

INSTITUTE  
FOR SCIENTIFIC INTERCHANGE  
FOUNDATION

**“Intelligenza Umana vs.  
Intelligenza Artificiale:  
c’è una competizione in corso?”**

**Mario Rasetti**

**ISI Foundation – Torino**

**ISI Global Science Foundation – New York**

C'è una rivoluzione in corso, la **rivoluzione digitale** che ci coinvolge tutti.

Oggi la quantità di dati che produciamo **raddoppia ogni anno**: nel 2018 abbiamo generato tanti dati quanti nell'intera storia dell'umanità fino al 2017.

Con l'**IoT** entro 5÷7 anni avremo 150 mld di sensori connessi in rete, 20 volte il numero di persone sulla Terra. Allora la quantità di dati **raddoppierà ogni 12 ore**.

Tutto diventerà intelligente; presto avremo non solo smart phones, ma smart cars, homes, factories, cities .... avremo anche **'smarter people'** ?

È una **rivoluzione** al **crocevia** fra una rivoluzione **culturale** e una rivoluzione **industriale**.

Una rivoluzione paragonabile da un lato a quella dell'invenzione della stampa. Ma i **bit** faranno molto più di quanto i **caratteri mobili** di Gutenberg abbiano fatto in 560 anni, in termini di spostamento degli equilibri del potere, di accesso alla conoscenza e del suo trasferimento dalle mani di pochi a comunità sempre più allargate, di cambiamento profondo delle nostre vite.

Sarà un percorso analogo a quello che ha pavimentato la strada che dal **Medio Evo** e dal **Rinascimento** ci ha portati alla **rivoluzione industriale** e dall'**Encyclopédie** illuminista di Diderot e d'Alembert ed è arrivato fino a **Wikipedia**.

Ma dall'altro è una rivoluzione confrontabile con l'invenzione della **macchina a vapore** di Watt.

## Quanto BIG sono i Big Data?

Il nostro mondo **complesso** è totalmente **basato sui dati**:

5.1 miliardi di persone – su 7.2 miliardi che popolano il pianeta hanno (almeno) un cellulare. Ogni minuto:

1. vengono inviati 29 milioni di messaggi Whatsapp e 156 milioni di e-mail; sono postate 243mila foto su Facebook e 65 mila scatti su Instagram; si pubblicano 350mila 'cinguettii' su Twitter e si caricano 210mila snap su Snapchat;
2. si effettuano 3,8 milioni di ricerche su Google e 2 milioni di minuti di chiamate su Skype; si creano 120 nuovi account su LinkedIn, si fanno circa 25mila post su Tumblr e 18mila abbinamenti sull'app di incontri Tinder;
3. nel globo gli utenti di Spotify ascoltano 1,5 milioni di canzoni e quelli di Netflix guardano 87mila ore di filmati; oltre 16mila video sono guardati su Vimeo, mentre su YouTube gli utenti caricano 400 ore di filmati.

Tre sono dunque le questioni chiave cui la **Scienza** deve dare una risposta convincente per essere davvero di aiuto alla

**Società globale :**

➤ **I Big Data**





## ➤ Il codice dell'Intelligenza Artificiale





L'**Intelligenza Artificiale** trasformerà radicalmente il modo in cui la nostra società è organizzata. Dobbiamo però saper prendere le decisioni giuste, ORA ...

## ➤ L'Imperativo Etico



IMMANUEL KANT  
*From a painting*

Gli esseri umani occupano un posto speciale nel mondo e la moralità si può sintetizzare in un unico **imperativo etico**, comandamento ultimo da cui derivano tutti i doveri e gli obblighi.

Il libero arbitrio è la sorgente di tutte le azioni razionali, ma trattarlo come fine soggettivo è negare la possibilità stessa della libertà in generale.

(I. Kant)



Corriamo **rischi** con l'**AI**? **NO NESSUNO!**

Il **cervello umano**: 1.5 kg di materia biologica che contiene 90 mld di cellule [**neuroni**] che comunicano, attraverso 100.000 mld di interruttori molecolari [**sinapsi**], tramite nervi [**assoni**] che trasmettono gli impulsi lunghi due mln di chilometri (6 volte la distanza fra la Terra e la Luna); che usa una potenza di 20 watt, ma ha un potere computazionale enormemente maggiore di quello di qualsiasi super-computer oggi immaginabile (oltre Turing); inoltre ...

il cervello umano è '**predittivo**'; capace in ogni dato istante di scegliere di utilizzare con efficienza i neuroni che gli servono in quel momento per svolgere la funzione che sta compiendo – in media il 10% di quelli disponibili – mentre gli altri continuano a stimolarsi a vicenda per far sì che esso sia anche **predittivo** e non solo **reattivo**.

La

## Grande Sfida dei Big Data

è riuscire ad estrarre, con l'aiuto dell'**AI** la grande quantità di informazione che fluisce dentro e fuori dai **sistemi complessi** con cui conviviamo ed entro cui viviamo, resa oggi disponibile dalla enorme quantità di dati.

I Big Data hanno una varietà di caratteristiche diverse:

- i **BD** nella **scienza** (Hubble, Genoma, CERN): tipicamente ben organizzati in basi di dati ben strutturate
- i **BD** nella **società**: permettono una vera e propria TOMOGRAFIA della società e rendono possibili '**predizioni**' fino ad ora quasi impensabili (le pandemie: aviaria, H1N1, Ebola; la 'sentiment analysis'; la medicina di precisione; ...)

o diversi strategie e/o obiettivi:

- ❖ **BD** e **hardware** (la sfida 'High Performance Computing'; l'informazione quantistica, oltre Turing);
- ❖ **manipolare** i **BD** è il più difficile problema mai affrontato dalla computer science, il '**data mining**':

estrarre valore dai dati

La '**Scienza dei (Big) Data**' diverrà una '**IT Big Science**' che, accoppiando metodi e dati con teorie e modelli, fornirà alla IT strumenti sempre più efficienti per trasformare

**dati in informazione,**

**informazione in conoscenza,**

e infine

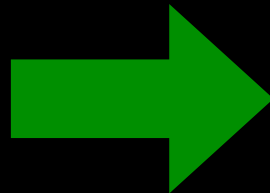
**conoscenza in 'sapere',**

l'**IT** integrata nel tessuto di natura e società.

# La Scienza dei Sistemi Complessi



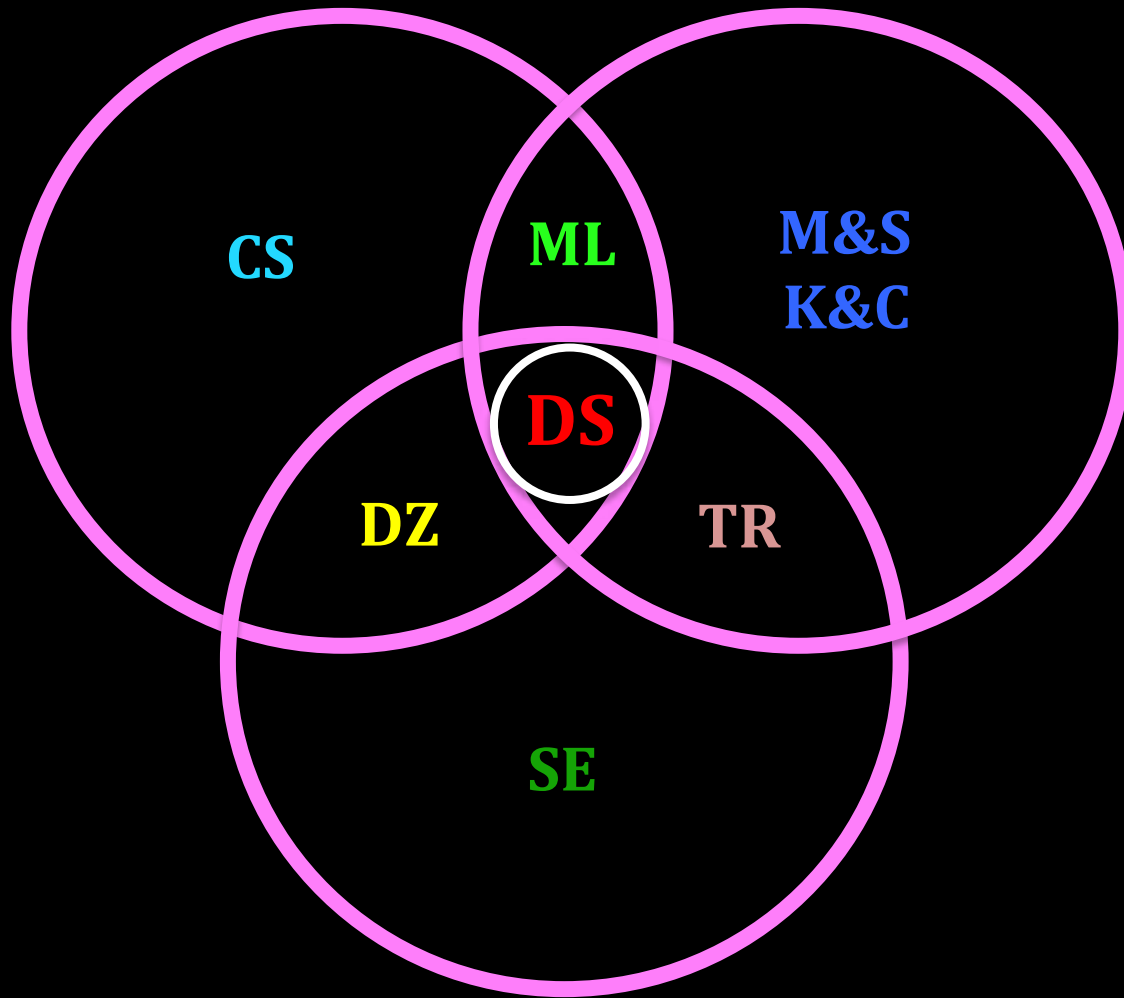
- ✓ un gran numero di componenti ('agenti')
- ✓ interazioni fra gli agenti
- ✓ strutture gerarchiche multi-scala
- ✓ accoppiamento fra scale (tempo, spazio)
- ✓ auto-organizzazione (non c'è 'blueprint')
- ✓ proprietà emergenti
- ✓ "complesso" è molto più che "complicato"
- ✓ **nel 'più' sta la differenza**



- ★ è la fine del pensiero lineare
- ★ è un approccio sistemico a tutta la realtà
- ★ cambia il problema dell'**inferenza causale**
- ★ è basata sui **dati**



# Che cos'è la (nuova) Data Science che chiamiamo in aiuto ?




- DS** : Data Science
- ML** : Machine Learning
- CS** : Computer Science
- M&S** : Math and Statistics
- K&C** : Knowledge and Cognition (**AI**)
- TR** : Traditional Research
- DZ** : Danger Zone
- SE** : Substantive Expertise



## le tracce digitali

- la storia e il futuro
- non riproducibili
- contesto limitato
- la sfida della protezione
  
- grande disponibilità
- processabili da macchine
- multiscala
- grande copertura
- pattern

**dove ci porta il digitale ?**

A hand is shown in the lower right corner, drawing a network diagram on a chalkboard. The diagram consists of several stick figures arranged in a circle, with arrows pointing from each figure to its neighbors, forming a network. The background is dark, and the chalk is light-colored.

