

Matematica ed elementi di statistica
Corso di laurea in Scienze e tecnologie per i beni culturali - a.a. 2014-15
Esercizi 12: Statistica Descrittiva

1. Si sono pesate 25 confezioni di pasta di semola di grano duro da 500g per verificare i pesi effettivi. Si sono ottenuti i seguenti dati:

499, 498, 503, 502, 496, 499, 500, 503, 500, 498, 499, 500, 496, 499, 498, 503, 496, 499, 499, 496, 499, 498, 498, 496, 498

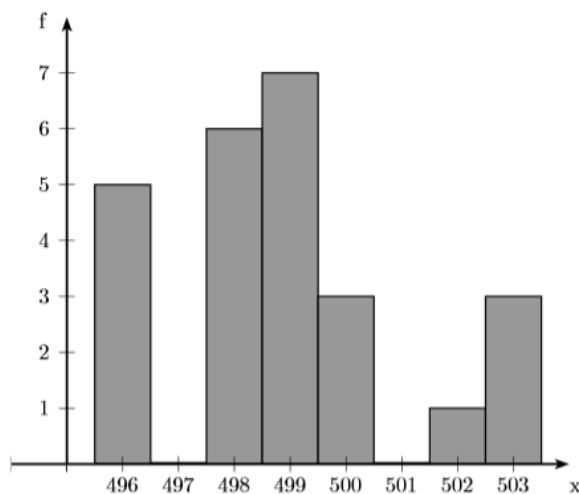
- a. Sistemare i dati in una tabella (che rappresenta la distribuzione di frequenza) e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- b. Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio del peso delle confezioni.
- c. Determinare la percentuale delle confezioni con peso inferiore a 500 grammi.

Soluzione

a. Tabella della distribuzione delle frequenze

$x = \text{Peso}$	Frequenza Assoluta	Frequenza Relativa	Frequenza Percentuale
496	5	0,2	20%
498	6	0,24	24%
499	7	0,28	28%
500	3	0,12	12%
502	1	0,04	4%
503	3	0,12	12%
	25	1	100%

Istogramma



b. La media è

$$\bar{x} = \frac{5 \cdot 496 + 6 \cdot 498 + 7 \cdot 499 + 3 \cdot 500 + 1 \cdot 502 + 3 \cdot 503}{25} = 498.88$$

La moda è il peso con la maggior frequenza, quindi 499.

Per determinare la mediana dobbiamo disporre prima di tutto i dati in ordine crescente. Poiché tali dati sono 25 (numero dispari), dobbiamo prendere il valore che sta nella posizione centrale, ossia nella 13-esima. Si ha quindi $\tilde{x} = 499$.

La varianza è

$$s^2 = \frac{1}{24} [5 \cdot (496 - 498.88)^2 + 6 \cdot (498 - 498.88)^2 + 7 \cdot (499 - 498.88)^2 + 3 \cdot (500 - 498.88)^2 + 1 \cdot (502 - 498.88)^2 + 3 \cdot (503 - 498.88)^2] = 4.61$$

Lo scarto quadratico medio è $s = \sqrt{s^2} \approx 2.15$.

c. Le confezioni con peso inferiore a 500 g sono 18, quindi in percentuale sono

$$\frac{18}{25} = 0.72 = 72\%$$

2. È stato fatto un test di verifica sul peso in grammi di 20 confezioni di una determinata pomata. I dati ottenuti sono:

36 8 33 36 32 35 38 32 33 35 33 36 35 35 32 33 33 35 35 32

- Sistemare i dati in una tabella (che rappresenta la distribuzione di frequenza) e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio del peso dei prodotti.
- Determinare la percentuale dei prodotti con peso inferiore a 35 grammi.

Soluzione

b. $\bar{x} = 34.5$; moda = 35; $\tilde{x} = \frac{35+35}{2} = 35$; $s^2 = 3.607894737$; $s \approx 1.899446$

c. 45%

3. Si sono pesate 25 confezioni di crema solare da 80g per verificare i pesi effettivi. Si sono ottenuti i seguenti dati:

79, 77, 81, 81, 76, 79, 79, 83, 80, 77, 77, 80, 76, 79, 77, 77, 76, 79, 77, 76, 79, 77, 81, 77, 81

- Sistemare i dati in una tabella (che rappresenta la distribuzione di frequenza) e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio del peso delle confezioni.
- Determinare la percentuale delle confezioni con peso maggiore o uguale a 80 grammi.

