

Seconda Lezione

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

*"Educare significa aiutare l'animo dell'uomo
ad entrare nella totalità della realtà.
Non si può però educare se non
rivolgendosi alla libertà, la quale definisce
il singolo, l'io.
Quando uno dice "io", la libertà è in tutto
questo dire "io"."*

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA

Frequenza assoluta: è il numero puro di casi per quella modalità

Frequenze relative: sono il rapporto tra la frequenza assoluta con cui si manifesta una modalità e la numerosità totale del campione

Frequenze cumulate: sono la somma delle frequenze relative fino alla categoria data

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

FREQUENZE ASSOLUTE, FREQUENZE RELATIVE, FREQUENZE PERCENTUALI

Principali tipologie familiari 1995 (in migliaia)			
	frequenze assolute	frequenze relative	frequenze percentuali
Persone sole	4275	0.205	20.5%
Genitore solo con figli	1689	0.081	8.1%
Coppie senza figli	4338	0.208	20.8%
Coppie con figli	9948	0.477	47.7%
Altre famiglie	605	0.029	2.9%
Totale	20855	1.000	100.0%

$$\text{frequenze relative} = \frac{\text{frequenze assolute}}{\text{totale}}$$

$$\text{frequenze percentuali} = \text{frequenze relative} \times 100$$

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

RIPASSO: LA SOMMATORIA

Σ = Simbolo sommatoria

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

$$x_1 = 1 \quad x_2 = 2$$

$$f = 1 + 2 = 3$$

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

FREQUENZE COMULATE

➤ la frequenza cumulata assoluta in corrispondenza di un valore x^* indica il numero di volte che la variabile x ha assunto valori pari o inferiori a x^*

Classe	Frequenza	Classe	Frequenze Cumulative
0 - 2	20	0 - 2	20
3 - 5	14	3 - 5	34
6 - 8	15	6 - 8	49
9 - 11	2	9 - 11	51
12 - 14	1	12 - 14	52

→ 20+14+15

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

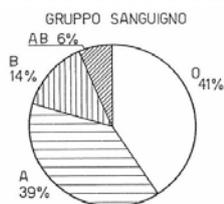
Negli istogrammi e nei poligoni di frequenza le frequenze sono proporzionali all'area (delimitata dalla linea spezzata che li costituisce ed inclusa tra due valori reali sull'asse orizzontale) e non all'altezza della figura.

Ovviamente, quando le classi hanno tutte la stessa ampiezza, l'area è proporzionale anche all'altezza.

I valori riportati sull'asse verticale indicano la densità di frequenza per una prefissata ampiezza di classe

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE: DIAGRAMMA CIRCOLARE o AREOGRAMMA



L'AREA DEI SETTORI E' PROPORZIONALE ALLA FREQUENZA RELATIVA (%).

OGNI PUNTO % VALE 3.6° (360° / 100°);

Per il gruppo O: $x : 41\% = 360^\circ : 100\%$

$\rightarrow x = (360^\circ \cdot 41\%) / 100 = 147.6^\circ$.

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE: DIAGRAMMA A PUNTI

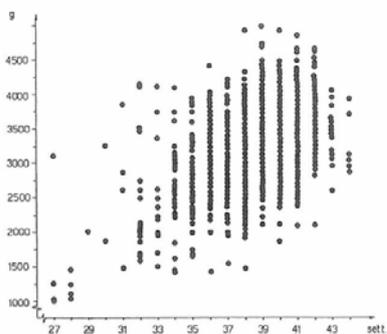
Distribuzione di frequenza congiunta: peso e lunghezza alla nascita

Peso	Lunghezza							Totale	
	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62		manca
750 1250	—	5	1	—	—	—	—	2	8
1250 1750	—	—	5	10	—	—	—	2	17
1750 2250	—	—	2	31	11	—	—	2	46
2250 2750	—	—	2	115	83	1	—	13	214
2750 3250	—	1	2	167	556	7	—	4	737
3250 3750	1	2	1	21	783	34	—	4	846
3750 4250	—	—	1	—	231	71	1	4	308
4250 4750	—	—	—	—	23	24	—	—	47
4750 5250	—	—	—	—	2	2	—	—	4
manca	—	—	—	1	—	—	—	1	2
Totale	1	8	14	345	1689	139	1	32	2229

