



## Foglio di calcolo (2)

- Applicazioni statistiche
- Grafici di correlazione
- Istogrammi

1

---

---

---

---

---

---

---

---



## Semplici calcoli statistici

Una serie di dati (per esempio le misure di un ossido nell'esercitazione 3) possono essere analizzate dal punto di vista statistico.

In particolare si puo' calcolare la

Media (average)

=average(A2:A259)

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

2

---

---

---

---

---

---

---

---



## Indici di dispersione

Varianza (Variance)

=var(A2:A259)

Deviazione standard

standard deviation

=std(A2:A259)

$$s^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Range

=max(A2:A259)- min(A2:A259)

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

3

---

---

---

---

---

---

---

---



## Indici di forma

asimmetria (skewness)  
=skew(A2:A259)

$$a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$

a=0 simmetria della distribuzione  
a>0 coda verso destra  
a<0 coda verso sinistra

4

---

---

---

---

---

---

---

---



## La correlazione

### La correlazione

Per sapere se esiste un 'legame' tra due caratteri quantitativi, e cioè se uno di essi esercita un'influenza sull'altro, ad esempio il peso delle persone e la loro altezza, si utilizzano gli indici di **correlazione**, i quali danno anche una misura di questo 'legame'.

Quando la dipendenza tra due variabili è lineare si parla di correlazione lineare. L'indice usato è detto indice di correlazione di Bravais-Pearson

$$r = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N s_x s_y} \quad -1 < r < 1$$

5

---

---

---

---

---

---

---

---



## La correlazione

per r=1 si ha il massimo di correlazione diretta  
per r=-1 si ha il massimo di correlazione inversa  
per r=0 non si ha correlazione

La correlazione si dice diretta se ai valori crescenti di una variabile corrispondono valori pure crescenti dell'altra variabile, ad esempio reddito e consumi, altezza e peso, SiO<sub>2</sub> e Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nell'esercitazione

La correlazione si dice inversa se ai valori crescenti di una variabile corrispondono valori decrescenti dell'altra variabile, ad esempio altitudine e pressione atmosferica, SiO<sub>2</sub> e MgO nell'esercitazione.

6

---

---

---

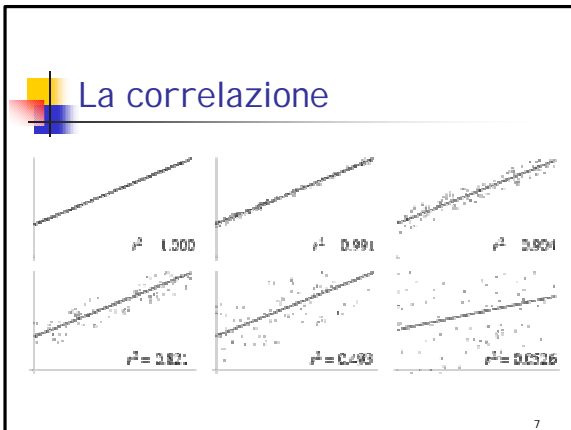
---

---

---

---

---




---

---

---

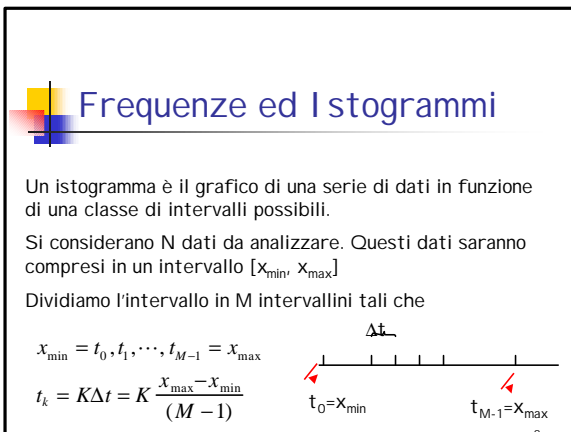
---

---

---

---

---




---

---

---

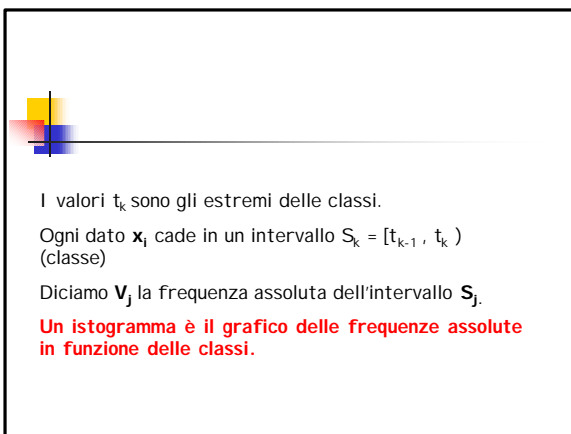
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---



## Frequenze

La funzione FREQUENZA calcola la frequenza di occorrenza dei valori di un intervallo e restituisce una matrice verticale di numeri.

Sintassi:

**FREQUENZA**( matrice\_ dati; matrice classi)

tale istruzione viene inserita come formula matrice dopo aver selezionato un intervallo di celle adiacenti nel quale dovrà apparire il risultato. Il numero di elementi nella matrice restituita è maggiore di un'unità rispetto al numero di elementi contenuti in matrice\_ classi.

10

---

---

---

---

---

---

---

---



## Formula matrice

Una formula in forma di matrice può eseguire più calcoli e restituire uno o più risultati.

Procedura:

selezionare la cella o le celle in cui si desidera immettere la formula, creare la formula e premere CTRL+ MAI USC+I NVIO

11

---

---

---

---

---

---

---

---



## Istogramma

Per disegnare un istogramma

Si fissano sull'asse delle ascisse i valori delle classi e, in corrispondenza, si

disegna una barra la cui altezza è pari alla frequenza.

L'altezza ha la stessa unità di misura della probabilità teorica

12

---

---

---

---

---

---

---

---



## Scelta del numero di classi

Per costruire un diagramma delle frequenze bisogna discretizzare in modo opportuno il range dei valori assunti dalla variabile.

Qual è la scelta ottimale?

**Regola empirica:**

Numero di intervalli =  $\sqrt{N}$

13

---

---

---

---

---

---

---

---