



# TECNICHE DI ANALISI DEI DATI

**AA 2020/2021**

**PROF. V.P. SENESE**

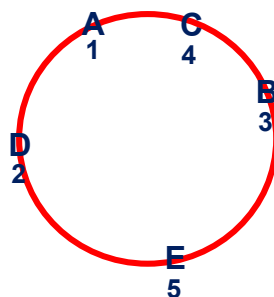
Questi materiali sono disponibili per tutti gli studenti al seguente indirizzo:

[http://psiclab.altervista.org/TecnAnDat2021/2020\\_2021.html](http://psiclab.altervista.org/TecnAnDat2021/2020_2021.html)

Università della Campania «Luigi Vanvitelli» – Dipartimento di Psicologia – TECNICHE DI ANALISI DEI DATI – © Prof. V.P. Senese

## SCALA NOMINALE

Quando nel sistema empirico è possibile esclusivamente riconoscere una suddivisione in categorie distinte e mutualmente escludentesi allora numeri uguali vengono assegnati ad elementi uguali, mentre numeri diversi ad elementi diversi (*f*).



# SCALA NOMINALE

## PROPRIETÀ FORMALI:

### equivalenza simmetrica:

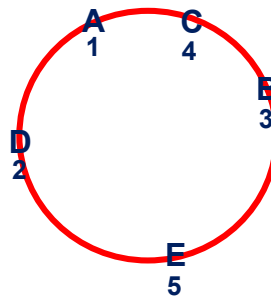
$A=B \triangleright B=A$ ;

### equivalenza transitiva:

$A=B$  e  $B=C \triangleright A=C$ ;

### non equivalenza simmetrica:

$A \neq B \triangleright B \neq A$



# SCALA NOMINALE

## OPERAZIONI MATEMATICHE:

nessuna, solo **conteggio delle frequenze** per ogni categoria.

## ANALISI STATISTICHE APPLICABILI:

analisi descrittive (frequenze) e test non parametrici che si basano sul conteggio delle frequenze.

## SCALA NOMINALE

Sia  $\mathcal{A}_1$  una classe di bambini **Italiani** e **Immigrati** ( $N = 8$ ).

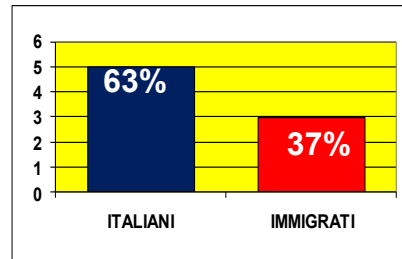
$f \Rightarrow$  Italiani = 1; Immigrati = 2

$\mathcal{B}_1 = \{1, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1\} \Rightarrow$  CITTAD. = 11... 11?!?

Tabella di frequenze variabile cittadinanza

CITTAD.	Italiani	Immigrati
CODICE	1	2
FREQUENZA	5	3
FREQ. %	63%	37%

Grafico a barre variabile cittadinanza



$$f_{relativa} = \frac{f_o(\text{osservata})}{f_i(\text{totale})}$$

$$f_{relativa}[1] = \frac{5}{8} = .625$$

$$f_{\%}[2] = \frac{3}{8} = .375 \cdot 100 = 37.5$$

## SCALA ORDINALE

Quando nel sistema empirico tutti gli elementi godono di una proprietà ma in quantità o in grado diverso e sono **ordinabili** rispetto a tale grado, allora i numeri vengono assegnati in base all'ordine. In questo sistema numeri uguali indicano quantità uguali, mentre numeri diversi indicano esclusivamente una **graduatoria** ( $f$ ).



# SCALA ORDINALE

## PROPRIETÀ FORMALI:

equivalenza (nominale)

relazione d'ordine asimmetrica:

$A < B \triangleright B > A$  e non  $B < A$

relazione d'ordine transitiva:

$A < B$  e  $B < C \triangleright A < C$



# SCALA ORDINALE

## OPERAZIONI MATEMATICHE:

nessuna, solo **conteggio delle frequenze** per ogni categoria.

## ANALISI STATISTICHE APPLICABILI:

analisi descrittive (frequenze) e test non parametrici che si basano sul conteggio delle frequenze e sugli indici di posizione.

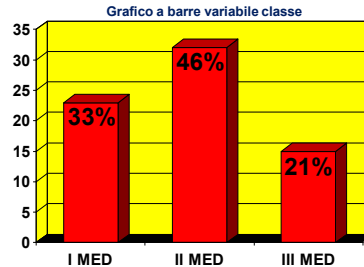
# SCALA ORDINALE

Sia  $\mathcal{A}_1$  una Scuola Media ( $N = 70$ ).

$f \Rightarrow$  I MEDIA = 1; II MEDIA = 2; III MEDIA = 3

$\mathcal{B}_1 = \{1, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 3, 3, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 3, \dots, 1, 3, 2, 2, 1, \dots\} \Rightarrow$  CLASSE = 132... 132?!?

