

COMPUTER, ALGORITMI BIG DATA
INTELLIGENZA ARTIFICIALE



*Un nuovo mondo artificiale
a supporto del mondo reale?*

L'AZZARDO DELL'INTELLIGENZA
ARTIFICIALE

MARIO AGOSTINELLI CUGGIONO
GIOVEDI' 9 MAGGIO 2024

L'AZIONE DELLA MENTE E DEL CORPO VIVENTE NELLE NUOVE SCIENZE

- L'obiettivo delle nuove scienze e della filosofia è spiegare il nostro essere **agenti**-coscienti, liberi, razionali e in relazione fisica politica e sociale tra di loro, **vivi** e immersi in una **biosfera** che è in continua evoluzione e in equilibrio dinamico al proprio interno, in base al principio di **minima azione** che la presiede.
- Il passaggio **dalla fisica newtoniana a quella quantistica** opera una frattura: materia ed energia sono granulari e le proprietà degli oggetti non hanno valori assoluti, ma intrinsecamente indeterminati.
- Dipendono infatti dalla loro **misurazione**, che rende impossibile la valutazione contemporanea della grandezza coniugata ($E > T$; $S > V$) e l'influenza dell'osservatore e dello strumento con cui si opera.
- Tutta la materia stabile è fatta da elettroni, protoni, neutroni, fotoni e neutrini «eterni», che vengono **da oltre 13 miliardi di anni fa** (anche quelli dei vostri cervelli e occhiali!) e che interagiscono tra di loro scambiandosi particelle (le forze)

BORGES E IL BAHAMUT

Nel suo *Libro degli esseri immaginari* il Bahamut viene citato in questo modo: “Dio creò la terra, ma la terra non aveva sostegno, e così, sotto la terra creò un angelo. Ma l’angelo non aveva sostegno, e così sotto i piedi dell’angelo creò una rupe fatta di rubino. Ma la rupe non aveva sostegno e così sotto la rupe creò un toro con quattromila occhi, orecchie, nasi, bocche, lingue e piedi. Ma il toro non aveva sostegno, così sotto il toro creò un pesce, chiamato Bahamut, e sotto il pesce mise acqua e sotto l’acqua mise oscurità, e la scienza umana non vede oltre quel punto”.

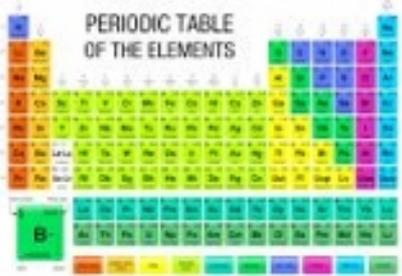
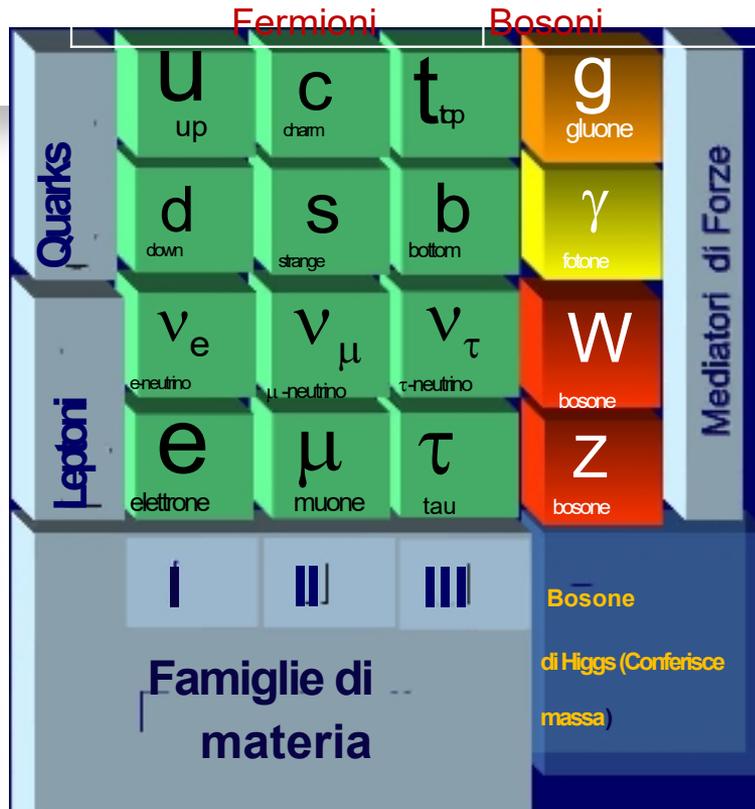
PRESENTE E FUTURO PER HEISENBERG

- «Se conosciamo esattamente il presente possiamo calcolare il futuro»: è falsa la premessa.
- In linea di principio non possiamo conoscere il presente in ogni elemento determinante.
- Percepire il futuro è una selezione di quantità di possibilità e una limitazione delle possibilità future.
- Non vale più la legge della causalità.
- L'ambiguità e l'indeterminazione sono dovute a dar conto contemporaneamente della natura corpuscolare e ondulatoria di materia e energia.

Fermioni =

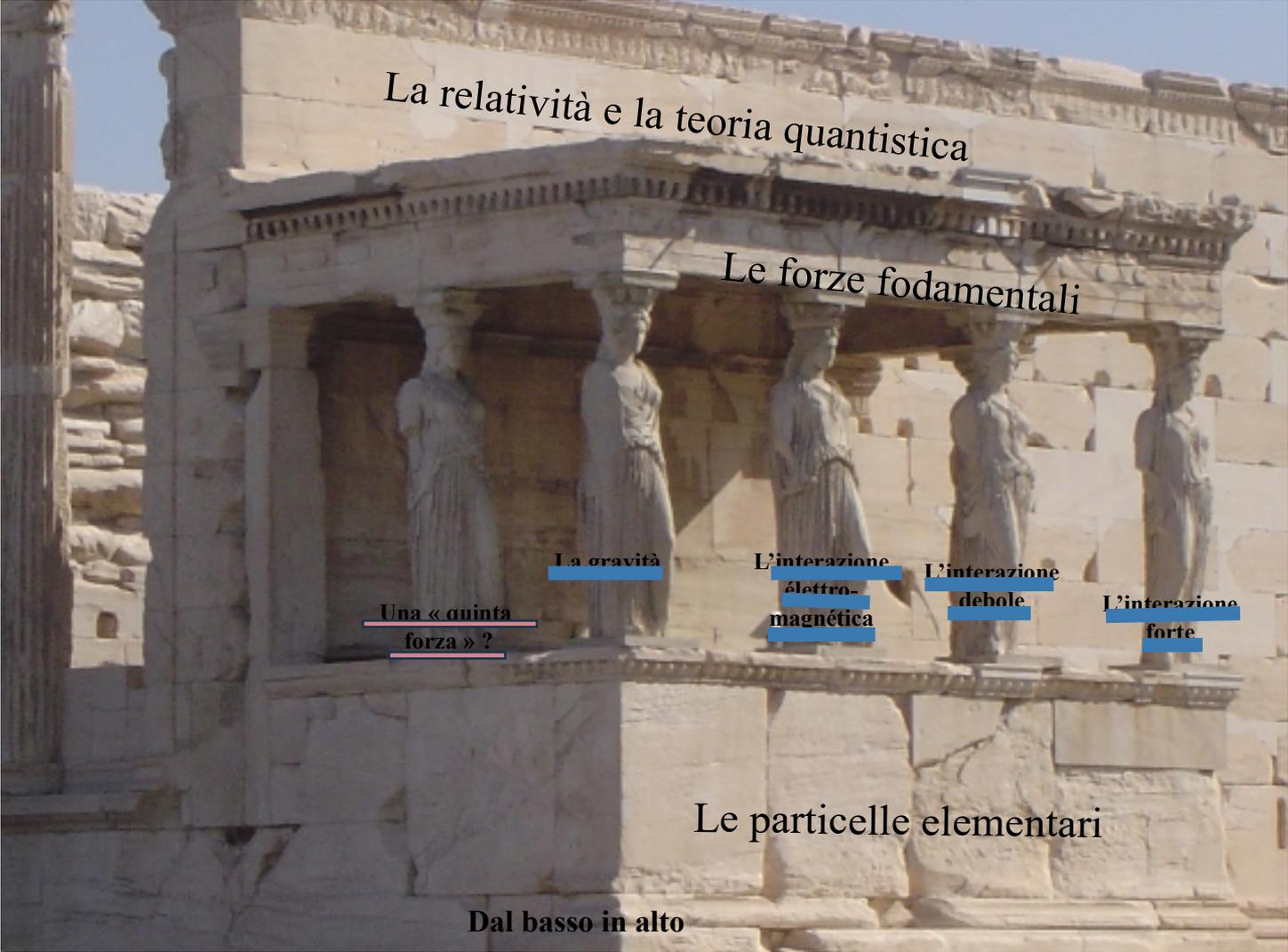
organizzano la materia in tre famiglie: **elettrone e neutrino**, e quark che compongono **neutrone e protone**

