



# Data Science in Pratica

**Eddy Maddalena & Kevin Roitero**

Dipartimento di Matematica, Informatica e Fisica (DMIF), Università di Udine

Udine (Online), 22 giugno 2023



Eddy Maddalena

✉ [eddy.maddalena@uniud.it](mailto:eddy.maddalena@uniud.it)

🌐 [eddymaddalena.net](http://eddymaddalena.net)



Kevin Roitero

✉ [kevin.roitero@uniud.it](mailto:kevin.roitero@uniud.it)

🌐 [kevinroitero.com](http://kevinroitero.com)

**Docenti e ricercatori** dell'Università di Udine: **Fondamenti di Scienza dei dati e laboratorio**, **Progettazione e Analsi orientata agli Oggetti**, e **Recommender Systems**.

# Scaletta

- Presentazioni - 5 minuti
- Panoramica sulla Data Science - 80 minuti
- Esempi e attività pratiche - 60 minuti



# I dati

"Un dato è una descrizione elementare codificata di un'informazione, un'entità, di un fenomeno, di una transazione, di un avvenimento o di altro."

Wikipedia

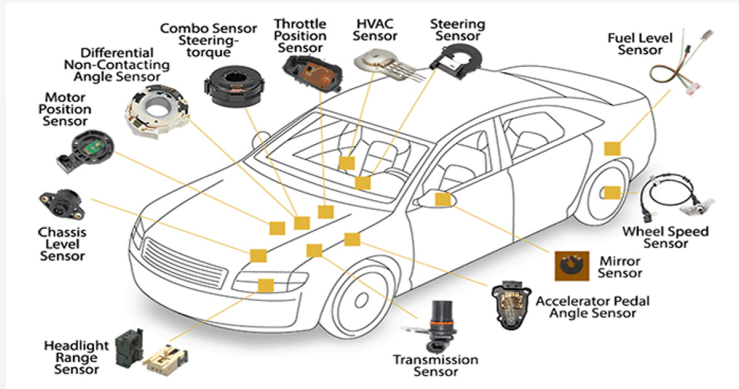
"I dati sono informazione fattuale (come misurazioni o statistiche), usate come base per ragionamenti, discussioni e calcoli"

Joe Martin

# I dati digitali



**UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI UDINE**  
hic sunt futura



Bourns



Roomba



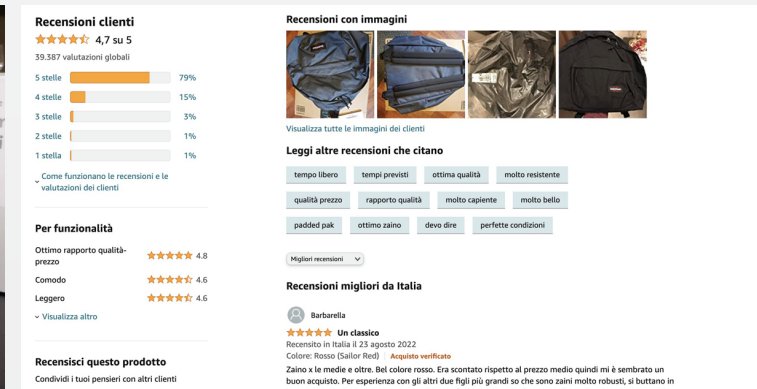
Ambient Weather



Instagram



Google Home



Amazon Shop

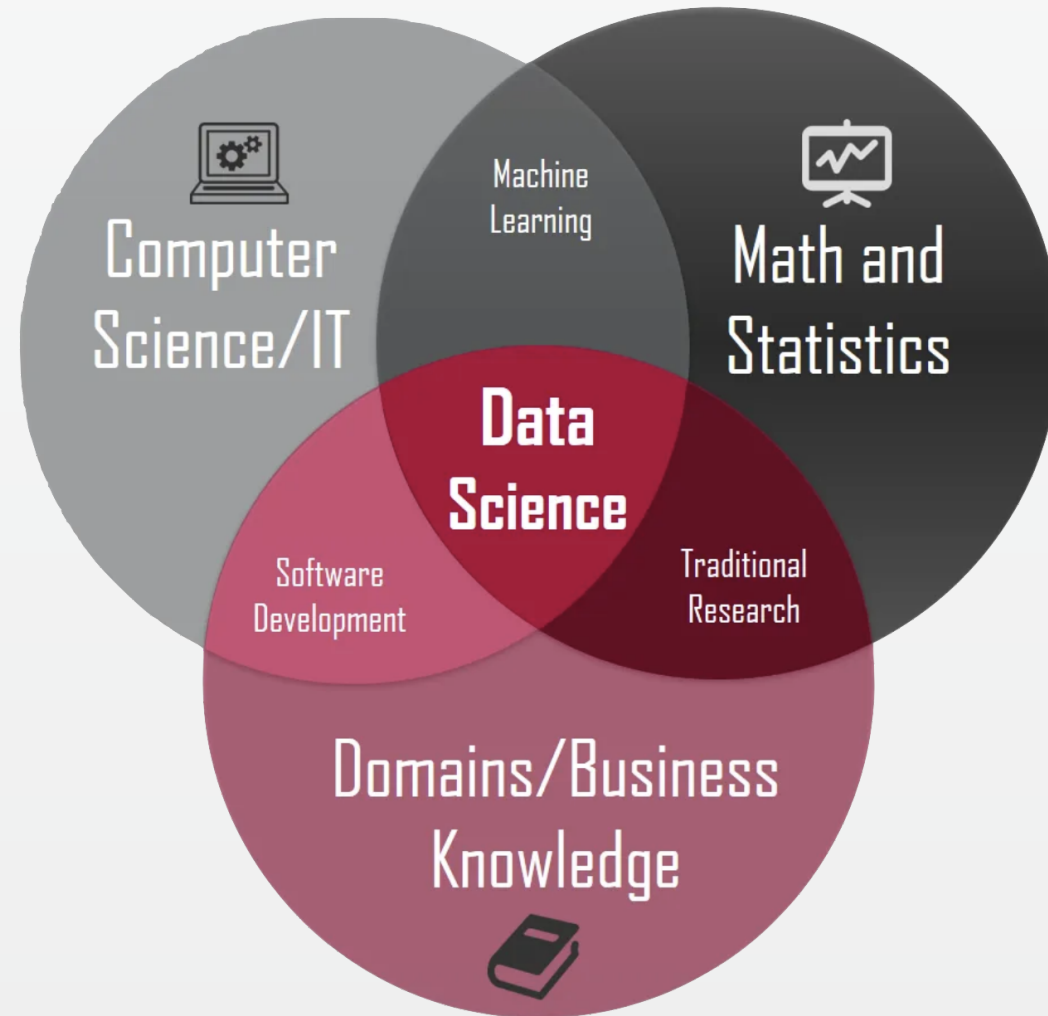
# Lo Scienziato dei Dati

- Lavora con esperti di dominio
- Background multidisciplinare: statistica, programmazione, data visualization, comunicazione, ..
- Guadagno mediano USA 2022: **\$54k all'anno** [1]
- Stipendio di un Data Scientist USA 2022: **\$123k all'anno** [2]

[1] <https://www.thebalancecareers.com/>

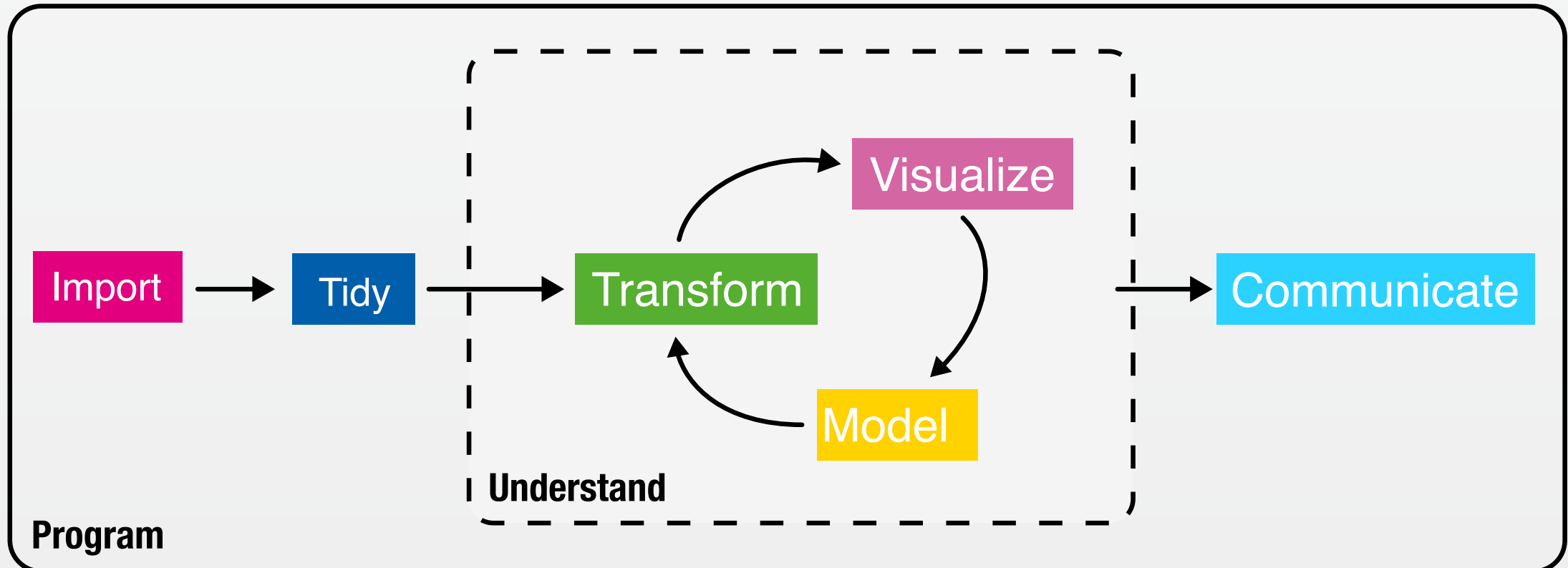
[2] <https://builtin.com/salaries/data-analytics/data-scientist>





# Il workflow della Data Science

Il ciclo di vita della Data Science va dall'import dei dati fino alla comunicazione dei risultati





# Import

- Inizialmente si importano i dati nel proprio tool di data analysis (ad es. R o Python)
- Tipicamente si caricano i dati presenti in un file, un database o delle web API e li si trasforma in un **Dataframe**

Esempio di file CSV (Comma-separated values)

```
City, Country, Population, Lat, Lng, Capital  
Udine, Italy, 99341, 46.0693000, 13.2371500, FALSE  
Trento, Italy, 117417, 46.0678700, 11.1210800, FALSE  
Ljubljana, Slovenia, 279631, 46.0510800, 14.5051300, TRUE  
Lugano, Switzerland, 63932, 46.0100800, 8.9600400, FALSE
```

# Tidy

- È buona norma **pulire** e **riordinare** i dati dopo l'importazione
- Pulire i dati significa immagazzinarli in una **forma consistente alle semantiche del dataset** e al modo in cui questo è immagazzinato
  - In particolare se i dati arrivano da molteplici fonti
- Ciò permette di **focalizzarsi sulle proprie domande o ipotesi** evitando di sprecare tempo ed energie a riorganizzare continuamente i propri dati
- Take home message: **Pulire e organizzare i dati è importante!**

# Tidy: La forma normale

- Un dataframe pulito avrà:
  - una variabile per ogni colonna
  - un'osservazione per ogni riga

	▲ Sepal.Length ▲	▲ Sepal.Width ▲	▲ Petal.Length ▲	▲ Petal.Width ▲	▲ Species ▲	
41	5.0	3.5	1.3	0.3	setosa	
42	4.5	2.3	1.3	0.3	setosa	
43	4.4	3.2	1.3	0.2	setosa	
44	5.0	3.5	1.6	0.6	setosa	
45	5.1	3.8	1.9	0.4	setosa	
46	4.8	3.0	1.4	0.3	setosa	
47	5.1	3.8	1.6	0.2	setosa	
48	4.6	3.2	1.4	0.2	setosa	
49	5.3	3.7	1.5	0.2	setosa	
<b>OSSERVAZIONE</b>	50	5.0	<b>VALORE (3.3)</b>	1.4	0.2	setosa
51	7.0	3.2	4.7	1.4	versicolor	
52	6.4	3.2	4.5	1.5	versicolor	

# Tidy, motivazioni

Perchè ha senso dedicare tempo al tidy? Ci sono due grossi vantaggi:

1. L'uso di **strutture dati consistenti** permette di avere uniformità che facilita la comprensione dei dati stessi
2. Uno dei vantaggi di avere i dati inseriti per variabile consente di sfruttare le **funzioni che operano con vettori** offerte dai programmi di analisi come **R** o **Python**

## Reshape Data - Pivot data to reorganize values into a new layout.

table4a

country	1999	2000
A	0.7K	2K
B	37K	80K
C	212K	213K



country	year	cases
A	1999	0.7K
B	1999	37K
C	1999	212K
A	2000	2K
B	2000	80K
C	2000	213K

