

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) La seguente tabella riporta il numero di abbonamenti a telefonia mobile per 100 abitanti in Italia e Francia nel periodo 2000-2005 (fonte: Eurostat):

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Italia	49	61	63	68	72	77
Francia	77	90	95	99	108	122

- a) Si consideri il rapporto 108/99 ottenuto con i dati della tabella. Si riconosca il tipo di rapporto statistico e si fornisca l'interpretazione del suo valore numerico.
- b) Si calcolino i numeri indici a base fissa (con base 2000=100) di ciascuna delle due serie storiche e si commentino i due indici relativi al 2005.
- c) Considerando i dati riferiti all'Italia, si determinino e si commentino i parametri della retta a minimi quadrati che interpola il numero di abbonamenti al variare del numero di anni trascorsi dal 2000.
- 2) La seguente tabella riporta la distribuzione dei 1000 scontrini di spesa emessi in un giorno da un grande centro commerciale secondo l'importo  $X$  (in euro):

Classi di importo	Frequenze
0 —  50	512
50 —  100	298
100 —  200	124
200 —  500	45
500 —  1500	21
<i>Totale</i>	<i>1.000</i>

- a) Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
- b) Si calcoli la frequenza relativa degli scontrini con un importo compreso fra 50 e 250 euro.
- c) Si calcoli la differenza media semplice.
- d) Sapendo che nel giorno successivo il medesimo centro commerciale ha emesso 850 scontrini per un importo complessivo di 127.500 euro e che la differenza media semplice di  $X$  è pari a 80,5 euro, si stabilisca in quale delle due giornate l'importo  $X$  presenta maggiore variabilità.

**CONTINUA SUL RETRO**

3) Un rivenditore *online* di libri, DVD e CD musicali, rileva il prezzo di vendita  $X$  (in Euro) e la tipologia di prodotti venduti  $T$  nelle ultime 200 transazioni effettuate nella giornata di ieri:

$T$	$X$	0-15	15-40	40-100	Totali
<b>Libri</b>		21	32	15	68
<b>CD</b>		64	8	30	102
<b>DVD</b>		17	13	0	30
<i>Totali</i>		102	53	45	200

- Si calcolino le contingenze relative e si commentino rispettivamente la più grande e la più piccola.
  - 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 prezzo di vendita dalla tipologia di prodotti venduti; in caso contrario, si misuri il grado di dipendenza in media tramite un opportuno indice e si commenti.
  - Si motivi la seguente affermazione: “Per i dati a disposizione, non è possibile calcolare il coefficiente di correlazione lineare”.
- 4) Si consideri un'urna contenente 5 palline contrassegnate con le lettere da A ad E.
- Si estraggono in blocco 4 palline dall'urna. Si descriva lo spazio campionario e si assegni la probabilità a ciascun evento elementare.
  - Si estrae un'unica pallina dall'urna. Sia  $X$  la v.c. che assume valore 1 se la pallina estratta presenta la lettera A o la lettera B, valore 2 se presenta la lettera C e valore 0 in tutti gli altri casi. Si fornisca la distribuzione di probabilità di  $X$ .

5) Su un campione casuale di 100 degenti di una struttura ospedaliera si è rilevata la permanenza in giorni  $X$  nella struttura. I risultati sono di seguito riassunti:

$$\sum_{i=1}^{100} x_i = 125 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^{100} x_i^2 = 15897.$$

- Utilizzando uno stimatore non distorto si fornisca una stima per la varianza  $\sigma^2$  della permanenza in giorni dell'intera popolazione di degenti.
- Si determini l'intervallo di confidenza al 92% per l'ignota permanenza media  $\mu$  nell'intera popolazione di degenti.

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 il numero di abbonamenti a telefonia mobile per 100 abitanti in Italia e Francia nel periodo 2000-2005 (fonte: Eurostat):

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Italia	49	61	63	68	72	77
Francia	77	90	95	99	108	122

- a) Si consideri il rapporto 108/99 ottenuto con i dati della tabella. Si riconosca il tipo di rapporto statistico e si fornisca l'interpretazione del suo valore numerico.
- b) Si calcolino i numeri indici a base fissa (con base 2000=100) di ciascuna delle due serie storiche e si commentino i due indici relativi al 2005.
- 2) Il numero  $X$  di ore concesse di cassa integrazione guadagni in alcuni settori industriali nell'anno 2001 (valori assoluti in migliaia; adattamento da Istat, Annuario statistico Italiano 2006) è riportato nella tabella seguente:

Settori Industriali	Valori di $X$
Alimentari	2.719
Tessili	7.887
Vestiario, abbigliamento	7.444
Pelle e cuoio	6.262
Legno e mobilio	1.469
Metallurgia	4.354

- a) Si rappresenti il diagramma di Lorenz e si commenti il punto di coordinate  $(p_2, q_2)$ .
- b) Si misuri, mediante un opportuno indice, il grado di concentrazione del numero di ore concesse.
- c) Si dica, senza effettuare calcoli e motivando la risposta, come varierebbe il grado di concentrazione calcolato al punto precedente se in ogni settore vi fosse un aumento pari a 500 ore.
- d) Si stabilisca se i valori di  $X$  sono simmetrici attraverso il calcolo delle asimmetrie puntuali dalla mediana.

