

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOCOM(A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-D)	ECOBAN
ECOCOM(E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(E-O)	ECOSTI-ECOTUR
ECOCOM(P-Z)		ECOMARK(P-Z)	

**Attenzione:** lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti.

Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) In uno studio sull'efficacia della pubblicità televisiva, è stato rilevato, per 35 marche di dentifricio e per un dato intervallo temporale, la durata  $X$  del messaggio pubblicitario televisivo (in minuti) e il valore  $Y$  di prodotto venduto (in migliaia di €). I dati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

Durata del messaggio $X$ Valore vendite $Y$	2	3	4	5	Totale
45 —  55	4	2	3	4	13
55 —  65	3	3	4	2	12
65 —  115	1	2	4	3	10
Totale	8	7	11	9	35

- a) Si confrontino le distribuzioni parziali di  $Y$  e si commenti.
- b) Si valuti, dopo aver individuato la variabile dipendente giustificandone la scelta, se esiste indipendenza in media di ..... da .....
- c) Si determini il valore dei parametri della retta a minimi quadrati che si ritiene più idonea per il contesto presentato. Si illustri quindi il significato dei valori numerici ottenuti.
- d) Si calcoli l'indice di determinazione  $I_d^2$  e si commenti.
- 2) Una popolazione di 300 adulti è stata intervistata sulle proprie abitudini alimentari. Si sono ottenute, tra le altre, le seguenti informazioni: 215 adulti bevono caffè; 15 adulti non bevono caffè e bevono alcolici. Sapendo che la percentuale di adulti nella popolazione che beve caffè ma non alcolici è pari al 20%, si calcoli la probabilità che:
- a) estraendo un adulto dalla popolazione, questi non beva alcolici e non beva caffè;
- b) avendo estratto dalla popolazione un adulto che non beve alcolici, questi non beva nemmeno caffè;
- c) estraendo con reimmissione 10 adulti dalla popolazione, almeno 8 bevano caffè e non bevano alcolici.
- 3) Da un'indagine sull'utilizzo del telefono portatile, eseguita intervistando un campione casuale di 500 abbonati di un operatore telefonico, è stata ottenuta la seguente tabella sulla durata (in minuti) dell'ultima telefonata eseguita:

Durata	0 —  1	1 —  2	2 —  5	5 —  10	Totale
Frequenze	250	150	70	30	500

- a) Si forniscano, attraverso stimatori corretti, le stime puntuali della media  $\mu$  e della varianza  $\sigma^2$  delle durate delle telefonate della popolazione di abbonati dell'operatore.
- b) Si costruisca l'intervallo di confidenza per l'ignota durata media  $\mu$  al livello di confidenza del 97% e del 98%. Confrontare i risultati commentandoli.

**Teoria**

- 1)  
2)  
3)

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOCOM(A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-D)	
ECOCOM(E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(E-O)	ECOBAN
ECOCOM(P-Z)		ECOMARK(P-Z)	ECOSTI-ECOTUR

**Attenzione:** lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti. Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta per 7 imprese di un dato settore economico la produzione  $Y$  (in migliaia di tonnellate) e il numero  $X$  di ore impiegate nella produzione, entrambe riferite ad un dato intervallo temporale:

Azienda	A	B	C	D	E	F	G
Produzione $Y$	48	88	120	190	210	240	250
N.ro di ore $X$	1000	1100	1400	1550	1560	1600	1800