**pivot\_longer**(data, cols, names\_to = "name", values\_to = "value", values\_drop\_na = FALSE)

"Lengthen" data by collapsing several columns into two. Column names move to a new names\_to column and values to a new values\_to column.

```
pivot_longer(table4a, cols = 2:3, names_to = "year", values_to = "cases")
```

table2

country	year	type	count
A	1999	cases	0.7K
A	1999	pop	19M
A	2000	cases	2K
A	2000	pop	20M
B	1999	cases	37K
B	1999	pop	172M
B	2000	cases	80K
B	2000	pop	174M
C	1999	cases	212K
C	1999	pop	1T
C	2000	cases	213K
C	2000	pop	1T



country	year	cases	pop
A	1999	0.7K	19M
A	2000	2K	20M
B	1999	37K	172M
B	2000	80K	174M
C	1999	212K	1T
C	2000	213K	1T

**pivot\_wider**(data, names\_from = "name", values\_from = "value")

The inverse of pivot\_longer(). "Widen" data by expanding two columns into several. One column provides the new column names, the other the values.

```
pivot_wider(table2, names_from = type, values_from = count)
```

## Split Cells - Use these functions to split or combine cells into individual, isolated values.

table5

country	century	year
A	19	99
A	20	00
B	19	99
B	20	00

→

country	year
A	1999
A	2000
B	1999
B	2000

**unite**(data, col, ..., sep = "\_", remove = TRUE, na.rm = FALSE) Collapse cells across several columns into a single column.

```
unite(table5, century, year, col = "year", sep = "")
```

table3

country	year	rate
A	1999	0.7K/19M
A	2000	2K/20M
B	1999	37K/172M
B	2000	80K/174M

→

country	year	cases	pop
A	1999	0.7K	19M
A	2000	2K	20M
B	1999	37K	172
B	2000	80K	174

**separate**(data, col, into, sep = "[^[:alnum:]]+", remove = TRUE, convert = FALSE, extra = "warn", fill = "warn", ...) Separate each cell in a column into several columns. Also **extract()**.

```
separate(table3, rate, sep = "/",
  into = c("cases", "pop"))
```

table3

country	year	rate
A	1999	0.7K/19M
A	2000	2K/20M
B	1999	37K/172M
B	2000	80K/174M

→

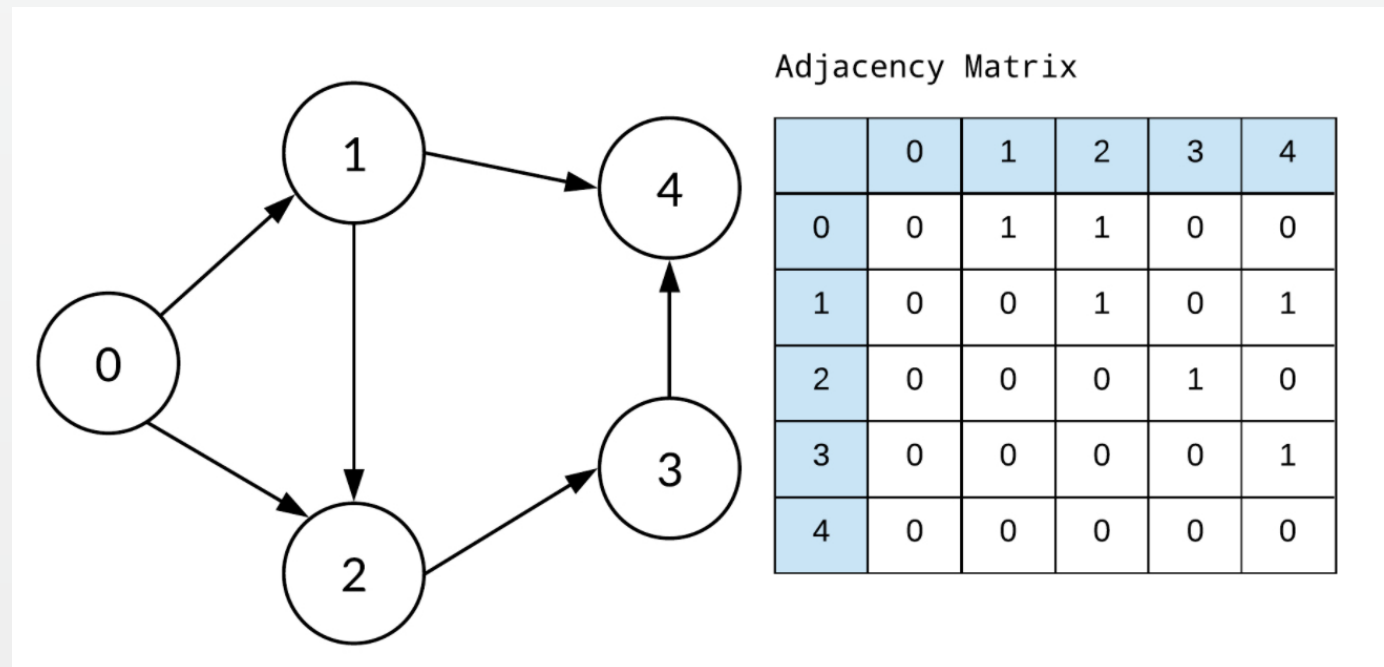
country	year	rate
A	1999	0.7K
A	1999	19M
A	2000	2K
A	2000	20M
B	1999	37K
B	1999	172M
B	2000	80K
B	2000	174M

**separate\_rows**(data, ..., sep = "[^[:alnum:]].+", convert = FALSE) Separate each cell in a column into several rows.

```
separate_rows(table3, rate, sep = "/")
```

# Non solo forma normale...

- Tuttavia, per altre applicazioni ha senso pensare a strutture dati alternative
- Ad esempio, le matrici di adiacenza per i grafici, facilitano operazioni tipiche (indici di centralità, calcolo di cammini minimi, copertura, cicli e così via)



# Transform

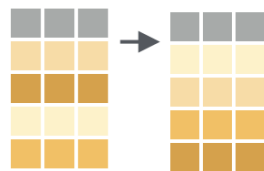
- Dati puliti e organizzati possono essere **trasformati** (effettuando delle **query**)
- Le trasformazioni includono:
  - Concentrarsi sulle osservazioni di interesse con dei **filtri** (ad es., tutte le persone di una città; i dati raccolti in un mese specifico in un form)
  - Creare nuove variabili in funzione di variabili esistenti (ad es., calcolare la velocità da distanze e tempi)
  - Utilizzare funzioni statistiche (ad es., conteggi, somme, medie, mediane)
- Assieme, **tidying** e **transforming** vengono anche detti **wrangling**, dato che spesso si deve "bisticciare" con i dati per trasformarli in forma naturale



# Transform

- R offre la libreria dplyr
- Vediamo alcuni esempi di trasformazione:

## ARRANGE CASES



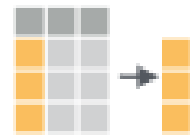
**arrange(.data, ..., .by\_group = FALSE)** Order rows by values of a column or columns (low to high), use with **desc()** to order from high to low.

```
arrange(mtcars, mpg)  
arrange(mtcars, desc(mpg))
```

# Manipulate Variables

## EXTRACT VARIABLES

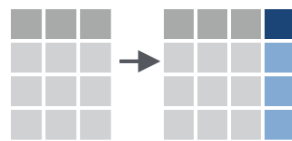
Column functions return a set of columns as a new vector or table.



**pull(.data, var = -1, name = NULL, ...)** Extract column values as a vector, by name or index.  
`pull(mtcars, wt)`

## MAKE NEW VARIABLES

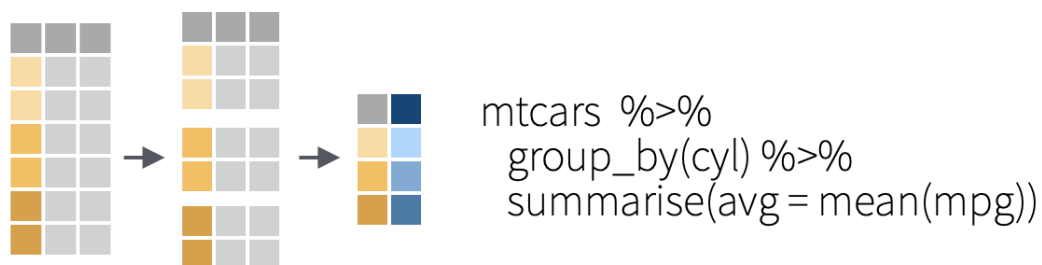
Apply **vectorized functions** to columns. Vectorized functions take vectors as input and return vectors of the same length as output (see back).



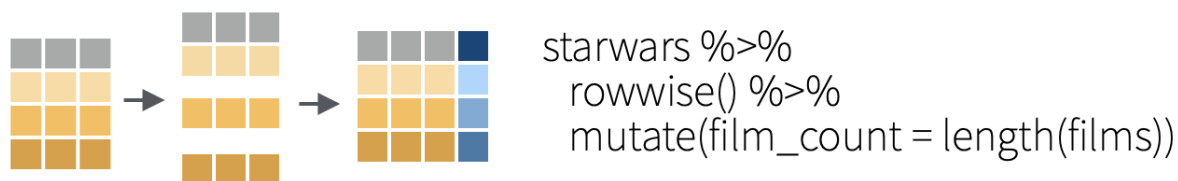
**mutate(.data, ..., .keep = "all", .before = NULL, .after = NULL)** Compute new column(s). Also **add\_column()**, **add\_count()**, and **add\_tally()**.  
`mutate(mtcars, gpm = 1 / mpg)`

## Group Cases

Use **group\_by(.data, ..., .add = FALSE, .drop = TRUE)** to create a "grouped" copy of a table grouped by columns in ... dplyr functions will manipulate each "group" separately and combine the results.



Use **rowwise(.data, ...)** to group data into individual rows. dplyr functions will compute results for each row. Also apply functions to list-columns. See tidyverse cheat sheet for list-column workflow.



**ungroup(x, ...)** Returns ungrouped copy of table.  
`ungroup(g_mtcars)`

## Summarise Cases

Apply **summary functions** to columns to create a new table of summary statistics. Summary functions take vectors as input and return one value (see back).