CLASSE	I MED.	II MED.	III MED.
CODICE	1	2	3
FREQUENZA	23	32	15
FREQ. %	33%	46%	21%
FREQ. CUM.	23	55	70
FREQ. C.%	33%	79%	100%



$$f_{c_i} = f_{o_1} + \dots + f_{o_i}$$

$$f_{c_2} = 23 + 32 = 55 \quad f_{c\%} [2] = \frac{55}{70} = .786 \cdot 100 = 78.6 \approx 79\%$$

## SCALE NON PARAMETRICHE

Le variabili misurate su scala Nominale e Ordinale sono dette:

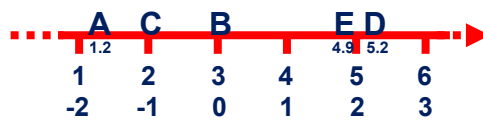
### VARIABILI QUALITATIVE o NON PARAMETRICHE

VARIABILI **DICOTOMICHE**  
con due categorie  
(es. Si/No; M/F; V/F; ecc.)

VARIABILI **POLICOTOMICHE**  
con più di due categorie  
(es. B/M/A; I/II/III; ecc.)

# SCALA INTERVALLI

Quando nel sistema empirico tutti gli elementi godono di una proprietà ma in quantità o in grado diverso ed è possibile stabilire un'**unità di misura** della proprietà, allora i numeri vengono assegnati in base alla differenza di intensità della proprietà. In questo sistema numeri uguali indicano quantità uguali, mentre numeri diversi indicano il **grado di presenza dell'unità stabilita** (*f*).



# SCALA INTERVALLI

**PROPRIETÀ FORMALI:**

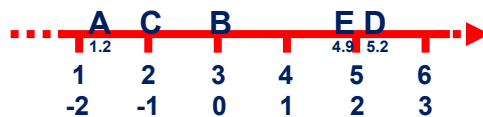
equivalenza (NOMINALE);

relazione d'ordine (ORDINALE);

costanza del rapporto tra intervalli:

tra 1 e 2 c'è la stessa distanza che tra 3 e 4

$3=2+1$  o  $4=3+1$



# SCALA INTERVALLI

## OPERAZIONI MATEMATICHE:

Addizione, sottrazione e moltiplicazione, ma non è possibile stabilire rapporti diretti tra le misure (es., non si può dire che “4” è il doppio di “2”).

## ANALISI STATISTICHE APPLICABILI:

analisi descrittive, test non parametrici e test parametrici.

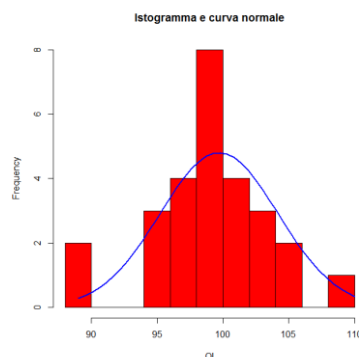
# SCALA INTERVALLI

Sia  $\mathcal{A}_1$  un gruppo di studenti universitari ( $N = 27$ ).

$f \Rightarrow$  punteggio ad un test d'intelligenza

$\mathcal{B}_1 = \{89, 89, 95, 95, 95, 98, 98, 98, 98, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 102, 102, 102, 102, 103, 103, 103, 105, 105, 110\} \Rightarrow Q1 = 2692... 2692!$

QI	FREQ	FREQ%
89	2	7
95	3	11
98	4	14
100	8	29
102	4	14
103	3	11
105	2	7
110	1	4
112	1	4
TOT	27	100



# SCALA A RAPPORTI

Quando nel sistema empirico tutti gli elementi godono di una proprietà ma in quantità o in grado diverso ed è possibile stabilire sia un'unità di misura della proprietà, sia un elemento di intensità nulla, allora i numeri vengono assegnati in base alla differenza di **intensità della proprietà** ( $f$ ) e il sistema numerico adottato godrà di tutte le proprietà dei numeri reali.



# SCALA A RAPPORTI

**PROPRIETÀ FORMALI:**

equivalenza (NOMINALE);

relazione d'ordine (ORDINALE);

costanza del rapporto tra intervalli (INTERVALLI);

costanza del rapporto tra valori:

ad es. 4 è il doppio di 2

$4/2=2$  e  $8/4=2$

non può assumere valori negativi





# SCALA A RAPPORTI

## OPERAZIONI MATEMATICHE:

tutte anche la divisione.

## ANALISI STATISTICHE APPLICABILI:

analisi descrittive, test non parametrici e test parametrici.

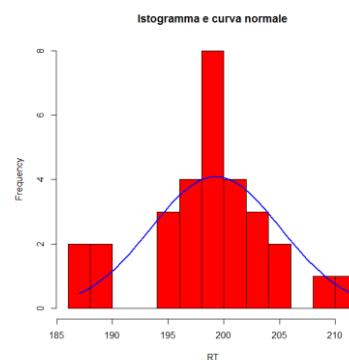
# SCALA A RAPPORTI

Sia  $A_1$  un gruppo di adulti ( $N = 30$ ).