- a) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega  $Y$  in funzione di  $X$ . Si commentino i valori numerici trovati in relazione al contesto esaminato.
- b) Si calcoli la varianza residua della retta a minimi quadrati e si valuti la bontà di adattamento della stessa.
- c) Si preveda la produzione di un'azienda caratterizzata da 1430 ore impiegate nella produzione.
- d) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare fra  $X$  e  $Y$  e si commenti il risultato.
- 2) Si è calcolato che, durante le ore notturne dei giorni feriali, dal casello per il pedaggio di un'autostrada, i transiti sono composti per il 35% da autotreni per il trasporto merci. Supponendo che, durante le ore notturne di un giorno feriale, dal casello dell'autostrada considerata transitino:
- a) 8 veicoli, si calcoli la probabilità che nessun veicolo sia un autotreno.
- b) 10 veicoli, si calcoli la probabilità che almeno tre veicoli siano autotreni.
- c) 50 veicoli, si calcoli la probabilità che almeno 20 veicoli siano autotreni.
- 3) In uno stato degli USA si è interessati a prevedere i risultati elettorali di due candidati alla presidenza. A tale scopo si estrae un campione casuale di 130 elettori, di essi 69 dichiarano di votare per il candidato B.
- a) Si costruiscano gli intervalli di confidenza al 98% e al 95% per l'ignota frequenza relativa  $p$  di voti che il candidato B riceverà alle prossime elezioni. Confrontare i risultati e commentare.
- b) Ponendosi nella condizione più sfavorevole, si calcoli la numerosità campionaria tale che lo scarto quadratico medio dello stimatore della frequenza relativa  $p$  specificata al punto precedente non superi 0,04.

### Teoria

- 1)  
2)  
3)

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

**Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza**

ECOCOM(A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-D)	
ECOCOM(E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(E-O)	ECOBAN
ECOCOM(P-Z)		ECOMARK(P-Z)	ECOSTI-ECOTUR

**Attenzione:** lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti.

Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta i 40 corsi post-laurea organizzati dall'Università Milano-Bicocca classificati secondo la tipologia del corso ( $T$ ) e il numero di studenti iscritti ( $S$ ):

<i>Numero studenti</i>	<b>10 —  18</b>	<b>19 —  30</b>	<b>31 —  50</b>	<i>Totale</i>
<i>Tipo di corso</i>				
Corso di perfezionamento	8	5	2	15
Master di I livello	4	6	8	18
Master di II livello	2	3	2	7
<i>Totale</i>	14	14	12	40

- Si calcolino le contingenze relative e si commentino quelle più rilevanti ai fini della connessione.
  - Si stabilisca, giustificando la risposta, se esiste indipendenza distributiva fra  $T$  e  $S$ . In caso di risposta negativa, si misuri il grado di connessione fra  $T$  e  $S$  attraverso un adeguato indice e si commenti il risultato ottenuto.
  - In relazione alla natura di  $T$  e  $S$ , si analizzi, giustificando la scelta, la dipendenza in media che si ritiene più idonea e se ne misuri l'intensità attraverso un adeguato indice, commentando il risultato ottenuto.
  - Si calcoli la varianza nei gruppi di  $S$  attraverso le varianze parziali.
- 2) Un dado a sei facce è truccato in modo che le facce contrassegnate da numero pari abbiano probabilità doppia di quelle contrassegnate da numero dispari. Le tre facce con numero pari hanno comunque la stessa probabilità, lo stesso vale per quelle con numero dispari.
- Si calcoli la probabilità che, in un lancio del dado, si abbia un numero dispari.
  - Si calcoli la probabilità di ottenere un numero dispari oppure un numero maggiore di 3.
  - Si consideri la variabile casuale  $X$  che assume valore 0 nel caso in cui il punteggio del dado sia minore o uguale a 2; valore 1 se il punteggio del dado è pari a 3; valore 2 in tutti gli altri casi. Si fornisca la distribuzione di probabilità di  $X$  e il suo valore atteso.
- 3) E' noto che la lunghezza delle barre d'acciaio prodotte da un'azienda ha scarto quadratico medio  $\sigma$  pari a 15 mm. Un campione casuale di 150 pezzi estratti dalla produzione ha evidenziato che la somma delle lunghezze delle barre estratte è pari a 1800m m.
- Si determini l'intervallo di confidenza al 98% per l'ignota lunghezza media  $\mu$  delle barre d'acciaio prodotte dall'azienda.
  - Si stabilisca quante barre d'acciaio è necessario estrarre dalla produzione affinché l'intervallo di confidenza per  $\mu$  al 98% abbia ampiezza inferiore a 3,5 mm.

