

# Indagine Conoscitiva su Intelligenza Artificiale

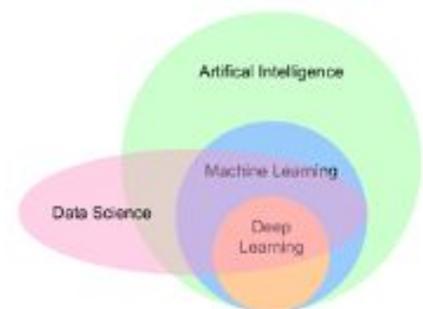
Audizione Commissioni 8<sup>a</sup> e 10<sup>a</sup> Senato

16/7/2020

Giuseppe Attardi, Università di Pisa

## Premesse

- l'AI costituisce una General Purpose Technology<sup>1</sup> (1. ben **identificabile**, 2. diffusione **pervasiva**, 3. produce **effetti a cascata**) e come tale avrà ripercussioni in tutti i campi di attività umana
- costituisce una **discontinuità** con l'IT tradizionale, che pure ha già trasformato la nostra società
- l'informatica ha raggiunto risultati straordinari portandoci nell'era di quello che Stefano Quintarelli chiama "**Capitalismo immateriale**"<sup>2</sup>, ma sta raggiungendo i suoi **limiti**, per diverse ragioni: la **fine della legge di Moore** e la difficoltà di sfruttare il parallelismo
- l'**economia delle piattaforme**<sup>3</sup> ha prodotto invece **effetti deleteri** di concentrazione in poche mani e difficoltà a nuovi entranti, sfruttamento illimitato dei nostri dati (**surveillance capitalism**<sup>4</sup>).
- l'AI apre **nuovi spazi** in territori dove finora l'informatica tradizionale non riusciva (es. riconoscimento di immagini, traduzione automatica, riconoscimento vocale, diagnosi medica)
- AI adotta un **metafora diversa** dai procedimenti algoritmici che richiedono di conoscere con estrema precisione e dettaglio come svolgere un compito
  - tutte le cose di cui non sappiamo spiegare il funzionamento non trovano soluzioni algoritmiche
  - beneficia agevolmente del parallelismo
- **AI è diverso da Big Data** e non coincide con il Machine Learning
  - AI usa i dati in modo diverso dalla statistica: la statistica ha capacità **descrittive**. L'AI ha capacità **predittive**, costruendo **modelli** che spiegano i fenomeni, i dati di apprendimento



<sup>1</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/General\\_purpose\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/General_purpose_technology)

<sup>2</sup> <https://www.bollatiboringhieri.it/libri/stefano-quintarelli-capitalismo-immateriale>

<sup>3</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Platform\\_economy](https://en.wikipedia.org/wiki/Platform_economy)

<sup>4</sup> <https://www.amazon.com/Age-Surveillance-Capitalism-Future-Frontier/dp/1610395697>

sono usati per adattare i parametri, non come fonti di correlazioni statistiche.  
Senza un **modello epidemiologico**, non si riesce a prevedere l'evoluzione della **pandemia**.

- AI ha iniziato da poco una **nuova stagione**, con le tecniche di Deep Learning e l'utilizzo di **processori dedicati** (GPU): stiamo solo vedendo i primi effetti di sviluppi inimmaginabili
- tre breakthrough in 6 anni:
  - 2012 Deep Learning
  - 2016 Neural Machine Translation
  - 2018 **Transformer Models** (NLP e ora immagini)
- I transformer models consentono di creare modelli che racchiudono **capacità auto-apprese** da montagne di esempi: il modello **GPT-3 di OpenAI** contiene 175 miliardi di parametri e ha richiesto settimane di tempo di apprendimento su macchine dotate di decine di acceleratori GPU dedicati. GPT-3 è in grado di rispondere a domande, generare testi (anche **fake news**), capire le opinioni delle persone, con **capacità** che si avvicinano a quelle **umane**.
- una volta allenati, sono in grado di svolgere un'ampia varietà di compiti, **adattandoli** rapidamente con un secondo passo di apprendimento
- solo chi è dotato di **ingenti risorse** è in grado di **svilupparli**: la ricerca pubblica rischia di rimanere tagliata fuori da questi sviluppi (la questione è percepita e preoccupa i ricercatori, vedi discussioni al convegno ACL la scorsa settimana)
- Tra parentesi: OpenAI, società di ricerca privata in AI, con soci quali Musk e altri, ha ottenuto un **finanziamento di \$1 miliardo** da Microsoft per dotarsi di una piattaforma cloud, composta di 10,000 GPUs e 285,000 CPUs.  
(<https://openai.com/blog/openai-lp/?fbclid=IwAR0IMqNQ7OmidtZlr-mIYjGCrQ28TAixPIMQqFgr0Cr2phqM5r029b7HNN8>)
- le dimensioni dei modelli si avvicinano alle dimensioni dei cervelli di esseri viventi (quello di un'ape ha 20 miliardi di sinapsi)
- Se vogliamo che l'AI ci aiuti per i **nostri fini**, non sia sfruttata solo dalle aziende per **il loro fini** di profitto, **dobbiamo riuscire a padroneggiarla** (AI dà un potere di dominio pari a quello delle armi nucleari?)

