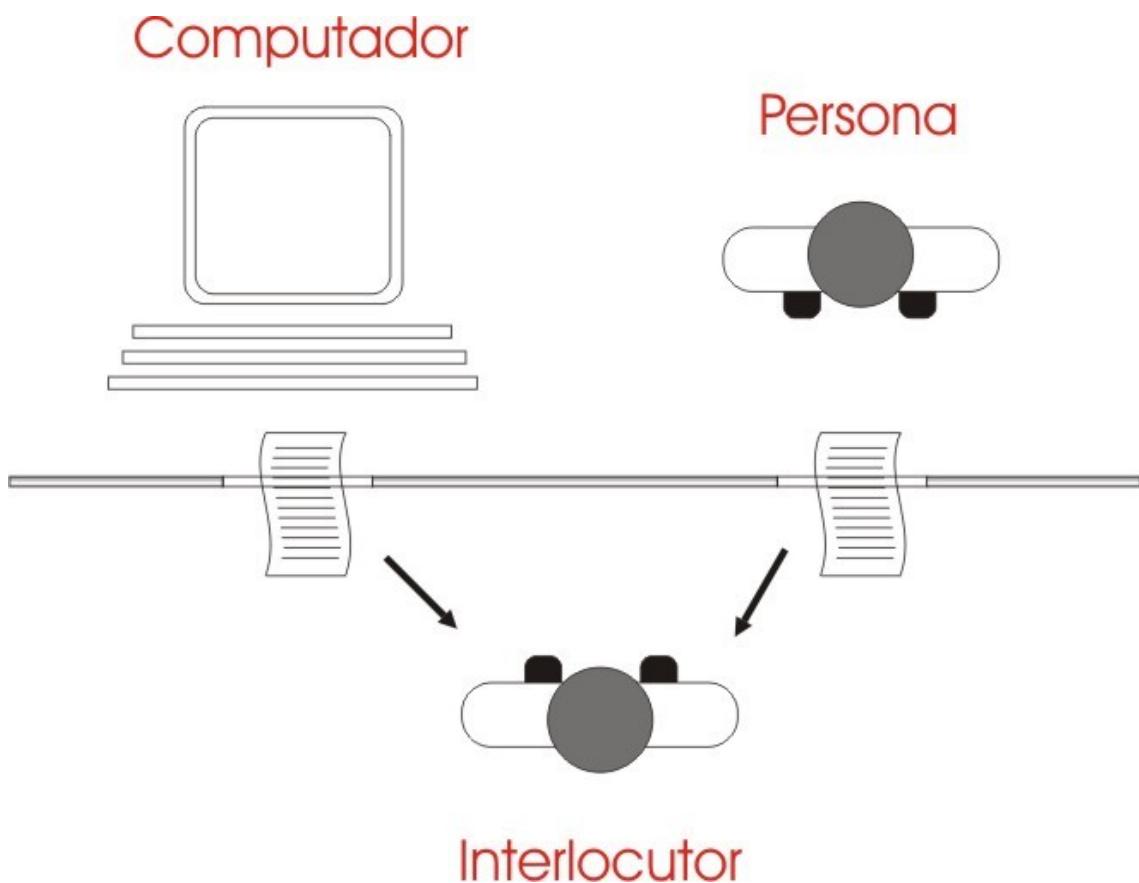


# Sistemi Intelligenti ... e oltre

# Turing Test: una macchina è intelligente?



Interlocutor non vede chi c'è dall'altra parte del muro

Interazione:

- Interlocutor scrive delle domande
- Chi è dall'altra parte fornisce risposte scritte
- L'interlocutore capirà se si tratta di una persona o di un computer?

(immagine di Juan Alberto Sánchez Margallo)

# Test di Turing: intelligenza e comprensione

Il fatto che di fronte agli stessi input un uomo e un computer producano gli stessi output significa che entrambi capiscono cosa stanno facendo?

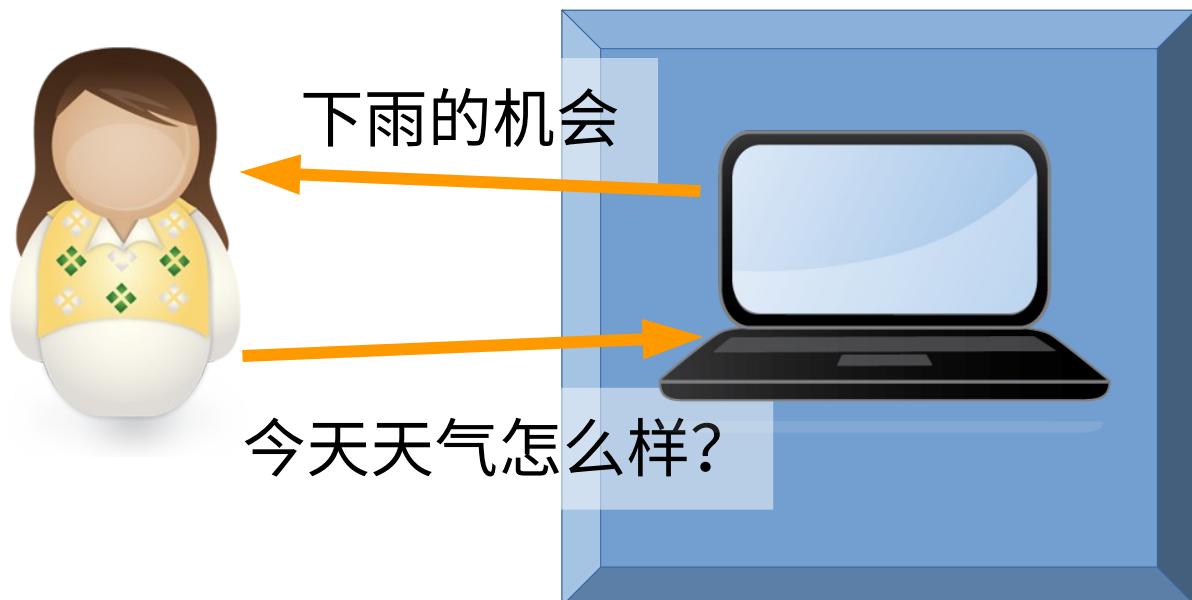
Searle, John. R. (1980) *Minds, brains, and programs*. *Behavioral and Brain Sciences* 3 (3): 417-457

# Esperimento della stanza cinese (John Searle)

L'investigatore interagisce con un computer, programmato per rispondere con certi ideogrammi cinesi ad altri ideogrammi cinesi ricevuti in input. Il programma è molto ben scritto. La persona non vede il computer che è chiuso in una stanza

Parla cinese?

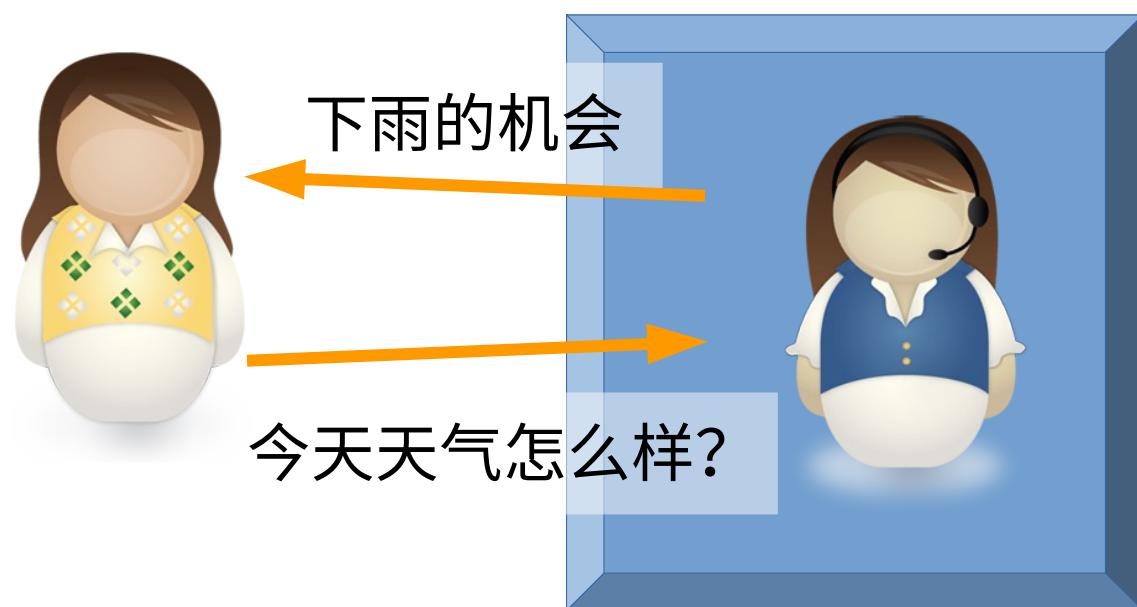
Lo capisce?



# Esperimento della stanza cinese (John Searle)

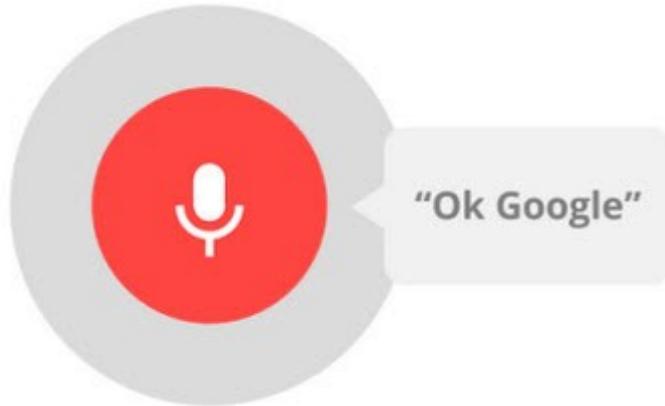
Una **persona** chiusa in una stanza ha istruzioni per rispondere con certi ideogrammi cinesi in risposta ad altri ideogrammi cinesi

Parla cinese?  
Lo capisce?



*“Instantiating a computer program is never by itself a sufficient condition of intentionality”*

# OK Google! (e simili)



Un applicativo impressionante

Capisce quel che dite ... *oppure no?*

# Al forte e debole

- **Al forte:**  
è possibile riprodurre l' intelligenza umana?

Compresa la consapevolezza di sé, l' essere senziente, ...

