

Statistica Descrittiva I

Serie statistiche monovariate

- Rappresentazioni tabellari
- Principali rappresentazioni grafiche
- Nozioni di Frequenza

1

Organizzazione dei dati - I

Scuola di provenienza dei 99 studenti del corso

T L S T C S C S T C S L T S T L L S L S
 S T T L S C S L C T L L C T C T T S T S
 T L T L L L C T L L T L S S T T S L S L S
 S L T T C C T S L S C S T L C S T S L
 S C C L L S L T T T S S T T T S T L C S

L:liceo classico; S:liceo scientifico; T:tecnico ; C:commerciale

- Dato qualitativo non ordinabile
- $M = 4$; $N = 99$
- Rappresentazione verbosa difficile per N elevata.

2

Frequenze assolute

Raccoglio le M modalità (serie statistica)

i	m_i	n_i
1	S	28
2	L	26
3	T	30
4	C	15
	totale	99

(tabella ad entrata semplice)

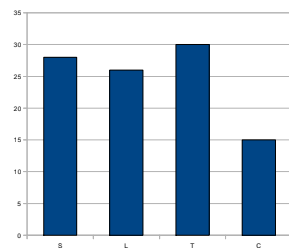
- **Frequenze assolute** n_i : osservazioni della modalità m_i ,
- Se ogni unità fornisce un osservazione, si ha che

$$\sum_{i=1}^M n_i = N$$

3

Diagramma a barre

i	m_i	n_i
1	S	28
2	L	26
3	T	30
4	C	15
	totale	99



- La posizione, l'ordine e la larghezza delle colonne è irrilevante
- Ordinata legata alla dimensione N

4

Frequenze relative

Evitare la dipendenza da N

i	m_i	n_i	f_i
1	S	28	0,283
2	L	26	0,263
3	T	30	0,303
4	C	15	0,152
	totale	99	1

- **F. relative:** *Frazione delle osservazioni con modalità m_i*

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

- Si ha che

$$\sum_{i=1}^M f_i = 1$$

5

Diagramma a torta

i	m_i	n_i	f_i
1	S	28	0,283
2	L	26	0,263
3	T	30	0,303
4	C	15	0,152
	totale	99	1



- Ampiezza del settore della i -sima modalità proporzionale alla frequenza relativa

$$\varphi_i = 360 f_i = 360 \frac{n_i}{N}$$

6

Organizzazione dei dati - II

Carattere: Gradimento del corso di Matematica

Popolazione: 77 studenti di Biotecnologie

M S I I M S M A I I M S S S I A S I S S
 M I M S M I S S I M S A S M A S S M S
 M I I A M M S M S M S S S M M M S I M
 A A S M S S S M S M M I I S M S M S I

A: alto M: medio S: sufficiente I: insufficiente

- Dato qualitativo ordinabile

A > M > S > I

7

Rango

Tabella a entrata semplice

- Rango: intero usato per ordinare le modalità

r_i	m_i	n_i	f_i
1	I	15	0,195
2	S	30	0,390
3	M	25	0,325
4	A	7	0,091
totale		77	1

- Diagrammi possibili
 - Diagramma a barre (l'ordine delle modalità è dato dal rango)
 - Torta. Nessuna modifica

8

Organizzazione dei dati - III

Carattere: Cellulari posseduti

Popolazione: 78 studenti di Biotecnologie

1 2 2 1 1 1 2 4 1 2 1 2 3 1 1 4 3 4 1
 0 0 1 4 2 2 0 1 0 2 2 2 2 2 1 1 2 0 2
 2 1 4 1 3 1 1 0 2 1 1 2 1 1 1 1 2 0 3
 1 2 2 1 2 0 1 1 2 1 1 2 2 2 4 1 3 2

- Dato quantitativo discreto

9

Rappresentazioni

- Tabella singola entrata

i	m_i	n_i	f_i
1	0	8	0,107
2	1	30	0,400
3	2	26	0,347
4	3	5	0,067
5	4	6	0,080
Totali		75	1

- Rappresentazioni grafiche
 - Digramma a barre: ordine importante
 - Torta: non più utilissimo ma possibile

10

Frequenze Cumulate

Torna utile la seguente definizione

i	m_i	n_i	f_i	F_i
1	0	8	0,107	0,107
2	1	30	0,400	0,507
3	2	26	0,347	0,853
4	3	5	0,067	0,920
5	4	6	0,080	1,000
Totali		75	1	

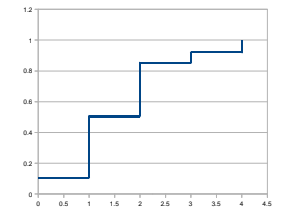
- **F. cumulate:** osservazioni minori o pari ad m_i (non più di..)
- Si ha che $F_M = 1$

$$F_i = \sum_{j=1}^M f_j$$

11

Funzione di ripartizione (empirica)

i	m_i	n_i	f_i	F_i
1	0	8	0,107	0,107
2	1	30	0,400	0,507
3	2	26	0,347	0,853
4	3	5	0,067	0,920
5	4	6	0,080	1,000
Totali		75	1	



