

Università degli Studi di Cassino
Anno accademico 2003-2004
Corsi di Statistica 1, II (Prof. G. Prozio) e Statistica 1, IV (Dott. D. Vistocco)

Esercitazione del 23/2/2004
Dott. Claudio Conversano

Per un insieme di 8 autoveicoli si sono rilevati il numero di cilindri (X) e la cilindrata (Y, in cm³), ottenendo i seguenti valori:

Cilindri	2	4	4	4	6	6	6	8
Cilindrata	704	899	1108	1242	2963	1191	2494	4973

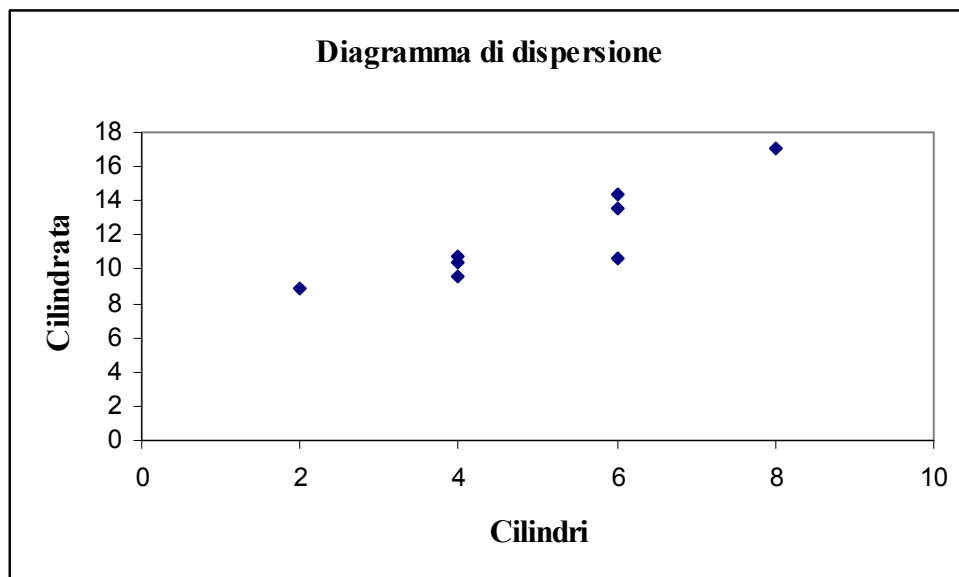
1. si rappresenti graficamente la distribuzione doppia osservata;
2. osservando il solo grafico, si discuta se le variabili sono tra loro indipendenti;
3. si calcoli un indice per misurare il grado di associazione lineare tra le variabili.

Svolgimento

Poiché la cilindrata è misurata in cm³ è possibile considerare la radice terza della variabile Cilindrata. I risultati relativi alle misure di associazione lineare restano invariati poiché si tratta di un semplice cambiamento di scala.

La radice terza dei valori della variabile “Cilindrata” dà luogo alla seguente distribuzione:

Cilindrata	8,89	9,62	10,35	10,75	14,36	10,6	13,56	17,07
------------	------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------



Osservando il diagramma di dispersione è evidente che esiste una relazione di proporzionalità diretta tra le due variabili osservate, in quanto all'aumentare dei cilindri aumenta anche la cilindrata e viceversa, per cui sicuramente le due variabili non sono indipendenti.

Cilindri (X)	Cilindrata (Y)	xy	x^2	y^2
2	8,89	17,78	4	79,0321
4	9,62	38,48	16	92,5444
4	10,35	41,4	16	107,1225
4	10,75	43	16	115,5625
6	14,36	86,16	36	206,2096
6	10,6	63,6	36	112,36
6	13,56	81,36	36	183,8736
8	17,07	136,56	64	291,3849
40	95,2	508,34	224	1188,09

$$\mu_x = \frac{1}{n} \sum x_i = \frac{1}{8} 40 = 5$$

$$\mu_y = \frac{1}{n} \sum y_i = \frac{1}{8} 95,2 = 11,9$$

$$\mu_{xy} = \frac{1}{n} \sum x_i y_i = \frac{1}{8} 508,34 = 63,54$$

$$\sigma_{xy} = \mu_{xy} - \mu_x \mu_y = 63,54 - (5 \cdot 11,9) = 4,04$$

$$\mu_{x^2} = \frac{1}{n} \sum x_i^2 = \frac{1}{8} 224 = 28$$

$$\mu_{y^2} = \frac{1}{n} \sum y_i^2 = \frac{1}{8} 1188,09 = 148,51$$

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{\frac{1}{n} \sum x_i y_i - \mu_x \mu_y}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum x_i^2 - \mu_x^2\right) \left(\frac{1}{n} \sum y_i^2 - \mu_y^2\right)}} = \\ &= \frac{4,04}{\sqrt{(28 - 5^2)(148,51 - 11,9^2)}} = 0,888\end{aligned}$$