**summarise(.data, ...)**  
Compute table of summaries.  
`summarise(mtcars, avg = mean(mpg))`



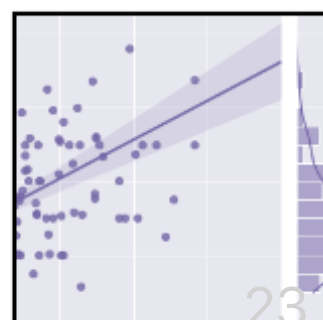
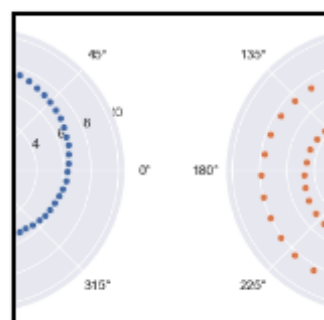
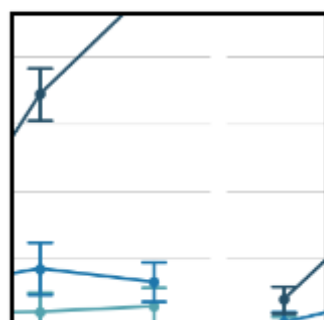
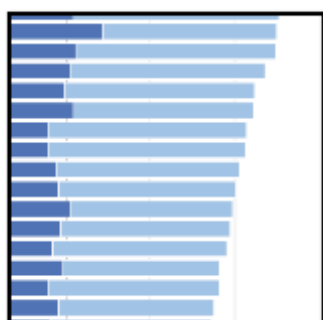
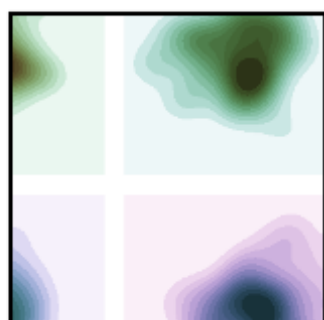
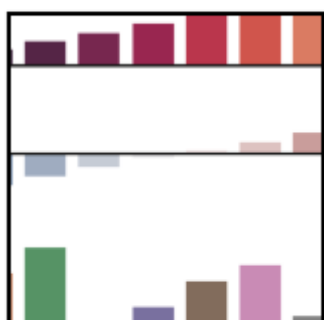
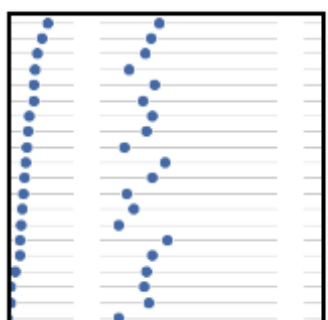
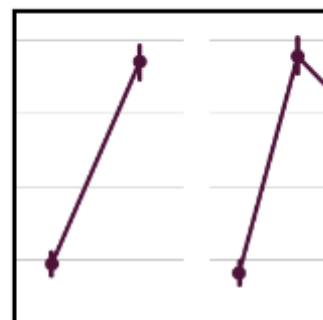
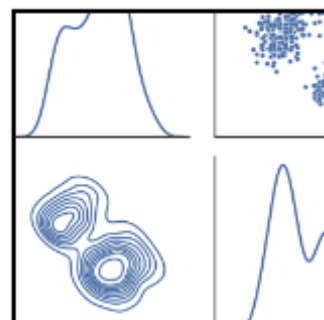
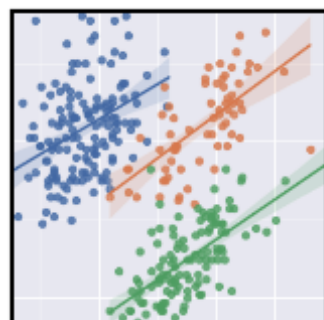
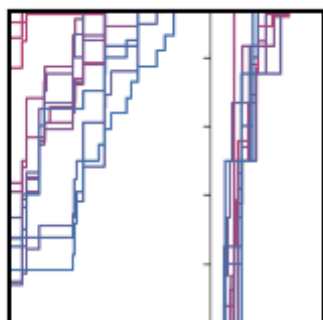
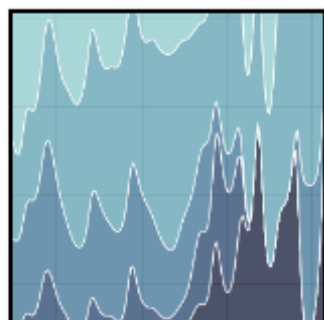
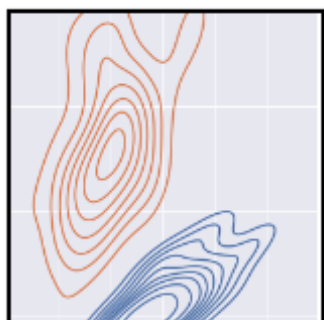
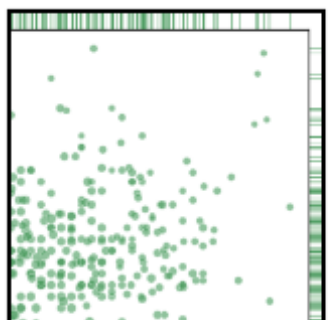
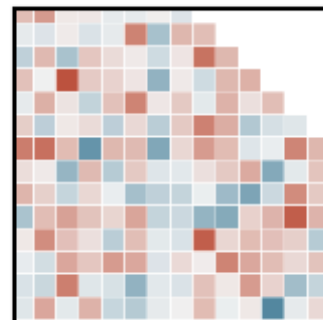
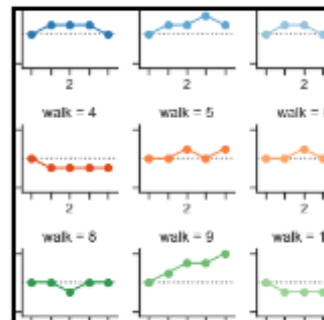
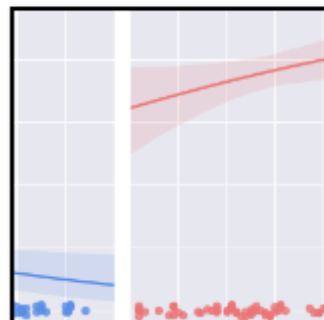
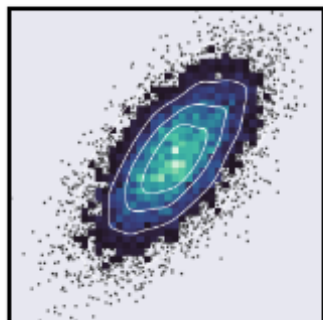
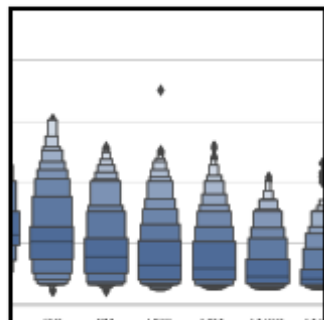
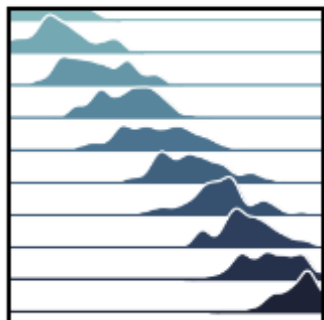
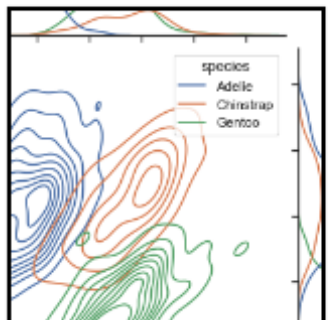
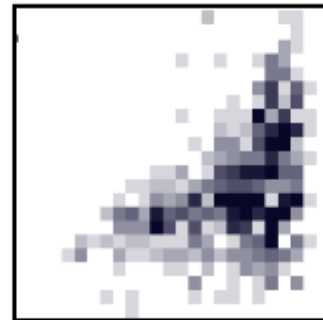
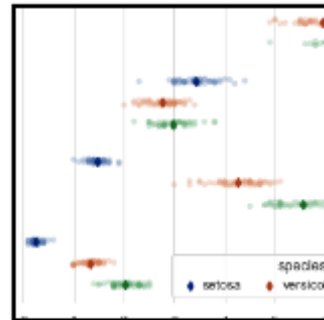
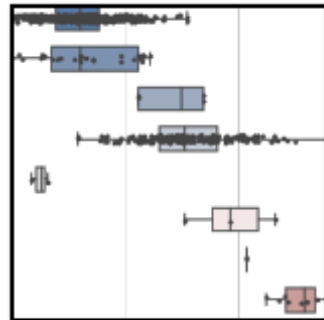
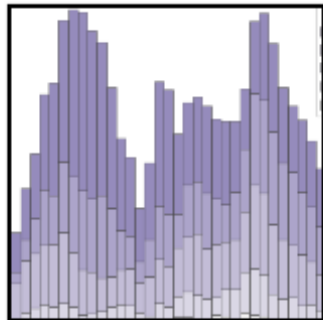
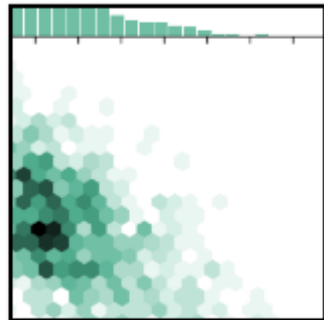
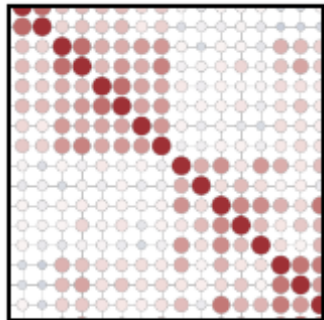
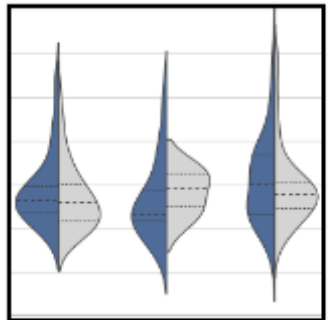
**count(.data, ..., wt = NULL, sort = FALSE, name = NULL)** Count number of rows in each group defined by the variables in ... Also **tally()**.  
`count(mtcars, cyl)`

# Visualize e model

- Completate le fasi precedenti, ci si può concentrare su due forme di generazione delle conoscenza:
  - **Visualizzazione**
  - **Modellizzazione**
- Questi strumenti hanno ruoli complementari, con relativi punti di forza e di debolezza
- In ogni analisi reale si itera tra le due più e più volte

# Visualize

- La **visualizzazione** è un attività umana fondamentale
- Una buona visualizzazione mostra cose insaspettate, o solleva nuove domande relative ai dati
- Una buona visualizzazione può anche suggerire che ci si sta ponendo le domande sbagliate, o che si devono usare dati diversi
- Le visualizzazioni **non scalano** particolarmente bene a causa della limitata capacità umana nell'interpretarle
  - La mappatura **variabili** dei dati con **estetiche** del grafico non può scalare oltre ad un certo punto → Limitare lo sforzo cognitivo



# Model

- I **modelli** sono degli strumenti complementari alla visualizzazione
- Si pongono l'obiettivo di fornire un riassunto dei dati a dimensionalità ridotta
- Idealmente, un modello cattura un *segnale* vero (ad es., un pattern generato da un fenomeno d'interesse) e ignora il *rumore* (ad es., una variazione casuale al quale non siamo interessati)
- I modelli sono fondamentalmente modelli matematici o computazionali, pertanto scalano molto bene



# Data Mining

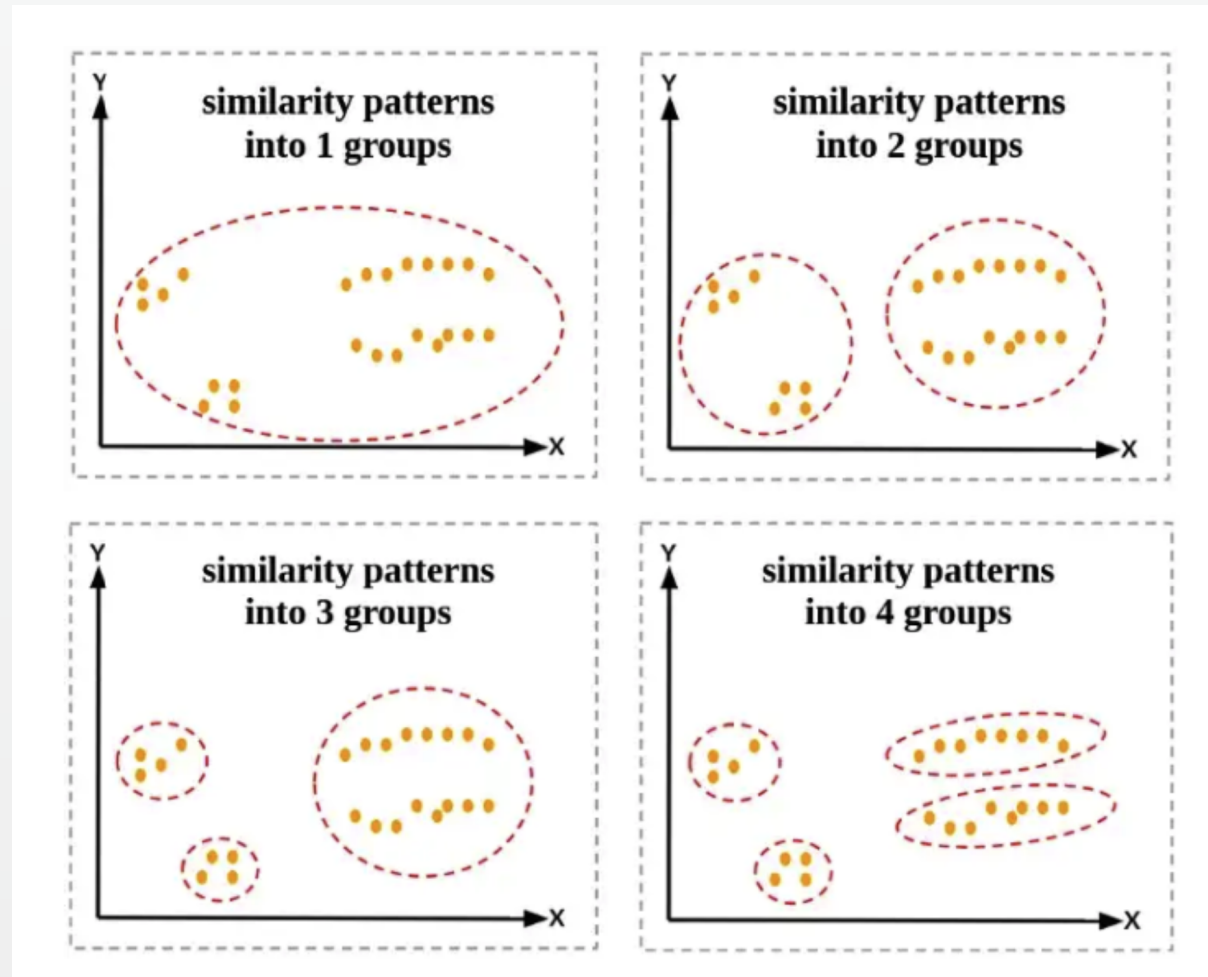
Machine Learning:

- **Unsupervised learning**
  - Patterns in data
  - Clusters
- **Supervised learning (classify + regress)**
  - providing labels
  - predictions on new data
  - Training → Test

