

Esercitazione 2

ESERCIZIO 1

Le 30 pagine web di un sito internet sono state classificate in base al numero X di link uscenti:

i	Classi di X	n_i
1	0-3	8
2	4-7	12
3	8-10	9
4	11	1
	Totale	30

1. Indicare il tipo di carattere e la scala di misurazione.
2. Calcolare le frequenze relative cumulate e interpretare la seconda di esse.
3. Calcolare le frequenze retrocumulate e interpretare la seconda di esse.
4. Rappresentare graficamente la distribuzione di frequenze assolute.
5. Calcolare la frequenza assoluta della classe 5 – 9.

Soluzione

i	Classi di X	n_i	f_i	c_i	R_i	a_i	n_i^s
1	0-3	8	0,267	0,267	30	4	2
2	4-7	12	0,4	0,667	22	4	3
3	8-10	9	0,3	0,967	10	3	3
4	11	1	0,033	1	1	1	1
	Totale	30	1				

1. Carattere quantitativo discreto su scala di rapporti: 0 link uscenti indica l'assenza di link.
2. Ogni frequenza relativa cumulata è ottenuta come la somma delle frequenze relative osservate fino a quella classe (inclusa).

$$\begin{aligned}c_1 &= f_1 = 0,267 \\c_2 &= f_1 + f_2 = 0,267 + 0,4 = 0,667 \\c_3 &= f_1 + f_2 + f_3 = 0,267 + 0,4 + 0,3 = 0,967 \\c_4 &= f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 0,267 + 0,4 + 0,3 + 0,033 = 1\end{aligned}$$

La seconda frequenza relativa cumulata indica che il 66,7% della delle pagine web considerate ha un numero di link uscenti inferiore o uguale a 7.

3. Ogni frequenza retrocumulate è ottenuta come la somma delle frequenze assolute osservate a partire dalla classe considerata (inclusa) in poi

$$\begin{aligned}R_1 &= n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 8 + 12 + 9 + 1 = 30 \\R_2 &= n_2 + n_3 + n_4 = 12 + 9 + 1 = 22 \\R_3 &= n_3 + n_4 = 9 + 1 = 10 \\R_4 &= n_4 = 1\end{aligned}$$

La seconda frequenza retrocumulata indica che ci sono 22 pagine web tra quelle considerate che hanno 4 link uscenti o più.

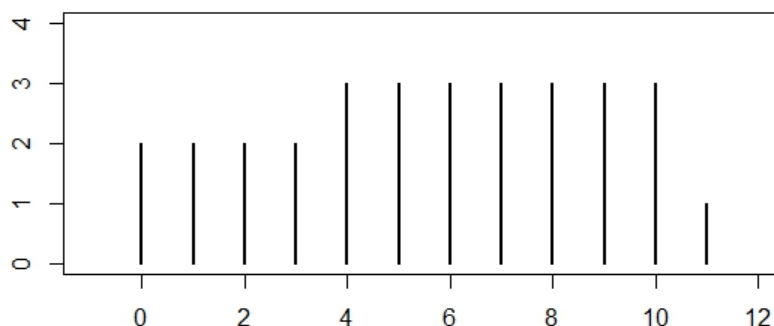
4. Diagramma a spilli, le frequenze assolute di una classe sono rappresentate dalla lunghezza totale degli spilli della classe rispettiva, pertanto è necessario calcolare le frequenze specifiche. Per calcolare le frequenze specifiche è necessario determinare le ampiezze delle classi che nel caso di caratteri discreti si calcolano come

$$a_i = \text{ampiezza}_i = (\max_i - \min_i) + 1$$

e le frequenze specifiche si ottengono come

$$n_i^s = \frac{n_i}{a_i}$$

il grafico è il seguente



5. La classe 5 – 9 è a cavallo tra la seconda e la terza classe. Dal grafico si può osservare che prende 3 valori dalla seconda classe (5, 6, 7) e 2 valori dalla terza (8, 9). Pertanto, secondo il significato del grafico la frequenza assoluta corrisponde al risultato della seguente operazione

$$n_{5-9} = 3 \times s_2 + 2 \times s_3 = 15$$

ESERCIZIO 2

Un certo materiale è stato sottoposto a un esperimento termico. Durante l'esperimento è stata rilevata 60 volte la sua temperatura X (in gradi Celsius). La distribuzione di frequenze di X è riportata nella seguente tabella:

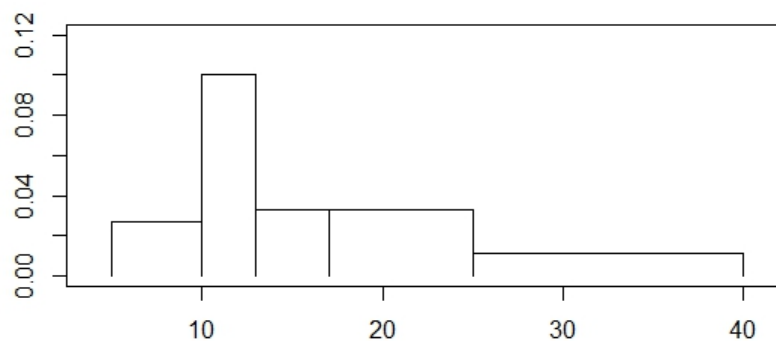
i	Classi di X	n_i
1	5 – 10	8
2	10 – 13	18
3	13 – 17	8
4	17 – 25	16
5	25 – 40	10
	Totale	60

1. Indicare il tipo di carattere e la scala di misurazione.
2. Calcolare le frequenze cumulate e interpretare la quarta di esse.
3. Calcolare le frequenze retrocumulate relative e interpretare la terza di esse.
4. Rappresentare la distribuzione di frequenze relative.
5. Calcolare la frequenza relativa della classe 11 – 20.

Soluzione

i	Classi di X	n_i	f_i	C_i	r_i	a_i	f_i^s
1	5 - 10	8	0,133	8	1	5	0,027
2	10 - 13	18	0,3	26	0,867	3	0,1
3	13 - 17	8	0,133	34	0,567	4	0,033
4	17 - 25	16	0,267	50	0,433	8	0,033
5	25 - 40	10	0,167	60	0,167	15	0,011
	Totale	60	1				

1. Carattere quantitativo continuo su scala di intervalli: lo 0 della scala Celsius è convenzionale e non rappresenta l'assenza di calore, quindi il calore a 30°C non è il doppio del calore a 15°C.
2. Indica che ci sono 50 rilevazioni nelle quali si è osservata una temperatura minore o uguale a 25°Celsius.
3. Indica che il 56,7% delle rilevazioni presenta una temperatura maggiore (non uguale!) di 13°Celsius.
4. Istogramma, le frequenze relative sono rappresentate dall'area dei rettangoli pertanto bisogna calcolare le frequenze relative specifiche. Il grafico che si ottiene è il seguente



5. La classe 11 -| 20 è a cavallo tra tre classi. Dal grafico si può osservare che la frequenza relativa corrisponde al risultato della seguente operazione

$$n_{11|-20} = 2 \times s_2 + 4 \times s_3 + 3 \times s_4 = 0,431$$

ESERCIZIO 3

La seguente tabella riporta la distribuzione degli utenti di due social network A e B secondo il numero X di post in un determinato pomeriggio:

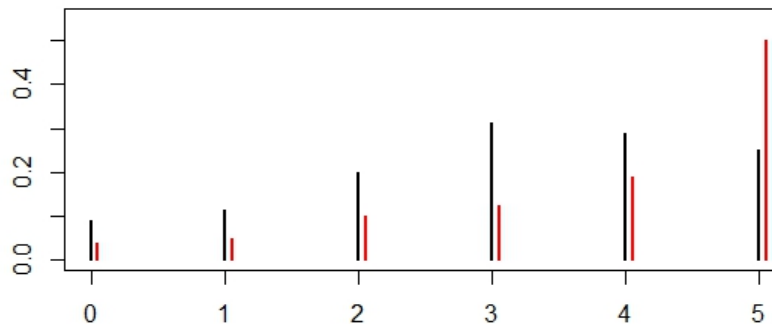
i	Classi di X	Frequenze A	Frequenze B
1	0	7	3
2	1	9	4
3	2	16	8
4	3	25	10
5	4	23	15
6	5	20	40
	Totale	100	80

1. Indicare il tipo di carattere e la scala di misurazione.
2. Rappresentare le due distribuzioni di frequenze in un unico grafico in modo tale che siano confrontabili.
3. In quale social network sono stati pubblicati più post tra gli utenti considerati?

