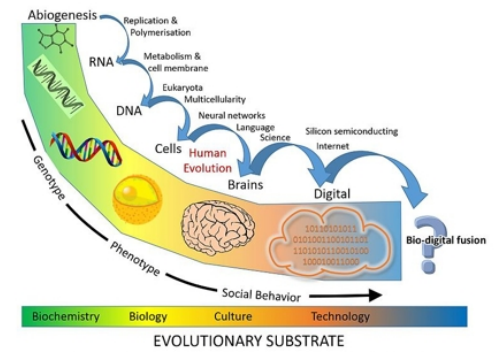
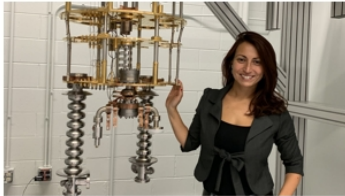




LA NUOVA ERA INFORMATICA

LA NUOVA FRONTIERA

La fisica quantistica dice che quando si approfondisce il funzionamento dell'atomo, si vede che lì non c'è niente: solo onde di energia. Dice anche che un atomo è in realtà un campo di forza invisibile, una specie di tornado in miniatura che emette ondate di energia elettrica.



Quantum Physics



Quantum physics says that as you go deeper and deeper into the workings of the atom, you see that there is nothing there – just energy waves. It says an atom is actually an invisible force field, a kind of miniature tornado, which emits waves of electrical energy.



INTRODUZIONE	3
BASI FILOSOFICHE	5
UNA SINTESI DEL PENSIERO DI POPPER	7
SINTESI DEL PARADIGMA DI KUHN	9
IL PENSIERO DI ADA	16
COMPUTER E TESSITURA	17
COMPUTER E CALCOLO NON NUMERICO	17
COMPUTER E MUSICA	18
COMPUTER E INTELLIGENZA (ARTIFICIALE)	18
LA LEGGE DI MOORE	23
PRIMA LEGGE DI MOORE	23
SECONDA LEGGE DI MOORE	24
LA SINGOLARITÀ TECNOLOGICA	26
LE SEI EPOCHE DI RAY KURZWEIL	26
LA SINGOLARITA' È VICINA: QUANDO GLI ESSERI UMANI TRASCENDONO LA BIOLOGIA	27
LA SINGOLARITA' È VICINA: QUANDO GLI ESSERI UMANI TRASCENDONO LA BIOLOGIA.	27
QUBIT	30
VETTORI DI STATO E SOVRAPPOSIZIONE	30
	31
DAI BIT AI QUBIT	32
	33
LA SFERA DI BLOCH	33
DITTATURA DEI BIG DATA: COME SOPRAVVIVERE	34
IL POTERE DEI BIG DATA	35
L'ERA DEGLI EXABYTE	35
I INTUIZIONE	38
II INTUIZIONE	39

La nuova era informatica

Introduzione

L'informatica è l'anima e l'asse portante della nostra era! Il periodo attuale è denso di avvenimenti e di prodigiosi progressi scientifici e tecnologici, ma anche denso di pericoli! Cos'è l'AI (Artificial Intelligence), cos'è un bit, un **qubit**, un pixel, come si progetta un robot.....? Sono domande che è giusto porsi da quando è iniziato questo processo evolutivo che ha per protagonista l'INFORMAZIONE! È la nostra principale materia prima!!

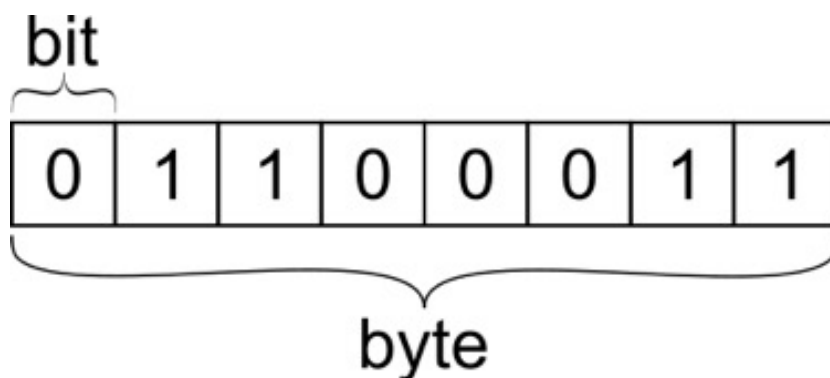


Figura 1 Classica rappresentazione bit e byte (otto bit)

I bit e i Byte sono le informazioni, le parole che usiamo oggi con i nostri computer. Tutto ciò che è informazione può essere convertito in bit e Byte e quindi manipolato con le nostre conoscenze informatiche.

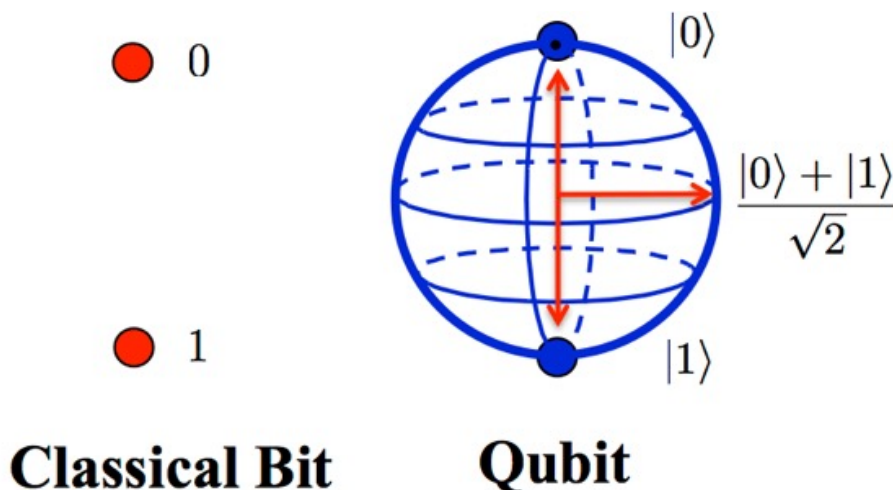


Figura 2 Rappresentazione quantistica del quantum bit

La nuova frontiera è il qubit o quantum bit che obbedisce alle leggi della meccanica quantistica (disciplina non facile da assimilare).

Questo è possibile perché questi computer quantistici processano le informazioni tramite i qubit (o bit quantici), in genere particelle subatomiche come fotoni ed elettroni che, grazie ad alcune proprietà della meccanica quantistica, **possono assumere il valore 0, 1 oppure una combinazione di 0 e 1.**

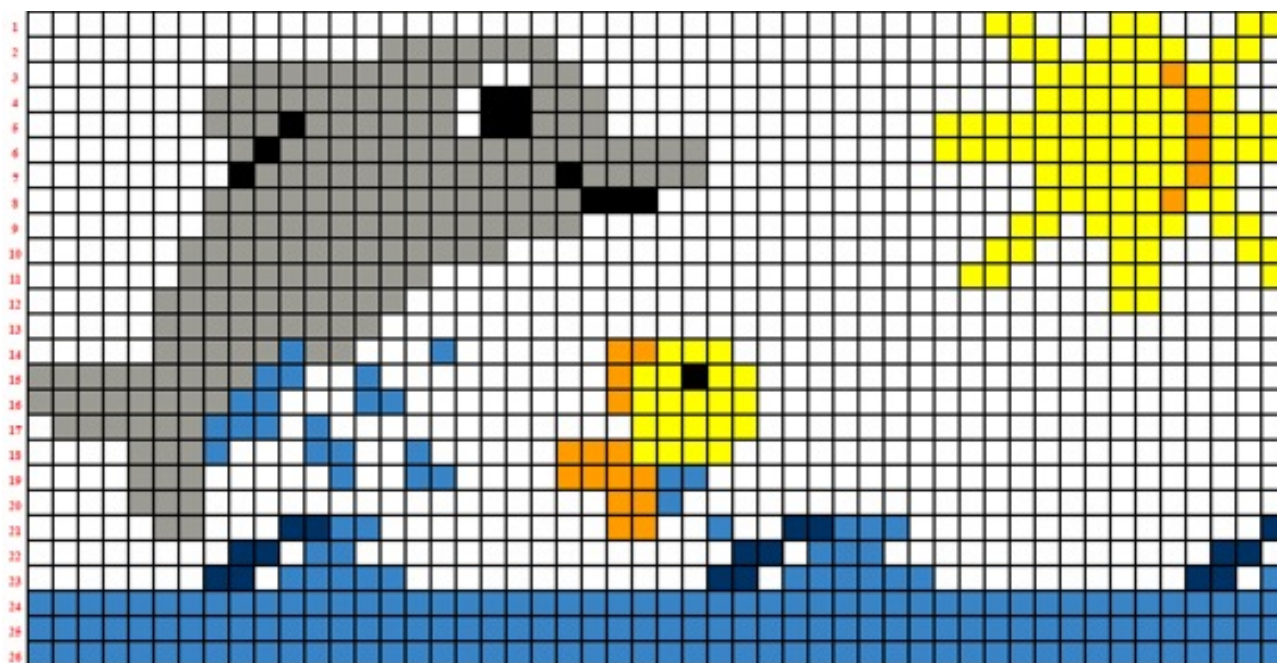


Figura 3 *PIcture Element (PIXEL)*. Oggi tutte le nostre TV usano i *PIXEL*



Figura 4 *Artificial Intelligence* semplice schema riassuntivo

Per rispondere alle domande iniziali, ho sentito la necessità di individuare una “timeline” del pensiero informatico che non riguardasse principalmente le macchine o come si programmano, ma ho voluto soffermarmi sul pensiero e i concetti espressi dai grandi uomini che hanno contribuito a questa rivoluzione e soffermarmi sui vari periodi storici e osservare il tutto da un punto di vista nuovo e originale: il punto di vista “informatico”.

Questo percorso può essere reperito nel sito www.adalovelace.it

Ho cercato di semplificare per avere sempre un quadro il più possibile unitario e consequenziale, ma è stato difficile individuare il “fil rouge” per l'accavallarsi degli argomenti e per la necessità di spiegare anche complessi argomenti matematici con la loro rilevanza in informatica.

L'argomento è complesso ed è facile disperdersi, si può partire dai linguaggi di programmazione, dai progressi della tecnologia, dalla spiegazione della legge di Moore, dalla vita di Ada Lovelace & Charles Babbage, dalle Logic Gates, Internet.....ecc.

Ad esempio si può discutere di “singolarità tecnologica”, “legge di Moore” e altri argomenti simili, ma la domanda di base rimane sempre **COME** ha fatto l'uomo che incideva dei semplici segni *per contare* sulle ossa degli animali cacciati nell'era primordiale, ad arrivare ai super computer quantistici odierni?

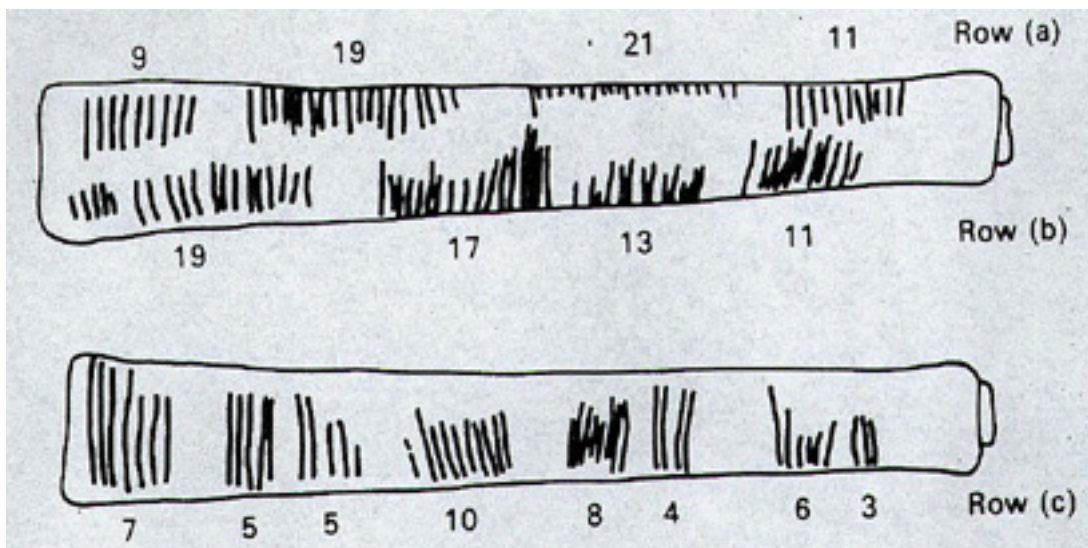


Figura 5 Disegno dei numeri annotato sull'osso di Ishango. I primi segni dell'umanità che indicano i numeri.....