# Clustering

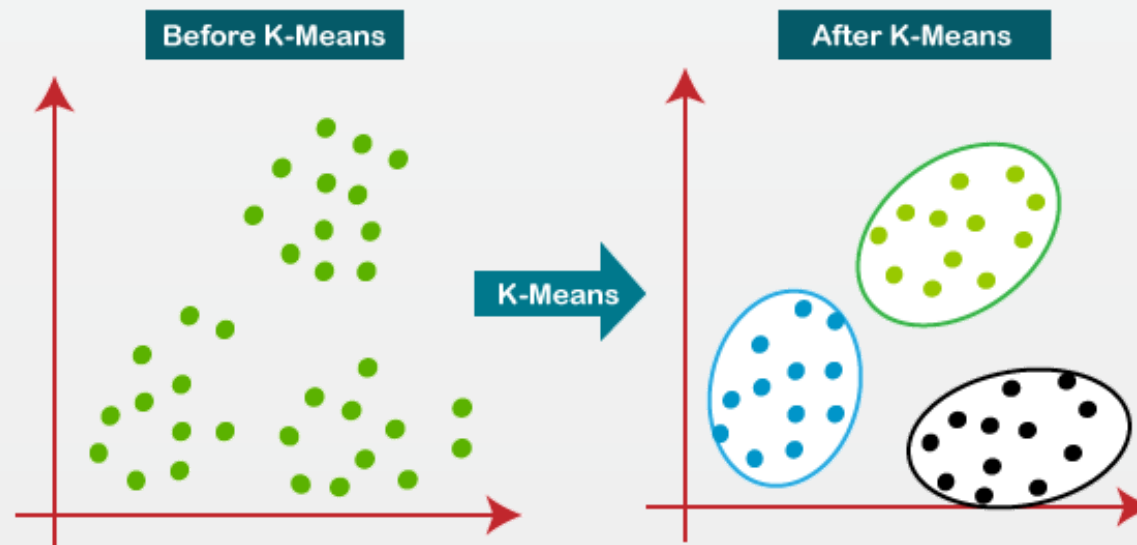
- Vogliamo dividere i nostri data-point in gruppi dove ogni gruppo è formato da data-point simili
- Ha senso quando vogliamo estrarre informazioni (serie di data-point) da grandi collezioni di dati (sia strutturati che non strutturati)
- I dati vengono quindi raggruppati attraverso una qualche **distanza**

# Clustering

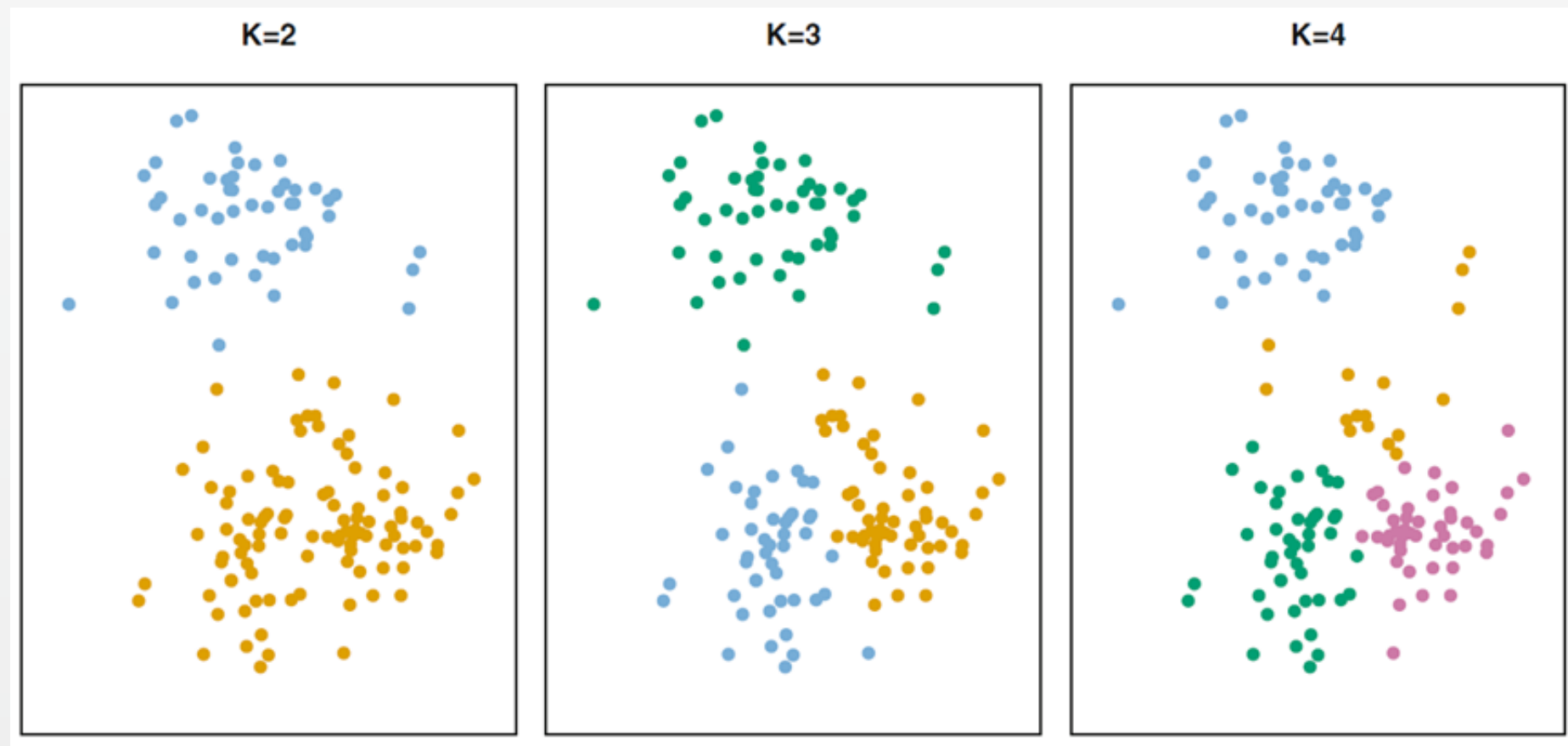


# Clustering: K-means

- L'algoritmo riceve in input i dati e il numero di cluster desiderati ( $K$ )
- Tutte le osservazioni finiscono in un cluster (nessun data-point rimane senza cluster)
- Esempio da [towardsdatascience.com](https://towardsdatascience.com)

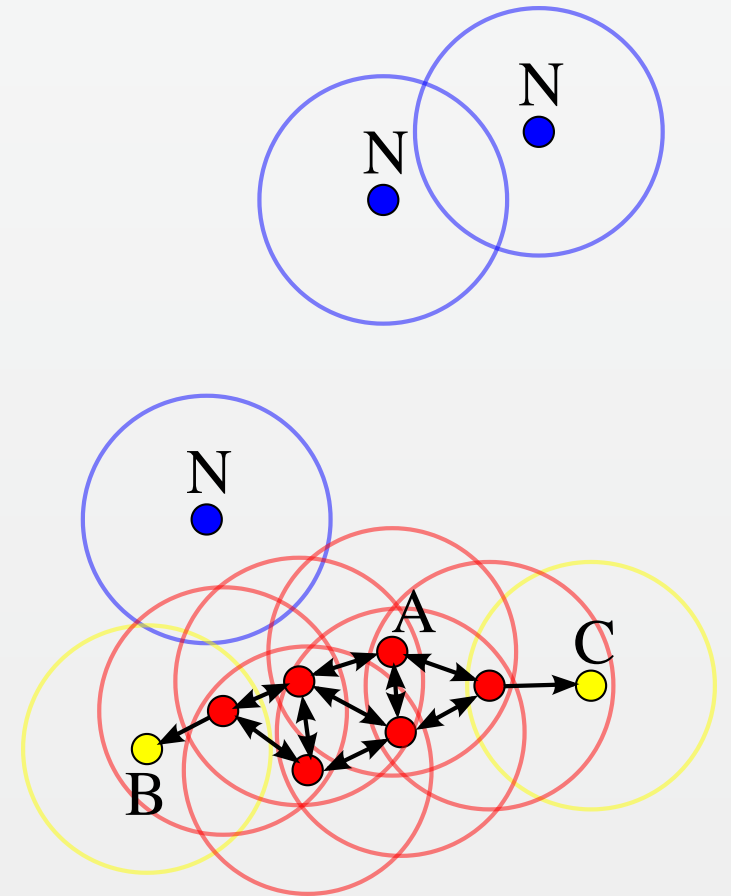


# K-means al variare di "K"



# Clustering: DBSCAN

- Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise
- Si basa sulla densità dei punti
- L'algoritmo riceve in input i dati e due parametri:
  - **minPoints**, il minimo numero di punti per formare un cluster
  - **eps**, la vicinanza (distanza) tra due punti per finire nello stesso cluster
- Alcune osservazioni rimangono "senza cluster" (N)



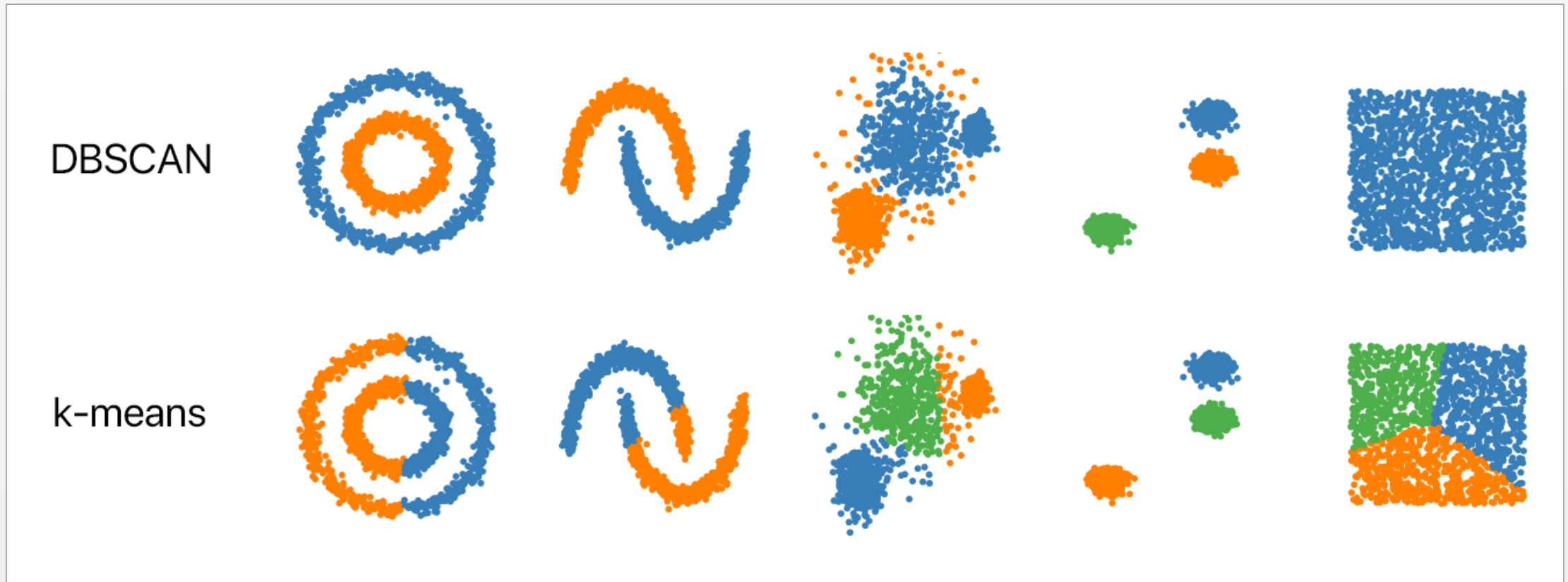


# Confronto K-means VS DBSCAN - 1

Vediamoli in azione:

1. DBSCAN: <https://www.naftaliharris.com/blog/visualizing-dbscan-clustering/>
2. K-Means: <https://www.naftaliharris.com/blog/visualizing-k-means-clustering/>

