

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

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

Esercizio 1

La seguente tabella riporta il numero dei libri di una data collana venduti da una casa editrice dal 2001 al 2006:

Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Libri venduti	800	980	1040	1200	1240	1550

- Si calcoli il tasso di variazione medio annuo per l'intero periodo e si commenti il risultato ottenuto.
- Si calcolino i parametri della retta a minimi quadrati che interpola il numero di libri venduti in funzione del numero di anni trascorsi dal 2001.
- Si calcoli un indice per valutare la bontà d'adattamento della retta trovata al punto precedente; si commenti il valore ottenuto.

Esercizio 2

Per ciascuno dei 5 principali aeroporti italiani, la seguente tabella riporta il numero X di passeggeri (in migliaia) che hanno viaggiato su voli di linea internazionali nel periodo Gennaio Aprile 2004:

Aeroporto	Valori di X
Roma Fiumicino	3976
Bergamo Orio al Serio	690
Milano Malpensa	3810
Milano Linate	814
Venezia Tessera	988

- Si misuri, mediante un opportuno indice, il grado di concentrazione dei passeggeri e si commenti il risultato.
- Si dica, senza effettuare calcoli e motivando la risposta, come varierebbe il grado di concentrazione calcolato al punto precedente se ciascuno degli aeroporti avesse avuto, nel periodo considerato, il 5% di passeggeri in più.
- Si stabilisca se i valori di X sono simmetrici rispetto alla mediana.

CONTINUA SUL RETRO

Esercizio 3

Le 2625 migliaia di famiglie italiane residenti in Toscana nel 2001 sono state classificate in base al reddito annuo da lavoro (X) e al reddito annuo da fabbricati (Y), espressi in migliaia di euro:

$X \backslash Y$	0— 20	20— 40	40— 60	Totale
0— 40	1375	21	12	1408
40— 120	1049	51	32	1132
120— 200	75	5	5	85
Totale	2499	77	49	2625

- Si rappresenti graficamente la distribuzione di frequenze del carattere X .
- Si misuri il grado di connessione tramite un indice basato su una adeguata media aritmetica delle contingenze relative e si commenti.
- Si verifichi se esiste indipendenza in media del reddito annuo da fabbricati dal reddito annuo da lavoro; in caso contrario, si misuri il grado di dipendenza in media tramite un opportuno indice e si commenti.

Esercizio 4

Si consideri un'urna contenente 10 palline, di cui una bianca, una nera e le rimanenti rosse.

- Si supponga di estrarre due palline senza reimmissione. Si descriva lo spazio campionario e si assegni la probabilità a ciascun evento elementare.
- Si supponga di estrarre un'unica pallina dall'urna. Sia X la v.c. che assume valore 1 se la pallina estratta è rossa e valore 0 in caso contrario. Si descriva la distribuzione di probabilità di X .

Esercizio 5

A seguito dell'introduzione dell'Ecopass, il comune di Milano vuole stimare la proporzione p di automobilisti che non utilizza più l'automobile per recarsi al posto di lavoro. Si estrae un campione casuale di 234 automobilisti e si rileva che 37 non utilizzano più l'automobile a tale scopo.

- Si determini l'intervallo di confidenza al 98% per l'ignota proporzione p .
- Sfruttando le informazioni presenti nel campione, si stabilisca quanti automobilisti bisognerebbe ancora intervistare affinché l'intervallo di confidenza al 98% per p abbia ampiezza pari a 0,05.

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

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

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) Si consideri la serie storica del tasso italiano di disoccupazione nel periodo 2000-2007

Anni	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Tasso di disoccupazione	10,1	9,1	8,6	8,4	8,0	7,7	6,8	6,1

a) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega il tasso di disoccupazione al variare del numero di anni trascorsi dal 2000.

b) Si valuti la bontà di adattamento della retta a minimi quadrati determinata al punto a) e si commenti.

c) Si preveda il tasso di disoccupazione in Italia per il 2009 impiegando i risultati del punto a).