# IoT : Internet of (every) Thing: nuove interazioni fra persone, oggetti, luoghi

- ❖ processi & analisi dei flussi
- ❖ servizi sensibili alla localizzazione
- ❖ scienza dell'organizzazione
- ❖ scienze sociali & salute, lavoro, ecc.
- ❖ processi collettivi

Riusciranno la **Scienza dei (Big) Dati**, la **Scienza dei Sistemi Complessi**, l'**Intelligenza Umana e Artificiale**, ad affrontare e vincere le tre grandi sfide che l'umanità subirà nei prossimi anni:

- Il **clima**
- Le **diseguaglianze sociali**
- Le **risorse**
- Il **lavoro**

Certo la scienza lo può fare, ma non da sola; occorre uno sforzo collettivo di tutti; i nostri cervelli devono imparare a operare insieme in una rete simile a un grande **cervello planetario**, ma con valori etici condivisi e forti per non perdere tutto: prima la democrazia, poi l'umanità come specie e il Pianeta.

Tutte le specie prima o poi si estinguono e l'homo sapiens non fa eccezione: sapremo favorire la transizione evolutiva ad un homo sapiens sapiens sapiens, saggio e capace di plasmare un futuro lungo e felice o porteremo il Pianeta alla rovina?

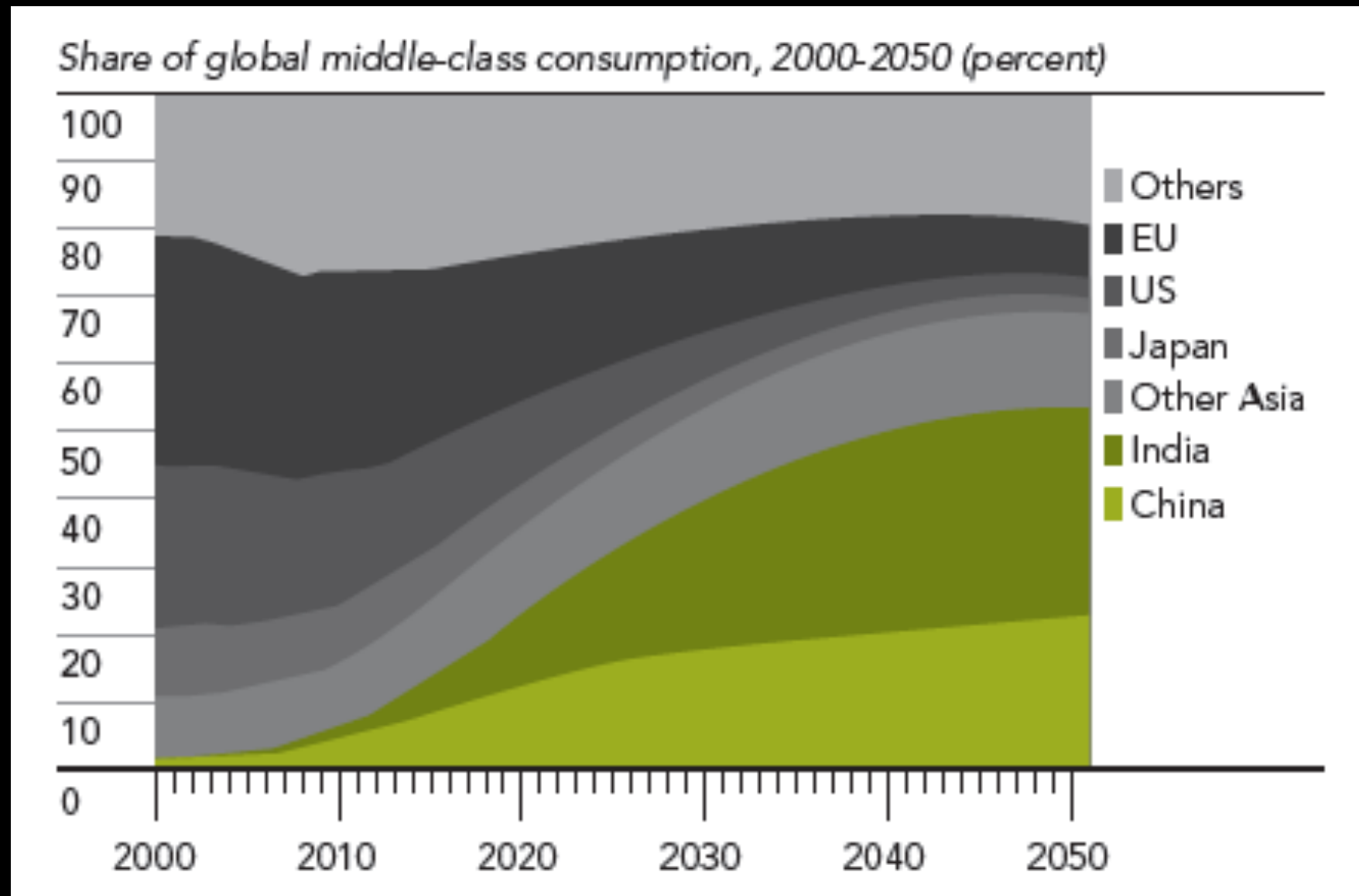


L'**AI** di fatto ci aiuterà a renderlo ancora più potente, questo nostro cervello. Ma i progressi indotti dall'**AI** daranno sì vita a una lunga epoca di maggiore prosperità, benessere e conoscenza senza precedenti, ma il **transitorio** a questo stato può essere lungo e brutale se non sapremo adattare ad esso, **subito**, economia, politiche sociali, comportamenti collettivi.

L'alternativa è una nuova forma di **luddismo** di reazione al digitale, che potrebbe portare a gravi tensioni, instabilità e scontri sociali; perché fra pochi anni oltre la metà dei lavori di oggi non saranno più svolti da uomini ma da macchine intelligenti; lavori che non generano altro lavoro (come accade invece per i **robot**).

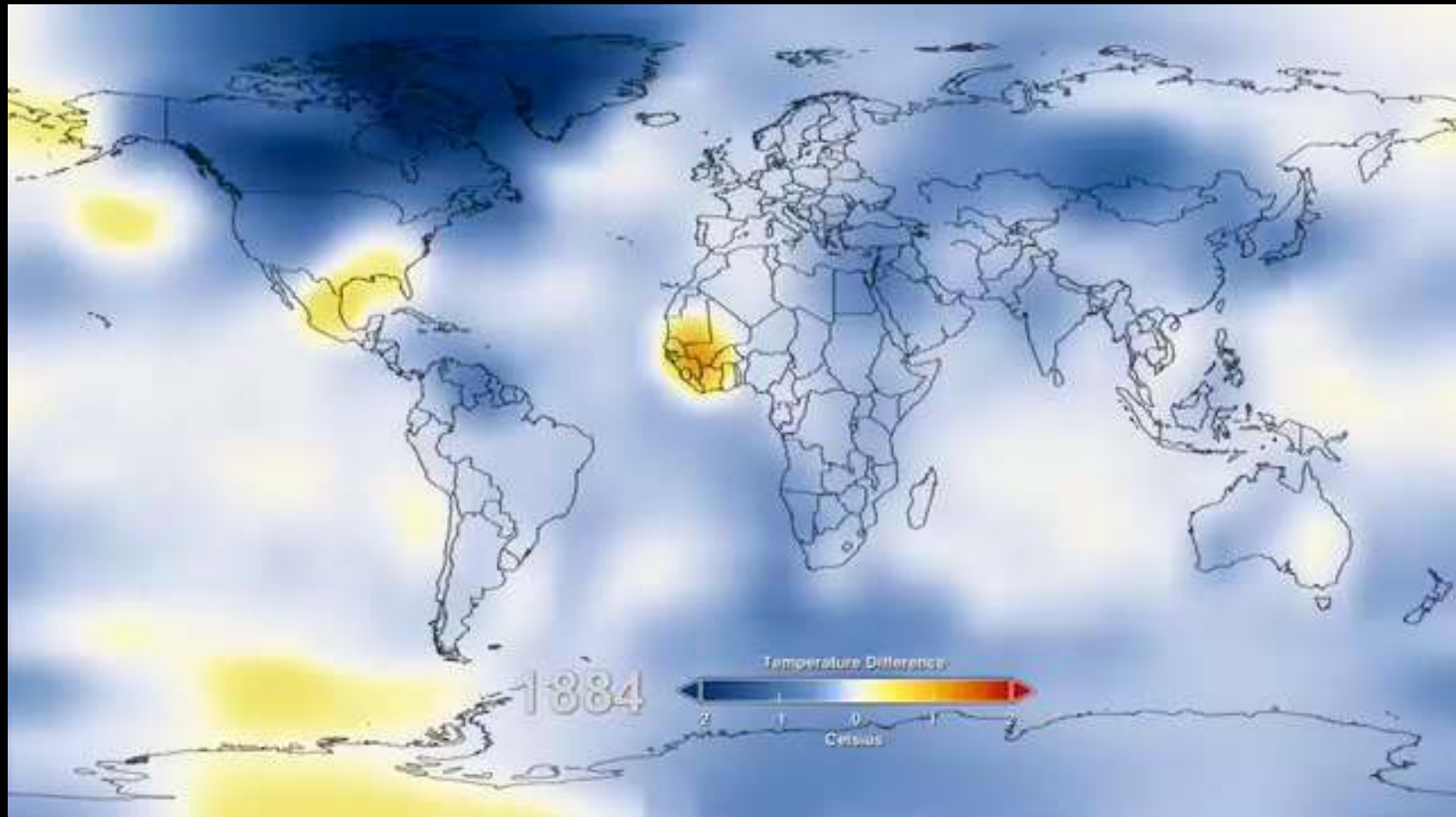
Sarà crisi, non delle 'tute blu' (la vecchia cara **classe operaia**) ma dei 'colletti bianchi', per di più parallela, a livello globale, alle crescenti diseguaglianze nell'accesso alla tecnologia fra paesi sviluppati e non.