**Continua sul retro**

- 3) La seguente tabella riporta la distribuzione dei 1000 scontrini di spesa emessi in un giorno da un grande centro commerciale secondo l'importo  $X$  (in euro):

<b>Classi di importo</b>	<b>Frequenze</b>
0 —  50	512
50 —  100	298
100 —  200	124
200 —  500	45
500 —  1500	21
<i>Totale</i>	<i>1.000</i>

- Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
- Si calcoli la frequenza relativa degli scontrini con un importo compreso fra 50 e 250 euro.
- Si calcoli la differenza media semplice.
- Sapendo che nel giorno successivo il medesimo centro commerciale ha emesso 850 scontrini per un importo complessivo di 127.500 euro e che la differenza media semplice di  $X$  è pari a 80,5 euro, si stabilisca in quale delle due giornate l'importo  $X$  presenta maggiore variabilità.

**TEORIA:**

- Domanda di teoria.
- Domanda di teoria.
- Domanda di teoria.

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 bilancia turistica degli incassi e dei pagamenti per i primi sei mesi dell'anno 2000 (dati in miliardi di lire, fonte: Istat, Statistiche del turismo, anno 2000):

Mesi	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno
Incassi	2.843	2.932	3.606	4.597	5.461	6.151
Pagamenti	2.347	2.183	2.359	2.479	2.656	2.581

- a) Si consideri il rapporto  $2.843/2.347$  ottenuto con i dati della tabella. Si riconosca il tipo di rapporto statistico e si fornisca l'interpretazione del suo valore numerico.
- b) Si calcolino i numeri indici a base mobile di ciascuna delle due serie storiche e si commentino i due indici relativi al mese di maggio.
- c) Si calcoli il tasso di variazione medio riferito agli incassi.
- 2) La seguente tabella riporta la spesa media giornaliera pro-capite  $X$  nelle stagioni estive dell'anno 2005 per alcune voci di spesa (dati in Euro; fonte: La spesa dei turisti nella stagione estiva 2005 in provincia di Trento, P.A.T., Comunicazione n°1, Febbraio 2006):

Voce di spesa	Valori di $X$
Pernottamento	25,68
Alimenti	5,75
Ristoranti e bar	7,03
Spostamenti	3,40
Shopping	1,82
Abbigliamento e articoli sportivi	3,88

- a) Si riconosca la natura del carattere  $X$ .
- b) Si rappresenti il diagramma di Lorenz e si commenti il punto di coordinate  $(p_3, q_3)$ .
- c) Si misuri, mediante un opportuno indice, il grado di concentrazione della spesa media giornaliera pro-capite.
- d) Si dica, senza effettuare calcoli e motivando la risposta, come varierebbe il grado di concentrazione se la spesa media fosse stata rilevata in dollari.

**Continua sul retro**

- 3) La distribuzione di frequenze del reddito annuo  $X$  degli impiegati di una azienda è di seguito riportata (dati in migliaia di Euro):

<b>Classi di <math>X</math></b>	<b>Frequenze</b>	<b>Totale di Classe</b>
0—  15	85	1023
15—  20	74	1258
20—  30	56	1344
30—  50	9	378
50—  100	3	249
<i>Totali</i>	227	4252

- Si fornisca la rappresentazione grafica della distribuzione di frequenze.
- Si calcoli la media aritmetica.
- Si stabilisca, in base al calcolo delle frequenze di opportuni valori, se la distribuzione del carattere è simmetrica rispetto alla mediana.
- Si calcoli lo scostamento medio dalla mediana.

**TEORIA:**

1) Domanda di teoria.

2) Domanda di teoria.

3) Domanda di teoria.