2) Si consideri la distribuzione dei disoccupati italiani nel primo trimestre del 2003 (in migliaia), classificati secondo l'area geografica (A) e il sesso (S):

S A	Maschio	Femmina	Totale
Nord	190	262	452
Centro	138	203	341
Sud e isole	677	715	1392
Totale	1005	1180	2185

a) Si calcolino le contingenze assolute e si commentino quelle riferite alla prima colonna della tabella.

b) Si misuri il grado di connessione tramite un indice basato su una adeguata media quadratica delle contingenze relative.

3) Una banca conduce un'indagine sui 300 clienti a cui ha erogato un mutuo. Il 70% dei clienti è un lavoratore dipendente. E' inoltre emerso che 80 clienti sono lavoratori dipendenti ed hanno stipulato un mutuo a tasso variabile, mentre 55 clienti sono lavoratori autonomi ed hanno stipulato un mutuo a tasso fisso.

a) Si determini la probabilità che, estraendo casualmente un lavoratore dipendente, questi abbia un mutuo a tasso variabile.

b) Si determini la probabilità che, estraendo casualmente con reinserimento dieci clienti, almeno 8 abbiano un mutuo a tasso fisso.

4) A seguito dell'introduzione dell'Ecopass, il comune di Milano vuole stimare la proporzione p di automobilisti che non utilizza più l'automobile per recarsi al posto di lavoro. Si estrae un campione casuale di 234 automobilisti e si rileva che 37 non utilizzano più l'automobile a tale scopo.

c) Si determini l'intervallo di confidenza al 98% per l'ignota proporzione p .

d) Sfruttando le informazioni presenti nel campione, si stabilisca quanti automobilisti bisognerebbe ancora intervistare affinché l'intervallo di confidenza al 98% per p abbia ampiezza pari a 0,05.

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

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

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.

- 2) Le 2625 migliaia di famiglie italiane residenti in Toscana nel 2001 sono state classificate in base al reddito annuo da lavoro (X) e al reddito annuo da fabbricati (Y), espressi in migliaia di euro:

Y	$0-20$	$20-40$	$40-60$	Totale
X				
$0-40$	1375	21	12	1408
$40-120$	1049	51	32	1132
$120-200$	75	5	5	85
Totale	2499	77	49	2625

- d) Si misuri il grado di connessione tramite un indice basato su una adeguata media aritmetica delle contingenze relative e si commenti.
- e) Si verifichi se esiste indipendenza in media del reddito annuo da fabbricati dal reddito annuo da lavoro; in caso contrario, si misuri il grado di dipendenza in media tramite un opportuno indice e si commenti.
- f) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare tra X e Y e se ne fornisca l'interpretazione.
- 3) Si consideri un'urna contenente 10 palline, di cui una bianca, una nera e le rimanenti rosse.
- a) Si supponga di estrarre due palline senza reinserimento. Si descriva lo spazio campionario e si assegni la probabilità a ciascun evento elementare.
- b) Si supponga di estrarre un'unica pallina dall'urna. Sia X la v.c. che assume valore 1 se la pallina estratta è rossa e valore 0 in caso contrario. Si descriva la distribuzione di probabilità di X .
- 4) Su un campione casuale di 150 distributori di carburante si è rilevato il prezzo X al litro del diesel (in Euro) ottenendo:

$$\sum_{i=1}^{150} x_i = 228 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^{150} x_i^2 = 422,9.$$

- a) Utilizzando uno stimatore non distorto si fornisca una stima per la varianza σ^2 del prezzo del diesel nell'intera popolazione di distributori.
- b) Si determini l'intervallo di confidenza al 95% per l'ignoto prezzo medio μ del diesel nell'intera popolazione di distributori.

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.