Bosoni = particelle mediatrici di forze elettromagnetismo, nucleare debole, nucleare forte



DOPO IL
900

L'
,
E
D
I
F
I
C
I
O

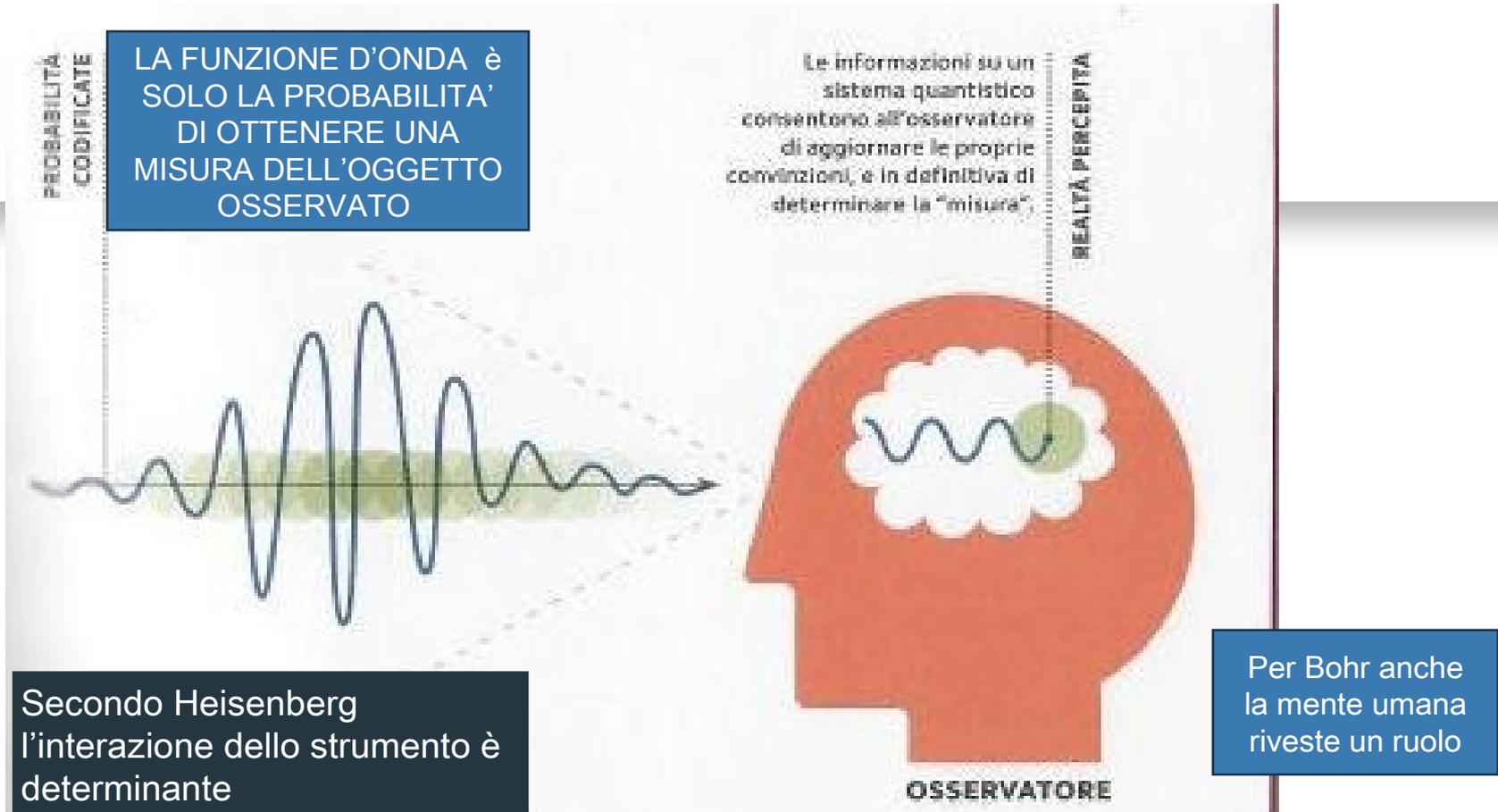


D
E
L
L
A

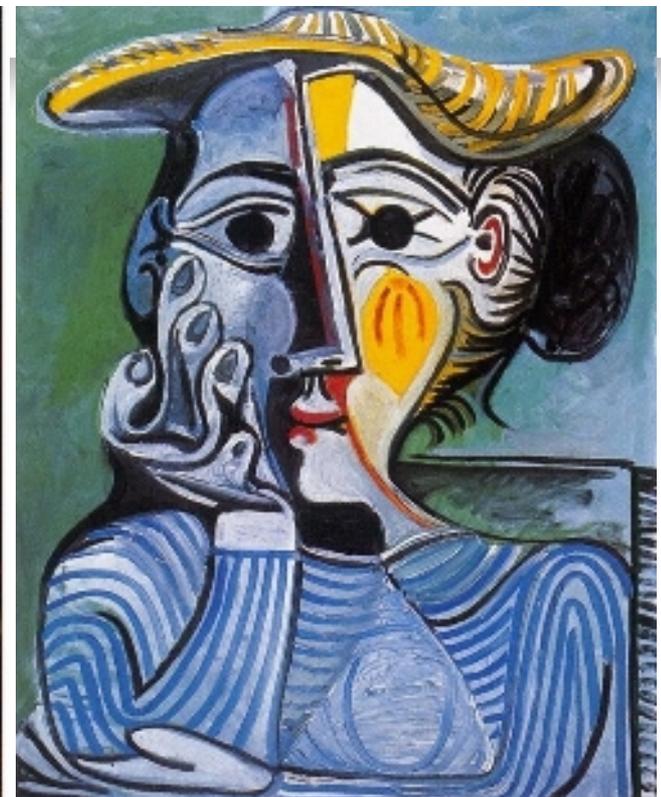
F
I
S
I
C
A



IL RUOLO DETERMINANTE (E IMBARAZZANTE) DELL'OSSERVATORE



DA RAFFAELLO A BOSCH A PICASSO

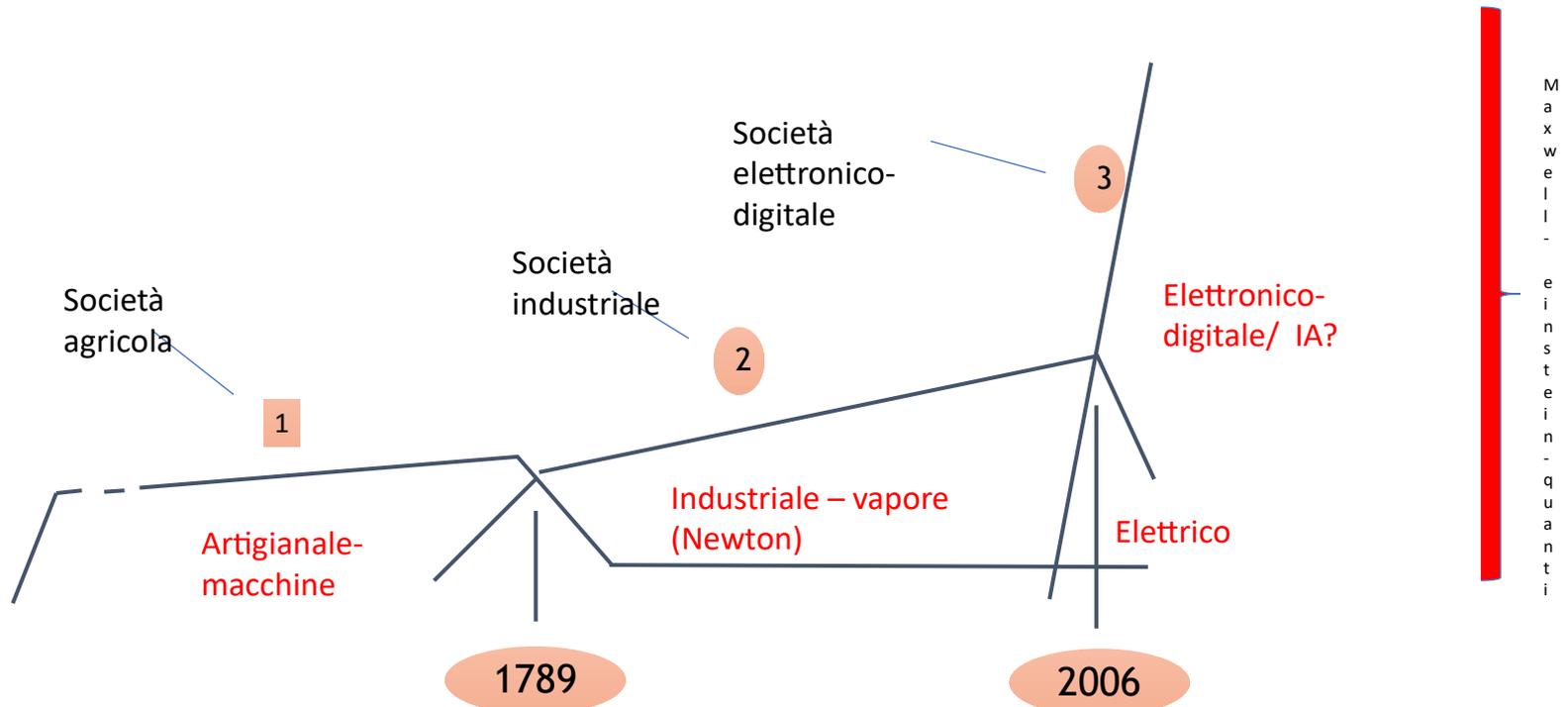


COME EVOLVE UN SISTEMA SOCIALE UMANO O BIOLOGICO NATURALE



lo
strume
nto:
il
digitale

Le Transizioni di rottura e i passaggi sistemici



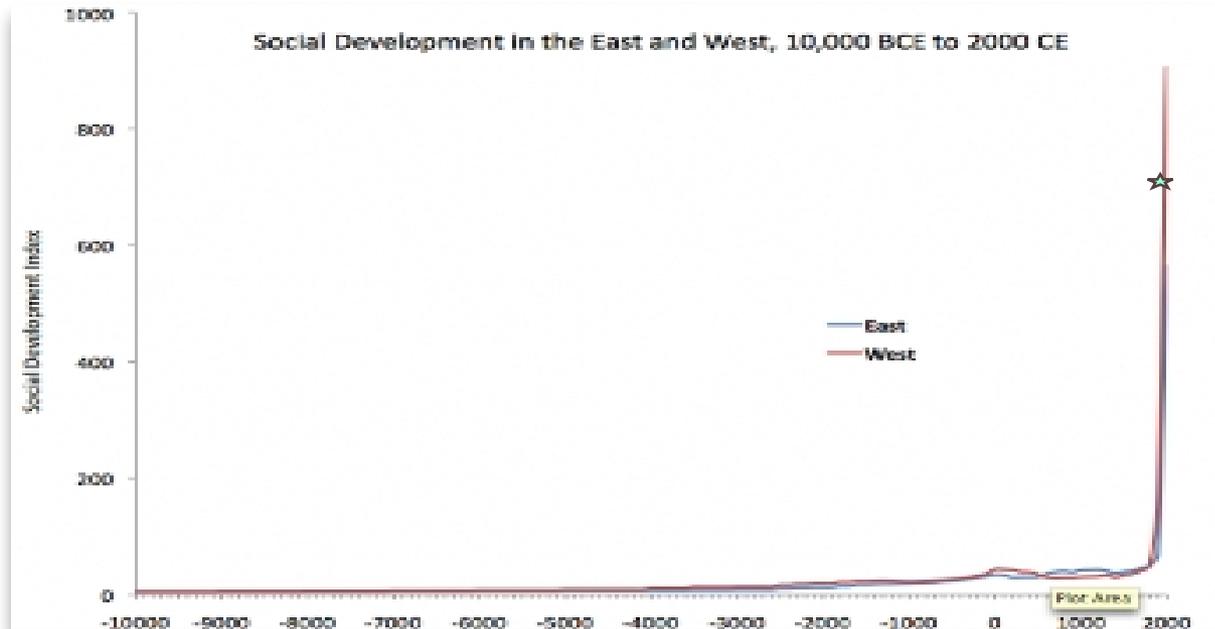
CAMBI DI TECNOLOGIA E RIVOLUZIONI MENTALI

- La **scrittura** ha segnato un passaggio innovativo, diffuso **dall'invenzione della stampa**: imparare a **leggere** ha significato interiorizzare il linguaggio come strumento di pensiero. Ed ha promosso la creazione delle **coscienze**.
- Il **teatro greco** aveva fatto comprendere al pubblico l'importanza della scrittura, perché ha portato all'esternalizzazione della scrittura, mentre il **romanzo** ne ha riproposto l'interiorizzazione.
- **L'intelligenza artificiale è l'esternalizzazione del nostro teatro interiore, dell'immaginario**. Noi oggi stiamo esternalizzando tutto: memoria, giudizio, conoscenza, capitale cognitivo con:
L'Intelligenza Artificiale Generativa.

