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 31/01/2002 (T. 191)
*Svolgere per esteso la prova con **formule, calcoli, risultati e commenti** sui fogli quadrettati.*

1) Una società di ricerche di mercato ha svolto un'indagine su un campione di individui per stabilire il consumo di alcune tipologie di farmaci (**Y**) in relazione al prezzo di vendita al pubblico (**X**) espresso in Euro. I risultati sono riportati nella seguente tabella:

Y \ **X**	1-|5	5-|8	8-|12	12-|20
Antinfluenzali	11	12	13	12
Multivitaminici	3	5+**q**	4	4
Antivaricosi	1	2	1	4
Antiacidi	1	6	11	10

1.1) Rappresentare graficamente le distribuzioni condizionate di **X|y**=*Multivitaminici* e **X|y**=*Antivaricosi* e calcolare un opportuno indice di posizione.
1.2) Confrontare la concentrazione delle due precedenti variabili condizionate, normalizzando l'indice tra 1 e 20.
1.3) Rappresentare graficamente la spezzata di Lorenz e l'area di massima concentrazione per la variabile che presenta maggiore concentrazione.
1.4) Misurare il grado di connessione che intercorre fra **X** e **Y**, indicando quale tipologia di farmaco influenza maggiormente la scelta di uno specifico prezzo di vendita.

2) Nella seguente tabella è riportata la distribuzione di frequenza della lunghezza del lato (**L**) di 20+**q** blocchi di marmo di forma cubica estratti da una cava:

l_i	2	4	6	8	10
n_i	6	3	2+**q**	3	6

2.1) Determinare l'espressione analitica della media $\tilde{l}$ dei lati dei blocchi che lascia invariato il volume complessivo del marmo estratto.
2.2) Senza effettuare calcoli, motivando teoricamente la risposta, si dica se è possibile che la media individuata $\tilde{l}$ sia:
a) $\tilde{l}$ <6; **b)** $\tilde{l}$ >10.

3) In un laboratorio, volendo studiare il tipo di relazione che intercorre tra la velocità di reazione degli enzimi (**Y**) e la temperatura di riscaldamento (**X**) di una cultura, si sono rilevati i seguenti dati di laboratorio:

Y	0.8	1.2	1.5+(**q**/10)	2.6	4.4	7.3	10	12
X	3	8	11	15	22	27	31	35

3.1) Calcolare, secondo il metodo dei minimi quadrati, i parametri dei seguenti modelli:

I) $\mathbf{Y} = a+b\mathbf{X}$ II) $\mathbf{Y} = c \cdot \exp(d\mathbf{X})$

3.2) Confrontare, attraverso un opportuno indice, il grado di adattamento dei due modelli.
3.3) Calcolare il miglioramento che si ottiene passando dal modello risultato migliore alla funzione di regressione, commentando il risultato ottenuto.

4) In una classe di 20+**q** studenti di un liceo scientifico si sono rilevati il voto di matematica (**X**) ed il voto di fisica (**Y**). Il coefficiente di correlazione lineare è risultato essere pari a 0.8. Per descrivere l'eventuale legame esistente fra le due variabili sono stati usati i seguenti modelli lineari: $\mathbf{Y}=a+b\mathbf{X}$ ed $\mathbf{X}=c+d\mathbf{Y}$, i cui parametri sono stati determinati col metodo dei minimi quadrati.
Dire, motivando la risposta, se le seguenti affermazioni sono vere.
4.1) b = -0.6 e d = -1.0667;
4.2) $s_y^2 = 50$ e $\bar{s}_y^2 = 32$ relativamente al modello lineare: $\mathbf{Y}=a+b\mathbf{X}$;
4.3) l'80% della variabilità di **Y** è spiegata attraverso il legame lineare con **X**;
4.4) esiste perfetta relazione lineare tra **X** e **Y**.

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