

MATEMATICA PER L'ANALISI DEI DATI

Capitolo 1: Statistica Descrittiva

Giovanni Amendola

Corso di laurea triennale in Informatica
Università della Calabria

Anno Accademico 2020/2021

Concetto di Statistica

Statistica (*Dizionario di Oxford*, 2006)

La **statistica** è lo studio di una collezione (campione o popolazione) di dati (osservazioni):

- dell'analisi dei dati,
- dell'interpretazione dei dati,
- della presentazione dei dati,
- dell'organizzazione dei dati.

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati:* estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati*: estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);
- *comparare i dati*, ovvero
 - osservare una stessa variabile su più gruppi di individui.

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati*: estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);
- *comparare i dati*, ovvero
 - osservare una stessa variabile su più gruppi di individui.

Esempio

Voto di Fondamenti degli studenti del II anno e degli studenti del III anno.

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati*: estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);
- *comparare i dati*, ovvero
 - osservare una stessa variabile su più gruppi di individui.

Esempio

Voto di Fondamenti degli studenti del II anno e degli studenti del III anno.

- osservare più variabili sullo stesso gruppo di individui (scatterplot, covarianza, correlazione, retta di regressione).

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati*: estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);
- *comparare i dati*, ovvero
 - osservare una stessa variabile su più gruppi di individui.

Esempio

Voto di Fondamenti degli studenti del II anno e degli studenti del III anno.

- osservare più variabili sullo stesso gruppo di individui (scatterplot, covarianza, correlazione, retta di regressione).

Esempio

Voto di Fondamenti e voto di Analisi degli studenti del II anno.

Statistica descrittiva e Statistica inferenziale

Statistica descrittiva: analizzare i dati osservati, indipendentemente dai modelli probabilistici e dalla provenienza dei dati:

- *ridurre i dati*: estrapolare informazione attraverso grafici o indici (posizione, dispersione, forma);
- *comparare i dati*, ovvero
 - osservare una stessa variabile su più gruppi di individui.

Esempio

Voto di Fondamenti degli studenti del II anno e degli studenti del III anno.

- osservare più variabili sullo stesso gruppo di individui (scatterplot, covarianza, correlazione, retta di regressione).

Esempio

Voto di Fondamenti e voto di Analisi degli studenti del II anno.

Statistica inferenziale: fare inferenze (trarre conclusioni logiche) circa la popolazione complessiva a partire da osservazioni fatte su un campione estratto.

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ *“Numero di cani posseduti dagli studenti del corso”*.

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ "Numero di cani posseduti dagli studenti del corso".

0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 1.

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ *“Numero di cani posseduti dagli studenti del corso”*.

0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 1.

$B =$ *“Record di salto in alto degli studenti del corso (in centimetri)”*.

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ *“Numero di cani posseduti dagli studenti del corso”*.

0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 1.

$B =$ *“Record di salto in alto degli studenti del corso (in centimetri)”*.

162.5, 168.4, 181.2, 173.4, ...

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ *“Numero di cani posseduti dagli studenti del corso”.*

0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 1.

$B =$ *“Record di salto in alto degli studenti del corso (in centimetri)”.*

162.5, 168.4, 181.2, 173.4, ...

$C =$ *“Diploma di scuola superiore degli studenti del corso”.*

Variabili

Variabile statistica

Una caratteristica rilevata su qualche unità statistica che appartiene ad una popolazione (campione) di riferimento.

Esempio (Variabili statistiche)

$A =$ *“Numero di cani posseduti dagli studenti del corso”.*

0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 2, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 2, 1.

$B =$ *“Record di salto in alto degli studenti del corso (in centimetri)”.*

162.5, 168.4, 181.2, 173.4, ...

$C =$ *“Diploma di scuola superiore degli studenti del corso”.*

Liceo Scientifico, Industriale, Liceo Scientifico, Ragioneria, Ragioneria, ...

Variabili

Distinguiamo tra

- **variabili numeriche**, i valori che assumono sono numeri;
 - **discrete**, i valori che assumono sono finiti o numerabili (ad esempio la variabile A);
 - **continue**, i valori che assumono sono continui (ad esempio la variabile B);
- **variabili categoriche**, i valori che assumono non sono numeri (ad esempio la variabile C).

Approssimazioni

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative, mentre 0.02459 ne ha

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6 , mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative, mentre 0.02459 ne ha 4.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6, mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative, mentre 0.02459 ne ha 4.