Basi filosofiche

Sono un chimico e studiando la chimica noti subito che non è una scienza a sé stante, ma per capirla occorre abbracciare anche tutte le altre discipline scientifiche come matematica, fisica, filosofia e tanto altro. Per questo motivo il primo argomento che affronto vuole essere una sintesi di quello che può essere uno sfondo filosofico al quale riferirsi e con quei riferimenti cercare di spiegare l'evoluzione del pensiero informatico!

Ho una idea della scienza, a dir poco, sacra!

Rispetto e ammiro nel modo più assoluto, il periglioso cammino fatto dall'umanità alla ricerca della conoscenza: i miei due principali riferimenti filosofici Popper e Kuhn. Sono “un Popperiano e un Kuhniano” e quindi disposto a concepire la “fallibilità” della scienza e conseguente falsificazione delle varie teorie, ma sono anche affascinato dalle teorie sulle rivoluzioni scientifiche espresse da Kuhn con il suo concetto di “paradigma”.

1. Sir **Karl Raimund Popper** (Vienna, 28 luglio 1902 – Londra, 17 settembre 1994) è stato un filosofo e epistemologo austriaco naturalizzato britannico. Popper è anche considerato un filosofo politico di statura considerevole, difensore della democrazia e dell'ideale di libertà e avversario di ogni forma di totalitarismo. Egli è noto per il rifiuto e la critica dell'induzione, la proposta della **falsificabilità** come criterio di demarcazione tra

scienza e non scienza e la difesa della “società aperta”. «Ogni qualvolta una teoria ti sembra essere l'unica possibile, prendilo come un segno che non hai capito né la teoria né il problema che si intendeva risolvere.» (Karl Popper: “Conoscenza oggettiva: un punto di vista evoluzionistico.”)

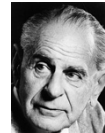
2. **Thomas Samuel Kuhn** (Cincinnati, 18 luglio 1922 – Cambridge, 17 giugno 1996) è stato un fisico, storico e filosofo statunitense. Epistemologo, scrisse diversi saggi di storia della scienza, sviluppando alcune fondamentali nozioni di filosofia della scienza. Formulò un'epistemologia alternativa a quella del falsificazionismo di Karl Popper, suo principale bersaglio polemico.



Una sintesi del pensiero di Popper

«Sentivo che era questo il vero atteggiamento scientifico. Era completamente differente dall'atteggiamento dogmatico, che continuamente affermava di trovare "verificazioni" delle sue teorie preferite. Giunsi così, sul finire del 1919, alla conclusione che l'atteggiamento scientifico era l'atteggiamento critico, che non andava in cerca di verificazioni, bensì di controlli cruciali; controlli che avrebbero potuto confutare la teoria messa alla prova, pur non potendola mai confermare definitivamente.»

(K. R. Popper La ricerca non ha fine. Un'autobiografia intellettuale (1976), Armando, 1997)



Le tesi di Popper sul principio di falsificabilità:

Una teoria che non può venire confutata da alcun evento concepibile non è scientifica.

**Una teoria per poter essere vera
deve poter essere anche falsa.**

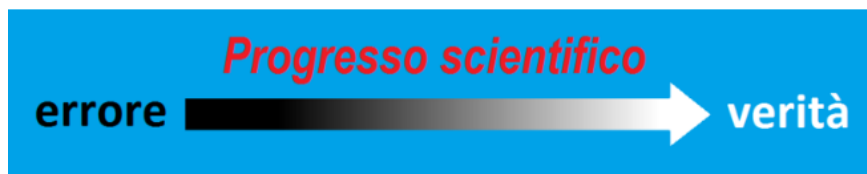
**Tutta la conoscenza scientifica è
ipotetica e congetturale**

Figura 6 principio di falsificabilità

Criterio di falsificazione

- Il **criterio di falsificazione** sarà perciò in grado di sostituire quello di verifica proposto dai neopositivisti:
 - Se una teoria è strutturata in modo tale che non sia possibile concepire alcun evento che la smentisca, non è **scientifica**.
- Non si tratta di un criterio di **significanza**, ma solo di **demarcazione** tra teorie scientifiche e non-scientifiche.

Figura 7 Criterio di falsificazione



Modello interpretativo della **scienza** basato sull'**errore**: quanto più si sbaglia, quanto più si elaborano nuove teorie che si rivelano fallaci, tanto più è possibile circoscrivere l'orizzonte della **verità**. Il **progresso**, secondo Popper, non consiste nell'accumulo di certezze, bensì nella progressiva eliminazione degli errori, in maniera analoga all'**evoluzione** biologica.

Figura 8 Sintesi del pensiero Popperiano

Sintesi del paradigma di Kuhn

Nella sua opera più celebre e conosciuta, “La struttura delle rivoluzioni scientifiche” (1962), Kuhn sostiene che il progresso scientifico non sia un cumulo di conoscenze teso a scoprire la verità, ma un'alternanza tra una scienza normale e "rivoluzioni scientifiche", a partire da un gruppo di elementi che tendono ad articolarsi e specializzarsi (cambiamento di paradigma). Thomas Kuhn



I PARADIGMI SCIENTIFICI IN SINTESI /1

- Kuhn rifiuta la visione induttivista della scienza
- introduce un'impostazione storica e collettiva
 - la scienza non è il mero frutto di attività individuali di ricerca, progressivamente accumulate
 - è condizionata dall'adozione collettiva di una precisa “visione del mondo”, il paradigma, a cui segue una sistematica attività di adattamento
 - se manca la visione comune, i progressi scientifici sono scarsi

Figura 9 I paradigmi 1

I PARADIGMI SCIENTIFICI IN SINTESI /2

Paradigma: sistema teorico-concettuale di base, i cui componenti fondamentali, per un certo periodo rimangono sostanzialmente indiscussi

Lo sviluppo scientifico avviene ciclicamente con una successione di cinque fasi

Per Kuhn, le rivoluzioni sono fondamentali per il progresso scientifico

Figura 10 I paradigmi 2

SCHEMA DELLO SVILUPPO SCIENTIFICO

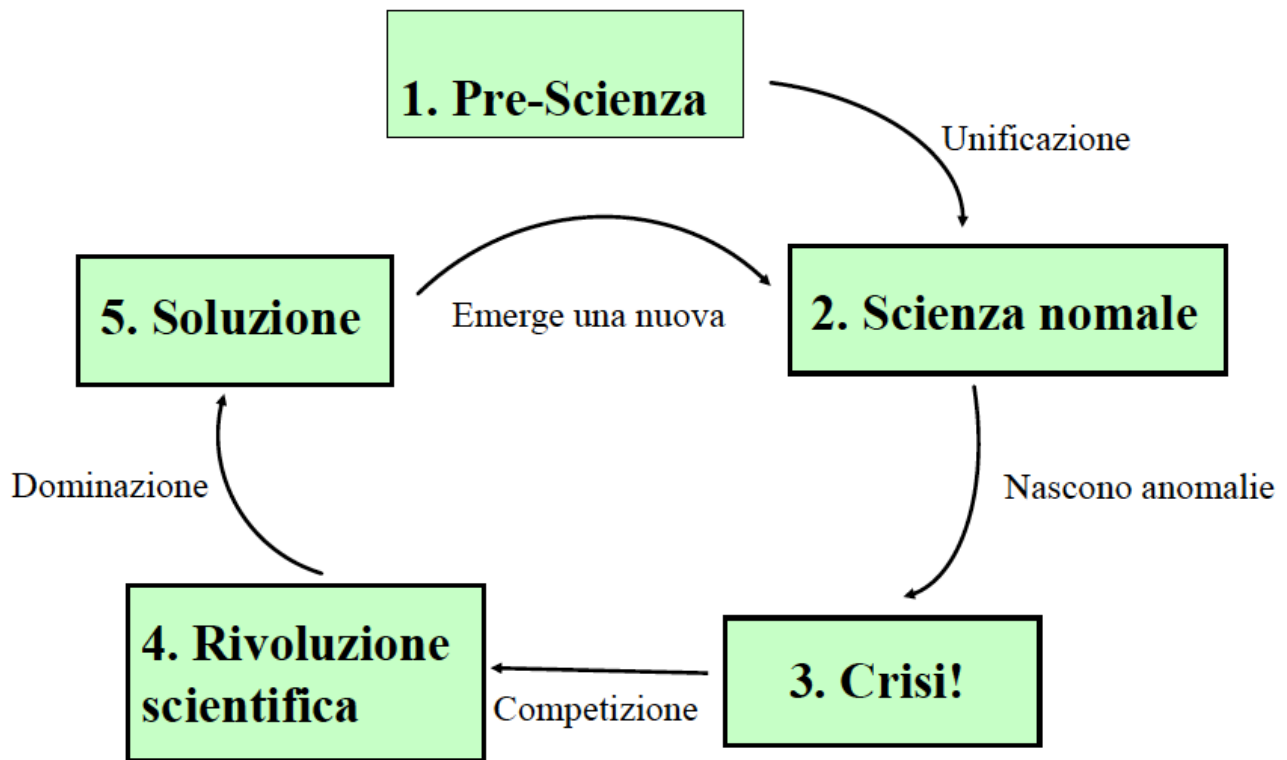


Figura 11 Schema generale del paradigma

FASE PRE-SCIENTIFICA



- ci sono diverse teorie in competizione per la spiegazione di un fenomeno
- l'attività di ricerca è confusa e i fatti sono raccolti in modo ingenuo ed eclettico
- le interpretazioni degli stessi fenomeni sono molto diverse tra loro
- stadio non molto produttivo in termini di progresso scientifico

Figura 12 Fase pre-scientifica

FASE DI SCIENZA NORMALE / a



- A fronte di importanti risultati, si forma un “gruppo permanente” di aderenti intorno a una visione comune
 - nasce il **paradigma**
- consenso sui principi fondamentali e creazione di massa critica favoriscono:
 - riduzione del tempo speso nei dibattiti sui principi fondanti, per concentrarsi su questioni più sottili
 - migliore identificazione dei problemi rilevanti
 - specializzazione delle attività di ricerca

Figura 13 Scienza normale a

FASE DI SCIENZA NORMALE / b

- quando il paradigma si è formato, resta un lavoro di “ripulitura scientifica”
 - porta allo stadio “maturo”
- il lavoro di ricerca si specializza in “soluzione di rompicapo” (*puzzle solving*), secondo la sequenza:
 - individuazione di fatti rilevanti
 - confronto dei fatti con la teoria
 - articolazione della teoria



Figura 14 Scienza normale b

FASE DI SCIENZA NORMALE / c

- Ricercatore: lavora all’interno della “ripulitura”
 - la maggior parte dei ricercatori in questo stadio “sospetta” i risultati dei propri esperimenti, ancor prima di effettuarli
 - se un “rompicapo” non è risolto, la colpa è data all’aspirante risolutore, poiché il paradigma è accettato
 - chi abbandona il paradigma rischia di essere emarginato dai colleghi



Figura 15 Scienza normale c

FASE DI CRISI / a



- la crisi avviene quando sorgono “anomalie” nei fatti e nella teoria
 - le aspettative sul mondo indotte dal paradigma vengono violate
- inizialmente, anche se l’anomalia minaccia il paradigma, si manifesta una resistenza al cambiamento

Figura 16 Crisi a

FASE DI CRISI / b

Tre possibili evoluzioni:

1. la scienza normale si dimostra capace di risolvere le anomalie
2. il problema si dimostra refrattario alle soluzioni e gli scienziati lo mettono “in quarantena” per affrontarlo in futuro
3. la crisi sfocia nella proliferazione di nuove soluzioni, fino all’emergere di un nuovo paradigma, alternativo al vecchio



Figura 17 Crisi b

FASE DI RIVOLUZIONE SCIENTIFICA



- inizia con il rifiuto del vecchio paradigma
- si propongono cambiamenti radicali
 - nei problemi da affrontare
 - nei metodi con cui i problemi sono analizzati
- cambiamento e nuova “visione del mondo”
 - incompatibile col vecchio paradigma

Figura 18 Rivoluzione scientifica

FASE DI SOLUZIONE DEL CONFLITTO



- nuovo paradigma “domina” sul vecchio
- si crea un nuovo periodo di Scienza Normale
- i paradigmi sono tra loro “incommensurabili”
 - la scelta tra paradigmi non è un fatto razionale
 - è una questione di preferenze soggettive

Figura 19 Soluzione del conflitto

ELEMENTI DI UN PARADIGMA SCIENTIFICO

- **GENERALIZZAZIONI SIMBOLICHE**
 - sono le assunzioni teoriche fondamentali
- **MODELLI**
 - procedimenti logici, metodi e variabili “focali” utilizzate per analizzare i fenomeni
 - In economia: i modelli econometrici o il ragionamento assiomatico
- **ESEMPLARI**
 - soluzioni di problemi accettate dalla comunità scientifica
 - in economia: crescita, occupazione, equità, ecc.