# I consumi e la ricchezza

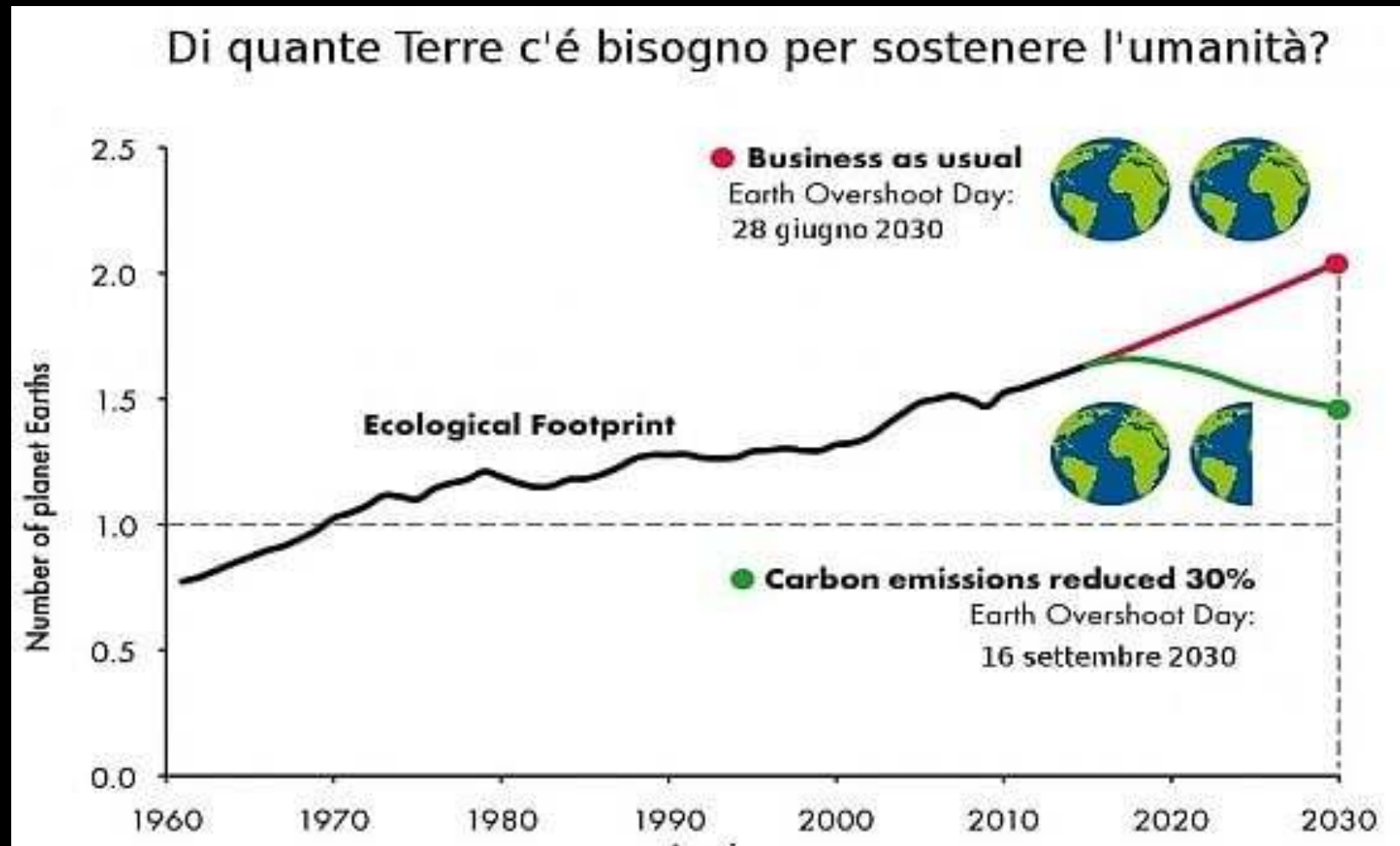


# Big Data: il CONTESTO – globale, complesso, basato sui dati

## Il riscaldamento globale



# Le risorse: di quante Terre abbiamo bisogno ?

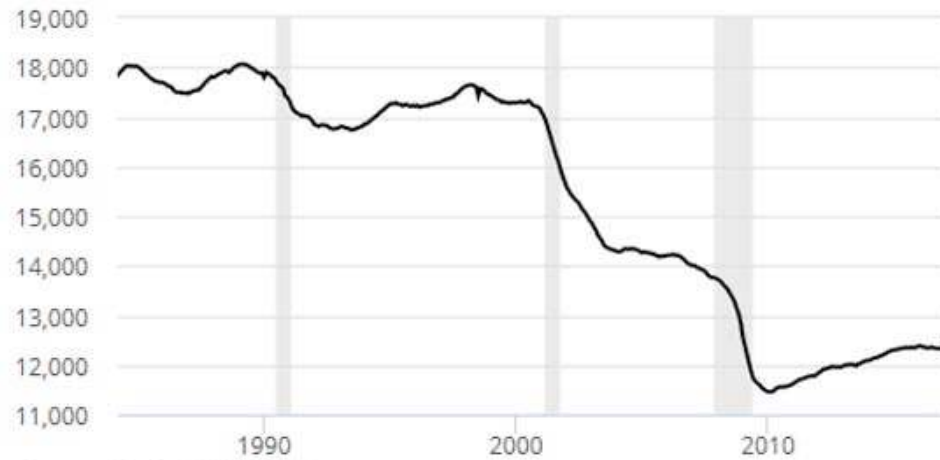


**Overshoot day 2018: 6 agosto**



## US Manufacturing Jobs

Thousands of persons



Sources: St. Louis Fed, BLS

WOLFSTREET.com

Non è certo l'AI che genera tutto questo!

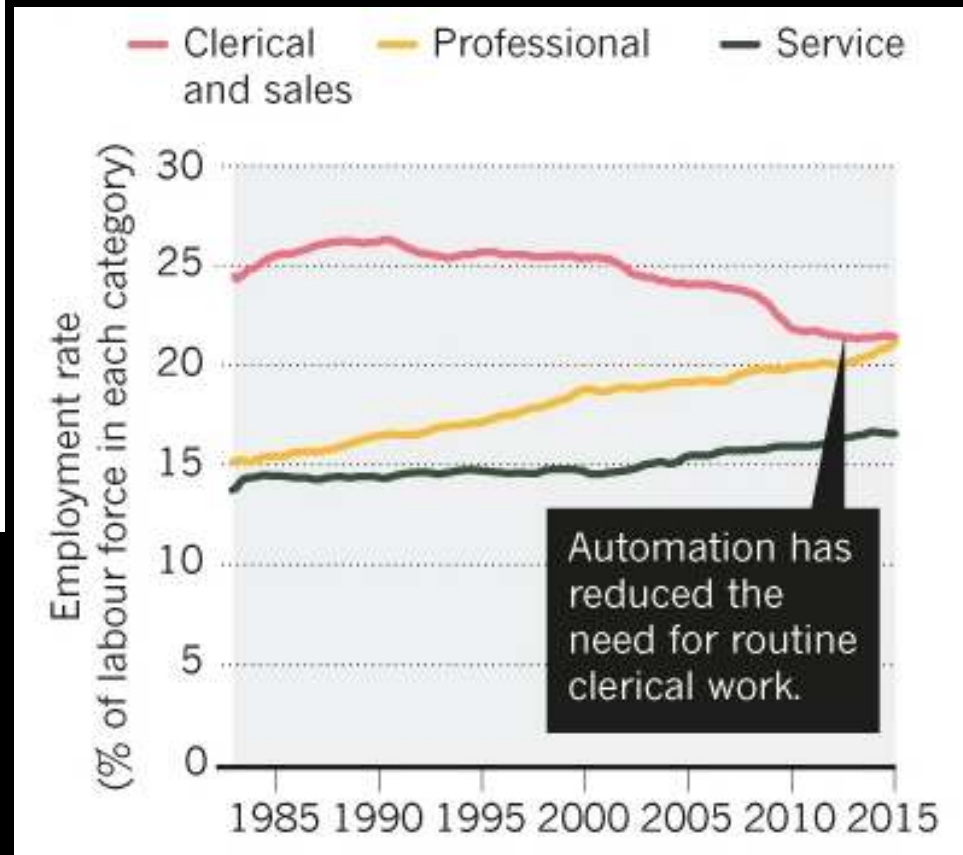
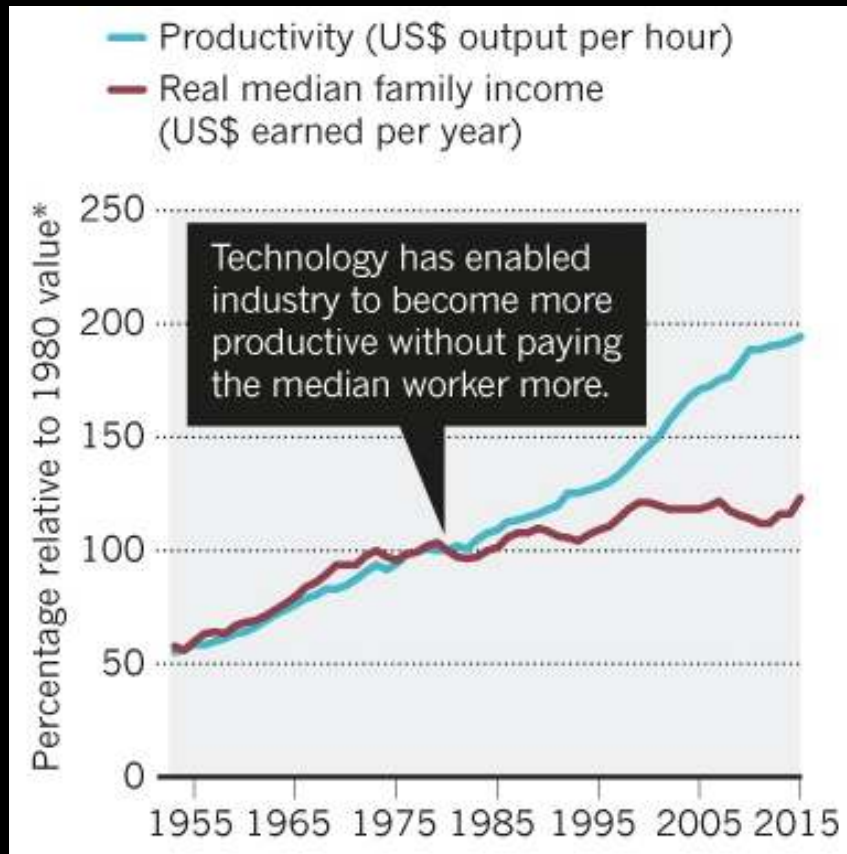
## US Manufacturing Real Output



Sources: St. Louis Fed, BLS

WOLFSTREET.com

... o questo:



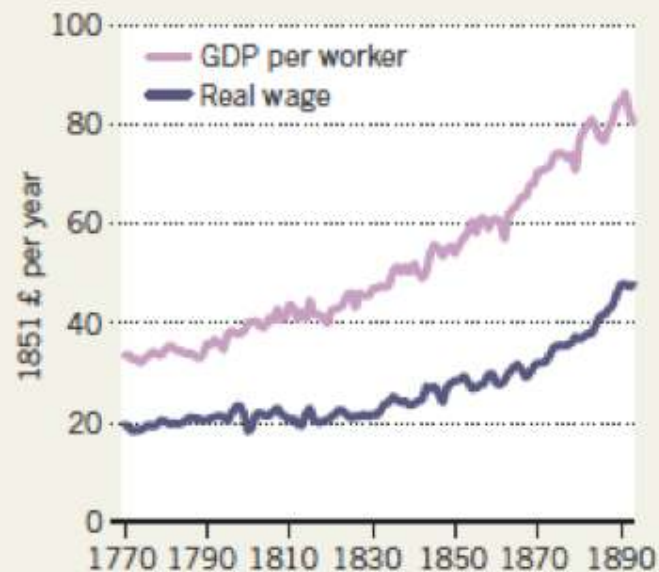
... e questo:

## TRENDS IN WORK, PAY AND MANUFACTURING

The relationship between wages and output has altered over time and place, as regions' roles in global trade have shifted. Understanding these fluctuations could help to predict future changes.

### *Wages in Britain 1770–1893*

At the start of the Industrial Revolution, productivity grew, but wages did not; after 1830, as mechanization gathered pace, wages and output moved in lockstep.

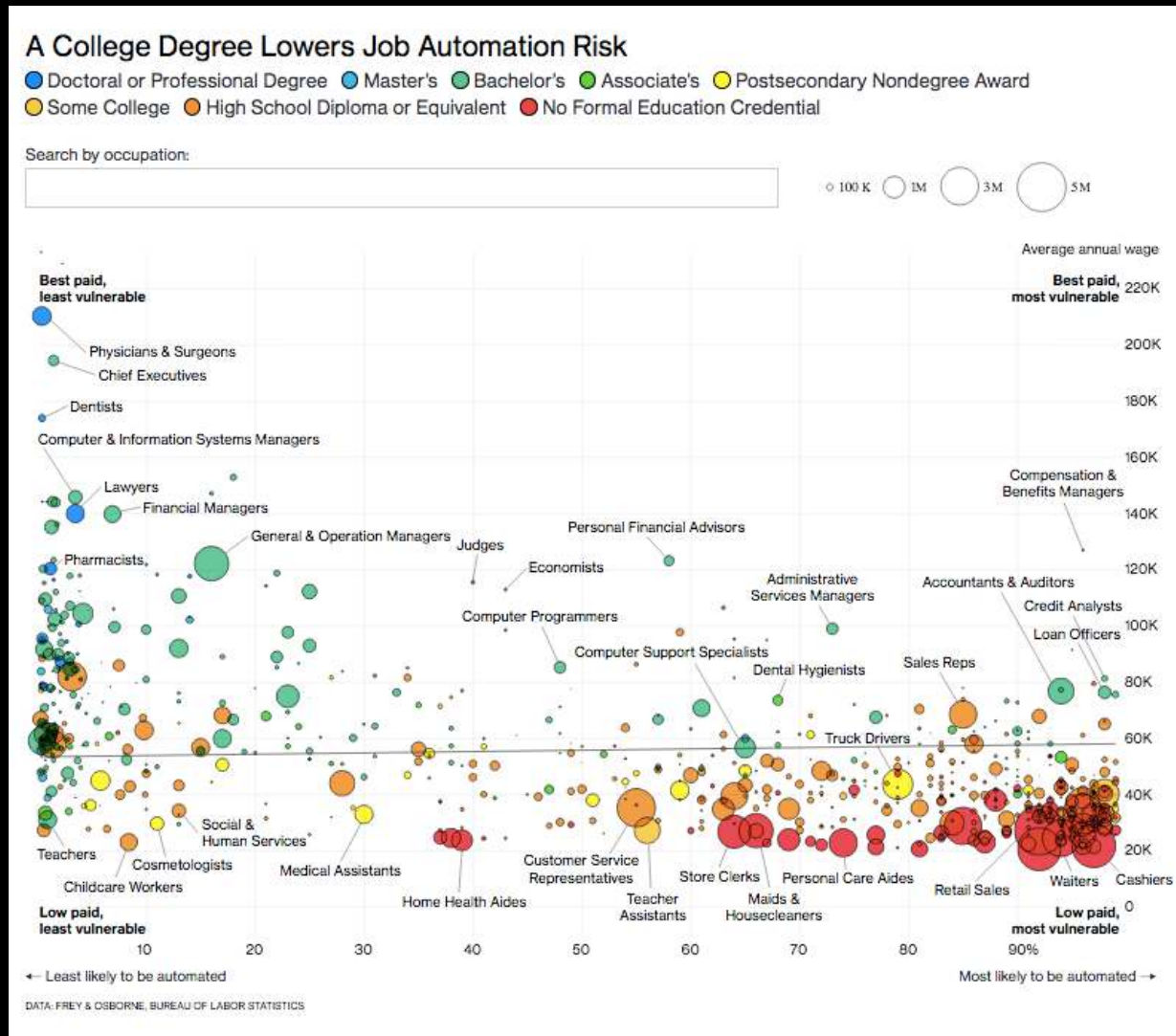


### *Wages in the United States 1895–2015*

At the beginning of the twentieth century, wages rose with increasing productivity; since the 1970s, they have stagnated as output per worker has continued to rise.



... ma oggi l'AI genera piuttosto questo:  
« **Is your job at risk?** »



(dati Bloomberg)

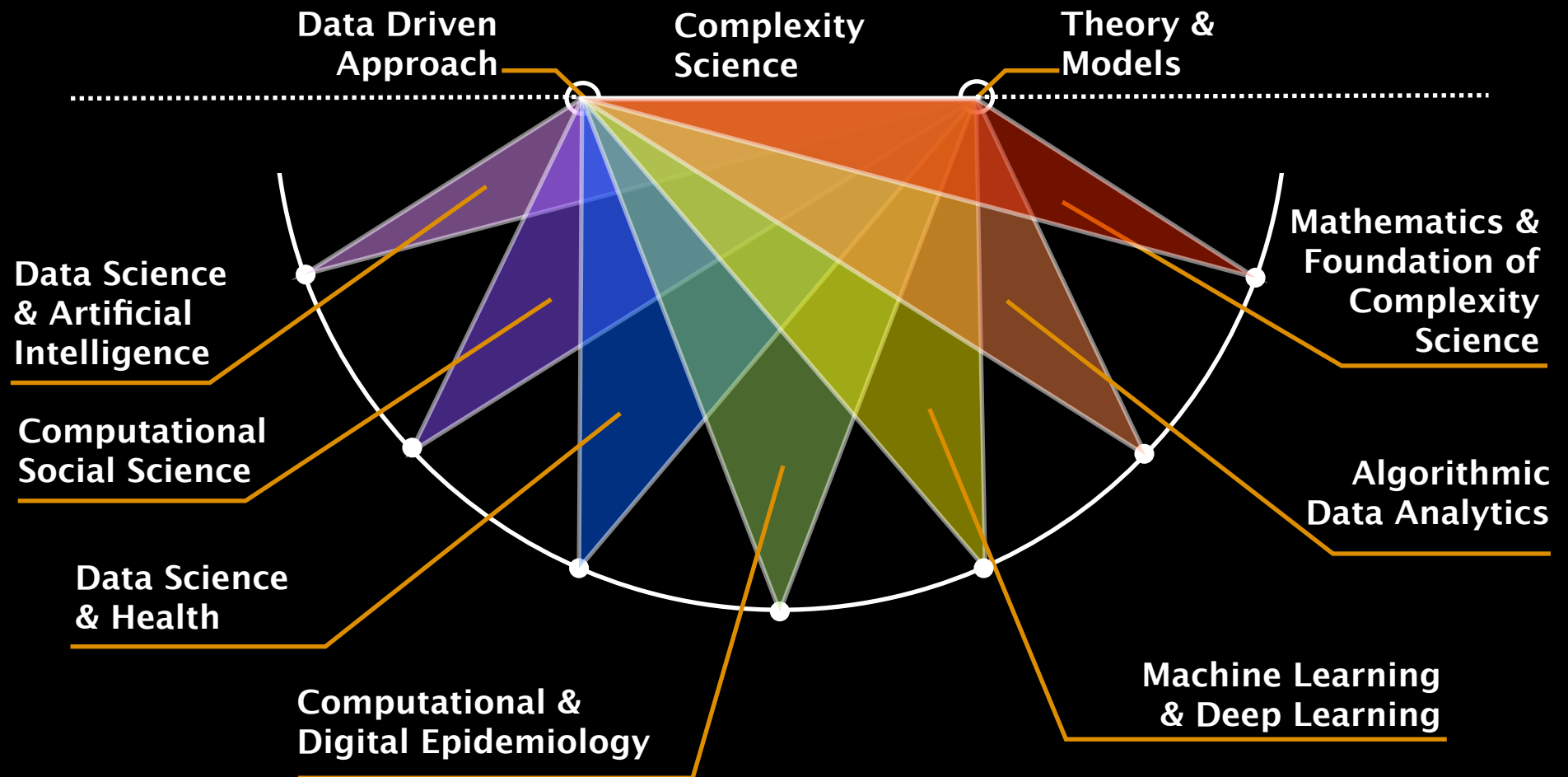
## Qualche osservazione:

- ❖ **La società è un sistema complesso:** si auto-organizza, ma gli effetti 'emergenti' sono originati dalle dislocazioni, dai difetti, dalle diseguaglianze.
- ❖ **Big Data e Intelligenza Artificiale segnano la fine del manicheismo** – del pensiero lineare e dell'inferenza locale (vs. globale). La macchina intelligente perfetta potrà avere anche i doveri morali degli umani?
- ❖ **Sapremo** creare nuovi paradigmi **etici** condivisi, universali, auto-consistenti, che ci permettano di governare questo sistema complesso e dar vita a una nuova forma di **democrazia basata su libertà di tutti e pensiero collettivo del nuovo cervello del pianeta?**

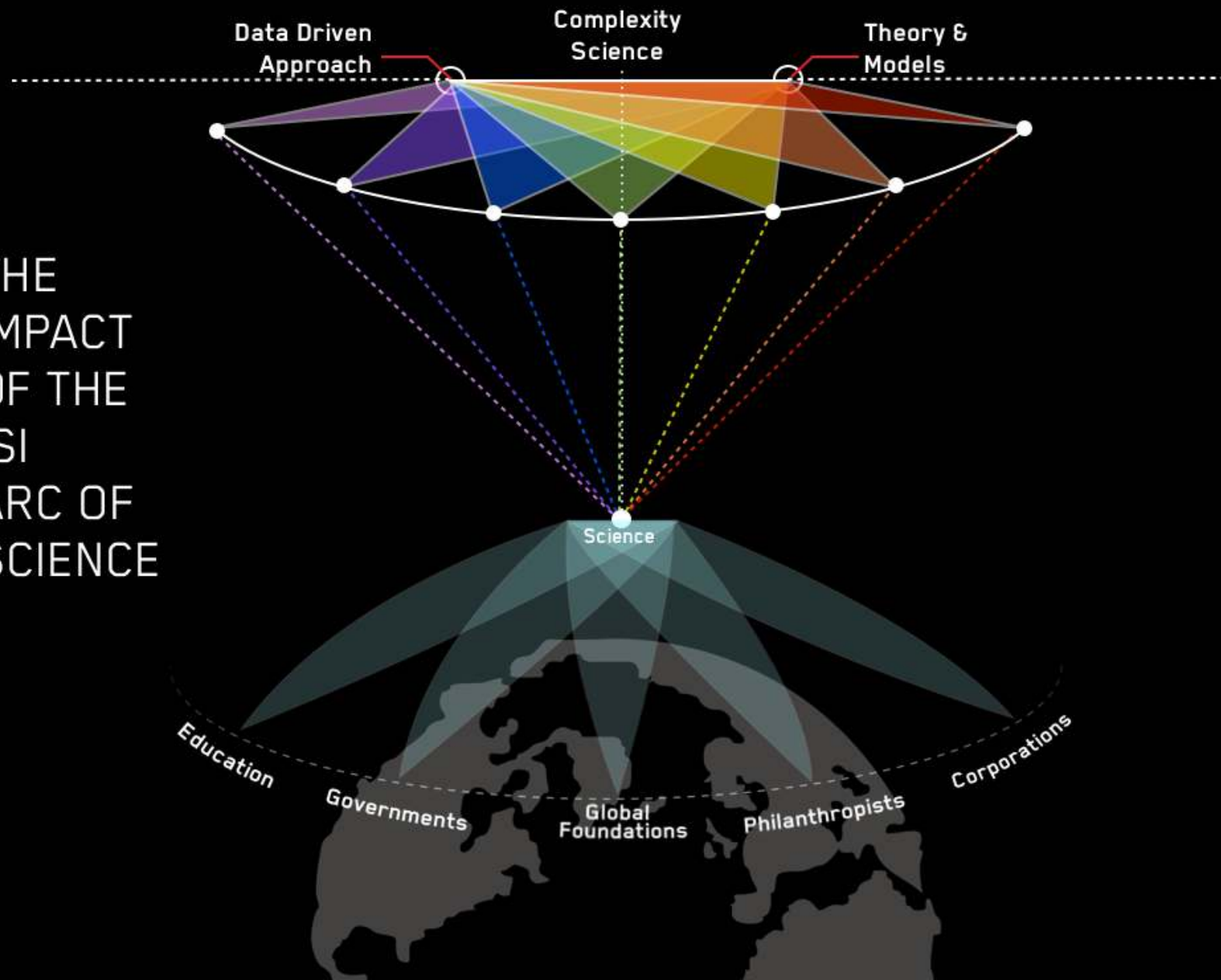




# ISI Foundation: research



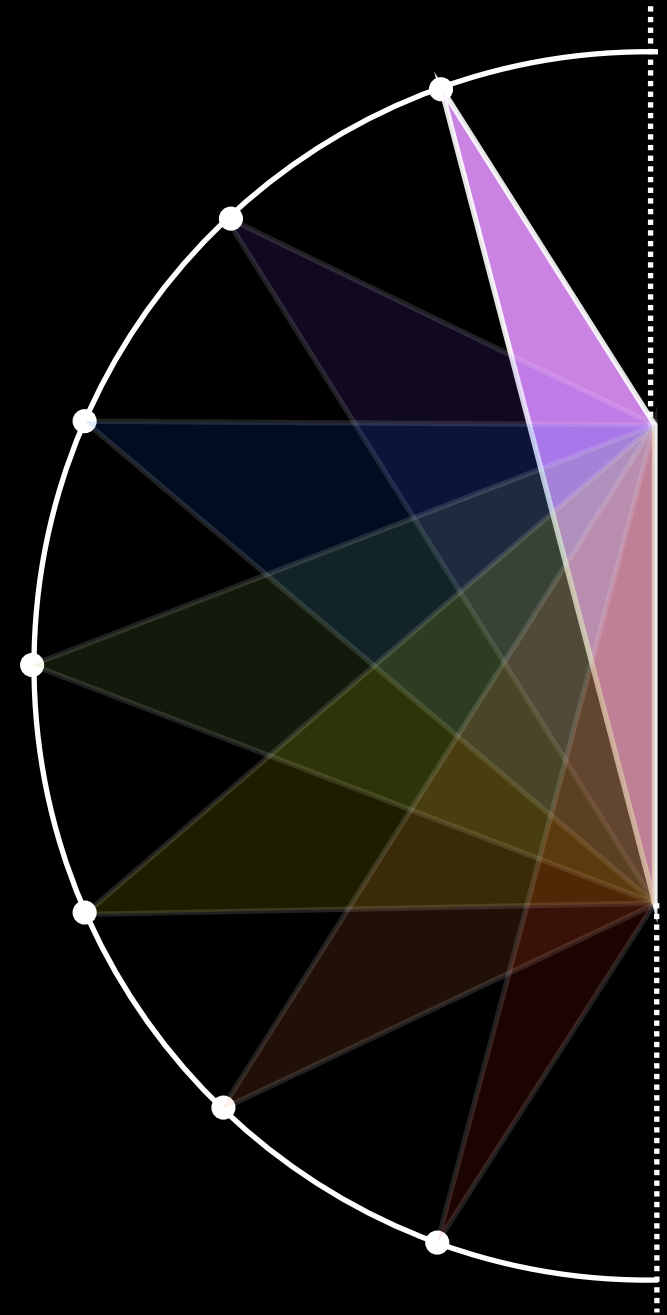
THE  
IMPACT  
OF THE  
ISI  
ARC OF  
SCIENCE

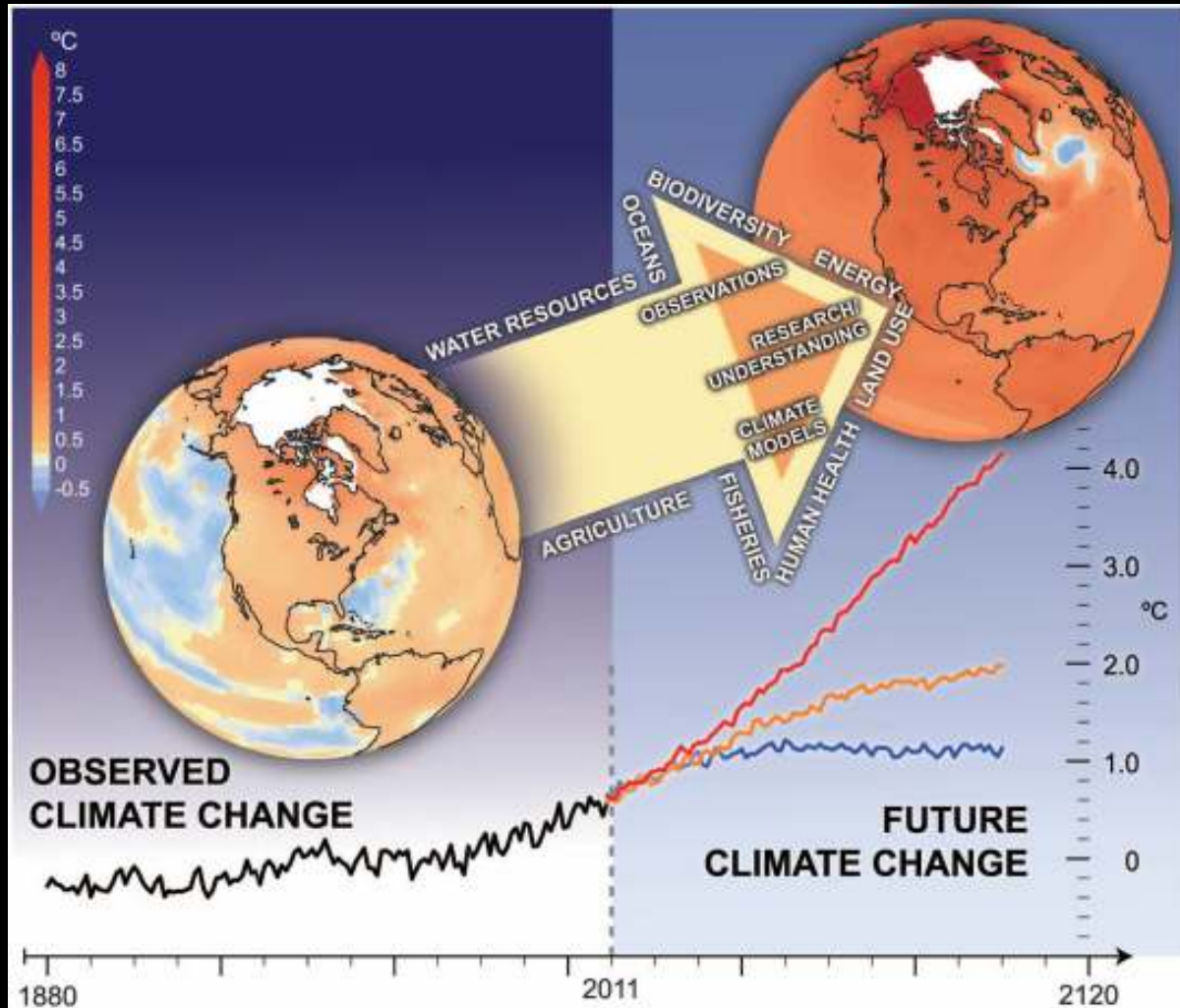


---

# DATA SCIENCE

---



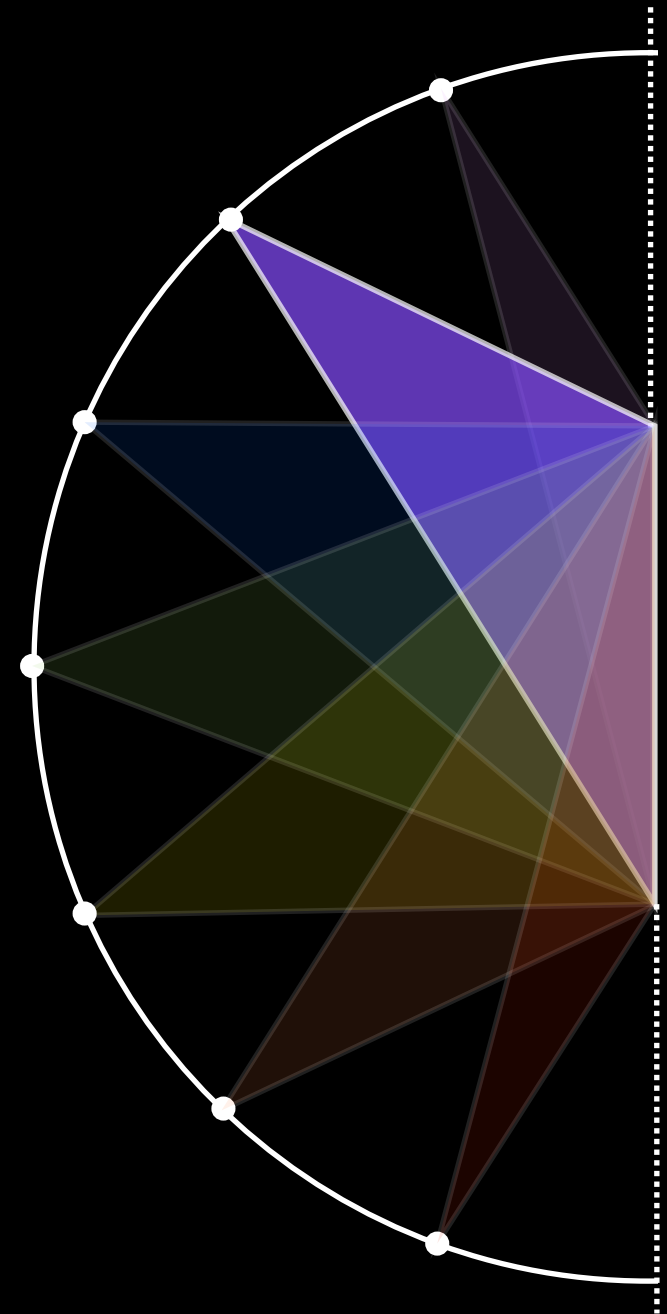


Il Clima: speranza o disastro ?

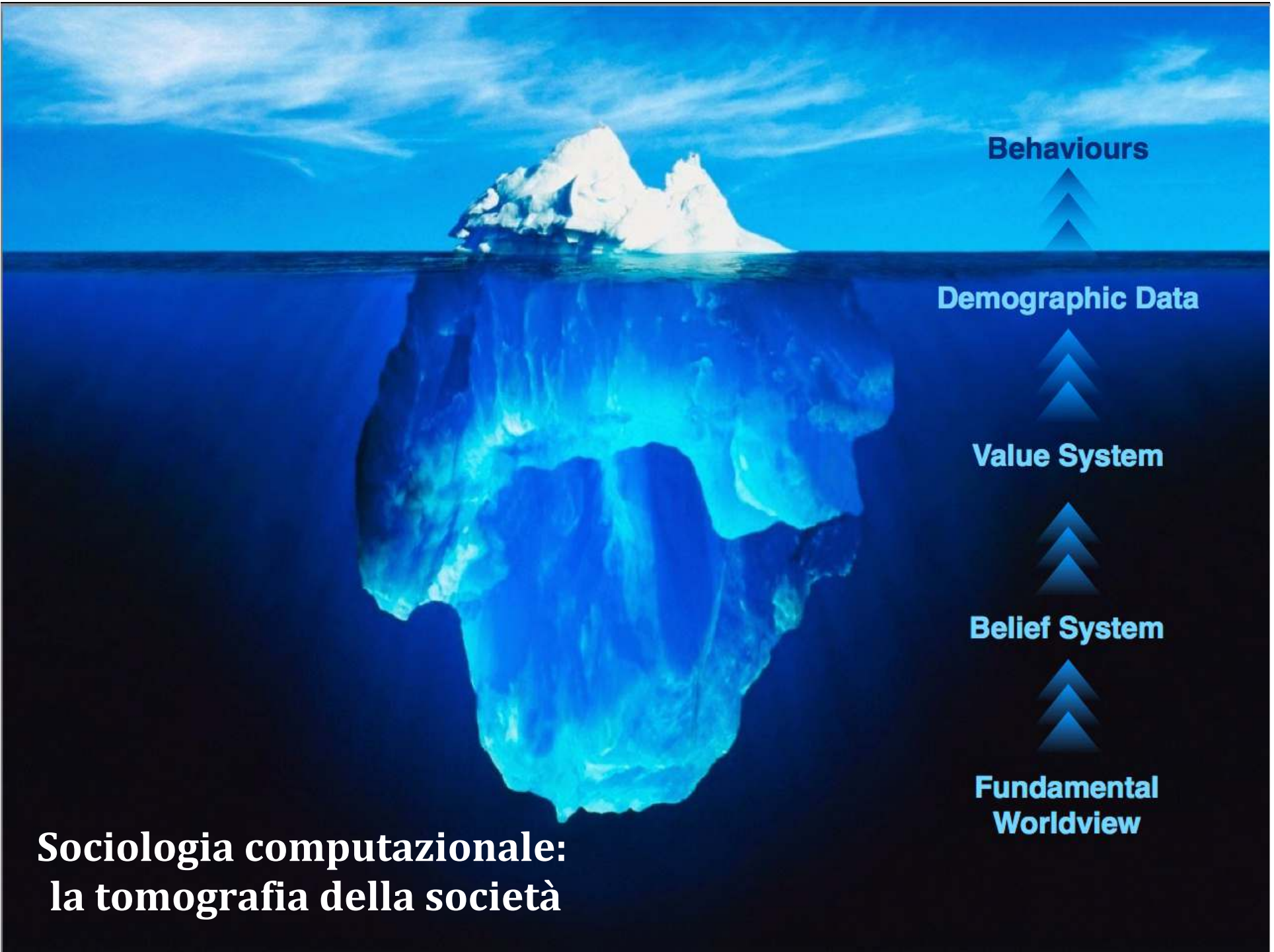
---

# COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE

---







**Sociologia computazionale:  
la tomografia della società**

**Profiling**  
population-scale analysis



**Segmentation**  
few prototypical profiles



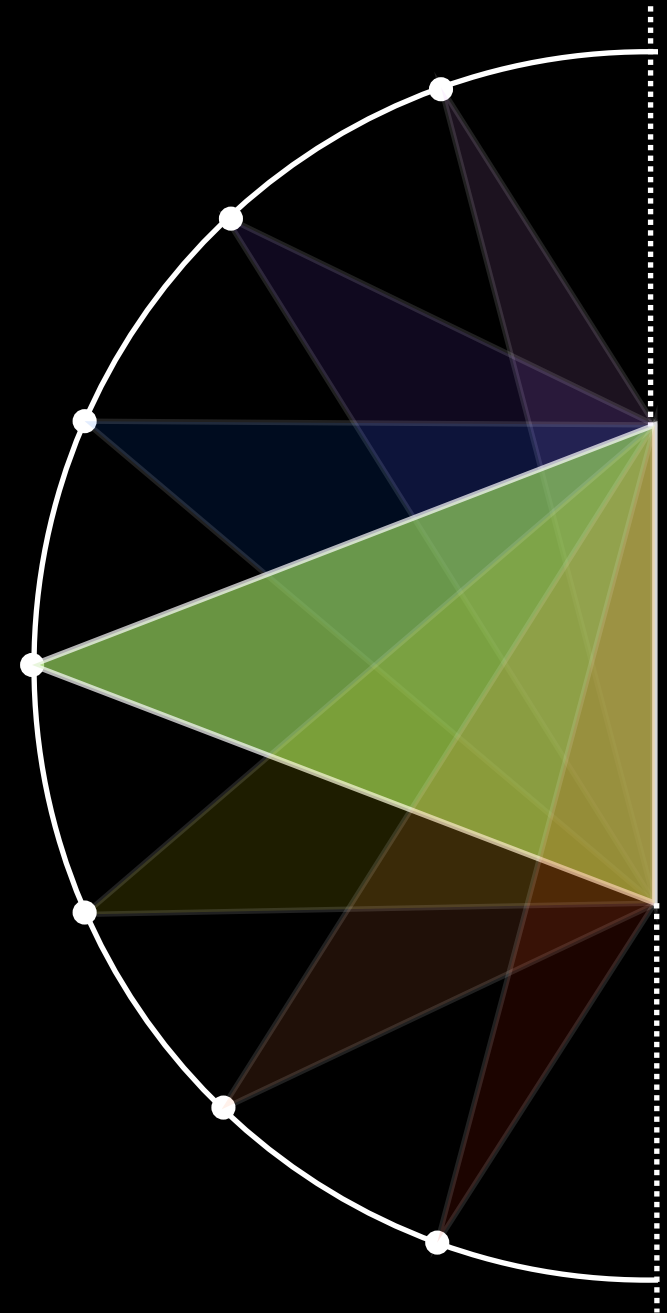
**Targeting & Validation**  
design of tailored interventions



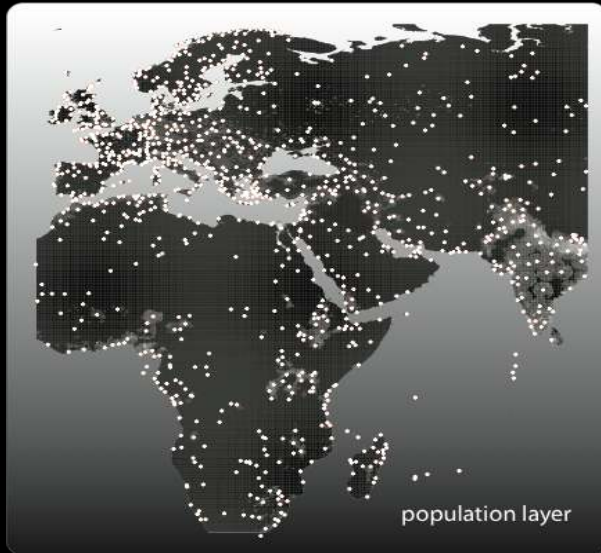
---

# COMPUTATIONAL EPIDEMIOLOGY

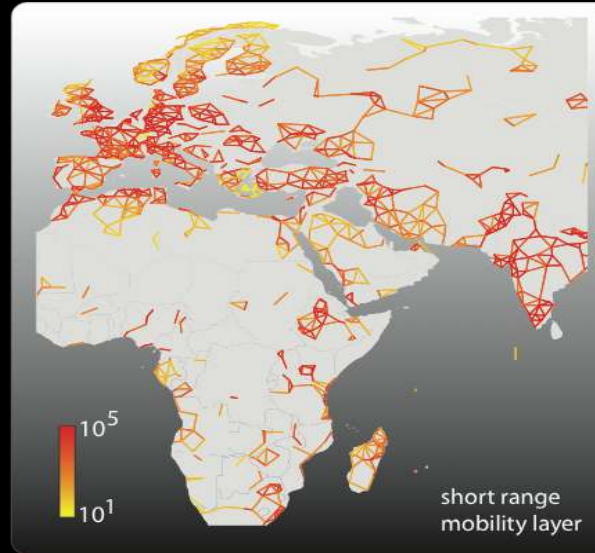
---



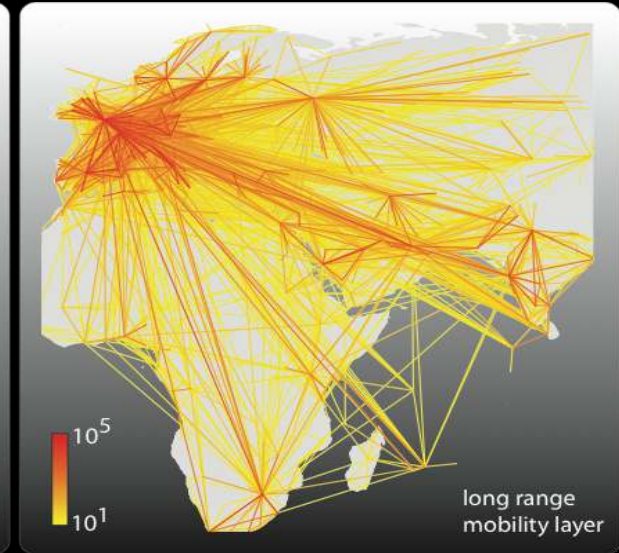




Densità della popolazione



Mobilità a corto raggio

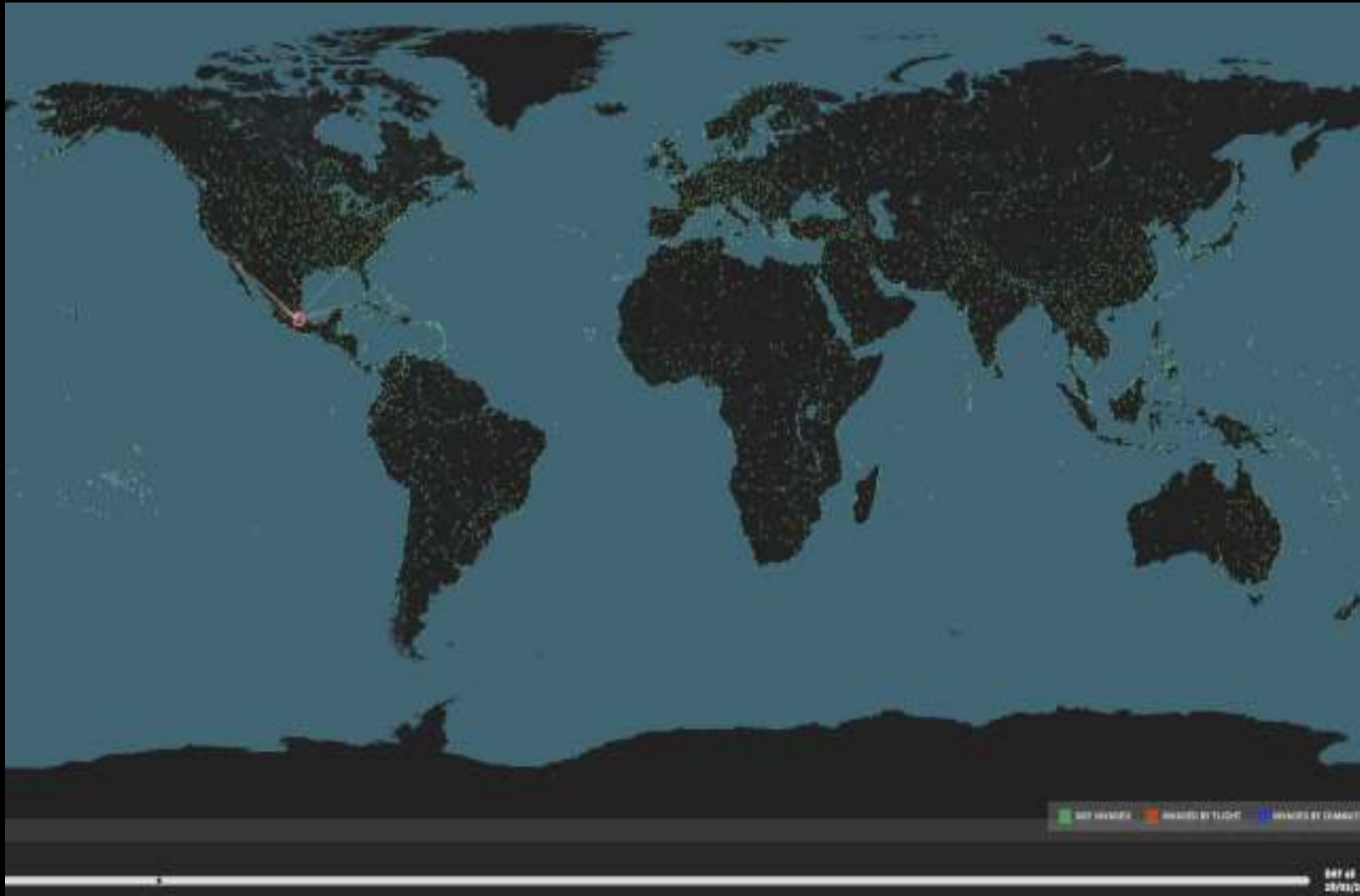


Mobility a lungo raggio (aerea)

## **Epidemiologia Digitale:**

Predire le pandemie

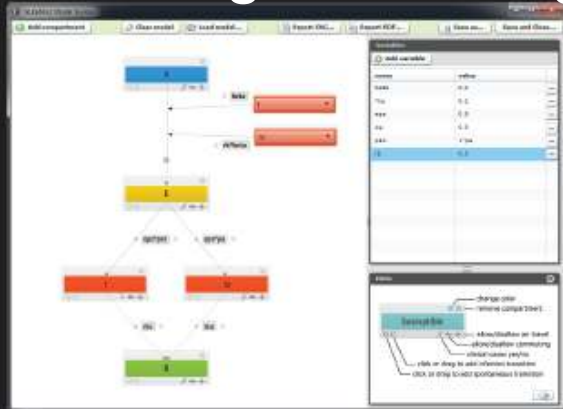
(H1N1, H7N9, Ebola, Zika, ...)



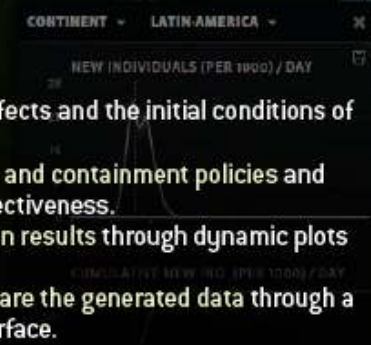
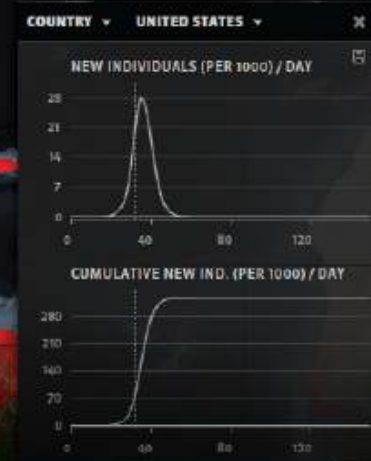
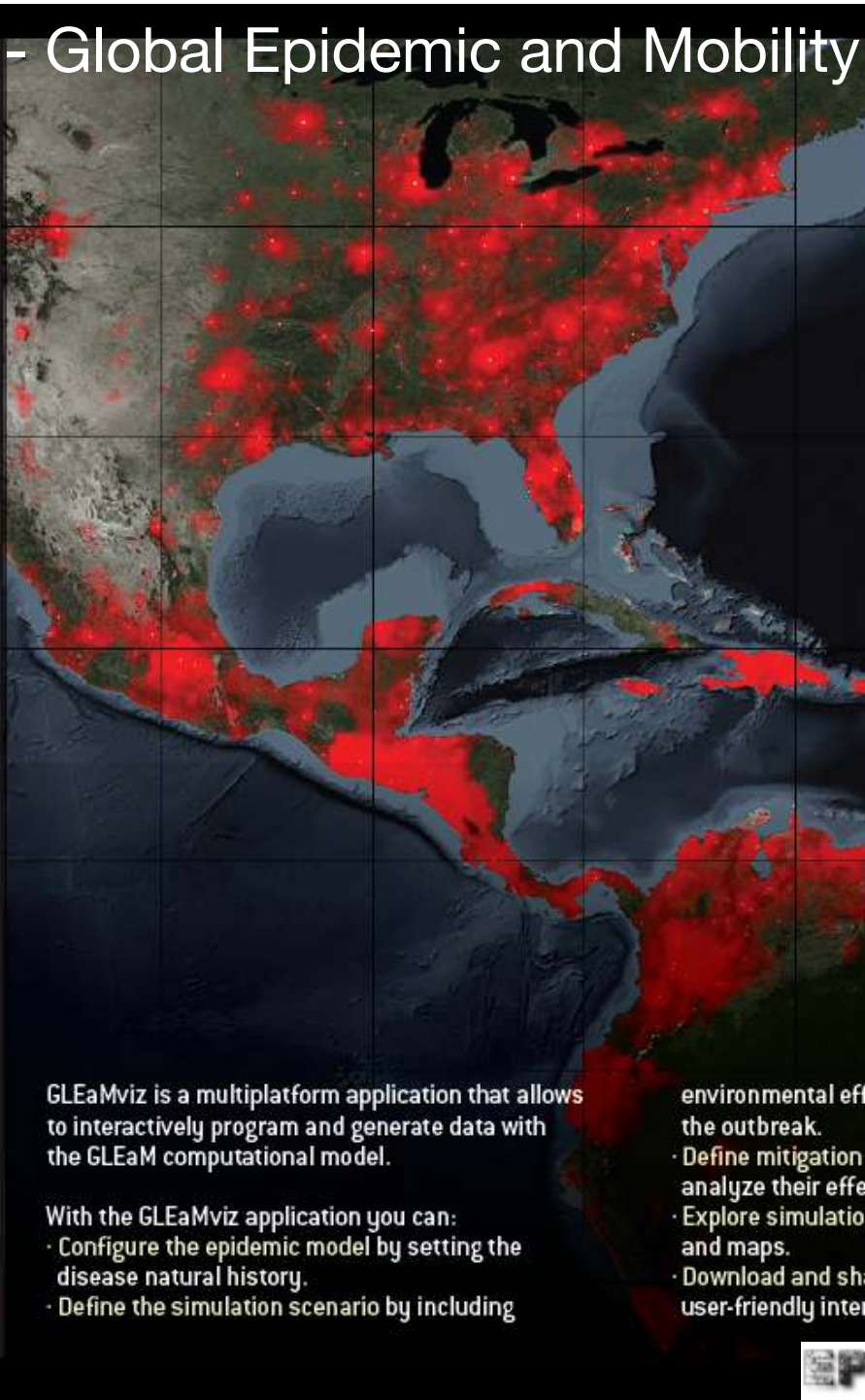
H1N1