---

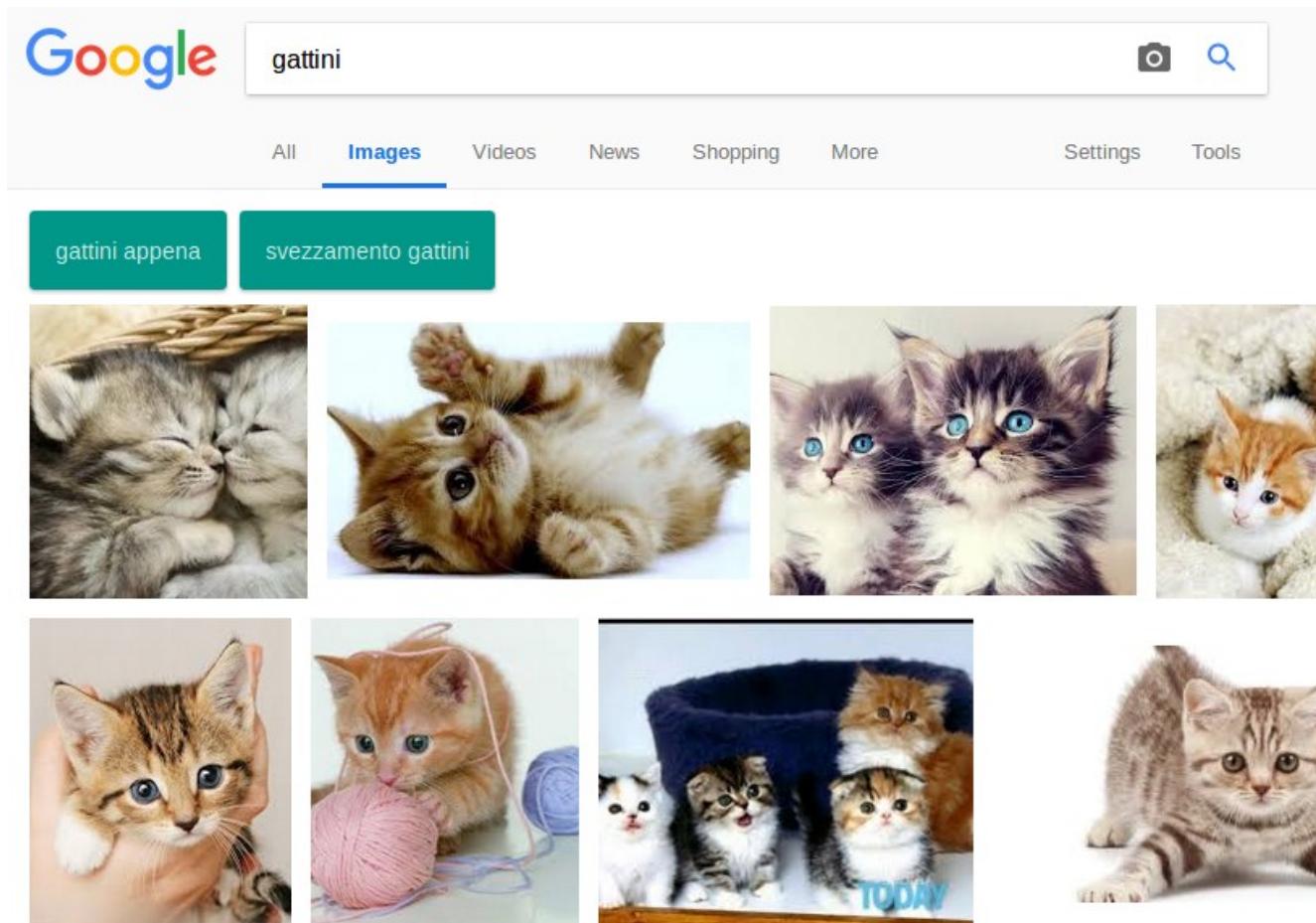
- **Al debole:**  
Esistono dei modi per risolvere problemi che ad un essere umano richiederebbero intelligenza?

Task-oriented, studio del pensiero e del comportamento razionale

# Cosa consente l'applicazione di AI nel “mondo reale”?

# Cosa consente l'applicazione di AI nel “mondo reale”?

## 1) Tagging con metadati



Gatto  
Gato  
Popoki  
Neko  
বিড়াল  
قط  
Kot  
ବ୍ୟକ୍ତି  
କାଟ  
Qattus  
Paka

# Cosa consente l'applicazione di AI nel “mondo reale”?

- 1) Tagging con metadati
- 2) Categorizzazione dei dati (include: estrarre orari di attività da siti web)
- 3) Riconoscimento dei caratteri
- 4) Data entry
- 5) Indirizzari di email
- 6) Sentiment analysis
- 7) ...

<https://www.techrepublic.com/article/inside-amazons-clickworker-platform-how-half-a-million-people-are-training-ai-for-pennies-per-task/>

# Cosa consente l'applicazione di AI nel “mondo reale”?

## 1) Sentiment analysis



Bla bla bla bla bla  
Bla bla bla bla bla

**UN TESTO**  
(twit, post, ...)



<https://www.techrepublic.com/article/inside-amazons-clickworker-platform-how-half-a-million-people-are-training-ai-for-pennies-per-task/>

# Molte aziende offrono questi servizi

- *Amazon Mechanical Turk*
- *Appen*: high-quality data for machine learning (guardate: find flexible jobs)
- *IsoftStone*: data entry, localization, ... (contiene un motore di ricerca, scegliete crowdsourcing)
- *Lionbridge*: servizi linguistici (guardate sotto a Career e poi crowdsourcing)
- *Clickworker*: AI training data, tagging, ...
- ...

Come fanno? Tramite: **HITS** e **Microworking** (o crowdsourcing work)

# Human Intelligence Task

- Un compito che attualmente non può essere svolto in maniera automatica da un computer

# Microwork

- Insieme di **piccoli compiti** svolti da una **molteplicità di persone via internet**, che messi insieme completano un task
- Personale non assunto ma freelance, da tutto il mondo ma principalmente India, Bangladesh, Filippine, Africa sudsahariana, Madagascar, Cina, Ucraina
- Microlavoro = micropagamento  
(es. taggare 5 foto ~ 0.01\$ a 0.04\$)

# Esempio

- Contesto: raccogliere dati per un sistema di face recognition
- Richiesta:
  - Almeno 2,500 immagini per collezione.
  - Tali immagini vanno riprese nel giro di 5 anni.
  - Devono esserci 3 persone della stessa etnia che appaiono consistentemente su almeno 100 immagini a persona (non deve essere la stessa immagine per tutti e tre). ...
  - Deve esserci un bambino (0-8 anni) incluso nel 50% della collezione.
  - ...
- 115\$ per il lavoro completo (~0.04\$ ad immagine se 2500 immagini)

# Al: a cosa serve? A cosa servirà?

# AI: applicazioni di cui oggi si parla molto



# Alcune applicazioni di cui ancora si parla poco



# Veicoli autonomi come strumenti di lavoro

1) Ambienti più semplici:

- Scarsa interferenza con altri agenti
- Basso rischio di causare incidenti
- Un operatore remoto non corre il rischio di subire incidenti

2) Goal fornito dall'operatore



**Veicoli da lavoro autonomi: agro-bots (rimuovere erbacce, per il raccolto), scavatori, etc.**

**Veicoli aerei autonomi**

**Vascelli autonomi**

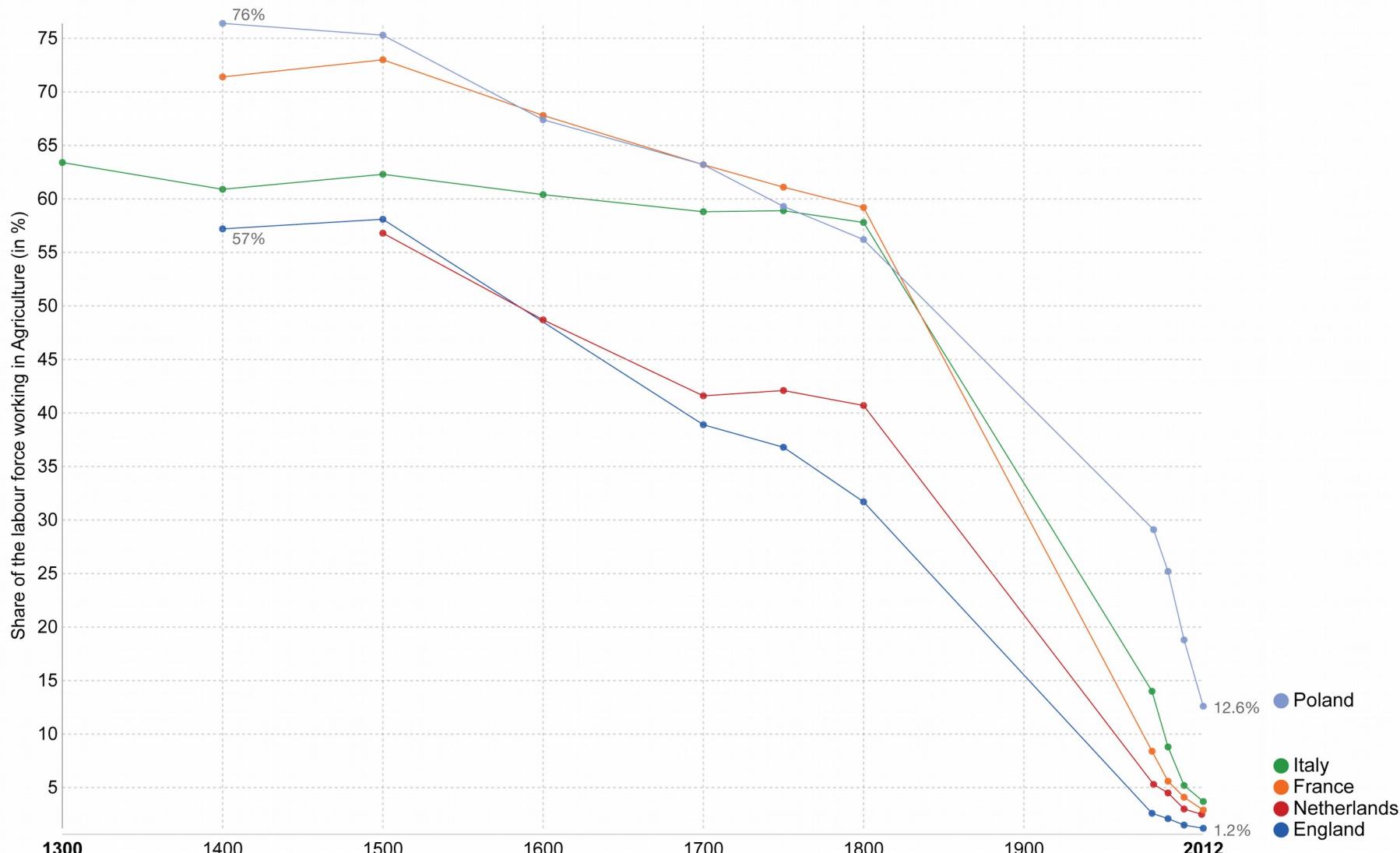


# Agricoltura

# Agricoltura

Our World  
in Data

## Share of the labor force working in agriculture, since 1300 – By Max Roser



Data source: Pre 1800 is from Allen (2000), "Economic Structure and Agricultural Productivity in Europe, 1300-1800". Newer data from the World Bank.

The interactive data visualization is available at [OurWorldInData.org](http://OurWorldInData.org). There you find the raw data and more visualizations on this topic.

Licensed under CC-BY-NC-SA by the author Max Roser.