Figura 20 Elementi di un paradigma scientifica

INCOMMENSURABILITÀ DEI PARADIGMI

- paradigmi diversi sono spesso non confrontabili
- non c'è una comune unità di misura
- incommensurabilità semantica:
 - i termini usati in teorie competitive sono diverse
 - “Massa” (Newtoniana e Einsteiniana)

Figura 21 Incommensurabilità dei paradigmi

CRITERI NEUTRALI PER VALUTARE I PARADIGMI

Accuratezza: capacità di dedurre conseguenze in accordo con la realtà empirica

Coerenza: logica interna della teoria

Portata esplicativa: ampiezza dell'applicabilità della teoria

Semplicità: capacità della teoria di mettere ordine ed eliminare caos

Utilità: capacità di chiarire aspetti che si rivelano importanti per lo sviluppo della materia

Figura 22 Criteri di valutazione

SOMMARIO

- Kuhn reagisce contro induttivismo e falsificazionismo
- enfatizza l'aspetto storico della scienza
- la scienza procede mediante la sequenza
scienza normale => crisi => rivoluzione => scienza normale
- concetto chiave: paradigma
- i paradigmi sono incommensurabili:
 - la scelta tra loro è soggettiva e poco razionale

Figura 23 sommario

Queste slide sono state liberamente tratte da un corso di dottorato di ricerca “Lezioni di Filosofia e Metodologia della Ricerca Scientifica” Giacomo Zanni Università di Ferrara

Popper e Kuhn si sono trovati spesso in contrapposizione, ma si può prendere il meglio di quello che hanno espresso per comprendere il nuovo “paradigma” che ha comportato l’avvento della nuova rivoluzione informatica.

Mini esempio

Bill Gates è uno dei personaggi più famosi del mondo dell’informatica per aver introdotto il primo Personal Computer (PC) con il sistema operativo MS-DOS acronimo di Microsoft Disk Operating System. Lavorando con questo primo pc si era costretti a impartire i comandi solo da tastiera. Il sistema operativo era solo testuale.

Il suo rivale Steve Jobs introdusse il Macintosh che si avvaleva di una interfaccia grafica e del mouse, rendendo molto più “friendly” l’approccio al computer. Questo avvenimento costrinse Bill Gates a rivoluzionare il suo sistema operativo con l’introduzione del famoso SO WINDOWS. Questo è un semplice cambio di paradigma che ha comportato una rivoluzione culturale e scientifica epocale.

Come abbiamo appena visto il cambio di paradigma è stato un fatto positivo che ha caratterizzato il nostro periodo, difatti chi è che non lavora con il mouse e l’interfaccia grafica? Ma ci sono numerosi tentativi di cambiare fraudolentemente il paradigma e a questo contribuiscono le **fake news** e i **misconcetti**!

Personalmente non tollero né le fake news, né i Misconceptions!

(Fake news: notizie deliberatamente false)

(Misconceptions: un’idea che è sbagliata perché è basata sull’incapacità di comprendere una situazione).

Piccola digressione!!! Poniamoci una domanda: “sono o voglio diventare una persona di potere!” Come posso invogliare le persone ai miei Valori e Desideri? Fino al secolo scorso, era sufficiente l’IGNORANZA nella quale viveva la maggior parte delle persone. Non insegnavi e non permettevi che le persone avessero degli strumenti cognitivi: conoscenze e competenze. Solo pochi eletti avevano accesso alle conoscenze che permettevano loro di acquisire competenze che aprivano le porte del vero potere!

Oggi, affinché le masse non acquisiscano conoscenze e competenze, si è costretti a ricorrere a tecniche più sofisticate e raffinate con l’introduzione e amplificazione dei Misconceptions provocando una grande opera di distorsione. I Misconceptions non sono altro che idee sbagliate o fraintendimenti, ad esempio quando in matematica si considera $\frac{1}{4}$ più grande di $\frac{1}{2}$. I Misconcetti furono studiati e affrontati negli Stati Uniti, terra di sette religiose e gruppi che professano idee “strane”, dai professori di Scienza e Matematica per contrastare i “terraplattisti”, i “negazionisti dell’evoluzione Darwiniana”, e anche della teoria eliocentrica..... sperimentando numerosi e diversi metodi per contrastare questo fenomeno.

Nel mio caso personale nell’affrontare il problema di una corretta informazione e correggere i misconcetti con i miei allievi, l’ho costruito un percorso con l’informatica, introducendoli al pensiero informatico e alla robotica.

(Misconcetti & Arduino – Aica Sandro Corradini 2018)

<https://www.adalovelace.it/i-misconcetti-2/>

Con l’introduzione delle fake e dei misconceptions si ha un attacco formidabile all’impianto delle Scienze e questo solo per arrivare al dominio culturale, filosofico, religioso e politico della comunità, specialmente quella giovanile! Ascoltate i discorsi politici e storici dei grandi leader mondiali di questo periodo sono infarciti di misconcetti se non addirittura di fake news, giustificando le più grandi aberrazioni e comportamenti privi di etica e di morale derivati dalle loro politiche! Fine della digressione!!

Tornando a noi, alcuni guru, nerd o santoni americani parlano della “singolarità tecnologica”, che non è altro che il punto temporale (con tanto di date alla mano) nel quale si profetizza che le AI supereranno le intelligenze umane! È un misconcetto? È difficile dirsi e costituisce ancora motivo di dibattito tra gli scienziati e addetti ai lavori! Chi si è impossessato di questo misconcetto è senza dubbio la cinematografia Hollywoodiana con l’esempio più famoso del film “*Terminator*” e successivi.

La cinematografia con Terminator ci offre uno scorcio di un possibile futuro di quando si supera il punto di singolarità. Quando saremo arrivati in quel periodo le macchine ci domineranno. (Skynet è una mente di gruppo cosciente basata su una rete neurale artificiale basata su una mente cosciente e un sistema di intelligenza generale artificiale (vedi anche super intelligenza) che ha un ruolo centrale nel commissionare a un super robot, Terminator, l’uccisione di un umano che nel futuro prossimo riuscirà a sconfiggere Skynet e restituire all’umanità il suo predominio di intelligenza sulle macchine.

Come possiamo spiegare questa “SINGOLARITÀ”, capire se veramente le AI supereranno l’intelletto umano e prenderanno il sopravvento come preconizzato dai film di “*Terminator*”? È facile disperdersi! Per iniziare è bene rifarsi al pensiero di Ada, siamo nel 1800, ma ciò che disse risulta ancora oggi attualissimo!

Il pensiero di ADA

Dopo queste introduzioni, cominciamo ad affrontare i nuovi argomenti dell’informatica, partendo dalla principale protagonista della storia moderna di questa disciplina: colei che ha gettato le basi teoriche di come interpretarla, la sua essenza e le sue “visioni” che corrispondono al mio personale pensiero.

Ada Byron contessa di Lovelace



■ Figura 24 Ada Byron contessa di Lovelace Londra, 10 dic 1815; Londra 27 nov 1852 (36 anni)

Tralasciando la sua storia che potrete trovare al seguente indirizzo:

<https://www.adalovelace.it/hand-wave-2/>

in questo contesto è opportuno citare i suoi pensieri riassunti nelle famose note che lei allegò allo SKETCH¹ opera di traduzione dal francese del primo trattato sulla “Analytical Engine” il primo

¹ Sketch of the Analytical Engine invented by Charles Babbage, Esq. By L. F. MENABREA, of Turin, Officer of the Military Engineers. Luigi F. Menabrea (1843)

Si tratta del primo manuale che spiega il funzionamento del protocomputer, scritto in francese e tradotto da Ada Lovelace al quale aggiunse le famose note.

protocomputer pensato dal suo mentore Charles Babbage e al quale lei ha partecipato come prima softwarista dotando la macchina di un programma (software).



Figura 25 ADA & CHARLES

Una simpatica rappresentazione del connubio che ebbero questi due personaggi. È visibile la loro voglia irrefrenabile di affrontare questa nuova avventura. Ada era una donna molto evoluta, fumava la pipa e giocava d'azzardo e aveva un intelletto a dir poco geniale: innovatore e visionario. Charles era un professore Lucasiano! (aveva la cattedra di matematica che fu di Isaac Newton) (Lucasian Chair of Mathematics) Anche lui era un visionario e il suo scopo era quello di riuscire a creare tabelle di dati che fossero esenti da errori. Questo era possibile solo se le tabelle fossero elaborate da macchine come la "The Analytical Engine" un protocomputer! Questa macchina doveva funzionare come i telai Jacquard, nei quali la tessitura era governata da programmi creati su cartoncini perforati, gli antenati delle schede perforate. Le informazioni che il telaio elaborava per fare le sue tessiture risiedevano su questi cartoncini perforati e le informazioni erano una prima forma di codice binario: buco e non buco!!!

Il disegno è opera della disegnatrice Sydney Padua

Le note con le quali Ada completò la traduzione dello SKETCH sono sette (A, B, C, D, E, F, G) sono 65 pagine che equivalgono al doppio dello SKETCH stesso. Qualunque sia la ragione, sono state le note di Lovelace la sua filosofia e la sua visione, che hanno costituito i fondamenti dell'informatica evidenziando le diverse potenzialità di una macchina informatica al di là degli scopi puramente computazionali.

È d'obbligo studiare e commentare i pensieri di Ada desunti dalle note, la parte scritta in inglese è il testo originale.

Computer e tessitura

"The Analytical Engine weaves algebraic patterns just as the Jacquard loom weaves flowers and leaves".

"Il Motore Analitico intreccia schemi algebrici proprio come il telaio Jacquard tesse fiori e foglie"

Il protocomputer elabora le informazioni che riceve tramite le schede perforate, proprio come fa il telaio Jacquard!

Computer e calcolo non numerico

"[The Analytical Engine] might act upon other things besides number, were objects found whose mutual fundamental relations could be expressed by those of the abstract science of operations, and which should be also susceptible of adaptations to the action of the operating notation and mechanism of the engine..."

"[Il motore analitico] potrebbe agire su altre cose oltre al numero, sono stati trovati oggetti i cui reciproci rapporti fondamentali potrebbero essere espressi da quelli della scienza astratta delle operazioni e che dovrebbero essere anche suscettibili di adattamenti all'azione della notazione operativa e del meccanismo del motore ..."

Questa è una annotazione molto profonda e innovativa per l'epoca nella quale fu pensata, in sostanza indica che la macchina può agire anche con altre notazioni che non siano i numeri e seguire sempre le regole delle operazioni. Anticipa l'algebra di Boole e le Logic Gates di Shannon.....tanta roba!!!

