

Indici di variabilità

Variabilità

Variabilità: attitudine di un fenomeno quantitativo ad assumere diverse modalità

Aspetti:

1. Dispersione
2. Disuguaglianza

Campo di variazione

Il campo di variazione (o range) è dato dalla differenza tra il valore massimo ed il valore minimo delle modalità di un carattere

$$\Delta = x_{\max} - x_{\min}$$

Scostamento medio dalla media aritmetica

E' la media aritmetica dei valori assoluti degli scarti dalla media aritmetica

$$S_{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \mu|}{n}$$

Scostamento medio dalla mediana

Media aritmetica dei valori assoluti degli scarti dalla mediana

$$S_{M_e} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - M_e|}{n}$$

Varianza

La varianza è una misura di dispersione

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$

E' la media dei quadrati degli scarti dalla media aritmetica

Formula semplificata varianza

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i^2 - 2x_i\mu + \mu^2)}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 + 2\mu \sum_{i=1}^n x_i + n\mu^2}{n}$$

Poichè

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Il numeratore diventa

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \sum_{i=1}^n x_i + n \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2 = \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} + \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n} = \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n}$$

Formula semplificata varianza (II)

Quindi

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n^2}$$

Il primo termine a secondo membro è il quadrato della media quadratica, il secondo è il quadrato della media aritmetica.

$$\sigma^2 = Q^2 - \mu^2$$

Deviazione standard

Inconveniente varianza: è espressa nel quadrato delle unità di misura.

Ex. Osservazioni in m \rightarrow varianza in m²

Si definisce scarto quadratico medio o deviazione standard:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2}{n^2}}$$