

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 24/06/2016

Traccia E

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda;
- lo scarto quadratico medio;
- il coefficiente di simmetria Skewness di Pearson, commentandolo brevemente.

X	f	X*f	X ²	X ² *f
5	25	125	25	625
7	63	441	49	3087
8	45	360	64	2880
15	67	1005	225	15075
	200	1931		21667

a) Calcolo media aritmetica, mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda:

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{1931}{200} = 9,6550$$

$$X_{100}^{\circ} = < \text{mediana} = < X_{101}^{\circ} : \mathbf{me = 8}$$

$$X_{50}^{\circ} = < X_{25\%} = < X_{51}^{\circ} : \mathbf{X_{25\%} = 7}$$

$$X_{150}^{\circ} = < X_{75\%} = < X_{151}^{\circ} : \mathbf{X_{75\%} = 15}$$

$$\mathbf{moda = 15}$$

b) Calcolo dello scarto quadratico medio:

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 21667/200 - 9,655^2 = \mathbf{15,1160}$$

$$\sigma(X) = \text{RADQ}(V(X)) = \mathbf{3,887926825}$$

c) Calcolo del coefficiente Skewness di Pearson:

$$Sk = (M(X) - \text{moda}) / \sigma(X) = \mathbf{-1,37476867}$$

La distribuzione presenta una asimmetria a sinistra.

ESERCIZIO 2

Sui dati presentati nella tabella a doppia entrata se esiste una connessione tra l'assunzione del farmaco o del placebo e l'effetto sui pazienti ad un livello di significatività dell'1%.

		EFFETTO	
		MIGLIORA	PEGGIORA
STUDIO	FARMACO	100	25
	PLACEBO	15	60

Calcolo i subtotali:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	100	25	125
	PLACEBO	15	60	75
		115	85	200

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f*:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	71,875	53,125	125
	PLACEBO	43,125	31,875	75
		115	85	200

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	(f-f*) ² /f*
100	71,875	11,0054
25	53,125	15
15	43,125	18
60	31,875	24,8162
200	200	69,0537

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

ChiQc = **69,0537**

Si individua sulle tavole del Chi Quadrato il valore teorico da confrontare:

$n_i = (r-1) * (c-1) = 1$ gdl

alpha = 5%

ChiQt = **3,84**

Poiché ChiQc > ChiQt si rifiuta l'ipotesi di indipendenza fra le due distribuzioni e si conferma la connessione fra i fenomeni.

ESERCIZIO 3

Lo schema da utilizzare è quello della v.c. di Poisson con parametro:

$$m = 2$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,1353
1	0,2707
2	0,2707
3	0,1804
4 e oltre	0,1429
	1

$$\text{Media} = m = 2$$

$$\text{Varianza} = m = 2$$

ESERCIZIO 4

CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:

```
summary(sunspot.month)
```

INDIVIDUO LA VARIANZA CAMPIONARIA:

```
var(sunspot.month)
```

CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:

```
length(sunspot.month)
```

