

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO BICOCCA**  
**CORSO DI LAUREA IN SCIENZE STATISTICHE ED ECONOMICHE**

**Prova di STATISTICA 1 del 18 febbraio 2019 – Versione I**

COGNOME E NOME:

MATRICOLA

**Rispondere ai seguenti quesiti indicando per esteso formule, calcoli, risultati e commenti:**

Si considerino le variabili età in anni compiuti (variabile Z), numero di proposte di lavoro pervenute (variabile Y) e livello di istruzione (variabile X) riferite ad una popolazione di 9 soggetti:

Z	32	28	45	32	25	28	52	45	28
Y	4	3	2	3	3	3	1	1	5
X	Laurea	Laurea	Laurea	Dottorato	Diploma	Laurea	Diploma	Laurea	Dottorato

1) Relativamente alla variabile Z calcolare:

- 1.a) il coefficiente di variazione;
- 1.b) l'indice di asimmetria di Fisher.

2.a) Costruire la distribuzione delle frequenze congiunte della coppia di variabili (X,Y), suddividendo i valori della variabile Y nelle seguenti classi (chiuse a destra):

0-- 1	1-- 3	3-- 5
-------	-------	-------

Utilizzando la tabella a doppia entrata di cui al punto 2.a):

- 2.b) calcolare l'indice di connessione  $\chi_N^2$  tra X e Y e commentare il risultato ottenuto;
- 2.c) quantificare il grado di dipendenza in media  $\eta_{Y|X}^2$  di Y da X e verificare la scomposizione della varianza di Y nelle sue componenti spiegata e residua;
- 2.d) rappresentare graficamente la distribuzione della variabile condizionata Y dato X=Laurea;
- 2.e) calcolare la moda e la mediana della variabile marginale Y;
- 2.f) calcolare l'indice di eterogeneità normalizzato di Gini per la variabile marginale X.

3) Utilizzando le seguenti 10 coppie di dati:

X	3	2	4	3	5	7	8	9	4	2
Y	7	2	2	5	7	8	8	7	2	1

- 3.a) calcolare i parametri "a" e "b" dei minimi quadrati del modello:  $Y = a + b X$ ;
- 3.b) calcolare il parametro "c" dei minimi quadrati del modello:  $Y = c X$ ;
- 3.c) calcolare l'indice di bontà di adattamento per il modello al punto 3.a);
- 3.d) calcolare l'errore medio di interpolazione per il modello al punto 3.b).

4) Dimostrare che in situazione di massima mutabilità l'indice di Gini è pari a  $G = \frac{k-1}{k}$ , dove k è il numero di modalità della variabile.

Rispondere ai seguenti quesiti scegliendo l'opzione corretta e motivando opportunamente la risposta:

5) Completare la seguente tabella a doppia entrata affinché l'indice di connessione  $\chi^2$  sia pari a 200:

X\Y	4	5	6
1	a	b	0
2	0	25	0
3	0	c	d

- a)  $a=25; b=25; c=0; d=25$
- b)  $a=50; b=0; c=0; d=25$
- c) nessuna delle precedenti

Motivazione:

6) Sia X una variabile statistica simmetrica rispetto alla media,  $M(X)=5$ , allora è sempre vero che:

- a)  $M[(X - 5)^3] = 0$
- b)  $M[(X - 5)^9] = 0$
- c) entrambe le precedenti

Motivazione:

7) Sia  $Y=2-3X$  allora:

- a)  $M(Y) = M(X)$
- b)  $\text{Var}(Y) = 2+9V(X)$
- c) Nessuna delle precedenti

Motivazione:

8) Con riferimento alla seguente tabella a doppia entrata:

Z\W	10	15	20	25
1	10	0	0	0
2	20	0	20	0
3	0	5	0	5

- a)  $\eta_{W/Z}^2 = \rho^2$
- b)  $\eta_{W/Z}^2 = 1$
- c) nessuna delle precedenti

Motivazione: