

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 09/02/2018

Traccia A

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- la mediana e la moda;
- la varianza.

X	f	X*f	f/X	ln(X)	ln(X)*f	X ²	X ² *f
2	20	40	10,00	0,6931	13,8629	4	80
7	40	280	5,71	1,9459	77,836406	49	1960
8	25	200	3,13	2,0794	51,9860385	64	1600
10	15	150	1,50	2,3026	34,5388	100	1500
	100	670	20,34	7,0211	178,2242		5140

a) *Calcolo della media aritmetica, armonica e geometrica:*

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{670}{100} = 6,7000$$

$$Ma(X) = \frac{\sum f}{\sum f/x} = \frac{100}{20,3} = 4,9166$$

$$\ln(Mg(X)) = \frac{\sum \ln(X) * f}{\sum f} = \frac{178,2242}{100} = 1,7822 \quad Mg(X) = e^{1,7822} = 5,9432$$

$$M_2(X) = \sqrt{\frac{\sum X^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{5140}{100}} = 7,1694$$

b) *Calcolo della mediana e della moda:*

$$X_{50^\circ} = \text{< mediana} = \text{< } X_{51^\circ} : \text{me} = 7$$

$$\text{moda} = 7$$

c) *Calcolo della varianza:*

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 5140/100 - 6,7^2 = 6,5100$$

ESERCIZIO 2

	DIABETE	NO DIABETE
OBESO	40	20
NON OBESO	10	55

Calcolo i subtotali:

	DIABETE	NO DIABETE	
OBESO	40	20	60
NON OBESO	10	55	65
	50	75	125

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f^* :

	DIABETE	NO DIABETE	
OBESO	24	36	60
NON OBESO	26	39	65
	50	75	125

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f^*	$(f-f^*)^2/f^*$
40	24	10,6667
20	36	7
10	26	10
55	39	6,5641
125	125	34,1880

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

$$\text{ChiQc} = 34,1880$$

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

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

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

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. Binomiale con parametri:

$$\begin{aligned} p &= 0,5 \\ n &= 4 \end{aligned}$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,0625
1	0,2500
2	0,3750
3	0,2500
4	0,0625
	1

$$\begin{aligned} \text{Media} &= np = 2 \\ \text{Varianza} &= npq = 1 \end{aligned}$$

ESERCIZIO 4 - LAB

```
# CREO IL VETTORE DELLE X:  
k=c(0:4)
```

```
# CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE BINOMIALE:  
dbinom(k, 4, 0.5)
```

```
# DISEGNO IL GRAFICO DELLA DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA':  
barplot(dbinom(k,4,0.5), names.arg=k, xlab="X", ylab="P(X)")
```

ESERCIZIO 5 - LAB

```
# CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:  
summary(country.gdp)
```

```
# CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:  
length(country.gdp)
```

```
# CREO IL GRAFICO BOXPLOT:  
boxplot(country.gdp)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 09/02/2018

Traccia B

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- la mediana e la moda;
- la varianza.

X	f	X*f	f/X	ln(X)	ln(X)*f	X ²	X ² *f
2	60	120	30,00	0,6931	41,5888	4	240
3	40	120	13,33	1,0986	43,9444915	9	360
10	50	500	5,00	2,3026	115,129255	100	5000
11	30	330	2,73	2,3979	71,9369	121	3630
	180	1070	51,06	6,4922	272,5994		9230

a) *Calcolo della media aritmetica, armonica e geometrica:*

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{1070}{180} = 5,9444$$

$$Ma(X) = \frac{\sum f}{\sum f/x} = \frac{180}{51,1} = 3,5252$$

$$\ln(Mg(X)) = \frac{\sum \ln(X) * f}{\sum f} = \frac{272,5994}{180} = 1,5144 \quad Mg(X) = e^{1,5144} = 4,5469$$

$$M_2(X) = \sqrt{\frac{\sum X^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{9230}{180}} = 7,1609$$

b) *Calcolo della mediana e della moda:*

$$X_{90^\circ} = < \text{mediana} = < X_{91^\circ} : me = 3$$

$$\text{moda} = 2$$

c) *Calcolo della varianza:*

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 9230/180 - 5,9444^2 = 15,9414$$

ESERCIZIO 2

	TUMORE	NO TUMORE
FUMATORE	50	10
NON FUMATORE	10	80

Calcolo i subtotali:

	TUMORE	NO TUMORE	
FUMATORE	50	10	60
NON FUMATORE	10	80	90
	60	90	150

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f^* :

	TUMORE	NO TUMORE	
FUMATORE	24	36	60
NON FUMATORE	36	54	90
	60	90	150

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	$(f-f^*)^2/f^*$
50	24	28,1667
10	36	19
10	36	19
80	54	12,5185
150	150	78,2407

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

$$\text{ChiQc} = 78,2407$$

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

$$n_i = (r-1) \cdot (c-1) = 1 \text{ gdl} \quad \alpha = 5\%$$

$$\text{ChiQt} = 3,84$$

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. Binomiale con parametri:

$$\begin{aligned} p &= 0,25 \\ n &= 4 \end{aligned}$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,3164
1	0,4219
2	0,2109
3	0,0469
4	0,0039
	1

$$\begin{aligned} \text{Media} &= np = 1 \\ \text{Varianza} &= npq = 0,75 \end{aligned}$$

ESERCIZIO 4 - LAB