Computer e musica

“Supposing, for instance, that the fundamental relations of pitched sounds in the science of harmony and of musical composition were susceptible of such expression and adaptations, the engine might compose elaborate and scientific pieces of music of any degree of complexity or extent”

“Supponendo, ad esempio, che le relazioni fondamentali dei suoni accordati nella scienza dell’armonia e della composizione musicale fossero suscettibili di tale espressione e adattamenti, il motore potrebbe comporre brani musicali elaborati e scientifici di qualsiasi grado di complessità o estensione. “

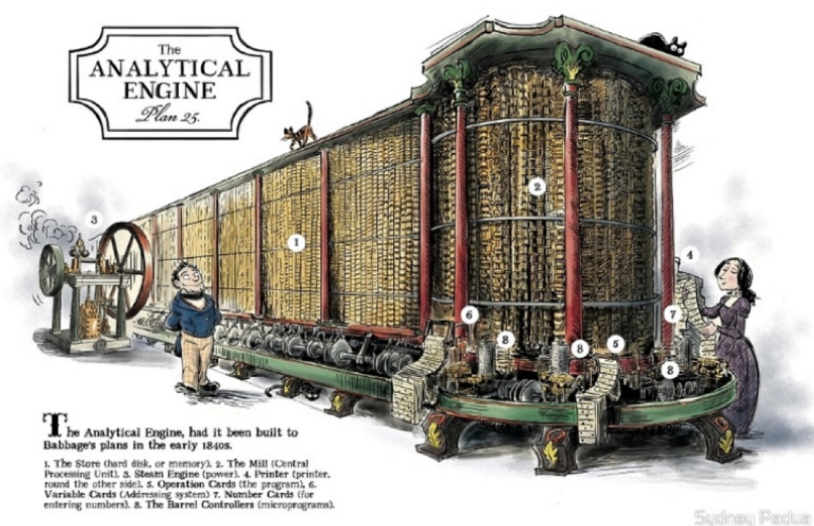
La lungimiranza di Ada intuisce che la macchina può elaborare anche i suoni perché seguono le stesse regole matematiche dei numeri.

Computer e intelligenza (artificiale)

“The Analytical Engine has no pretensions whatever to originate anything. It can do whatever we know how to order it to perform. It can follow analysis; but it has no power of anticipating any analytical relations or truths.”

“Il motore analitico non ha alcuna pretesa di creare qualcosa. Può fare tutto ciò che sappiamo come ordinarlo per esibirsi. Può seguire l’analisi; ma non ha il potere di anticipare alcuna relazione analitica o verità”

Questa è il pensiero più importante formulato da Ada e che continua a suscitare ampi dibattiti e prese di posizione sia a favore, sia contrarie! Un illustre oppositore a questo pensiero è stato Alan Turing. A questo proposito Turing propose un test. Il test di Turing è un criterio per determinare se una macchina sia in grado di esibire un comportamento intelligente. Tale criterio è stato suggerito da Alan Turing nell’articolo *Computing Machinery and Intelligence*, apparso nel 1950 sulla rivista *Mind*. Presento un disegno della macchina sempre opera di Sidney Padua. (è di pura fantasia anche se si avvicina alla realtà)



Il plan (progetto) è dei primi del 1840

- 1 the store è la memoria (hard disk e memory)
- 2 The Mill il mulino (CPU)
- 3 Steam Engine l’energia per il funzionamento è il vapore (siamo nel 1800)
- 4 Printer (la stampante)
- 5 Operations Cards (cartoncini con il programma)
- 6 Variable Cards (indirizzi di sistema)
- 7 Number Cards (per introdurre i numeri)
- 8 The Barrel Controllers (microprogrammi)

Figura 26 The ANALYTICAL ENGINE il progetto del primo protocomputer

Seguono tre disegni che sintetizzano il pensiero e i risultati raggiunti da ADA FOREVER!!!!!!



Figura 27 Ada Forever I

Questo disegno sintetizza le più importanti conquiste che siano state realizzate con l'introduzione del computer. È evidenziata la prima grande intuizione di Ada che enunciò che la macchina poteva processare qualunque tipo di informazione.

Difatti le informazioni processate al giorno d'oggi sono NUMERI; TESTI; FILMATI; AUDIO ecc.

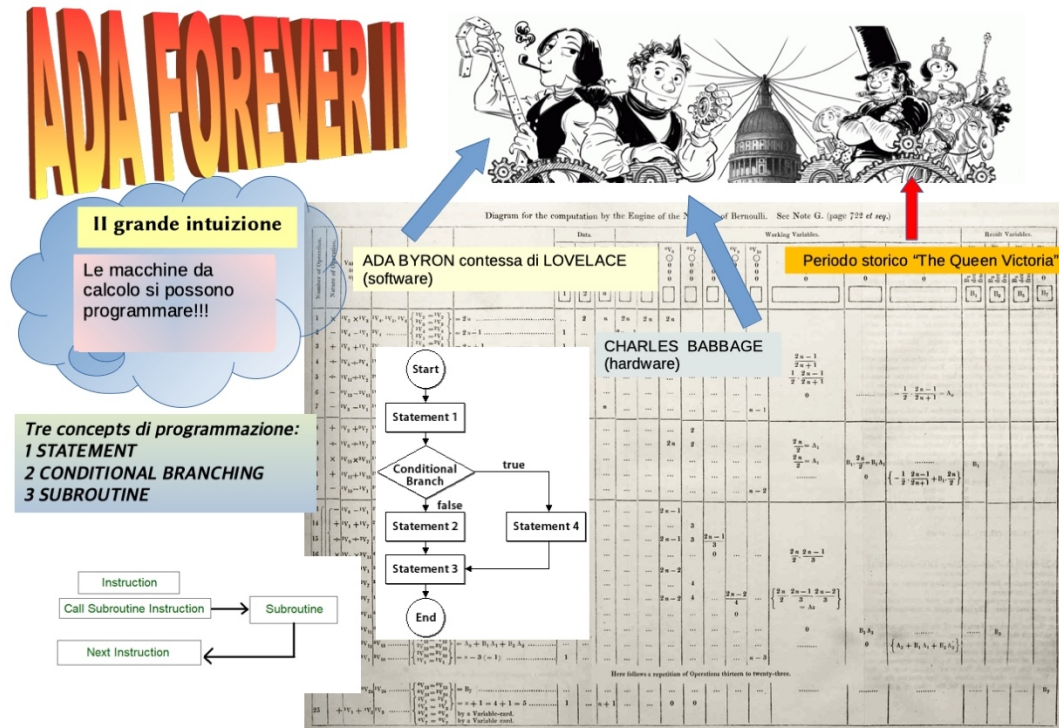


Figura 28 Ada forever II

La seconda grande intuizione è stata quella di poter affermare che queste macchine possono essere programmate e con la creazione del primo programma ha decretato la nascita del software. Ada è stata la prima programmatrice e Charles il progettista di una macchina analitica in grado di produrre le sue importanti tabelle numeriche. Voleva che queste tabelle, prodotte da una macchina, fossero esenti da errori.

La storia più dettagliata la trovate al seguente link:

<https://www.adalovelace.it/perche-nacque-linformatica/>



Figura 29 Ada Forever III

Alan Turing disse: una macchina può pensare? E per provare ciò propose un test

Il Test di Turing è un test di intelligenza artificiale per verificare se, attraverso una conversazione in chat, un computer può convincere un umano di essere umano. A un essere umano viene chiesto di giudicare se la "persona" con cui sta parlando è un essere umano o un computer.

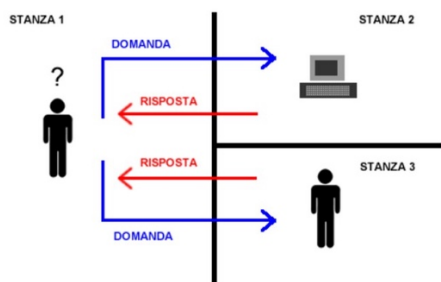


Figura 30 Test di Turing

Il test preparato da Turing risulta essere obsoleto per le macchine odierne, i pareri se poi le macchine hanno superato il test è ancora oggetto di accesi dibattiti.

È da citare, comunque, l'ulteriore contributo dato dallo scienziato J.R. Searle che con l'esperimento della "stanza cinese" pone un serio quesito sul fatto che la macchina possa **"capire"**.

Secondo Searle il computer può elaborare sintassi anche complesse, ma non la semantica che rimane ancora un nostro appannaggio umano.

Sintassi e Semantica

- × **Sintassi**: insieme di regole per la costruzione di frasi corrette
- × **Semantica**: insieme di regole per l'attribuzione di un significato alle frasi
- × Una frase può essere sintatticamente corretta e tuttavia non avere significato

Fondamenti di Informatica A - Massimo Bertozzi

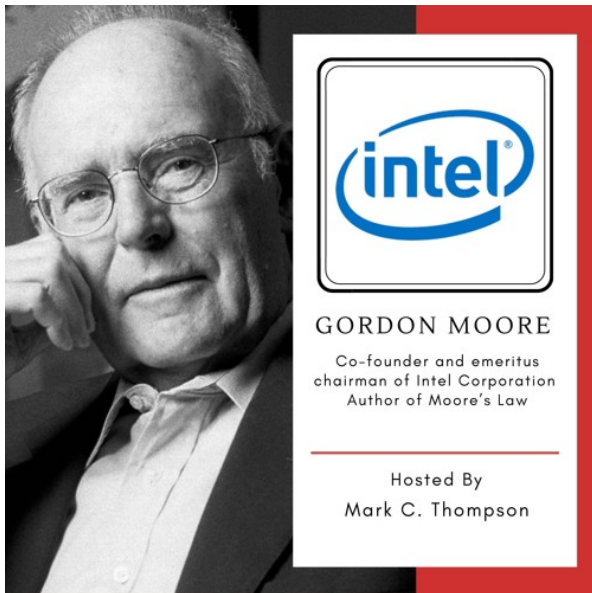
Figura 31 Sintassi & Semantica

La legge di Moore

In elettronica e informatica, è indicato come **prima legge di Moore** il seguente enunciato:

La complessità di un microcircuito, misurata ad esempio tramite il numero di transistor per chip, raddoppia ogni 18 mesi (e quadruplica quindi ogni 3 anni).

La legge è tratta da un'osservazione empirica di David House, direttore esecutivo di Intel, commentando la precedente osservazione di Gordon Moore, cofondatore di Intel con Robert Noyce:



nel 1965, Gordon Moore, che all'epoca era a capo del settore R&D della Fairchild Semiconductor e tre anni dopo fondò la Intel, scrisse infatti un articolo su una rivista specializzata nel quale illustrava come nel periodo 1959-1965 il numero di componenti elettronici (ad esempio i transistor) che formano un chip fosse raddoppiato ogni anno. Moore, grazie alle sue supposizioni poi diventate leggi e conosciute come *prima e seconda legge di Moore*, è stato dunque tra coloro che hanno dato il via alla corsa all'evoluzione dei processori.

Gordon Earle Moore (San Francisco, 3 gennaio 1929 – Waimea, 24 marzo 2023) è stato un imprenditore e informatico statunitense, cofondatore della Fairchild Semiconductor nel 1957 e dell'Intel nel 1968.

Figura 32 Gordon Moore

Questo argomento ci introduce sulla vita e lo sviluppo dell'informatica. La legge di Moore è una legge empirica e quindi sarà oggetto a variazioni e smentite nel corso del tempo. Quello che mi affascina è che si può visualizzare con dei grafici e individuarne quindi la tendenza.

Prima legge di Moore

Crescita del numero di transistor per processori e previsione di Moore Nel 1965 Moore ipotizzò che il numero di transistori nei microprocessori sarebbe raddoppiato ogni 12 mesi circa. Nel 1975 questa previsione si rivelò corretta e prima della fine del decennio i tempi si allungarono a due anni, periodo che rimarrà valido per tutti gli anni ottanta. La legge, che verrà estesa per tutti gli anni novanta e resterà valida fino ai nostri giorni, viene riformulata alla fine degli anni ottanta ed elaborata nella sua forma definitiva, ovvero che il numero di transistori nei processori raddoppia ogni 18 mesi. Questa legge è diventata il metro e l'obiettivo di tutte le aziende che operano nel settore come Intel e AMD.