**Teoria**

- 1)
- 2)
- 3)

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOCOM(A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-D)	
ECOCOM(E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(E-O)	ECOBAN
ECOCOM(P-Z)		ECOMARK(P-Z)	ECOSTI-ECOTUR

**Attenzione:** lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti. Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta la distribuzione dei 50 treni in servizio su una tratta ferroviaria regionale, classificati in base al ritardo  $X$  (in minuti) rilevato in un giorno feriale:

Classi di $X$	Frequenze
0  — 5	19
5  — 12	7
12  — 20	16
20  — 40	8
<i>Totale</i>	<i>50</i>

- a) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.  
 b) Si determini la mediana del carattere  $X$ .  
 c) Si stabilisca, attraverso il calcolo della frequenza di opportuni valori, se la distribuzione del carattere  $X$  è simmetrica rispetto alla mediana e in caso di risposta negativa si calcoli un indice del verso di asimmetria.
- 2) La seguente tabella riporta la produzione di energia elettrica  $X$  (in milioni di Kwh) degli impianti da fonti rinnovabili in Italia negli anni dal 2000 al 2004 (Fonte: Istat):

Anno	2000	2001	2002	2003	2004
$X$	51385,7	55087,6	4902,6	47971,3	55669,5

- a) Si calcolino i numeri indici a base mobile e si commenti.  
 b) Si calcoli il tasso di variazione medio annuo e si commenti il risultato ottenuto.  
 c) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega la produzione di energia in funzione del numero di anni trascorsi dal 2000. Si illustri il significato del coefficiente angolare della retta trovata, in relazione al contesto esaminato.

**CONTINUA SUL RETRO**

- 3) La seguente tabella riporta i 40 corsi post-laurea organizzati dall'Università Milano-Bicocca classificati secondo la tipologia del corso ( $T$ ) e il numero di studenti iscritti ( $S$ ):

<i>Numero studenti</i>	<b>10 —  18</b>	<b>19 —  30</b>	<b>31 —  50</b>	<i>Totale</i>
<i>Tipo di corso</i>				
Corso di perfezionamento	8	5	2	15
Master di I livello	4	6	8	18
Master di II livello	2	3	2	7
<i>Totale</i>	14	14	12	40

- a) Si stabilisca, giustificando la risposta, se esiste indipendenza distributiva fra  $T$  e  $S$ . In caso di risposta negativa, si misuri il grado di connessione fra  $T$  e  $S$  attraverso un adeguato indice.
- b) In relazione alla natura di  $T$  e  $S$ , si analizzi, giustificando la scelta, la dipendenza in media che si ritiene più idonea e se ne misuri l'intensità attraverso un adeguato indice, commentando il risultato ottenuto.
- c) Si calcoli la varianza nei gruppi di  $S$  attraverso le varianze parziali.
- 4) Un dado a sei facce è truccato in modo che le facce contrassegnate da numero pari abbiano probabilità doppia di quelle contrassegnate da numero dispari. Le tre facce con numero pari hanno comunque la stessa probabilità, lo stesso vale per quelle con numero dispari.
- a) Si calcoli la probabilità che, in un lancio del dado, si abbia un numero dispari.
- b) Si calcoli la probabilità di ottenere un numero dispari oppure un numero maggiore di 3.
- c) Si consideri la variabile casuale  $X$  che assume valore 0 nel caso in cui il punteggio del dado sia minore o uguale a 2; valore 1 se il punteggio del dado è pari a 3; valore 2 in tutti gli altri casi. Si fornisca la distribuzione di probabilità di  $X$ .
- 5) E' noto che la lunghezza delle barre d'acciaio prodotte da un'azienda ha scarto quadratico medio  $\sigma$  pari a 15 mm. Un campione casuale di 150 pezzi estratti dalla produzione ha evidenziato che la somma delle lunghezze delle barre estratte è pari a 1800 mm.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza al 98% per l'ignota lunghezza media  $\mu$  delle barre d'acciaio prodotte dall'azienda.
- b) Si stabilisca quante barre d'acciaio è necessario estrarre dalla produzione affinché l'intervallo di confidenza per  $\mu$  al 98% abbia ampiezza inferiore a 3,5 mm.