Soluzione

i	Classi di X	n_i^A	n_i^B	f_i^A	f_i^B
1	0	7	3	0,088	0,038
2	1	9	4	0,113	0,050
3	2	16	8	0,200	0,100
4	3	25	10	0,313	0,125
5	4	23	15	0,288	0,188
6	5	20	40	0,250	0,500
	Totale	100	80	1	1

1. Carattere quantitativo discreto su scala di rapporti, 0 post indicano assenza di attività sul social network, quindi è uno zero assoluto.
2. Le due popolazioni hanno un numero diverso di osservazioni, quindi bisogna considerare le frequenze relative. Spilli affiancati, i dati non sono in classi.



3. Nel primo social network sono stati pubblicati 308 post, nel secondo social network sono stati pubblicati 310 post. Quindi sono stati pubblicati più post tra gli utenti del secondo social network.

ESERCIZIO 4

In uno stabilimento lavorano 224 operai, di cui 160 sono uomini e 64 sono donne. La seguente tabella riporta la distribuzione degli operai secondo il tempo X (in secondi) impiegato per produrre un pezzo:

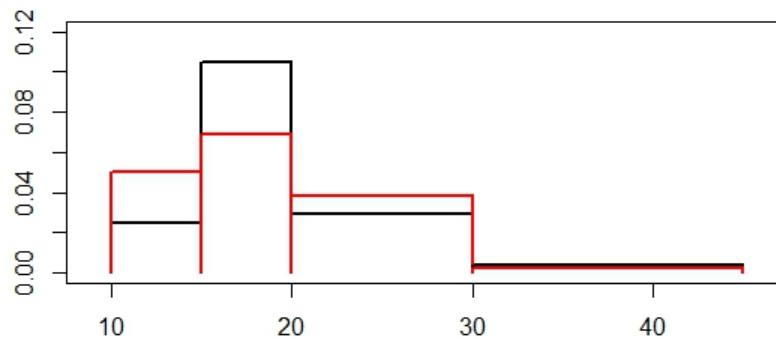
i	Classi di X	Frequenze (uomini)	Frequenze (donne)
1	10 – 15	20	16
2	15 – 20	84	22
3	20 – 30	46	24
4	30 – 45	10	2
	Totale	160	64

1. Si rappresentino le due distribuzioni di frequenze in un unico grafico, in modo che possano essere confrontate.
2. Si calcoli la frequenza assoluta degli uomini che impiegano tra 15 e 35 secondi per produrre un pezzo.
3. Si calcoli la frequenza relativa degli operai (uomini e donne) che impiegano 20 |– 30 secondi a produrre un pezzo.

Soluzione

i	Classi di X	n_i^U	n_i^D	f_i^U	f_i^D	a_i	$f_i^{s,U}$	$f_i^{s,D}$
1	10 – 15	20	16	0,125	0,25	5	0,025	0,050
2	15 – 20	84	22	0,525	0,344	5	0,105	0,069
3	20 – 30	46	24	0,287	0,375	10	0,029	0,038
4	30 – 45	10	2	0,063	0,031	15	0,004	0,002
	Totale	160	64					

1. Per ogni sesso bisogna calcolare le frequenze relative specifiche. Il grafico che si ottiene è il seguente



2. La frequenza assoluta degli uomini per la classe 15|–35 si ottiene come

$$n_{15|-35}^U = n_2^U + n_3^U + 5 \times n_4^{s,U} = 133,33$$

3. La frequenza relativa degli operai (uomini e donne) che impiegano 20 |– 30 secondi a produrre un pezzo è pari a

$$n_{20|-30} = \frac{n_3^U + n_3^D}{n_{tot}} = \frac{70}{224} = 0,313$$