



# Indice

---

1. Le origini della Statistica
2. La Statistica come strumento di cittadinanza
3. Cos'è la Statistica
4. Perché far studiare la statistica a scuola
5. La Statistica nell'era dei Big Data
6. Opportunità per la didattica

# Le origini della Statistica

---



- ▶ Nasce come necessità dello **‘Stato’** di raccogliere dati economico-demografici per esigenze di tipo amministrativo
- ▶ Necessità di **informazioni attendibili** e non manipolate circa la **popolazione**, i **processi economici**, **l’istruzione**, **la giustizia**, **la sanità**, etc.
- ▶ Nel tempo si sviluppa come **metodo scientifico** di analisi
- ▶ Oggi è **applicata** in tutte le **scienze sociali e naturali**

# La Statistica ufficiale

- ❖ Prodotta dagli Enti e Uffici del Sistema statistico Nazionale
- ▶ Istituto Nazionale di Statistica
  - ▶ È un bene pubblico
  - ▶ Strumento di democrazia
  - ▶ Supporto decisionale



# La Statistica ufficiale: conoscere chi siamo per progettare il futuro

## Indicatori demografici. Stime per l'anno 2017

**Istat** | Istituto Nazionale di Statistica

**464 mila**  
-2,0%

**un calo di nascite costante**

**1,34 figli per donna**

**31,8 anni l'età media al parto**

**45,2 anni**

**una popolazione sempre più vecchia**

**0-14 anni: 13,4%**

**15-39 anni: 27,0%**

**40-64 anni: 37,1%**

**65-84 anni: 19,1%**

**85+ anni: 3,5%**

**337 mila**  
+12,0%

**il più elevato numero di ingressi dell'ultimo quinquennio**

**gli italiani sono 45mila (+19,9%)**

**gli stranieri sono 292mila (+10,9%)**

**5,6 media italia**

**le regioni del Centro-Nord quelle più attrattive**

**Nord: 6,4**

**Centro: 6,1**

**Mezzogiorno: 4,2**

neocittadini ogni 1.000 residenti

**153 mila**  
-2,6%

**un alto numero di italiani verso l'estero, ma in calo**

**gli italiani sono 112mila (-1,8%)**

**gli stranieri sono 40mila (-5,0%)**

**un gap di genere ormai di soli 4,3 anni**

**per gli uomini 80,6 anni**

**per le donne 84,9 anni**

**la mortalità generale in aumento in tutte le regioni**

**Nord: 8,1**

**Centro: 8,2**

**Mezzogiorno: 9,1**

deceduti su 1.000 abitanti (tasso standardizzato)

**647 mila**  
+5,1%

**una decrescita naturale ininterrotta**

**Nord: -89mila**

**Centro: -45mila**

**Mezzogiorno: -49mila**

**-183 mila**

al 1 gennaio 2018

**60.494.000**  
residenti

-95mila

**ITALIANI**  
55.430.000

**STRANIERI**  
5.065.000

**saldo naturale\***

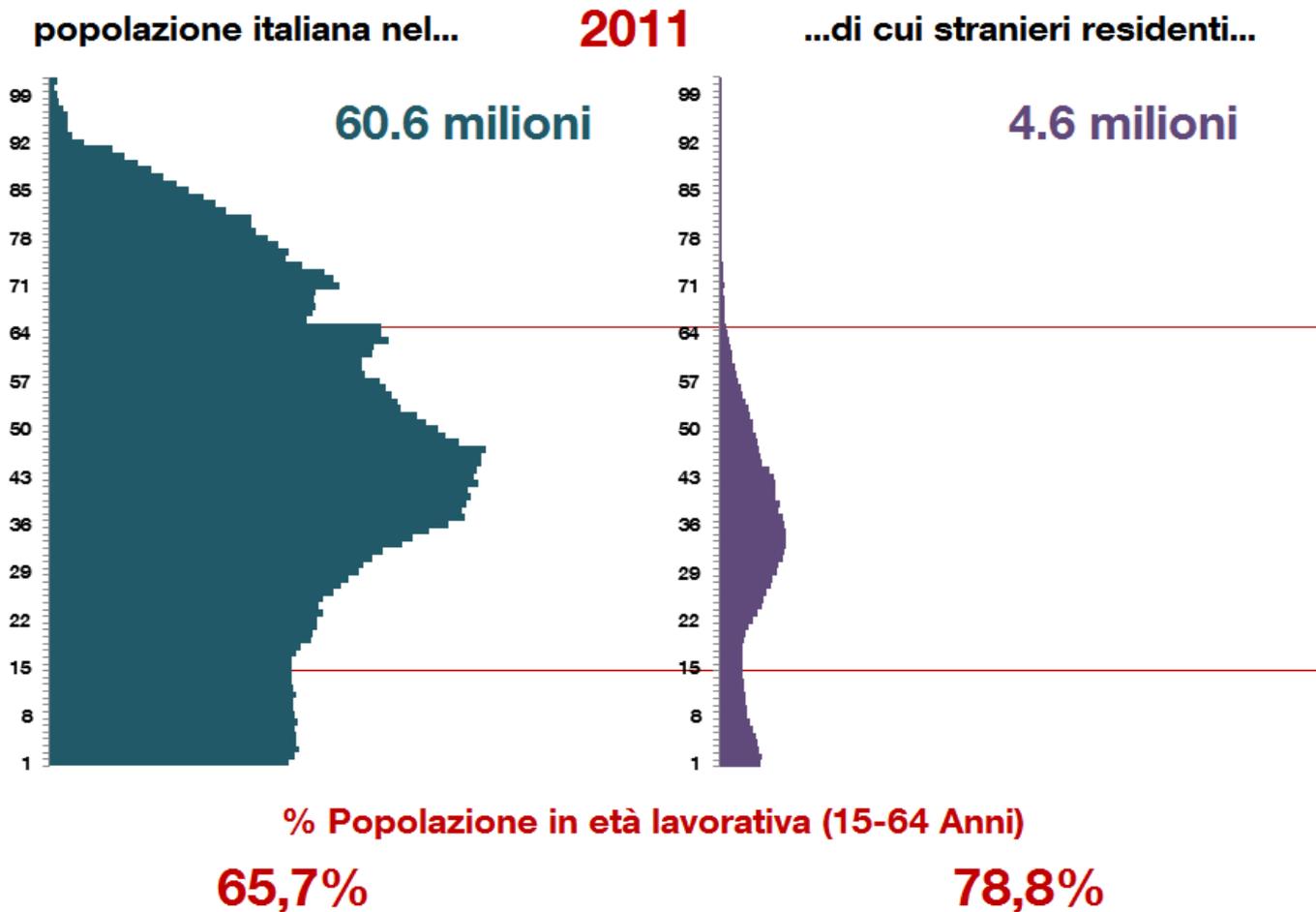
\* differenza fra il numero di iscritti per nascita e il numero di cancellati per decesso dai registri anagrafici dei residenti

dove non indicato diversamente, i dati sono riferiti al 2017 e le variazioni sono sul 2016

# La Statistica ufficiale: conoscere chi siamo per progettare il futuro

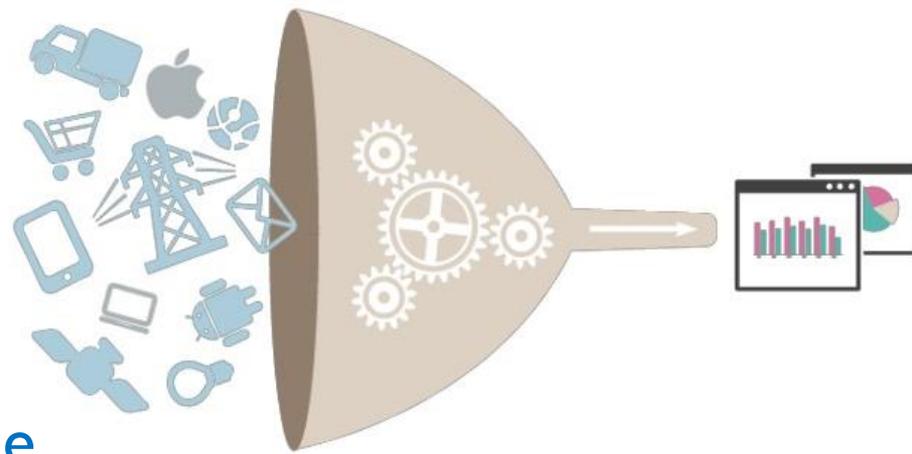
---

## Piramide Demografica



# Che cos'è la statistica?

---



- ✓ “L’arte di apprendere dai dati” e
  - ✓ “prendere decisioni in condizioni di incertezza”
- ▶ È l’insieme di metodologie e procedure per *raccogliere, misurare, classificare, codificare, analizzare, interpretare, visualizzare dati* relativi ad un certo fenomeno di interesse e (formulare delle risposte) *prendere decisioni* o *fare delle previsioni* a partire da essi.