Soluzione

b. $\bar{x} = 78.44$; moda = 77; $\tilde{x} = 79$; $s^2 = 3.9233333$; $s \approx 1.980741$

c. 28%

4. Si sono esaminate 30 confezioni di una crema per le mani il cui peso varia da 60g a 65g per verificare i pesi effettivi. Si sono ottenuti i seguenti dati:

61, 63, 64, 60, 61, 63, 63, 65, 65, 64, 61, 63, 65, 60, 62, 62, 62, 64, 63, 62, 62, 61, 62, 63, 62, 63, 62, 65, 62, 62

- Sistemare i dati in una tabella (che rappresenta la distribuzione di frequenza) e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio del peso delle confezioni.
- Determinare la percentuale delle confezioni con peso maggiore a 62 grammi.

Soluzione

- $\bar{x} = 62.57$; moda = 62; $\tilde{x} = 62$; $s^2 = 1.98$; $s \approx 1.4$
- 46.7%

5. Di seguito sono riportati i numeri di lavoratori assenti da un'azienda in 50 giorni lavorativi:

13 5 13 37 10 16 2 11 6 12
 8 21 12 11 7 7 9 16 49 18
 3 11 19 6 15 10 14 10 7 24
 11 3 6 10 4 6 32 9 12 7
 29 12 9 19 8 20 15 5 17 10

- Costruire la tabella della distribuzione delle frequenze assolute suddividendo i dati in 6 classi.
 - Rappresentare le frequenze assolute tramite un istogramma.
 - Costruire quindi la tabella della distribuzione delle frequenze percentuali.
 - Rappresentare le frequenze percentuali in un grafico a torta.
6. Si sono rilevate per 80 volte, in una data unità di misura, le emissioni giornaliere di un gas inquinante da un impianto industriale, ottenendo i seguenti dati:

15.8 22.7 26.8 19.1 18.5 14.4 8.3 25.9 26.4 9.8 22.7 15.2 23.0 29.6 21.9 10.5
 17.3 6.2 18.0 22.9 24.6 19.4 12.3 15.9 11.2 14.7 20.5 26.6 20.1 17.0 22.3 27.5
 23.9 17.5 11.0 20.4 16.2 20.8 13.3 18.1 24.8 26.1 20.9 21.4 18.0 24.3 11.8 17.9
 18.7 12.8 15.5 19.2 7.7 22.5 19.3 9.4 13.9 28.6 19.4 21.6 13.5 24.6 20.0 24.1
 9.0 17.6 16.7 16.9 23.5 18.4 25.7 20.1 13.2 23.7 10.7 19.0 14.5 18.1 31.8 28.5

- Suddividere i dati in 7 classi di ampiezza 4, partendo dal valore 5.0, e costruire la tabella della distribuzione delle frequenze.
- Tracciare l'istogramma relativo alle frequenze assolute.
- Calcolare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio

Soluzione

- Tabella di distribuzione delle frequenze

Classi	$x =$ Val. centrale	Freq. Assoluta	Freq. Relativa	Freq. Percentuale
$5.0 < x \leq 9.0$	7.0	4	0.05	5%
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

c. $\bar{x} = 18.88$; $\tilde{x} = 19$; $s^2 = 31.95949$; $s \approx 5.65327$.

7. Si sono misurati in cm i diametri di 80 sbarre di acciaio, ottenendo i seguenti dati:

4.81 4.88 4.61 4.75 4.79 4.60 4.64 4.67 4.55 4.61 4.89 4.73 4.59 4.73 4.78 4.74 4.36 4.71 4.67
 4.86 4.60 4.92 4.58 4.82 4.66 4.76 4.51 4.45 4.75 4.65 4.70 4.61 4.71 4.55 4.56 4.85 4.31 4.52
 4.58 4.68 4.69 4.48 4.78 4.43 4.57 4.44 4.55 4.72 4.52 4.68 4.63 4.53 4.69 4.97 4.71 4.66 4.57
 4.44 4.62 4.42 4.70 4.53 4.69 4.77 4.49 4.70 4.54 4.50 4.86 4.95 4.50 4.70 4.64 4.82 4.59 4.65
 4.51 4.77 4.66 4.77

- Suddividere i dati in 7 classi di ampiezza 0.1, partendo dal valore 4.30, e costruire la tabella della distribuzione delle frequenze.
- Tracciare l'istogramma relativo alle frequenze assolute.
- Calcolare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico medio.

