

MEDIA ARITMETICA PONDERATA

(integrazione di materiale per il corso di STATISTICA, a.a. 10/11)

di
Lucia Baldi

La media aritmetica ponderata si applica alle distribuzioni di frequenza, quando alle diverse intensità osservate sono associate le rispettive frequenze.

Per capire come si arriva alla media ponderata (ovvero “pesata” con le frequenze) partiamo da una serie di dati grezzi, ad esempio le età di un gruppo di 10 studenti:

21 24 21 25 23 23 25 23 21 24

Per calcolare la media, applicando la formula della media aritmetica semplice, dovremmo procedere sommando le età e dividendo il risultato per il numero di osservazioni, ovvero:

$$X = \frac{21 + 24 + 21 + 25 + 23 + 23 + 25 + 23 + 21 + 24}{10} = \frac{230}{10} = 23$$

L'età media è di 23 anni.

Per semplificare l'operazione, potremmo raggruppare le età in ordine crescente, ottenendo la seguente serie:

21 21 21 23 23 23 24 24 25 25

e per calcolare la media considereremo le singole età moltiplicate per il numero di volte che compaiono, nel seguente modo:

$$X = \frac{(21 \cdot 3) + (23 \cdot 3) + (24 \cdot 2) + (25 \cdot 2)}{10} = \frac{230}{10} = 23$$

Di fatto, l'operazione di raggruppamento la utilizziamo per costruire la distribuzione di frequenze dell'età:

Esempio: Età di un campione di studenti:

| età | f _i (frequenze) | rf _i (frequenze relative) |
|-----|----------------------------|--------------------------------------|
| 21 | 3 | 0,3 |
| 23 | 3 | 0,3 |
| 24 | 2 | 0,2 |
| 25 | 2 | 0,2 |
| Tot | 10 | 1 |

In termini formali la media aritmetica ponderata sarà data da:

$$\bar{X}_p = \frac{\sum_{i=1}^c x_i \cdot f_i}{n}$$

Al numeratore troviamo la sommatoria per i che va da 1 a c delle intensità x_i assunte dalla variabile per le rispettive frequenze f_i , al denominatore troviamo la somma delle frequenze che è pari al totale delle frequenze osservate n .

Un ulteriore modo per calcolare la media prevede di utilizzare le frequenze relative al posto delle frequenze semplici. In questo caso la formula sarà:

$$\bar{X}_p = \sum_{i=1}^c x_i \cdot rf_i$$

e, nel nostro esempio, l'età media sarà data da:

$$\bar{X}_p = (21 * 0,3) + (23 * 0,3) + (24 * 0,2) + (25 * 0,2) = 23$$