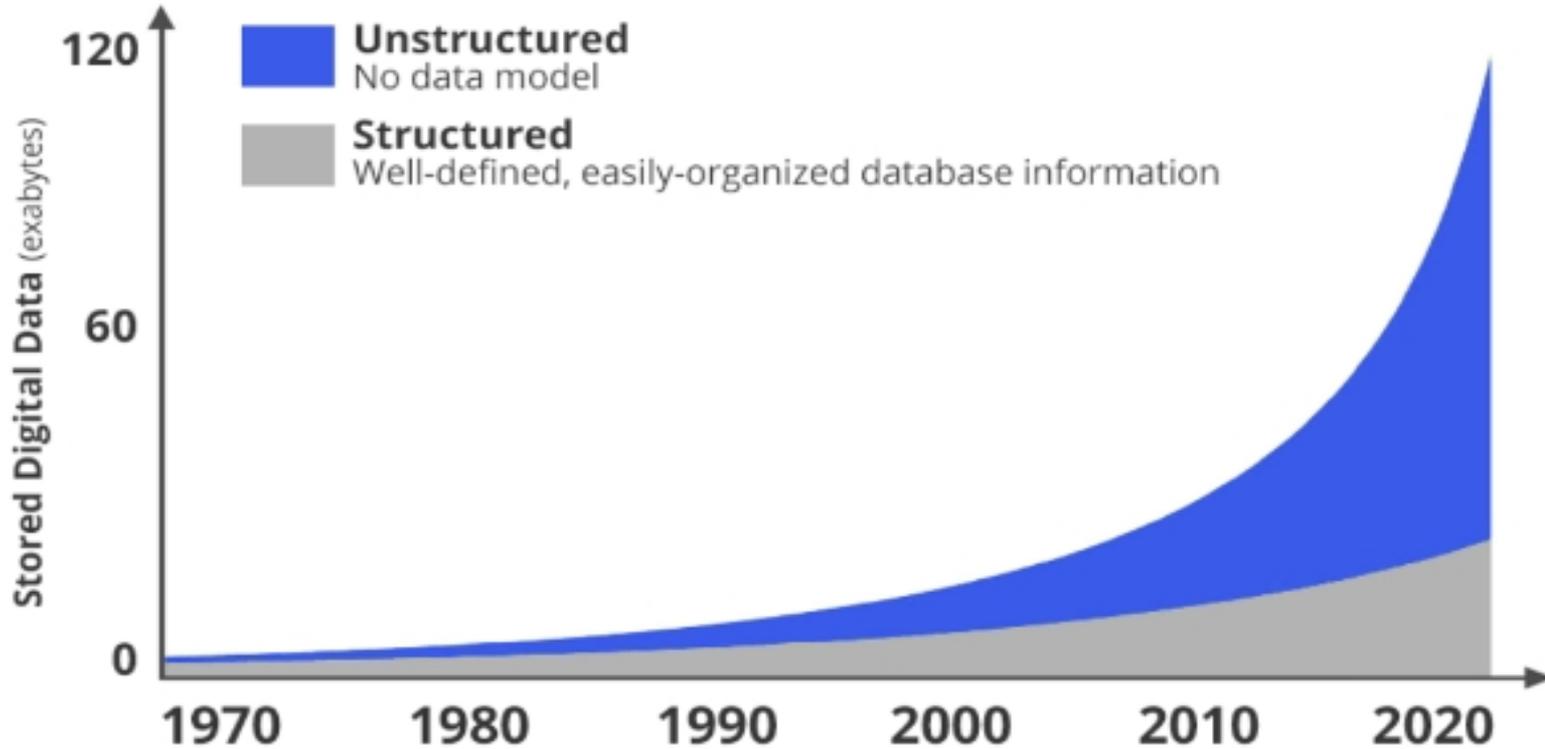
ANALISI DELLO SVILUPPO UMANO (IAN MORRIS 2011)

