

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

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

ECOMARK(A-Le)

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.*

- 1) La seguente tabella riporta i risultati di un'indagine su 500 clienti che hanno effettuato acquisti anche di natura non alimentare presso un supermercato. Sono stati rilevati il tempo  $Y$  (in minuti) trascorso nel supermercato e la tipologia  $X$  di prodotti non alimentari acquistata in prevalenza (prodotti per la pulizia della casa / prodotti per la cura della persona / altro):

$Y$	$X$ Pulizia casa	Cura persona	Altro	Totali
0 –  10	31	0	26	57
10 –  20	98	18	34	150
20 –  40	155	60	0	215
40 –  100	0	28	50	78
Totali	284	106	110	500

- a) Si stabilisca se i due caratteri sono indipendenti in distribuzione; in caso di risposta negativa, si riporti la tabella delle frequenze teoriche di indipendenza.
- b) Dopo aver calcolato le contingenze assolute, si verifichi che la loro somma per riga e per colonna è nulla.
- c) 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, calcolando separatamente le tre varianze.
- d) Sfruttando i risultati precedenti, si calcoli un opportuno indice per misurare la dipendenza in media di  $Y$  da  $X$ . Si commenti il valore ottenuto.
- 2) La Direzione di un supermercato ha individuato 5 prodotti, identificati con A, B, C, D ed E, che proporrà in offerta ai propri consumatori nelle prossime settimane. Per individuare quali prodotti proporre nella prima settimana di promozione, se ne estraggono 2 in blocco dai 5 considerati.
- a) Si descriva lo spazio campionario connesso al problema di estrazione considerato.
- b) Si calcoli la probabilità che il prodotto B sia in offerta nella prima settimana.
- c) Si calcoli la probabilità che il prodotto B o il prodotto C siano in offerta nella prima settimana.
- 3) Si vuole stimare la spesa media mensile  $\mu$  dei clienti abituali di una catena di supermercati in prodotti di cancelleria. A tal fine si decide di estrarre un campione di 700 clienti abituali e si rileva la spesa di ciascuno in cancelleria, durante un mese. Le informazioni campionarie sono così sintetizzate:
- $$\sum_{i=1}^{700} x_i = 8540 \quad \sum_{i=1}^{700} x_i^2 = 114296$$
- a) Si determini l'intervallo di confidenza per  $\mu$  al 99%.
- b) Si confronti l'ampiezza dell'intervallo di confidenza per  $\mu$  al 90% con quella dell'intervallo precedentemente determinato; si commenti opportunamente.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)

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

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

ECOMARK(A-Le)

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.*

- 1) I 200 clienti che hanno frequentato un supermercato in una certa fascia oraria di una data giornata sono stati riclassificati secondo il tempo  $X$  (in minuti) trascorso nel supermercato e la spesa complessiva  $Y$  (in Euro):

$X$	$0 -   10$	$10 -   30$	$30 -   60$	<i>Totali</i>
$Y$				
$0 -   10$	15	9	0	24
$10 -   20$	12	20	41	73
$20 -   50$	35	0	33	68
$50 -   200$	0	7	28	35
<i>Totali</i>	62	36	102	200

- a) Si determinino le distribuzioni parziali di frequenze relative di  $Y$ . Si indichi inoltre cosa si può evincere dal confronto tra tali distribuzioni.
- b) Si determini il coefficiente di correlazione lineare tra  $X$  ed  $Y$  e si commenti il valore ottenuto.
- c) Si stabilisca, motivando la risposta, se il coefficiente di correlazione precedentemente calcolato varierebbe qualora il tempo  $X$  venisse espresso in ore e la spesa  $Y$  venisse espressa in centinaia di Euro.
- d) Si determinino i parametri della retta di regressione che spiega  $Y$  in funzione di  $X$  e si commenti il valore del coefficiente angolare della retta trovata.
- 2) I rifornimenti di frutta e verdura di un supermercato provengono principalmente da due grossisti, identificati con A e B. E' possibile che, in una data giornata, un grossista non riesca ad evadere l'ordine effettuato dal supermercato. La probabilità che ciò avvenga è pari a 0.12 per il grossista A ed è pari a 0.08 per il grossista B; inoltre la probabilità che entrambi i grossisti non riescano ad evadere l'ordine è pari a 0.02.
- a) Si può affermare che i due grossisti agiscono indipendentemente? (motivare la risposta)
- b) Si calcoli la probabilità che almeno uno dei due grossisti non riesca ad evadere l'ordine.
- c) Sia  $X$  la variabile che assume valore 1 se il grossista B evade l'ordine e valore 0 in caso contrario. Si calcolino il valore atteso e la varianza di  $X$ .
- 3) Dalla clientela abituale di un supermercato è stato estratto un campione di 750 clienti per stimare la proporzione  $p$  di coloro che ritengono accettabile il tempo usualmente impiegato per pagare alle casse. E' risultato che 681 dei clienti intervistati hanno ritenuto tale tempo accettabile.
- a) Si determini l'intervallo di confidenza per  $p$  al livello del 95%.
- b) Sfruttando le informazioni campionarie, si stabilisca quanti clienti occorre ancora estrarre affinché il precedente intervallo abbia ampiezza non superiore a 0.03.

**TEORIA**

- 1)  
2)  
3)