

## Matematica ed statistica

Corso di Laurea in Biotecnologie - anno acc. 2014/2015

### Esercizi sulla Statistica Descrittiva

**Esercizio 1.** Si sono pesate 25 confezioni di pasta di semola di grano duro da 500 g 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

- 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 inferiore a 500 grammi.

#### **Soluzione.**

- a) Tabella della distribuzione delle frequenze:

$x =$ 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%

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. Abbiamo così  $\tilde{x} = 499$ .

La varianza è

$$s^2 = \frac{1}{24} \left[ 5 \cdot (496 - 498,88)^2 + 6 \cdot (498 - 498,88)^2 + 7 \cdot (499 - 498,88)^2 + \right. \\ \left. + 3 \cdot (500 - 498,88)^2 + 1 \cdot (502 - 498,88)^2 + 3 \cdot (503 - 498,88)^2 \right] = 4,61.$$

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

$$\frac{18}{25} = 0,72 = 72\%.$$

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

36 38 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.**

- $\bar{x} = 34,5$ ; moda = 35;  $\tilde{x} = \frac{35 + 35}{2} = 35$  (i dati sono 20, numero pari, quindi, una volta sistemati i dati in ordine crescente, la mediana è la media aritmetica tra i dati in decima e undicesima posizione);  $s^2 = 3,607894737$ ;  $s \approx 1,899446$ .
- 45%.

**Esercizio 3.** Si sono pesate 25 confezioni di crema solare da 80 g 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.**

- $\bar{x} = 78,44$ ; moda = 77;  $\tilde{x} = 79$ ;  $s^2 = 3,923333$ ;  $s \approx 1,980741$ .
- 28%.

**Esercizio 4.** Si sono esaminate 30 confezioni di una crema per le mani il cui peso varia da 60 g a 65 g 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%.

**Esercizio 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.

- b) Rappresentare le frequenze assolute tramite un istogramma.
- c) Costruire quindi la tabella della distribuzione delle frequenze percentuali.
- d) Rappresentare le frequenze percentuali in un grafico a torta.

**Esercizio 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

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

**Soluzione.**

a) Tabella della distribuzione delle frequenze:

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

c)  $\bar{x} = 18.8$ ;  $\tilde{x} = 19$ ;  $s^2 \approx 31.95949$ ;  $s \approx 5.65327$ .

**Esercizio 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

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

**Soluzione.**

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

- a) Tabella della distribuzione delle frequenze:  
 c)  $\bar{x} = 4.6475$ ;  $\tilde{x} = 4.65$ ;  $s^2 \approx 0.01873$ ;  $s \approx 0.13685$ .

**Esercizio 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:

$x = \text{Peso in hg}$	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

- a) 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.  
 b) Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico del peso dei neonati.

**Soluzione.**

- a) Tabella della distribuzione delle frequenze e istogramma:

$x = \text{Valore centrale}$	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) La media è

$$\bar{x} = \frac{6 \cdot 28,5 + 28 \cdot 31,5 + 42 \cdot 34,5 + 16 \cdot 37,5 + 8 \cdot 40,5}{100} = 34,26.$$

La moda è il peso con la maggior frequenza, quindi 34,5.

Per determinare la mediana dobbiamo disporre prima di tutto i dati in ordine crescente. Poiché tali dati sono 100 (numero pari), dobbiamo fare la media aritmetica

tra i valori che stanno nella 50-esima e 51-esima posizione (essi valgono entrambi 34,5). Abbiamo così  $\tilde{x} = 34,5$ .

La varianza è

$$s^2 = \frac{1}{99} \left[ 6 \cdot (28,5 - 34,26)^2 + 28 \cdot (31,5 - 34,26)^2 + 42 \cdot (34,5 - 34,26)^2 + \right. \\ \left. + 16 \cdot (37,5 - 34,26)^2 + 8 \cdot (40,5 - 34,26)^2 \right] \approx 9,03273.$$

Lo scarto quadratico medio è  $s = \sqrt{s^2} \approx 3,00545$ .

**Esercizio 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.** b)  $\bar{x} = 68,645$ ; moda = 69,5;  $\tilde{x} = 69,5$ ;  $s^2 \approx 17,49$ ;  $s \approx 4,18$ .  
c) 20,5%.

**Esercizio 10.** Si sono rilevate le età dei 100 dipendenti di un'azienda, ottenendo i seguenti dati:

$x =$ 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

- a) 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.
- b) Determinare media, moda, mediana, varianza e scarto quadratico dell'età dei dipendenti.
- c) Determinare la percentuale dei dipendenti che hanno più di 45 anni.

**Soluzione.**      b)  $\bar{x} = 37,79$ ; moda = 39,5;  $\tilde{x} = 36,5$ ;  $s^2 \approx 14,23$ ;  $s \approx 3,77$ .  
c) 4%.