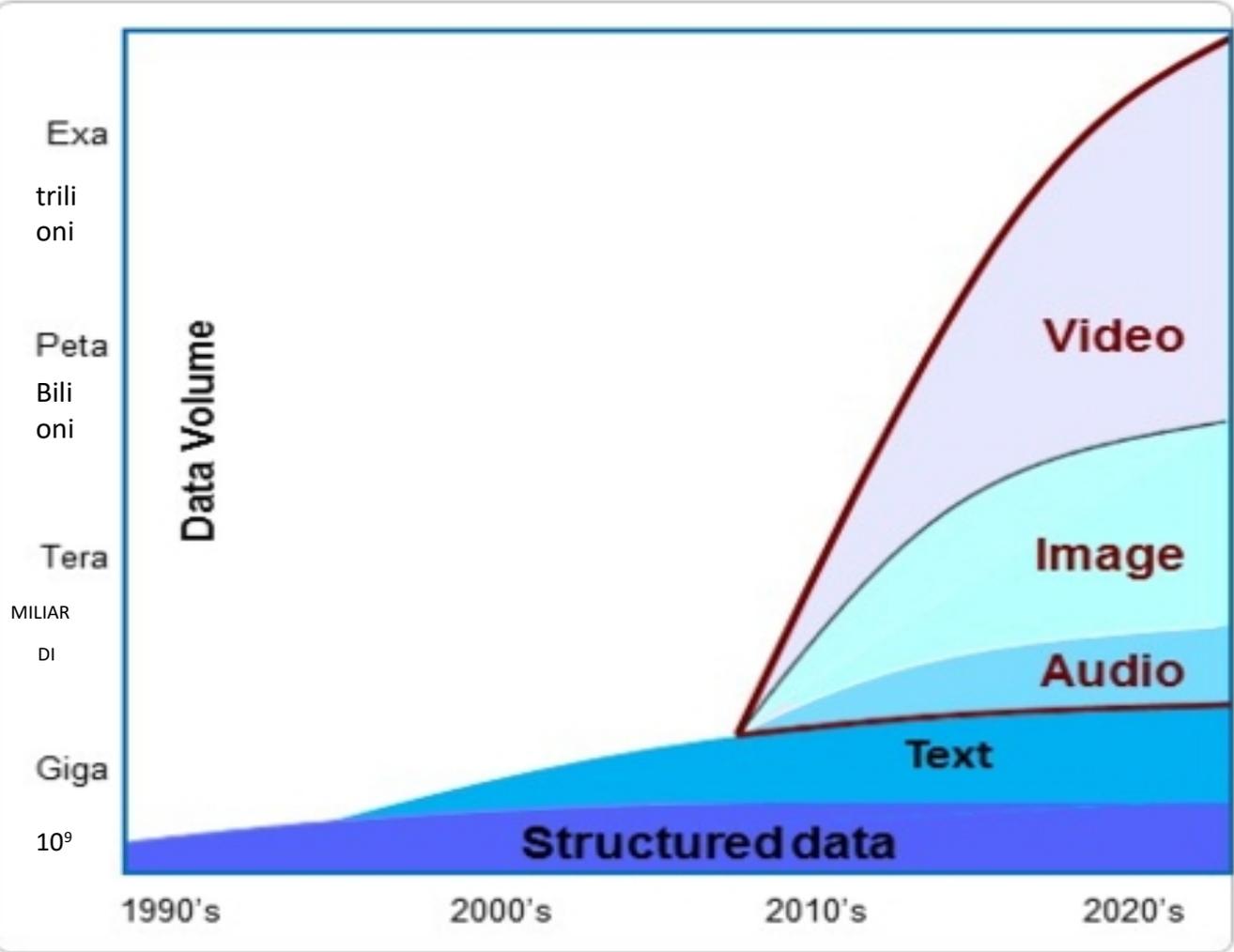


Risorse per
Intelligenza
artificiale



Sviluppo dei dati Mondiale 1970-2020

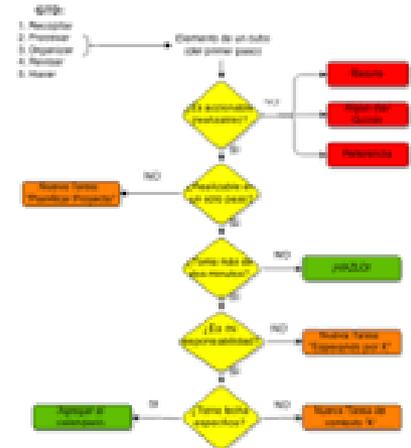




Sviluppo dei dati Mondiali 1990-2020

UN COMPUTER PUO' PENSARE?

Test di Turing



IL COMPUTER PROCEDE PER ALGORITMI

per algoritmo si intende una successione di istruzioni o passi che definiscono le operazioni da eseguire sui dati per ottenere i risultati. Lo schema esecutivo di un algoritmo specifica che i passi devono essere eseguiti in sequenza. **Un algoritmo non fornisce mai una risposta a caso.**

Se per "pensiero" intendiamo la capacità di ragionamento per schemi indotti, la risposta è positiva.

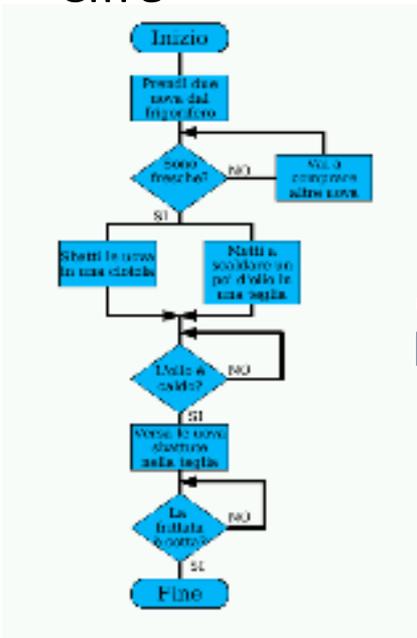
VICEVERSA, SE SI INTENDE PER PENSIERO LA CONSAPEVOLEZZA DI ESISTENZA, L'ESSENZA O L'ANIMA DI UN SOGGETTO, LA RISPOSTA È NEGATIVA

ALGORITMO CHIPS VELOCITA'

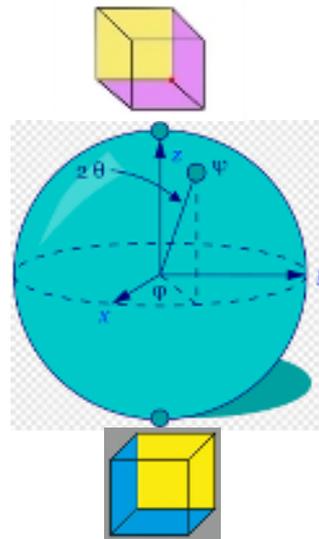
- **Successione** di istruzioni o passi che definiscono le operazioni da eseguire sui dati per ottenere i risultati. Lo schema esecutivo di un algoritmo specifica che i passi devono essere eseguiti **in sequenza**, salvo diversa indicazione. **Le opzioni** ridirigono i percorsi

- **Mohammed ibn-Musa al-Khwarizmi (800)** →

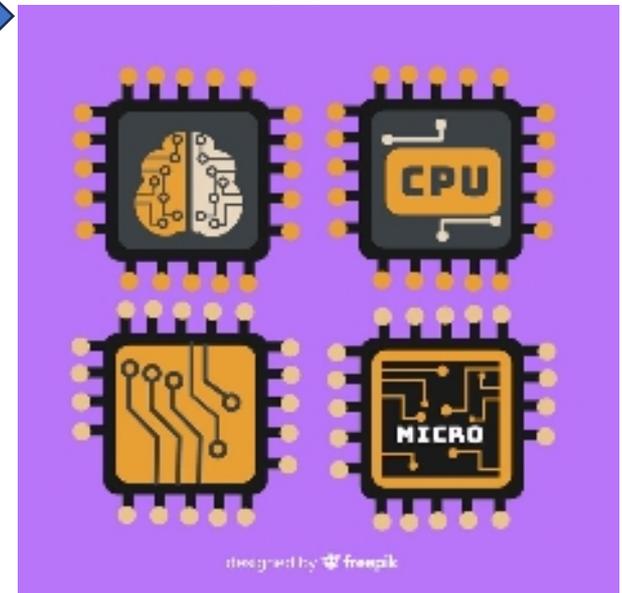
- **Cifre**



Cifre e simboli :0/1



FAGGIN



250m/s

vs 180.000Km.sec

PERCORSO DELLA COMPUTAZIONE: CENTRALIZZATA DIFFUSA E RICENTRALIZZATA

PERCORSO DELLA COMPUTAZIONE



Supercomputer



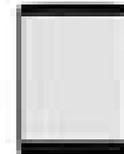
Tablet



Computer



Laptop



Smartphone



Punti di svolta per l'IA RISPETTO AI COMPUTER

- La differenza fondamentale tra due tipologie di macchine (**computer e intelligenza artificiale**) sta nell'eseguire calcoli a velocità altrettanto elevate ma, soprattutto, nel **dotare le macchine della possibilità di emulare alcuni processi mentali alla massima velocità (da 250m/sec vs. >200.000 Km /sec [o 300.000KM/SEC])**.
- **Già nel 1950, Alan Turing e JON VON NEUMANN** auspicavano la possibilità di creare programmi che facessero comportare un computer in «maniera intelligente».
- **l'IA viene interpretata e creata come la capacità delle macchine di eseguire compiti che in genere richiedono l'intelligenza umana.**
- **IN EFFETTI; CI SI RENDE CONTO (!) CHE LA MACCHINA CERCA ALGORITMI PER SUO CONTO: VENGONO , CIOE', EFFETTUATE AUTONOMAMENTE OPERAZIONI SENZA AVER RICEVUTO ISTRUZIONI SPECIFICHE DAL PROGRAMMATORE.**

COSA INTENDIAMO PER IA?

Occorre distinguere tra sistemi di elaborazione dell'informazione utili (in grado, ad esempio, di eseguire in tempi rapidi e in modo preciso elevate quantità di operazioni) da quelli intelligenti (in grado di "scegliere" quali operazioni effettuare).



L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE (I.A. GENERATIVA) è l'abilità di un computer di acquisire e rappresentare la conoscenza, apprendere e sviluppare una capacità decisionale autonoma secondo una logica razionale.

L'AI è in grado di interagire con l'ambiente circostante, reagire, pianificare, apprendere, percepire, comunicare, manipolare oggetti, adottare decisioni, purchè sia istruita.

30 NOVEMBRE 2022 OPEN AI LANCIA CHATGPT

- ChatGPT di OpenAI, è stato un passo avanti senza precedenti.
- CON il 2022 l'intelligenza artificiale sta prendendo **possesso del linguaggio. NON DELL' ALFABETO!**.
- Crea una separazione radicale tra il **potere del discorso umano e il potere del discorso fatto di sequenze di calcoli non esclusivamente numerici** (es. osservazioni, deduzioni, concetti rappresentati da parole, immagini).
- *Un'evoluzione che promette di cambiare il modo di lavorare, studiare e divertirsi, fino a ricevere input grafici e visivi.*
- De Kerckhove: **abbiamo avuto un trauma planetario:** riprodotta parte dell'attività intellettuale propria dell'uomo (processi di apprendimento, di riconoscimento, di scelta).

FUNZIONAMENTO DI UN MODELLO LINGUISTICO

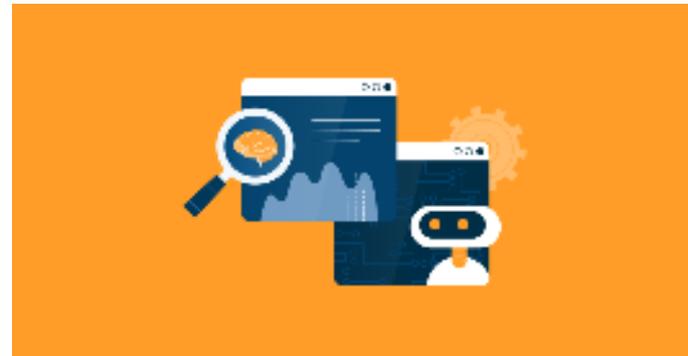
- Il funzionamento dei «**modelli linguistici**» è complesso e pochissimo trasparente, ma l'idea di base è semplice. Vengono istruiti facendo loro leggere **milioni e milioni di pagine di testo**. Implicitamente registrano la frequenza con cui a una certa porzione di testo segue questo o quell'altro elemento di testo.
- Così istruito, il programma è pronto all'uso. Prende come ingresso un testo (per esempio una domanda), pesca un elemento di testo che giudica probabile come seguito sulla base di quello che ha ingurgitato, poi prende il testo con aggiunto questo nuovo elemento e pesca l'elemento successivo, e così via. **In questa maniera, costruisce un testo compiuto.**
- **il testo generato è semplicemente uno probabile**, sulla base della frequenza calcolata sulle milioni di pagine su cui il programma è stato istruito.
- Infatti, noi attribuiamo alle parole un modello: **l'IA lo fa senza comprenderne il significato**, perché noi pensiamo anche con il corpo.

TRA PAROLA E COMPORTAMENTO NELLA VITA

- Il nostro cervello **non si è evoluto per parlare**.
- Il cervello si è evoluto per gestire la complessità del corpo, per permetterci di orientarci e muoverci, per adempiere a **varie funzioni e necessità della vita**, bilanciando richieste e necessità.
- il nostro pensiero funziona in maniera completamente diversa da quanto fanno questi programmi: non sulla base di una vastissima informazione, ma al contrario come un **manipolatore di pochi concetti rilevanti**.
- il **«significato»** di una parola, una frase, un'espressione, un'esclamazione, non è altro che l'uso che ne facciamo nella realtà concreta della nostra vita.
- In effetti noi **attribuiamo alle parole un modello: l'IA lo fa senza comprenderne il significato**

COSA INTENDIAMO ALLORA PER IA GENERATIVA?

- La macchina replica l'intelligenza umana attraverso un **addestramento basato sulla logica, ma senza «carpire» il significato.**
- **impara dai contenuti esistenti** per generare nuovi pezzi realistici che riflettono le caratteristiche dei nostri dati di allenamento (immagini, video, musica, discorsi) ma **non li ripetono pedissequamente.**
- **la tecnologia generativa IA** non si limita a etichettare, ma crea qualcosa da zero, come l'immagine di un'auto o di un treno che non esiste nel mondo reale. (Es. Elefante con le parole «elefante frack»)
- È, infine, l'abilità di un agente artificiale di perseguire i propri obiettivi in **modo autonomo in situazioni nuove, tipicamente imparando** in settori specifici.



Coscienza, Vita, Computer e IA

- Mentre i **computer** sono macchine classiche, i **viventi** non lo sono perché elaborano l'informazione in termini classici, quantistici, continui e discreti.
- Mentre un **bit** è solo informazione astratta, un **protone o un atomo** sono anche materia ed energia>> nuove molecole.
- Nelle **cellule** materia, energia, informazione e significato sono inseparabili e scambiabili con **l'ambiente**.
- In una **cellula** l'hardware cambia e il software non è separato da esso.
- I **robot** invece sono costruiti dall'esterno e non da «dentro e fuori».
- La comprensione fornita dalla **coscienza non** è accessibile ad un robot che non ha – **ad ora** - componenti quantistici.

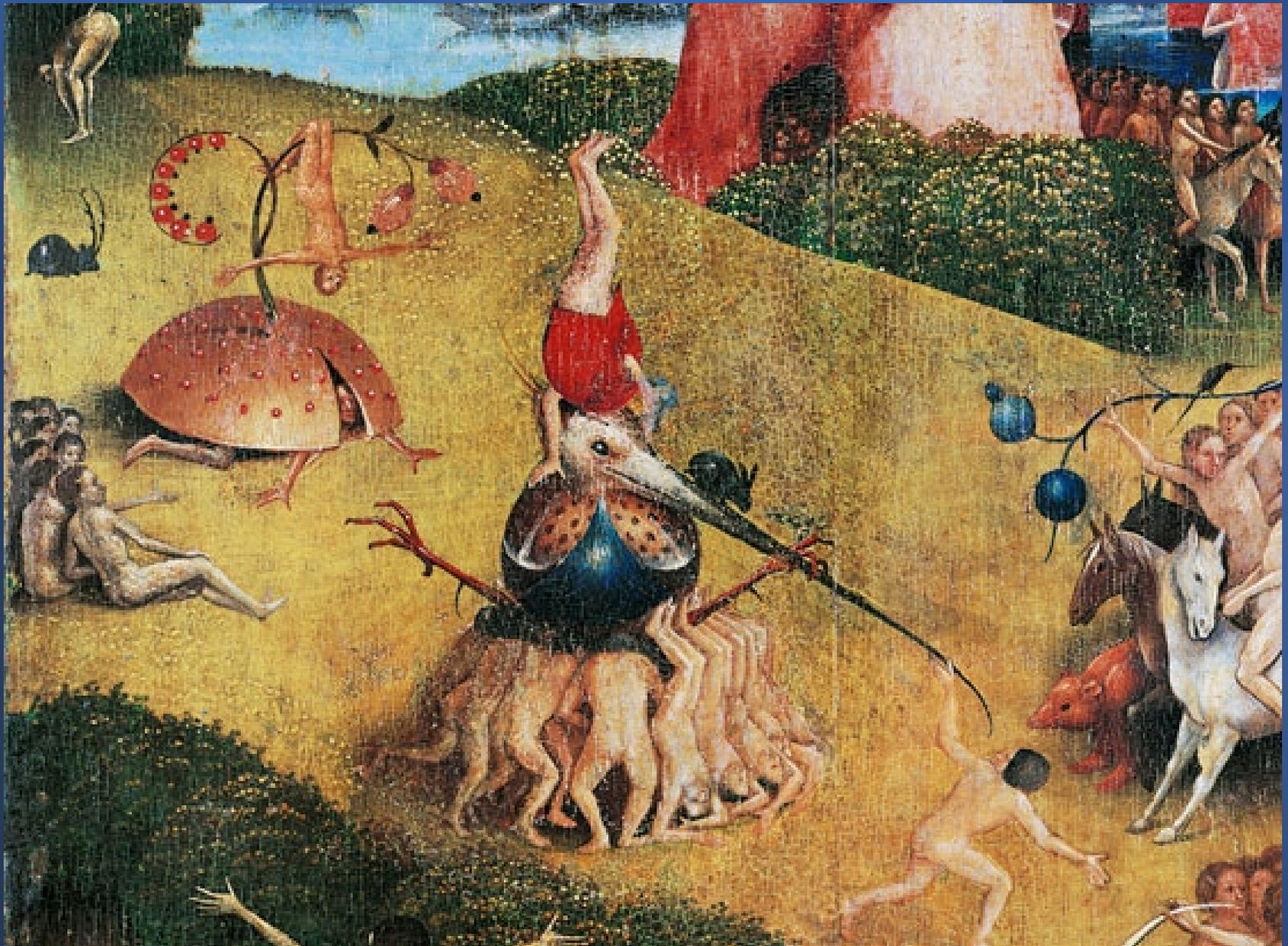
IL SIGNIFICATO QUANTISTICO DELLA COSCIENZA