L' **n -esima cifra significativa** ($n > 1$) di un numero è l' $n - 1$ -esima cifra a destra a partire dalla cifra più significativa.

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6, mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative, mentre 0.02459 ne ha 4.

L' **n -esima cifra significativa** ($n > 1$) di un numero è l' $n - 1$ -esima cifra a destra a partire dalla cifra più significativa.

Esempio: La terza cifra significativa di 0.02459 è

Approssimazioni

La **cifra più significativa** (o **prima cifra significativa**) di un numero: prima cifra partendo da sinistra diversa da zero.

Esempio: La cifra più significativa di 0.02459 è 2.

La **cifra meno significativa** (o **ultima cifra significativa**) di un numero intero è la prima cifra partendo da destra diversa da zero, mentre di un numero con una parte frazionaria è l'ultima cifra a destra.

Esempio: La cifra meno significativa di 12600 è 6, mentre la cifra meno significativa di 0.02459 è 9. L'ultima cifra significativa di 0.3710 è 0.

Le **cifre significative** di un numero sono tutte quelle comprese tra la cifra più significativa e quella meno significativa (incluse).

Esempio: Il numero 12600 ha 3 cifre significative, mentre 0.02459 ne ha 4.

L' **n -esima cifra significativa** ($n > 1$) di un numero è l' $n - 1$ -esima cifra a destra a partire dalla cifra più significativa.

Esempio: La terza cifra significativa di 0.02459 è 5.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa:

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa:

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:
 - **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:
 - **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla quarta cifra significativa:

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:
 - **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:
 - **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

- **per eccesso**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 5, 6, 7, 8 o 9;

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:

- **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

- **per eccesso**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 5, 6, 7, 8 o 9;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla sesta cifra significativa:

Approssimazioni

Come rappresentare le grandezze numeriche in modo inesatto? Distinguiamo due tipi di approssimazioni.

- **Troncamento:** vengono cancellate tutte le cifre a destra di una data cifra del numero considerato.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

Esempio: Troncare il numero 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2935.

- **Arrotondamento:** si approssima il numero di partenza all' n -esima cifra significativa con un altro numero il più vicino possibile, dunque l'arrotondamento può essere:

- **per difetto**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 0, 1, 2, 3 o 4;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla quarta cifra significativa: 13.29.

- **per eccesso**, se la prima cifra dopo l' n -esima cifra significativa è 5, 6, 7, 8 o 9;

Esempio: Arrotondare 13.29357 alla sesta cifra significativa: 13.2936.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: .

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, .

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} =$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 =$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 =$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa:

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$,

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$ e $\tilde{z} = 100$.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} =$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.7 - 1.7) \cdot 100 =$

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.7 - 1.7) \cdot 100 = 0$.

Approssimazioni

Attenzione alla **propagazione dell'errore di approssimazione**

Esempio

Consideriamo i numeri $x = 1.6666666$, $y = 1.7333333$ e $z = 100$.
Vogliamo calcolare $(y - x) \cdot z$. Eseguiamo il calcolo utilizzando due diverse approssimazioni.

- Terza cifra significativa: $\tilde{x} = 1.67$, $\tilde{y} = 1.73$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.73 - 1.67) \cdot 100 = 0.06 \cdot 100 = 6$.
- Seconda cifra significativa: $\tilde{x} = 1.7$, $\tilde{y} = 1.7$ e $\tilde{z} = 100$.
Per cui $(\tilde{y} - \tilde{x}) \cdot \tilde{z} = (1.7 - 1.7) \cdot 100 = 0$.

Esercizio

Arrotondare i seguenti numeri alla seconda e alla quarta cifra significativa: 1.38277, 0.0266666, 0.35555, 14.5051.