# Agricoltura

## OGGI, TENDENZA



Per evitare danni al raccolto dovuti a parassiti vengono distribuite in modo uniforme grandi quantità di prodotti chimici

... un po' come prevenire l'influenza forzando l'intera popolazione ad assumere antibiotici

### Problemi

i parassiti si irrobustiscono,  
vengono uccisi insetti  
impollinatori (api)

# AI, agricoltura e ambiente

## ■ Macchinari agricoli intelligenti

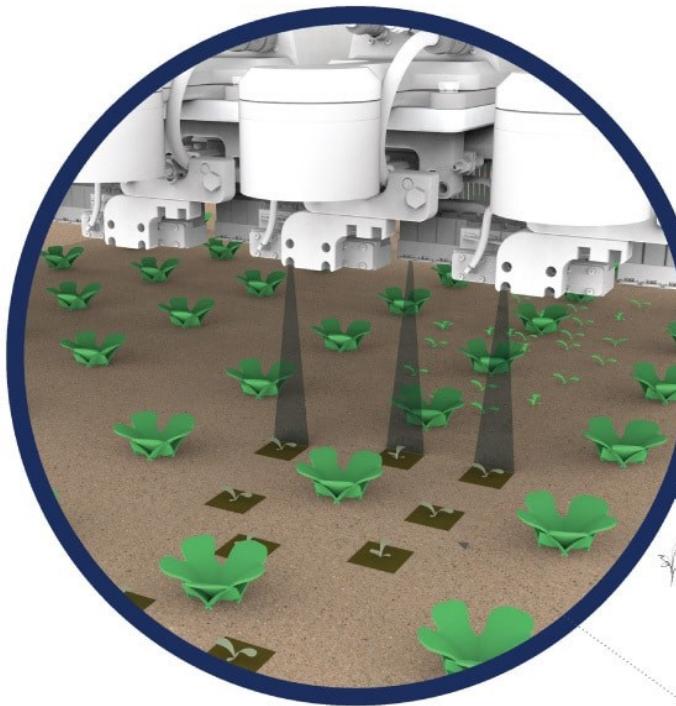
- ▶ **Tecnologia See & Spray**
  - ◆ eliminare erbacce senza diserbante
  - ◆ identificare piante malate ed interventi di cura mirati invece di irrorare campi con prodotti chimici
- ▶ **Identificazione automatica e raccolto (frutta, verdura)**

# AI, agricoltura e ambiente

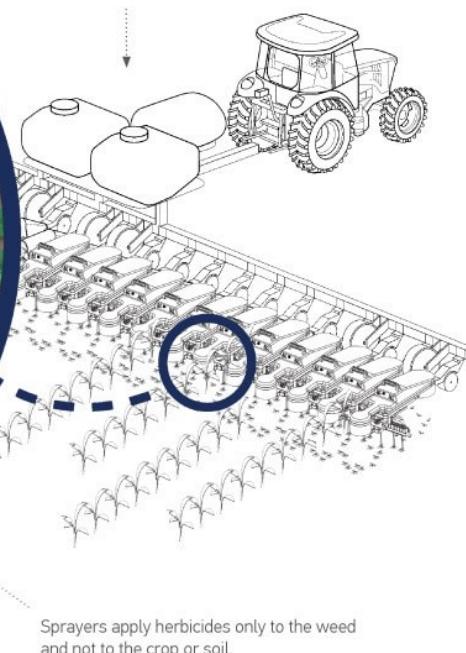
- Macchinari agricoli intelligenti
  - ▶ Tecnologia *See & Spray*
    - ◆ eliminare erbacce senza diserbante
    - ◆ identificare piante malate ed interventi di cura mirati invece di irrorare campi con prodotti chimici
  - ▶ Identificazione automatica e raccolto (frutta, verdura)
- Monitoraggio della condizione del suolo
- Analisi predittiva
  - ▶ Condizioni meteo  
se, quando, quanto, dove irrigare

# Agricoltura

OGGI



Computer vision identifies each individual plant. Machine learning decides how to treat each individual plant. And robotics technology enables the smart machine to take precise action in the field.



Blue River Technology  
<http://www.bluerivert.com/>

We build precise See & Spray machines that apply chemicals only where needed

A **lettuce-thinning** robot, designed by Californian company **Blue River Technology** and currently being used by eight customers in different parts of the USA, is used for the thinning and weeding of lettuce to increase yield.

Its vision system scrutinizes each plant and then **applies advanced artificial intelligence algorithms** that make **plant-by-plant decisions** to optimize yield and then eliminate unwanted plants according to its programming.

Precision lettuce-thinning can characterise every plot by counting plants and plant spacing, building canopy height distributions, and measuring key physiological parameters, **generate tabulate data and statistics for each plot and build plot image library that contains all images and plot reconstructions from every plot.**

# Agricoltura: serre intelligenti



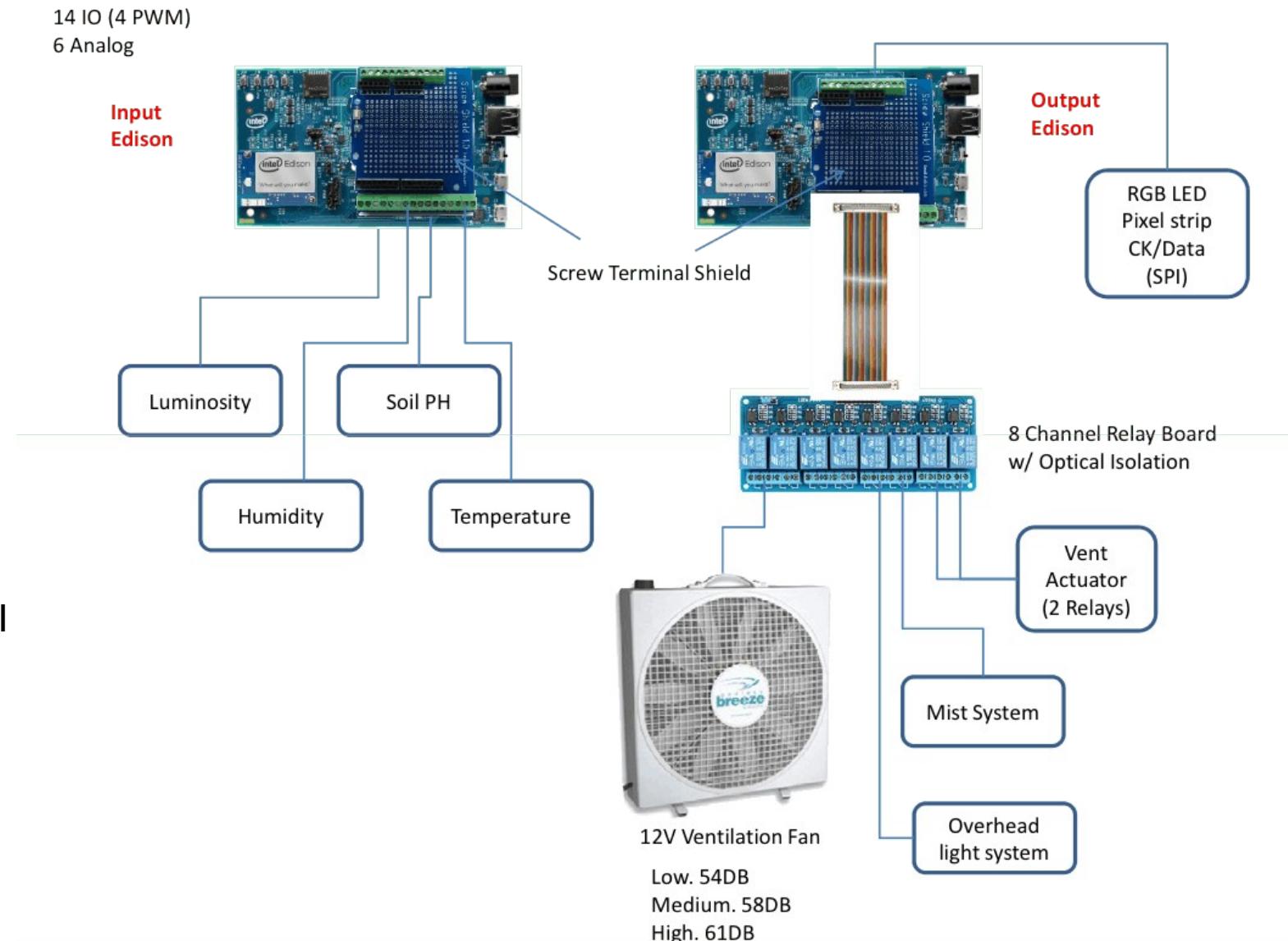
OGGI

**Smart Greenhouse** is a self regulating, micro-climate controlled environment for optimal plant growth

Smart Greenhouse is a greenhouse with **sensors** and **actuators**. The sensors and actuators are connected to Intel Edison based **micro controller**. The micro controller send data and receive **commands** from a control center hosted in AWS cloud. Users can interact with Smart Greenhouse through a dashboard or a tablet application. Users can also issue voice commands to the greenhouse

<https://www.hackster.io/synergy-flynn-9ffb33/smart-greenhouse-the-future-of-agriculture-5d0e68>

# Agricoltura: serre intelligenti



OGGI

<https://www.hackster.io/synergy-flynn-9ffb33/smart-greenhouse-the-future-of-agriculture-5d0e68>

# Agricoltura: serre intelligenti

DOMANI

**(1) GIGAS: Guelph intelligent greenhouse automation system (**  
<http://robotics.uoguelph.ca/node/10>**):**

GIGAS components include a vision system with multiple cameras to take images of the plants. At the back end is a plant database that keeps track of all the plants in the greenhouse, with a decision support and planning element, where all the calculations are made. Once a decision is made, that message is sent to the robot that goes and does the job. This robot can gently pick an individual beefsteak tomato, or properly select a tomato cluster for supper. The robot also has a different arm adapted for trimming foliage and de-leafing.

**(2) Fuzzy Logic Controller (FLC)**

Researchers created artificial intelligence system and intelligent control methodologies for the analysis and synthesis of intelligent climate controllers. The system uses artificial neural networks (ANNs) and fuzzy logic controllers (FLCs) for the regulation of climate variables like temperature and humidity in artificially conditioned greenhouses.

This controller represents a first attempt to apply an artificial intelligence technique within a greenhouse. Due to the physical dynamics involved within a greenhouse the synthesis of a climate controller becomes a complicated task using traditional control techniques. Fuzzy logic represents a useful tool for solving this problem.

<http://ai.business/2016/05/06/artificial-intelligence-in-agriculture-part-2-how-farming-is-going-automated-with-ai-technologies/>

# Sistemi di irrigazione intelligenti

La crescita della popolazione mondiale porta con sè una **crescente richiesta alimentare**.

L'**irrigazione** è una delle tecniche fondamentali in agricoltura: incrementa la resa di un terreno agrario, contrastando il fattore limitante rappresentato da una insufficiente umidità.

La gestione dell'irrigazione è un **compio arduo** in quanto la necessità di acqua dipende da molteplici fattori fra i quali:

- condizioni climatiche (temperatura e l'umidità dell'aria, irraggiamento solare, ventosità delle quali sono mantenute serie storiche);
- grado di sviluppo della coltura e di copertura del suolo;
- evoluzione dinamica del tenore di umidità del suolo.

Inoltre l'irrigazione ha **molteplici usi**:

*normale, di soccorso, dilavante (diluisce sali presenti in eccesso), termica (esempio: risaie), antibrina, sussidiaria (esempio: diffondere un erbicida), pigmentante.*

Spesso i **sistemi di irrigazione attuali funzionano ad orari**.

Esistono servizi che permettono l'accesso a immagini riprese da satellite che mostrano, settimana per settimana, lo stato del territorio (esempio: ariespace srl, spin-off dell'Università Federico II di Napoli), che permettono di calibrare orari e portata.

## Si può fare meglio?

# Agricoltura: sistemi di irrigazione intelligenti

Sono in sperimentazione sistemi di irrigazione automatici che utilizzano **reti di sensori** e meccanismi di **decisione** basati su tecniche di AI finalizzati a ottimizzare l'irrigazione.

Si stima che permetteranno di risparmiare intorno al 70% dell'acqua attualmente utilizzata per la coltivazione.

## Esempi:

1) Il **Cile** è una nazione che produce ed esporta grandi quantità di frutta. Fra i primi frutti esportati vi sono i mirtilli (per un valore di 337 milioni di dollari nel 2011).

Un sistema del tipo descritto è stato proposto per la coltivazione di mirtilli in Chile da ricercatori dell'Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC).

Lo scopo è riuscire a ingegnerizzare il sistema usato nella sperimentazione per realizzare sistemi automatici per l'ottimizzazione dell'irrigazione a basso costo.