$f \Rightarrow$  Tempi di reazione ad uno stimolo (RT)

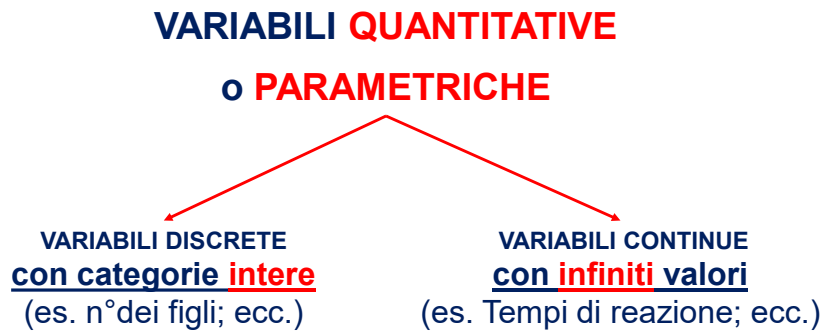
$B_1 = \{187, 187, 189, 189, 195, 195, 195, 198, 198, 198, 198, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 202, 202, 202, 202, 202, 203, 203, 203, 205, 205, 210, 212\} \Rightarrow RT = 5978 \dots 5978!$

RT	FREQ	FREQ%	F % C
187	2	7	7
189	2	7	14
195	3	10	24
198	4	13	37
200	8	27	64
202	4	13	77
203	3	10	87
205	2	7	94
210	1	3	97
212	1	3	100
TOT	30	100	--



# SCALE PARAMETRICHE

Le variabili misurate su scala ad **Intervalli** e a **Rapporto** sono dette:



## SCALE DI MISURA

- 1 Ogni scala possiede le caratteristiche di quella che la precede.
- 2 È possibile **trasformare** una misurazione ottenuta su una scala di livello superiore in una di livello inferiore, mentre non è vero il contrario.
- 3 I **test statistici** applicabili alle scale di livello inferiore sono utilizzabili anche per scale di livello superiore, mentre non è vero il contrario.
- 4 La scala di misura utilizzata per una variabile può dipendere dalla **definizione operativa** della variabile e dal suo uso all'interno della ricerca.

## SCALE DI MISURA

In alcuni casi si rende necessario trasformare una variabile misurata ad un livello di scala superiore in un livello di scala inferiore. Sebbene questa trasformazione sia possibile bisogna ricordarsi che c'è una perdita di informazioni.

**Scala a**  
**ORDINALE**

SOGG.	LATENZA	
10	34	
04	30	= 1
07	28	= 1
06	28	
03	25	◀
09	21	= 2
08	15	
12	15	= 2
11	14	
05	14	= 3
01	13	
02	12	

## MISURAZIONE

Il Signor M. ha 35 anni. È alto m 1.82 e pesa 75 kg. È biondo. Ha gli occhi azzurri. È laureato. Risiede in una città del nord Italia. Attualmente lavora come pilota automobilistico. È sposato. Ha un QI pari a 120.



Il Signor M. ha 35 anni. È alto m 1.82 e pesa 75 kg. È biondo. Ha gli occhi azzurri. È laureato. M. risiede in una città del nord Italia. Attualmente lavora come pilota automobilistico. È sposato. Ha un QI pari a 120.

Come possiamo trasformare questi dati in una miscela empirica in una MISURA? C'è UNA FUNZIONE



## MISURAZIONE

Il Signor M. ha 35 anni. È alto m 1.82 e pesa 75 kg. È biondo. Ha gli occhi azzurri. È laureato. M. risiede in una città del nord Italia. Attualmente lavora come pilota automobilistico. È sposato. Ha un QI pari a 120.

Definiamo le **scale di misura** e le  $f$

SESSO	N - (1 = M; 2 = F)
ETÀ	R - (x = ANNI)
ALTEZZA	R - (x = CM)
PESO	R - (x = KG)
COL. CAPELLI	N - (1 = CHI.; 2 = SCU.)
COL. OCCHI	N - (1 = CHI.; 2 = SCU.)
TIT. STUDIO	O - (0 = N; 1 = M; 2 = D; 3 = L)
RESIDENZA	N - (1 = N; 2 = C; 3 = S; 4 = I)
LAVORO	N - (0 = NO; 1 = SI)
STATO CIVILE	N - (0 = C/N; 1 = S; 2=S/D)
QI	I - (x = PUNT. QI)

ID	001
S	1
E	35
A	1.82
P	75
CC	1
CO	1
TS	3
R	2
L	1
SC	1
QI	120

# MISURAZIONE

Il Signor R. ha 28 anni. È alto m 1.74 e pesa 80 kg. È castano. Ha gli occhi castani. È diplomato. R. risiede in una città del sud Italia. Attualmente è disoccupato. Non è mai stato sposato. Ha un QI pari a 122.