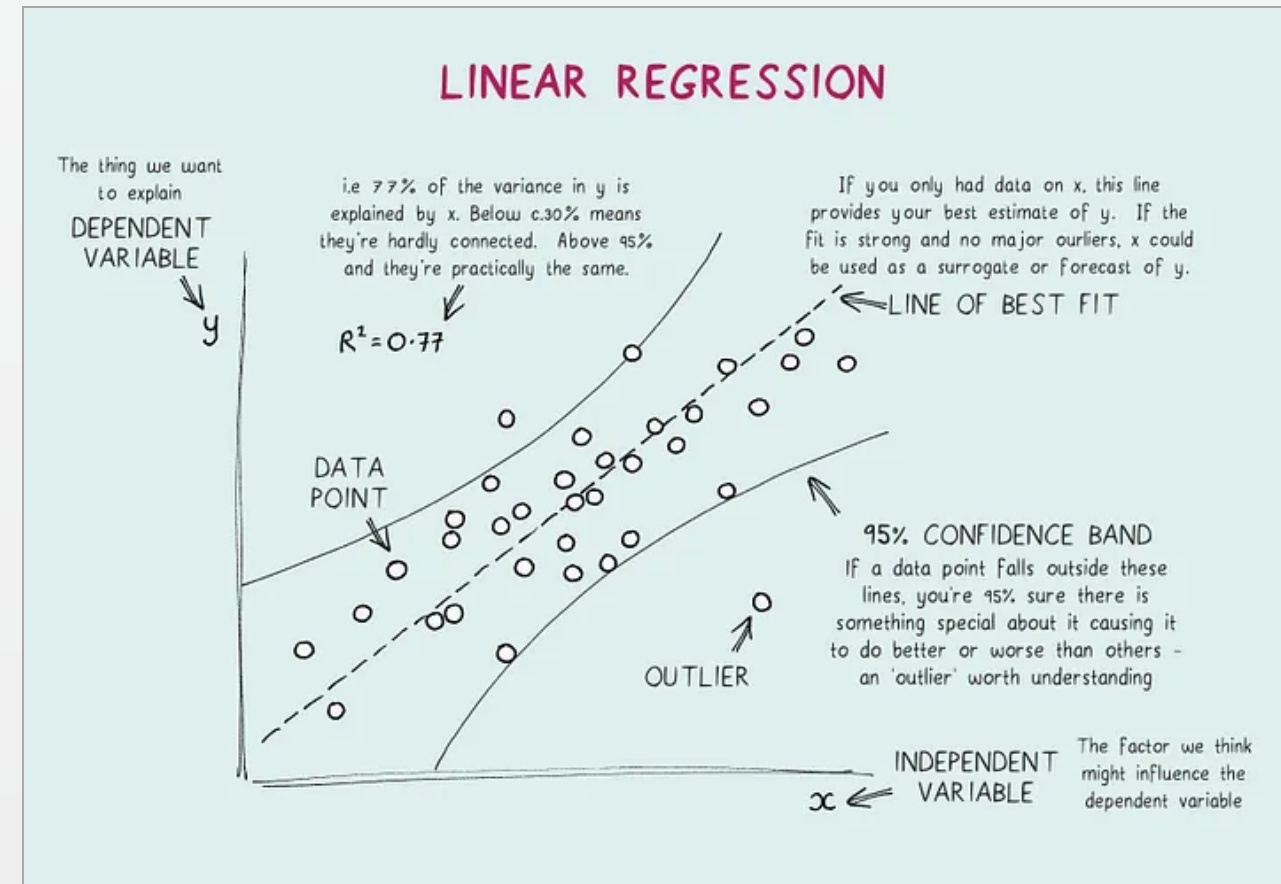
# Confronto K-means VS DBSCAN - 2





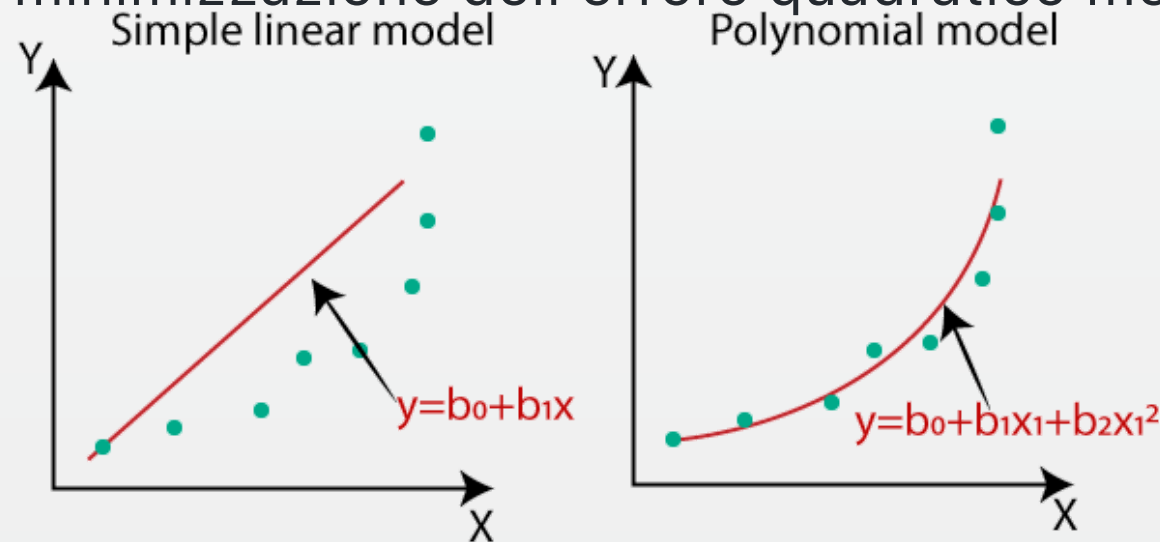
# Regressione

- Vogliamo trovare la retta che meglio approssima i nostri dati
  - intercetta
  - pendenza (angolo)
- Ha senso se c'è correlazione
  - Alta correlazione consente alta confidenza
- È utile per fare **predizioni**



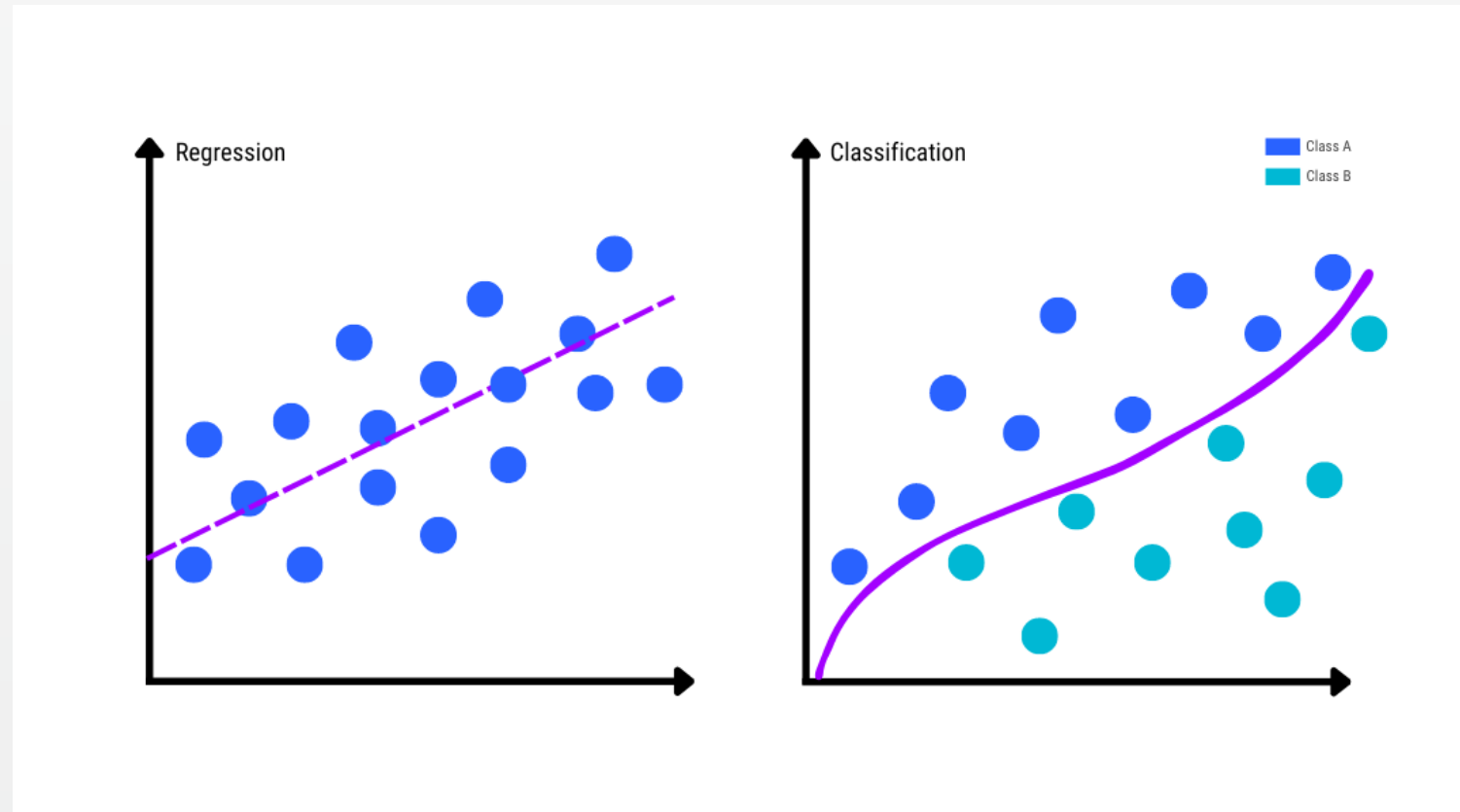
# Regressione

- La regressione non è necessariamente lineare. Si può scegliere una famiglia di funzioni e trovare i parametri migliori (fitting) per trovare il pattern e ridurre i residui
- Apprendimento: minimizzazione dell'errore quadratico medio

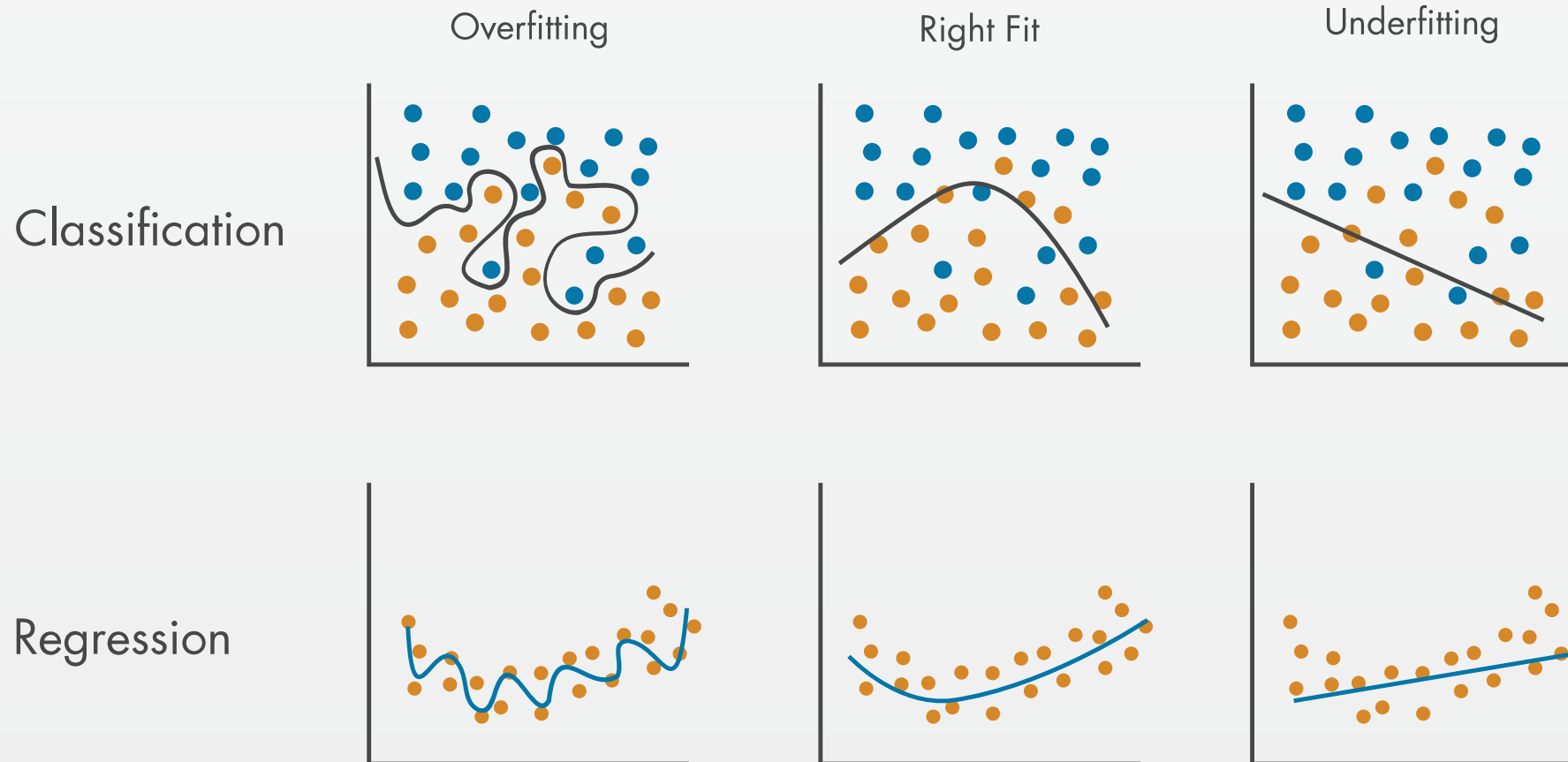


- La regressione può essere multidimensionale (iperpiani)

