

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza

ECOMARK (A-Lh) ECOMARK (Li-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.

Teoria

- 1)
- 2)
- 3)

Esercizi

- 1) Il comune di Milano ha condotto un'indagine sul servizio di *bike-sharing* rilevando su 145 utenti la professione P e il tempo T di utilizzo del servizio in una settimana (espresso in minuti)

T	P	Lavoratore	Studente	Totale
0 — 90		35	9	44
90 — 240		66	14	80
240 — 300		13	8	21
Totale		114	31	145

- a) Si stabilisca se vi è indipendenza distributiva tra i due caratteri.
 - b) Si calcoli un indice per misurare la dipendenza in media di T da P . Si commenti il valore ottenuto.
- 2) Un agricoltore ha rilevato la quantità Y di olive prodotte (in quintali) da 6 appezzamenti di terra di uguale estensione a cui sono state somministrate quantità X diverse di acqua (in migliaia di litri)

X	12	14	16	3	26	19
Y	500	600	800	280	1300	900

- a) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati che spiega la quantità di olive prodotte Y in funzione della quantità X di acqua somministrata.
 - b) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare tra X e Y e si commenti il risultato ottenuto.
 - c) Si valuti la bontà di adattamento della retta individuata al punto a), utilizzando il risultato ottenuto al punto precedente.
- 3) Due amici, Carlo e Francesco, si sfidano a carte in 7 partite. In ciascuna partita la probabilità che Carlo giochi meglio di Francesco è 0,55.
- a) Si calcoli la probabilità che Carlo giochi meglio di Francesco in 4 partite delle 7.
 - b) Si calcoli la probabilità che Carlo giochi meglio di Francesco in *almeno* 4 partite delle 7.
 - c) Si forniscano il valore atteso e la varianza del numero di partite in cui Carlo gioca meglio di Francesco.
- 4) Un'indagine svolta su un campione di 200 individui ha rilevato che 45 di questi si sono recati all'estero per le vacanze natalizie.
- a) Si costruisca l'intervallo di confidenza per l'ignota proporzione p di individui che si sono recati all'estero per le vacanze natalizie al livello di confidenza 0,98.
 - b) Sia impiegando sia non impiegando l'informazione campionaria, si determini la numerosità campionaria che assicura che la varianza dello stimatore dell'ignota proporzione p sia inferiore a 0,001.

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza ECOMARK (A-Lh) ECOMARK (Li-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.

Teoria

- 1)
- 2)
- 3)

Esercizi

- 1) Una banca conduce un'indagine su 200 clienti a cui ha concesso un mutuo, rilevando la durata X del mutuo (espressa in anni) e l'importo Y (espresso in migliaia di euro):

X	0 — 10	11 — 30	31 — 40	Totale
Y				
0 — 50	52	23	2	77
50 — 150	17	52	19	88
150 — 500	5	19	11	35
Totale	74	94	32	200

- a) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati $\hat{Y} = p_0 + p_1 X$, interpretando il loro valore.
 - b) Sulla base del risultato precedente, si preveda l'importo di un mutuo che ha durata di 25 anni.
 - c) Si fornisca una misura del grado di dipendenza in media di Y da X .
- 2) Sulle 90 bottiglie vendute da un punto vendita vengono rilevate la dimensione A e la tipologia di bevanda contenuta B

A	piccola	grande	Totale
B			
alcolica	2	19	21
analcolica non gassata	30	20	50
analcolica gassata	9	10	19
Totale	41	49	90

Si calcolino le contingenze relative e si commentino quelle riferite alla prima colonna della tabella.

- 3) E' noto che, in un Comune lombardo, il 42% dei lavoratori utilizza i mezzi pubblici per recarsi al lavoro.
- a) Estratto casualmente un campione (con reimmissione) di 7 lavoratori, qual è la probabilità che al più 4 utilizzino i mezzi pubblici per recarsi al lavoro?
 - b) Estratto casualmente un campione (con reimmissione) di 50 lavoratori, si determinino il valore atteso e la varianza della v.c. $X =$ "numero di coloro che si recano al lavoro con i mezzi pubblici".
 - c) Estratto casualmente un campione (con reimmissione) di 110 lavoratori, qual è la probabilità che più di 65 si rechino al lavoro con i mezzi pubblici?
- 4) E' noto che il tempo trascorso per visitare una data mostra ha scarto quadratico medio pari a 25 minuti. Su un campione di 30 visitatori si è rilevato un tempo totale di 2300 minuti.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza al 99% per l'ignoto tempo medio μ di visita nell'intera popolazione dei visitatori della mostra in esame.
 - b) Si calcoli la numerosità campionaria minima che assicura che la lunghezza dell'intervallo di confidenza determinato al punto a) non superi 10.