SESSO	(1 = M; 2 = F)
ETÀ	(x = ANNI)
ALTEZZA	(x = CM)
PESO	(x = KG)
COL. CAPELLI	(1 = CHI.; 2 = SCU.)
COL. OCCHI	(1 = CHI.; 2 = SCU.)
TIT. STUDIO	(0 = N; 1 = M; 2 = D; 3 = L)
RESIDENZA	(1 = N; 2 = C; 3 = S; 4 = I)
LAVORO	(0 = NO; 1 = SI)
STATO CIVILE	(0 = C/N; 1 = S)
QI	(x = PUNT. QI)

ID	001	002	...	n
S	1	1	...	...
E	35	28	...	...
A	1.82	1.74	...	...
P	75	80	...	...
CC	1	2	...	...
CO	1	2	...	...
TS	3	2	...	...
R	2	3	...	...
L	1	0	...	...
SC	1	0	...	...
QI	120	122	...	...

MATRICE **VARIABILI**x**SOGGETTI**

# MISURAZIONE

	A	B	C	Y	Z
1	ID	Age	Sex	PARQ_M1	PARQ_M2
2	1	25	1	2	1
3	2	24	0	2	1
4	3	22	0	1	1
5	4	21	0	1	1
6	5	25	0	1	1
7	6	24	0	2	1
8	7	25	0	1	1
9	8	25	0	2	1
10	9	25	0	2	1

Db **SOGGETTI**x**VARIABILI**

Formato **standard** per la memorizzazione dei dati da analizzare statisticamente (**Db**).

**File:** xlsx; csv; txt, ecc.

	A
1	ID Identification number
2	Age Age (Years)
3	Sex Gender: 1=M; 0=F
25	PARQ_M1 Item 1 - PARQ Mother: 1="Qua
26	PARQ_M2 ....
27	PARQ_M3
28	PARQ_M4
29	PARQ_M5
30	PARQ_M6
31	PARQ_M7

Legenda

# MISURAZIONE

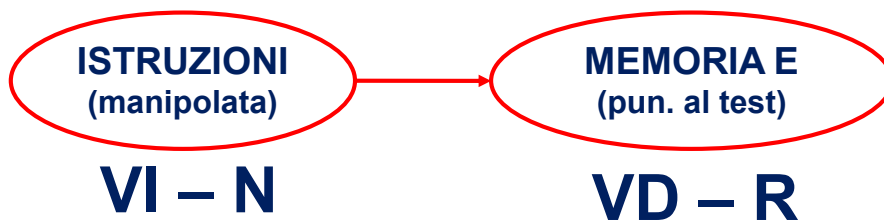
La **misurazione** non deve essere fine a se stessa, ma deve essere guidata in base a degli specifici **obiettivi** regolati in base a delle considerazioni **teoriche** che hanno portato alla formulazione di **ipotesi scientifiche**.

## IMPORTANTE:

- posso analizzare solo ciò che ho **misurato**;
- il **tipo di analisi** che posso fare dipende da **ciò** che ho misurato e da **come** ho raccolto i dati;
- per ciascun quesito teorico devo trovare la **giusta tecnica di analisi**.

## ESEMPIO #1

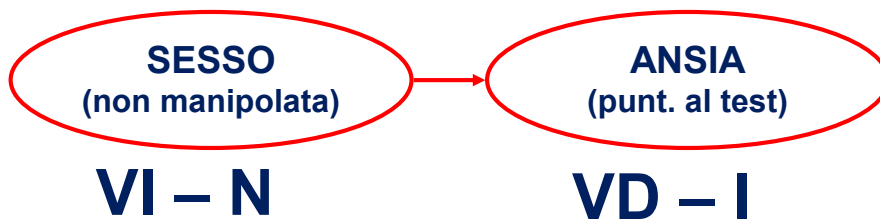
**40 adolescenti** vengono convocati per un esperimento di memoria episodica (ME – lista di parole). Vengono divisi in modo **casuale** in due gruppi da 20. Al primo gruppo, prima di iniziare la prova, viene detto che si tratta di un compito **molto difficile**, mentre al secondo gruppo non viene data alcuna indicazione. Viene valutato il numero di parole ricordate correttamente.



## ESEMPIO #2

Allo scopo di valutare l'effetto del sesso sull'ansia di tratto ad un gruppo di **50 soggetti** (25 M e 25 F) è stato somministrato un questionario di valutazione dell'ansia di tratto.

**Quali sono le variabili considerate?**

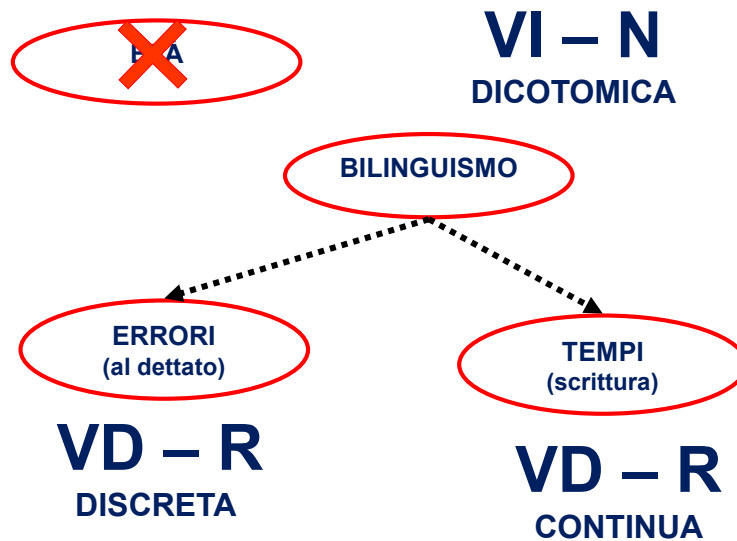


## ESEMPIO #3

Ad un gruppo di **30 bambini** italiani di **10 anni**, 15 dei quali bilingue, viene somministrata una **prova di scrittura in italiano** (vengono dettate 35 parole) e si valutano gli errori commessi e i tempi impiegati nello scrivere ciascuna parola.