Microprocessor transistor counts 1971-2011 & Moore's law

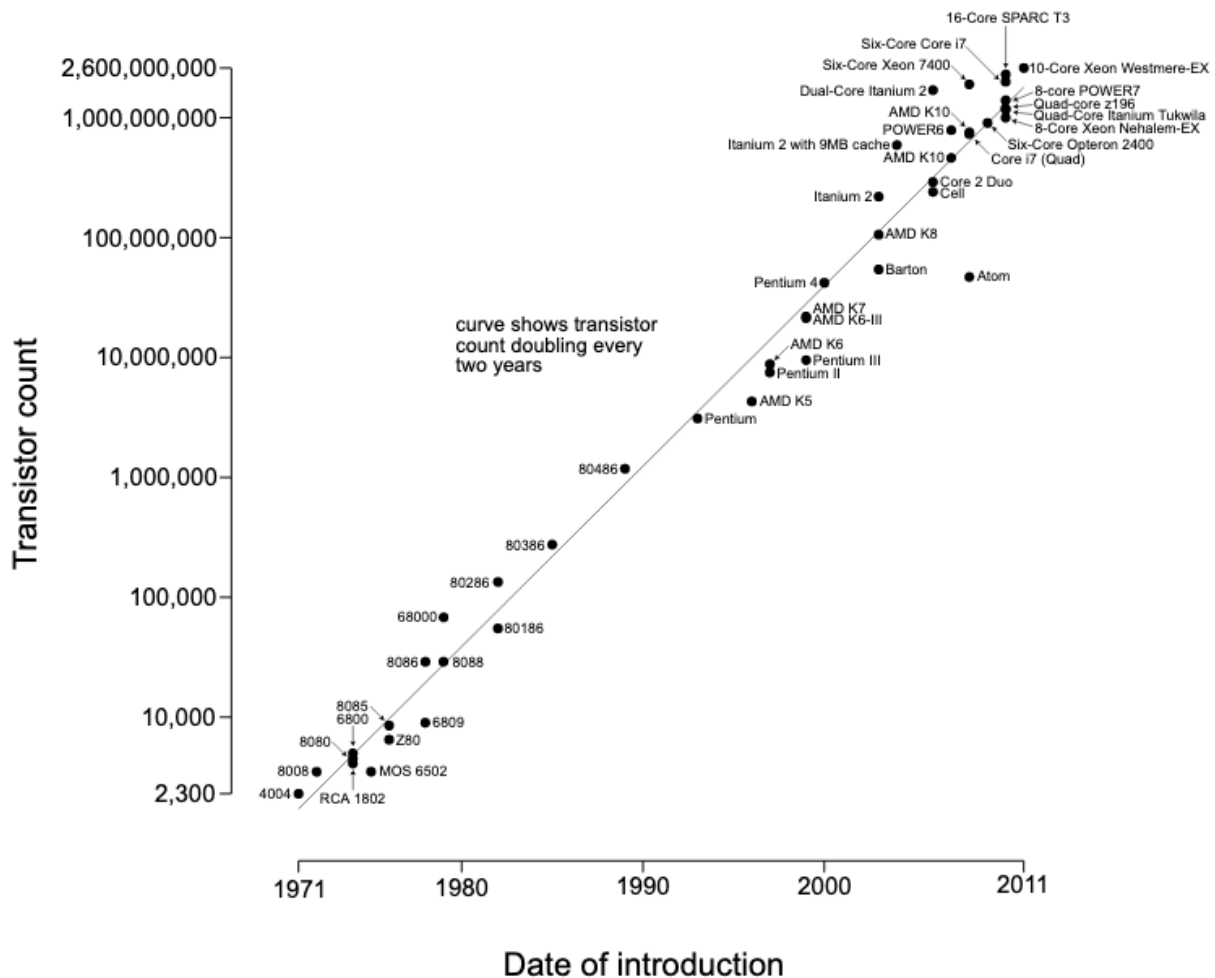


Figura 33 Grafico relativo alla Legge di Moore

Seconda legge di Moore

Sarebbe molto più economico costruire sistemi su larga scala a partire da funzioni minori, interconnesse separatamente. La disponibilità di varie applicazioni, unita al design e alle modalità di realizzazione, consentirebbe alle società di gestire la produzione più rapidamente e a costi minori.

Arthur Rock, uno dei primi investitori nella Intel osservò preoccupato che il costo dei macchinari per la fabbrica di cui era azionista raddoppiava ogni quattro anni circa. Da qui un primo principio su cui fondare una nuova legge:

«Il costo delle apparecchiature per fabbricare semiconduttori raddoppia ogni quattro anni»

In seguito, Moore integrò definitivamente la sua legge originaria formulandone, implicitamente, una seconda:

«il costo di una fabbrica di chip raddoppia da una generazione all'altra»

Egli fece quest'affermazione in base all'osservazione della dinamica dei costi legati alla costruzione delle nuove fabbriche di chip; costi che erano passati - in media - da 14 milioni di dollari nel 1966 a un miliardo di dollari nel 1996. Questi costi erano quindi cresciuti a un ritmo superiore rispetto

all'incremento di potenza dei chip previsto dalla prima legge. La proiezione di questi costi indicava che nel 2005 una fabbrica di chip sarebbe costata 10 miliardi di dollari. L'implicazione di questo primo andamento è che il costo per transistor, oltre a smettere di diminuire, sarebbe destinato ad aumentare. Dunque Moore aveva avvertito che la validità della sua prima legge stava per giungere a termine.

Da notare però che nello stesso periodo in cui Moore in qualche modo smentiva sé stesso, gli sviluppi realizzati nella litografia (anche presso l'Università del Texas) hanno consentito dei risparmi di costo e dei miglioramenti di qualità dell'output che confermavano la validità della prima legge di Moore per almeno un altro decennio. Da considerare è anche un altro aspetto che emerge quando si cita la legge di Moore: l'accentuazione che generalmente viene data al vantaggio competitivo offerto dalla tecnologia dei processori e dalle implicazioni fornite anche dalle "code" di questa tecnologia.

Poiché i processori d'avanguardia aumentano di potenza a parità di prezzo, i processori della generazione precedente, la cui potenza rimane fissa, calano di prezzo. Come osserva Karlgaard (1998):

«il corollario è che nel 2008 i chip Pentium II e PowerPC costeranno circa 75 cent"»
più complessi e a costi sempre più bassi.

Tratto liberamente da Wikipedia

La singolarità tecnologica

L'argomento del giorno è sicuramente l'IA (Intelligenza Artificiale) che ha sovvertito e amplificato tutti i parametri con i quali trattiamo gli argomenti d'informatica.

Per capire bene bisogna ritornare sul concetto e definizione di "SINGOLARITA' TECNOLOGICA". Cos'è la singolarità tecnologica? Da WIKIPEDIA:

Una singolarità tecnologica è, nella futurologia, un punto congegnato nello sviluppo di una civiltà, in cui il progresso tecnologico accelera oltre la capacità di comprendere e prevedere degli esseri umani. La singolarità può, più specificamente, riferirsi all'avvento di un'intelligenza superiore a quella umana (anche artificiale), e ai progressi tecnologici che, a cascata, si presume seguirebbero da un tale evento, salvo che non intervenga un importante aumento artificiale delle facoltà intellettive di ciascun individuo. Se una singolarità possa mai avvenire, è materia di discussione.

Le sei epoche di Ray Kurzweil

L'evoluzione della Terra, secondo Kurzweil, è avvenuta in sei epoche con diversi principi aderenti a processo di sviluppo che è avvenuto:

- **I epoca:** fisica e chimica, informazioni nelle strutture atomiche. È possibile paragonarla alla creazione della cellula, combinazioni di amminoacidi in proteine e acidi nucleici (RNA, successivamente DNA) ossia l'introduzione del **paradigma della biologia**.
- **II epoca:** biologia, informazioni nel DNA. Conseguentemente il DNA ha fornito un metodo "digitale" per registrare i risultati degli esperimenti evolutivi.
- **III epoca:** cervelli, informazioni in configurazioni neurali. L'evoluzione della specie ha unito il pensiero razionale.
- **IV epoca:** tecnologia, informazione nei progetti hardware e software. Questo ha spostato in maniera decisiva il **paradigma dalla biologia alla tecnologia**.
- **V epoca:** fusione tra la tecnologia e l'intelligenza umana, la tecnologia padroneggia i metodi della biologia (inclusi quelli dell'intelligenza umana). Ciò che sta per avvenire sarà il passaggio dall'intelligenza biologica a una combinazione di intelligenza biologica e non biologica. (Vedi anche ricerche del prof. [Hiroshi Ishiguro](#))
- **VI epoca:** l'universo si sveglia, l'intelligenza umana enormemente espansa (perlopiù non biologica) si diffonde in tutto l'universo.

Esaminando i tempi di questi passaggi, si può notare come il processo acceleri continuamente. L'evoluzione delle forme di vita, per esempio, ha richiesto parecchi milioni di anni per il primo passo (es. le cellule primitive), ma dopo ha accelerato sempre di più. Ora la "tecnologia biologica" è diventata troppo lenta rispetto alla tecnologia creata dall'uomo, che usa i suoi stessi risultati per andare avanti in maniera nettamente più veloce di quanto non possa fare la natura.



Figura 34 Ray Kurzweil

Per comprendere il sofisticato pensiero di Kurzweil, presento alcuni brani:

LA SINGOLARITA' È VICINA: Quando gli esseri umani trascendono la biologia

Domande e risposte con Ray Kurzweil. Cosa è la singolarità? Nei prossimi 25 anni, l'intelligenza non-biologica eguaglierà la ricchezza e la raffinatezza dell'intelligenza umana per poi superarla abbondantemente grazie a due fattori: la continua accelerazione del progresso dell'informatica e la capacità, delle intelligenze non-biologiche, di condividere rapidamente il proprio sapere. Integreremo con nano robot intelligenti nel nostro corpo, nei nostri cervelli e nell'ambiente, risolvendo così problemi come l'inquinamento e la povertà, aumentando significativamente la nostra longevità, permettendo realtà virtuali che comprendano tutti i sensi (come in "The Matrix") e la "trasmissione di esperienze" (come in "Essere John Malkovich"), nonché un notevole incremento dell'intelligenza umana. Il risultato sarà la fusione della specie creatrice di tecnologie con il processo evolutivo-tecnologico a cui essa ha dato vita. E questa è la singolarità? No, questa è solo la fase che la precede. L'intelligenza non-biologica avrà accesso al proprio design e potrà migliorarsi in un ciclo sempre più veloce di riprogettazione. Arriveremo al punto in cui il progresso tecnologico sarà talmente rapido da essere incomprensibile per l'intelletto umano non incrementato. Quel momento contrassegnerà la singolarità.

LA SINGOLARITA' È VICINA: Quando gli esseri umani trascendono la biologia.

Capitolo 1 - Le sei epoche.

Non saprei dire esattamente quando sia divenuto cosciente della singolarità. Potrei dire che si è trattato di un risveglio graduale. Nel quasi mezzo secolo che ho speso immerso nel campo della telematica e delle tecnologie ad essa collegate, ho cercato di capire il significato e lo scopo di quella continua rivoluzione a cui ho assistito a molti livelli. Gradualmente, sono divenuto cosciente di un evento trasformativo che sembra apparire in lontananza, verso la metà del ventunesimo secolo. Così come un buco nero altera spettacolarmente i parametri della materia e dell'energia che accelerano verso il suo orizzonte degli eventi, così questa singolarità imminente nel nostro futuro sta sempre più trasformando ogni istituzione e ogni aspetto della vita umana, dalla sessualità alla spiritualità. Cosa è, quindi, la singolarità? È un periodo storico futuro durante il quale il tasso di innovazione tecnologica sarà talmente veloce e il suo impatto talmente profondo, che la vita sarà irreversibilmente trasformata. Anche se né utopica né distopica, questa epoca trasformerà i concetti base che utilizziamo per dare significato alla nostra vita, dal modo in cui facciamo affari, al ciclo della vita umana, morte compresa. Capire la singolarità altererà la nostra prospettiva circa il significato del nostro passato e le ramificazioni del nostro futuro. Il comprenderla a fondo, inerentemente cambia il nostro punto di vista sulla vita in generale e sulla propria vita in particolare.

Viaggio fantastico, di Ray Kurzweil e Terry Grossman M.D.

Capitolo 1. Puoi vivere abbastanza a lungo da vivere per sempre. L'obiettivo di estendere la longevità può essere raggiunto in tre passi, o superando tre "ponti". Questo libro ha lo scopo di servire come guida per vivere sufficientemente a lungo in buona salute fisica e mentale (il primo "ponte" da attraversare) da potersi avvantaggiare del completamento della rivoluzione biotecnologica (il secondo ponte). Questo, a sua volta, ci porterà alla rivoluzione nanotecnologica e della Intelligenza Artificiale, il terzo ponte, l'attraversamento del quale ci permetterà, potenzialmente, di vivere indefinitamente

Capitolo 2. I "ponti" a venire - Questo libro descrive tre "ponti": 1. Il primo ponte è il nostro programma per la longevità. Esso consiste di terapie oggi disponibili che vi permetteranno di rimanere in buona salute sufficientemente a lungo da poter trarre il massimo vantaggio dal secondo ponte, una volta costruito

2. Il secondo ponte è la rivoluzione biotecnologica. Svelando i misteri di proteine e geni, stiamo accumulando i mezzi che ci permetteranno di eliminare malattie ed invecchiamento, sviluppando al massimo il nostro potenziale. Questo secondo ponte, a sua volta, condurrà ad un terzo.