## System 1/System 2

- Il Nobel **Daniel Kahneman** spiega che nella nostra mente sono presenti **due processi cognitivi**: uno che svolge le funzioni veloci, intuitive, immediate e senza sforzo (es. guidare mentre si parla al cellulare!), l'altro che si occupa della parte lenta, razionale e faticosa (es. moltiplicare numeri a 3 cifre)
- il Deep Learning riesce a svolgere le funzioni del System 1, ma ancora non si applica al System 2. Secondo Joshua Bengio (ACM Turing price) superare la dicotomia integrando i due sistemi costituisce una delle principali **sfide scientifiche attuali**. Dovremmo

investire in questa sfida cifre simili a quelle che investiremo per trovare nuovi fenomeni fisici che forse non riusciremo a cogliere (€21 miliardi per il Future Circular Collider).

## Perché investire in AI

- non è solo una tecnologia specifica, ma consente proprio di affrontare i **problemi che finora non siamo riusciti a risolvere**:
  - lotta all'evasione e al riciclaggio, nuova **medicina predittiva** e personalizzata, individuazione di **frodi**, cybersecurity, strumenti di **creatività**, **assistenti personali**, **mobilità** e consegna merci, nuove forme di **lavoro collaborativo**, **risparmio energetico**, **biologia sintetica**, **riciclaggio rifiuti**
- lasciare l'AI in mano a Cina e USA ci renderebbe un paese secondario, di soli consumatori e non di **protagonisti dello sviluppo**
- I **talenti di AI** attualmente provengono per il 30% dalla Cina e il 20% dagli USA. L'Europa deve compiere uno sforzo complessivo per restare al passo.
- Siamo **bravi ma non abbastanza**: solo 6 lavori italiani su 1400 a NeurIPS 2019.



Foto da ritratto Napoleone.

## Gli effetti sull'economia

- le big tech stanno **invadendo tutti i settori tramite AI**: Google è subentrata nei call center di Verizon con un sistema di chatbot, Microsoft ha sostituito i giornalisti con un tool di produzione di notizie
- facilità di **passaggio da un settore all'altro**: il dominio tecnologico consente di spiazzare aziende consolidate
- **umentano le disuguaglianze**: tra aziende, tra paesi, tra lavoratori. Lavori ad alta specializzazione ben pagati ma relativamente pochi, tanti lavori sottopagati, spesso schiavi della stessa tecnologia (film di **Ken Loach**: Sorry we missed you).  
**Joseph Stiglitz** afferma<sup>5</sup>: “There’s no easy way to **convert airline employees into Zoom technicians**. And even if we could, the sectors that are now expanding are **much less labor-intensive** and more skill-intensive than the ones they are supplanting.”
- Sempre Stiglitz scrive:  
“broad structural transformations tend to create a traditional Keynesian problem, owing to what economists call the **income and substitution effects**. Even if non-human-contact sectors are expanding, reflecting improvements in their relative attractiveness, the associated spending increase will be outweighed by the **decrease in**

5

<https://www.project-syndicate.org/commentary/covid-2020-recession-how-to-respond-by-joseph-e-stiglitz-2020-06>

**spending that results from declining incomes** in the shrinking sectors. Moreover, in the case of the pandemic, there will be a third effect: **rising inequality**. Because **machines cannot be infected** by the virus, they will look relatively more attractive to employers, particularly in the contracting sectors that use relatively more unskilled labor. And, because low-income people must spend a larger share of their income on basic goods than those at the top, any automation-driven increase in inequality will be contractionary.”