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza ECOMARK (A-Lh) ECOMARK (Li-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.

Teoria

1)

2)

3)

Esercizi

1) Per un'azienda del settore industriale, la seguente tabella riporta le serie storiche (periodo 2003-2007) degli investimenti Y (in migliaia di Euro) e del tasso di interesse Z praticato da una banca:

Anno	2003	2004	2005	2006	2007
Investimenti Y	3932	3868	3782	4261	4518
Tasso interesse Z	0,07	0,08	0,09	0,06	0,05

- Si interpolino linearmente gli investimenti Y in funzione del numero di anni trascorsi dal 2003. Si commentino i valori ottenuti per i parametri.
- Si valuti la bontà di adattamento della retta trovata al punto precedente, tramite un adeguato indice. Si commentino il valore ottenuto.
- Si preveda il valore degli investimenti per il 2008.
- Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare fra gli investimenti Y e il tasso di interesse Z .

2) Si considerino le distribuzioni di probabilità delle due v.c. X e Y sotto riportate:

Valori di X	0	1	2
Probabilità	0,5	0,2	0,3

Valori di Y	2	3
Probabilità	0,4	0,6

- Si calcolino il valore atteso e la varianza della v.c. X .
- Si costruisca la distribuzione di probabilità congiunta di X e Y nell'ipotesi di indipendenza.
- Si calcoli la varianza della v.c. $S = X + Y$ nell'ipotesi di indipendenza.

3) In una cittadina si intervistano 100 persone aventi età superiore a 18 anni per stimare la proporzione p di individui che fanno ricorso ad internet per l'acquisto di biglietti di spettacoli ed eventi; 48 intervistati rispondono affermativamente.

- Si costruisca l'intervallo di confidenza al 95% per l'ignota proporzione p .
- Sfruttando i dati del campione, si determini la numerosità campionaria necessaria affinché lo scarto quadratico medio della proporzione campionaria sia inferiore a 0,03.

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

Indicare il Corso di Laurea d'appartenenza ECOMARK (A-Lh) ECOMARK (Li-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.

Teoria

- 1)
- 2)
- 3)

Esercizi

1) La seguente tabella riporta la distribuzione di frequenze relative congiunte riferita a 200 impiegati secondo il reddito mensile Y (in €) e il numero X di anni di istruzione successivi alla licenza media inferiore:

Y	X	0	5	8	Totali
950-1250		0,2	0,1	0	0,3
1250-1650		0,1	0,1	0,05	0,25
1650-2250		0	0,1	0,25	0,35
2250-2550		0	0	0,10	0,10
Totali		0,3	0,3	0,4	1

- a) Si costruisca la distribuzione di frequenze assolute congiunte e si verifichi se esiste connessione fra i due caratteri.
- b) Si calcolino le contingenze relative e si commentino le più rilevanti.
- c) Si misuri il grado di connessione con un opportuno indice.
- d) Si misuri il grado di dipendenza in media del reddito Y dal numero X di anni di istruzione successivi alla licenza media attraverso un adeguato indice e si commenti.

2) Da un'indagine condotta presso gli studenti universitari di un ateneo, è emerso che il 40% pranza in mensa. Inoltre si è osservato che il 25% è di genere maschile. Si è altresì osservato che tra gli studenti che pranzano in mensa, il 30% è costituito da maschi.

Sulla base di questi dati si determini la probabilità che estraendo casualmente:

- a) uno studente universitario, questi sia di genere femminile oppure pranzi in mensa;
- b) 5 studenti, con riposizione, almeno tre di essi mangino in mensa.

3) Un campione selezionato da un lotto di cassette di cipolle presenta peso medio pari a 24,5 kg. Da indagini precedenti è noto che la varianza dei pesi delle cassette è di 6,25.

- a) Sapendo che il campione è costituito da 50 cassette, si determini l'intervallo di confidenza dell'ignoto peso medio μ delle cassette dell'intero lotto, al livello di confidenza del 97%.
- b) Si stabilisca come varierebbe l'ampiezza dell'intervallo di confidenza per μ al livello di confidenza del 97%, se il campione fosse costituito da 250 cassette.
- c) Si determini la numerosità campionaria tale che lo scarto quadratico medio dello stimatore dell'ignoto peso medio μ delle cassette dell'intero lotto sia inferiore a 0,1.