2) **Progetto OpIRIS**: Online Professional Irrigation Scheduling Expert System



# Agricoltura: sistemi di irrigazione intelligenti

## Vantaggi:

- Riduzione della quantità di acqua utilizzata
- Riduzione della manodopera necessaria
- Risparmio energetico
- Riduzione della dispersione del fertilizzante lontano dalle piante coltivate
- Riduzione dell'inquinamento dovuto a percolazione (di fertilizzanti, erbicidi, ...)
- Maggiore adattabilità (a diverse condizioni di suolo, clima, specie coltivate, ...)
- Feedback su condizioni delle coltivazioni e creazione di serie storiche puntuali



# Applicazioni sociali

# Use case: la mappa dell'intolleranza

Analisi del linguaggio sui social network per studiare i comportamenti umani

## Un po' di dati

**904 milioni** di account

**232 milioni** di account attivi

**11 nuovi** account creati al secondo

**175 milioni** di tweet al giorno

## In Italia

**10 milioni** di account

**35%** attivi, **64%** da mobile (sopra la media)

# La mappa dell'intolleranza

## Intolleranza: alcuni dati

Nel 2013, in Italia

**68 donne** vittime di femminicidio

**75% dei gay** ha subito forme di discriminazione

**28% dei giovani** ha subito cyberbullismo

**45% dei giovani** ha atteggiamenti xenofobi

# La mappa dell'intolleranza

## Obiettivo

Analizzare le conversazioni che avvengono quotidianamente su **Twitter** per individuare le aree del paese in cui si registrano comportamenti intolleranti



# La mappa dell'intolleranza

## Il team



Silvia Brena

Maurizio Binetti

Giovanni Semeraro

Cataldo Musto

Vittorio Lingiardi

Nicola Carone

Viola Rastrelli

Marilisa d'Amico

# La mappa dell'intolleranza

## Metodologia



Estrazione  
dei  
Contenuti

Individuazione  
dei Tweet a  
sfondo  
intollerante

Localizzazione  
dei Tweet

Costruzione  
delle  
Mappe

# Passo 1

Connessione a Twitter tramite le API ufficiali ed estrazione di contenuti su 6 temi

Omofobia

Antisemitismo

Razzismo

Violenza contro le Donne

Disabilità

Islam

# Passo 2

Fissato un tema come si identificano i contenuti pertinenti? Ricordiamoci che il fine è costruire una mappa dell'intolleranza



**Serve un Lessico di  
Riferimento**

**76 parole chiave**

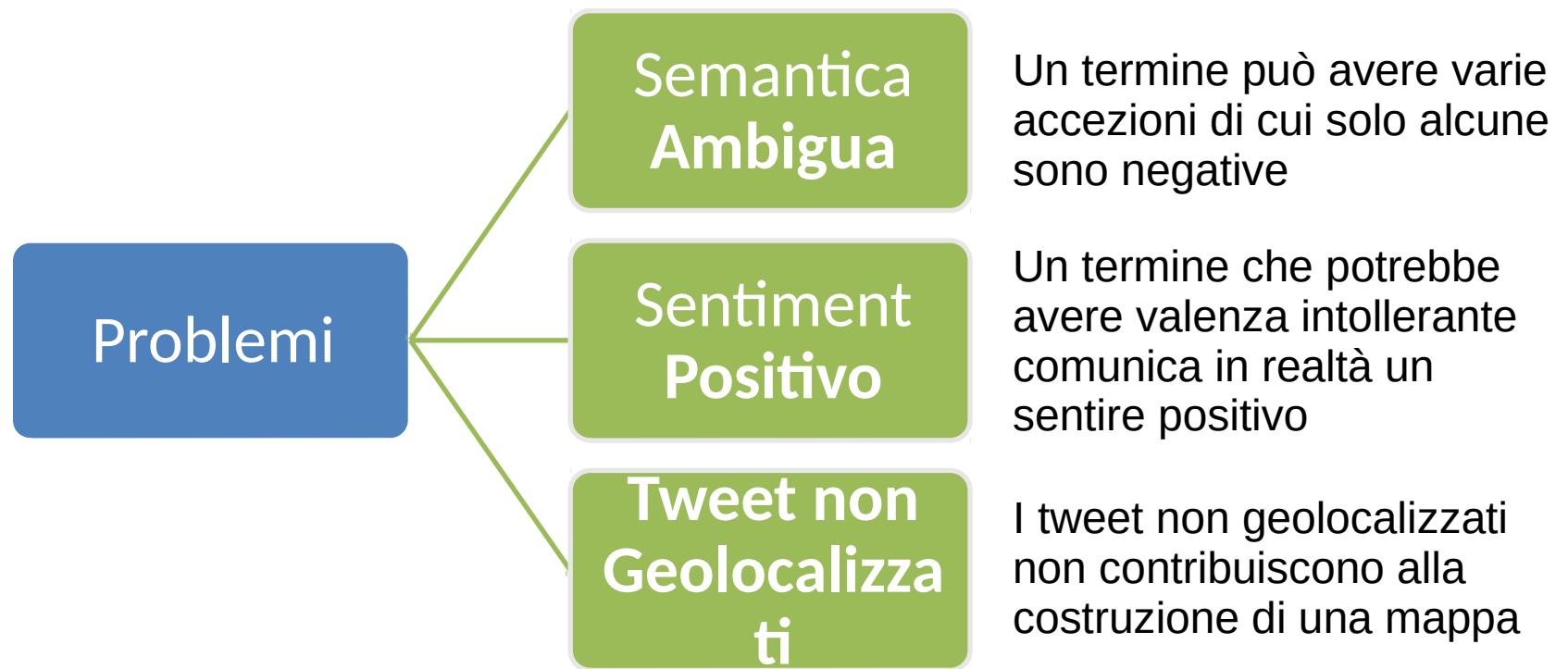
definito dal gruppo di psicologi dell'Università di Roma La Sapienza

# Passo 2: risultato

<b>CONTEGGI</b>	<b>Tweet Tot.</b>
Omosessuali	67950
Ebrei	86102
Migranti	105727
Disabili	377867
Donne	1007540
Islamici	1014693
<b>TOTALI</b>	<b>2659879</b>

anno 2015-2016

# Passo 3: identificazione dei tweet intolleranti



# Passo 3: semantica ambigua

## esempio: Semantica Ambigua



**Marco Cannistrà** @Marco\_cannistra · 13 feb

Come sempre il **nano #brunetta** rimane sempre molto simpatico #la7

Espandi

↳ Risposta ↳ Retweet ★ Preferito ⋮ Altro



**Arianna** @flawsluke · 10 h

Ieri mia zia mi ha regalato l'**iPod nano**

Espandi

↳ Risposta ↳ Retweet ★ Preferito ⋮ Altro

Entrambi contengono la parola chiave «**nano**»

# Passo 3: sentiment positivo

Solo il primo potrebbe essere un tweet intollerante. Lo è se il “sentiment” comunicato non è positivo



**Marco Cannistrà** @Marco\_cannistra · 13 feb

Come sempre il nano #brunetta rimane sempre molto simpatico #la7

Espandi

↪ Risposta ⚡ Retweet ★ Preferito ... Altro



**Arianna** @flawsLuke · 10 h

Ieri mia zia mi ha regalato l'iPod nano

Espandi

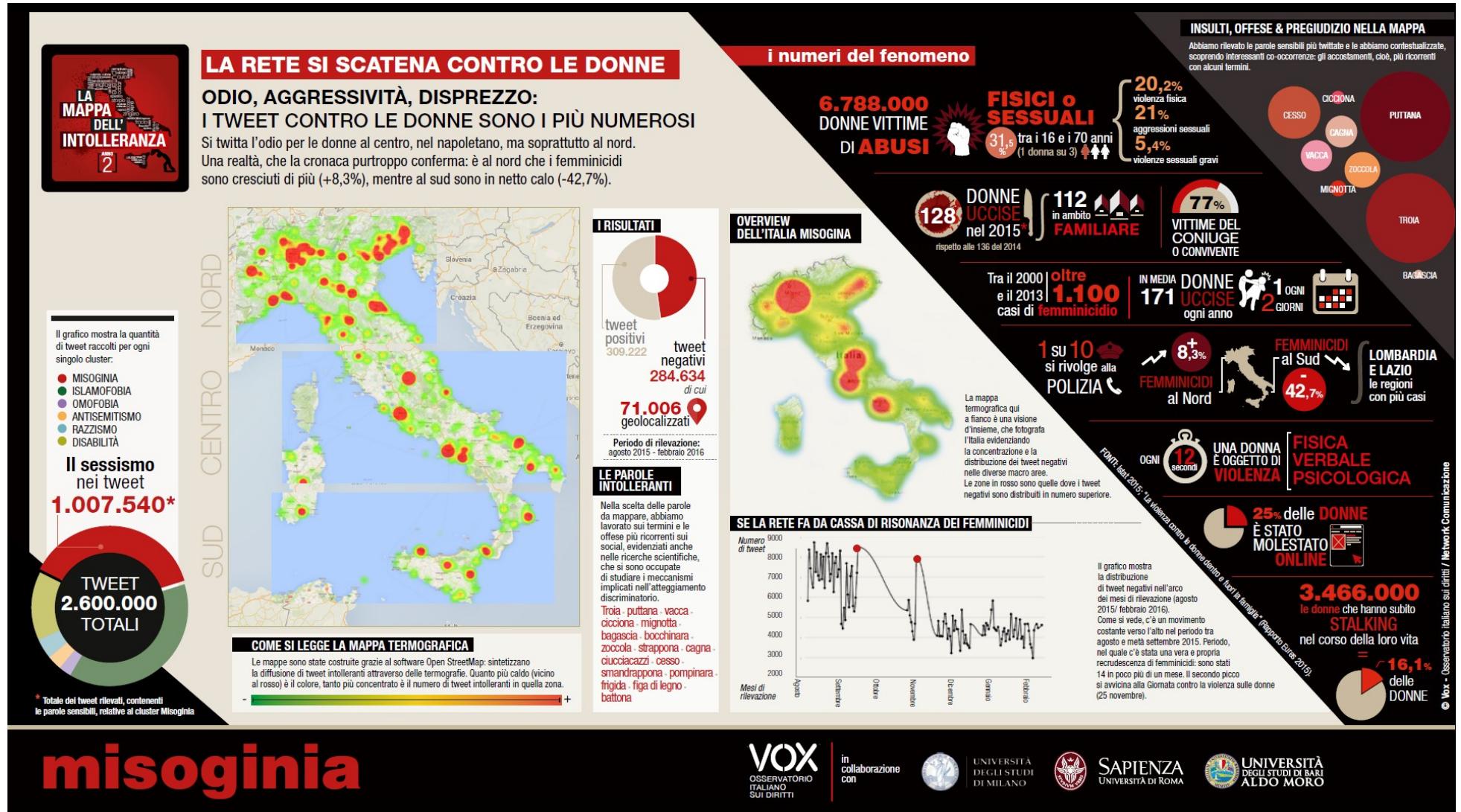
↪ Risposta ⚡ Retweet ★ Preferito ... Altro