CREO IL GRAFICO BOXPLOT:

```
boxplot(sunspot.month)
```

ESERCIZIO 5

CREO IL VETTORE DELLE X:

```
k=c(0:5)
```

CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE DI POISSON:

```
dpois(k, 2)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 24/06/2016

Traccia F

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda;
- lo scarto quadratico medio;
- il coefficiente di simmetria Skewness di Pearson, commentandolo brevemente.

X	f	X*f	X ²	X ² *f
2	49	98	4	196
6	27	162	36	972
9	15	135	81	1215
12	9	108	144	1296
	100	503		3679

a) Calcolo media aritmetica, mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda:

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{503}{100} = 5,0300$$

$$X_{50}^{\circ} = \text{mediana} = X_{51}^{\circ} : \mathbf{me = 6}$$

$$X_{25}^{\circ} = X_{25\%} = X_{26}^{\circ} : \mathbf{X_{25\%} = 2}$$

$$X_{75}^{\circ} = X_{75\%} = X_{76}^{\circ} : \mathbf{X_{75\%} = 6}$$

$$\mathbf{moda = 2}$$

b) Calcolo dello scarto quadratico medio:

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 3679/100 - 5,03^2 = 11,4891$$

$$\sigma(X) = \text{RADQ}(V(X)) = 3,389557493$$

c) Calcolo del coefficiente Skewness di Pearson:

$$Sk = (M(X) - \text{moda}) / \sigma(X) = 0,893921996$$

La distribuzione presenta una asimmetria a destra.

ESERCIZIO 2

Sui dati presentati nella tabella a doppia entrata se esiste una connessione tra l'assunzione del farmaco o del placebo e l'effetto sui pazienti ad un livello di significatività dell'1%.

		EFFETTO	
		MIGLIORA	PEGGIORA
STUDIO	FARMACO	50	15
	PLACEBO	10	25

Calcolo i subtotali:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	50	15	65
	PLACEBO	10	25	35
		60	40	100

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f*:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	39	26	65
	PLACEBO	21	14	35
		60	40	100

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	$(f-f^*)^2/f^*$
50	39	3,1026
15	26	5
10	21	6
25	14	8,6429
100	100	22,1612

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

ChiQc = 22,1612

Si individua sulle tavole del Chi Quadrato il valore teorico da confrontare:

$n_i = (r-1) \cdot (c-1) = 1$ gdl

alpha = 1%

ChiQt = 6,64

Poiché ChiQc > ChiQt si rifiuta l'ipotesi di indipendenza fra le due distribuzioni e si conferma la connessione fra i fenomeni.

ESERCIZIO 3

Lo schema da utilizzare è quello della v.c. di Poisson con parametro:

$$m = 3$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,0498
1	0,1494
2	0,2240
3	0,2240
4 e oltre	0,3528
	1

Media = $m = 3$

Varianza = $m = 3$

ESERCIZIO 4

CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:

```
summary(stack.loss)
```

INDIVIDUO LA VARIANZA CAMPIONARIA:

```
var(stack.loss)
```

CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:

```
length(stack.loss)
```

CREO IL GRAFICO BOXPLOT:

```
boxplot(stack.loss)
```

ESERCIZIO 5

CREO IL VETTORE DELLE X:

```
k=c(0:5)
```

CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE DI POISSON:

```
dpois(k, 3)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 24/06/2016

Traccia G

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda;
- lo scarto quadratico medio;
- il coefficiente di simmetria Skewness di Pearson, commentandolo brevemente.

X	f	X*f	X ²	X ² *f
1	45	45	1	45
3	52	156	9	468
6	149	894	36	5364
10	54	540	100	5400
	300	1635		11277

a) Calcolo media aritmetica, mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda:

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{1635}{300} = 5,4500$$

$$X_{150^\circ} = \text{mediana} = X_{151^\circ} : \mathbf{me = 6}$$

$$X_{75^\circ} = X_{25\%} = X_{76^\circ} : \mathbf{X_{25\%} = 3}$$

$$X_{225^\circ} = X_{75\%} = X_{226^\circ} : \mathbf{X_{75\%} = 6}$$

$$\mathbf{moda = 6}$$

b) Calcolo dello scarto quadratico medio:

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 11277/300 - 5,45^2 = \mathbf{7,8875}$$

$$\sigma(X) = \text{RADQ}(V(X)) = \mathbf{2,8085}$$

c) Calcolo del coefficiente Skewness di Pearson:

$$Sk = (M(X) - \text{moda}) / \sigma(X) = \mathbf{-0,1958}$$

La distribuzione presenta una asimmetria a sinistra.

ESERCIZIO 2

Sui dati presentati nella tabella a doppia entrata se esiste una connessione tra l'assunzione del farmaco o del placebo e l'effetto sui pazienti ad un livello di significatività dell'1%.

		EFFETTO	
		MIGLIORA	PEGGIORA
STUDIO	FARMACO	250	50
	PLACEBO	25	75

Calcolo i subtotali:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	250	50	300
	PLACEBO	25	75	100
		275	125	400

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f*:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	206,25	93,75	300
	PLACEBO	68,75	31,25	100
		275	125	400

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	(f-f*) ² /f*
250	206,25	9,2803
50	93,75	20
25	68,75	28
75	31,25	61,2500
400	400	118,7879

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

ChiQc = **118,7879**

Si individua sulle tavole del Chi Quadrato il valore teorico da confrontare:

$n_i = (r-1) * (c-1) = 1$ gdl

alpha = 5%

ChiQt = **3,84**

Poiché ChiQc > ChiQt si rifiuta l'ipotesi di indipendenza fra le due distribuzioni e si conferma la connessione fra i fenomeni.