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE: DIAGRAMMA A PUNTI

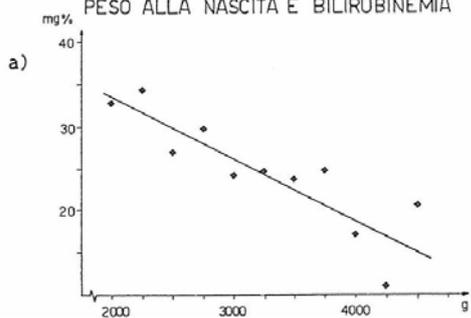
ETA' GESTAZIONALE E PESO ALLA NASCITA



A 2009/2010

RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE: GRAFICO LINEARE

PESO ALLA NASCITA E BILIRUBINEMIA



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICI STATISTICI

Misure di:



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICI DI POSIZIONE: MEDIA ARITMETICA

Dato un campione di n elementi $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ [campione di dimensione o numerosità] da un universo rappresentato dalla variabile X , la media aritmetica è definita dall'espressione:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

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

Esempio:
Calcolare la media aritmetica dei seguenti dati: 3, 5, 7, 8, 12

$$\bar{x} = \frac{3+5+7+8+12}{5} = 7$$

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

MEDIA ARITMETICA: PROPRIETA'

- Sommando (sottraendo) una quantità costante $A=100$, per esempio ai valori rilevati, la media aritmetica risulterà anch'essa incrementata (diminuita) di A
 $3, 4, 5 \rightarrow \text{media} = 4$;
 $100+3, 100+4, 100+5 \rightarrow \text{media} = 100+4$;
- Moltiplicando i valori rilevati per una costante (A), la media aritmetica risulterà anch'essa moltiplicata per A .
 $3, 4, 5 \rightarrow \text{media} = 4$;
 $3 \times 5, 4 \times 5, 5 \times 5 \rightarrow \text{media} = 20 \rightarrow (4 \times 5)$

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

MEDIA ARITMETICA: CAMPIONARIA

La MEDIA ARITMETICA CAMPIONARIA è una statistica che sintetizza l'informazione contenuta nel campione.

La MEDIA ARITMETICA CAMPIONARIA è LA "MIGLIORE STIMA" della "vera" media della popolazione (μ)

LA MEDIA ARITMETICA è il BARICENTRO dei dati rilevati (della distribuzione -vedi Prima proprietà della Media Aritmetica).

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICE DI POSIZIONE: LA MEDIANA

La mediana è il valore che occupa la posizione centrale dei dati una volta che questi siano stati ordinati in modo crescente (non decrescente). Non è influenzata da valori estremi.

COME SI CALCOLA??

Numero dispari di elementi:

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

Numero pari di elementi:

$$mediana \rightarrow \bar{x} \text{ tra } \frac{n}{2} \text{ e } \left(\frac{n}{2}+1\right)$$

INDICE DI POSIZIONE: LA MEDIANA

ESEMPIO:

Si consideri un campione di valori di VES (*velocità di eritrosedimentazione*, mm/ora) misurati in 7 pazienti {8, 5, 7, 6, 35, 5, 4} 7 elementi= dispari

Calcoliamo la media: $\bar{x} = \frac{8+5+7+6+35+5+4}{7} = 10$

In questo caso, la media (= 10 mm/ora) **non esprime il valore intorno al quale le osservazioni tendono a posizionarsi**: soltanto un solo valore su 7 è superiore alla media! Convien usare come indice del centro la **mediana**, definita come il valore che divide a metà la distribuzione; pertanto l'insieme dei valori è per metà minore e per metà maggiore della mediana.

