

# Statistica

Ede Boanini

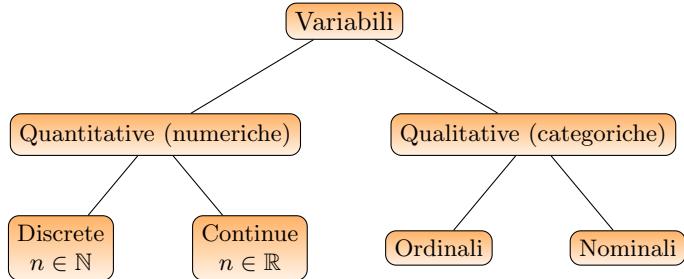
18 novembre 2025

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>2</b>
1.1	Classificazione delle Variabili . . . . .	2
1.2	Distribuzioni di Frequenza . . . . .	2
1.2.1	Tipi di Frequenza . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Statistica Descrittiva</b>	<b>4</b>
2.1	Diagrammi a barre vs Istogrammi . . . . .	4
2.2	Media . . . . .	5
2.3	Moda . . . . .	5
2.4	Mediana . . . . .	5
2.5	Quartili . . . . .	5
2.6	Varianza . . . . .	5
2.7	Deviazione standard . . . . .	5
2.8	Range . . . . .	5
2.9	Coefficiente di variazione . . . . .	5
2.10	Correlazione . . . . .	5
2.11	Covarianza . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Probabilità</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Indipendenza e Probabilità Condizionata</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Variabili Casuali</b>	<b>6</b>
5.1	Famiglie Parametriche . . . . .	6
<b>6</b>	<b>Inferenza Statistica</b>	<b>6</b>
6.1	Stima Puntuale . . . . .	6
6.2	Stima Intervallare . . . . .	6
6.3	Verifica delle Ipotesi . . . . .	6

# 1 Introduzione

## 1.1 Classificazione delle Variabili



Differenza tra ordinali e nominali:

- **Ordinali:** categorie che hanno un ordine, puoi solo dire se un valore è minore o maggiore rispetto ad un altro.
  - *Livello di istruzione: elementare < media < ...*
  - *Grado di soddisfazione: nullo < basso < medio < ...*
  - *Classifica di una gara: quinto < quarto < ...*
  - *Matricola: 17345 < 17346 < ...*
- **Nominali:** categorie che non hanno un ordine.
  - *Colore occhi: blu, verdi, marroni, ...*
  - *Genere: M, F*
  - *Marche auto: Toyota, Ford, ...*
  - *Nazionalità: Giapponese, Italiano, ...*

## 1.2 Distribuzioni di Frequenza

È una tabella che contiene modalità e frequenze.

Modalità di X ( $x_i$ )	Frequenze assolute $f_i$
$x_1$	$f_1$
$x_2$	$f_2$
...	...
$x_n$	$f_n$
$N$	

### 1.2.1 Tipi di Frequenza

1. **Frequenza assoluta:** numero di ripetizioni di una certa modalità (es: quanti studenti hanno preso 28 all'esame)

$$freq_{assoluta} = f_i$$

2. **Frequenza relativa:**

$$freq_{relativa} = \frac{f_i}{N}$$

3. **Frequenza percentuale:**

$$\begin{aligned} freq\% &= \frac{f_i}{N} \cdot 100 \\ &\text{oppure} \\ freq\% &= freq_{relativa} \cdot 100 \end{aligned}$$

4. **Frequenza cumulata:** somma progressiva delle frequenze assolute o relative.

$$freq_{cumulataAssoluta} = \sum_{i=1}^n f_i$$

$$freq_{cumulataRelativa} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i}{N} = \sum_{i=1}^n freq_{relativa_i}$$

5. **Frequenza cumulata percentuale:**

$$freq_{cumulataAssoluta\%} = \sum_{i=1}^n f_i \cdot 100$$

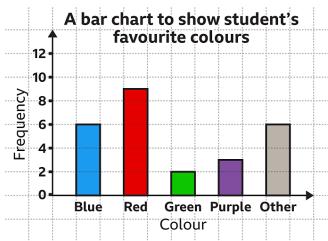
$$freq_{cumulataRelativa\%} = \sum_{i=1}^n \frac{f_i}{N} \cdot 100 = \sum_{i=1}^n freq_{relativa_i} \cdot 100$$

## 2 Statistica Descrittiva

### 2.1 Diagrammi a barre vs Istogrammi

**Definizione 2.1 (Diagrammi a barre).** Descrivono la distribuzione di frequenza di una o più variabili qualitative (categoriche). Le barre devono avere tutte la stessa base ed essere equi-spaziate (lasciare un pò di spazio tra una barra e l'altra).

- altezza barre: frequenza

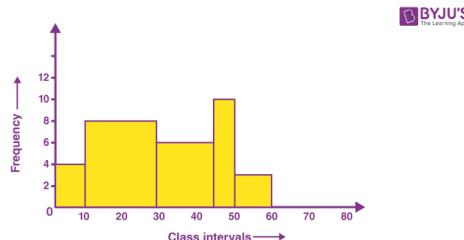


**Definizione 2.2 (Istogrammi).** Descrivono la distribuzione di frequenza di una o più variabili quantitative. Ogni barra rappresenta una classe e la sua frequenza.

- altezza barre: densità di frequenza

$$densità_{freq} = \frac{\text{Frequenza}}{\text{Ampiezza classe}}$$

- base barre: ampiezza delle classi



**Osservazione:** Definire  $k$  classi di uguale ampiezza

$$\text{Ampiezza classe} = \frac{\max - \min}{k}$$

I dati sulla statura di 48 adulti vanno da un minimo di 160 a 180 cm. Come fare  $k$  classi di ugual ampiezza?

1. Scelgo  $k$  (es:  $k = 5$ )
2. Uso formula  $\text{Ampiezza classe} = \frac{\max - \min}{k}$  (es:  $\text{Ampiezza classe} = \frac{180 - 160}{5} = 4$ )

cm); quindi ogni classe avrà ampiezza 4.

3. Gli estremi inferiori delle classi sono (contando ampiezza 4):

- 160
- 164
- 168
- 172
- 176

Conclusione: le  $k = 5$  classi di ugual ampiezza sono:

[160, 164), [164, 168), [168, 172), [172, 176), [176, 180]

## 2.2 Media

Qual è il centro dei dati? **valore tipico** attorno a cui si concentrano i dati.

## 2.3 Moda

Qual è il centro dei dati? **valore tipico** attorno a cui si concentrano i dati.

## 2.4 Mediana

Qual è il centro dei dati? **valore tipico** attorno a cui si concentrano i dati.

## 2.5 Quartili

## 2.6 Varianza

Quanto sono variabili i dati? i dati sono **vicini o molto sparsi**.

## 2.7 Deviazione standard

Quanto sono variabili i dati? i dati sono **vicini o molto sparsi**.

## 2.8 Range

Quanto sono variabili i dati? i dati sono **vicini o molto sparsi**.

## 2.9 Coefficiente di variazione

## 2.10 Correlazione

Qual è la relazione tra i due fenomeni? aumentando lo studio aumentano i voti.

## 2.11 Covarianza

Qual è la relazione tra i due fenomeni? aumentando lo studio aumentano i voti.

- 3 Probabilità**
- 4 Indipendenza e Probabilità Condizionata**
- 5 Variabili Casuali**
  - 5.1 Famiglie Parametriche
- 6 Inferenza Statistica**
  - 6.1 Stima Puntuale
  - 6.2 Stima Intervallare
  - 6.3 Verifica delle Ipotesi