3. Il terzo ponte è la rivoluzione nei settori delle nanotecnologie e dell'IA (Intelligenza Artificiale). Questa rivoluzione ci permetterà di ricostruire i nostri corpi e cervelli a livello molecolare. Queste trasformazioni tecnologiche emergenti introdurranno nuovi e potenti strumenti atti ad espandere la nostra salute e le nostre capacità.

Dopo questa lettura si può dire che Kurzweil è sicuramente un visionario e le sue "profezie" sono inquietanti! Ho fiducia nel futuro e nell'umanità! Non credo che le sue "profezie" si avvereranno, ma in ogni caso bisognerà tenerne conto perché aprono scenari dei quali dovremo tenerne conto!

Vi presento tre grafici che illustrano la situazione:

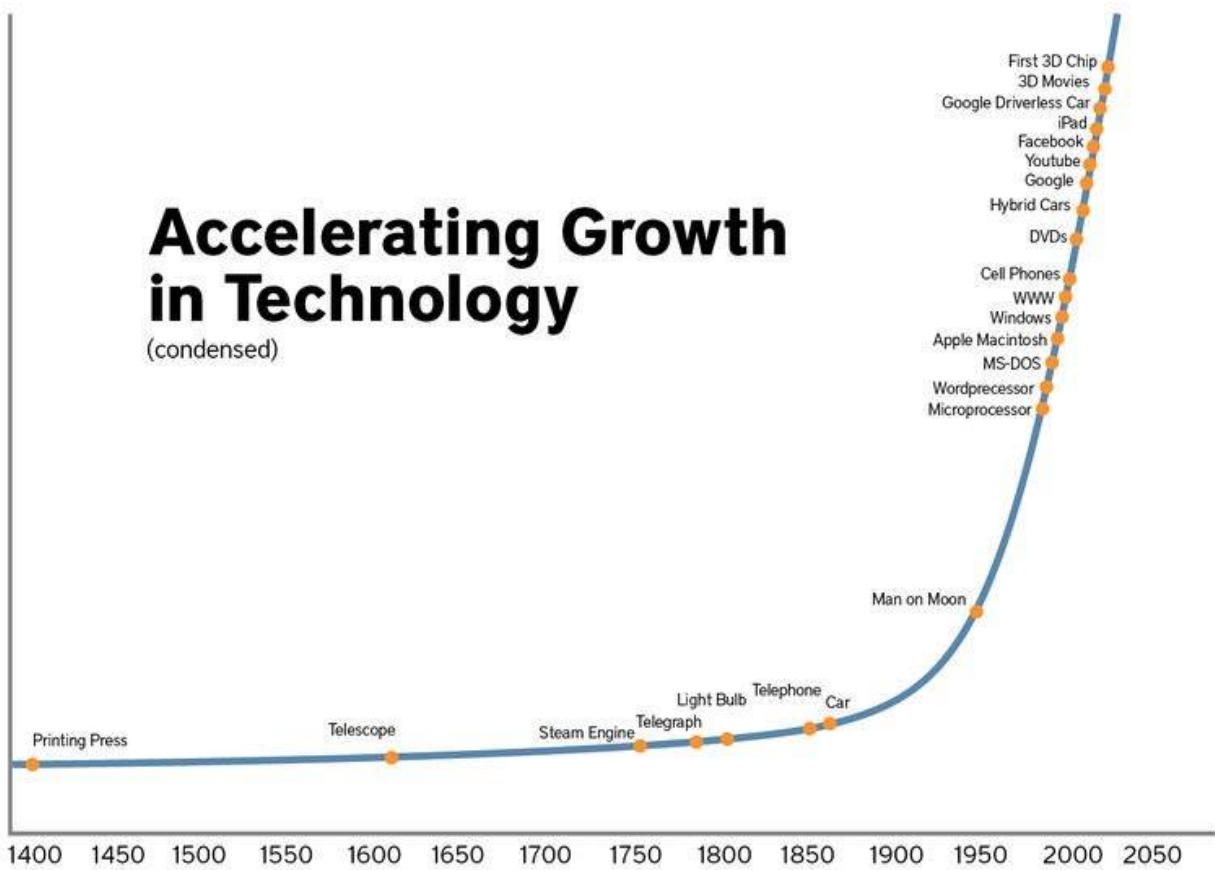


Figura 35 L'incredibile accelerazione tecnologica

1 The accelerating pace of change ...



2 ... and exponential growth in computing power ...

Computer technology, shown here climbing dramatically by powers of 10, is now progressing more each hour than it did in its entire first 90 years

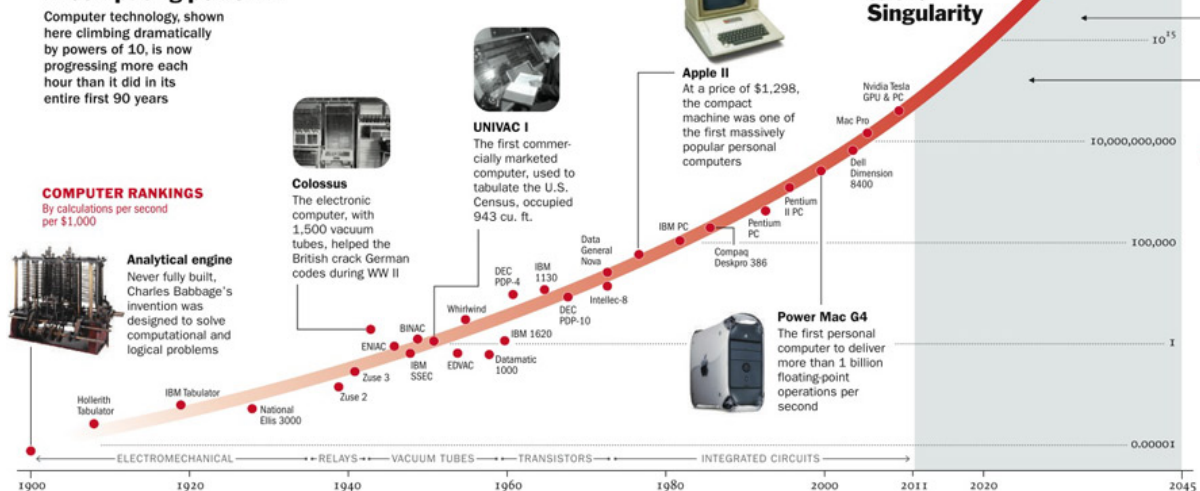


Figura 36 L'accelerazione tecnologica nell'ultimo secolo relativa alle macchine da calcolo

1. È raffigurato il ritmo accelerato del cambiamento
2. È raffigurata la crescita esponenziale della potenza di calcolo
3. Queste accelerazioni porteranno alla singolarità

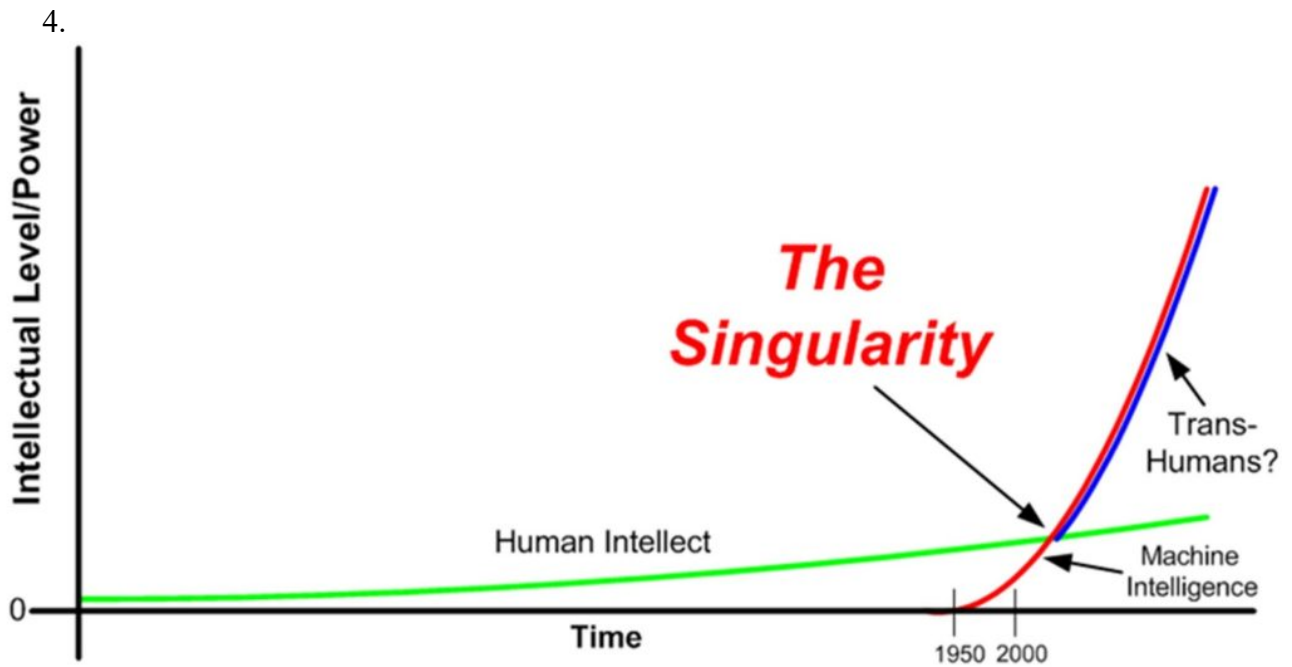


Figura 37 Il grafico della SINGOLARITA'



Ha superato le capacità intellettuali del topo nel 2015



Ha superato le capacità intellettuali del cervello umano nel 2023



Potenza cerebrale superiore, equivalente a quella di tutti i cervelli umani messi insieme nel 2045

QUBIT

Un piccolo sforzo ancora e per addentrarci nel futuro dell'informatica occorre aver una idea del QUBIT. Trascrivo il seguente l'articolo in versione integrale!

Roberto Campagnola: 30 Ottobre 2021 17:24

Autore: Roberto Campagnola

Data Pubblicazione: 30/10/2021

Nel primo articolo abbiamo illustrato i concetti di base e il quadro storico che ha posto le basi per la creazione dell'informatica *classica*. In questo articolo entriamo nel mondo quantistico, illustrando cosa sono i qubit, la componente fondamentale del processo computazionale che trasmette e contiene l'informazione in un computer quantistico (QC)

Come i calcolatori classici usano i bit come unità fondamentale dell'informazione, e tali bit si "materializzano" nel passaggio di una corrente in un circuito integrato, così nella computazione quantistica si usano i *qubit (Quantum bit)*.

I metodi sperimentali per costruire i qubit sono molteplici, e più avanti daremo riferimento delle principali architetture di processori per computer quantistici e realizzazioni dei qubit, anche se per semplicità non si può prescindere da una trattazione puramente matematica e più astratta.

Prima di iniziare, dobbiamo però illustrare alcuni concetti fondamentali della meccanica quantistica e della notazione matematiche che si adopera.

Vettori di stato e sovrapposizione

Un qualsiasi sistema quantistico può essere descritto da grandezza, chiamato vettore di stato in uno spazio matematico chiamato Spazio di Hilbert, uno spazio vettoriale complesso.

Per descrivere uno stato quantistico si usa la notazione di Dirac, indicando i vettori come

$$|\alpha\rangle$$

chiamato vettore *ket*; si postula che tale vettore contenga tutte le informazioni sullo stato fisico del sistema quantistico che stiamo studiando. Associati ai vettori *ket*, esistono i vettori *bra* indicati come:

$$\langle\alpha|$$

e indicano i vettori a cui è stata applicata l'operazione matematica di coniugazione complessa.

Associata ai vettori di stato, si studia la funzione d'onda, una funzione complessa delle variabili spaziotemporali, tale che il suo modulo elevato al quadrato rappresenta la densità di probabilità di trovare il sistema fisico in un punto dello spazio ad un dato istante.