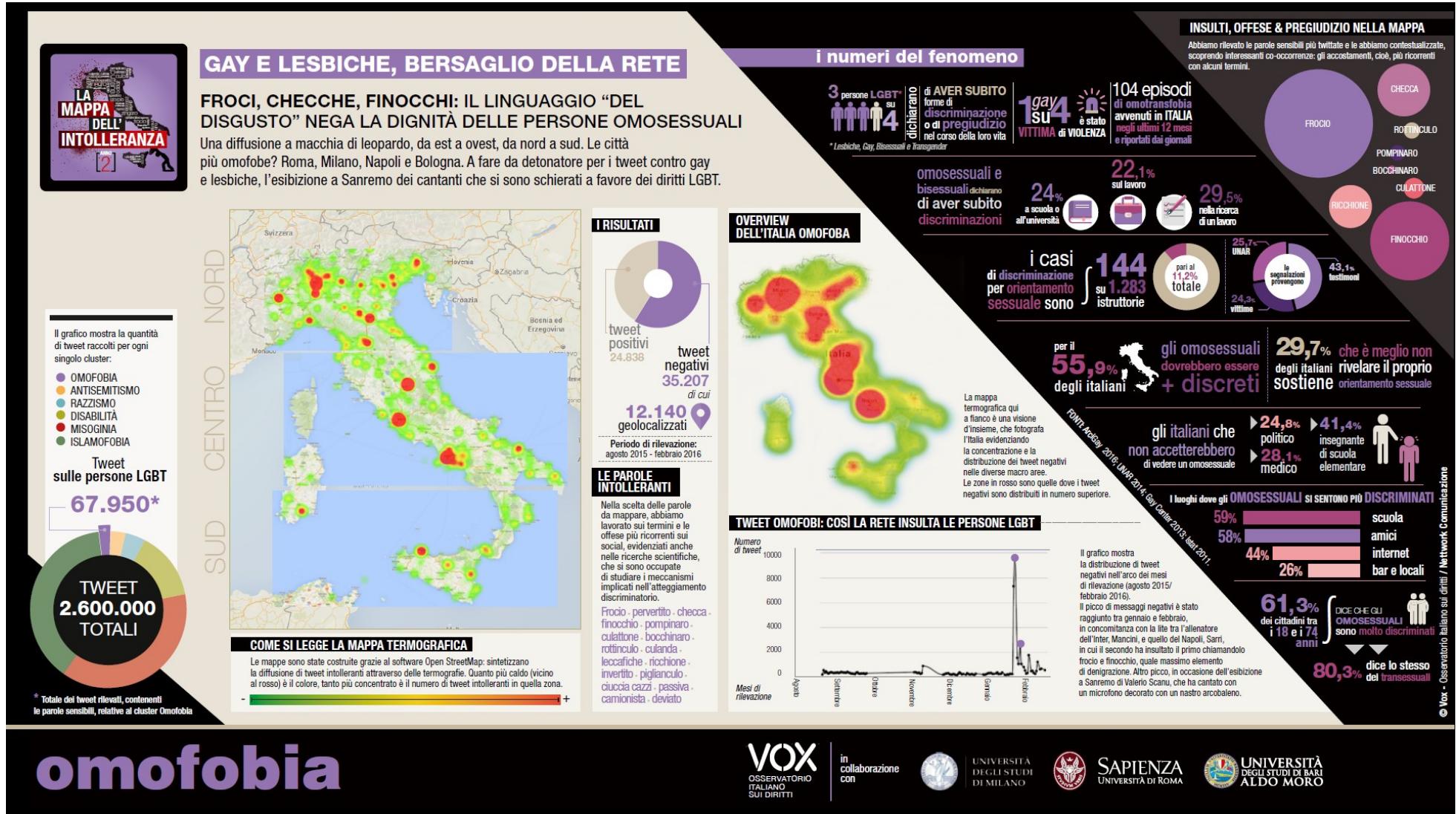
# Passo 3: i tweet intolleranti

CONTEGGI	Tweet Tot.	Tweet IT	Tweet IT Geo	Tweet IT Neg	Tweet IT Neg	Geo
Omosessuali	67950	60045	21017	35207		<b>12140</b>
Ebrei	86102	15276	5820	6754		<b>2508</b>
Migranti	105727	105727	36447	38100		<b>12281</b>
Disabili	377867	41474	12166	25586		<b>7230</b>
Donne	1007540	593856	186671	284634		<b>71006</b>
Islamici	1014693	59926	20295	22435		<b>7465</b>
<b>TOTALI</b>	<b>2659879</b>	<b>876304</b>	<b>282416</b>	<b>412716</b>		<b>112630</b>

# Esempi di mappe

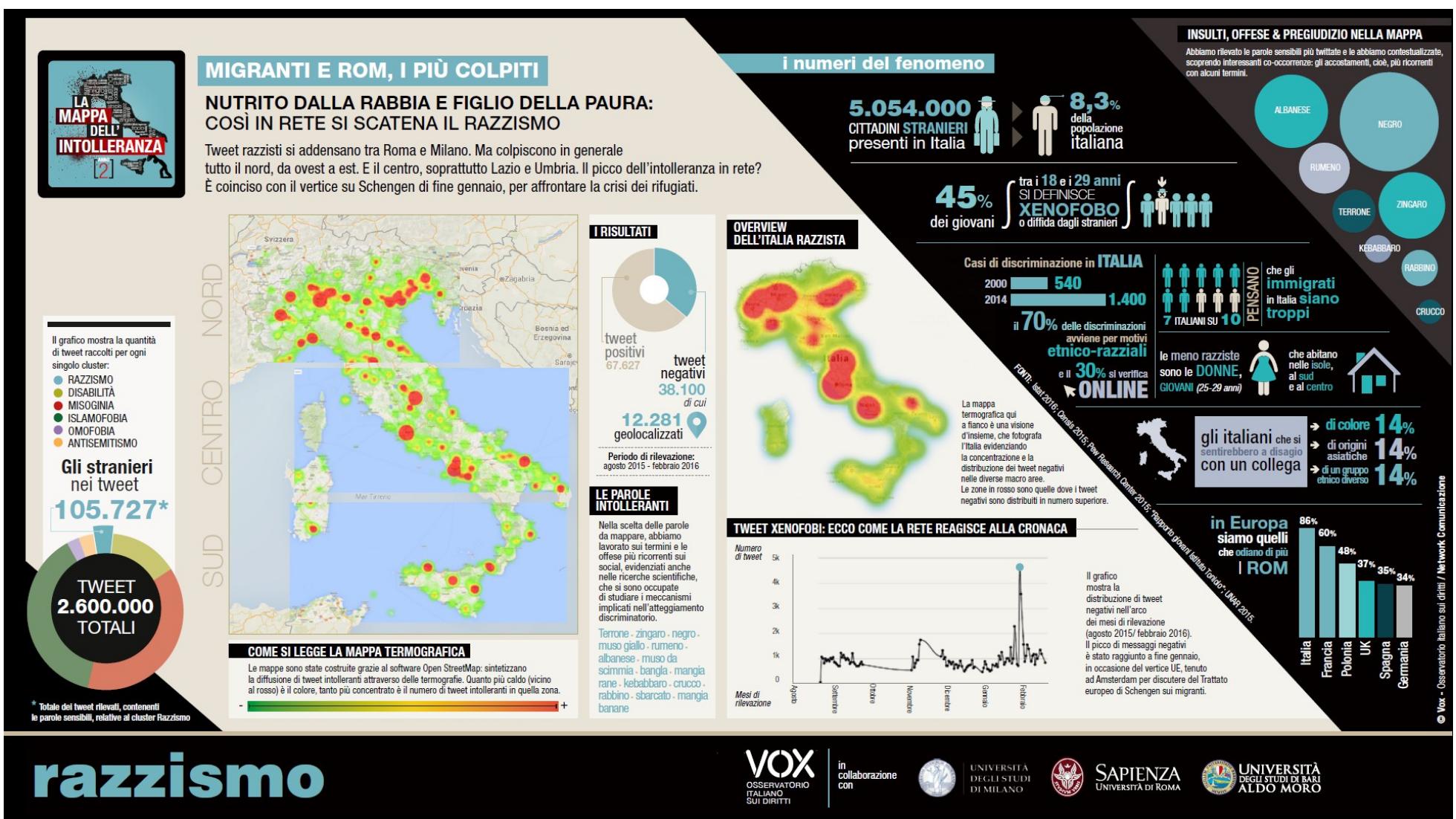


# Esempi di mappe

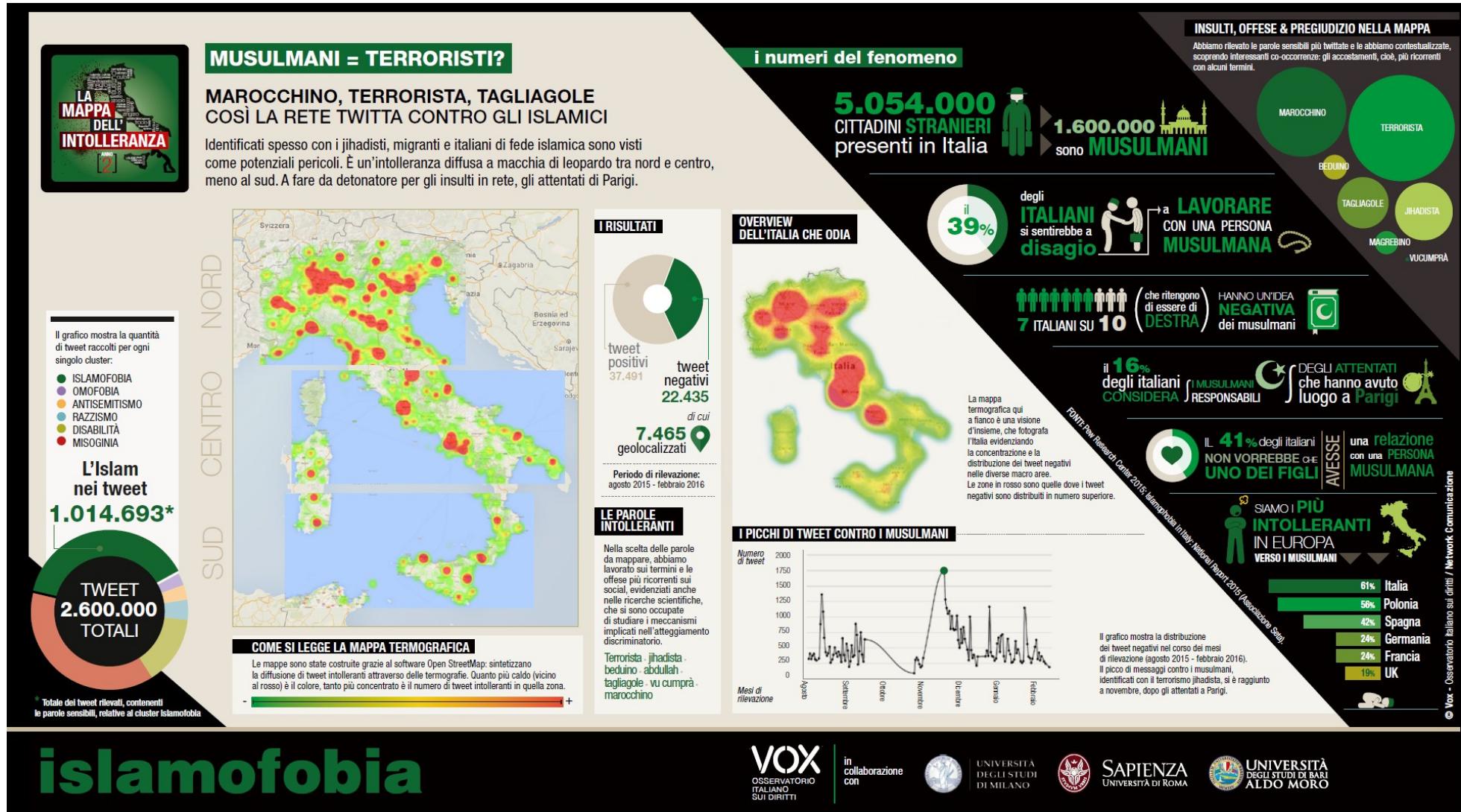


**omofobia**

# Esempi di mappe



# Esempi di mappe



# La mappa dell'intolleranza

- Tutto il materiale sul tema è stato fornito dal prof. Giovanni Semeraro dell' Università Aldo Moro di Bari

<http://www.voxdiritti.it/ecco-le-mappe-di-vox-contro-lintolleranza/>

# Etica

branca della filosofia che studia i fondamenti razionali che permettono di assegnare ai comportamenti umani uno **status deontologico**, ovvero distinguerli in **buoni, giusti, leciti**, rispetto ai comportamenti ritenuti **ingiusti, illeciti, sconvenienti o cattivi** secondo un ideale **modello comportamentale**

# Misurare e indirizzare il benessere?



## sala stampa

- Comunicati
- Calendario
- Informazioni

## argomenti

- **Istruzione e lavoro** - Formazione e istruzione
- **Istruzione e lavoro** - Lavoro e retribuzioni

« Archivio

Home : Sala stampa : Comunicati : Altre note per la stampa : **PIL: misurare il benessere**  

## **PIL: misurare il benessere per indirizzare le politiche economiche e sociali**

Nasce il comitato Cnel/Istat per misurare progresso e benessere

### Note per la stampa

Diffuso il: 27 aprile 2011

Una misura del benessere nazionale che serva a indirizzare le politiche economiche, sociali e ambientali. Questo è l'obiettivo del Comitato di Indirizzo Cnel/Istat che si è insediato stamani a Villa Lubin alla presenza del presidente del Cnel Antonio Marzano e del presidente dell'Istat Enrico Giovannini, che a tal fine hanno sottoscritto un Accordo di Collaborazione Interistituzionale.

