
- C. 138.42
- D. -10.59

25. Si consideri una variabile quantitativa continua suddivisa in classi. La classe modale è

- A. la classe che presenta frequenza relativa cumulata maggiore
- B. la classe che presenta frequenza assoluta cumulata maggiore
- C. la classe che presenta frequenza relativa maggiore
- D. la classe che presenta densità di frequenza più alta

26. Si consideri la seguente tabella di dati grezzi relativi alle variabili quantitative X

e Y

id	x	y
1	-4.6	3.1
2	6.9	-3.6
3	10.6	-7.3
4	-9.2	4.3
5	6.3	1.7

Sapendo che il coefficiente angolare della retta di regressione  $Y = \beta_0 + \beta_1 X$  è pari a -0,497, si indichi qual è il valore stimato dell'intercetta.

- A. -1.35
- B. 1.82
- C. 2.18
- D. 0.63

27. Il coefficiente di correlazione lineare è sempre compreso nell'intervallo

- A.  $[0, 1]$
- B.  $[-1, +1]$
- C.  $[0, 1/2]$
- D.  $(-\infty, +\infty)$

28. Quale dei seguenti indici può essere considerato robusto (poco sensibile) rispetto alla presenza di valori anomali?

- A. la media
- B. la varianza

- C. lo scarto interquartilico  
D. la covarianza
29. **Se la varianza di una variabile trasferibile è 0, allora il rapporto di concentrazione di Gini:**
- A. vale 1  
B. vale 0  
C. non si può calcolare senza conoscere anche la media aritmetica  
D. dipende dai valori assunti dalla variabile
30. **Data la retta di regressione  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$ , la stima che si ottiene con il metodo dei minimi quadrati per il parametro  $\beta_0$  è**
- A.  $\sigma_{XY}/\sigma_X$   
B.  $\bar{x} - \beta_1 \bar{y}$   
C.  $\sigma_{XY}/\sigma_X^2$   
D.  $\bar{y} - \beta_1 \bar{x}$
31. **Quale delle seguenti formulazioni non corrisponde a  $5 \cdot (3 + 8)$**
- A.  $5 \cdot 3 + 8$   
B.  $5 \cdot 3 + 5 \cdot 8$   
C.  $(3 + 8) \cdot 5$   
D.  $5 \cdot 11$
32. **Quale delle seguenti affermazioni relative alla matrice  $A'$  (trasposta di  $A$ ) è falsa?**
- A. le righe della matrice  $A'$  sono uguali alle colonne della matrice  $A$   
B. il numero di righe della matrice  $A$  è uguale al numero di colonne di  $A'$   
C. le matrice  $A$  ed  $A'$  sono conformabili (il prodotto riga-colonna è possibile)  
D.  $A$  ed  $A'$  sono necessariamente matrici quadrate
33. **Su 3600 auto revisionate 720 hanno le gomme usurate. Qual è la probabilità di trovare tra le auto revisionate una con le gomme usurate?**
- A.  $\frac{1}{3600}$   
B.  $\frac{1}{720}$   
C.  $\frac{1}{5}$   
D.  $\frac{5}{2}$
34. **Un'urna contiene 13 palline, 3 sono rosse, 5 sono blue, 4 sono arancioni ed 1 è gialla. Qual è la probabilità di pescare una pallina rossa**
- A.  $3/5$   
B.  $3/13$   
C.  $3/10$   
D.  $5/13$
35. **Il risultato dell'operazione di differenza tra i due insiemi  $\mathbb{N}$  (numeri naturali) e  $\mathbb{Q}$  (numeri razionali) è:**  
( $\emptyset$  indica l'insieme vuoto)
- A.  $\mathbb{N}$   
B.  $\mathbb{Q}$

- C.  $\emptyset$   
D. nessuna delle precedenti

36. Si fattorizzi la forma quadratica  $x^2 - 5x - 36$

- A.  $(x - 6) \cdot (x - 6)$   
B.  $(x - 9) \cdot (x - 4)$   
C.  $(x + 36) \cdot (x - 1)$   
D.  $(x - 9) \cdot (x + 4)$

37. Quale dei seguenti risultati di derivazione è esatto

- A.  $\frac{\partial}{\partial x} 2x^2 - 1 = 2x$   
B.  $\frac{\partial}{\partial x} \frac{2x}{5-x^2} = \frac{2}{-2x}$   
C.  $\frac{\partial}{\partial x} (2x + x^2 - 1) = 2 + 2x$   
D.  $\frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{x} = \frac{1}{x^2}$