Ordino in ordine crescente: 4,5,5,6,7,8,35 n=7 dispari

$$\left(\frac{n+1}{2}\right) = 4$$

quindi alla posizione 4 trovo 6 mm/ora

6 mm/ora sarà la mia mediana

6.72	3.46	3.60	6.44
3.46	3.60	6.44	6.72

↑ ↑
 (numero PARI di valori)
 non c'è un valore al centro

$$\frac{3.60 + 6.44}{2}$$
MEDIANA= 5.02

INDICE DI POSIZIONE: LA MODA

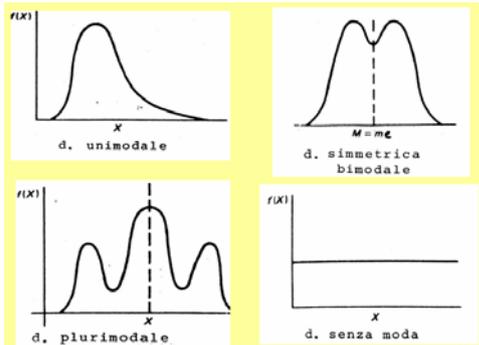
La **MODA** è il valore più frequente

- Distribuzione Unimodale, Bimodale, Multimodale
- Distribuzione senza Moda

a. 5 5 5 3 1 5 1 4 3 5	↔ Moda = 5
b. 1 2 2 2 3 4 5 6 6 6 7 9	↔ Bimodale - 2 e 6
c. 1 2 3 6 7 8 9 10	↔ No Moda

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICE DI POSIZIONE: LA MODA



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICE DI POSIZIONE: I QUANTILI

Una distribuzione può essere descritta per mezzo dei suoi **QUANTILI**.

Si dice quantile p -esimo di una distribuzione quel valore x_p tale che la frequenza relativa cumulata $F(x_p) = p$

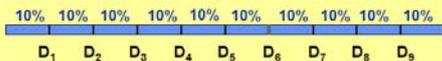
Gratimento del professori	Frequenze assolute	Frequenze relative	Frequenze relative cumulate
molto deluso	36	$36/250 = 0,144$	0,144
insoddisfatto	90	$90/250 = 0,360$	$0,144 + 0,360 = 0,504$
parzialmente soddisfatto	63	$63/250 = 0,252$	$0,504 + 0,252 = 0,756$
soddisfatto	51	$51/250 = 0,204$	$0,756 + 0,204 = 0,960$
entusiasta	10	$10/250 = 0,040$	$0,960 + 0,040 = 1,000$
Totale	250	$250/250 = 1,000$	

Nel caso ipotizzato, la colonna delle frequenze relative cumulate mostra che è molto deluso il 14,4% degli studenti e che la percentuale degli studenti non pienamente soddisfatti (modalità da "molto deluso" a "parzialmente soddisfatto") ammonta al 75,6%.

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICE DI POSIZIONE: I DECILI

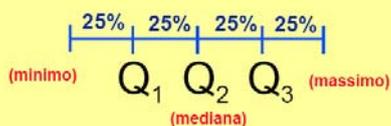
$D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9$
dividono la distribuzione in dieci porzioni di uguale numerosità



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

INDICE DI POSIZIONE: I QUARTILI

Q_1, Q_2, Q_3
dividono la distribuzione in quattro parti di uguale numerosità



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010

DISTRIBUZIONI SIMMETRICHE/ASIMMETRICHE

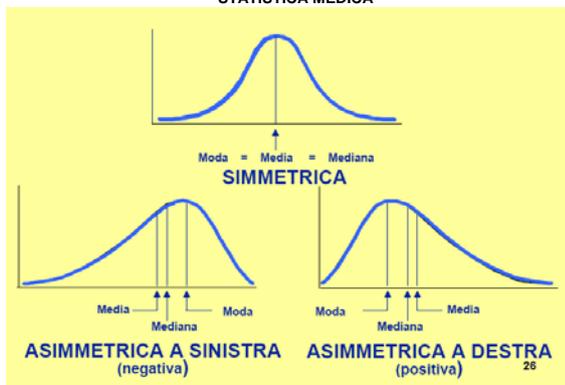
Simmetrica:

I dati sono distribuiti in modo simmetrico se la parte sinistra e destra dell'istogramma sono speculari. □

Asimmetrica:

Se la distribuzione non è simmetrica, e si estende di più in una direzione

Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010



Ing. Andrea Ghedi AA 2009/2010