# Che cos'è la Statistica?

---



Nel dettaglio la statistica è **l'insieme dei metodi per:**

**Progettare**

**pianificare le modalità di raccolta dei dati necessari per la ricerca**

**Descrivere**

**sintetizzare i dati**

**Inferire**

**formulare previsioni basate sui dati raccolti**

# Che cos'è la Statistica?

- ▶ La statistica ci insegna come **trasformare** i dati in **informazioni** utili per prendere delle decisioni
- ▶ La Statistica è la **“cassetta degli attrezzi”** del ricercatore e del professionista, offre gli strumenti indispensabili per la conoscenza a tutte le scienze, dall'ingegneria alla sociologia



# Attenzione alle Statistiche!

---

- ▶ “Ci sono tre generi di bugie: le bugie, le dannate bugie e le statistiche”. (*Benjamin Disraeli, Scrittore e Politico*)
- ▶ “Se torturi i numeri abbastanza a lungo, confesseranno qualsiasi cosa”. (*Gregg Easterbrook, Scrittore*)
- ▶ Spesso nell’opinione pubblica e nel linguaggio dei Mass Media sono presenti *pregiudizi* e *informazioni distorte* basati su procedure di analisi dubbie o provenienti da fonti inattendibili
- ▶ oppure le *informazioni* possono essere *manipolate* per veicolare un determinato messaggio;
  - i metodi statistici si pongono come *strumenti che aiutano ad analizzare, comprendere, descrivere la realtà che ci circonda*
  - “È facile mentire con la statistica, ma è difficile dire la verità senza di essa” (*Andrejs Dunkels, Matematico*)

# Le statistiche sono tutte intorno a noi!

---

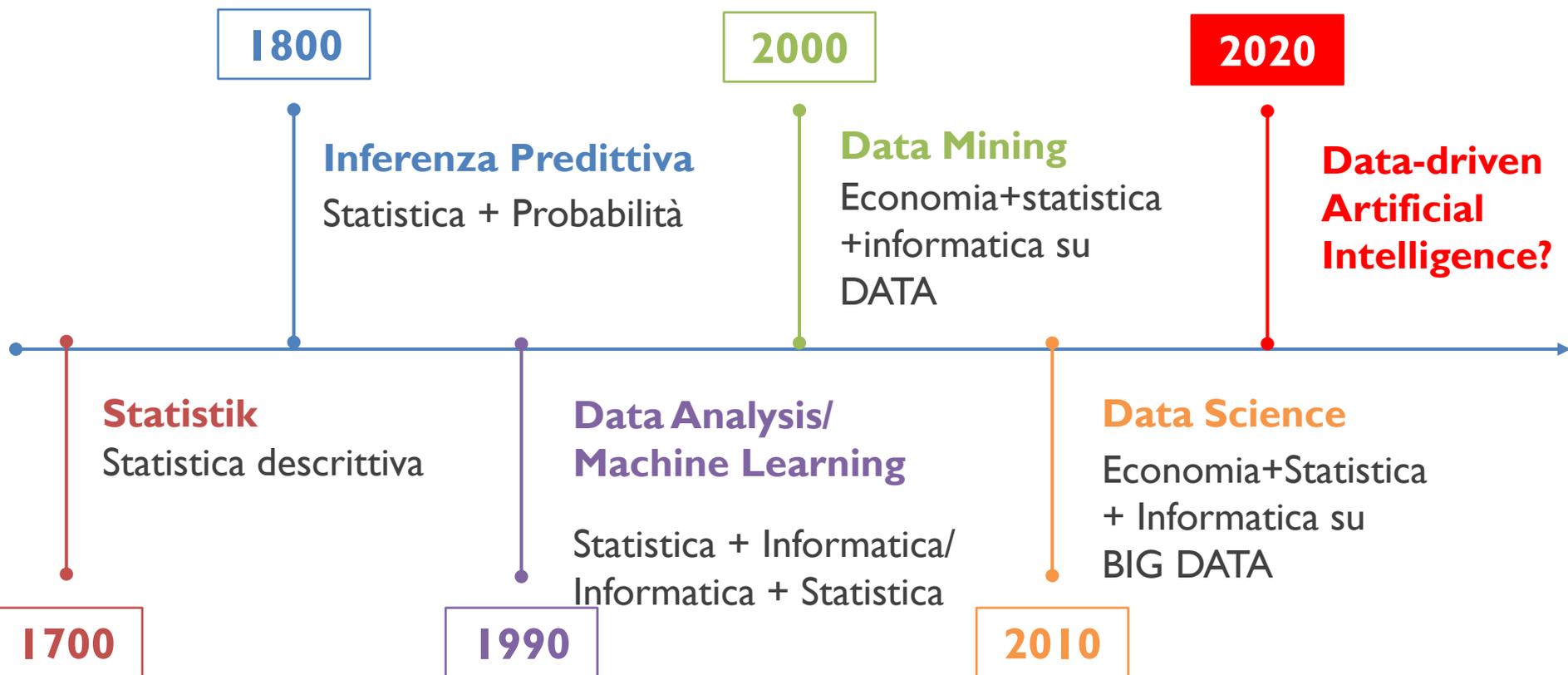
- ▶ *‘Competenze statistiche’* sono utili anche *fuori dal contesto lavorativo*.
- ▶ Esposizione continua ad un massiccio flusso di informazioni statistiche:
  - ▶ pubblicità, notizie, informazioni politiche, indagini sulle opinioni, ecc.. Tutte caratterizzate da **contenuti quantitativi** (con fonti e procedure di analisi non sempre chiare)
  - ▶ La statistica ci aiuta a **controllare**, a **dare un significato** a tali informazioni e a **comprendere ed interpretare** i fenomeni del mondo che ci circonda
    - ▶ Maggiore consapevolezza, capacità critica e capacità decisionale.
      - *“La statistica aiuta a mantenere il controllo sulla propria vita.”*

# Perché far studiare la Statistica a scuola?

---

- ▶ “Gli statistici hanno già invaso ogni branca della scienza con una rapidità di conquista paragonabile solo ad Attila, a Maometto, e alle cavallette.” (*Maurice Kendall, Statistico*)
- ▶ “La statistica è la grammatica della scienza.” (*Karl Pearson, Statistico*)
- ▶ “I dati sono diventati il quarto fattore produttivo, dopo i classici terra, lavoro e capitale.” (*Vincenzo Cosenza, MarketingPR Microsoft Italia*)

# La Scienza dei dati (Data Science) - Storia



► Fonte: Paolo Giudici



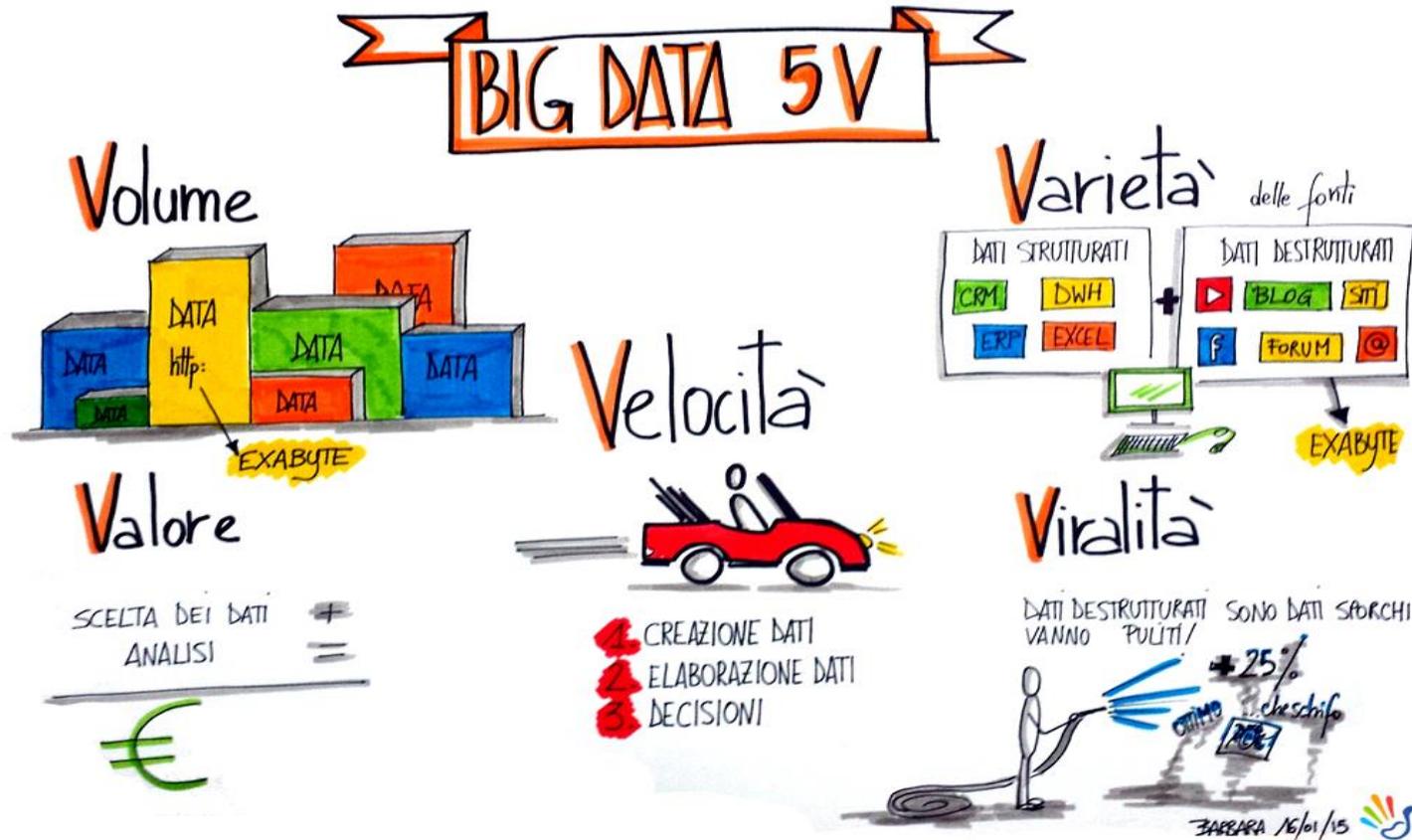
# I Big Data

## Il volume dei dati in un minuto



# I Big Data

❖ Mole di dati così estesa in termini di volume, velocità e varietà da richiedere strumenti nuovi per estrarre, gestire e processare informazioni entro un tempo ragionevole.



# I Big Data

---

❖ Esempi di big data sono quelli provenienti da:

- Carte di credito
- Tessere fedeltà
- Cellulari
- Navigatori satellitari
- Satelliti in orbita
- Ricerche internet con Google
- Esami clinici
- Consumi luce, gas, telefono di casa
- Segnali dallo spazio
- Migrazioni delle popolazioni
- Reati commessi nel territorio
- Diffusione di epidemie
- ....

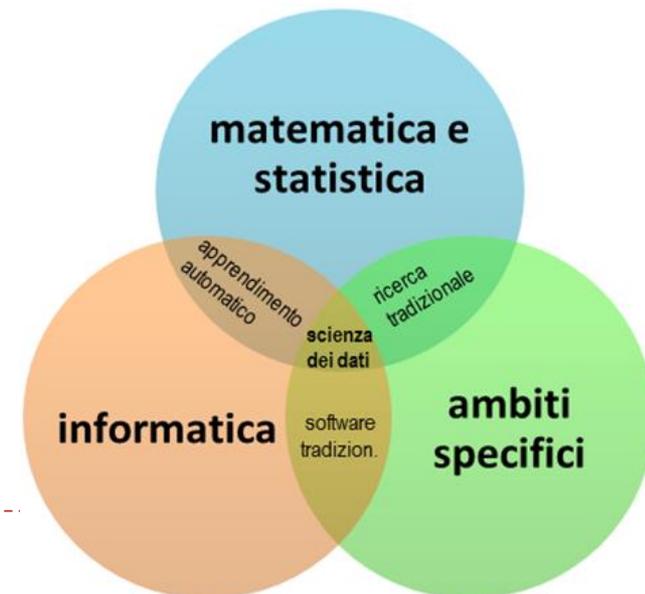


# I Big Data - Data Science

---

## ❖ Data Science

- La scienza dei dati studia I metodi per estrarre la conoscenza dai dati
  - Dati di qualunque natura
- non necessita sempre di Big Data, tuttavia la costante crescita dei dati fa sì che i Big Data siano un aspetto importante della Data Science.
- Nasce dall'intersezione di più ambiti



# Opportunità per la didattica

---

❖ Utilizzo della metodologia statistica in ambito didattico!

▶ *Esempi*

▶ Geografia

▶ Movimento dei flussi (per es. di popolazione)

▶ Storia

▶ Lettura dei fenomeni storici

▶ Studi Sociali

▶ Modelli matematici per fenomeni umani e sociali

▶ Scienze

▶ Il metodo scientifico e la verifica delle ipotesi attraverso i dati

▶ Matematica

▶ Usi alternativi delle funzioni

▶ Usi alternativi degli integrali

# Opportunità per la didattica: Geografia

## THE GLOBAL FLOW OF PEOPLE

Explore new estimates of migration flows between and within regions for five-year periods, 1990 to 2010. Click on a region to discover flows country-by-country.

by Nikola Sander, Guy J. Abel & Ramon Bauer



1990-1995

1995-2000

2000-2005

2005-2010

## Circos

<http://circos.ca/>

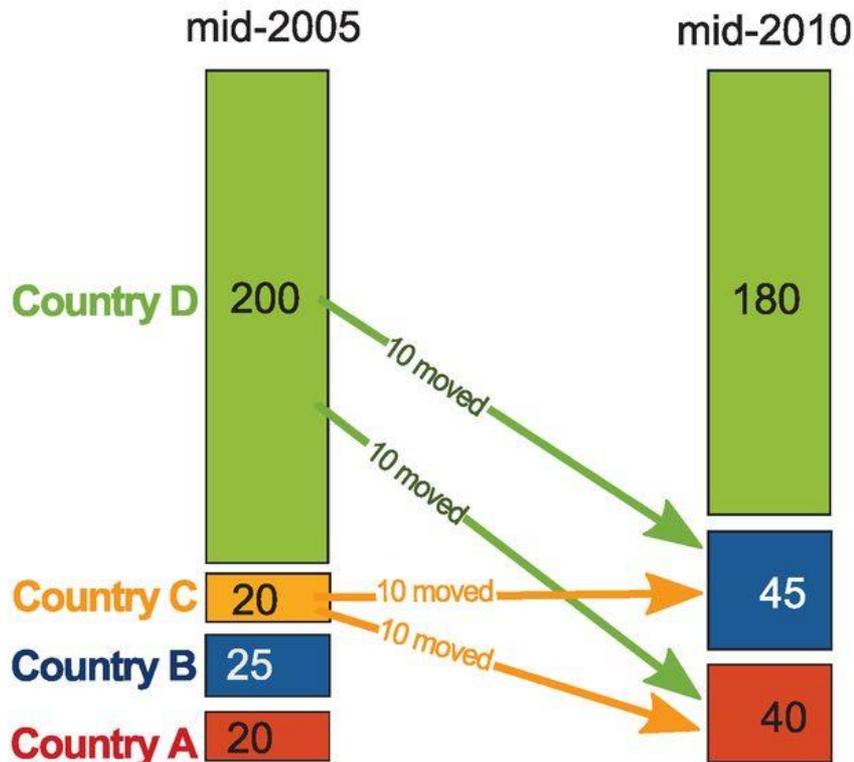
**Circos** è ideale per *esplorare* le *relazioni* tra oggetti o posizioni.



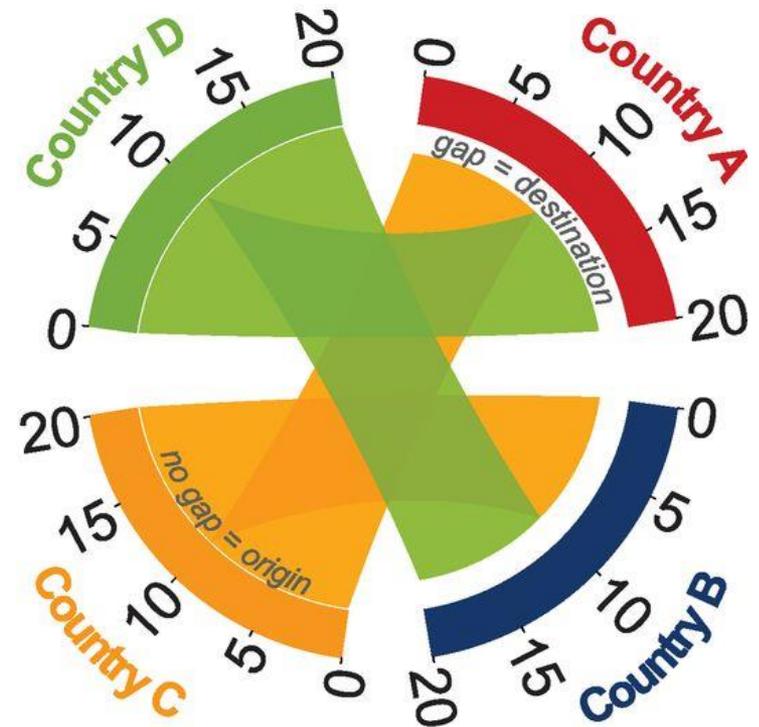
# Opportunità per la didattica: Geografia

Linking migrant flow to stock data and visualizing flows via circular plots.

A



B



Guy J. Abel, and Nikola Sander *Science* 2014;343:1520-1522

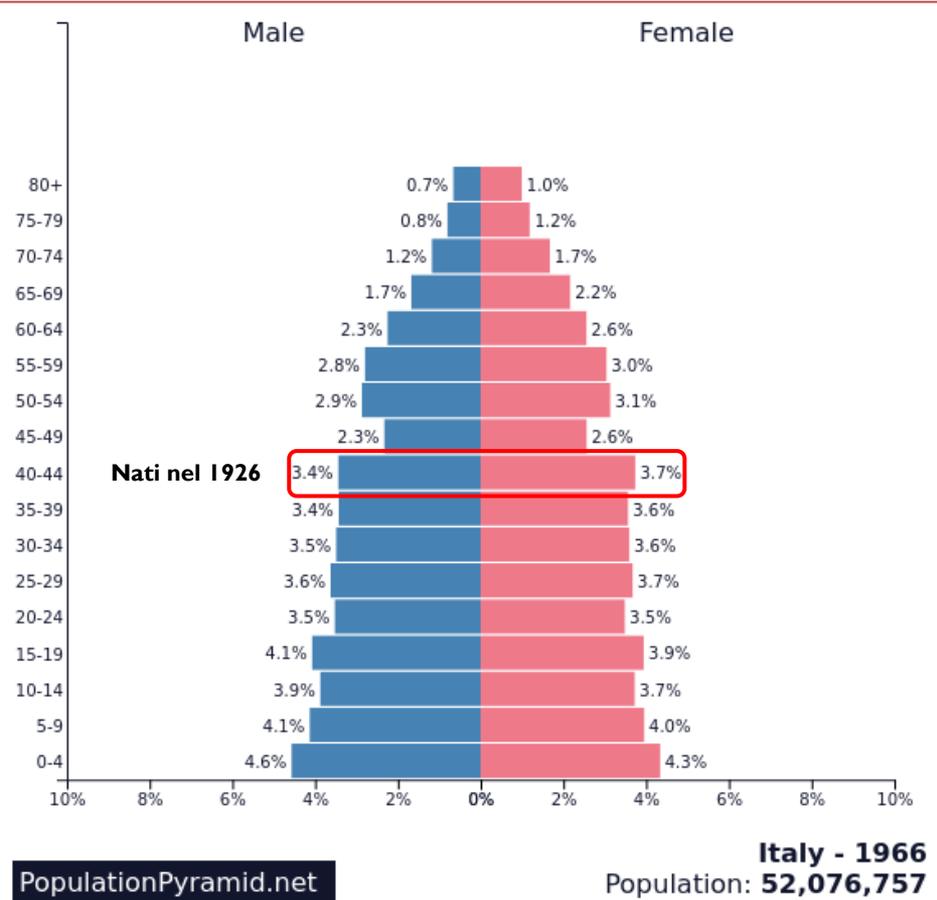
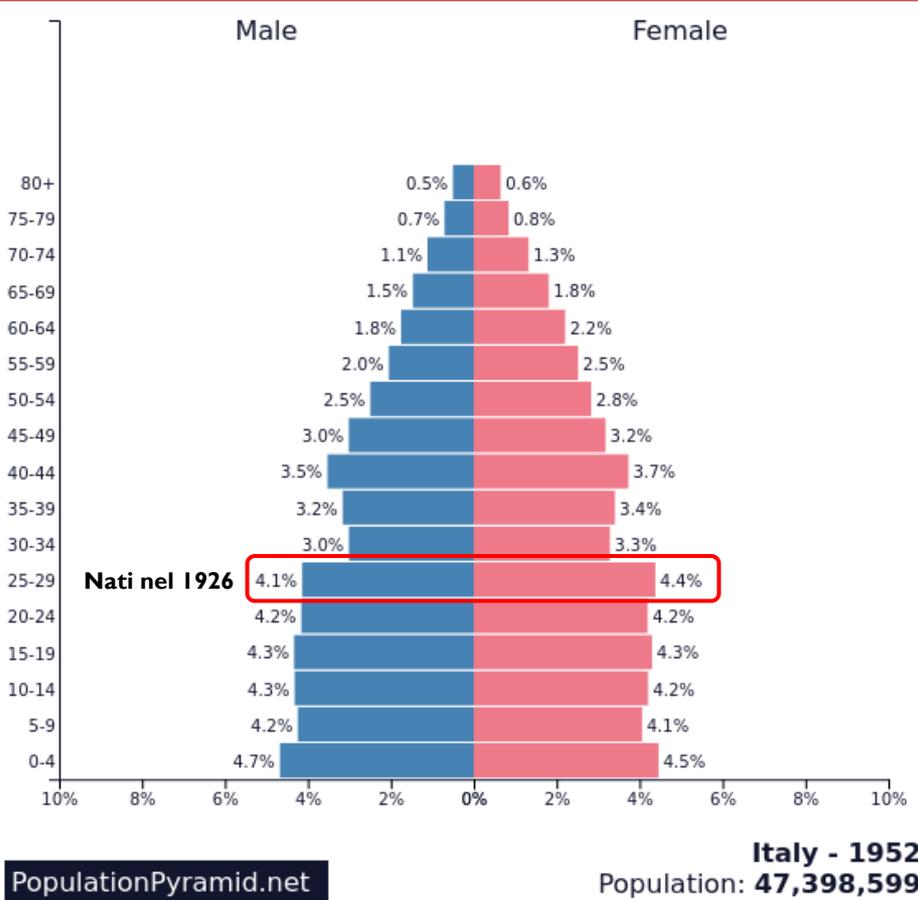
Published by AAAS



# Opportunità per la didattica: Storia

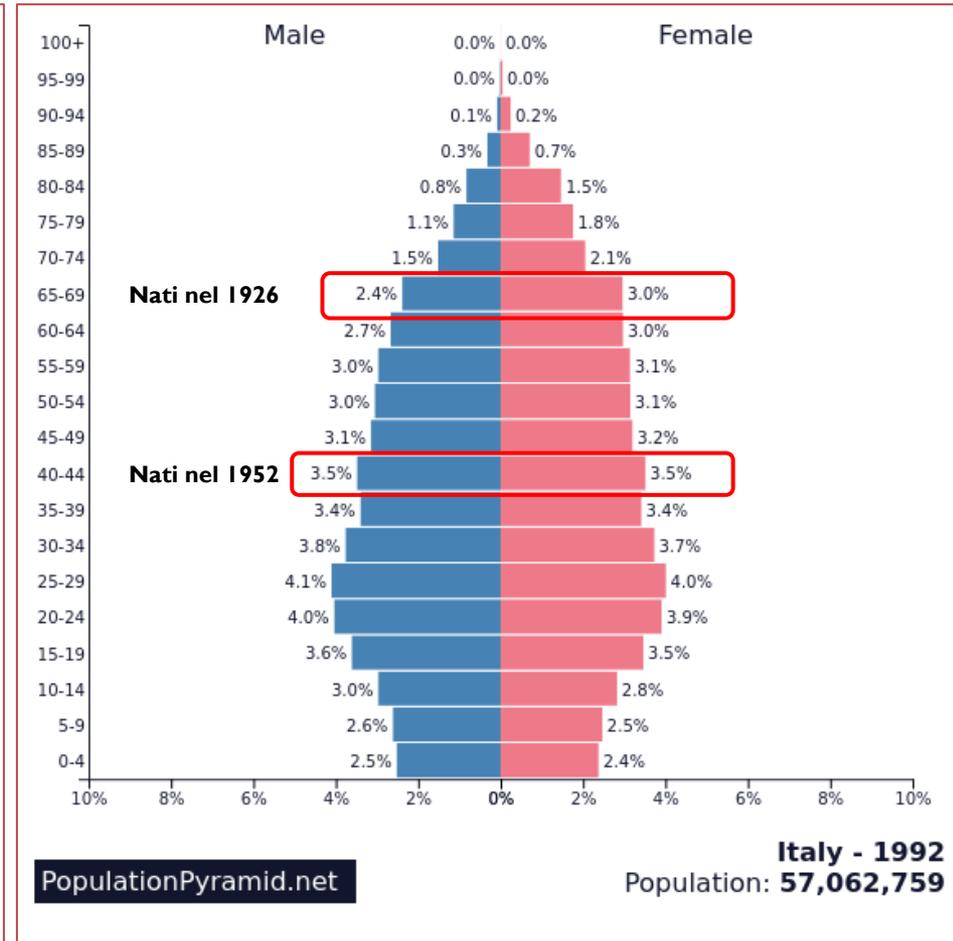
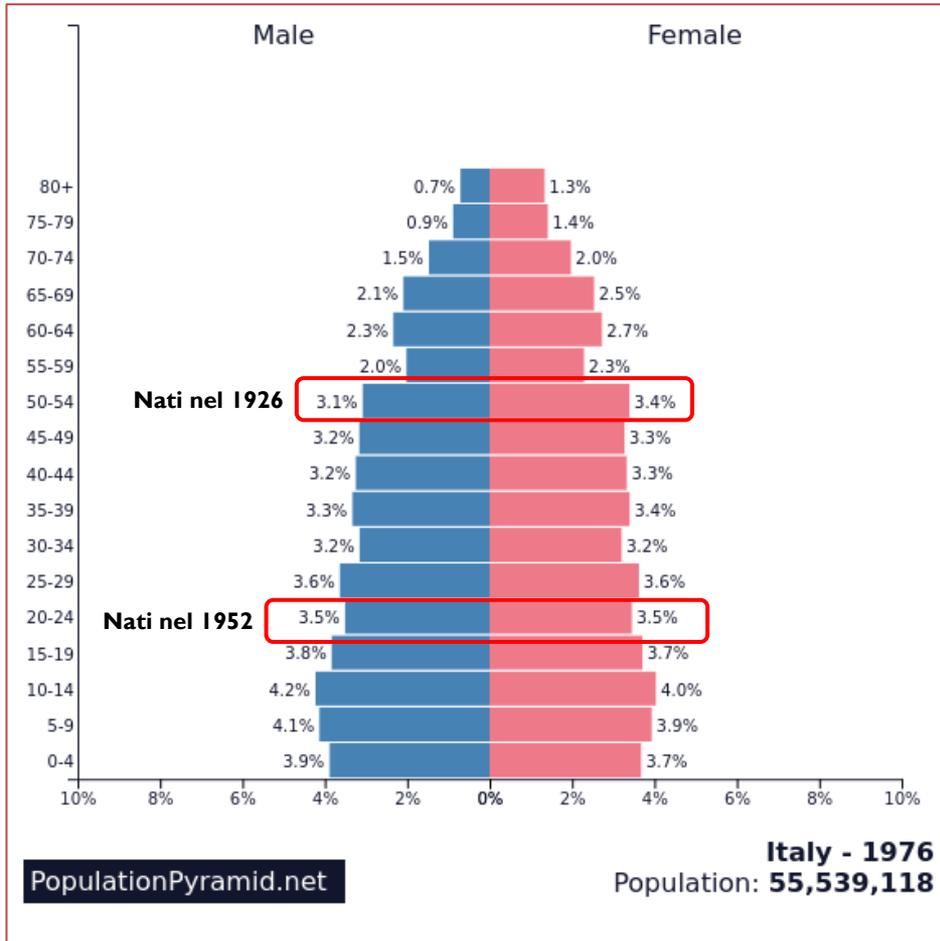
Population pyramid

<https://www.populationpyramid.net/italy/2017/>



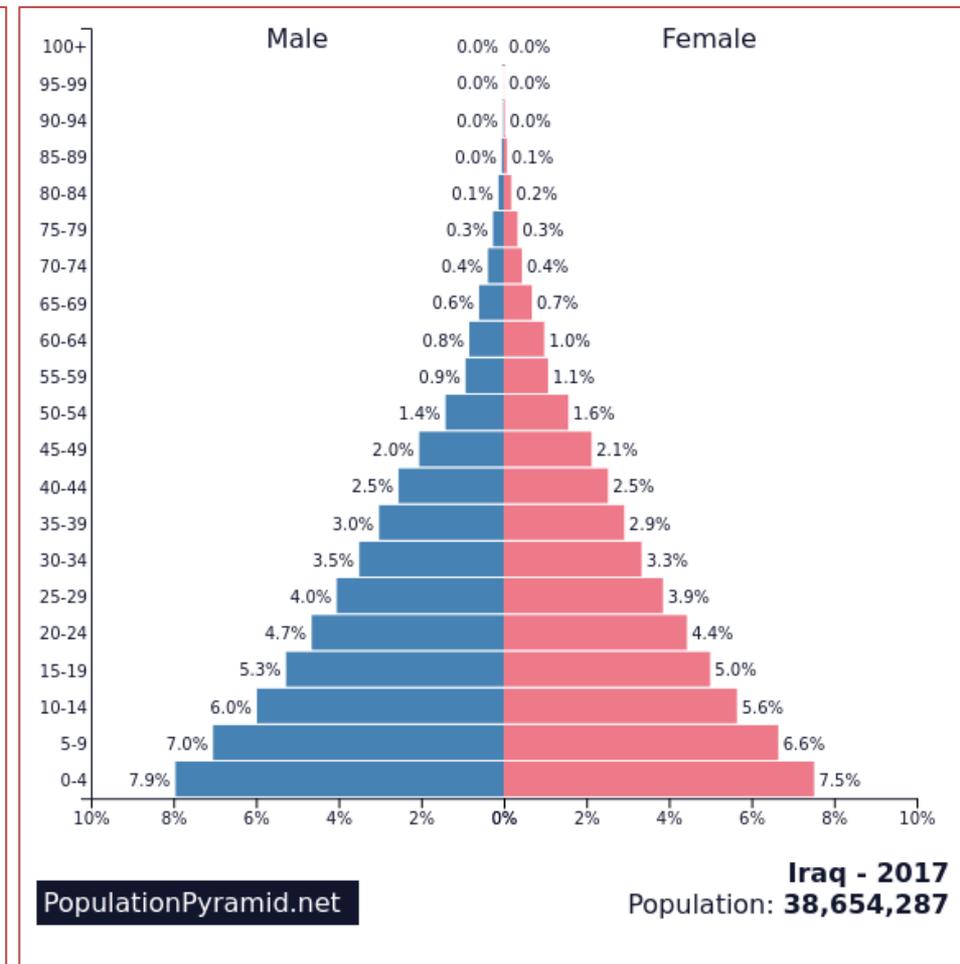
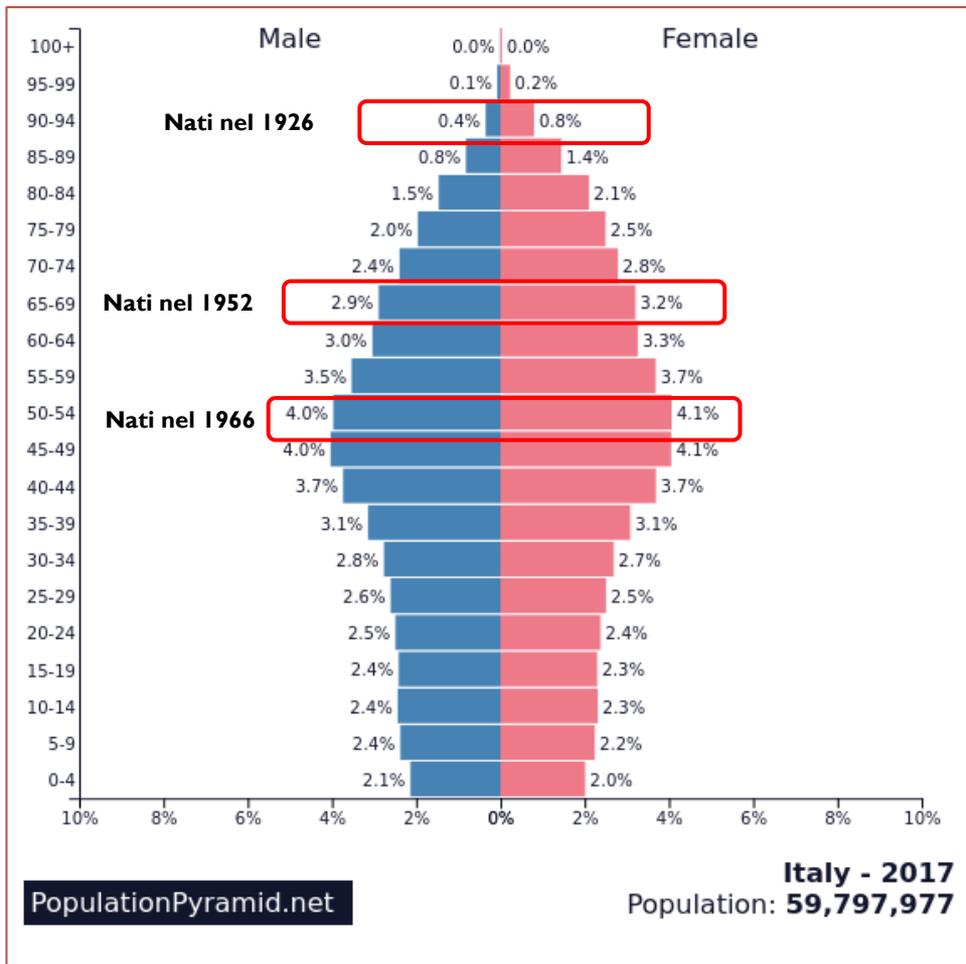
# Opportunità per la didattica: Storia

## ❖ Lettura dei fenomeni storici



# Opportunità per la didattica: Storia

## ❖ Lettura dei fenomeni storici



# La statistica e il metodo scientifico

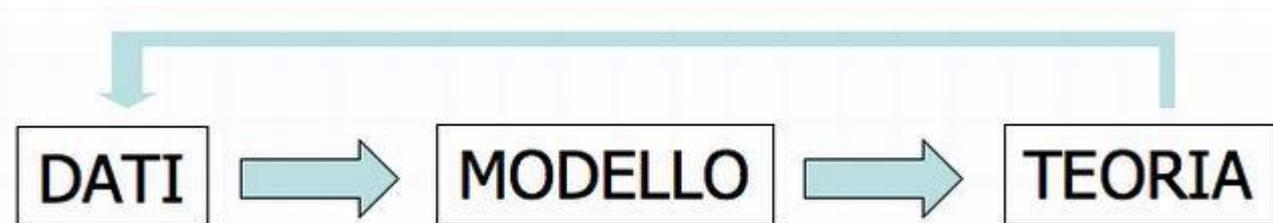
---

## ▶ Individuazione del modello per “prova ed errore”

- ▶ Dal problema reale al problema statistico.
- ▶ Raccolta dati.
- ▶ Analisi preliminari.
- ▶ Costruzione di un modello possibile.
- ▶ Diagnosticare e validare.
- ▶ Riformulazione del modello.

## ▶ Raccolta dati:

- ▶ da basi di dati;
- ▶ da fonti ufficiali.



