

# Statistica

Formulario e temi risolti

**AA: 2018/2019**

# Indice

<b>Indice</b>	<b>2</b>
<b>Formulario</b>	<b>6</b>
1 - Rapporti statistici	6
1.1 Rapporto di composizione (rapporto di parte al tutto)	6
1.2 Rapporto di densità	6
1.3 Rapporto di derivazione	6
1.4 Rapporto di coesistenza	6
1.5 - Numeri Indici	6
1.5.1 Numeri indici a base fissa	6
1.5.2 Numeri indici a base mobile	7
1.5.3 Relazioni numeri indici a base fissa ed indici a base mobile	7
1.5.4 Tasso di Variazione medio annuo	7
2 - Analisi elementari delle frequenze	8
2.1 frequenze assolute	8
2.2 frequenze relative	8
2.3 frequenze cumulate	8
2.4 frequenze cumulate relative	8
2.5 frequenze retrocumulate	8
2.6 frequenze retrocumulate relative	8
2.7 ampiezza di classe	8
2.7.1 raggruppamento in classi con estremi esclusi	8
2.7.1 raggruppamento in classi con un estremo incluso	8
2.8 frequenze specifiche	8
2.9 frequenze specifiche relative	8
3 - Mediana	9
3.1 Quartili	9
3.2 Decili	9
3.3 Centili	9
3.4 Caso in cui mediana/quartili/decili/percentili non sono interi	9
4 - Medie analitiche (aggiungere proprietà e dimostrazioni)	10
4.1 Media Aritmetica	10
4.1.1 Distribuzione delle unità	10
4.1.2 Distribuzione di frequenze	10
4.1.3 Distribuzione di frequenze raggruppate in classi	10
4.1.4 Proprietà di linearità	10
4.1.4 proprietà della media aritmetica	10
4.2 Media Geometrica	10
4.3 Media Armonica	10
4.3 Media Quadratica	10
5 - Variabilità	11
5.1 classificazione indici di variabilità	11
5.2 Intervalli di variazione	11

5.2.1 campo di variazione	11
5.2.2 differenza interquartile	11
5.2.3 Differenza interdecile	11
5.3 Scostamenti medi	11
5.4 Deviazione standard (o scarto quadratico medio)	11
5.4.1 Distribuzione di unità	11
5.4.2 Distribuzione di frequenza	11
5.5 Varianza	11
5.5.1 Formula indiretta per il calcolo della Varianza	12
5.5.2 Varianza nei e Varianza tra i gruppi	12
5.6 Differenze medie	12
5.6.2 Delta di Gini (con ripetizione)	12
6 - Ineguaglianza (Concentrazione)	13
6.1 Gruppo inferiore e Gruppo superiore	13
6.2 Reddito cumulato	13
6.3 Media inferiore, Media superiore e Media generale	13
6.3.1 Media dei gruppi inferiori:	13
6.3.2 Media dei gruppi superiori:	13
6.3.3 Media generale:	13
6.4 Requisiti di un indice di Ineguaglianza/concentrazione	13
6.5 Indice di Bonferroni	13
6.5.1 Indice puntuale	14
6.5.2 Indice generale	14
6.6 Indice di Zenga	14
6.7 Indice di Gini	14
7 - Simmetria	14
7.1 simmetria di due valori rispetto ad un terzo	15
7.2 asimmetria puntuale	15
7.3 simmetria nel caso di N valori	15
7.4 Sintesi delle simmetrie puntuali (indice del verso di asimmetria)	15
7.5 Indice di intensità di Asimmetria	15
8 - interpolazione	15
8.1 determinazione dei parametri della retta a minimi quadrati	16
8.1.1 procedimento indiretto per il calcolo della codevarianza e covarianza	16
8.2 Indice di determinazione della bontà di adattamento della retta interpolante: $Id_2$ (o $R^2$ )	16
8.2.1 Varianza Spiegata e Varianza Residua	16
8.2.2 Devianza Spiegata e Devianza Residua	16
8.2.3 Calcolo $Id_2$	16
8.2.4 espressione alternativa $Id_2$	17
8.2.5 legame tra $D_s$ , $1e$ $Dev(X)$	17
9 - Statistica Bivariata	18
9.1 calcolo delle frequenze teoriche	18
9.2 calcolo delle Contingenze	18
9.2.1 Contingenze relative	18
9.2 - indici di connessione	18