- La **coscienza è un fenomeno quantistico**, ben definito, privato perché non è clonabile e quindi è conoscibile solo dal sistema che è in quello stato.
- C'è un **divenire nell'Universo**; essendoci indeterminazione a livello micro, essendo dotati di coscienza e libero arbitrio, **il futuro non è esattamente predicibile**.
- Coscienza e libero arbitrio sono proprietà della natura: **gli enti viventi coscienti** partecipano cooperativamente al **divenire del mondo**
-  **E ALLORA L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE SU CHE BINARIO CI PORTA?**

IMMAGINARIO SCIENTIFICO E FUTURO

- Siamo spesso venuti a patti col futuro costruendoci un **nostro modello mentale** prima che ci assistesse una tecnologia matura.
- Oggi cerchiamo dati giusti per farlo attraverso la **tecnologia**.
- Non abbiamo algoritmi migliori, **ma solo più dati**: «**giusti**» Moltiplicando le possibili interazioni logiche tra dati, **i modelli di AI puntano ad approssimare la complessità del pensiero umano** emulandone le capacità deduttive senza però approssimarne l'intelligenza.
- Un processo **logico-computazionale** non può approssimare il processo di astrazione, creatività, coscienza e libero arbitrio.

Hyeronimus Bosch



Hanno una intelligenza limitata quelli che si riferiscono sempre a cose già avvenute e non ne inventano di nuove

BOSCH: UMANO + TECNICA = PECCATO
(giudizio universale Vienna)



LORENZO LOTTO

CRISTO E L'ADULTERA



MA ...STIAMO CERCANDO DI TRANSITARE DA NEWTON ALLA QUANTISTICA...

con qualche problema irrisolvibile....

- la fisica quantistica è una branca della fisica che studia il comportamento delle **particelle subatomiche e le loro interazioni**, utilizzando il concetto di quanti. La materia è granulare e si organizza in quanto tale. La IA ne tiene conto e imita sistemi organizzati e tendenti all'autoorganizzazione dopo apprendimento.
- Imparando dai dati conservati e catalogati nel passato, il sistema richiede **enormi quantità di informazioni** per imparare (probabilisticamente) in modo abbastanza efficace.
- I dati nel Web e nei cloud sono soggetti alle leggi quantistiche in cui esiste un **principio di indeterminazione**: la probabilità prevale sul determinismo, il futuro è quindi non esattamente prevedibile, poiché il trasporto a velocità della luce di bit 0 e 1 (o addirittura di Qbit) nei circuiti delle macchine **non obbedisce strettamente al rapporto causa effetto** con cui abitualmente ragioniamo. Le risposte dell'IA diventano quindi opinabili, anche se statisticamente probabili.
- In un sistema di IA diventa essenziale che gli algoritmi siano capaci, quindi, del migliore **apprendimento automatico** secondo le limitazioni delle regole quantistiche (**CONTRADDIZIONE**). Il software adatta dati morti per fare previsioni con algoritmi che vengono istruiti e apprendono secondo una dinamica imprevedibile: **questo è il mistero-rischio della IA**.
- Il Vantaggio del **calcolo quantistico**, è quello di eseguire **calcoli in modo molto più veloce ed efficiente** rispetto ai computer classici, pur essendo altamente sensibile agli errori e al «rumore».

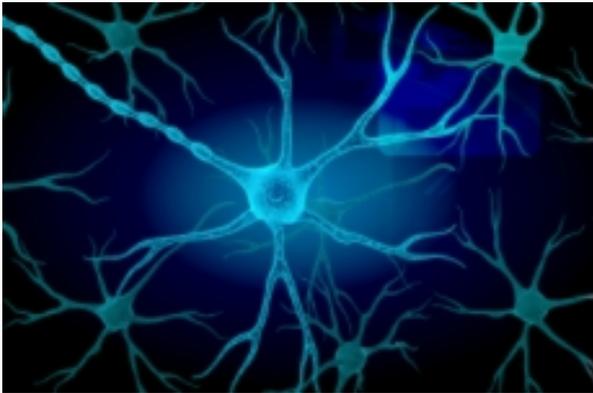
COME CONTROLLARE AL MASSIMO GRADO UNA MACCHINA CHE USA L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE?

- Quando i modelli capiranno i contesti di testo, immagini e suoni, le persone interagiranno con **tutti i cinque sensi**.
- L'oggetto che prendiamo in considerazione è definito **più dal software** che dall'hardware: infatti diventiamo sempre più affittuari di **funzioni a pagamento** (Il cloud di **Google vale 36 mlrd di \$**)
- Il software generativo ha un impatto su società e cultura: molto **più dell'informazione o dei dati così come li conosciamo** (v. il caso delle autovetture)
- Ad oggi gli algoritmi abilitanti sono percepiti come una **«scatola nera»**
 **CONTRATTARE L'ALGORITMO!**
- Con l'espansione dell'IA, **sarà imperativo rafforzare il pensiero in tutte le culture** su come gli esseri umani e l'IA possono imparare l'uno dall'altro e comprendere le opportunità, i rischi e le sfide dell'innovazione dell'IA come strumento di giustizia e non dominio.

LE INCOERENZE INTRODOTTE DALLA DIMENSIONE QUANTICA DEL FUTURO IMPREDICIBILE

- Le strutture biologiche hanno **il tempo dentro**, un fattore mentale collegato alla biosfera (**tutto è interconnesso**). (**LAUDATO SI'**).
- La cellula è materialmente **fragilissima** rispetto ad un diodo al silicio, ma **l'organizzazione cooperativa del vivente** è assai più affidabile in quanto si autoripara e si riproduce, anziché solamente degradarsi.
- La **memoria** è la base di tutte le forme di intelligenza, cellulare e cerebrale.
- Valutazioni basate su dati appartenenti al passato non possono essere ritenute certe per il futuro (**principio di Heisenberg**).
- i problemi **non derivano dai dati**, derivano da un difetto nel modo in cui il sistema ricostruisce la realtà che non è più newtoniana e monoculturale.
- Un ostacolo a tutta l'informatica quantistica è che **gli errori non possono essere identificati e corretti** nel modo in cui lo sono per i computer classici, dove un algoritmo tiene semplicemente traccia di quali stati si trovano i bit facendo copie. La chiave del calcolo quantistico è che gli stati dei qubit vengono lasciati indeterminati fino alla lettura del risultato finale. Se si tenta di misurare questi stati prima di quel punto, si termina il calcolo.