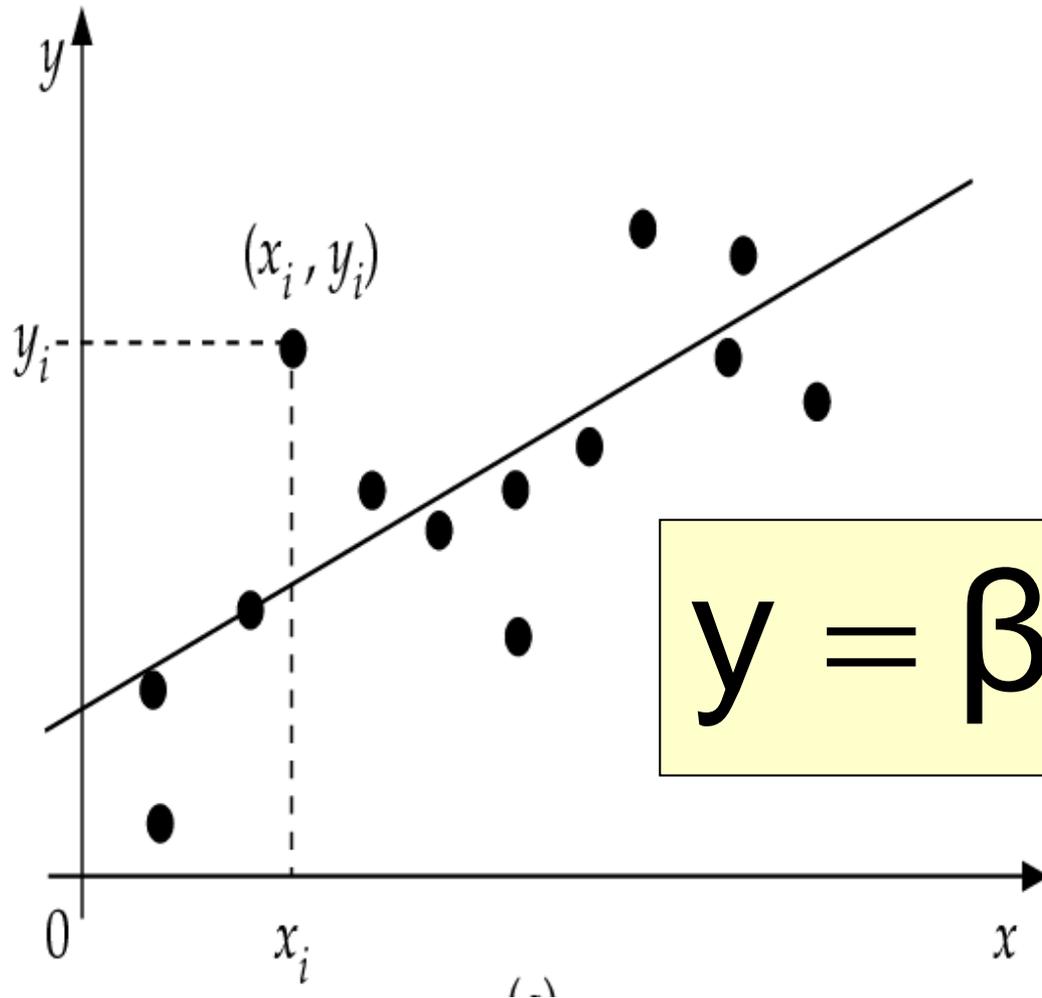
# Modelli statistico matematico per le manifestazioni dei fenomeni reali

---

- ▶ Un modello è una semplificazione della realtà utile ai fini conoscitivi che ci si è prefissati:
- ▶ Il modello non tiene conto di tutti gli aspetti della realtà ma solo di quelli legati all'oggetto dell'analisi.
- ▶ Il modello adatto a un certo studio può divenire inadeguato se l'oggetto dello studio cambia o se si cerca una precisione maggiore.
- ▶ La modellizzazione è necessaria per descrivere e analizzare un fenomeno reale complesso che non può essere colto nella sua totalità.

# Dall'equazione della retta alla regressione

---

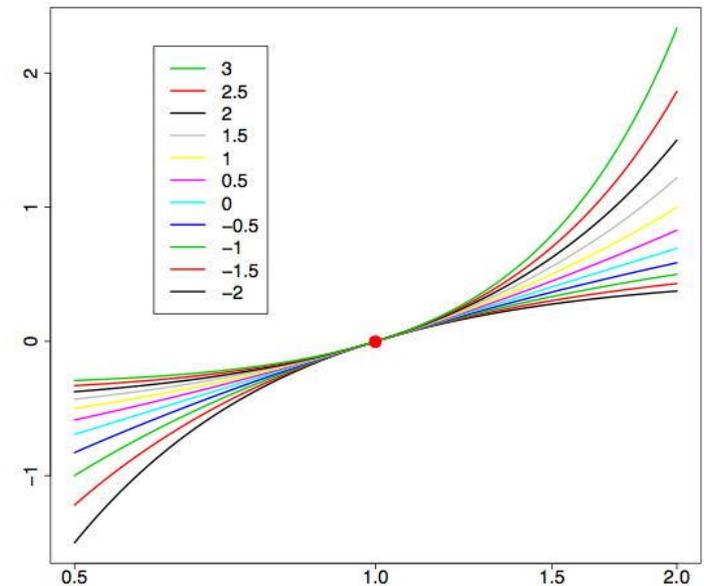


$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

# Della magia dei logaritmi ed di altre funzioni mitologiche

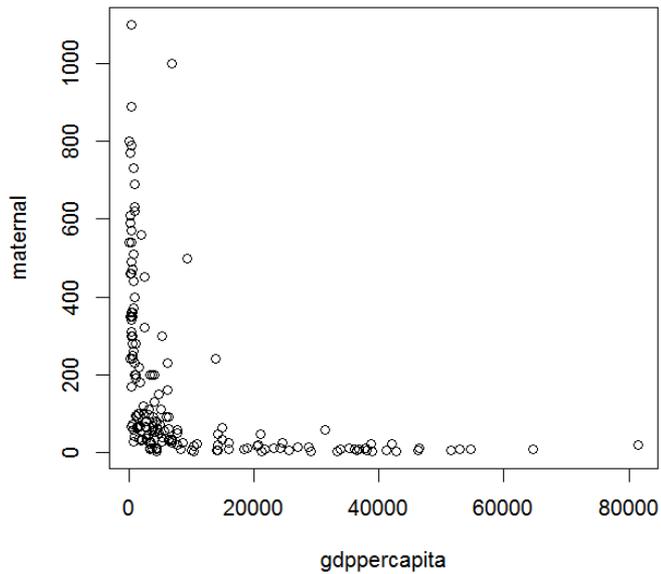
---

$$y_i^{(\lambda)} = \begin{cases} \frac{y_i^\lambda - 1}{\lambda} & \text{if } \lambda \neq 0, \\ \ln(y_i) & \text{if } \lambda = 0, \end{cases}$$