Tra i postulati fondamentali della meccanica quantistica, ha per noi molto interesse il **Principio di sovrapposizione** secondo cui due stati quantistici possono essere "**sovrapposti**", dando origine ad un ulteriore stato quantisticamente valido.

Date, per esempio due funzioni d'onda:

$$\psi_1 \text{ e } \psi_2$$

allora anche la funzione d'onda con:

$$|\psi\rangle = c_1|\psi_1\rangle + c_2|\psi_2\rangle$$

c_1 e c_2

numeri complessi, rappresenta uno stato fisico valido. Vediamo cosa comporta il principio di sovrapposizione nella costruzione dei qubit.

Così come i bit classici possono assumere i valori 0 o 1, anche i qubit possono essere definiti da vettori che li definiscono negli stati:

$$|0\rangle \text{ e } |1\rangle$$

Tra gli stati ammessi possiamo trovare anche una combinazione lineare dei due stati, una sovrapposizione appunto, definita come:

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$$

Il qubit descritto da questo stato è simultaneamente, fino al momento della misura o della interazione con l'esterno (possiamo dire finché non è stato svolto il compito per il quale il QC è stato programmato) nello stato 0 e nello stato 1.

I coefficienti che vediamo nella formula. i coefficienti:

$$\alpha \text{ e } \beta$$

non appartengono al campo dei numeri reali, ma sono coefficienti complessi, e il loro quadrato:

$$(\alpha^2, \beta^2)$$

rappresenta la probabilità di ottenere lo stato 0 o lo stato 1, con la condizione che:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 1.$$



Figura 38 Dai bit ai qubit

Valori dei bit (sx), e sovrapposizione per i qubit (dx)

È questa la differenza rivoluzionaria rispetto ai bit classici, e ciò che rappresenta il punto cardine e la potenza futura dei computer quantistici. I bit classici possono essere 0 o 1, quindi un registro di n bit può essere in una delle 2^n configurazioni possibili mentre eseguo una serie di calcoli che genereranno un output, anch'esso ben definito tra le 2^n configurazioni possibili.

In QC invece il mio insieme di qubit, opportunamente impostato, dopo ogni operazione, può essere contemporaneamente al massimo *in tutte* le 2^n configurazioni, ognuna secondo opportuni pesi. In realtà non sempre è possibile avere i nostri qubit tutti *sovrapposti* nelle 2^n configurazioni possibili: questo perché alcuni qubit mi potranno servire come qubit di controllo, avendo sempre uno stato definito 0 oppure 1, andando a far diminuire le configurazioni possibili.

Un altro fenomeno che riduce le combinazioni possibili dei qubit è il fenomeno dell'*entanglement*, di cui parleremo nel prossimo numero della rubrica.

Un modo per rappresentare graficamente il concetto di sovrapposizione di stati per un singolo qubit fa uso della sfera di Bloch, una sfera di raggio unitario i cui punti sulla superficie sono in corrispondenza biunivoca con gli stati del qubit:

il “**polo nord**” rappresenta lo stato

$|0\rangle$

il “**polo sud**” lo stato

$|1\rangle$

mentre gli altri punti mappano le sovrapposizioni di

$|0\rangle$ e $|1\rangle$

precisamente:

$$|\psi\rangle = \cos(\theta/2)|0\rangle + e^{i\phi}\sin(\theta/2)|1\rangle$$

con

$$0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \phi \leq 2\pi$$

La Sfera di Bloch

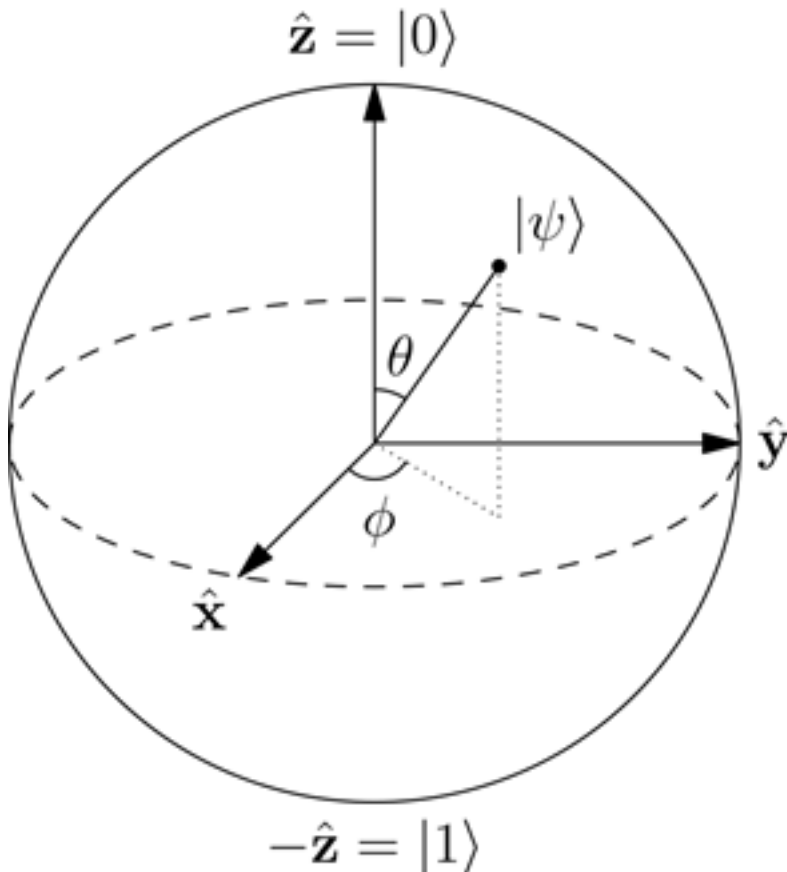


Figura 39 Sfera di Bloch

La Sfera di Bloch

Si potrebbe pensare che in un singolo qubit sia contenuta una quantità infinita di informazioni, come potrebbero essere i punti di una sfera. Questa tuttavia è una maniera fuorviante e imprecisa di pensare ai qubit; sappiamo dai postulati della Meccanica Quantistica che nel momento in cui eseguo una misura su un qubit o interagisco con esso ottengo solo 0 oppure 1.

La misura cambia lo stato di un qubit, facendo “collassare” lo stato dalla sovrapposizione di 0 e 1 ad uno stato specifico definito dalle condizioni della misura. Da una singola misura di un qubit ottengo solo un singolo bit di informazione, è fondamentale ricordarlo. Quindi potremmo essere in grado di calcolare i due coefficienti α e β in solo se avessimo infiniti qubit tutti preparati in modo identico.

Questi fenomeni all'apparenza altamente contro intuitivi portano ad una incredibile accelerazione nella computazione di cui parleremo più in dettaglio nel prossimo numero dedicato agli algoritmi quantistici che possono essere utilizzati.

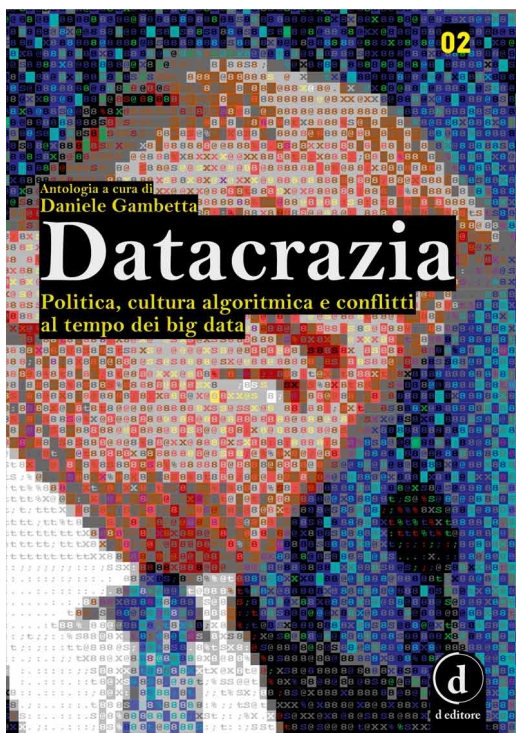


Figura 40 Donald Trump

Dittatura dei big data: come sopravvivere

di [Giovanni De Matteo](#)

Dobbiamo al sociologo e giornalista belga-canadese Derrick de Kerckhove, già docente presso il Dipartimento di Scienze Sociali dell'Università degli Studi Federico II di Napoli ed ex collaboratore di Marshall McLuhan, l'introduzione della parola “*datacrazia*” per descrivere un sistema in cui il potere derivante dalla raccolta, concentrazione e gestione dei dati raggiunge un livello tale da soppiantare il potere dei governi stessi. D’altro canto, come insistono gli autori chiamati a raccolta nell’antologia *Datacrazia*.

Politica, cultura algoritmica e conflitti al tempo dei big data, rifacendosi ripetutamente alle parole di Peter Sondergaard, vicepresidente del leader mondiale nella consulenza strategia Gartner e capo della divisione di ricerca del colosso multinazionale, “l’informazione è il petrolio del XXI secolo e gli algoritmi il motore a combustione” (Gartner Press Release, 2011). Una profezia pronunciata sette anni fa fin troppo facile da verificare nei crudi numeri della realtà, specie da quando il fatturato del settore IT ha soppiantato quello legato ai combustibili fossili, vero *driver* della crescita economica del secolo scorso (cfr. Uggeri, 2017).

Viviamo già nella datacrazia, sostiene De Kerckhove, ed è una considerazione difficile da smentire:

Chi ha in mano i big data sa tutto di noi, della nostra situazione personale, della nostra vita privata, della ricchezza, delle scelte politiche e culturali, delle idee, dei consumi. (de Kerckhove, in Governato, 2017).

In un mondo in cui chiunque si ritrova a portata di mano una quantità di dati maggiore di quanto possa gestire (a meno di non essere una delle aziende che ha fatto dell’estrazione di valore dai dati la

sua missione), un libro come questo curato da Daniele Gambetta, matematico e *freelance*, collaboratore al gruppo di ricerca indipendente *HackMedia*, può servire da bussola per ritrovare la rotta tra le correnti oceaniche di *fake news*, i venti di burrasca della post-verità e le insidie del Quadrilatero Digitale.

Il potere dei big data

Le strategie di profilazione adottate dai giganti dell'*hi-tech* attraverso le pressioni del marketing, specie nella sua emergente combinazione con le neuroscienze e la psicologia, il *neuromarketing* (si veda il contributo al volume di Giorgio Griziotti, *Big emotional data*), interagiscono con gli utenti e ne condizionano i comportamenti in maniera tanto diretta ed efficace da trascendere i sogni di qualsiasi governo.

In uno scenario in cui il fatturato combinato delle cosiddette *Big Four* (o GAFA – dalle loro iniziali: Google, Apple, Facebook, Amazon) ha eguagliato il PIL del Belgio, venticinquesimo paese per ricchezza al mondo secondo il ranking stilato dal Fondo Monetario Internazionale, si può facilmente intuire il pericolo che stiamo correndo legittimando quotidianamente la raccolta dei nostri dati.

Fin dalla sua introduzione, il curatore richiama l'attenzione sull'esposizione che questo comporta: da una parte nei confronti di piattaforme in corso di trasformazione verso “organismi sovranazionali diffusi”, con la loro applicazione di regole e politiche spesso in conflitto con le legislazioni nazionali e internazionali (si pensi all'attualità legata all'entrata in vigore del GDPR, ovvero il *General Data Protection Regulation* dell'Unione Europea); dall'altra nei confronti delle occasionali convergenze tra questo nuovo *platform capitalism* e l'ambito politico, come dimostra il ruolo giocato da Cambridge Analytica nelle campagne per l'elezione di Trump e il sostegno al *Leave* nel referendum sulla *Brexit*, incentrate su un uso massiccio della *sentiment analysis* grazie ai dati estratti da Facebook. Scrive Gambetta:

“Identità digitalizzate, geolocalizzazione e registrazione quasi costante di spostamenti, ma anche transazioni finanziarie, dati relativi al nostro stato di salute e ai nostri gusti musicali. Mai come ora, nella storia dell'umanità, si è disposto di una quantità così grande di informazioni immagazzinate su fenomeni e comportamenti sociali” (Gambetta, 2018).