Frequenze

Frequenze

Definizione (Frequenza)

- **Frequenza assoluta:** *numero di osservazioni in cui si presenta una data modalità (numeri o attributi) di una variabile.*

Frequenze

Definizione (Frequenza)

- **Frequenza assoluta:** *numero di osservazioni in cui si presenta una data modalità (numeri o attributi) di una variabile.*
- **Frequenza relativa:** *rapporto tra frequenza assoluta e numero totale di osservazioni.*

Frequenze

Definizione (Frequenza)

- **Frequenza assoluta:** *numero di osservazioni in cui si presenta una data modalità (numeri o attributi) di una variabile.*
- **Frequenza relativa:** *rapporto tra frequenza assoluta e numero totale di osservazioni.*
- **Frequenza percentuale:** *frequenza relativa per 100.*

Frequenze

Definizione (Frequenza)

- **Frequenza assoluta:** *numero di osservazioni in cui si presenta una data modalità (numeri o attributi) di una variabile.*
- **Frequenza relativa:** *rapporto tra frequenza assoluta e numero totale di osservazioni.*
- **Frequenza percentuale:** *frequenza relativa per 100.*
- **Frequenza relativa (percentuale) cumulativa:** *frequenza relativa (percentuale) delle osservazioni minori o uguali ad un certo valore.*

Frequenze

Definizione (Frequenza)

- **Frequenza assoluta:** *numero di osservazioni in cui si presenta una data modalità (numeri o attributi) di una variabile.*
- **Frequenza relativa:** *rapporto tra frequenza assoluta e numero totale di osservazioni.*
- **Frequenza percentuale:** *frequenza relativa per 100.*
- **Frequenza relativa (percentuale) cumulativa:** *frequenza relativa (percentuale) delle osservazioni minori o uguali ad un certo valore.*

Tabella di distribuzione di frequenza: *classi (partizioni dei dati osservati), frequenze assolute, frequenze relative, frequenze percentuali, frequenze cumulative.*

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0				
1				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0				
1				
2				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0				
1				
2				
3				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34			
1				
2				
3				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34			
1	13			
2				
3				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34			
1	13			
2	2			
3				

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34			
1	13			
2	2			
3	1			

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68		
1	13			
2	2			
3	1			

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68		
1	13	0.26		
2	2			
3	1			

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68		
1	13	0.26		
2	2	0.04		
3	1			

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68		
1	13	0.26		
2	2	0.04		
3	1	0.02		

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	
1	13	0.26		
2	2	0.04		
3	1	0.02		

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	
1	13	0.26	26%	
2	2	0.04		
3	1	0.02		

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	
1	13	0.26	26%	
2	2	0.04	4%	
3	1	0.02		

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
<i>0</i>	<i>34</i>	<i>0.68</i>	<i>68%</i>	
<i>1</i>	<i>13</i>	<i>0.26</i>	<i>26%</i>	
<i>2</i>	<i>2</i>	<i>0.04</i>	<i>4%</i>	
<i>3</i>	<i>1</i>	<i>0.02</i>	<i>2%</i>	

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	
2	2	0.04	4%	
3	1	0.02	2%	

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	
3	1	0.02	2%	

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	100%

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	100%

Osservazione

La somma della frequenza relativa è sempre pari a 1.

Frequenze

Esempio (Tabella di distribuzione di frequenza)

Consideriamo la variabile numerica discreta A:

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	100%

Osservazione

La somma della frequenza relativa è sempre pari a 1.

La somma della frequenza percentuale è sempre pari al 100%.

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	f. assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20
$170\text{cm} \leq B < 180\text{cm}$	

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20
$170\text{cm} \leq B < 180\text{cm}$	17

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20
$170\text{cm} \leq B < 180\text{cm}$	17
$180\text{cm} \leq B < 190\text{cm}$	

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

B = "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	$f.$ assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20
$170\text{cm} \leq B < 180\text{cm}$	17
$180\text{cm} \leq B < 190\text{cm}$	2

Frequenze

Esempio

Consideriamo la variabile numerica continua

$B =$ "Record di salto in alto degli studenti del corso".

Classe	f. assoluta
$140\text{cm} \leq B < 150\text{cm}$	4
$150\text{cm} \leq B < 160\text{cm}$	7
$160\text{cm} \leq B < 170\text{cm}$	20
$170\text{cm} \leq B < 180\text{cm}$	17
$180\text{cm} \leq B < 190\text{cm}$	2

Osservazione

Per variabili continue: si **perde informazione**, ma si **guadagna in leggibilità**. Passaggio da **dati grezzi** a **dati raggruppati**.

Rappresentazione grafica dei dati: **Istogramma**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili numeriche.