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

**Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza**

ECOCOM(A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-D)	
ECOCOM(E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(E-O)	ECOBAN
ECOCOM(P-Z)		ECOMARK(P-Z)	ECOSTI-ECOTUR

**Attenzione:** lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti.

Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta, per le regioni dell'Italia meridionale, il numero di matrimoni religiosi  $X$  e civili  $Y$  celebrati nell'anno 2005 (Fonte: Istat)

Regione	$X$	$Y$
Abruzzo	3834	1189
Molise	1059	283
Campania	24634	6229
Puglia	16492	3062
Basilicata	2228	294
Calabria	8047	1230
<i>Totale</i>	<i>56294</i>	<i>12287</i>

- a) Considerato il rapporto 1059/283 ottenuto con i dati presenti in tabella, si indichi di che tipo di rapporto statistico si tratta e se ne fornisca l'interpretazione.
- b) Si calcoli la differenza media semplice per il carattere  $X$ .
- c) Si stabilisca se presenta maggiore variabilità il carattere  $X$  o il carattere  $Y$ .
- 2) Ad una recente fiera del libro hanno partecipato 80 espositori; la seguente tabella riporta la distribuzione degli stessi sulla base della superficie  $X$  (in metri quadrati) occupata dallo stand. Per ogni classe è inoltre noto il totale superficie occupata.

Classi di $X$	Espositori	Totale superficie occupata
2—   6	14	52
6—   10	18	158
10—   18	20	267
18—   25	12	263
25—   41	16	460
<i>Totale</i>	<i>80</i>	<i>1200</i>

- a) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione frequenze.
- b) Si valuti, attraverso un adeguato indice, il grado di concentrazione della superficie  $X$  e si commenti il valore ottenuto.
- c) Si stabilisca, attraverso il calcolo della frequenza di opportuni valori, se la distribuzione del carattere  $X$  è simmetrica rispetto alla mediana.

**CONTINUA SUL RETRO**

- 3) In uno studio sull'efficacia della pubblicità televisiva, è stato rilevato, per 35 marche di dentifricio e per un dato intervallo temporale, la durata  $X$  del messaggio pubblicitario televisivo (in minuti) e il valore  $Y$  di prodotto venduto (in migliaia di €). I dati ottenuti sono riportati nella seguente tabella

<i>Durata del messaggio X</i> <i>Valore vendite Y</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<i>Totale</i>
<b>45 —  55</b>	4	2	3	4	<i>13</i>
<b>55 —  65</b>	3	3	4	2	<i>12</i>
<b>65 —  115</b>	1	2	4	3	<i>10</i>
<i>Totale</i>	<i>8</i>	<i>7</i>	<i>11</i>	<i>9</i>	<i>35</i>

- a) Si confrontino le distribuzioni parziali di  $Y$  e si commenti.  
 b) Si valuti, dopo aver individuato la variabile dipendente giustificandone la scelta, se esiste indipendenza in media di ..... da .....
- c) Si determini il valore dei parametri della retta a minimi quadrati che si ritiene più idonea per il contesto presentato. Si illustri quindi il significato dei valori numerici ottenuti.  
 d) Si calcoli l'indice di determinazione  $I_d^2$  e si commenti.
- 4) Una popolazione di 300 adulti è stata intervistata sulle proprie abitudini alimentari. Si sono ottenute, tra le altre, le informazioni seguenti: 215 adulti bevono caffè; 15 adulti non bevono caffè e bevono alcolici. Sapendo che la percentuale di adulti nella popolazione che beve caffè ma non alcolici è pari al 20%, si calcoli la probabilità che:
- a) estraendo un adulto dalla popolazione, questi non beva alcolici e non beva caffè;  
 b) avendo estratto dalla popolazione un adulto che non beve alcolici, questi non beva nemmeno caffè;  
 c) estraendo con reimmissione 10 adulti dalla popolazione, almeno 8 bevano caffè e non bevano alcolici.
- 5) Da un'indagine sull'utilizzo del telefono portatile, eseguita intervistando un campione casuale di 500 abbonati di un operatore telefonico, è stata ottenuta la seguente tabella sulla durata (in minuti) dell'ultima telefonata eseguita:

<i>Durata</i>	<b>0 —  1</b>	<b>1 —  2</b>	<b>2 —  5</b>	<b>5 — 10</b>	<i>Totale</i>
<i>Frequenze</i>	250	150	70	30	<i>500</i>

- a) Si determini la stima corretta della varianza  $\sigma^2$  delle durate delle telefonate della popolazione di abbonati dell'operatore.  
 b) Si costruisca l'intervallo di confidenza per l'ignota durata media  $\mu$  delle telefonate della popolazione di abbonati dell'operatore al livello di confidenza del 97% .