# Classificazione



# Problema: Overfitting



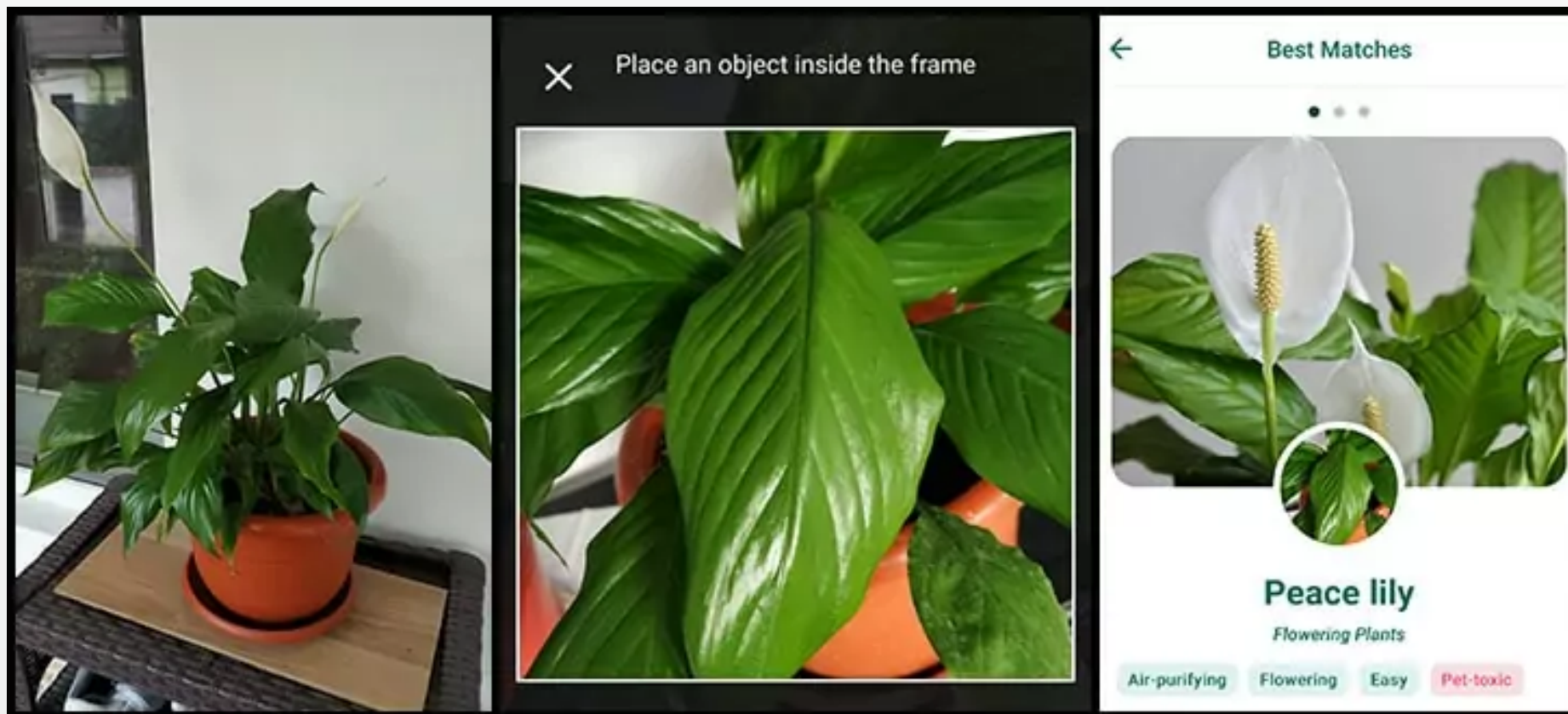


# Trainig → Testing

I modelli per funzionare vanno addestrati (training). Dato un modello e dei parametri:

1. Divido i miei dati in:
  - **Training set** (~80%)
  - **Testing set** (~20%)  
(campionando casualmente, mantenendo bilanciate le label)
2. Addestro il modello usando il **training set**
3. Misuro le performance (accuratezza) delle predizioni sul **testing set**
4. Ripeto più volte i punti 1,2, e 3 e faccio la media (**bootstrapping**)

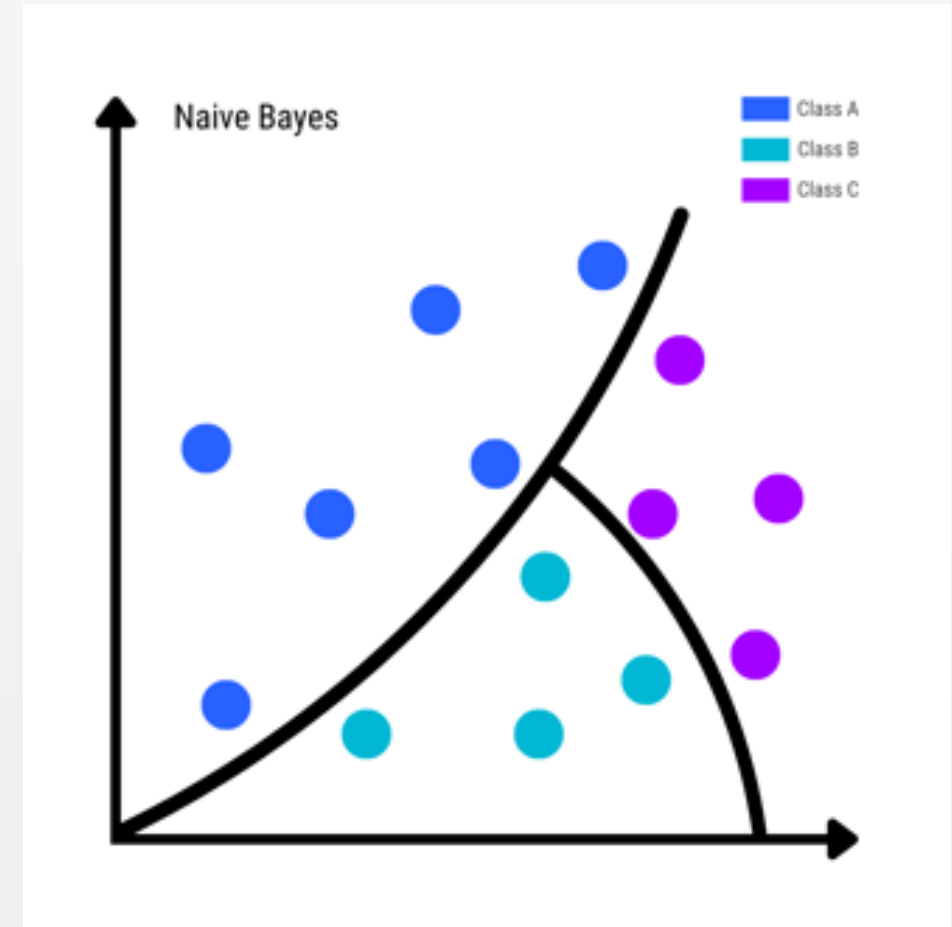
# Esempio di applicazione



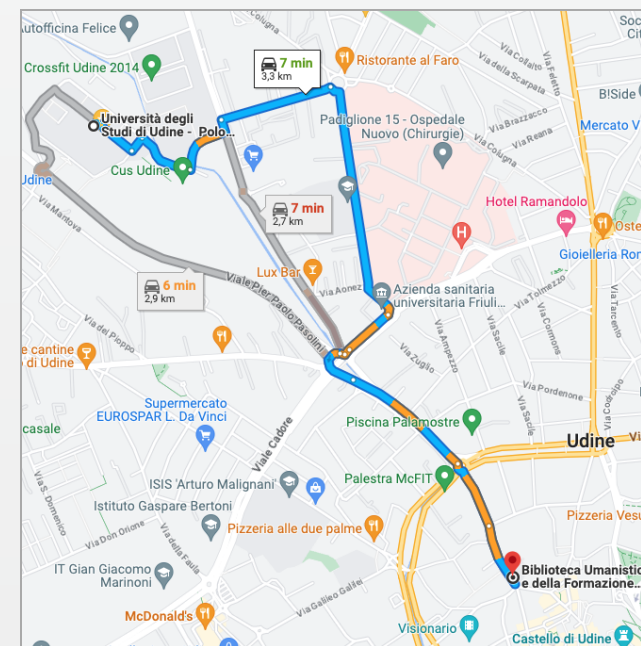
Altri esempi su [backgarden.org](https://backgarden.org)

# Esempio di classificatore: Naive Bayes

- Classificatore basato sul teorema di Bayes
- Consente classificazione multiclasse
- Assume indipendenza tra le features
- Usato ad es. per la classificazione di testi
  - Riconoscere email spam



- "La mappa non è il territorio" (Alfred Korzybski):
  - ogni modello fa delle assunzioni; questo fa la differenza tra realtà e modellizzazione della realtà
- "Tutti i modelli sono sbagliati, ma alcuni sono utili" (George Box)





# Generazione VS conferma di ipotesi

- In un progetto di Data Science si effettuano due attività fondamentali:
  - **Generazione di ipotesi**, i modelli possono essere molto utili in questa fase
  - **Conferma di ipotesi**, o validazione, generalmente svolta con strumenti statistici (es., test di significatività)

# Communicate

- L'ultima fase di un progetto di Data Science è la **comunicazione**
- Questa è una parte cruciale di ogni progetto di analisi
- Non importa quanto:
  - buono sia il modello
  - chiare siano le visualizzazioni
  - agevolmente questi consentono di comprendere i dati
  - se poi non li si comunica efficacemente ad altri e al sé stessa/o del futuro



# Cinque principi di eccellenza grafica (by E. Tufte)

L'eccellenza grafica:

1. è la presentazione ben progettata di dati d'interesse - una questione di **sostanza**, di **statistica** e di **design**
2. consiste di idee complesse comunicate con **chiarezza**, **precisione** ed **efficacia**
3. è ciò che da all'osservatore il maggior numero di **idee** nel più breve **tempo** con la minor quantità di **inchiostro** e nel minor **spazio**
4. è quasi sempre **multivariata**
5. richiede di **dire la verità** sui dati

# Data Humanism (by Giorgia Lupi)

Quattro principi:

- Abbraccia la complessità
- Vai oltre gli standard
- Entra di soppiatto nel contesto
- Ricorda che i dati sono imperfetti (proprio come noi umani)

**DATA HUMANISM**

~~SMALL~~ ~~big~~ data  
data ~~bandwidth~~ **QUALITY**

~~IMPERFECT~~ ~~infallible~~ data  
~~SUBJECTIVE~~ ~~impartial~~ data  
~~INSPIRING~~ ~~descriptive~~ data  
~~SERENDIPITOUS~~ ~~predictive~~ data

data ~~conventions~~ **POSSIBILITIES**  
data to ~~simplify~~ complexity / **DEPICT**  
data ~~processing~~ **DRAWING**

**data** driven **design**

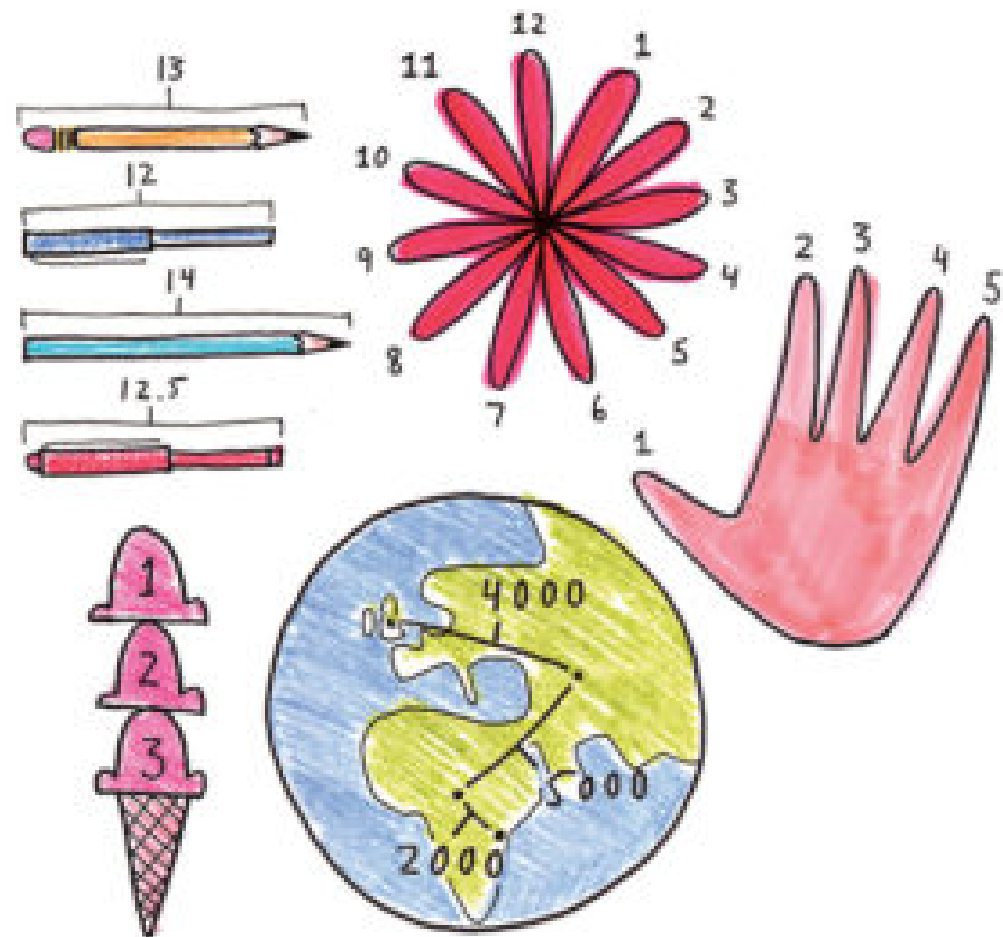
~~SPEND~~ ~~save~~ time with data  
data is ~~numbers~~ **PEOPLE**  
data will make us more ~~efficient~~ **HUMAN.**

## INTRODUZIONE

# CHE COSA SONO I DATI?

Ogni pianta, ogni persona e ogni interazione in cui siamo coinvolti può essere mappata, quantificata e misurata. Tutte le misurazioni sono ciò che noi chiamiamo dati.