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) Un rivenditore *onlin* di libri, DVD e CD musicali, rileva il prezzo di vendita  $X$  (in Euro) e la tipologia di prodotti venduti  $T$  nelle ultime 200 transazioni effettuate nella giornata di ieri:

$T$	$X$	0-15	15-40	40-100	Totali
Libri		21	32	15	68
CD		64	8	30	102
DVD		17	13	0	30
Totali		102	53	45	200

- Si dica se esiste indipendenza in distribuzione tra  $X$  e  $T$ , giustificando la risposta.
  - Si calcolino le contingenze relative e si commentino rispettivamente la piú grande e la piú piccola.
  - 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 prezzo di vendita dalla tipologia di prodotti venduti; in caso contrario, si misuri il grado di dipendenza in media tramite un opportuno indice e si commenti.
  - Si motivi la seguente affermazione: "Per i dati a disposizione, non è possibile calcolare il coefficiente di correlazione lineare".
- 2) Si consideri un'urna contenente 5 palline contrassegnate con le lettere da A ad E.
- Si estraggono in blocco 4 palline dall'urna. Si descriva lo spazio campionario e si assegni la probabilità a ciascun evento elementare.
  - Si estrae un'unica pallina dall'urna. Sia  $X$  la v.c. che assume valore 1 se la pallina estratta presenta la lettera A o la lettera B, valore 2 se presenta la lettera C e valore 0 in tutti gli altri casi. Si fornisca la distribuzione di probabilità di  $X$ .

3) Su un campione casuale di 100 degenti di una struttura ospedaliera si è rilevata la permanenza in giorni  $X$  nella struttura. I risultati sono di seguito riassunti:

$$\sum_{i=1}^{100} x_i = 125 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^{100} x_i^2 = 15897.$$

- Utilizzando uno stimatore non distorto si fornisca una stima per la varianza  $\sigma^2$  della permanenza in giorni dell'intera popolazione di degenti.
- Si determini l'intervallo di confidenza al 92% per l'ignota permanenza media  $\mu$  nell'intera popolazione di degenti.

**Teoria**

- Domanda di teoria.
- Domanda di teoria.
- Domanda di teoria.

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) Nell'ambito della funzione di controllo di gestione di un'azienda, vengono rilevate mensilmente le spese sostenute dal personale commerciale. I dati (in migliaia di Euro) del periodo gennaio-giugno 2008 vengono riportati nella seguente tabella:

Mese	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno
Spese	21	32	15	18	24	49

- Si determinino e si commentino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega le spese sostenute dal personale commerciale al variare del numero di mesi trascorsi da gennaio 2008.
  - Si valuti la bontà di adattamento della retta precedentemente determinata e si commenti.
  - Si prevedano le spese sostenute dal personale commerciale per settembre 2008.
- 2) Un'azienda manifatturiera vende una partita di 20 rotoli di stoffa ad un commerciante. Tali rotoli di stoffa risultano essere tutti difettosi per difetti nella trama o per difetti nel colore (ad ogni rotolo corrisponde un solo tipo di difetto). Dopo aver classificato i 20 rotoli secondo il tipo ( $T$ ) di stoffa e la tipologia di difetto ( $D$ ), l'azienda ha riportato in un documento la seguente tabella di contingenze assolute:

$T$	$D$	Difetti nella trama	Difetti nel colore	Totale
Lana		-12,739	+14,893	2,154
Cotone		+25,896	-25,896	0
Seta		-13,157	+13,157	0
Totale		0	2,154	2,154

- Dopo aver eventualmente corretto gli errori presenti nella tabella, si misuri il grado di connessione tramite un adeguato indice.
  - Si commentino le contingenze assolute presenti sulla seconda riga della tabella.
- 3) A 50 ragazzi di un liceo scientifico milanese è stato sottoposto un test di matematica. Nel risolvere il test si è osservato che 7 studenti hanno commesso sia errori di calcolo sia errori di formule, nessuno studente non ha commesso né errori di calcolo né errori di formule e 20 hanno commesso solo errori di calcolo.
- Supponendo di estrarre casualmente uno studente, si calcoli la probabilità che abbia commesso errori di formule, sapendo che ha commesso errori di calcolo.
  - Si determini la probabilità che, estraendo casualmente 5 studenti con reinserimento, almeno 2 abbiano commesso solo errori di calcolo.
- 4) Il comune di Milano vuole stimare la proporzione  $p$  di cittadini favorevoli all'iniziativa di raccolta differenziata anche per i rifiuti umidi. Si estrae un campione casuale di 700 cittadini e si rileva che 497 si dichiarano favorevoli all'iniziativa di raccolta differenziata anche per i rifiuti umidi.
- Si determini l'intervallo di confidenza al 94% per l'ignota proporzione  $p$ .
  - Sfruttando le informazioni presenti nel campione, si stabilisca quanti cittadini bisognerebbe ancora intervistare affinché la varianza dello stimatore di  $p$  sia inferiore a 0,0003.

**Teoria**

- 1) Domanda di teoria.
- 2) Domanda di teoria.
- 3) Domanda di teoria.