```
# CREO IL VETTORE DELLE X:
k=c(0:4)

# CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE BINOMIALE:
dbinom(k, 4, 0.25)

# DISEGNO IL GRAFICO DELLA DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA':
barplot(dbinom(k,4,0.25), names.arg=k, xlab="X", ylab="P(X)")
```

ESERCIZIO 5 - LAB

```
# CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:
summary(rates.currency)

# CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:
length(rates.currency)

# CREO IL GRAFICO BOXPLOT:
boxplot(rates.currency)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 09/02/2018

Traccia C

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- la mediana e la moda;
- la varianza.

X	f	X*f	f/X	ln(X)	ln(X)*f	X ²	X ² *f
1	30	30	30,00	0,0000	0,0000	1	30
5	50	250	10,00	1,6094	80,4718956	25	1250
6	20	120	3,33	1,7918	35,8351894	36	720
9	20	180	2,22	2,1972	43,9445	81	1620
	120	580	45,56	5,5984	160,2516		3620

a) *Calcolo della media aritmetica, armonica e geometrica:*

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{580}{120} = 4,8333$$

$$Ma(X) = \frac{\sum f}{\sum f/x} = \frac{120}{45,6} = 2,6341$$

$$\ln(Mg(X)) = \frac{\sum \ln(X) * f}{\sum f} = \frac{160,2516}{120} = 1,3354 \quad Mg(X) = e^{1,3354} = 3,8016$$

$$M_2(X) = \sqrt{\frac{\sum X^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{3620}{120}} = 5,4924$$

b) *Calcolo della mediana e della moda:*

$$X_{60^\circ} = < \text{mediana} = < X_{61^\circ} : \text{me} = 5$$

$$\text{moda} = 5$$

c) *Calcolo della varianza:*

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 3620/120 - 4,8333^2 = 6,8056$$

ESERCIZIO 2

	ALZHEIMER	NO ALZHEIMER
SPORT	15	70
NO SPORT	50	35

Calcolo i subtotali:

	ALZHEIMER	NO ALZHEIMER	
SPORT	15	70	85
NO SPORT	50	35	85
	65	105	170

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f*:

	ALZHEIMER	NO ALZHEIMER	
SPORT	32,5	52,5	85
NO SPORT	32,5	52,5	85
	65	105	170

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f*	$(f-f^*)^2/f^*$
15	32,5	9,4231
70	52,5	6
50	32,5	9
35	52,5	5,8333
170	170	30,5128

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

$$\text{ChiQc} = 30,5128$$

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 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. Binomiale con parametri:

$$\begin{aligned} p &= 0,67 \\ n &= 4 \end{aligned}$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,0119
1	0,0963
2	0,2933
3	0,3970
4	0,2015
	1

$$\begin{aligned} \text{Media} &= np = 2,68 \\ \text{Varianza} &= npq = 0,8844 \end{aligned}$$

ESERCIZIO 4 - LAB

```
# CREO IL VETTORE DELLE X:
k=c(0:4)

# CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE BINOMIALE:
dbinom(k, 4, 0.67)

# DISEGNO IL GRAFICO DELLA DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA':
barplot(dbinom(k,4,0.67), names.arg=k, xlab="X", ylab="P(X)")
```

ESERCIZIO 5 - LAB

```
# CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:
summary(bank.loans)

# CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:
length(bank.loans)

# CREO IL GRAFICO BOXPLOT:
boxplot(bank.loans)
```

PROBABILITA' E STATISTICA

Prova del 09/02/2018

Traccia D

ESERCIZIO 1

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- la mediana e la moda;
- la varianza.