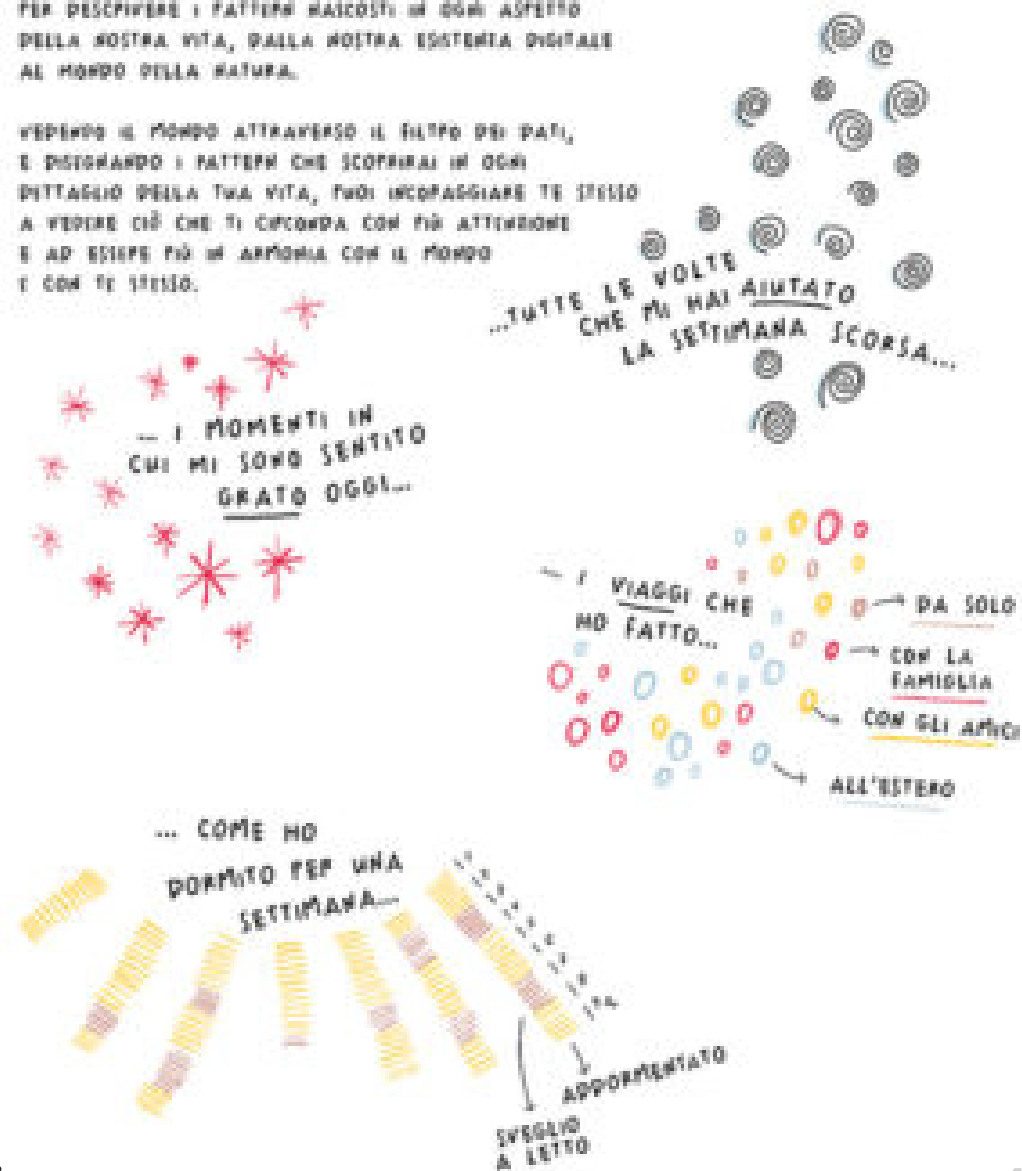
Una volta che imparerai a individuare questi numeri invisibili, inizierai a vederli ovunque, in ogni cosa.



# PERCHÉ SONO IMPORTANTI?

I DATI RACCOLTI NELLA VITA QUOTIDIANA POSSONO OFFRIRCI UNO SPACCATO DEL MONDO, TROPPO COME UNA FOTO PUÒ CATTURARE MOMENTI NEL TEMPO. INOLTRE, POSSONO ESSERE USATI PER DESCRIVERE I FATTORI NASCOSTI IN OGNI ASPETTO DELLA NOSTRA VITA, DALLA NOSTRA ESISTENZA DIGITALE AL MONDO DELLA NATURA.

VEDENDO IL MONDO ATTRAVERSO IL FILTRO DEI DATI, E DISCORANDO I PATTERN CHE SCOPRIAI IN OGNI DETTAGLIO DELLA TUA VITA, PUOI INCORAGGIARE TE STESSO A VEDERE CIÒ CHE TI CIRCONDA CON PIÙ ATTENZIONE E AD ESSERE PIÙ IN ARMONIA CON IL MONDO E CON TE STESSO.

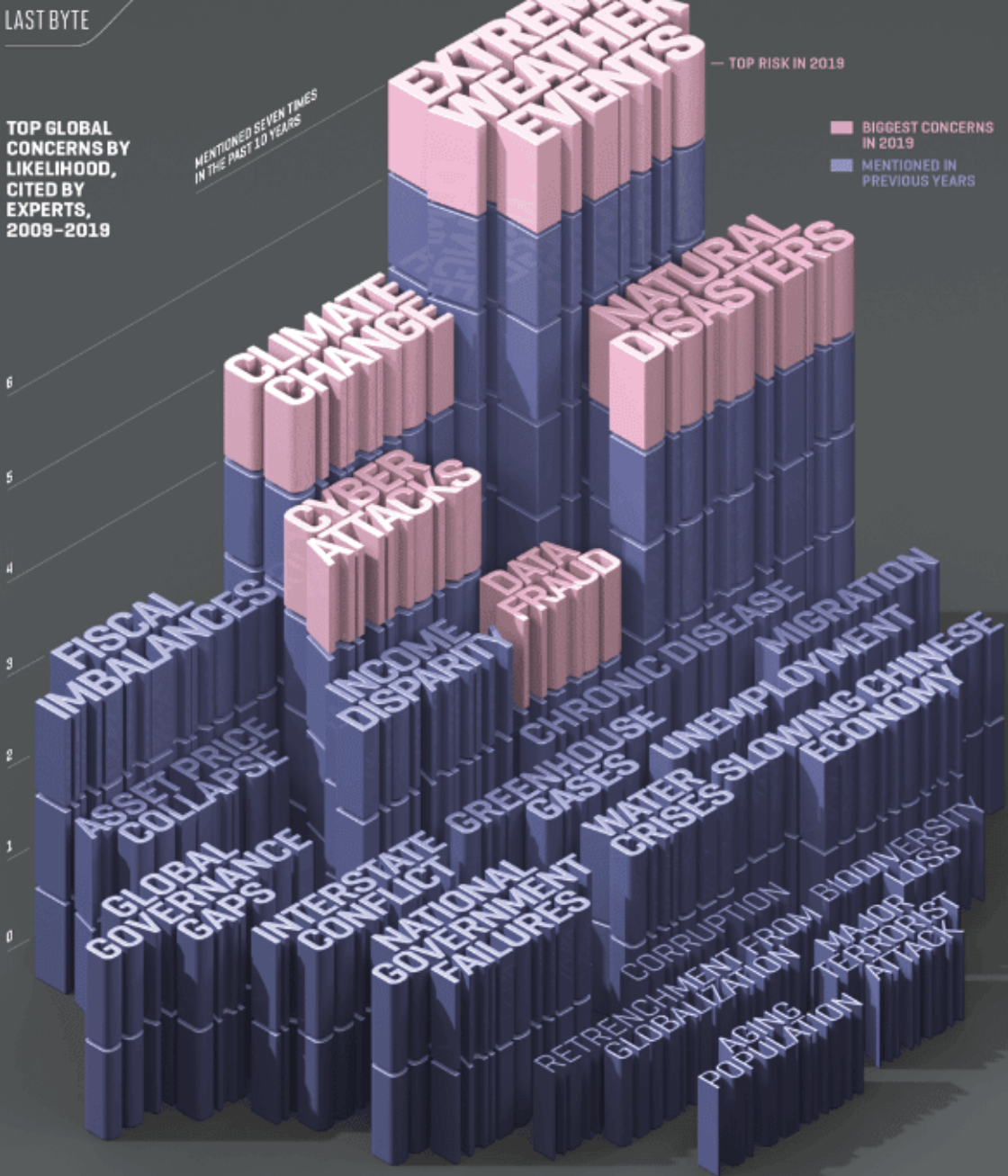


TOP GLOBAL CONCERNS BY LIKELIHOOD, CITED BY EXPERTS, 2009-2019

MENTIONED SEVEN TIMES IN THE PAST 10 YEARS

TOP RISK IN 2019

■ BIGGEST CONCERNS IN 2019  
■ MENTIONED IN PREVIOUS YEARS



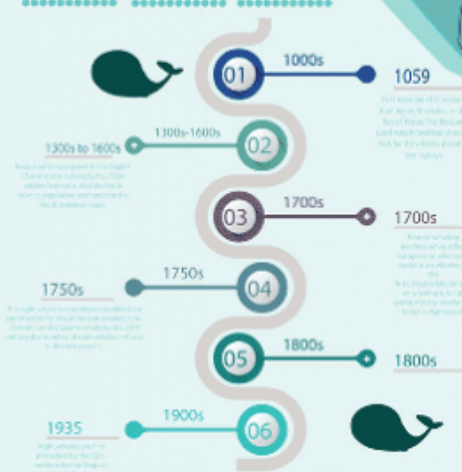
help to keep the ocean's ecosystem in balance.

The



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE  
hic sunt futura

### Whaling History



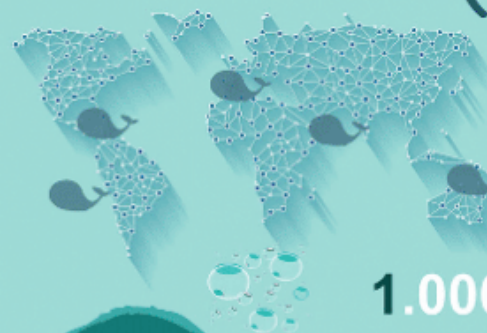
Bubble netting is a unique hunting method that some humpbacks use to catch fish

It's Time to end the Cruel Slaughter of Whales and leave these magnificent creatures alone!

### Families Considered Whales



### THE PLACES WHERE THE WHALES ARE



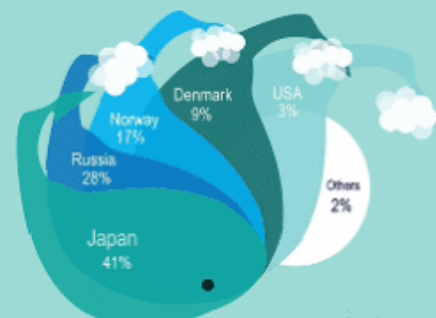
Ship strikes can injure or kill humpbacks!

1.000 + The number of defenseless whales killed every year by Japan, Iceland and Norway.

Donate Take Action!



### WORLD CONTRIBUTION



# Comunicazione e persuasione

- Sappiamo che possiamo mentire con la statistica (Darrell Huff)
- Ma possiamo anche "mentire" con le visualizzazioni
  - Grafici a torta (tanto più se 3D 🙄)
  - Assi logaritmici VS lineari
  - Rimozione di eventuali outlier
  - Uso dei colori
  - Cropping
  - Etc..