Il Comitato, che si compone di 20 persone in rappresentanza del Cnel (10), Istat (2), società civile (8), Ocse (1) ed è coordinato da Maria Teresa Salvemini (Cnel) e Linda Laura Sabbadini (Istat), avrà il compito di individuare i criteri di selezione degli indicatori che serviranno a rappresentare efficacemente le dimensioni del benessere e del progresso del nostro paese.

## download

- Testo integrale  
PDF (28 kbyte)

## per informazioni

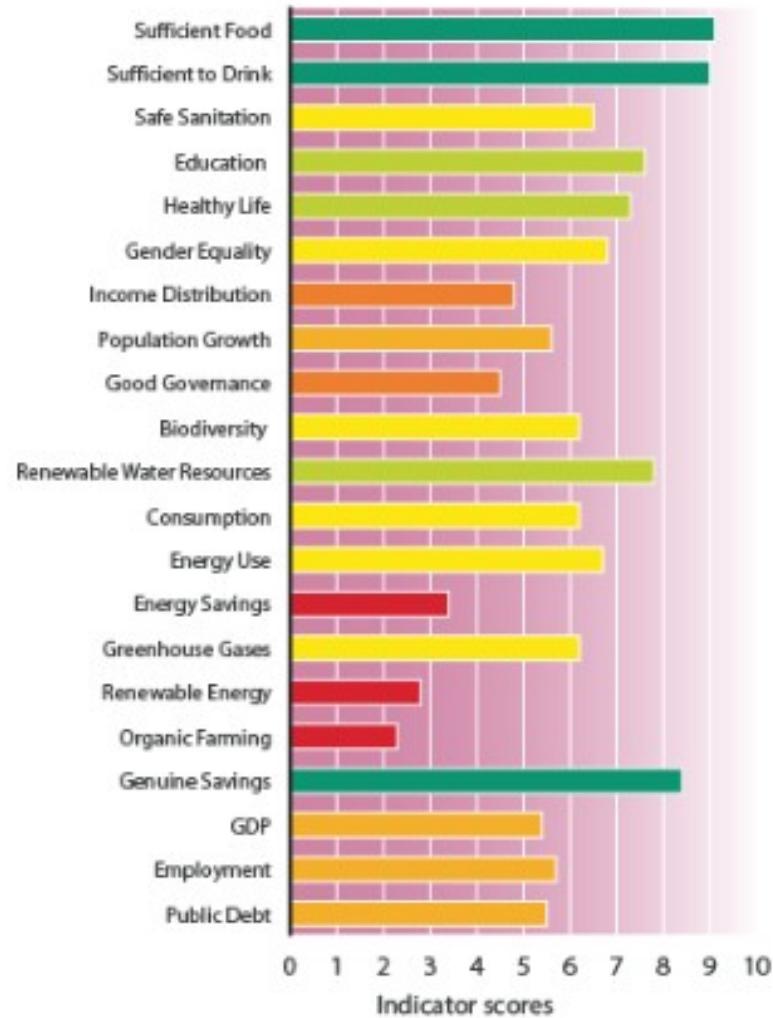
**Sportello per i giornalisti**  
tel. 06  
4673.2243-4  
fax 06 4673.2240  
[cont@ct centre](mailto:cont@ct centre)

**Centro diffusione dati**  
tel. 06  
4673.3102-3-5-6  
fax 06  
4673.3101-7  
[cont@ct centre](mailto:cont@ct centre)

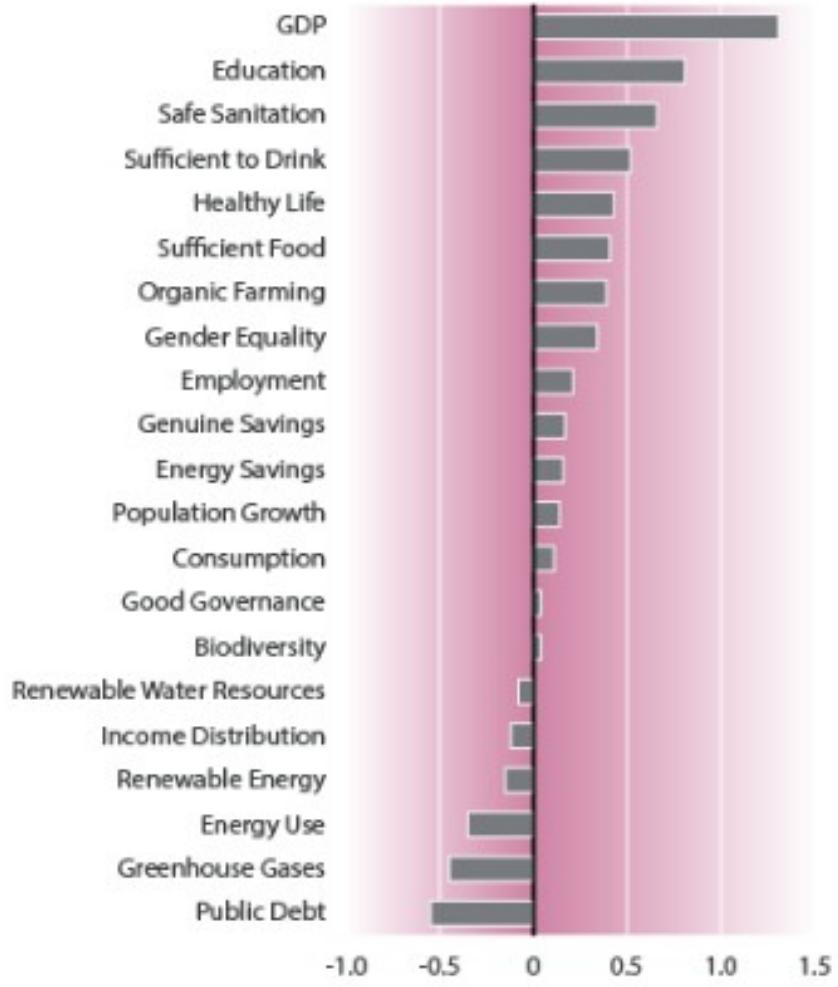
# Un mondo di misure

World scores 2016  
Indicators

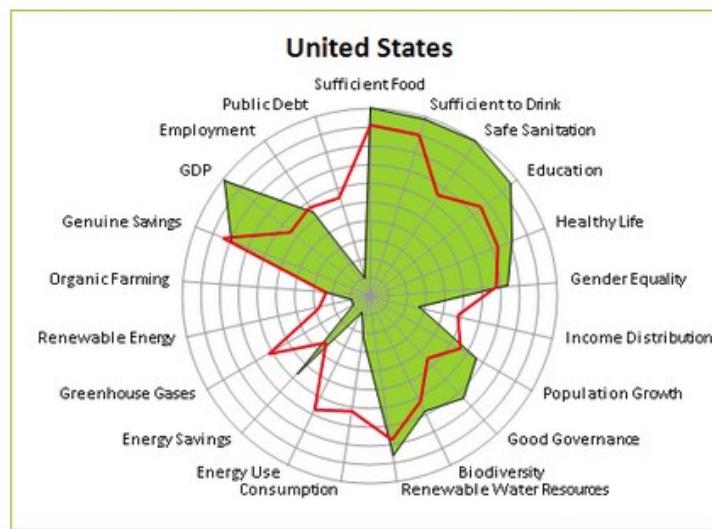
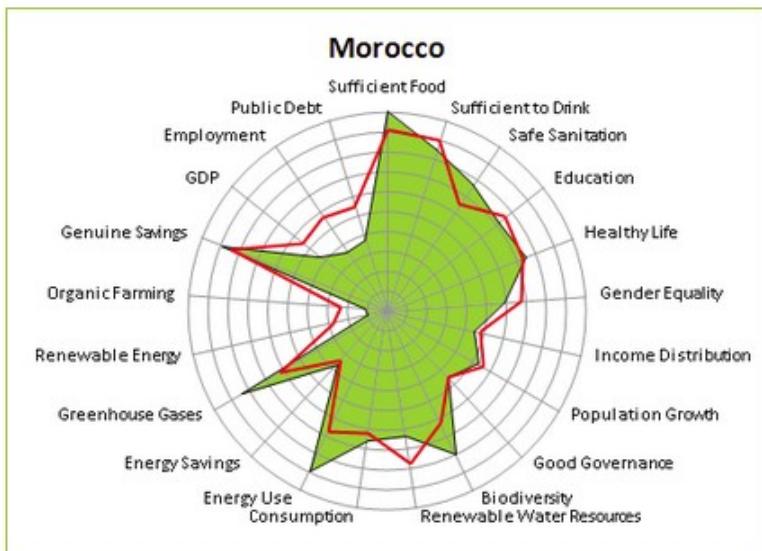
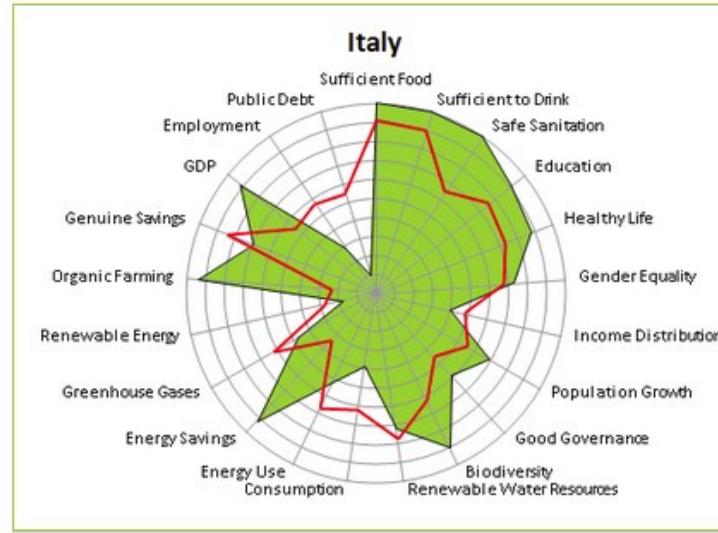
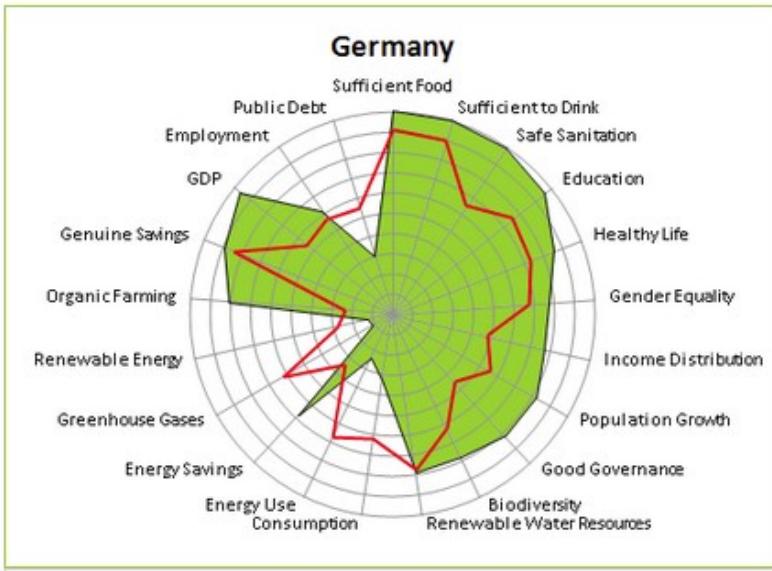
<http://www.ssfindex.com/>



Progress world averages 2006 - 2016



# Esempi



# Un mondo di misure

## Come usarle ?

# Comportamento collettivo



# Bastano l'analisi dei dati (Big Data)?

This is a world where massive amounts of data and applied mathematics replace every other tool that might be brought to bear.