9.2.1 Indice di Mortara	18
9.2.2 Indice di Pearson	18
9.3 Frequenze Marginali	18
9.3.1 Frequenze marginali di X	18
9.3.2 Frequenze marginali di Y	18
9.3.3 Frequenze marginali totali	18
9.4 indipendenza in distribuzione	19
9.5 dipendenza media	19
9.5.1 media parziale di Y	19
9.5.2 Varianze parziali	19
9.6 indipendenza in media	19
9.6.1 indice per la valutazione della dipendenza in media (Pearson)	19
9.6.2 Coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson	20
<b>Dimostrazioni</b>	<b>21</b>
1 - Dimostrazione N valori sono simmetrici rispetto ad Mallora $M=Me$ .	21
2 - Si dimostri il procedimento indiretto per il calcolo della varianza	21
3 - Si enunci e si dimostri la proprietà di minimo della media aritmetica.	22
4 - si dimostri, in generale, la proprietà del coefficiente di correlazione lineare riguardante le trasformazioni lineari	23
<b>Esame 24 Giugno 2016</b>	<b>24</b>
Esercizio 1	24
Soluzione 1	24
Punto a)	24
Punto b)	25
Punto c)	26
Esercizio 2	27
Soluzione 2	28
Punto a)	28
Punto b)	30
Punto c)	31
Esercizio 3	32
Soluzione 3	33
Punto a)	33
Punto b)	35
Punto c)	36
<b>Esame 19 Febbraio 2019</b>	<b>36</b>
Esercizio 1	36
Soluzione 1	37
Punto a)	37
Punto b)	39
punto c)	40
punto d)	41
Esercizio 2	42
Soluzione 2	43
Punto a)	43

Punto b)	45
Punto c)	46
Punto d)	46
Esercizio 3	47
Soluzione 3	47
Punto a)	47
Punto b)	49
<b>Esame 30 Gennaio 2019</b>	<b>50</b>
Esercizio 1	50
Soluzione 1	51
Punto a)	51
Punto b)	53
Punto c)	53
Punto d)	54
Esercizio 2	55
Soluzione 2	56
Punto a)	56
Punto b)	57
Punto c)	58
Esercizio 3	59
Punto a)	60
Punto b)	62
Punto c)	63

# Formulario

## 1 - Rapporti statistici

Un rapporto statistico è il quoziente tra due dati di cui almeno uno di natura statistica

$$\frac{Q_1}{Q_2}$$

### **1.1 Rapporto di composizione (rapporto di parte al tutto)**

Si rappresentano una intensità (o frequenza) parziale, all'intensità (o frequenza) totale.

*esempio:*

Il 64% delle persone in classe ha gli occhi marroni;

Il 75% di consumi di energia deriva dal settore agricolo;

### **1.2 Rapporto di densità**

Si rapporta una "circostanza quantitativa" relativa ad un fenomeno, con la dimensione del campo di osservazione.

*esempio:*

$$\text{Densità di Popolazione} = \frac{\text{numero residenti area geografica}}{\text{superficie area geografica}}$$

### **1.3 Rapporto di derivazione**

Rapportano l'intensità (o frequenza) di un fenomeno, all'intensità (o frequenza) di un altro fenomeno che ne è la causa

*esempio:*

Le vendite di un'azienda, derivano (cioè sono influenzate) dal bacino di utenza;

### **1.4 Rapporto di coesistenza**

Rapportano l'intensità (o frequenza) di due fenomeni antitetici (ossia che coesistono).

*esempio:*

rapporto tra nati vivi classificati per genere (maschi e femmine coesistono);

## **1.5 - Numeri Indici**

I **numeri indici** rapportano due intensità (o frequenze) relative a due differenti istanti temporali

### *1.5.1 Numeri indici a base fissa*

I **numeri indici a base fissa**  $I_{j,i^*}$  confrontano tutti i dati rispetto ad un dato fisso ( $i^*$ ).

$$I_{j,i^*} = \frac{x_j}{x_{i^*}}$$