ESERCIZI

- a. Per ciascuno dei 5 principali aeroporti italiani, la seguente tabella riporta il numero X di passeggeri (in migliaia) che hanno viaggiato su voli di linea internazionali nel periodo Gennaio-Aprile 2004:

Aeroporto	Valori di X
Roma Fiumicino	3976
Bergamo Orio al Serio	690
Milano Malpensa	3810
Milano Linate	814
Venezia Tessera	988

- d) Si rappresenti il diagramma di Lorenz.
 e) Si misuri, mediante un opportuno indice, il grado di concentrazione dei passeggeri e si commenti il risultato.
 f) Si dica, senza effettuare calcoli e motivando la risposta, come varierebbe il grado di concentrazione calcolato al punto precedente se ciascuno degli aeroporti avesse avuto, nel periodo considerato, il 5% di passeggeri in più.
 g) Si stabilisca se i valori di X sono simmetrici rispetto alla mediana.
- b. La seguente tabella riporta la distribuzione di 81 forniture di materie prime, secondo il numero X di pezzi difettosi riscontrati:

Classi di X	Frequenze
0 — 2	45
3 — 4	18
5 — 8	12
9 — 11	6
<i>Totale</i>	<i>81</i>

- a) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
 b) Si calcolino le frequenze relative cumulate e si interpreti la seconda di esse.
 c) Si determini la classe modale.

CONTINUA SUL RETRO

- c. Per ciascuna delle 7 categorie di spesa, viene riportata la spesa mensile X (in €) sostenuta da una famiglia-tipo residente in Piemonte e in Lombardia (Fonte: Istat, anno 2006):

Categoria di spesa	Valori di X (Piemonte)	Valori di X (Lombardia)
Abitazione e arredamenti	742	941
Alimentari e bevande	454	485
Trasporti	428	462
Abbigliamento e calzature	175	170
Combustibili ed energia	157	133
Tempo libero e cultura	138	133
Altri beni e servizi	517	563

- a) Si valuti se la spesa mensile per alimentari e bevande ha maggiore incidenza sulla spesa totale, per una famiglia-tipo residente in Piemonte o per una famiglia-tipo residente in Lombardia.
- b) Facendo riferimento solo ai dati della Lombardia, si calcoli lo scostamento medio dalla mediana e si commenti il risultato ottenuto.
- c) Si stabilisca se il carattere X risulta più variabile per una famiglia-tipo del Piemonte o per una famiglia-tipo della Lombardia.

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.

ESERCIZI

- 1) La seguente tabella riporta il numero X dei libri di una data collana venduti da una casa editrice dal 2001 al 2006:

Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Libri venduti X	800	980	1040	1200	1240	1550

- d) Si calcolino i numeri indici a base mobile e si commenti.
 e) Si calcoli il tasso di variazione medio annuo per l'intero periodo e si commenti il risultato ottenuto.
- 2) La seguente tabella riporta la distribuzione di 50 componenti elettronici prodotti da una macchina, secondo la durata X di funzionamento (in ore):

Classi di X	Frequenze
15 – 20	6
20 – 30	12
30 – 50	17
50 – 60	10
60 – 90	5
<i>Totale</i>	<i>50</i>

- a) Si individui la scala di misurazione del carattere X .
 b) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
 c) Si calcoli lo scostamento medio dalla media aritmetica e si commenti il valore ottenuto.
 d) Si calcolino le frequenze retrocumulate e si interpreti la terza di esse.

CONTINUA SUL RETRO

- 3) In una giornata, un'azienda ha sottoposto 8 candidati all'assunzione ad un test attitudinale. Per ciascun candidato, la seguente tabella riporta il numero X delle risposte esatte:

Candidato	Valori di X
A. Rossi	80
C. Bianchi	85
C. Verdini	78
E. Dalmata	54
F. Ebano	83
G. Fucsiano	79
G. Nanni	67
H. White	94

- Si stabilisca se la distribuzione è simmetrica attraverso il calcolo delle asimmetrie puntuali dalla mediana.
- Si calcoli un indice normalizzato del verso di asimmetria.
- Nella giornata successiva, l'azienda ha sottoposto altri 5 candidati allo stesso test attitudinale. Il numero medio aritmetico di risposte esatte è risultato pari a 83,4 con una varianza pari a 53,04. Si determinino la media aritmetica e la varianza del numero di risposte esatte, per l'intero insieme dei 13 candidati valutati nelle due giornate.

Teoria

- 1)
- 2)
- 3)