- Grafico a gradini

12

Organizzazione dei dati - IV

Carattere: Altezza

Popolazione: 50 studenti di Biotecnologie

1.652 1.554 1.636 1.531 1.658 1.523 1.708 1.674 1.704
1.554 1.679 1.486 1.583 1.521 1.802 1.702 1.471 1.696
1.599 1.711 1.768 1.639 1.561 1.621 1.694 1.644 1.732
1.711 1.647 1.645 1.624 1.561 1.601 1.772 1.581 1.603
1.480 1.626 1.663 1.812 1.848 1.590 1.621 1.794 1.408
1.673 1.506 1.447 1.586 1.631

- Dato quantitativo continuo
- Definizione legata al carattere e non all'unità di misura: sarebbe stato continuo anche se misurato in mm!

Classi di modalità

- Impossibile elencare le singole modalità.
- Introduco delle classi c_i

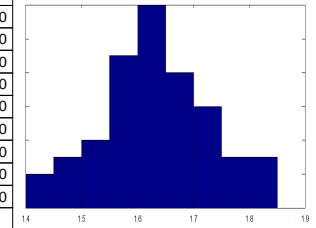
c_i	inf_i	sup_i	n_i	f_i	F_i
1	1,40	1,45	2	0,04	0,04
2	1,45	1,50	3	0,06	0,10
3	1,50	1,55	4	0,08	0,18
4	1,55	1,60	9	0,18	0,36
5	1,60	1,65	12	0,24	0,6
6	1,65	1,70	8	0,16	0,76
7	1,70	1,75	6	0,12	0,88
8	1,75	1,80	3	0,06	0,94
9	1,80	1,85	3	0,06	1
		totale	50	1	

- un'osservazione o appartiene alla i -esima classe se $inf_i < o \leq sup_i$

Istogramma

- Simile al grafico a barre: un rettangolo per ogni classe di modalità
 - Base: estremi della classe
 - Altezza: densità di frequenza $\frac{f_i}{sup_i - inf_i}$
 - Area unitaria

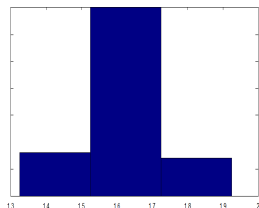
c_i	inf_i	sup_i	n_i	f_i	d_i
1	1,40	1,45	2	0,04	0,80
2	1,45	1,50	3	0,06	1,20
3	1,50	1,55	4	0,08	1,60
4	1,55	1,60	9	0,18	3,60
5	1,60	1,65	12	0,24	4,80
6	1,65	1,70	8	0,16	3,20
7	1,70	1,75	6	0,12	2,40
8	1,75	1,80	3	0,06	1,20
9	1,80	1,85	3	0,06	1,20
		totale	50	1	



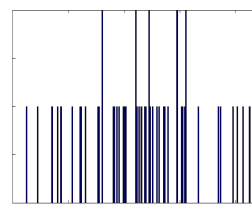
Classi di modalità - II

- Quante classi fare ?

- Poche



- Troppe



- Prima regola empirica

$$1 + \log_2(N)$$

16

Classi di modalità - III

Che ampiezza dare alle classi?

- Uniforme

c_i	inf_i	sup_i	n_i	f_i	d_i
1	1,40	1,45	2	0,04	0,80
2	1,45	1,50	3	0,06	1,20
3	1,50	1,55	4	0,08	1,60
4	1,55	1,60	9	0,18	3,60
5	1,60	1,65	12	0,24	4,80
6	1,65	1,70	8	0,16	3,20
7	1,70	1,75	6	0,12	2,40
8	1,75	1,80	3	0,06	1,20
9	1,80	1,85	3	0,06	1,20
		totale	50	1	

- Non uniforme

c_i	inf_i	sup_i	n_i	f_i	d_i
1	1,40	1,50	5	0,10	1,00
2	1,50	1,55	4	0,08	1,60
3	1,55	1,60	9	0,18	3,60
4	1,60	1,65	12	0,24	4,80
5	1,65	1,70	8	0,16	3,20
6	1,70	1,75	6	0,12	2,40
7	1,75	1,85	6	0,12	1,20
		totale	50	1	

Non esiste una regola fissa. Dipende dalla sensibilità

17

Ricapitolando

- Dato Qualitativo non ordinabile
 - Frequenza assoluta, relativa
 - Diagramma a barre, torta
- Dato Qualitativo ordinabile
 - Frequenza assoluta, relativa, rango
 - Diagramma a barre (ordinato), Torta
- Dato Quantitativo discreto
 - Frequenza assoluta, relativa, cumulata
 - Diagramma a barre, Torta, Funzione di ripartizione
- Dato Quantitativo continuo \rightarrow classi
 - Frequenza assoluta, relativa, cumulata
 - Torta, Funzione di ripartizione, Istogramma

18