

INDICI di VARIABILITA'

Gli indici di variabilità servono a misurare la propensione dei fenomeni reali ad assumere “valori diversi” e, quindi, a variare, in funzione del “tempo”, del “soggetto”, dello “spazio”.

In generale tutti gli indici di variabilità posseggono le seguenti caratteristiche:

- Sono NULLI in assenza di variabilità
- Sono espressi nella stessa unità di misura del carattere;
- Se la variabilità del fenomeno diminuisce (o aumenta), anche l'indice di variabilità diminuisce (o aumenta).

♣ Alcuni indici di variabilità, detti “indici di dispersione”, misurano la variabilità dovuta agli errori accidentali, presenti nelle “misure ripetute” di un carattere. In generale, gli *indici di dispersione* misurano la variabilità dei singoli valori rispetto al valore “più probabile” che è, per i casi presi in considerazione, la media Aritmetica¹.

-Lo Scarto Quadratico Medio

Se si considerano gli scarti al quadrato rispetto alla media aritmetica l'indice di dispersione che si ottiene è lo *scarto quadratico medio*:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2 / n}$$

[5]

¹ Nel caso in cui la legge degli errori accidentali è di tipo normale

Quando si è in presenza di una distribuzione di frequenza, la formula precedente si trasforma e diventa ponderata:

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

[6]

Va precisato che anche lo scarto quadratico medio è espresso nella stessa unità di misura del carattere.

*Un'altra misura di variabilità, che non ha la caratteristica suddetta, è la **varianza**, che è pari al quadrato dello “scarto quadratico medio”: σ^2

$$\text{Var}(\mathbf{x}) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2 y_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$$

[7]

♣ Altri tipi di indici di variabilità, misurano la variabilità di una serie di valori, attraverso la somma degli scarti (o differenze) dei singoli valori dalla Media aritmetica e tra di essi vi è lo **Scostamento semplice medio**. In pratica, se si considerano le differenze in valore assoluto di tali “scarti”, l’indice ottenuto è lo *scostamento semplice medio*.

$$S_M = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - M|}{n}$$

[8]

E nel caso di distribuzioni di frequenza:

$$S_M = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - M| y_i}{\sum_{i=1}^n y_i}$$

[9]

♣ Quando la diversità tra i valori x_i è dovuta alla variabilità propria di ogni soggetto statistico (variabilità intrinseca), si possono utilizzare i cosiddetti ***Indici di disuguaglianza***

In questo caso è interessante valutare tale diversità attraverso il calcolo delle ***differenze in valore assoluto*** $|x_j - x_k|$.

- Differenza Semplice Media

Se si prendono in considerazione tutte le differenze tra gli n valori e tutti i rimanenti (n - 1) valori “l'indice di differenza” considerata è chiamato **senza ripetizione**:

$$\Delta_1 = \frac{\sum_{j \neq k} |x_j - x_k|}{n(n-1)}$$

[10]

Se si considerano anche le differenze tra i valori e loro stessi, l'indice di differenza sarà detto **con ripetizione** e diventa:

$$R\Delta_1 = \frac{\sum_{j, k} |x_j - x_k|}{n^2}$$

[11]

Esempi

Misurare la variabilità delle età, in anni compiuti, di un gruppo di sette soggetti, appartenenti allo stesso nucleo familiare:

5 , 9 , 14 , 16 , 19 , 48 , 50 .

In base a quanto detto in precedenza, se si vuole misurare lo scostamento dei valori rispetto al valore centrale della serie, l'indice più opportuno è lo scarto quadratico medio, o lo scostamento semplice medio

Il primo passo , è di calcolare la media aritmetica semplice:

$$M = \sum_i^n x_i / n = 161 / 7 = 23$$

Tav.4

I	x_i	$x_i - M$	$x_i - M$	$(x_i - M)^2$
1	5	-18	18	324
2	9	-14	14	196
3	14	-9	9	81
4	16	-7	7	49
5	19	-4	4	16
6	48	25	25	625
7	50	27	27	729
Totali	161	0	104	2020

Lo scarto quadratico medio è pari a :

$$\sigma = \sqrt{\sum_i (x_i - M)^2 / n} = \sqrt{2020 / 7} = 16,99$$

Mentre lo scostamento semplice medio è dato da :

$$S_M = \sum_i |x_i - M| / n = 104 / 7 = 14,86$$