

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

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

ECOCOM (lettere A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-Le)
ECOCOM (lettere E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(Li-Z)
ECOCOM (lettere P-Z)	ECOBAN	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) Nella tabella seguente vengono riportate la produzione  $Y$  di latte da bere (in migliaia di tonnellate) e la temperatura esterna  $X$  (in gradi centigradi) rilevate durante gli ultimi 6 mesi del 2006 in Slovenia. Interpolando gli stessi dati mediante il metodo dei minimi quadrati, si ottiene la retta  $\hat{Y} = 14,5307 - 0,1107X$

Mese	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Prod. latte ( $Y$ )	12,22	12,86	12,82	13,03	13,51	14,63
Temp. esterna ( $X$ )	21,6	16,2	15,7	11,1	6,2	2,5

- a) Si preveda la produzione di latte da bere in un mese in cui si ha una temperatura esterna di 18,5 gradi centigradi.
- b) Si calcolino i residui della retta a minimi quadrati e si determini un indice di adattamento della retta basato su un'opportuna media degli stessi residui.
- c) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare tra i caratteri  $X$  ed  $Y$  e si commenti il valore ottenuto.
- 2) Un comitato è costituito da 4 componenti identificati dalle lettere A, B, C, D. In occasione di una riunione, si estraggono casualmente (senza reimmissione) due componenti, decidendo di nominare come Presidente il primo estratto e come Segretario il secondo estratto.
- a) Si descriva lo spazio campionario connesso al problema di estrazione.
- b) Si calcoli la probabilità che il componente A sia scelto come Presidente.
- c) Si calcoli la probabilità che il componente A o il componente B siano tra i due estratti.
- 3) Si vuole stimare la proporzione  $p$  di ricorsi presso il Giudice di Pace del 2007 che riguardano contestazioni su infrazioni del codice stradale. A tale fine si estrae casualmente un campione di 282 ricorsi e si rileva che 260 di essi hanno per oggetto contestazioni per infrazioni del codice stradale.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza al 95% per la proporzione  $p$ .
- b) Si valuti come varierebbe l'ampiezza del precedente intervallo qualora il livello di confidenza fosse pari al 92%. Si commenti adeguatamente.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)

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

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

ECOCOM (lettere A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-Le)
ECOCOM (lettere E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(Li-Z)
ECOCOM (lettere P-Z)	ECOBAN	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 1519 individui in età attiva condannati nella provincia di Lucca (anno 1999), secondo l'età  $Y$  e la tipologia di delitto  $X$ :

$Y$	$X$ contro la persona e la famiglia	contro il patrimonio	altre tipologie	Totali
18 – 24	36	141	142	319
25 – 44	114	230	510	854
45 – 64	70	59	217	346
Totali	220	430	869	1519

- a) Si stabilisca se i due caratteri sono indipendenti in distribuzione; in caso di risposta negativa, si misuri il grado di connessione mediante un opportuno indice. Si commenti il valore ottenuto.
- b) Si calcolino le medie e le varianze parziali del carattere  $Y$ . Si verifichi numericamente la scomposizione della varianza totale di  $Y$  in varianza fra i gruppi e varianza nei gruppi.
- c) Sfruttando i risultati precedenti, si calcoli un opportuno indice per misurare la dipendenza in media di  $Y$  da  $X$ .
- 2) Un istituto di credito ha due principali clienti, identificati come A e B. La probabilità che il cliente A sia insolvente nei prossimi 6 mesi è pari a 0.05; tale probabilità è invece pari a 0.015 per il cliente B. I due clienti agiscono inoltre indipendentemente.
- a) Si calcoli la probabilità che entrambi i clienti risultino insolventi.
- b) Si calcoli la probabilità che almeno uno dei due clienti risulti insolvente.
- c) Sia  $X$  la variabile che assume valore 1 se il cliente A è insolvente e valore 0 in caso contrario. Si calcolino il valore atteso e la varianza di  $X$ .
- 3) Alcune indagini passate hanno permesso di stabilire che lo scarto quadratico medio della spesa giornaliera per il pasto di mezzogiorno, sostenuta dai dipendenti di una grossa azienda, è pari a 3.5 Euro. Recenti cambiamenti nella struttura del quartiere in cui si trova l'azienda fanno sospettare che la spesa media  $\mu$  possa essere variata e pertanto si conduce un'indagine campionaria su 65 clienti, rilevando che essi hanno sostenuto complessivamente una spesa di 533 Euro per il pasto di mezzogiorno nel giorno della rilevazione.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza per  $\mu$  al 99%
- b) Si stabilisca quanti ulteriori dipendenti è necessario intervistare affinché il precedente intervallo abbia un'ampiezza inferiore a 2 Euro.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)

