

**ESAME**  
**4 Settembre 2018**

**COMPITO A**

**Cognome**

**Nome**

**Numero di matricola**

- 1) *Approssimare tutti i calcoli alla quarta cifra decimale.*
- 2) *Ai fini della valutazione si terrà conto solo ed esclusivamente di quanto riportato negli appositi spazi.*
- 3) *Al termine della prova, è OBBLIGATORIO consegnare il presente foglio ed il foglio di brutta (DI CUI NON SI TERRÀ CONTO AI FINI DELLA VALUTAZIONE).*

1. Data una popolazione con media  $\mu$  e varianza  $\sigma^2$  e un campione casuale semplice di quattro variabili, considerare il seguente stimatore per  $\mu$

$$T = -\frac{1}{4}X_1 + \frac{3}{4}X_2 - 2X_3 + \frac{7}{3}X_4$$

- a) Indicare se T è uno stimatore corretto per  $\mu$
- b) Calcolare l'errore quadratico medio di T

a)

b) EQM=

2. I quartili della distribuzione della spesa mensile in gelati in un collettivo di 100 adolescenti risultano i seguenti:  $Q_1=2\text{€}$ ,  $Q_2=10.50\text{€}$  e  $Q_3=15\text{€}$

Quali delle seguenti affermazione è vera?

A. La maggior parte degli adolescenti spende al mese 10.50€ in gelati	<input type="checkbox"/>
B. La spesa media mensile in gelati è 10.50€	<input type="checkbox"/>
C. Almeno metà degli adolescenti spende meno (o uguale) di 10.50€ in gelati al mese e almeno metà degli adolescenti spende più (o uguale) di 10.50€ in gelati al mese.	<input type="checkbox"/>
D. Il 75% degli adolescenti spende tra 2 e 15€ al mese in gelati.	<input type="checkbox"/>

3. Si indichi se la seguente affermazione è Vera o Falsa

	<b>Vera/Falsa?</b>
Il coefficiente di Gini può assumere solo valori positivi	

4. La seguente tabella mostra le informazioni circa 20 dipendenti di un'azienda. Per ciascun dipendente è indicato: ID, Stipendio (in migliaia di Euro), Anni Servizio, Qualifica professionale (OPERAIO/IMPIEGATO/DIRIGENTE) e Genere. Inoltre sono state aggiunte tre colonne indicanti: Stipendio<sup>2</sup>, Anni<sup>2</sup> (anni di servizio) e Anni xStipendio.

ID	Stipendio	Anni Servizio	Qualifica	Genere	Stipendio <sup>2</sup>	Anni <sup>2</sup>	Anni xStipendio
1	1,2	4	Operaio	F	1,44	16	4,8
2	2,8	2	Dirigente	M	7,84	4	5,6
3	2	15	Operaio	F	4	225	30
4	2,5	10	Impiegato	M	6,25	100	25
5	2,4	6	Impiegato	M	5,76	36	14,4
6	4	20	Dirigente	M	16	400	80
7	2	2	Impiegato	F	4	4	4
8	2,1	2	Impiegato	M	4,41	4	4,2
9	2,1	12	Impiegato	F	4,41	144	25,2
10	2,6	4	Dirigente	F	6,76	16	10,4
11	1,5	6	Operaio	F	2,25	36	9
12	3,6	16	Dirigente	M	12,96	256	57,6
13	1,9	4	Operaio	M	3,61	16	7,6
14	1,9	2	Operaio	M	3,61	4	3,8
15	2	15	Operaio	F	4	225	30
16	2,5	6	Impiegato	M	6,25	36	15
17	1,5	10	Operaio	F	2,25	100	15
18	2,2	16	Impiegato	F	4,84	256	35,2
19	2	4	Impiegato	F	4	16	8
20	2,4	4	Impiegato	M	5,76	16	9,6
<b>SOMME</b>	45,2	160			110,4	1910	394,4

Calcolare la media e la varianza del carattere "Stipendio"	
Indicare un'opportuna misura di sintesi per descrivere il carattere QUALIFICA	
Cosa sceglieresti per investigare la relazione tra STIPENDIO e GENERE?	

5. Considerando la tabella precedente: Costruire tabella di contingenza per analizzare la relazione tra i due caratteri GENERE e QUALIFICA. I due caratteri sono indipendenti? Quali conclusioni potete trarre?

**TABELLA DI CONTINGENZA**

**I caratteri sono indipendenti?**

**6.** Lo stipendio tra i dirigenti è equamente distribuito? Calcolare un opportuno indice per rispondere.

7. a) Esiste un legame tra stipendio e anni di servizio? Stimare i parametri del modello di regressione dello stipendio sugli anni di servizio.

b) Elencare le proprietà di cui godono gli stimatori utilizzati al punto a)

a)

b)

c) Calcolare un indice di bontà di adattamento del modello

d) Valutare la somma dei residui del modello

c)

d)

8. Viene richiesto un intervallo di confidenza di livello  $1 - \alpha = 0,9$  per la percentuale di persone che non approvano le politiche estere del governo. Su un campione di 300 cittadini, 180 rispondono di non approvare le attuali politiche. Calcolare l'intervallo di confidenza, specificando le formule utilizzate.

**Formula IC**

**IC**

9. Il prezzo del caffè al centro di Roma durante il mese scorso ha seguito una distribuzione normale di media  $\mu = 0.90$  Euro. Vengono estratti 15 bar al centro di Roma e, per ognuno, si rileva il prezzo del caffè, trovando una media campionaria di 0.95 euro e una varianza campionaria corretta di 0.1215 euro<sup>2</sup>.

a) Calcolare l'intervallo di confidenza al 99% per il prezzo medio del caffè.

b) Verificare l'ipotesi nulla che il prezzo medio del caffè sia rimasto invariato contro l'alternativa che sia aumentato, avendo fissato un livello di significatività  $\alpha$  pari a 0.05.

**10.** Il tempo necessario per percorrere il tratto casa-ufficio è una variabile aleatoria di legge normale. Se il tempo medio di percorrenza è di 40 minuti e la probabilità di impiegare più di un'ora ad arrivare in ufficio è 5%, quanto vale la probabilità di coprire il percorso in più di 50 minuti?

**11.** Enunciare e dimostrare il teorema di Bayes