38. Per vettore unitario si intende:

- A. un vettore composto da un unico valore  
B. un vettore qualsiasi di norma unitaria  
C. un vettore di lunghezza qualsiasi composto da soli valori unitari  
D. un vettore i cui valori sommano ad 1

39. Quale dei seguenti risultati di integrazione non è esatto

- A.  $\int f(x) \cdot g(x) dx = \int f(x) dx \cdot \int g(x) dx$   
B.  $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$   
C.  $\int a \cdot f(x) dx = a \cdot \int f(x) dx$   
D.  $\int \int g(x) \cdot f(y) dx dy = \int f(y) dy \cdot \int g(x) dx$

40. Qual è in massimo comun divisore dei numeri  $\{10, 150, 75\}$ :

- A. 150  
B. 10  
C. 5  
D. 1

41. Sia  $\frac{\partial}{\partial x} f(x) = f'(x)$  la derivata prima di  $f(x)$  rispetto ad  $x$ . Allora la derivata di  $\frac{f(x)}{g(x)}$  è:

- A.  $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2}$   
B.  $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)}{g(x)^2}$   
C.  $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) - f(x) \cdot g'(x)}{g(x)}$   
D.  $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x) \cdot g(x) + f(x) \cdot g'(x)}{g(x)}$

42. Qual è la percentuale di 32 che corrisponde ad 8?

- A. 4%  
B. 25%  
C.  $\frac{1}{4}$   
D. 20%

43. L'intervallo di valori  $[a, b)$  con  $a < b$

- A. comprende tutti i valori tra a e b esclusi gli estremi  
 B. comprende tutti i valori tra a e b escluso l'estremo inferiore e compreso quello superiore  
 C. comprende tutti i valori tra a e b escluso l'estremo superiore e compreso quello inferiore  
 D. comprende tutti i valori tra a e b compresi gli estremi
44. Per identificare un punto di flesso di una funzione  $f(x)$  è sufficiente identificare i valori di  $x$  per cui
- A. la derivata seconda ( $f''$ ) è pari a 0  
 B. la derivata seconda ( $f''$ ) è minore di 0  
 C. la derivata seconda ( $f''$ ) è maggiore di 0  
 D. la derivata prima e seconda sono pari a 0
45. Siano  $F_1$  ed  $F_2$  due funzioni di  $x$  per le quali esistono finiti i limiti. Quale delle seguenti equivalenze non è, in generale (per qualsiasi valore assumano i limiti), valida?
- A.  $\lim [F_1(x) + F_2(x)] = \lim [F_1(x)] + \lim [F_2(x)]$   
 B.  $\lim [kF_1(x)] = k \lim [F_1(x)]$  con  $k$  costante arbitraria  
 C.  $\lim [F_1(x) \cdot F_2(x)] = \lim [F_1(x)] \cdot \lim [F_2(x)]$   
 D.  $\lim \left[ \frac{F_1(x)}{F_2(x)} \right] = \frac{\lim [F_1(x)]}{\lim [F_2(x)]}$
46. Quale dei seguenti risultati relativi all'operazione di calcolo del limite non è esatto
- A.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \ln(x) = \infty$   
 B.  $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(x) = 0$   
 C.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$   
 D.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} = \infty$
47. Quale di seguenti risultati sulle operazioni tra insiemi è falso ( $A$  è un generico insieme,  $U$  è l'universo e  $\emptyset$  è l'insieme nullo):
- A.  $A \cup A = A \cap A = A \cup \emptyset = A$   
 B.  $\bar{\emptyset} = U$   
 C.  $\bar{\bar{A}} = A$   
 D.  $A \supset B \Rightarrow \bar{A} \supset B$
48. Quale delle seguenti equivalenze non è valida?
- A.  $\sum_{i=1}^n (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i$   
 B.  $\sum_{i=1}^n a \cdot x_i = a \cdot \sum_{i=1}^n x_i$   
 C.  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i = \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i$   
 D.  $\prod_{i=1}^n e^{x_i} = e^{\sum_{i=1}^n x_i}$
49. Il risultato dell'operazione di intersezione tra i due insiemi  $A = \{x \in \mathbb{R} | x < 100\}$  e  $B = \{x \in \mathbb{R} | x > 50\}$  è:  
 ( $\mathbb{R}$  indica l'insieme dei numeri reali)
- A.  $C = \{x \in \mathbb{R} | 50 < x < 100\}$   
 B.  $C = \{x \in \mathbb{R} | 50 \leq x \leq 100\}$   
 C.  $C = \{x \in \mathbb{R} | 50 < x \leq 100\}$   
 D.  $C = \mathbb{R}$
50. Quale dei seguenti risultati riguardanti le proprietà delle potenze è esatto



