UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE - MILANO
FACOLTÀ DI ECONOMIA
LAUREA IN ECONOMIA E COMMERCIO
LAUREA IN SCIENZE STAT. ED ECONOMICHE - LAUREA IN SCIENZE STAT. ED ATTUARIALI

Prova Scritta di Statistica del 17/01/2002 (T. 190)
*Svolgere per esteso la prova con **formule, calcoli, risultati e commenti** sui fogli quadrettati.*

1) Nella seguente tabella a doppia entrata sono riportati, relativamente ad un gruppo di 28+**q** pazienti con disturbi cognitivi (Alzheimer), l'età (variabile E) e il livello di un parametro neuropsicologico (variabile L) per la valutazione del deficit cognitivo.

E\L	12-|18	18-|24	24-|27
50-|65	2	3	0
65-|75	5	4	3
75-|90	0	7+**q**	4

a) Rappresentare graficamente la distribuzione di frequenza della variabile L per il gruppo di pazienti più anziani.
b) Determinare moda, mediana, grado di variabilità e simmetria della variabile L.
c) Volendo costruire una nuova variabile $Z = k/L$, individuare il valore di k sapendo che la media armonica di Z è pari a 0.097 e calcolare quindi la media aritmetica di Z.
d) Uno psicologo afferma che il valore di L è fortemente connesso all'età, come peraltro confermato dalla letteratura medica. Verificare l'attendibilità dell'opinione dello psicologo con un opportuno indice di connessione normalizzato.

2) Per uno studio dei consumi di carburante di una vettura si sono eseguite 8 prove su un circuito di 100 km percorso a differenti velocità medie:

Velocità (km/h)	90	100	120	120	140	160	170	180
Consumi (litri)	6	7	9	9	10	12	13	14+**q**

a) Determinare con il metodo dei minimi quadrati i parametri dei due seguenti modelli e scegliere quello che descrive meglio l'andamento dei consumi (Y) in funzione della velocità media (X):

$$\text{I) } Y = a + bX \qquad\qquad \text{II) } Y = c + d\sqrt{X}\,.$$

b) In base al modello scelto al punto precedente fornire una stima di quanti km riuscirà a percorrere la monoposto ad una velocità costante di 150 km/h con 80 litri di carburante.
c) Senza effettuare calcoli, determinare il valore di $\eta^2_{Y|X}$ motivando la risposta.

3) Siano X e Y due caratteri quantitativi tali che la funzione di regressione di Y su X sia $M(Y|x_i) = \mathbf{q} - \sqrt{x_i}$. Sapendo che la distribuzione del carattere X è la seguente:

x_i	4	9	16	36	64
f_i	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2

e che la varianza residua (del carattere Y) è pari a 1.59:
a) calcolare la media e la varianza della variabile Y;
b) sapendo che il coefficiente di correlazione lineare tra X e Y è pari a –0.7576, calcolare il coefficiente angolare della retta $X = \alpha + \beta Y$ e l'indice di adattamento;
c) calcolare l'indice $h^2_{Y|X}$ e giustificare l'eventuale differenza con ρ^2.

4) Un'urna contiene palline bianche e rosse in percentuale 27+**q** e 73–**q**. Di queste sappiamo poi che il 30% delle bianche e il 15% delle rosse sono di legno, mentre le rimanenti di plastica.
a) Si calcoli la probabilità che, estratta a caso una pallina, questa sia di legno e di colore bianco.
b) Estratte a caso 10 palline con reimmissione, calcolare P(2 bianche), P(3 bianche) e P(4 bianche).

N.B. Il valore del parametro **q** verrà comunicato all'inizio della prova