ESERCIZIO 3

Lo schema da utilizzare è quello della v.c. di Poisson con parametro:

$$m = 1$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,3679
1	0,3679
2	0,1839
3	0,0613
4 e oltre	0,0190
	1

$$\text{Media} = m = 1$$

$$\text{Varianza} = m = 1$$

ESERCIZIO 4

CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:

```
summary(sunspot.year)
```

INDIVIDUO LA VARIANZA CAMPIONARIA:

```
var(sunspot.year)
```

CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:

```
length(sunspot.year)
```

CREO IL GRAFICO BOXPLOT:

```
boxplot(sunspot.year)
```

ESERCIZIO 5

CREO IL VETTORE DELLE X:

```
k=c(0:5)
```

CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE DI POISSON:

```
dpois(k, 1)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 24/06/2016

Traccia H

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- (a) la media aritmetica, la mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda;
- (b) lo scarto quadratico medio;
- (c) il coefficiente di simmetria Skewness di Pearson, commentandolo brevemente.

X	f	X*f	X ²	X ² *f
0	14	0	0	0
2	21	42	4	84
6	27	162	36	972
11	38	418	121	4598
	100	622		5654

a) Calcolo media aritmetica, mediana, il primo quartile, il terzo quartile e la moda:

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{622}{100} = 6,2200$$

$$X_{50}^{\circ} = \text{mediana} = X_{51}^{\circ} : \mathbf{me = 6}$$

$$X_{25}^{\circ} = X_{25\%} = X_{26}^{\circ} : \mathbf{X_{25\%} = 2}$$

$$X_{75}^{\circ} = X_{75\%} = X_{76}^{\circ} : \mathbf{X_{75\%} = 11}$$

$$\mathbf{moda = 11}$$

b) Calcolo dello scarto quadratico medio:

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 5654/100 - 6,22^2 = \mathbf{17,8516}$$

$$\sigma(X) = \text{RADQ}(V(X)) = \mathbf{4,225115383}$$

c) Calcolo del coefficiente Skewness di Pearson:

$$Sk = (M(X) - \text{moda}) / \sigma(X) = \mathbf{-1,13133005}$$

La distribuzione presenta una asimmetria a sinistra.

ESERCIZIO 2

Sui dati presentati nella tabella a doppia entrata se esiste una connessione tra l'assunzione del farmaco o del placebo e l'effetto sui pazienti ad un livello di significatività dell'1%.

		EFFETTO	
		MIGLIORA	PEGGIORA
STUDIO	FARMACO	120	18
	PLACEBO	27	135

Calcolo i subtotali:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	120	18	138
	PLACEBO	27	135	162
		147	153	300

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f*:

		EFFETTO		
		MIGLIORA	PEGGIORA	
STUDIO	FARMACO	67,62	70,38	138
	PLACEBO	79,38	82,62	162
		147	153	300

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	(f-f*) ² /f*
120	67,62	40,5747
18	70,38	39
27	79,38	35
135	82,62	33,2082
300	300	147,3302

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

$$\text{ChiQc} = 147,3302$$

Si individua sulle tavole del Chi Quadrato il valore teorico da confrontare:

$$n_i = (r-1) \cdot (c-1) = 1 \text{ gdl}$$

$$\alpha = 1\%$$

$$\text{ChiQt} = 6,64$$

Poiché $\text{ChiQc} > \text{ChiQt}$ si rifiuta l'ipotesi di indipendenza fra le due distribuzioni e si conferma la connessione fra i fenomeni.

ESERCIZIO 3

Lo schema da utilizzare è quello della v.c. di Poisson con parametro:

$$m = 1,5$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,2231
1	0,3347
2	0,2510
3	0,1255
4 e oltre	0,0656
	1

$$\text{Media} = m = 1,5$$

$$\text{Varianza} = m = 1,5$$

ESERCIZIO 4

CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:

```
summary(precip)
```

INDIVIDUO LA VARIANZA CAMPIONARIA:

```
var(precip)
```

CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:

```
length(precip)
```

CREO IL GRAFICO BOXPLOT:

```
boxplot(precip)
```

ESERCIZIO 5

CREO IL VETTORE DELLE X:

```
k=c(0:5)
```

CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE DI POISSON:

```
dpois(k, 1.5)
```