## Cosa stanno facendo altri

- Gli investimenti in AI stanno crescendo a ritmi elevati, come dimostra il numero di articoli e partecipazioni alle conferenze del settore, passati da poche centinaia a decine di migliaia. Solo nel campo del NLP vengono pubblicati **100 contributi al giorno** sulla piattaforma Arxiv
- **AI-first** è diventata la strategia delle grandi aziende high tech
- la **caccia ai talenti** si farà sempre più intensa e si deve evitare che il paese venga prosciugato: l'IIIA e **CLAIRE** costituiscono un'attrattiva per restare in Italia/Europa
- Germania ha il DFKI, il più grande centro in Europa di AI
- Francia ha aperto 3 centri nazionali dedicati a AI
- USA lascia fare a grandi aziende tech private, di cui difende i profitti dalla tassazione all'estero
- Cina spenderà \$70 miliardi nel 2020 in AI<sup>6</sup>, puntando a diventare leader mondiale nel settore

## Cosa fare

- In corso:  
**Dottorato Nazionale in AI**, 200 borse di dottorato su 5 cluster tematici tra università, finanziate al 50% dal governo (ex ministro Fioramonti). **Va approvato decreto** di riforma dei dottorati per poterli attivare nel 2021.
- Dalla **Strategia Nazionale di AI del MISE**:
  1. Costituire **Istituto Italiano Intelligenza Artificiale**, stimolando, concentrando le risorse e le competenze
  2. Stimolare e partecipare alla costituzione di **CLAIRE**, un **CERN for AI**, dotato delle risorse di calcolo cloud necessarie alla tecnologia
  3. **Democratizzare l'AI**: investire nel trasferimento della tecnologia alle imprese di tutti i settori: dall'abbigliamento al turismo, dai servizi alla PA
  4. organizzare **challenge** scientifiche focalizzate per stimolare grandi avanzamenti su obiettivi strategici (DARPA Grand Challenge per veicoli autonomi, NIST per i motori di ricerca e la traduzione automatica)

---

<sup>6</sup> <https://www.technologyreview.com/2019/12/05/65019/china-us-ai-military-spending/>

- Interventi generali
  - a. realizzare un **cloud nazionale** per ricerca e formazione
  - b. Attrarre giovani **donne** a una disciplina nuova e promettente del settore **STEM**
  - c. rinforzare la **ricerca di base**
  - d. **It's the time to build** (Marc Andreessen, 2020). Per troppo tempo abbiamo lasciato ad altri il fare. Dobbiamo riprendere a costruire con le nostre mani: **si impara facendo**:  
 “The main goal of education in schools should be the creation of men and women who are capable of **doing new things, not simply repeating** what other generations have done. Men and women who are creative, inventive and discoverers. People who can be critical, validating, and not necessarily accepting, everything that is offered to them “ (Jean Piaget)
  - e. Valutare che ogni azione sia coerente con obiettivi quali il recupero della sovranità tecnologica (Francesca Bria:  
<https://medium.com/@francescabria/recovery-post-covid-19-recuperare-la-sovranità-tecnologica-europea-e-italiana-come-risposta-al-793284f61ced>)  
 Ad esempio: Affidare il supporto alla didattica a distanza solo ad aziende straniere? Usare servizi di streaming privati?

## AI e altre tecnologie

- **5G e AI**: AI si sviluppa su macchine con processori dedicati speciali che devono macinare molti dati. 5G dà vantaggi di latenza che potrebbero essere utili in mobilità, ma sono poco rilevanti per l'AI, che richiede alte prestazioni e dati accessibili su memorie all'interno di GPU (allenare un analizzatore di testi per l'italiano richiede condividere le memorie di 4 GPU da 16GB)
- **5G e blockchain**: non hanno nulla in comune
- **High Performance Computing e AI**: usano calcolatori e architetture diverse per fini diversi, i primi per calcoli ripetitivi ad alta precisione numerica (64 bit), i secondi per calcoli probabilistici a bassa precisione (8-16 bit).

## Cosa non fare

- intestardirsi troppo su questioni di etica: l'etica è cruciale in tutta l'informatica, ma temere solo per quella dei sistemi di AI rischia solo di ritardarne lo sviluppo
- attendere quantum computing o altre terre promesse: **l'AI è qui oggi** e va sfruttata ora

## Ringraziamenti

Giuseppe De Giacomo, Emanuela Girardi, Piero Poccianti hanno fornito utili suggerimenti alla stesura.