Una soluzione? Reti neurali: particolare tipologia di I.A.



- Il termine *rete* è riferito alla topologia dei collegamenti tra i neuroni.

Particolarmente usate nel contesto dell'IA, le ***reti neurali*** rappresentano un **MODELLO MATEMATICO SEMPLIFICATO DEL NEURONE BIOLOGICO** (sistema artificiale di ispirazione biologica)

Le reti neurali sono un tipo di algoritmo di apprendimento automatico che cerca di emulare la struttura del cervello (riconoscimento delle immagini o del parlato). I nodi si attivano secondo pesi loro attribuiti

PER FUNZIONARE L'IA E' POCO EFFICIENTE E CONSUMA MOLTA ELETTRICITA'

- L'impatto dell'AI sulla domanda elettrica globale evidenzia come entro il 2030 l'Intelligenza artificiale dovrebbe raggiungere il 4% della domanda mondiale di energia elettrica.
- Al contrario, i ricercatori hanno compreso finora solo il 5% del cervello che si conferma una struttura complessa, con i suoi 80 miliardi e più di neuroni.
- In sostanza, l'AI di ChatGPT & Friend non funziona come **la mente umana che è molto efficiente (anche dal punto di vista energetico: 20 watt, come una lampadina) e generalizza partendo da una piccolissima quantità di dati.**
- **L'AI ha invece bisogno di miliardi di informazioni e dunque consuma tanta, troppa energia.**

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NON E' INTELLIGENTE

- La **complessità** del sistema neurologico umano evoluto è impossibile da replicare.
- Ogni pezzo di software AI è un algoritmo matematico che converte vettori binari fatti di 0 e 1 in altri vettori binari.
- **Gli algoritmi possono avere miliardi di parametri** espressi in forma di equazione : essere pezzi di matematica statistica («stocastica»).
- Anche se costruissimo computer più potenti (quantistici) **loro algoritmi userebbero la matematica richiesta da qualsiasi macchina** per quanto complicata.
- Un algoritmo deve lavorare con miliardi di altri algoritmi per produrre un output certo! **Sicuramente commette errori**

IL PERICOLO DI UN CONTROLLO TOTALE SUL LAVORO (E IL TEMPO DI VITA)

- C'è un filo rosso che lega il potenziamento da una parte delle bio/nano-tecnologie e dall'altra gli sviluppi dell'intelligenza artificiale: il desiderio **di controllare la vita delle persone**, che, nello specifico, si accompagna al tentativo di ridurre la centralità del lavoro a favore dell'impresa.
- In effetti, le notizie che quotidianamente ci aggiornano sui mirabolanti sviluppi Intelligenza Artificiale, rafforzano la sensazione che si vada nella direzione di **sostituire l'umano, troppo imprevedibile e limitato, con manufatti di sintesi e algoritmi mediante i quali esercitare un pieno controllo su tutto ciò che accade** e non solo nella sfera della produzione e del consumo, digitalizzando le nostre vite e cristallizzandole in algoritmi che ignorano le sottigliezze della complessità e la sorprendente interconnessione dell'intero vivente

INTERROGATIVI

- Cambi di natura degli strumenti di lavoro
- La fiducia prevale sulla vera conoscenza
- I dati conservati nel passato (BIG DATA) non possono predire con certezza il presente (Principio indeterminazione Heisenberg)
- Dove estrarre energia sufficiente?
- Coscienza e libero arbitrio sono prettamente biologici, non riproducibili
- Si può ampliare il valore d'uso?

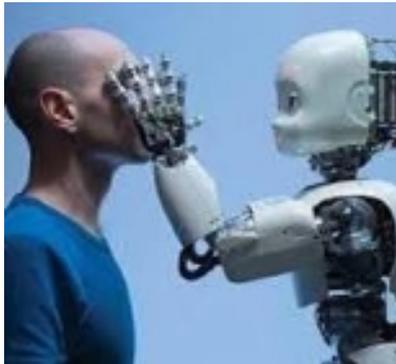
Avere la resistenza necessaria per essere autonomi.

Vivere in una cultura ibrida guidata dagli esseri umani coi loro linguaggi e piena di servizi di cui non possiamo fare a meno.



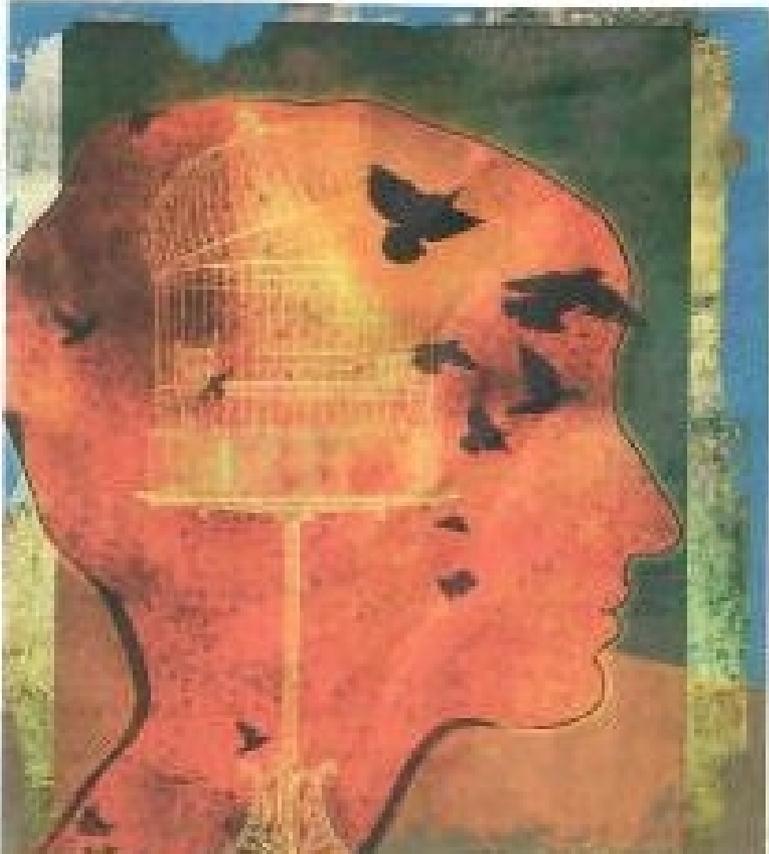
LE LEGGI DI ASIMOV PER I ROBOT ! (1956)

- Un robot **non può recar danno a un essere umano** né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.
- Un robot deve **obbedire agli ordini** impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non vadano in contrasto alla Prima Legge.
- Un robot deve **proteggere la propria esistenza**, purché la salvaguardia di essa non contrasti con la Prima o con la Seconda Legge.»
- 0. Un robot **non può recare danno all'umanità**, né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, l'umanità riceva danno.



sapere governare e guidare uno sviluppo sano ed etico dell'intelligenza artificiale: affinché sia inclusiva e mai divisiva In Questa visione non antropocentrica c'è l'ecologia integrale

DOVE VOGLIAMO ANDARE?



GRAZIE PER
L'ATTENZIONE

