# L'intelligenza artificiale: ma è davvero intelligente? Circolo Filologico, 21 gennaio 2023

Angelo Gavezzotti
Professore Ordinario di Chimica Fisica (in pensione)
Università di Milano

agavezzotti@gmail.com www.angelogavezzotti.it

# prima parte:

I.A. "simbolica": trattamento al computer di vaste basi di dati

quello che una volta si chiamava "sistema esperto"

fino al 2010

# raccogliere enormi quantità di dati elaborarli con algoritmi statistici

### passi in sequenza:

- raccolta dei dati
- individuazione delle variabili
- algoritmo e correlazione
- riduzione della dimensionalità



Lo spatio ch'è infra 'l taglio della bocca e 'l prīcipio · del naso è la settima · parte del uolto;

²lo spatio·ch'è dalla bocca al di sotto· del mēto  $\cdot c d$ , fia  $\cdot$  la quarta  $\cdot$  parte  $\cdot$  del uolto; e simile alla larghezza della bocca;
3 lo spatio ch'è dal mēto al principio di

naso e f, fia la terza parte del simile al naso e alla fronte;

correlazione tra variabili riduzione di dimensionalità



in matematica, analisi dei "componenti principali" problema agli autovalori

# al supermercato:





Acconsento a tutti i trattamenti, come indicati di seguito, per finalità di marketing e profilazione da parte del titolare, nonché alla comunicazione dei dati a terzi per finalità di marketing profilato.



il vero scopo di tutto ciò: raccogliere dati sui consumi e informazioni sui consumatori elaborarli con mezzi statistici PROFILAZIONE

#### profilazione umana

variabili: sesso, età, residenza, razza, disponibilità finanziaria...

Quello che Google vi fa vedere non è la realtà,
ma lo specchio di quello che Google sa di voi
e spesso quello che il sistema ha messo da parte:

provate la stessa domanda
 su computer usati da persone diverse

provate control+F5!! ricarica la pagina nuova

"viaggi"

mio computer: viaggiare sicuri

computer di mia moglie: viaggi avventura nel mondo

# seconda parte:

Intelligenza Artificiale nel senso di una macchina "intelligente"

2010 a oggi impossibile (?)

anni 1950-1980 sull'onda dell'entusiasmo per la nascita dei primi calcolatori elettronici



Marco Somalvico (1941-2002) pioniere, Ordinario al Politecnico): "progettazione di programmi capaci di fornire al computer prestazioni che sembrerebbero essere di pertinenza esclusiva dell'intelligenza umana"

# intelligenza (Zingarelli):

"capacità di padroneggiare le situazioni nuove o di risolvere problemi, più che con l'esperienza, mediante la comprensione dei rapporti esistenti fra i vari elementi della situazione"

l'essere umano pensa, un computer esegue l'essere umano ha una cultura attiva, un computer ha una memoria passiva

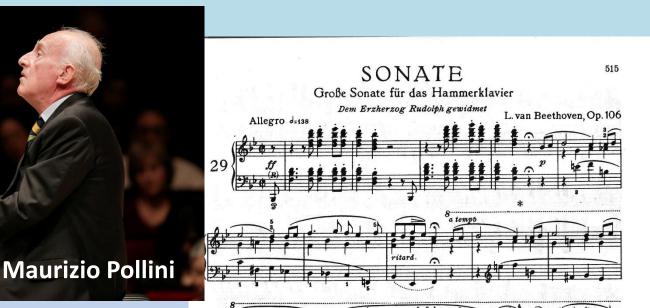


il quarto più potente computer del mondo Leonardo 250 10<sup>15</sup> flops 240 milioni di euro

tutto quello che questo mostro sa fare è:

- somma o sottrai due strisce di bits
- confronta due strisce di bits
- operazione "se...allora salta"
   legge l'intera Enciclopedia Britannica
   milioni di volte al secondo



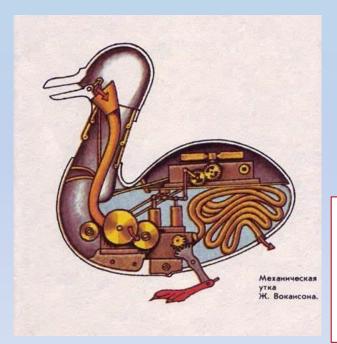


#### ordini di grandezza

sonata *Hammerklavier*, Beethoven: 5000 note 20 bytes per nota, 100 Kbytes il cervello di Pollini ha contatti per dieci miliardi di sonate

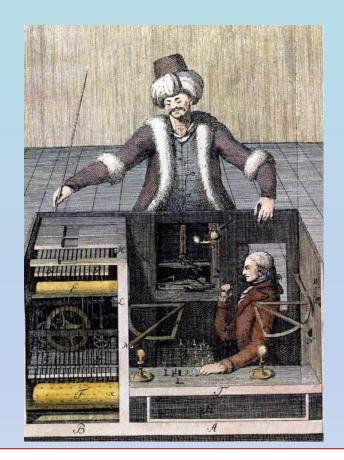
...ma non sappiamo come fa!

# intelligenza contro robotica



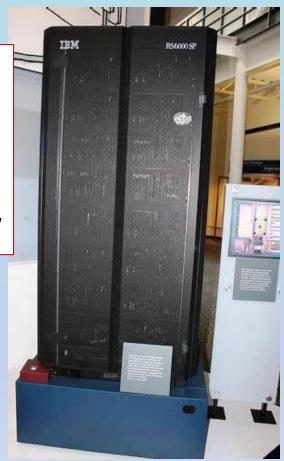


l'anatra di Vaucanson cammina, mangia e... espelle (1730 circa)



Deep Blue IBM, 1996

ha battuto Garry Kasparov



Il giocatore di scacchi di Maelzel (1769) ha battuto Franklin e Napoleone ...ma c'era dentro un nano!

#### Deep Blue era "intelligente"?

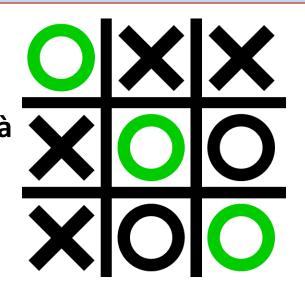
gli scacchi: intuizioni successive che un umano (intelligente) modula in funzione delle mosse dell'avversario

il programmatore di Deep Blue aveva solo previsto milioni di situazioni successive a ogni mossa del suo avversario

## intelligente era il programmatore

Deep Blue era solo una macchina (robot) molto veloce

esempio semplice: il filetto
le prime 5 mosse danno luogo
a 9 x 8 x 7 x 6 x 5 = 15120 possibilità
per un computer,
prevedere quelle vincenti
è un nanosecondo



Ma Deep Blue, che ha battuto il campione del mondo di scacchi, non sa giocare a filetto... E non saprebbe giocare una partita in cui dovesse cedere un pezzo (handicap) al suo avversario prima conclusione (approssimata):
il computer è un robot, o quello che gli psicologi
chiamano un *idiot savant*:
è incapace di trasferire una conoscenza
al di fuori dello stretto ambito
per cui è stato programmato

persone ignoranti dei più elementari concetti di matematica sanno moltiplicare a mente numeri di venti cifre un computer moltiplica i due numeri in un millimiliardesimo di secondo ma non "sa" che cos'è un numero

# avvicinarsi all'intelligenza:

gli schemi "deep learning" e le reti convolutive

#### Deep Learning immagini, Reti neurali Convolutive

Base di dati: milioni di miliardi di immagini provenienti da Internet, Whatsapp, Facebook...

digitalizzazione (facile), etichettatura (difficile)

ConvNet deep learning

risolve ogni immagine in contorni prima grossolani, poi a dettagli sempre più fini PESI assegnati alle mappe di pixel

MAPPA FINALE: interprete confronta con etichetta: risultato giusto o sbagliato

l'algoritmo
"impara"
dall'esperienza

#### riduce i dati in entrata in minuscoli sottoinsiemi che poi ricolloca e elabora per ottenere risposte

- enorme quantità di dati disponibili per l'addestramento grazie alla rete globale
- potenziamento esponenziale delle capacità di calcolo

"imparare" significa soltanto aggiornare tabelle numeriche interne che indirizzano la sintesi



in linea di principio la I.A. con deep learning:

guida automobili, progetta farmaci sostituisce il radiologo, conversa con psicopatici pilota un robot che prende una birra dal frigo

ma è pur sempre un programma per calcolatore scritto da un essere umano e eseguito ciecamente dalla macchina

M. Ford, *Il dominio dei robot*, Come l'intelligenza artificiale rivoluzionerà l'economia, la politica e la nostra vita, Il Saggiatore, 2021

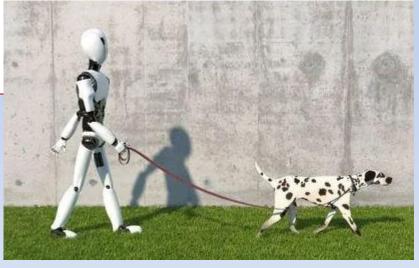
#### come misurare l'intelligenza?

gli animali (tra cui l'umano)
sono "intelligenti"
perché padroneggiano
le condizioni al contorno con milioni di
miliardi di combinazioni flessibili al
momento

e le trasformano in emozioni

scordate il Quoziente di intelligenza che misura solo l'abilità a rispondere alle domande del QI





#### ciò che Al non sa fare:

Schemi "Winograd": difficili per un computer

Il Comune vieta l'ingresso ai cani per evitare deiezioni Chi fa deiezioni: il Comune o i cani?