X	f	X*f	f/X	ln(X)	ln(X)*f	X ²	X ² *f
3	5	15	1,67	1,0986	5,4931	9	45
5	10	50	2,00	1,6094	16,0943791	25	250
8	15	120	1,88	2,0794	31,1916231	64	960
9	20	180	2,22	2,1972	43,9445	81	1620
	50	365	7,76	6,9847	96,7236		2875

a) *Calcolo della media aritmetica, armonica e geometrica:*

$$M(X) = \frac{\sum X * f}{\sum f} = \frac{365}{50} = 7,3000$$

$$Ma(X) = \frac{\sum f}{\sum f/x} = \frac{50}{7,8} = 6,4401$$

$$\ln(Mg(X)) = \frac{\sum \ln(X) * f}{\sum f} = \frac{96,7236}{50} = 1,9345 \quad Mg(X) = e^{1,9345} = 6,9204$$

$$M_2(X) = \sqrt{\frac{\sum X^2 * f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{2875}{50}} = 7,5829$$

b) *Calcolo della mediana e della moda:*

$$X_{25^\circ} = < \text{mediana} = < X_{26^\circ} : me = 8$$

$$\text{moda} = 9$$

c) *Calcolo della varianza:*

$$V(X) = M(X^2) - m(X)^2 = 2875/50 - 7,3^2 = 4,2100$$

ESERCIZIO 2

	AUTISMO	NO AUTISMO
VACCINO	5	90
NO VACCINO	5	25

Calcolo i subtotali:

	AUTISMO	NO AUTISMO	
VACCINO	5	90	95
NO VACCINO	5	25	30
	10	115	125

Utilizzando i subtotali si ricavano le frequenze teoriche f^* :

	AUTISMO	NO AUTISMO	
VACCINO	7,6	87,4	95
NO VACCINO	2,4	27,6	30
	10	115	125

Calcolo il Chi-Quadrato:

f	f^*	$(f-f^*)^2/f^*$
5	7,6	0,8895
90	87,4	0
5	2,4	3
25	27,6	0,2449
125	125	4,0284

Il Chi Quadrato calcolato risulta quindi pari a:

$$\text{ChiQc} = 4,0284$$

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 accetta l'ipotesi di indipendenza fra le due distribuzioni.

ESERCIZIO 3

Lo schema da utilizzare è quello della v.c. Binomiale con parametri:

$$\begin{aligned} p &= 0,4 \\ n &= 4 \end{aligned}$$

La distribuzione di probabilità quindi è la seguente:

X	P(X)
0	0,1296
1	0,3456
2	0,3456
3	0,1536
4	0,0256
	1

$$\begin{aligned} \text{Media} &= np = 1,6 \\ \text{Varianza} &= npq = 0,96 \end{aligned}$$

ESERCIZIO 4 - LAB

```
# CREO IL VETTORE DELLE X:
k=c(0:4)

# CALCOLO I VALORI DELLA VARIABILE BINOMIALE:
dbinom(k, 4, 0.4)

# DISEGNO IL GRAFICO DELLA DISTRIBUZIONE DI PROBABILITA':
barplot(dbinom(k,4,0.4), names.arg=k, xlab="X", ylab="P(X)")
```

ESERCIZIO 5 - LAB

```
# CALCOLO MEDIA, MEDIANA, PRIMO E TERZO QUARTILE, MINIMO E MASSIMO:
summary(intel.stocks)

# CALCOLO IL NUMERO DI ELEMENTI DEL DATABASE:
length(intel.stocks)

# CREO IL GRAFICO BOXPLOT:
boxplot(intel.stocks)
```