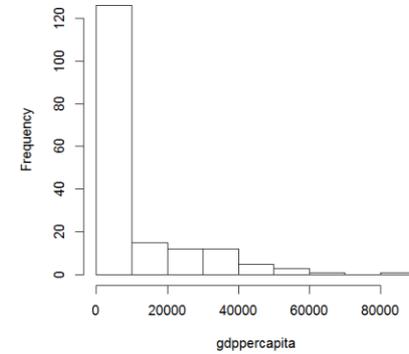


# La relazione tra la mortalità materna e il reddito procapite

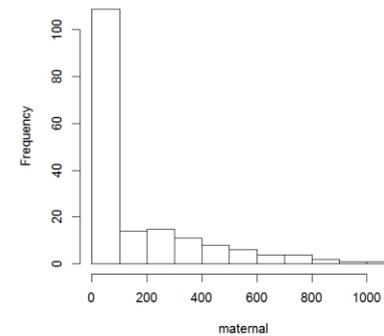
---

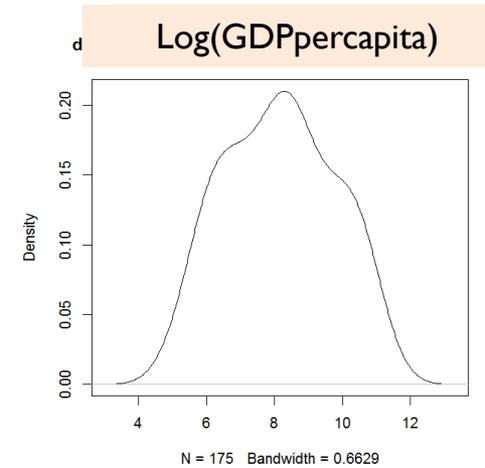
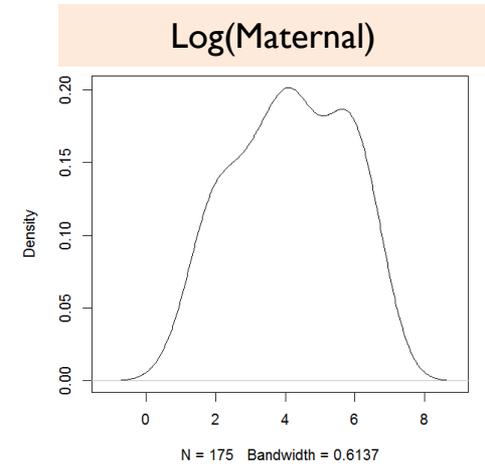
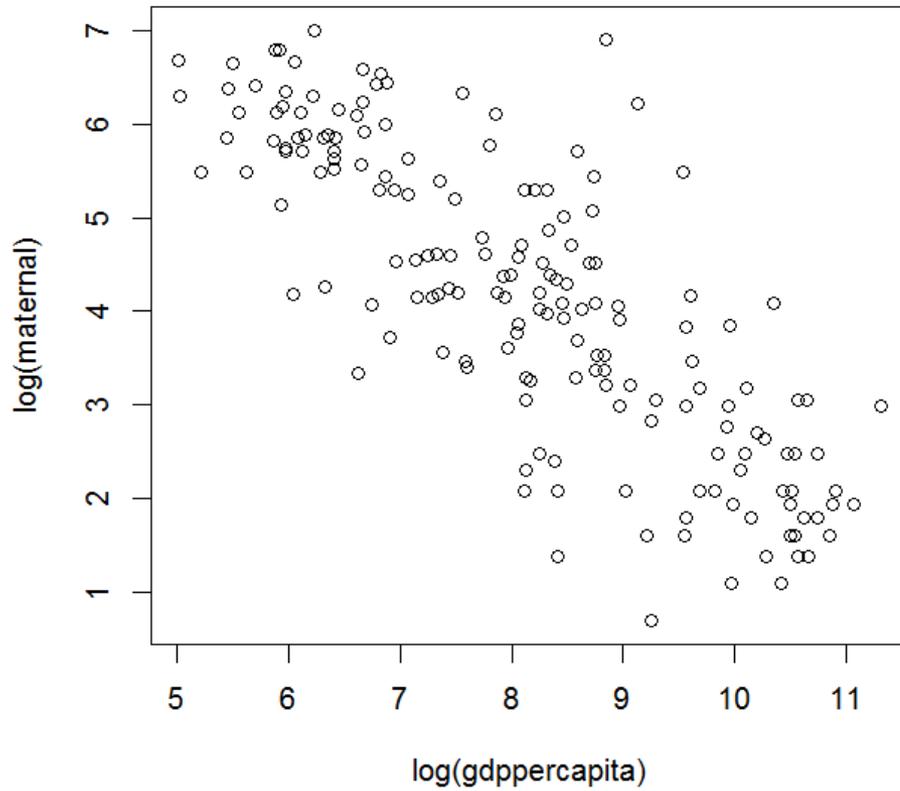


Histogram of gdppercapita



Histogram of maternal





Residuals:

Min	IQ	Median	3Q	Max	
-2.5682	-0.4939	0.0271		0.4931	3.3125

**Coefficients:**

	<b>Estimate</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t value</b>	<b>Pr(&gt; t )</b>
<b>(Intercept)</b>	<b>10.7805</b>	<b>0.3715</b>	<b>29.02</b>	<b>&lt;2e-16 ***</b>
<b>log(gdppercapita)</b>	<b>-0.8125</b>	<b>0.0447</b>	<b>-18.18</b>	<b>&lt;2e-16 ***</b>

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9386

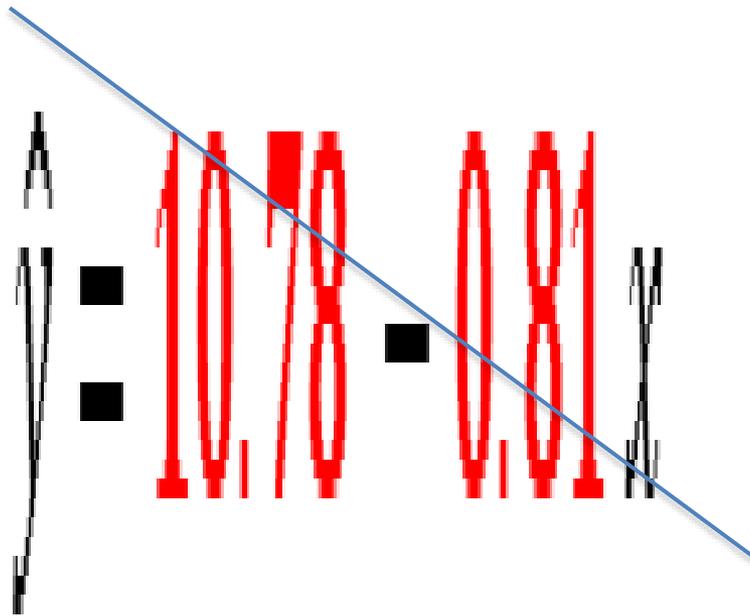
on 173 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6563,

Adjusted R-squared: 0.6543

REGRESSION LINE

$$\hat{y} = 10.78 - 0.81x$$



$$\hat{y} = 10.78 - 0.81x$$

In order to graph the line, you need to identify two points which satisfy the above mentioned relationship. For instance,

$$x=5$$

$$y=6.7$$

$$x=10$$

$$y=2.6$$

# Opportunità per la didattica: Statistica per l'amicizia

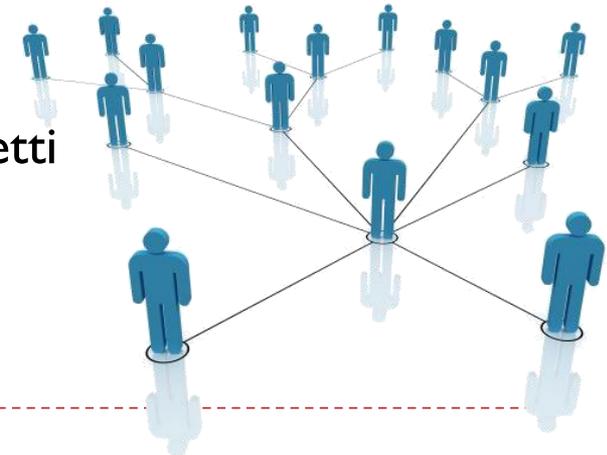
---

- ▶ Utilizzare la Social Network Analysis per creare una rete delle amicizie e per far emergere le dinamiche di classe
  - ▶ L'Analisi delle reti sociali è una tecnica che consente di misurare e visualizzare le interazioni sociali tra soggetti, gruppi o altre entità legate tra loro da vari tipi di legami: dalla conoscenza casuale ai vincoli familiari, affettivi, sociali o di altro tipo.
  - ▶ L'analisi delle reti sociali si focalizza sullo studio delle relazioni tra gli individui e non sugli individui stessi.
    - ▶ <https://lpalazzo.shinyapps.io/FR2016app/>

# Opportunità per la didattica: Statistica per l'amicizia

---

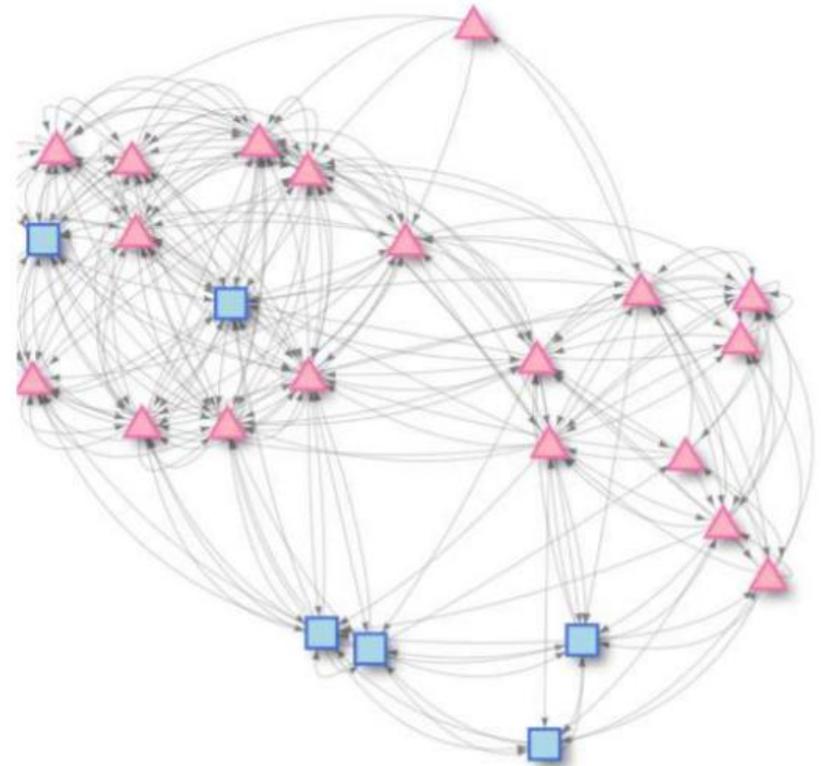
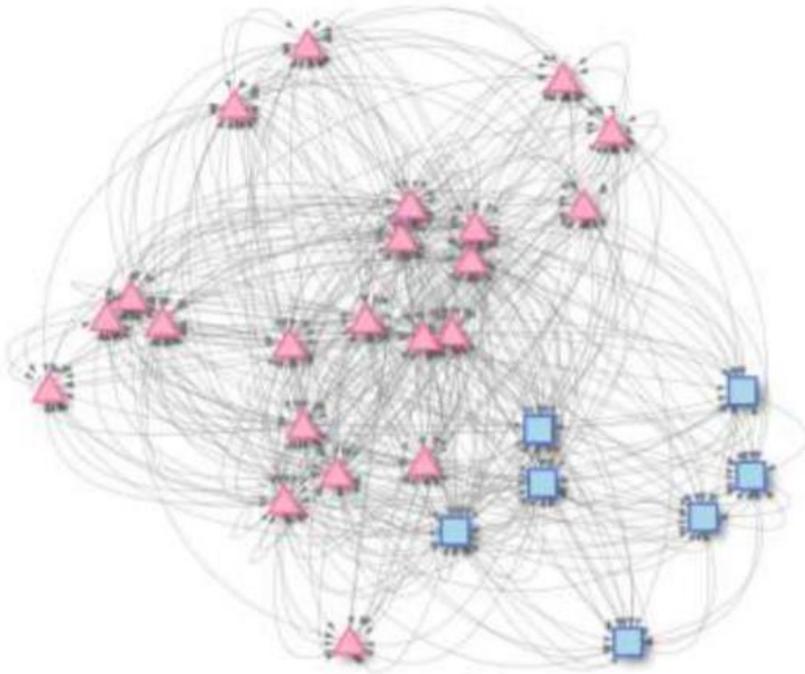
- ▶ Le informazioni relative alle diverse tipologie di legami esistenti tra compagni di classe sono state rilevate attraverso un questionario e riguardano:
  - ▶ Rapporti di amicizia, studio, attività in comune e utilizzo dei social.
- ▶ I dati relativi alla classe e alle relazioni al suo interno sono stati rappresentati attraverso un Network:
  - ▶ Un network è composto da **nodi** e **linee**
    - ▶ I Nodi rappresentano i **soggetti**
    - ▶ le linee rappresentano le **relazioni** tra i soggetti



