

**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 disponibilità di verde urbano  $Y$  (in metri quadri per abitante) per il comune di Milano negli anni dal 2000 al 2005:

Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Verde urbano ( $Y$ )	11,00	11,72	12,84	13,40	14,76	14,91

- Si determinino i parametri della retta interpolante a minimi quadrati che spiega il verde urbano  $Y$  in funzione del numero  $X$  di anni trascorsi dal 2000 e si interpreti il coefficiente angolare della retta individuata.
  - Si rappresentino graficamente i punti  $(x_i, y_i)$   $i=1, \dots, 6$ , e la retta interpolante individuata al punto precedente.
  - Si calcoli la varianza spiegata dalla retta individuata e se ne deduca una misura della bontà di adattamento della retta stessa.
- 2) Una squadra di calcio deve disputare due partite (A e B) in ciascuna delle quali l'esito possibile è "Vittoria", "Pareggio" o "Sconfitta". La seguente tabella riporta la distribuzione di probabilità congiunta degli esiti delle due partite:

		Partita A		
		Vittoria	Pareggio	Sconfitta
Partita B	Vittoria	0,15	0,18	0,05
	Pareggio	0,08	0,21	0,12
	Sconfitta	0,10	0,06	0,05

- Si calcoli la probabilità che la squadra risulti vincente in almeno una delle due partite.
  - Si calcoli la probabilità che la squadra risulti vincente alla partita B sapendo che ha vinto la partita A.
  - Sapendo che, in ciascuna delle due partite la squadra guadagna: 3 punti in caso di vittoria, 1 punto in caso di pareggio e 0 punti in caso di sconfitta, si calcoli l'aspettativa della variabile casuale che descrive il punteggio della squadra alla partita A.
- 3) A seguito della liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica a partire dal primo luglio 2007, si è interessati a stimare la proporzione  $p$  di famiglie che intendono cambiare fornitore. A tale fine si estrae un campione casuale di 358 famiglie e si rileva che 93 di esse hanno intenzione di cambiare fornitore.
- Si determini l'intervallo di confidenza al 98% per la proporzione  $p$ .
  - Si calcoli quante famiglie occorre ancora intervistare se si vuole che l'intervallo di confidenza al 95% abbia ampiezza minore di 0,085.

**TEORIA**

**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 265 mutui erogati da una banca nel mese di giugno 2007, classificati in base all'importo erogato  $Y$  (in migliaia di euro) e alla tipologia di mutuo  $X$ :

$Y$	$X$	tasso fisso	tasso variabile	misto	rata costante	Totali
50 —  80		12	22	18	21	73
80 —  100		18	30	27	35	110
100 —  160		10	35	15	22	82
Totali		40	87	60	78	265

- Si confrontino le distribuzioni parziali di  $X$  stabilendo in base alle stesse se vi è indipendenza distributiva tra i due caratteri.
  - Si fornisca la tabella delle contingenze assolute e si commenti la seconda colonna della stessa.
  - Si calcoli un'opportuna misura del grado di dipendenza in media del carattere  $Y$  rispetto al carattere  $X$ , commentando il valore ottenuto.
- 2) Dalla esperienza passata è noto che il diametro (in mm) delle palline da tennis tavolo prodotte da un certo processo può essere descritto da una variabile casuale normale di media 40 mm e scarto quadratico medio 1,5 mm.
- Si calcoli la probabilità che sia prodotta una pallina con diametro compreso tra 39 e 40,5 mm.
  - Si calcoli la probabilità che, estraendo con riposizione 6 palline dalla produzione giornaliera, almeno 5 di esse abbiano un diametro superiore a 40 mm.

3) Sia  $X$  la variabile casuale che descrive l'incasso giornaliero di un distributore self-service di bevande calde. Viene rilevato l'incasso effettivo (in euro) degli ultimi 60 giorni lavorativi ottenendo:

$$\sum_{i=1}^{60} x_i = 12123,16 \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^{60} x_i^2 = 2491254,34.$$

- Si fornisca, impiegando un opportuno stimatore non distorto, la stima per la varianza della variabile casuale  $X$ .
- Si determini l'intervallo di confidenza per l'ignoto incasso medio giornaliero  $\mu$  al 99% .