# Comunicazione: Narrativa

Un progetto di Scienza dei Dati dev'essere "raccontato"

- Da dove siamo partiti? Quali dati abbiamo utilizzato?
- Quali domande ci siamo posti?
- Cosa abbiamo "imparato"?

(Non facciamo Scienza dei dati per noi stessi)

La comunicazione è importante:

- Scelta del medium (animazioni/interattività)
- Linguaggio (formale VS slang)
- Conoscenza dell'audience (target)

Generalmente gli informatici "non sono bravi comunicatori"



Crediti: [Segnalezero](#)



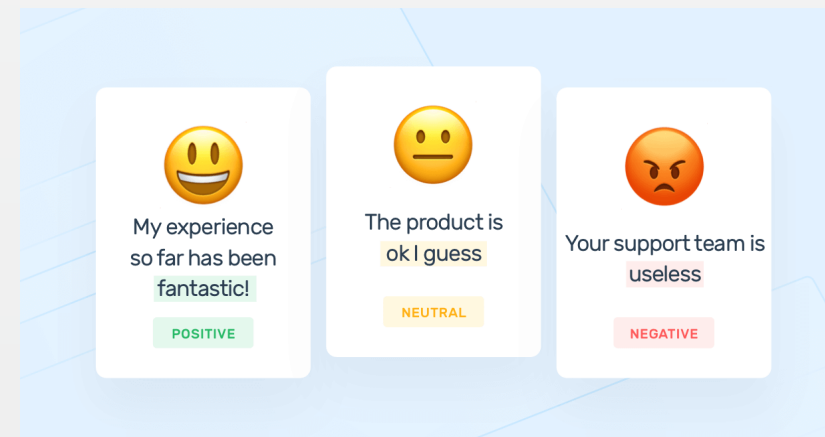


# Text mining

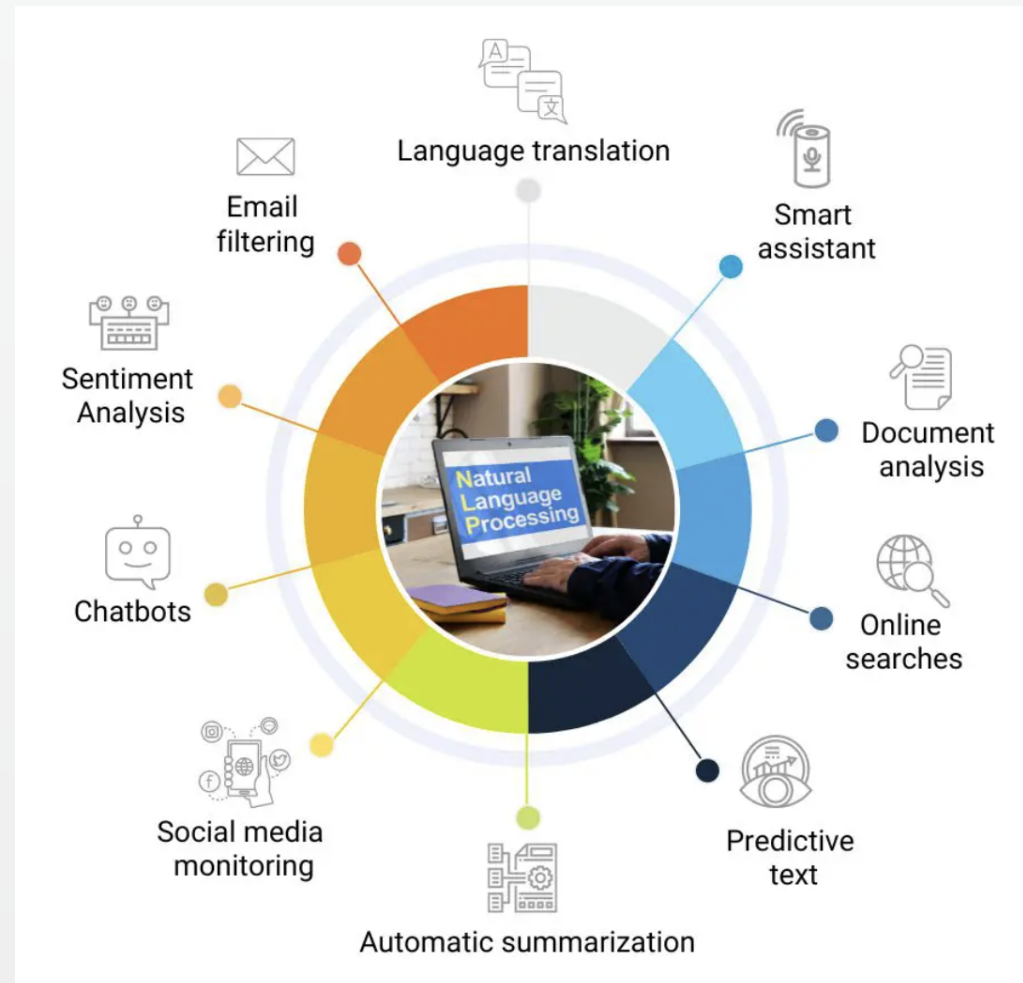
- Le data analysis spesso richiede di lavorare con tabelle di dati prettamente numerici
- Tuttavia, vi è la necessità di processare grandi quantità di dati testuali scritti in linguaggio naturale
- Il dominio che si occupa di ciò si chiama **Natural Language Processing (NLP)**

Esempio tipico:

- Tecniche di **Sentiment analysis** →



# Applicazioni di NLP



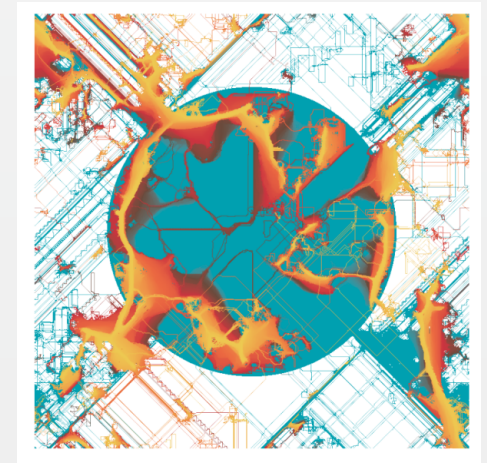
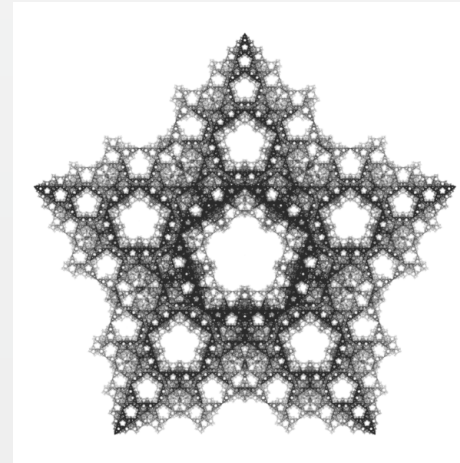
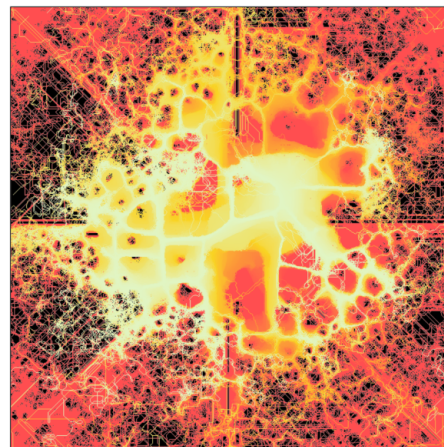
## Ma anche l'opposto

- Partendo da una serie di dati, ad es. salvati in una Knowledge Base, vogliamo generare del testo
- Tale dominio si chiama **Natural Language Generation (NLG)**
- Idealmente: *"Caro algoritmo, partendo dalla pagina Wikidata di [Michael Jordan](#), riassumi in 100 parole gli avvenimenti più importanti della sua carriera"*

# Arte generativa

- "Arte che genera arte"
- *L'opera artistica, è il prodotto di un sistema autonomo in grado di determinare le caratteristiche (forme, suoni, colori, ecc.) di un'opera che altrimenti richiederebbe decisioni prese direttamente dall'artista. (Wikipedia)*

Esempi: [Fronkonstin's blog](#)



# Tool per la Scienza dei dati



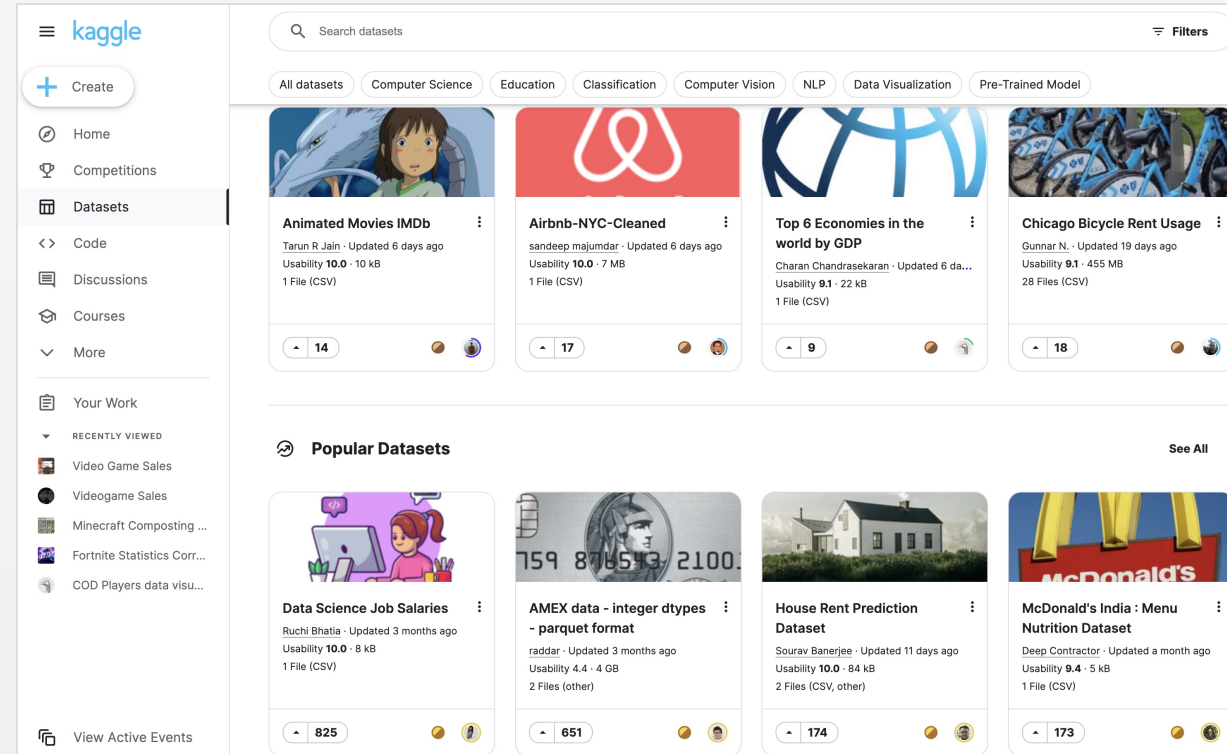
# Tool per la Scienza dei dati



# Dataset per il iniziare 1/3

Disponibili in rete

- Kaggle
- ISTAT
- Our world in data
- Gapminder
- Drivendata
- SNAP
- altri (gratuiti)



The screenshot shows the Kaggle website interface. On the left is a navigation sidebar with options like 'Create', 'Home', 'Competitions', 'Datasets', 'Code', 'Discussions', 'Courses', 'More', 'Your Work', and 'RECENTLY VIEWED'. The main content area features a search bar and filter tabs for categories like 'All datasets', 'Computer Science', 'Education', 'Classification', 'Computer Vision', 'NLP', 'Data Visualization', and 'Pre-Trained Model'. Below this, there are two rows of dataset cards. The first row includes 'Animated Movies IMDb', 'Airbnb-NYC-Cleaned', 'Top 6 Economies in the world by GDP', and 'Chicago Bicycle Rent Usage'. The second row, under the 'Popular Datasets' section, includes 'Data Science Job Salaries', 'AMEX data - integer dtypes - parquet format', 'House Rent Prediction Dataset', and 'McDonald's India : Menu Nutrition Dataset'. Each card displays a thumbnail, title, author, update date, usability score, and file size.



## Dataset per iniziare 2/3

Già in vostri possesso:

- Dati stazione metereologica domestica
- Dati raccolti da sensori del vostro smartphone
  - Ad esempio, Coordinate GPS di Google Maps
- Altri dati, ad es. lo scorso anno uno studente ha fatto un'analisi sulla vendita di vini dell'azienda vinicola di famiglia

# Dataset per il iniziare 3/3

Generati da voi:

- Ed esempio, con applicazioni per sondaggi
  - [Google Forms](#)
  - [Microsoft Forms](#)
  - [SurveyMonkey](#)
  - altri



# Pausa

poi attività pratica con Kevin Roitero