[...]

The point is they do it, and we can track and measure it with unprecedented fidelity. With enough data, **the numbers speak for themselves**

# Analisi dei dati (Big Data)

WIRED

The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Ob

CHRIS ANDERSON MAGAZINE 06.23.08 12:00 PM

## SHARE

f SHARE  
75

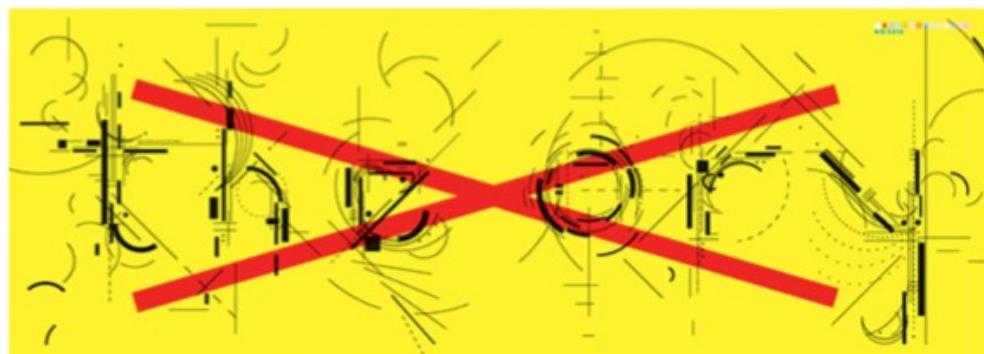
t TWEET

p PIN  
6

c COMMENT

e EMAIL

# THE END OF THEORY: THE DATA DELUGE MAKES THE SCIENTIFIC METHOD OBSOLETE

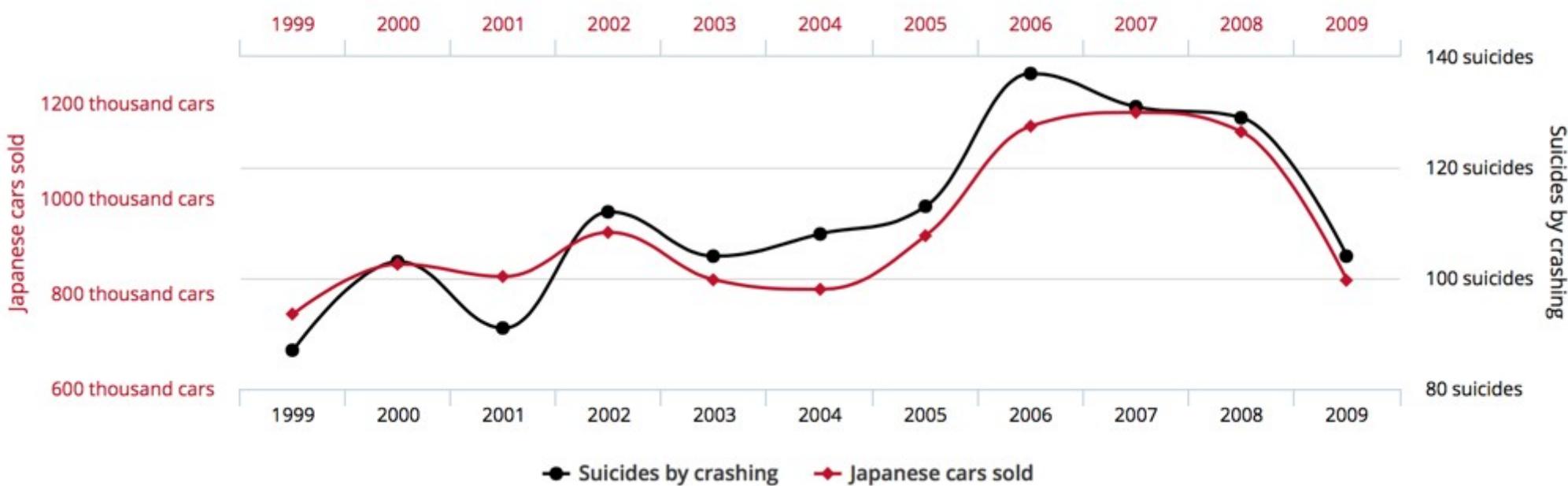


# Davvero bastano i dati?

☰

## Japanese passenger cars sold in the US correlates with Suicides by crashing of motor vehicle

Correlation: 93.57% ( $r=0.935701$ )



tylervigen.com

## Alcohol & Fats

It's a relief to know the truth after all those conflicting medical studies.

The Japanese eat very little fat and suffer fewer heart attacks than the British or Americans.

The French eat a lot of fat and also suffer fewer heart attacks than the British or Americans.

The Japanese drink very little red wine and suffer fewer heart attacks than the British or Americans.

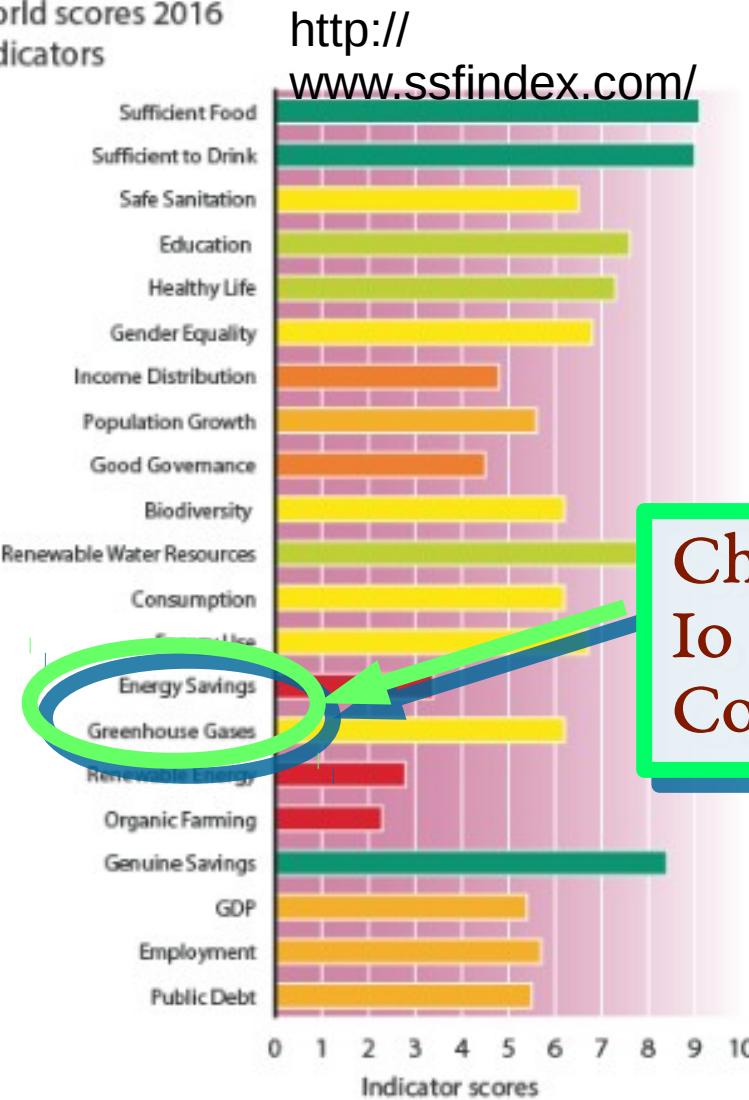
The Italians drink excessive amounts of red wine and also suffer fewer heart attacks than the British or Americans.

The Germans drink a lot of beer and eat lots of sausages and fats and suffer fewer heart attacks than the British or Americans.

**Conclusion:** Eat and drink what you like. Speaking English is apparently what kills you.

# Fotografie di comportamenti collettivi vs. scelte individuali

World scores 2016  
Indicators



Progress world averages 2006 - 2016



Chi è responsabile ?  
Io contribuisco ?  
Come, quando, in quale misura ?