Ma come siamo arrivati a questo punto? L'esplosione non è stata improvvisa, anche se dalla ripida curva del progresso su cui ci troviamo oggi, aggrappati alla sua schiena per non precipitare all'indietro, la percezione di questa accelerazione può risultare fortemente alterata.

L'Era degli Exabyte

Alcuni esempi tratti dai testi raccolti in *Datacrazia*:

1) si calcola che nel 2000 solo il 25% delle informazioni archiviate in tutto il mondo fossero registrate su supporti digitali, contro il rimanente 75% supportato da formati analogici come carta, pellicole e nastri magnetici; nel 2013 il 98% dei dati era ormai digitalizzato, per un volume complessivo di 1.200 exabyte (sempre dall'Introduzione di Gambetta);

2) nel 2013 IBM stimava che il 90% di tutti i dati prodotti nella storia dell'umanità fossero stati creati nei due anni precedenti (Andrea Daniele Signorelli, *La guerra dei bias*);

3) sempre nel 2013 il volume complessivo del traffico Internet si stima che ammontasse a 1,836 exabyte (ancora dal contributo di Griziotti). Ma già nel 2016 CISCO prevedeva che entro quell'anno il traffico dati mondiale su rete mobile avrebbe superato i 10 exabyte al mese (fonte [Wikipedia](#)).

Un exabyte, per capirci, corrisponde a un miliardo di gigabyte. Si stima che la Biblioteca del Congresso degli Stati Uniti, che si contende con la British Library il primato di prima biblioteca al mondo, contenga pubblicazioni per un volume complessivo di 10 terabyte (10mila gigabyte) in forma stampata e una quantità compresa tra i 5mila e i 20mila terabyte di materiali audio, video e digitali. Quindi un exabyte equivale a centomila volte il volume di pubblicazioni contenute nella più grande biblioteca al mondo e surclassa comunque di tre ordini di grandezza la totalità dei suoi contenuti. Il volume dei dati prodotti, la loro velocità di generazione, raccolta, registrazione ed elaborazione, la loro varietà, definisce e caratterizza il dominio dei big data.

The Merry Cyborgs of May by Luminis Kanto.

Pensando a un mondo in cui ormai oltre metà della popolazione ha accesso alla rete e una quota consistente di questa maggioranza si collega regolarmente tramite dispositivi mobili, ci sovviene la definizione di “digividuo” (cfr. [O'Hagan](#), 2017) come forse la più appropriata per descrivere la nostra condizione come “individui digitali” *de facto*. L'ecosistema in cui ci muoviamo, dandone ormai per scontate le caratteristiche, riceve un altrettanto efficace formalizzazione attraverso il concetto di “bioipermedia”, ovvero “l'ambito in cui il corpo nella sua integralità si connette ai dispositivi di rete in modo talmente intimo da entrare in una simbiosi in cui avvengono modificazioni e simulazioni reciproche” (Griziotti, 2016).

Digividui nel bioipermedia

Pur nelle inevitabili omissioni dovute ai vincoli di spazio (pensiamo in particolare ai temi della privacy e delle criptovalute, che ci auguriamo vengano ripresi in futuro in una possibile continuazione del percorso qui tracciato, un auspicio che ci sembra di condividere con il curatore), il taglio scelto dagli autori dei diversi pezzi è piuttosto eterogeneo e restituisce un'immagine a tutto tondo di processi notevolmente complessi. È uno dei meriti di *Datacrazia*, che così facendo dispiega uno sforzo non comune di rappresentazione e decodifica di una realtà in continua evoluzione.

I contenuti sono sapientemente organizzati in cinque sezioni. Si parte con dei contributi più tecnici e politici, incentrati sull'impatto economico dei big data ma anche capaci di fornire le necessarie informazioni di contesto e le coordinate all'interno delle quali si muoveranno i saggi successivi, e si finisce in un'ideale chiusura del cerchio con un approfondimento delle strategie tecno politiche legate al movimentismo spagnolo degli *indignados*.

Nel mezzo troviamo una seconda sezione che sviluppa un sano dibattito intorno all'annunciata “fine della teoria”, come da titolo di un pretenzioso editoriale di *Wired* a firma di Chris Anderson, in cui si sosteneva che la disponibilità di un volume crescente di dati, abbinata allo sviluppo di tecniche e strumenti statistico-matematici, sarebbe stata in grado di soppiantare qualsiasi altro approccio analitico, rendendo obsoleto il metodo scientifico (e la migliore risposta possibile arriva fin dal titolo dallo scritto di Eleonora Priori, *Is correlation enough? (spoiler: No!)*).

La terza parte è dedicata alle intelligenze artificiali e ospita il citato contributo di Signorelli, in cui vengono tracciati i recenti sviluppi anche in relazione ai risvolti etici che si accompagnano alla ricerca nel settore (e qui, tra le numerose citazioni di Luciano Floridi, ci preme riportarne almeno una che dovrebbe informare qualsiasi riflessione sull'uso delle nuove tecnologie: “quando si parla di scelte etiche non si vince mai 1 a 0, semmai si vince 2 a 1”).

La quarta sezione è la più articolata e spazia da un'acuta riflessione di Flavio Pintarelli sull'etimologia della parola dato alla discussione sui diritti e il ruolo dell'uomo nel nuovo ordine, in continuo cambiamento, che sta emergendo dall'interazione tra dati e algoritmi, passando attraverso una panoramica della cultura algoritmica e declinando le diverse sfumature dell'impatto dei big data nel mondo del giornalismo, nella diffusione della musica, nell'estetica.

Questo capitolo fa in qualche modo il paio con il già citato secondo, in cui troviamo due dei pezzi più interessanti dell'antologia, forse proprio perché atipici e per questo inattesi: *I big data e il corpo*, in cui Andrea e Mauro Capocci si soffermano sugli interessi crescenti delle multinazionali dell'elettronica e dell'IT nella ricerca biomedica e sull'offerta di servizi basati sui big data da parte delle società storicamente attive nel settore della sanità; e *L'illusione della Psicostoria*, nel quale Roberto Paura affronta i corsi e ricorsi della datificazione nella ricerca storica, attraverso l'esame del dibattito storiografico sul periodo della Rivoluzione francese, giungendo a provare l'infondatezza e la velleità della citata asserzione di Anderson.

A proposito del titolo di Paura, preme sottolineare come molti dei contributi raccolti in questo volume, a partire dall'Introduzione di Gambetta, non esitino a rimandare a testi e figure che sono parte integrante dell'immaginario della fantascienza. A dimostrazione ancora una volta di una verità che i lettori e gli appassionati del genere hanno sempre più spesso modo di toccare con mano: tematiche oggi di attualità scottante e sfide che sembrano poter mettere in discussione il nostro stesso futuro come civiltà hanno già da tempo trovato legittima cittadinanza nelle pagine dei romanzi e dei racconti, dei fumetti e dei copioni che hanno dato forma alla *science fiction* come oggi la conosciamo. Buone notizie per tutti, dunque: grazie a questi "realisti di una realtà più grande" non siamo obbligati ad affrontare il futuro inermi.

22 giugno 2018

Siamo di fronte ad una “Google generation” che....

- Fa uso del multimedia e dell'interattività come di una penna elettronica (you tube)
- Sono capaci di multitasking e il loro tempo è granulare e totalmente frammentato

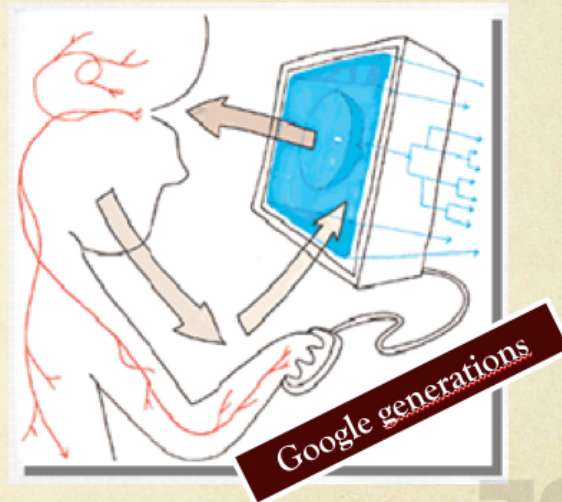


Figura 41 Google Generation

Questa immagine è un'altra grande intuizione di De Kerckhove che osserva come le nuove generazioni si rapportano con gli “schermi” dei quali sono schiavi in continuo rapporto pernicioso che altera le loro capacità di riflessione e di concentrazione. Viene messa in discussione la loro autonomia di pensiero.

Dobbiamo riflettere su queste due intuizioni di De Kerckhove perché sono due intuizioni macroscopiche che abbiamo sotto gli occhi tutti i giorni, ma non ne avvertiamo appieno l'importanza e la negatività.

I intuizione

Che le “Google Generation” siano sempre connesse con gli schermi video fino a diventarne completamente succubi è un dato di fatto da tutti riscontrabile. Dobbiamo cercare di liberarli da questa “attrazione fatale” e provare a dar loro strumenti più consoni per “pensare” provate a riflettere su questa citazione di Platone:

“Hanno portato i giovani a non cercare altro che il lusso e l'ozio, sia fisico sia morale, li hanno resi molli e pigri, incapaci di resistere ai dolori e ai piaceri.”

Platone, “Repubblica, Libro VIII”

In questa citazione Platone descrive la decadenza della democrazia e la nascita della tirannia a causa della corruzione dei costumi e della perdita dei valori. Platone critica i giovani che si abbandonano al lusso e all'ozio e che non hanno più il senso del dovere e della virtù.

È forte il parallelismo, ma lo trovo molto attuale specialmente riguardo l'uso degli smartphone e della rete. Manca la capacità di discernere tra fake news e misconcetti!!!!

Il intuizione

L'avvento della Datacrazia! Penso che la datacrazia sia più pericolosa della AI! L'AI è sempre governata dall'uomo e una macchina non potrà mai "capire" ma solo eseguire, invece con la datacrazia l'enorme volume di dati (Big Data) associata alla potenza di calcolo delle odierne macchine permette a pochi il controllo e il potere, anche politico delle masse!!



Figura 42 Immagine avveniristica di datacrazia

Figura 1 Classica rappresentazione bit e byte (otto bit)	3
Figura 2 Rappresentazione quantistica del quantum bit	3
Figura 3 Picture Element (PIXEL). Oggi tutte le nostre TV usano i PIXEL	4
Figura 4 Artificial Intelligence semplice schema riassuntivo	4
Figura 5 Disegno dei numeri annotato sull'osso di Ishango. I primi segni dell'umanità che indicano i numeri.....	5
Figura 6 principio di falsificabilità	7
Figura 7 Criterio di falsificazione	8
Figura 8 Sintesi del pensiero Popperiano	8
Figura 9 I paradigmi 1	9
Figura 10 I paradigmi 2	9
Figura 11 Schema generale del paradigma	10
Figura 12 Fase pre-scientifica	10
Figura 13 Scienza normale a	11
Figura 14 Scienza normale b	11
Figura 15 Scienza normale c	11
Figura 16 Crisi a	12
Figura 17 Crisi b	12
Figura 18 Rivoluzione scientifica	13
Figura 19 Soluzione del conflitto	13
Figura 20 Elementi di un paradigma scientifica	13
Figura 21 Incommensurabilità dei paradigmi	14
Figura 22 Criteri di valutazione	14
Figura 23 sommario	14
■ Figura 24 Ada Byron contessa di Lovelace Londra, 10 dic 1815; Londra 27 nov 1852 (36 anni)	16
Figura 25 ADA & CHARLES	17
Figura 26 The ANALYTICAL ENGINE il progetto del primo protocomputer	18
Figura 27 Ada Forever I	19
Figura 28 Ada forever II	20
Figura 29 Ada Forever III	21
Figura 30 Test di Turing	21
Figura 31 Sintassi & Semantica	22
Figura 32 Gordon Moore	23
Figura 33 Grafico relativo alla Legge di Moore	24
Figura 34 Ray Kurzweil	26
Figura 35 L'incredibile accelerazione tecnologica	28
Figura 36 L'accelerazione tecnologica nell'ultimo secolo relativa alle macchine da calcolo	28
Figura 37 Il grafico della SINGOLARITA'	29
Figura 38 Dai bit ai qubit	32
Figura 39 Sfera di Bloch	33
Figura 40 Donald Trump	34
Figura 41 Google Generation	38
Figura 42 Immagine avveniristica di datacrazia	39