Soluzione

a. Tabella di distribuzione delle frequenze:

Classi	$x =$ Val. centrale	Freq. Assoluta	Freq. Relativa	Freq. Percentuale
$4.30 < x \leq 4.40$	4.35	2	0.025	2.5%
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

c. $\bar{x} = 4.6475$; $\tilde{x} = 4.65$; $s^2 = 0.01873$; $s \approx 0.13685$.

8. Si sono rilevati i pesi in hg di 100 neonati nati nel mese di dicembre 2011 all'ospedale di Ferrara, ottenendo i seguenti dati:

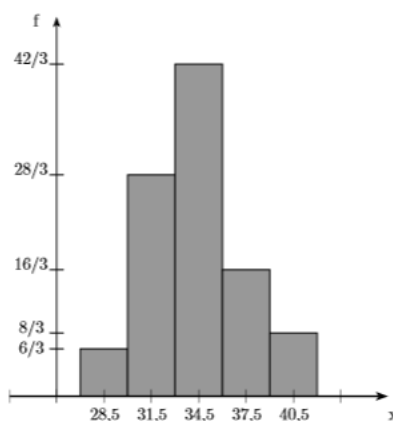
$x =$ Peso in hg	Numero di neonati
$27 < x \leq 30$	6
$30 < x \leq 33$	28
$33 < x \leq 36$	42
$36 < x \leq 39$	16
$39 < x \leq 42$	8

- Sistemare i dati nella tabella di distribuzione delle frequenze, specificando il valore centrale con cui si identifica ogni classe e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico del peso dei neonati.

Soluzione

a. Tabella della distribuzione delle frequenze e istogramma:

$x =$ Valore centrale	Frequenza Assoluta	Frequenza Relativa	Frequenza Percentuale
28,5	6	0,06	6%
31,5	28	0,28	28%
34,5	42	0,42	42%
37,5	16	0,16	16%
40,5	8	0,08	8%
	100	1	100%



- b. $\bar{x} = 34.26$; moda = 34.5; $\tilde{x} = 34.5$; $s^2 \approx 9.03273$; $s \approx 3.00545$
9. Si sono rilevati i pesi in Kg di un gruppo di 200 persone, ottenendo i seguenti dati:

$x =$ Peso in Kg	Numero di persone
$59 < x \leq 62$	12
$62 < x \leq 65$	29
$65 < x \leq 68$	47
$68 < x \leq 71$	50
$71 < x \leq 74$	42
$74 < x \leq 77$	18
$77 < x \leq 80$	2

- Sistemare i dati nella tabella di distribuzione delle frequenze, specificando il valore centrale con cui si identifica ogni classe e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico del peso delle persone.
- Determinare la percentuale delle persone che pesano meno di 64 Kg.

Soluzione

- $\bar{x} = 68.645$; moda = 69.5; $\tilde{x} = 69.5$; $s^2 \approx 17.49$; $s \approx 4.18$
 - 20.5 %
10. Si sono rilevate le età dei 100 dipendenti di un'azienda, ottenendo i seguenti dati:

$x = \text{Età}$	Numero di dipendenti
$29 < x \leq 32$	6
$32 < x \leq 35$	18
$35 < x \leq 38$	27
$38 < x \leq 41$	30
$41 < x \leq 44$	15
$44 < x \leq 47$	3
$47 < x \leq 50$	1

- Sistemare i dati nella tabella di distribuzione delle frequenze, specificando il valore centrale con cui si identifica ogni classe e disegnare l'istogramma delle osservazioni.
- Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico dell'età dei dipendenti.
- Determinare la percentuale dei dipendenti che hanno più di 45 anni.

Soluzione

- $\bar{x} = 37.39$; $\text{moda} = 39.5$; $\tilde{x} = 36.5$; $s^2 \approx 14.23$; $s \approx 3.77$
- 4 %