**Indicare le variabili oggetto di studio, la relazione e il livello di misura.**

## ESEMPIO #3



## ESEMPIO #3

Dopo la prova risulta che uno dei bambini ha commesso 22 errori...

...22?



# INDICI DI TENDENZA CENTRALE

Una misura di **tendenza centrale** è:

*un indice o statistica che rappresenta un insieme di misure mediante un unico valore.*

## LA MODA LA MEDIANA LA MEDIA

### LA MODA

La **MODA** è:

*un indice o statistica che indica la categoria numerica o le categorie che si presentano con **maggior frequenza**.*

#### **APPLICAZIONE**

È una statistica significativa per **tutte** le scale di misura:

- Nominali
- Ordinali
- Intervalli
- Rapporti

# LA MODA

In un campione di **30 studenti** universitari è stata rilevata la variabile "**Facoltà**" il cui dominio è: **Giurisprudenza** (G=1); **Medicina** (M=2); **Lettere** (L=3); **Psicologia** (P=4)

$\mathcal{B}_1 = \{1, 1, 1, 2, 2, 4, 4, 3, 3, 4, 4, 4, 3, 1, 1, 3, 3, 3, 1, 1, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 1\}$

TABELLA DI FREQUENZE

FAC.	FREQ	FREQ%
1	13	43%
2	6	20%
3	6	20%
4	5	17%
TOT	30	100%

**Moda = 1**

**Moda = Giurisprudenza**

# LA MEDIANA

La **MEDIANA** è:

*un indice o statistica che indica la categoria numerica che divide una distribuzione (ordinata per valore) a **metà**.*

## APPLICAZIONE

È una statistica **significante** per le scale di misura:

- Ordinali
- Intervalli
- Rapporti

**Non è significativa** per le scale

- Nominali

# LA MEDIANA

Se il numero delle osservazioni ( $n$ ) è **dispari**:

$$Me = \frac{n + 1}{2}$$

Se il numero delle osservazioni ( $n$ ) è **pari**:

$$Me = \frac{n}{2} < i < \frac{n}{2} + 1$$

dati non raggruppati

$$i_{Me} = \frac{n}{2} \left( \frac{n}{2} - fc_{inf} \right) \cdot a$$

$$Me = l_{inf} + \frac{f_{i_{Me}}}{f_{i_{Me}}}$$

dati raggruppati

# LA MEDIANA

In un campione di **70 ragazzi** è stata rilevata la variabile “Classe” il cui dominio è: I Media (=1); II Media (=2); III Media (=3).

$B_1 = \{1, 1, 2, 2, 1, 2, 1, 1, 3, 3, 2, 2, 1, 1, 2, 2, 2, 3, \dots, 1, 3, 2, 2, 1, \dots\} \Rightarrow$  **ORDINARE**  $\Rightarrow$   
 $B_1 = \{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, \dots, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, \dots, 3, 3, 3, 3, \dots\}$

$N = 70$

TABELLA DI FREQUENZE

CLASSE	FREQ	FREQ%	FREQ C	FREQ C%
1	23	33%	23	33%
2	32	46%	55	79%
3	15	21%	70	100%
TOT	70	100%	-	

# LA MEDIANA

TABELLA DI FREQUENZE

CLASSE	FREQ	FREQ%	FREQ C
1 (.5 - 1.5)	23	33%	23
2 (1.5 - 2.5)	32	46%	55
3 (2.5 - 3.5)	15	21%	70
TOT	70	100%	

$$i_{Me} = \frac{n}{2} \quad Me = l_{inf} + \frac{\left(\frac{n}{2} - fc_{inf}\right) \cdot a}{f_{i_{Me}}}$$

$$N = 70$$

$$i_{Me} = 35$$

$$l_{inf} = 1.5$$

$$fc_{inf} = 23$$

$$f_{i_{Me}} = 32$$

$$a = 1.5 - 0.5$$

$$i_{Me} = \frac{70}{2} = 35$$

$$Me = 1.5 + \frac{\left(\frac{70}{2} - 23\right) \cdot (2.5 - 1.5)}{32} =$$

$$= 1.5 + \frac{(12) \cdot (1)}{32} = 1.9 \approx 2$$

$$Me = 2$$

# LA MEDIA

La **MEDIA** è:

un indice o statistica che corrisponde alla **somma** di tutti i numeri di una distribuzione **diviso** il numero di osservazioni.