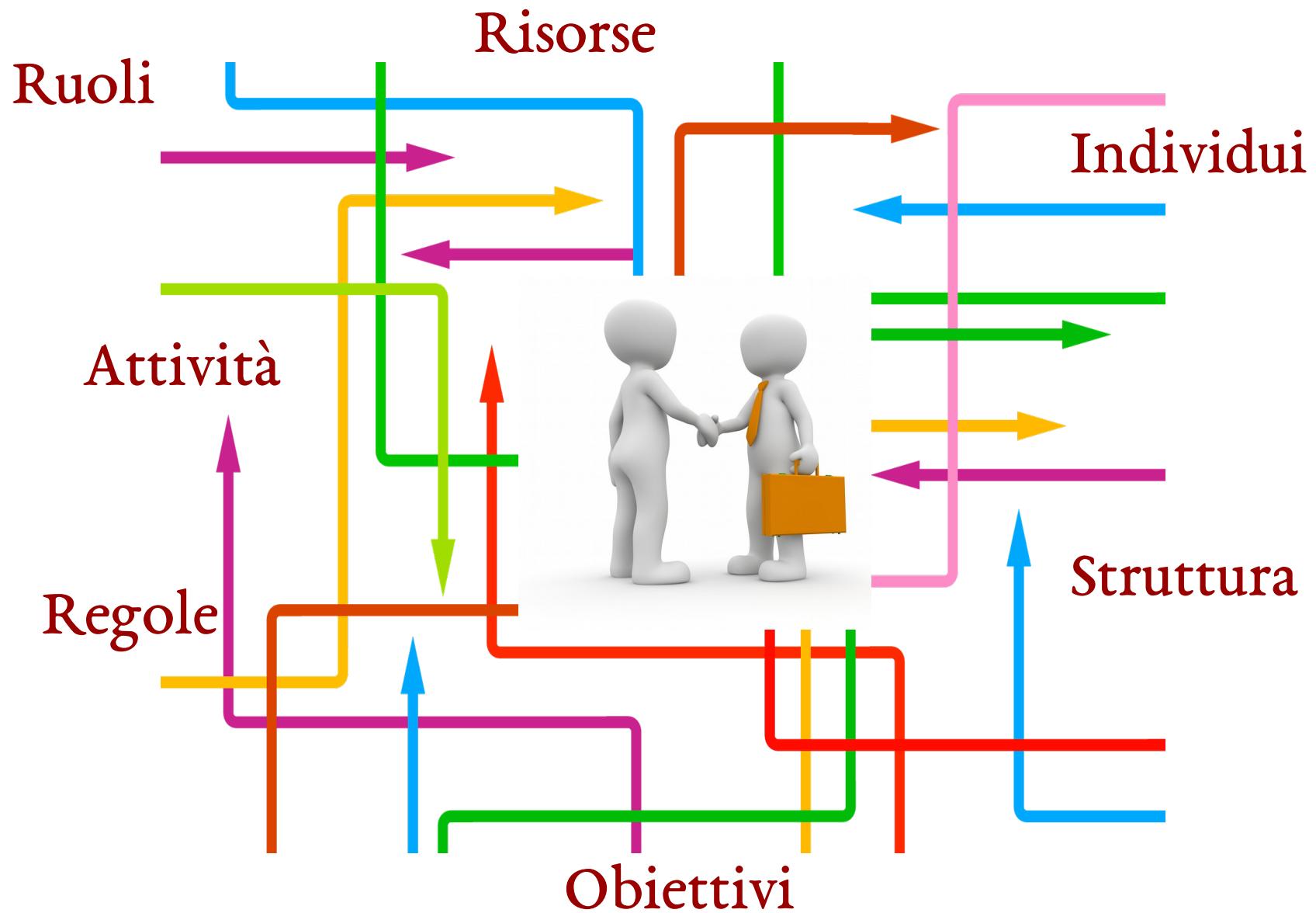
# Misure e comportamento collettivo



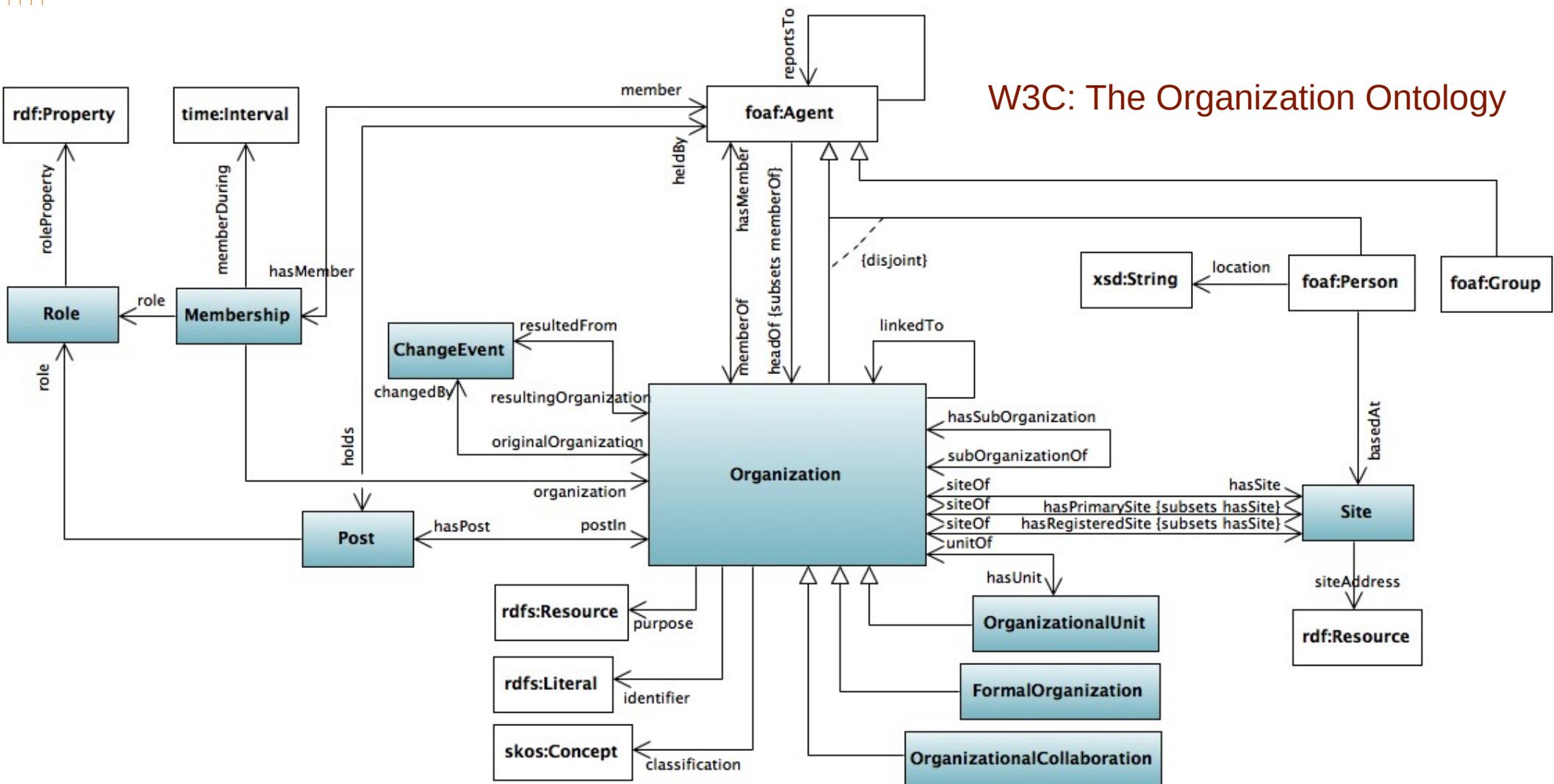
# Comportamento responsabilizzato

“We need an inclusive, robust yet flexible accountability framework”,  
Ban Ki-moon, segretario generale delle Nazioni Unite, 2014

# Organizzazione



# ⇒ Modello



# Modello: a cosa serve?

- Dà significato ai dati trasformandoli in informazioni
- Cattura una struttura in modo tale da renderla utilizzabile da un sistema automatico

# Spunti

- **Sociologia:** etnometodologia (Garfinkel)
- **Psicologia:** modello triangolare della responsabilità
- **Filosofia della legge:** diritto civile vs diritto penale, sanzione vs accountability
- **NorMAS:** programmare sulla base di obblighi, proibizioni, permessi
- **Social Commitments:** programmare sulla base di relazioni sociali

# Laurea magistrale in IA & S

# Laurea magistrale Artificial Intelligent & Systems

- Corsi che insegnano argomenti di AI:
  - 1) *Intelligenza artificiale e laboratorio*
  - 2) *Apprendimento automatico*
  - 3) *Agenti intelligenti*
  - 4) *Tecnologia del linguaggio naturale*
  - 5) *Reti neurali e deep learning*
  - 6) *Modellazione concettuale per il web semantico*

# Intelligenza artificiale e laboratorio

- Approfondisce e complementa argomenti che avete studiato in questa introduzione all’ intelligenza artificiale ia per quanto riguarda la **rappresentazione della conoscenza** che per quanto riguarda il ragionamento con particolare attenzione a:
  - **Ragionamento (anche in presenza di incertezza)**
  - **Planning**
- Fornisce **competenze pratiche**, in particolare la capacità di progettare e implementare un agente intelligente con capacità sia deliberative che di monitoraggio del proprio piano di azione. In particolare:
  - sviluppo di metodi intelligenti utilizzando strumenti basati su:
    - **linguaggi a regole (servono sia per pianificazione che per sistemi esperti)**
    - **programmazione logica**
    - **paradigma dell’ Answer Set Programming (rivedrete e apprenderete Constraint Satisfaction Problems)**

# Apprendimento automatico

- Apprendimento Automatico unisce competenze di intelligenza artificiale, algoritmi, ottimizzazione, basi di dati e statistica.
- Il corso introduce gli studenti ad alcuni modelli popolari nell'Apprendimento Automatico, tra cui:
  - classificazione binaria,
  - trasformazione di una classificazione binaria ad una multi-classe,
  - apprendimento di concetti tramite formule logiche,
  - modelli ad albero,
  - modelli a regole,
  - ricerca di sottogruppi (subgroup discovery),
  - modelli lineari (dei minimi quadrati, la regressione),
  - il percettrone,
  - Support Vector Machines,
  - metodi Kernel.
  - Si discute la decomposizione bias-varianza e il problema dell'overfitting
  - Tratterà i modelli basati su distanza, come i k-nearest neighbors, il clustering basato sulle k-medie, il clustering gerarchico, e basato su densità.
  - Inoltre tratterà la distinzione tra i tipi di attributi (feature), le operazioni ammesse e le descrizioni statistiche, la transformazione tra le features (normalizzazione, discretizzazione, calibrazione, ecc).
  - Infine tratterà l'apprendimento di modelli probabilistici come il metodo della massima verosimiglianza, la regressione logistica, i modelli Bayesiani e naive Bayes ed Expectation-Maximization.
  - L'ultima parte del corso tratta delle misure di validazione dei modelli e della verifica di significatività statistica dei risultati.
  - La parte di laboratorio del corso introdurrà gli studenti a una suite software open source (Weka) che include gli algoritmi di apprendimento dei modelli visti durante il corso (e molto altro). Con Weka si svilupperanno sessioni di analisi dei dati usando dataset pubblicamente disponibili.

# Agenti intelligenti

- **Obiettivo:** introdurre gli aspetti principali dei **sistemi multiagente**, ossia sistemi composti di elementi computazionali che interagiscono (agenti)
- Gli agenti sono sistemi computazionali capaci di eseguire azioni in modo autonomo, e di interagire con altri agenti svolgendo attività sociali come cooperazione, coordinamento, negoziazione.
- I sistemi multi agente costituiscono una metafora naturale per modellare un ampio spettro di “artificial social systems” .
- Il corso consiste di una parte metodologica e di una di laboratorio.
- Nella parte metodologica verranno trattate le **architetture di singoli agenti** e le principali problematiche legate all’ **interazione fra agenti**.
- Nella parte di laboratorio saranno presentati alcuni **linguaggi e ambienti per agenti**, e sarà proposto qualche semplice sistema multiagente da implementare con questi strumenti.

# Reti neurali e deep learning

- **Evoluzione dell' attuale corso di reti neurali**
- Degli argomenti attualmente insegnati:
  - **Apprendimento supervisionato:**
    - definizione di rete neurale e di neurone. Percettrone, regola delta. Rete neurale a propagazione in avanti, addestramento a retropropagazione dell'errore. Reti neurali a funzioni radiali. Metodo di addestramento ELM.
  - **Apprendimento non supervisionato:**
    - modello di Hopfield e suo uso come memoria associativa e per la risoluzione di problemi di ottimizzazione. Self organizing maps, loro struttura e relazione con le tecniche di clustering. Macchine di Boltzmann e apprendimento stocastico. Reti neurali profonde, Convolutional Neural Networks, caratteristiche e problemi aperti. Uso di TensorFlow come ambiente di creazione e sperimentazione di reti profonde.
  - Implementazione dei principali modelli in ambiente Matlab
- Verranno introdotti i fondamenti e le tecniche per la realizzazione di **deep learning**

# Tecnologia del linguaggio naturale

- **General Computational Linguistics**

- Parole, regole morfologiche, semantica lessicale
- Grammatiche formali e parsing
- Semantica
- Generazione del linguaggio naturale
- Traduzione automatica

- **Computational Lexical Semantics**

- Ancoraggio concettuale (ontologie, rappresentazione della conoscenza, wordnet)
- Allineamento ontologico
- Strumenti usati anche in laboratorio: BabelNet, riassunti automatici con NASARI

- **Language Models and distributional Semantics**

- Somiglianza semantica
- Modelli dei linguaggi
- NLP statistico
- Misure (GoogleDistance, SimRank, ...)

# Modellazione concettuale per il web semantico

- Nozioni di rappresentazione della conoscenza
- Ontologie, tipi di ontologie, logiche descrittive
- Linguaggio OWL
- Design patterns, Protégé
- Rappresentazione di conoscenza comune
- Thesauri, tassonomie
- Interfacce fra conoscenza e linguaggio (WordNet, BabelNet)
- Linked Open Data e LOD Cloud
- Ragionamento automatico, linguaggio SPARQL

# Mi presento

- **Studi**
  - Ho una laurea in scienze dell’ informazione
  - Un dottorato in scienze cognitive
- **Background** (storico)
  - Apprendimento automatico (sintesi di controllori per robot, reti neurali ed apprendimento per rinforzo, reti neurali usate a fini diagnostici, inductive logic programming)
  - Curriculum sequencing
  - Sistemi multiagente, protocolli di interazione, problematiche di coordinazione, interoperabilità, conformance, matchmaking, agent-oriented software engineering
  - Interazione mediata da artefatti e (protocolli a) commitment
  - Computational accountability