# Opportunità per la didattica: Statistica per l'amicizia

---

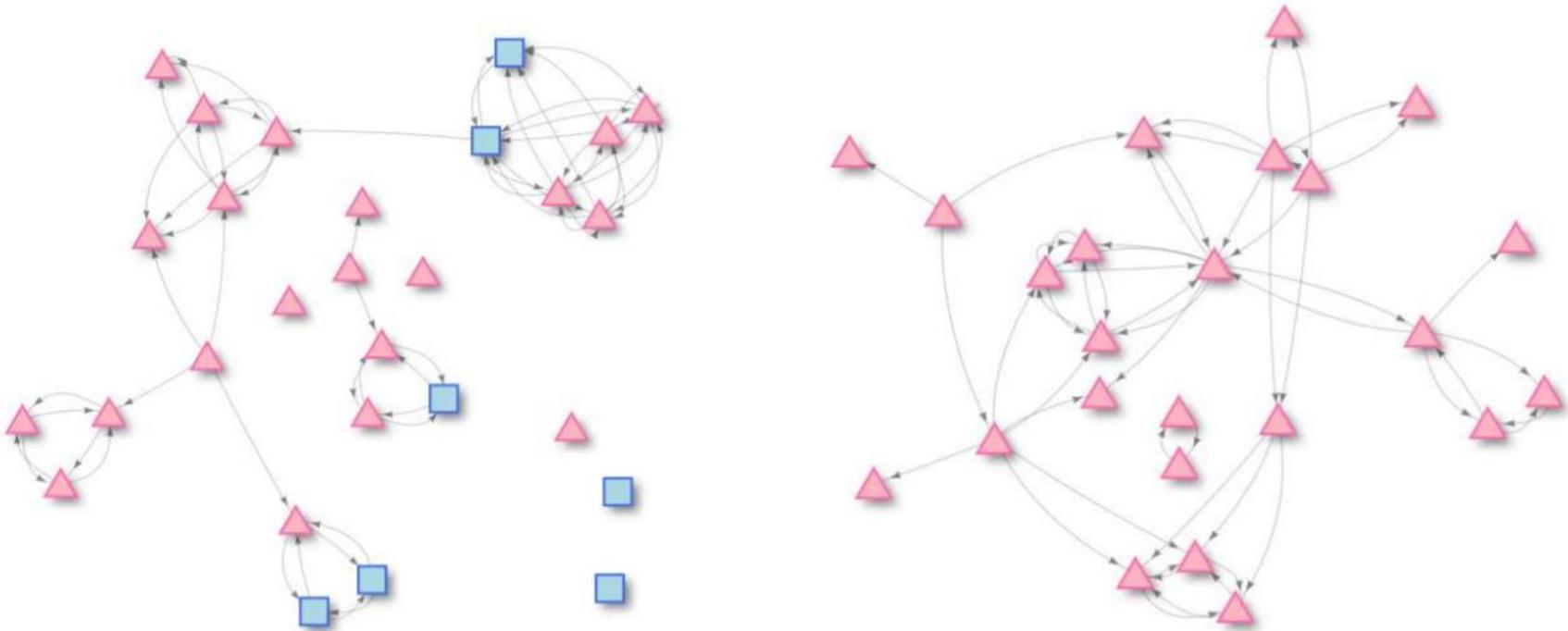
- *Ti relazioni con i tuoi compagni di classe? Se sì, indica con chi*



# Opportunità per la didattica: Statistica per l'amicizia

---

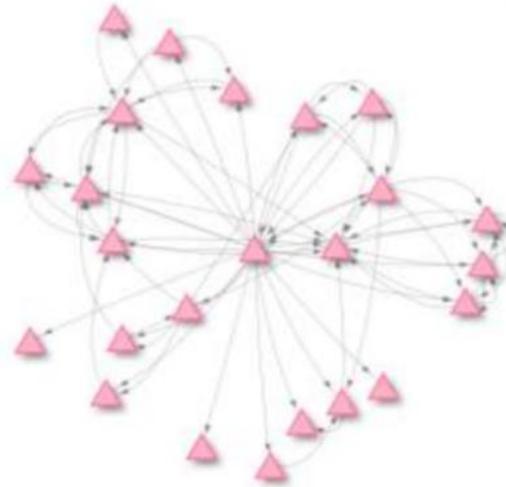
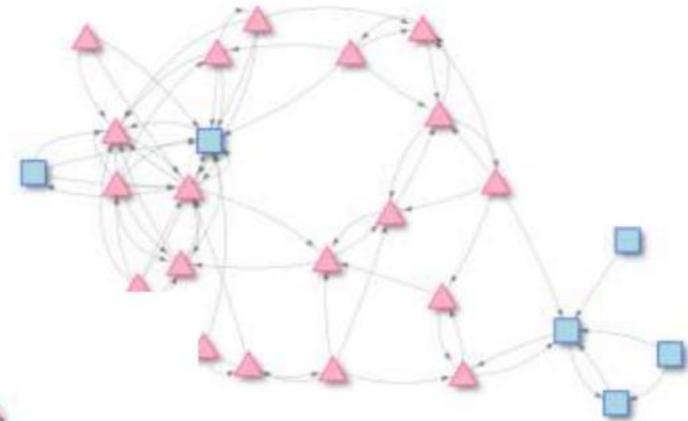
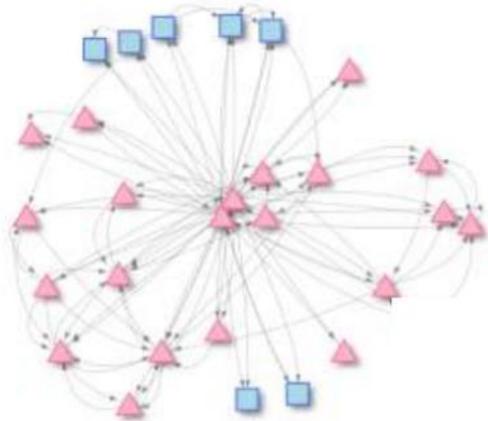
- *Hai già incontrato qualcuno dei tuoi compagni nei cicli scolastici precedenti?*



# Opportunità per la didattica: Statistica per l'amicizia

---

- *Se hai bisogno di aiuto per i compiti, a quale dei tuoi compagni di classe ti rivolgi più spesso?*



# Risorse digitale a disposizione

---

- ▶ <http://ottomilacensus.istat.it/>
- ▶ <http://dati.istat.it/>
- ▶ <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- ▶ <https://www.un.org/en/databases/>
- ▶ <https://www.populationpyramid.net/>
- ▶ [https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles)



# Contatti

---

- ▶ Per informazioni sui laboratori PLS-Statistica :
  - ▶ [giragoz@unina.it](mailto:giragoz@unina.it)
- ▶ Per informazioni sul corso di laurea
  - ▶ <http://www.scienzepolitiche.unina.it/?p=7472>
- ▶ Seguici su Facebook
  - ▶ <https://www.facebook.com/statisticaimpresasocietaunina/>

Grazie per l'attenzione!