## APPLICAZIONE

È una statistica **significante** per le scale di misura:

- Intervalli
- Rapporti

**Non è significativo** per le scale di misura:

- Nominali
- Ordinali

## LA MEDIA

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

dati non raggruppati

**MEDIA** =  $\bar{x}$  o  $\mu$  (*mu*)

**N** = osservazioni  
 **$x_i$**  = valori osservati  
 $\Sigma$  = sommatoria

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

dati raggruppati

**$x_i$**  = valori osservati  
 **$f_i$**  = frequenze del valore  $x_i$   
 $\Sigma$  = sommatoria

## LA MEDIA

Ad un campione di **30 ragazzi** è stata presentata uno stimolo (la parola "Classe") e sono stati registrati e tempi di reazione (**RT**) in un compito di produzione.

**$B_1$**  = {187, 187, 189, 189, 195,195, 195, 198, 198, 198, 198, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 200, 202, 202, 202, 202, 203, 203, 203, 205, 205, 210}

RT	FREQ	FREQ <sub>c</sub>	$f x_i$
187	2	2	374
189	2	4	378
195	3	7	585
198	4	11	792
200	8	19	1600
202	4	23	808
203	3	26	609
205	2	28	410
210	1	29	210
212	1	30	212
$\Sigma$	30		5978

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 5978$$

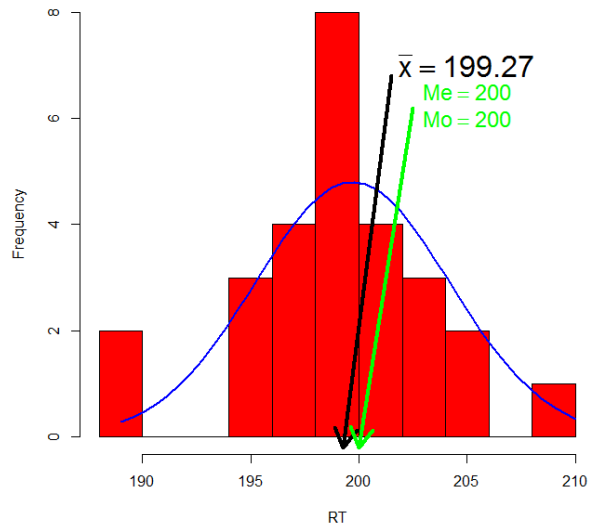
$$\bar{x} = \frac{5978}{30} = 199.27$$

**Moda** = 200  
**Me** = 200

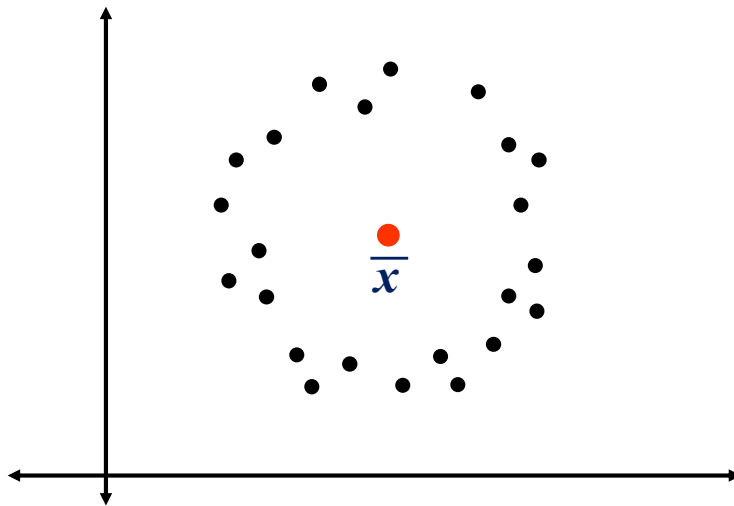
$$\bar{x} = 199.27$$

# LA MEDIA

Indici di tendenza centrale



## INDICI DI TENDENZA CENTRALE



## INDICI DI DISPERSIONE

Una misura di **dispersione** è:

*un indice o statistica che rappresenta la **variabilità** delle osservazioni campionate.*

- **NdE**
- **Gamma**
- **Scostamento S.**
- **Scarto quadratico**
- **$\sigma^2$  (S<sup>2</sup>) e  $\sigma$  (S)**

### NdE

Corrisponde al **numero di classi** (quindi di valori) con cui si è manifestato il fenomeno indagato.

<b>REPARTO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>LUNEDÌ</b>
<b>INGRESSI</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>NdE = 5</b>
<b>REPARTO</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>GIOVEDÌ</b>
<b>INGRESSI</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>NdE = 3</b>

## GAMMA

Corrisponde alla grandezza dell'**intervallo** nel quale sono contenuti i dati (**quantitativi**) di una distribuzione.

$$\text{Gamma} = X_{max} - X_{min}$$

## SCOSTAMENTO SEMPLICE

Corrisponde alla sommatoria degli scarti dalla media.

$$\text{Scostament o S.} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}|}{n}$$



## SCARTO QUADRATICO DEVIANZA

Corrisponde alla sommatoria degli **scarti dalla media**, al quadrato.

$$\text{Scarto quadratico} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2$$