Esempio (Istogramma relativo alla variabile numerica **discreta A**)

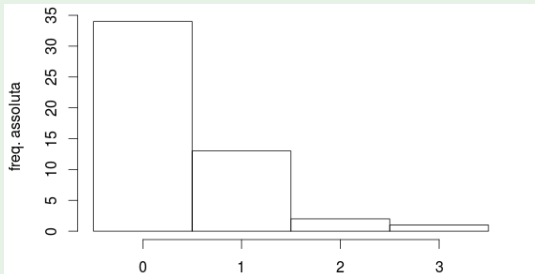
<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	100%

Rappresentazione grafica dei dati: **Istogramma**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili numeriche.

Esempio (Istogramma relativo alla variabile numerica **discreta** A)

<i>Classe</i>	<i>f. assoluta</i>	<i>f. relativa</i>	<i>f. percentuale</i>	<i>f. cumulativa</i>
0	34	0.68	68%	68%
1	13	0.26	26%	94%
2	2	0.04	4%	98%
3	1	0.02	2%	100%



Rappresentazione grafica dei dati: **Istogramma**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili numeriche.

Esempio (Istogramma relativo alla variabile numerica **continua** B)

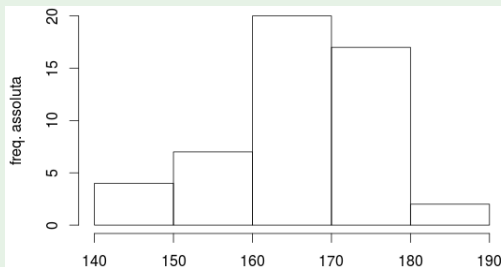
<i>Classe</i>	<i>freq. assoluta</i>
$140cm \leq B < 150cm$	4
$150cm \leq B < 160cm$	7
$160cm \leq B < 170cm$	20
$170cm \leq B < 180cm$	17
$180cm \leq B < 190cm$	2

Rappresentazione grafica dei dati: **Istogramma**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili numeriche.

Esempio (Istogramma relativo alla variabile numerica **continua** B)

<i>Classe</i>	<i>freq. assoluta</i>
$140cm \leq B < 150cm$	4
$150cm \leq B < 160cm$	7
$160cm \leq B < 170cm$	20
$170cm \leq B < 180cm$	17
$180cm \leq B < 190cm$	2



Rappresentazione grafica dei dati: **Diagramma a barre**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili categoriche.

Rappresentazione grafica dei dati: **Diagramma a barre**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili categoriche.

Esempio (Diagramma a barre per la variabile **categorica C**)

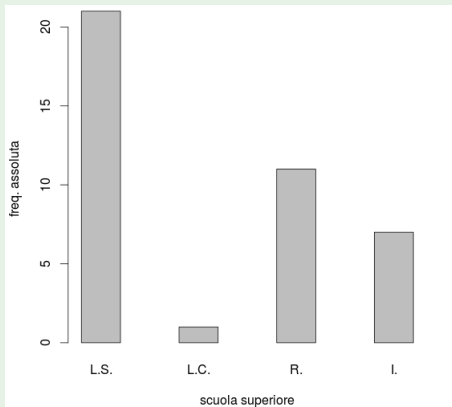
C = "Diploma di scuola superiore degli studenti del corso". 40 osservazioni:

Classe	frequenza assoluta	frequenza percentuale
Liceo Scientifico	20	50%
Liceo Classico	2	5%
Ragioneria	10	25%
Industriale	8	20%

Rappresentazione grafica dei dati: **Diagramma a barre**

Rappresenta le distribuzioni di frequenza per variabili categoriche.

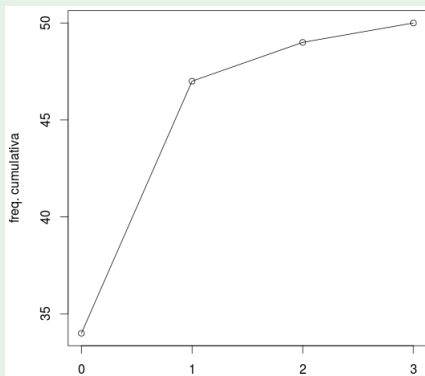
Esempio (Diagramma a barre per la variabile **categorica C**)



Rappresentazione grafica dei dati: **Ogiva**

Rappresenta la frequenza cumulativa di una variabile numerica.

Esempio (Ogiva per la variabile numerica discreta A)



Rappresentazione grafica dei dati: **Torta**

Rappresenta le frequenze percentuali di una variabile (numerica o categorica).

Esempio (Torta per la variabile categorica C)