**TEORIA**

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) Le 90 famiglie residenti in un quartiere di una città sono state classificate rispetto al numero di figli ( $X$ ) ed alla professione del capofamiglia ( $A$ ). La distribuzione di frequenze congiunte è riportata nella seguente tabella:

$X$	0	1	2	3	Totale
$A$					
Operaio	4	7	8	5	24
Impiegato	10	9	8	10	37
Professionista	4	11	8	6	29
Totale	18	27	24	21	90

- a) Si determinino le distribuzioni parziali di frequenze relative di  $X$ .
- b) Si misuri il grado di connessione tramite un indice basato sulle contingenze relative e si commenti.
- c) Si verifichi se esiste indipendenza in media del numero dei figli dalla professione del capofamiglia e, in caso negativo, si misuri il grado di dipendenza in media tramite un opportuno indice e si commenti.
- 2) Le fatture emesse da una azienda possono presentare l'errore  $A$  (nella denominazione degli articoli) con probabilità del 3% e l'errore  $B$  (nel calcolo dell'importo) con probabilità del 2%. Inoltre le fatture presentano entrambi i tipi di errori con probabilità dell'1%.
- a) Si determini la probabilità che selezionando casualmente una fattura emessa dall'azienda, questa presenti almeno un tipo di errore.
- b) Assunto di estrarre 100 fatture con riposizione, si determini il valore atteso e la varianza della variabile casuale  $X$  che descrive il numero di fatture aventi errori di tipo  $A$ .
- 3) E' noto che il peso dei biscotti prodotti da un'azienda ha scarto quadratico medio  $\sigma = 5,1$  gr. Si estrae dall'intera produzione giornaliera un campione 100 biscotti, il cui peso medio risulta di 21,6 gr.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza al 95% per l'ignoto peso medio  $\mu$  dei biscotti dell'intera produzione giornaliera.
- b) Se, a parità delle altre condizioni, si vuole dimezzare l'ampiezza del precedente intervallo di confidenza, si determini quanto dovrebbe essere la numerosità del campione di biscotti ?

**TEORIA**

**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) Per un particolare tipo di vino prodotto in Italia da 8 aziende biologiche, si è rilevato il prezzo  $X$  (espresso in euro al litro) e il numero di bottiglie  $Y$  vendute in una catena di supermercati bio di una città nel mese di giugno 2007. I valori di  $X$  e  $Y$  sono riportati nella seguente tabella:

Azienda	A	B	C	D	E	F	G	H
$x_i$	1.4	1.6	3.2	4.5	6.8	6.2	7.5	8.9
$y_i$	540	480	600	780	710	540	450	260

- a) Si calcolino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega il numero di bottiglie vendute in funzione del prezzo e si commentino opportunamente in relazione al contenuto di  $X$  e  $Y$ .
- b) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare fra il prezzo e il numero di bottiglie vendute e si commentino.
- c) Ipotizzando che ogni azienda aumenti il prezzo di 0.5€ si dica, senza effettuare calcoli, come varierebbe il coefficiente di correlazione lineare precedentemente calcolato.
- 2) Si supponga che il 5% delle tesi rilegate in una legatoria presenti difetti di rilegatura.
- a) Ipotizzando che in un mese vengano rilegate 10 tesi, si calcoli la probabilità che non più di due tesi presentino difetti di rilegatura.
- b) Ipotizzando che un mese si rileghino 1000 tesi, si determini la probabilità che più di 60 tesi presentino difetti di rilegatura.
- 3) Al fine di valutare l'audience del programma televisivo  $A$  si è estratto casualmente un campione di 300 adulti, dei quali 69 hanno dichiarato di aver seguito il programma  $A$ .
- a) Si costruisca l'intervallo di confidenza al 96% per l'ignota proporzione  $p$  di adulti che hanno seguito il programma televisivo  $A$ .
- b) Si valuti quanti adulti occorre intervistare se si vuole che lo scarto quadratico medio dello stimatore dell'ignota proporzione  $p$  sia inferiore a 0.02.

**TEORIA**