## VARIANZA

Corrisponde allo scarto quadratico **medio**.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}$$

$s^2$  = varianza campionari a

$\sigma^2$  (*sigma*) = varianza della popolazione e

## DEVIAZIONE STANDARD

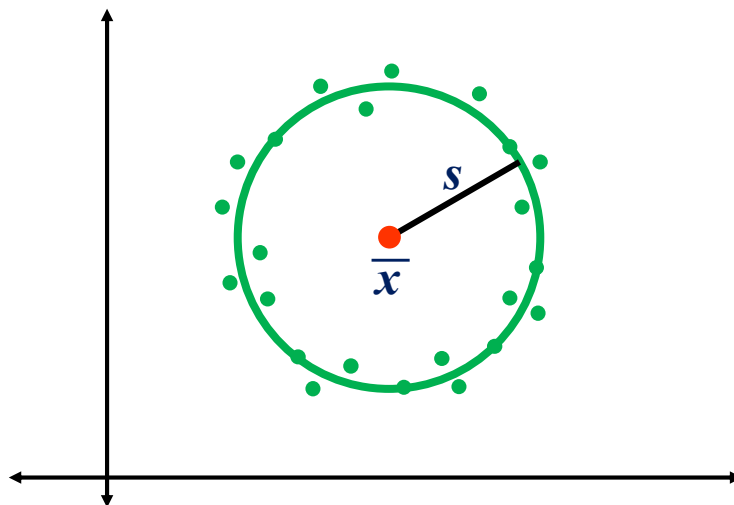
Corrisponde alla radice quadrata dello scarto quadratico medio.

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$$

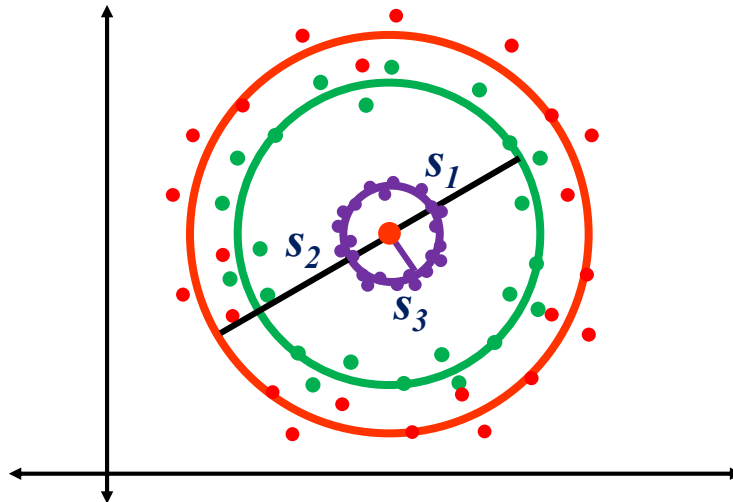
$s$  = dev. st. campionari a

$\sigma$  (*sigma*) = dev. st. della popolazione e

## DEVIAZIONE STANDARD



## DEVIAZIONE STANDARD



## INDICI DI POSIZIONE

Una misura di **POSIZIONE** è:

*un indice o statistica che rappresenta la posizione di una data osservazione all'interno di una distribuzione ordinata.*

Consentono di definire la **percentuale** di valori che si trova al di sopra o al di sotto del valore di interesse (**quantili**).

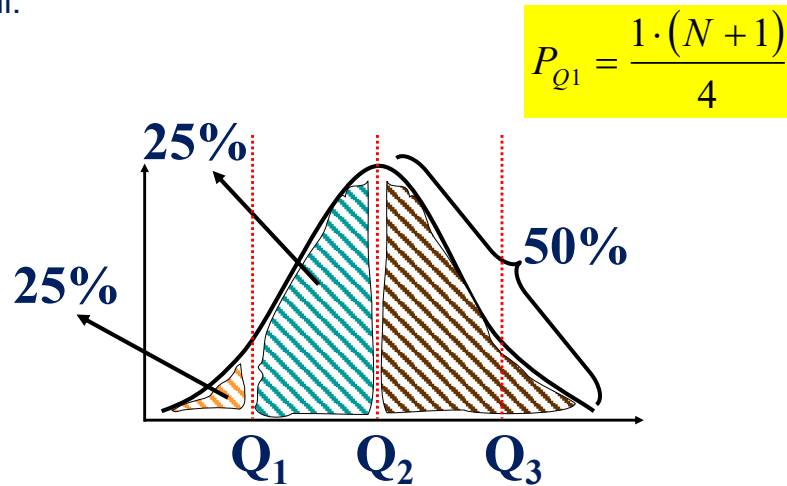
- **QUARTILI**
- **PERCENTILI**
- **DECILI**
- ...