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOMARK(A-D)

ECOMARK(E-O)

ECOMARK(P-Z)

Attenzione: lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti.  
Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta la produzione di energia elettrica  $X$  (in milioni di Kwh) degli impianti da fonti rinnovabili in Italia negli anni dal 2000 al 2004 (Fonte: Istat):

Anno	2000	2001	2002	2003	2004
$X$	51385,7	55087,6	49012,6	47971,3	55669,5

- a) Si calcolino i numeri indici a base mobile e si commenti.  
b) Si calcoli il tasso di variazione medio annuo e si commenti il risultato ottenuto.
- 2) La seguente tabella riporta, per Abruzzo e Molise, la distribuzione delle persone (in migliaia) di almeno 3 anni che praticano sport con continuità classificati in base al numero  $X$  di mesi (interi in un anno) in cui si pratica sport (Fonte: Istat – anno 2006)

Classi di $X$	Abruzzo Frequenze	Molise Frequenze
1  —  3	8	3
4  —  6	16	8
7  —  9	64	16
10  —  12	129	20
Totale	217	47

- a) Si riconosca la natura del carattere  $X$  e la sua scala di misurazione.  
b) Si rappresenti graficamente la distribuzione del carattere  $X$  per l'Abruzzo.  
c) Si scomponga la varianza complessiva del carattere  $X$  considerando come gruppi distinti Abruzzo e Molise e si commenti il risultato ottenuto.

**CONTINUA SUL RETRO**

- 3) Gli importi (in migliaia di €) destinati attraverso il cinque per mille dai contribuenti nell'anno 2006 sono stati suddivisi a seconda della finalità del finanziamento (Fonte: Agenzia delle Entrate):

<i>Finalità del finanziamento</i>	<i>Importi</i>
Sostegno del volontariato	192982
Ricerca sanitaria	46784
Ricerca scientifica	51176
Attività sociali svolte dai comuni	37981
<i>Totale</i>	<i>328923</i>

- a) Si rappresenti il diagramma di Lorenz ridotto.
- b) Si valuti mediante un opportuno indice il grado di concentrazione degli importi.
- c) Si dica, senza effettuare calcoli e motivando la risposta, come varierebbe il grado di concentrazione calcolato al punto precedente se la ricerca scientifica avesse ricevuto un importo di un milione di € inferiore e la ricerca sanitaria di un milione di € superiore.

### ***Teoria***

- 1)
- 2)
- 3)

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

**Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza**

ECOMARK(A-D)

ECOMARK(E-O)

ECOMARK(P-Z)

*Attenzione: lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti.**Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.*

- 1) La seguente tabella riporta, per le regioni dell'Italia meridionale, il numero di matrimoni religiosi  $X$  e civili  $Y$  celebrati nell'anno 2005 (Fonte: Istat)

<i>Regione</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
Abruzzo	3834	1189
Molise	1059	283
Campania	24634	6229
Puglia	16492	3062
Basilicata	2228	294
Calabria	8047	1230
<i>Totale</i>	<i>56294</i>	<i>12287</i>

- a) Considerato il rapporto 1059/283 ottenuto con i dati presenti in tabella, si indichi di che tipo di rapporto statistico si tratta e se ne fornisca l'interpretazione.
- b) Si calcoli la differenza media semplice per il carattere  $X$ .
- c) Si stabilisca se presenta maggiore variabilità il carattere  $X$  o il carattere  $Y$ .
- 2) La seguente tabella riporta la distribuzione dei 50 treni in servizio su una tratta ferroviaria regionale, classificati in base al ritardo  $X$  (in minuti) rilevato in un giorno feriale:

<i>Classi di X</i>	<i>Frequenze</i>
0  — 5	19
5  — 12	7
12  — 20	16
20  — 40	8
<i>Totale</i>	<i>50</i>

- a) Si riconosca la scala di misurazione del carattere  $X$ .
- b) Si determini la moda del carattere  $X$ .
- c) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
- d) Si calcoli la media aritmetica del carattere  $X$ .
- e) Sapendo che i 40 treni in servizio sulla stessa tratta ferroviaria regionale il giorno feriale successivo hanno avuto un ritardo medio di 10 minuti, si calcoli il ritardo medio dei 90 treni circolati nei due giorni considerati.