# gleamviz.org - Global Epidemic and Mobility Model



This screenshot displays the parameter configuration interface. It includes fields for 'Start date' (set to 04/20/2019), 'End date' (set to 04/20/2019), 'Number of cases' (set to 100), and 'Initial susceptible population' (set to 10000). There are also checkboxes for 'Initial susceptible population' and 'Initial infected population'.



GLEaMviz is a multiplatform application that allows to interactively program and generate data with the GLEaM computational model.

- With the GLEaMviz application you can:
- Configure the epidemic model by setting the disease natural history.
  - Define the simulation scenario by including

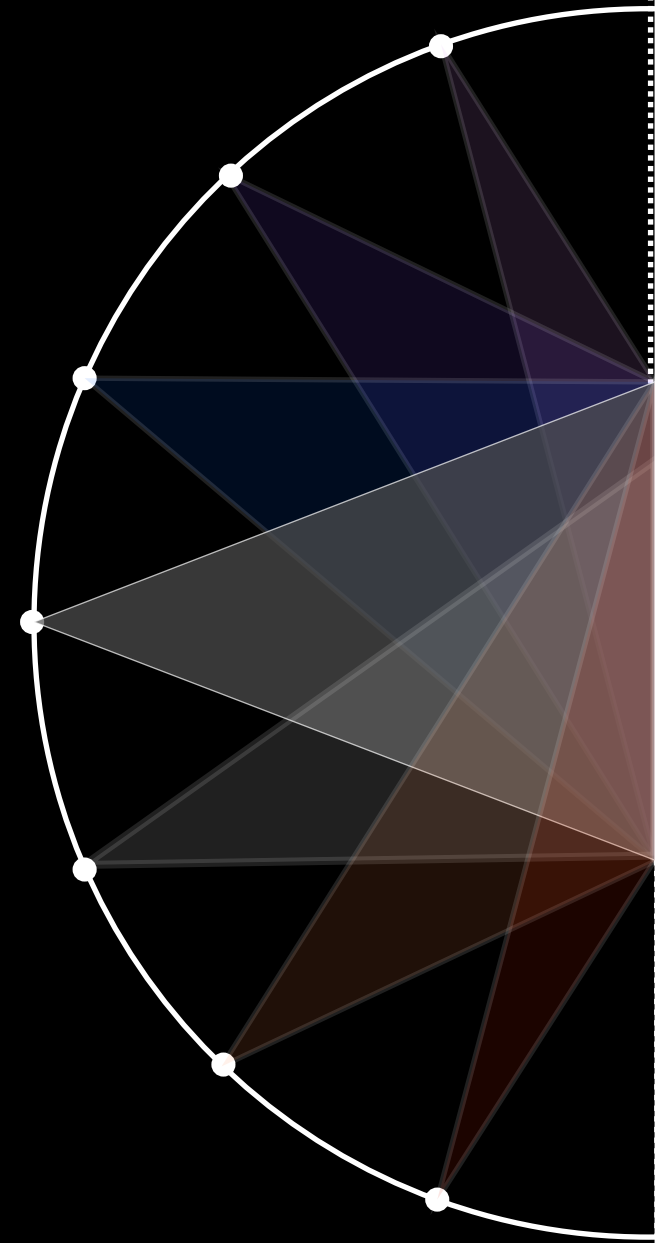
environmental effects and the initial conditions of the outbreak.

- Define mitigation and containment policies and analyze their effectiveness.
- Explore simulation results through dynamic plots and maps.
- Download and share the generated data through a user-friendly interface.

---

# DATA & HEALTH

---





## Medicina di Precisione & Big Data

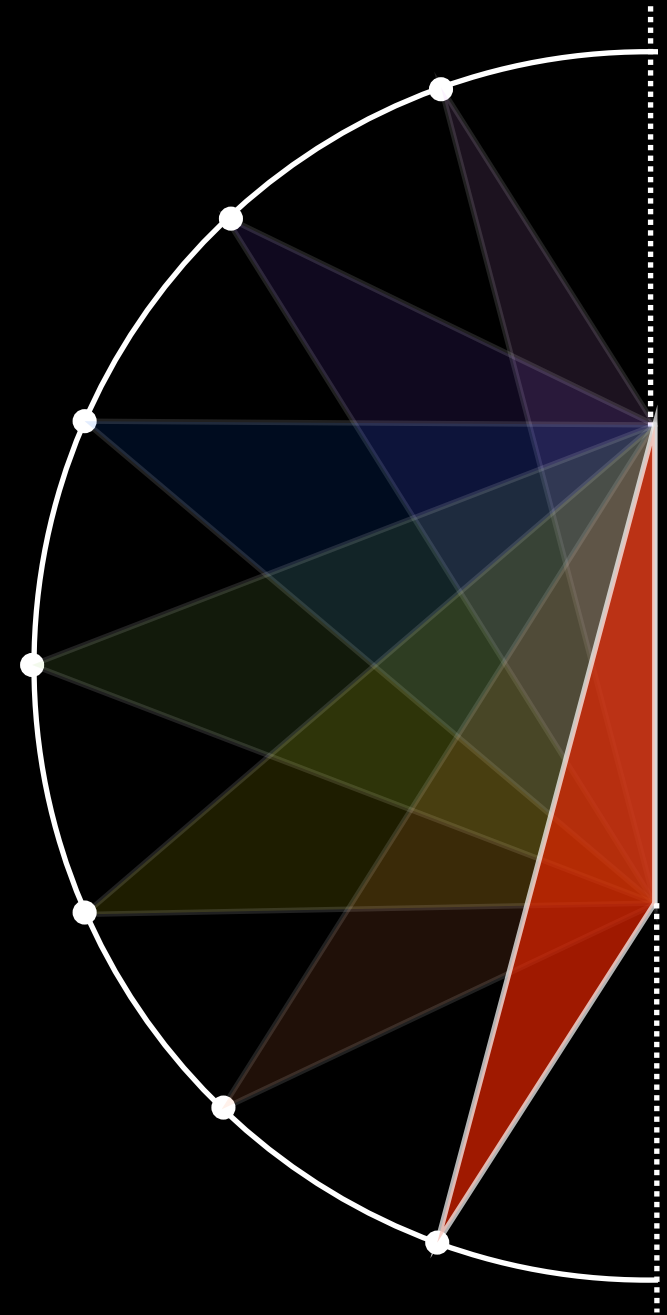
Correla biologia sistemica e farmacologia in una stessa rete, con analisi di big data con algoritmi predittivi, sviluppo di approcci innovativi multiscala alla biologia computazionale, alla scoperta di medicinali, alla salute.



---

# MATHEMATICS & FOUNDATION OF COMPLEXITY

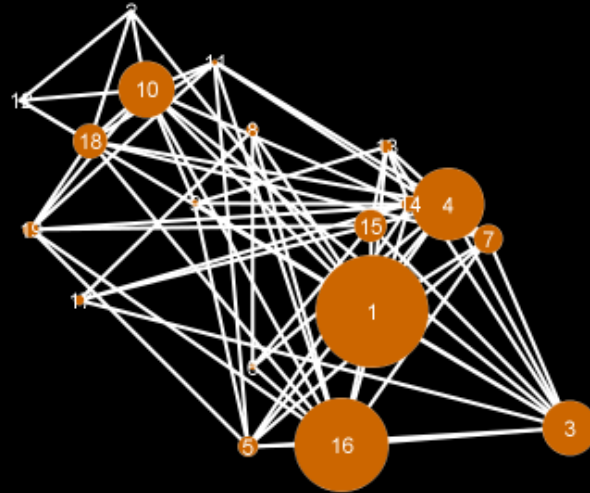
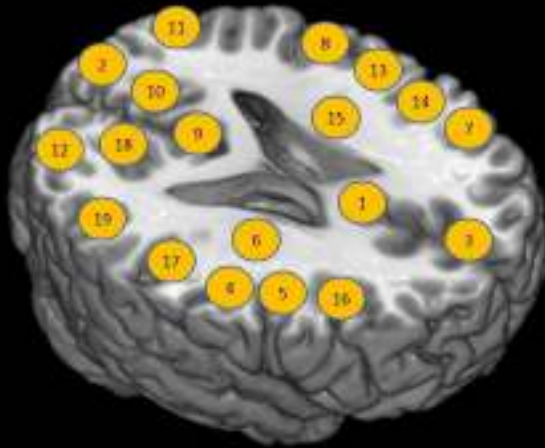
---





Nelle neuroscienze la maggior parte dei problemi sono 'big data' e 'complessi' e sappiamo che alcuni sono **'non Turing computabili'**

Il cervello umano



f-MRI Data

