

**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

<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>	8	7	11	9	<i>35</i>

- Si confrontino le distribuzioni parziali di  $Y$  e si commenti.
  - Si valuti, dopo aver individuato la variabile dipendente giustificandone la scelta, se esiste indipendenza in media di ..... da .....
  - 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.
  - 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:
- estraendo un adulto dalla popolazione, questi non beva alcolici e non beva caffè;
  - avendo estratto dalla popolazione un adulto che non beve alcolici, questi non beva nemmeno caffè;
  - 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:

<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	500

- 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.
- 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

- 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.
  - Si calcoli la varianza residua della retta a minimi quadrati e si valuti la bontà di adattamento della stessa.
  - Si preveda la produzione di un'azienda caratterizzata da 1430 ore impiegate nella produzione.
  - 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:
- 8 veicoli, si calcoli la probabilità che nessun veicolo sia un autotreno.
  - 10 veicoli, si calcoli la probabilità che almeno tre veicoli siano autotreni.
  - 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.
- 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.
  - 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 ( $S$ ):

Numero studenti	10  —  18	19  —  30	31  —  50	Totale
<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 1800 mm.
- 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)