**CONTINUA SUL RETRO**

- 3) La seguente tabella riporta il numero  $X$  di voli aerei internazionali effettuati per motivi di lavoro dagli 8 manager di un'azienda nell'anno 2007:

4	0	12	5	13	2	18	8
---	---	----	---	----	---	----	---

- Si calcoli lo scostamento medio semplice dalla mediana.
- Si stabilisca se la distribuzione è simmetrica.
- Si calcoli in indice normalizzato del verso di asimmetria commentando il risultato ottenuto.

### *Teoria*

- 1)
- 2)
- 3)

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOMARK(A-D)

ECOMARK(E-O)

ECOMARK(P-Z)

Attenzione: lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti. Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.

- 1) La seguente tabella riporta, per l'anno scolastico 2005/2006, la distribuzione delle scuole e degli alunni in Italia secondo il grado di istruzione  $X$  (Fonte: Istat).

<i>Grado di istruzione</i>	<i>Scuole</i>	<i>Alunni</i>
Infanzia	2485	1662139
Primario	18218	2790254
Secondario di primo grado	7886	1764230
Secondario di secondo grado	6565	2691713
<i>Totale</i>	<i>57514</i>	<i>8908336</i>

- a) Con riferimento alla popolazione delle scuole, si calcolino le frequenze retrocumulate e si interpreti la seconda di esse.
- b) Con riferimento alla popolazione degli alunni, si determini la moda del carattere  $X$  e se ne valuti la rappresentatività.
- c) Si stabilisca, attraverso opportuni rapporti statistici, quale grado di istruzione presenta la maggiore densità di alunni per scuola.
- 2) Ad una recente fiera del libro hanno partecipato 80 espositori; la seguente tabella riporta la distribuzione degli stessi sulla base della superficie  $X$  (in metri quadrati) occupata dallo stand. Per ogni classe è inoltre noto il totale superficie occupata.

<i>Classi di X</i>	<i>Espositori</i>	<i>Totale superficie occupata</i>
2—   6	14	52
6—   10	18	158
10—   18	20	267
18—   25	12	263
25—   41	16	460
<i>Totale</i>	<i>80</i>	<i>1200</i>

- d) Si individui la scala di misurazione del carattere  $X$ .
- e) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione frequenze.
- f) Si valuti, attraverso un adeguato indice, il grado di concentrazione della superficie  $X$  e si commenti il valore ottenuto.
- g) Si stabilisca, attraverso il calcolo della frequenza di opportuni valori, se la distribuzione del carattere  $X$  è simmetrica rispetto alla mediana.

**CONTINUA SUL RETRO**

- 3) La seguente tabella riporta la distribuzione dei 31 consiglieri di una società classificati in base al numero  $X$  di consigli di amministrazione a cui hanno partecipato nell'anno sociale 2007.

$X$	<i>Frequenze</i>
0	1
1	5
3	8
4	13
5	4
<i>Totale</i>	<i>31</i>

- Si calcoli il terzo quartile del carattere  $X$  e se ne fornisca l'interpretazione.
- Si calcoli lo scarto quadratico medio del carattere  $X$ .
- Sapendo che ogni componente ha ricevuto, per ogni consiglio cui ha partecipato, un gettone presenza di € 130,00, si calcoli la spesa complessiva della società per i gettoni presenza corrisposti nell'anno 2007.

### ***Teoria***

- Si enunci e si dimostri la proprietà associativa della media aritmetica.
- Si elenchino (senza dimostrazione) le proprietà della curva normale.
- Il confronto della variabilità di due distribuzioni statistiche.