

1. Calcolare media empirica, varianza campionaria e deviazione standard per ciascuno degli insiemi di dati seguenti:

(a) 3, 12, 6.2, 10

(b) 0.3707, -0.7928, -1.6436, 0.4701, 1.2503

(c) 9.2, 14.1, 9.8, 12.4, 16.0, 12.6, 22.7, 18.9, 21.0, 14.5, 20.4, 16.9

$$a) \{3, 12, 6.2, 10\} \rightarrow n=4 \quad \bar{x} = \frac{1}{4} (3 + 12 + 6.2 + 10) = \frac{31.2}{4} = 7.8$$

$$s_x^2 = \frac{1}{4-1} ((3-7.8)^2 + (12-7.8)^2 + (6.2-7.8)^2 + (10-7.8)^2) = 16.03$$

$$s_x = \sqrt{s_x^2} = \sqrt{16.03} = 4.003$$

$$b) n=5 \quad \bar{x} = \frac{1}{5} \sum x_j = -0.069$$

$$s_x^2 = \frac{1}{5-1} ((0.3707 + 0.069)^2 + \dots) = 1.307$$

$$s_x = \sqrt{1.307} = 1.143$$

$$c) n=12 \quad \bar{x} = \frac{1}{12} \sum x_j = 15.708$$

$$s_x^2 = 19.319 \quad s_x = \sqrt{s_x^2} = 4.395$$

2. Abbiamo un campione di 5 dati con media empirica $\bar{x} = 104$ e varianza campionaria $s^2 = 4$. Sapendo che tre dati sono 102, 103 e 105, quali sono gli altri due dati?

$$\begin{cases} \bar{x} = \frac{1}{5} (102 + 103 + 105 + a + b) = 104 \\ s_x^2 = \frac{1}{4} ((102-104)^2 + (103-104)^2 + (105-104)^2 + (a-104)^2 + (b-104)^2) = 4 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a+b = 210 \\ 2^2 + 1^2 + 1^2 + (a-104)^2 + (b-104)^2 = 16 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (a-104) + 104 + (b-104) + 104 = 210 \\ 4 + 1 + 1 + (a-104)^2 + (b-104)^2 = 16 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a' + b' = 2 \\ a'^2 + b'^2 = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a' = 3 \\ b' = -1 \end{cases} \quad \begin{cases} a' = -1 \\ b' = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 107 \\ b = 103 \end{cases} \quad \begin{cases} a = 103 \\ b = 107 \end{cases}$$

$a - 104 = a'$
 $b - 104 = b'$

5. Calcolare covarianza e il coefficiente di correlazione per le coppie di dati

$$(102, 95), (100, 97), (101, 105), (96, 108), (76, 80), (107, 112) = (x_j, y_j)$$

Richiamo: $q_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(y_j - \bar{y})$

$$r_{xy} = \frac{q_{xy}}{s_x \cdot s_y}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{6} (102 + 100 + 101 + 96 + 76 + 107) = 97$$

$$\bar{y} = \frac{1}{6} (95 + 97 + 105 + 108 + 80 + 112) = 99.5$$

$$q_{xy} = \frac{1}{6-1} ((102-97) \cdot (95-99.5) + \dots) = 103.6$$

$$s_x = \sqrt{\frac{1}{5} ((102-97)^2 + \dots)} = 10.881$$

$$s_y = \sqrt{\frac{1}{5} ((95-99.5)^2 + \dots)} = 11.537$$

$$\Rightarrow r_{xy} = \frac{103.6}{10.881 \cdot 11.537} = 0.825$$