La Polizia nega il permesso alla folla perché teme la violenza Chi teme la violenza: la Polizia o la folla??

La Polizia nega il permesso alla folla perché incita alla violenza Chi incita alla violenza: la Polizia o la folla?

#### riconoscimento di immagini

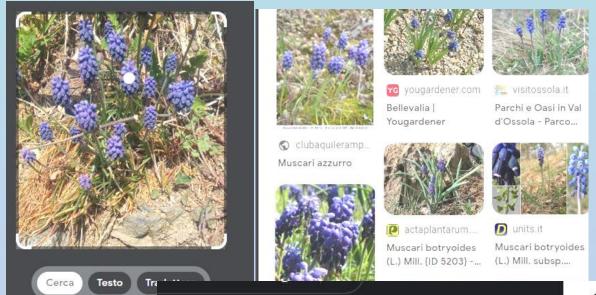
un antiquario dà un'occhiata a un vaso e sa dire che è cinese, e in che anno è stato fabbricato

sono stati necessari dieci anni di studi complicati per addestrare un computer a riconoscere un vaso

images.google.com, click sulla piccola icona oppure Google Lens





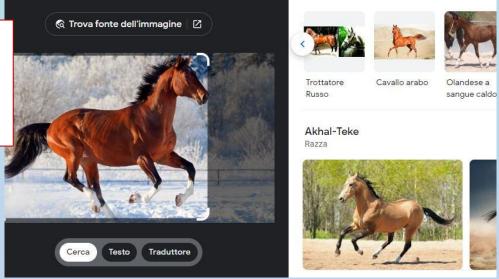






W wikipedia.org Pierre Boulez -Wikipedia

il programma riconosce facilmente che si tratta di un cavallo



...un cavallo morto e un uomo accanto con una pistola in mano il computer riconosce uomo, pistola, cavallo morto, ma non può immaginare il dramma sottostante

# ma non è questo il punto!

enormi problemi etici e di sicurezza

I.A. - deep learning è un campo in evoluzione tumultuosa a colpi di migliaia di miliardi di dollari

#### benefici:

in teoria, renderà la vita più facile per tutti e dovunque

#### pericoli:

- il governo Cinese ha installato 300 milioni di telecamere per il riconoscimento facciale
- la scomparsa di centinaia di milioni di posti di lavoro se non si prenderanno misure sociali adeguate

# piccole modifiche introdotte ad arte (da un umano) ingannano completamente il robot



M.Mitchell, L'intelligenza artificiale, Una guida per esseri umani pensanti, Einaudi 2022



un malintenzionato può prendere il ritratto di mia zia...

...e trasformarlo in quello del Presidente degli Stati Uniti

...o peggio, mentre il Presidente manda un messaggio : "tanti auguri di Buon Natale ai dipendenti del NORAD"

l'interprete vocale riferisce:

"lanciare attacco di B52 su Mosca"



#### auto a guida autonoma:

vi fidate?? auguri...

può funzionare in ambiti molto ristretti e ben caratterizzati

Self

0001







Tesla ha 400,000 automobili con telecamera che stanno letteralmente "immagazzinando il mondo"



una piccola domanda al signor Musk: ma è sicuro che c'è un vasto mercato per l'automobile a guida autonoma?

decenni di esperienza mostrano che guidare una automobile è una attività altamente gratificante

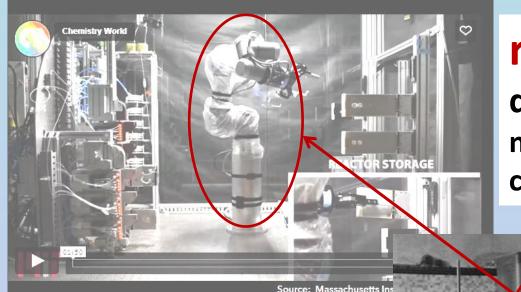
# scoprire nuovi farmaci

ritonavir farmaco antivirale

Hoffman, 1897 (Bayer) con i criteri di oggi l'aspirina non passerebbe fase 2 e un qualsiasi programmino IA lo direbbe subito Usando i dati di milioni di sostanze chimiche, l'intelligenza artificiale il sistema esperto può:

- individuare i passi necessari alla sintesi della molecola
- esaminare la tossicità e la solubilità
- elaborare i dati statistici sull'efficacia
- prevedere se supererà i test di accettabilità
- è possibile persino eseguire una vera e propria sintesi, collegata a un robot meccanico

video: https://www.chemistryworld.com/3010812.article



robot sintetizzatore di nuove molecole non diverso da quelli che assemblano le auto

mio zio Umberto negli anni 1960 e allora... L'intelligenza artificiale: ma è davvero intelligente? una macchina (robot) non fa niente da sola:

deve essere programmata
la macchina può eseguire SOLO le istruzioni
previste dal programmatore umano

un programma può (e deve) produrre risultati inaspettati, ma non si renderà mai conto di averlo fatto un computer fa cose sbagliate e ovvie altrettanto velocemente che cose giuste e significative

per adesso è impossibile chiedere a un computer

di simulare l'allusione, o l'ironia,



o l'esprit de l'escalier

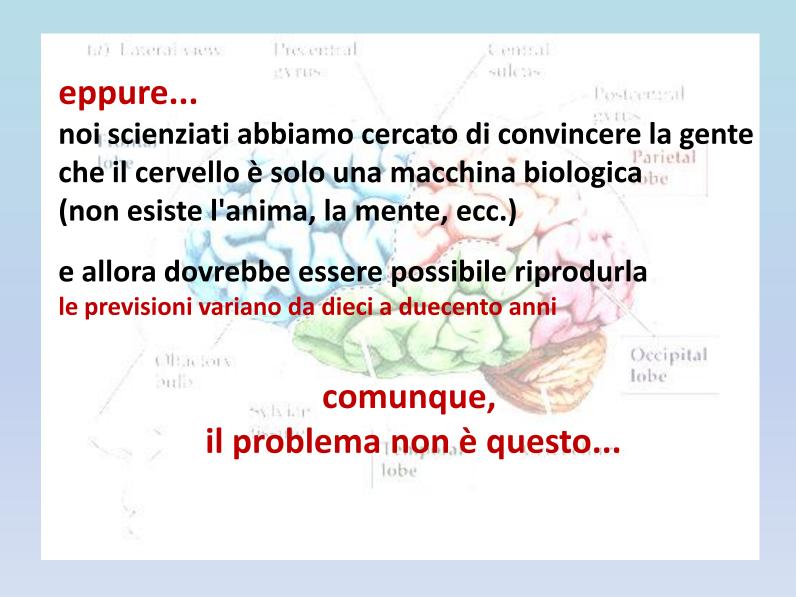
traduzione automatica: passi avanti, ma ancora incerta

oggi le maggiori concentrazioni di neuroni artificiali arrivano a stento a uguagliare quelle di un topolino

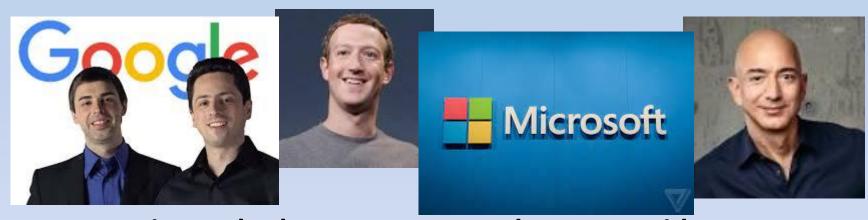
scale-up: non è la soluzione serve un salto di qualità nella programmazione

"la robotica è possibile, l'intelligenza artificiale no" Piergiorgio Odifreddi, Sorella scimmia, fratello verme, Rizzoli 2021





la paura che un giorno le macchine possano rendere l'uomo schiavo? lo stanno già facendo, ma non sono le macchine sono i loro programmatori Google, attualmente già padrone incontrastato del mondo



Page e Brin, Zuckerberg, Bezos, guardate come ridono

#### al giorno d'oggi TUTTO è connesso in rete

ospedali, dighe, banche, centrali elettriche, aeroporti, dati sanitari, anagrafe, archivi politici, comandi militari, fino all'alzatapparelle di casa vostra

stiamo spensieratamente consegnando il mondo a pochi colossi dell'elaborazione elettronica e alle loro reti di deep learning e ai criminali che si inseriscono nelle loro procedure\*

\*perché Windows ha reso obbligatorio il cosiddetto "aggiornamento"? attualmente decine di grandi enti e aziende pagano enormi somme agli hackers che bloccano i loro sistemi (ovviamente senza dirlo)

forse la domanda giusta non è "se", ma "perché"

#### domanda: perché si fa tutto questo?

perché cercare un'intelligenza artificiale quando abbiamo già 10 miliardi di intelligenze umane

risposta (mia): per potere, soldi e guerra (che poi sono la stessa cosa) il principale finanziatore in US è il Dipartimento della Difesa

l'umano è intelligente ma usa la sua intelligenza in modo perverso