$$P_q = \frac{\text{Quantile} \cdot (N + 1)}{n \cdot \text{Quantili}}$$

$$P_x = \frac{\text{Posizione } (x) \cdot n \cdot \text{Quantili}}{(N + 1)}$$

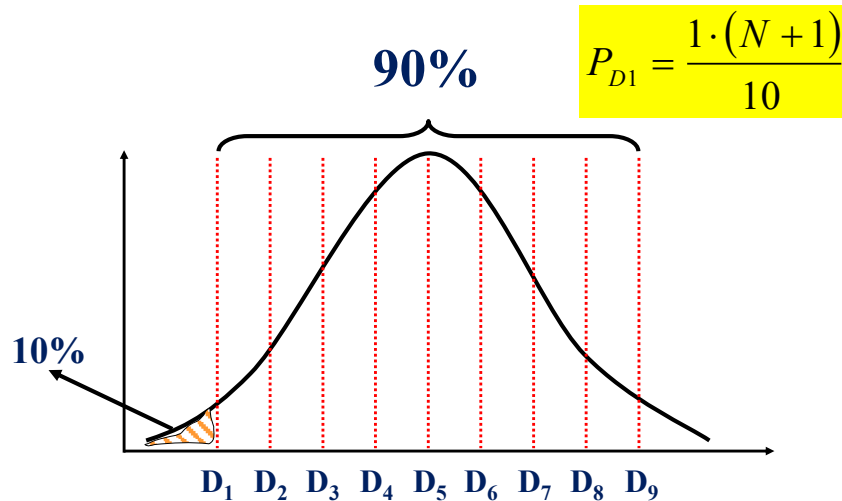
## QUARTILI

Dividono una distribuzione **ordinata** in **quattro** parti uguali.



## DECILI

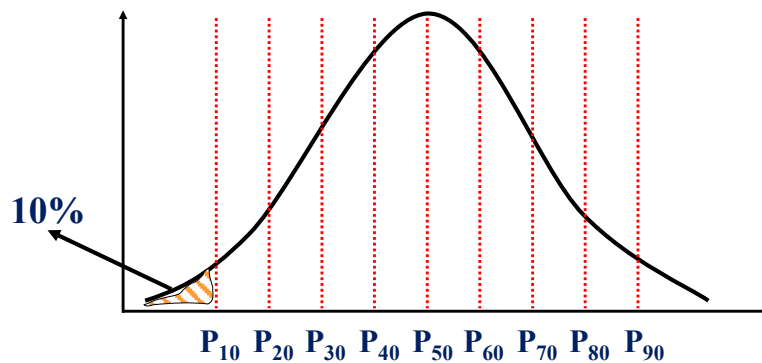
Dividono una distribuzione **ordinata** in **dieci** parti uguali.



# PERCENTILI

Dividono una distribuzione **ordinata** in **cento** parti uguali.

$$P_{P_{10}} = \frac{10 \cdot (N + 1)}{100}$$

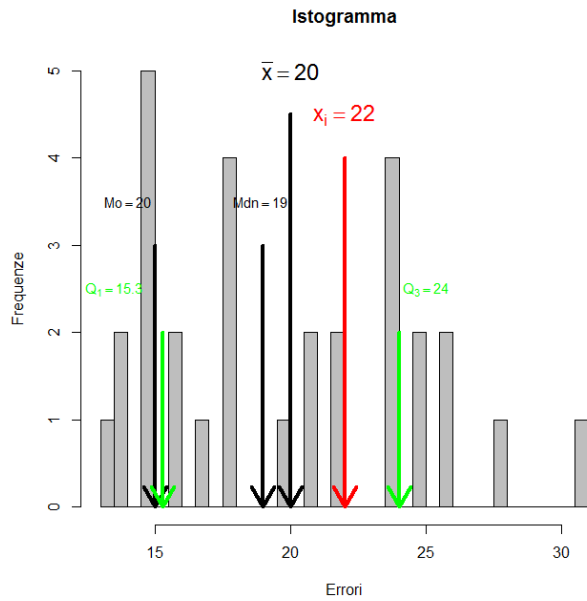


## ESEMPIO #3

$x$	$f$	$fc$	$fc\%$
13	1	1	3.3
14	2	3	10.0
15	5	8	26.7
16	2	10	33.3
17	1	11	36.7
18	4	15	50.0
19	0	15	50.0
20	1	16	53.3
21	2	18	60.0
22	2	20	66.7
23	0	20	66.7
24	4	24	80.0
25	2	26	86.7
26	2	28	93.3
27	0	28	93.3
28	1	29	96.7
29	0	29	96.7
30	0	29	96.7
31	1	30	100.0

- $N = 30$
- $x_i = 22$
- $X_{Min} = 13$
- $X_{Max} = 31$
- $\text{Gamma} = 18$
- $NdE = 14$
- **Media = 20**
- $Mdn = 19$
- $\text{Moda} = 15$
- $Q1 = 15.3$
- $Q3 = 24$
- $P_{x=22} = 65^\circ$
- $s^2 = 25$
- $s = 5$

## ESEMPIO #3



- $N = 30$
- $x_i = 22$
- $X_{Min} = 13$
- $X_{Max} = 31$
- $Gamma = 18$
- $NdE = 14$
- **Media** = 20
- $Mdn = 19$
- $Moda = 15$
- $Q_1 = 15.3$
- $Q_3 = 24$
- $P_{x=22} = 65^\circ$
- $s^2 = 25$
- $s = 5$