- A.  $e^{x+y} = e^x + e^y$
- B.  $(e^x)^y = e^x \cdot e^y$
- C.  $e^{x+y} = (e^x)^y$
- D.  $e^{x-y} = \frac{e^x}{e^y}$

51. **Calcolare la probabilità  $P(A \cap B)$  significa**

- A. calcolare la probabilità che l'evento A si verifichi dato che B si è già verificato
- B. calcolare la probabilità che l'evento A si verifichi in concomitanza con l'evento B
- C. calcolare la probabilità che gli eventi A e B si verifichino
- D. calcolare la probabilità che l'evento B si verifichi dato che A si è già verificato

52. **Quale delle seguenti formulazioni corrisponde a  $\prod_{i=1}^n a \cdot x_i$**

- A.  $a \cdot \prod_{i=1}^n x_i$
- B.  $a^n \cdot \prod_{i=1}^n x_i$
- C.  $a^n + \prod_{i=1}^n x_i$
- D.  $(\prod_{i=1}^n x_i)^a$

53. **Pi greco ( $\pi$ ) è:**

- A. il numero periodico che indica quante volte il diametro è contenuto nella circonferenza
- B. il numero irrazionale che indica il rapporto tra circonferenza e diametro
- C. 3,14
- D. il numero periodico che permette di trovare la lunghezza esatta della circonferenza

54. **Una delle seguenti proprietà del prodotto riga-colonna tra matrici è falsa. Quale? (le lettere maiuscole identificano una generica matrice mentre le minuscole identificano un valore numerico)**

- A.  $A(B + C) = AB + AC$
- B.  $c(AB) = A(cB) = (cA)B = ABc$
- C.  $(AB)' = B'A'$  (l'apice indica l'operazione di trasposizione della matrice)
- D.  $(AB)C = (AC)B = C(AB) = (CB)A$

55. **L'ultima bolletta telefonica riporta come totale costo chiamate urbane 105 euro e come totale costo chiamate interurbane 220 euro. Si dica qual è il costo dello scatto alla risposta e della tariffa al minuto (ugiale per urbane ed interurbane) se il numero di chiamate urbane è 5 per un totale di 20 minuti mentre il numero di chiamate interurbane è 20 per un totale di 40 minuti.**

- A. scatto alla risposta 1 euro, tariffa al minuto 5 euro
- B. scatto alla risposta 2 euro, tariffa al minuto 3 euro
- C. scatto alla risposta 3 euro, tariffa al minuto 2 euro
- D. scatto alla risposta 2 euro, tariffa al minuto 4 euro

56. **Qual è la soluzione del seguente sistema di equazioni?**

$$\begin{cases} 10x + 3y = 15 \\ 5x + y = 7 \end{cases}$$

- A.  $x = 6/5, y = 1$
- B.  $x = 5/6, y = 1$
- C. il sistema non ha soluzione

D. il sistema ha  $\infty$  soluzioni

57. **Per identificare il massimo di una funzione  $f(x)$  è sufficiente trovare il valore  $x$  per cui**

A. la derivata prima ( $f'$ ) è pari a 0

B. la derivata seconda ( $f''$ ) è minore di 0

C. la derivata prima ( $f'$ ) è pari a 0 e la derivata seconda ( $f''$ ) è maggiore di 0

D. nessuna delle precedenti

58. **Quale dei seguenti risultati riguardanti le proprietà dei logaritmi è esatto**

A.  $\log(x - y) = x \cdot \log y$

B.  $\log x^y = x \cdot \log y$

C.  $\log xy = \log x + \log y$

D.  $\log \frac{x}{y} = \frac{\log x}{\log y}$

59. **Quale dei seguenti risultati è in generale falso?**

A.  $P^{-1} \times P = I$  (dove  $P^{-1}$  è la matrice inversa di P)

B.  $P' \times P = I$  (dove  $P'$  è la matrice trasposta di P)

C.  $(A \times B)^{-1} = B^{-1} \times A^{-1}$

D.  $(A \times B)' = B' \times A'$

60. **Una sola delle seguenti uguaglianze è vera ed esprime una proprietà della funzione valore assoluto?**

A.  $|a + b| = |a| + |b|$

B.  $|a + b| \leq |a| + |b|$

C.  $|a + b| \geq |a| + |b|$

D.  $|a + b| < |a| + |b|$