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

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

ECOCOM (lettere A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-Le)
ECOCOM (lettere E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(Li-Z)
ECOCOM (lettere P-Z)	ECOBAN	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 lavoratori di una grande azienda, classificati in base all'età  $X$  (in anni compiuti) e al numero  $Y$  di ore di straordinario svolte durante il mese di aprile:

$Y$	0-4	5-9	10-20	<i>Totali</i>
$X$				
18-24	15	0	0	15
25-49	130	57	13	200
50-68	0	28	2	30
<i>Totali</i>	145	85	15	245

- a) Si confrontino le distribuzioni parziali di  $X$  e si commentino.  
b) Si calcolino le contingenze assolute e si commentino quelle riferite alla terza riga della tabella.  
c) Si determinino i parametri della retta di regressione che spiega  $Y$  in funzione di  $X$  e si commentino il valore del coefficiente angolare della retta trovata.
- 2) I 100 dipendenti di un'azienda possono essere classificati in base al sesso e alla mansione svolta (dirigenziale o operativa). E' noto che, sul totale, 32 dipendenti sono di sesso femminile e 27 hanno mansioni dirigenziali. E' noto inoltre che sono 12 le donne con mansione dirigenziale.
- a) Estratto casualmente un dipendente, qual è la probabilità che sia maschio ed abbia una mansione operativa?  
b) Estratto casualmente un dipendente, qual è la probabilità che sia femmina dato che ha una mansione dirigenziale?  
c) Estratti casualmente (con riposizione) 87 dipendenti, qual è la probabilità che il numero delle femmine siano almeno 18?
- 3) Dalla popolazione di donne adulte di un Comune milanese, si estrae un campione di 150 donne e si rileva la statura in cm; i dati ottenuti sono di seguito riportati:

Classi di statura	150  — 165	165  — 170	170  — 185	<i>Totale</i>
<b>Frequenza</b>	45	77	28	150

Sulla base dell'esperienza passata si ritiene che lo scarto quadratico medio della statura delle donne del Comune sia pari a 7,5 cm. Volendo stimare la statura media  $\mu$  delle donne del Comune:

- a) Si determini l'intervallo di confidenza per  $\mu$  al livello del 95%.  
b) Si calcoli la numerosità campionaria tale per cui la varianza della stimatore di  $\mu$  non superi 0,35.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)

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

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

ECOCOM (lettere A-D)	ECOAMM(A-Le)	ECOMARK(A-Le)
ECOCOM (lettere E-O)	ECOAMM(Li-Z)	ECOMARK(Li-Z)
ECOCOM (lettere P-Z)	ECOBAN	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) Il *Fraser Institute* pubblica annualmente, per ogni Paese mondiale, un indicatore del livello di libertà economica che assume valori nell'intervallo da 0 a 10. La seguente tabella riporta, per 6 Paesi europei, il PIL pro-capite annuale  $X$  (in decine di migliaia di dollari) e il valore dell'indicatore  $Y$  di libertà economica:

Paese	Belgio	Portogallo	Danimarca	Svezia	Germania	Italia
$X$	3,12	1,93	3,47	2,99	3,06	2,85
$Y$	7,29	7,45	7,63	7,29	7,63	6,95

- a) Si determinino e si commentino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega  $Y$  in funzione di  $X$ .
- b) Si calcoli la varianza spiegata dalla precedente retta a minimi quadrati e si valuti la bontà di adattamento della stessa retta.
- c) Si preveda il valore dell'indicatore di libertà economica per un Paese che presenta un valore del PIL pro-capite pari a 2,75 decine di migliaia di dollari.
- 2) Nella tabella seguente viene riportata la distribuzione di una variabile casuale  $X$ :

Valori di $X$	0	1	2	3
Probabilità	0,30	0,15	0,20	0,35

- a) Si calcoli il valore atteso di  $X$ .
- b) Sia  $Y$  un'altra variabile casuale indipendente da  $X$ . E' noto che  $E(Y) = 3$  e  $\text{Var}(Y) = 1,2$ . Si calcoli  $E(2Y - X)$  e  $\text{Var}(2Y - X)$ .
- 3) Un'azienda vuole stimare la proporzione  $p$  di dipendenti che al 31/06/07 opereranno per una gestione privata del TFR. A tale fine estrae un campione casuale di 150 dipendenti, dal quale risulta che 45 di essi opereranno per la gestione privata del TFR .
- a) Si costruisca l'intervallo di confidenza per la proporzione  $p$  al livello del 97%.
- b) Tenendo conto dei precedenti risultati campionari, si calcoli la numerosità campionaria tale che, con probabilità dell'86%, la differenza in valore assoluto tra lo stimatore e  $p$  sia inferiore a 0.05.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)