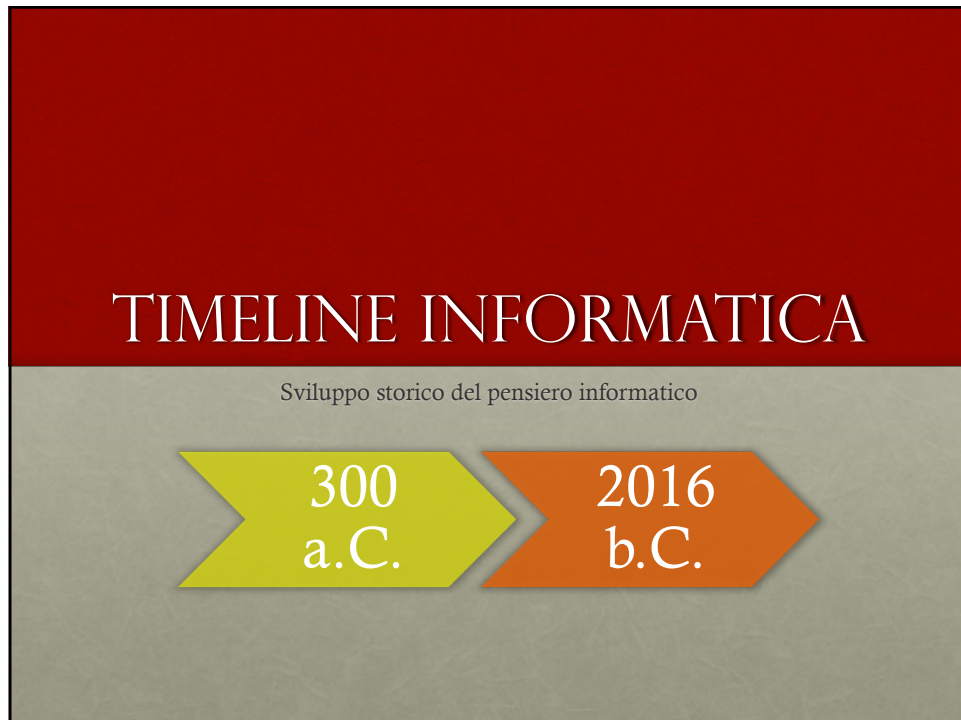




1

The slide has a dark red header with the title "I TRE CONCETTI FONDAMENTALI" in white serif font. Below the header, on a light gray background, is a text box with a dark red border containing the text: "L'informatica poggia su tre perni teorici fondamentali di natura duale e sono i seguenti:". Below this text box is a white box with a dark red border containing a bulleted list of three items. At the bottom left of the slide is the text "Sandro Corradini 2017" and at the bottom center is the number "2".

I TRE CONCETTI FONDAMENTALI

L'informatica poggia su tre perni teorici fondamentali di natura duale e sono i seguenti:

- Il concetto di VERO e FALSO (logica)
- Il sistema binario 0 e 1 (alfabeto con le quali le macchine lavorano)
- Switching circuits, circuiti commutatori ACCESO e SPENTO

Sandro Corradini 2017

2

2

SVILUPPO DELLA TIMELINE

Prima: da 330 a.C. a 1700
In circa 2000 anni i personaggi coinvolti sono:

- Aristotele
- Fibonacci
- Galileo
- Leibniz

Dopo: dal 1800 al 1950
In circa 150 anni i personaggi coinvolti sono:

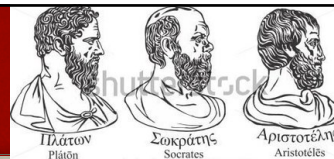
- Charles Babbage
- Ada Lovelace
- George Boole
- Claude Elwood Shannon
- Alan Turing
- John Von Neumann
- Norbert Wiener

Sandro Corradini 2017

3

3

PERIODO ELLENICO



Aristotele nato a Stagira nel 384 a.C. e morto a Calcide nel 322 a.C., ha vissuto 62 anni. È stato il maestro e precettore di Alessandro Magno.

È stato uno dei più grandi filosofi dell'antichità e assieme a Socrate e Platone, suo maestro, uno dei fondatori del pensiero occidentale.

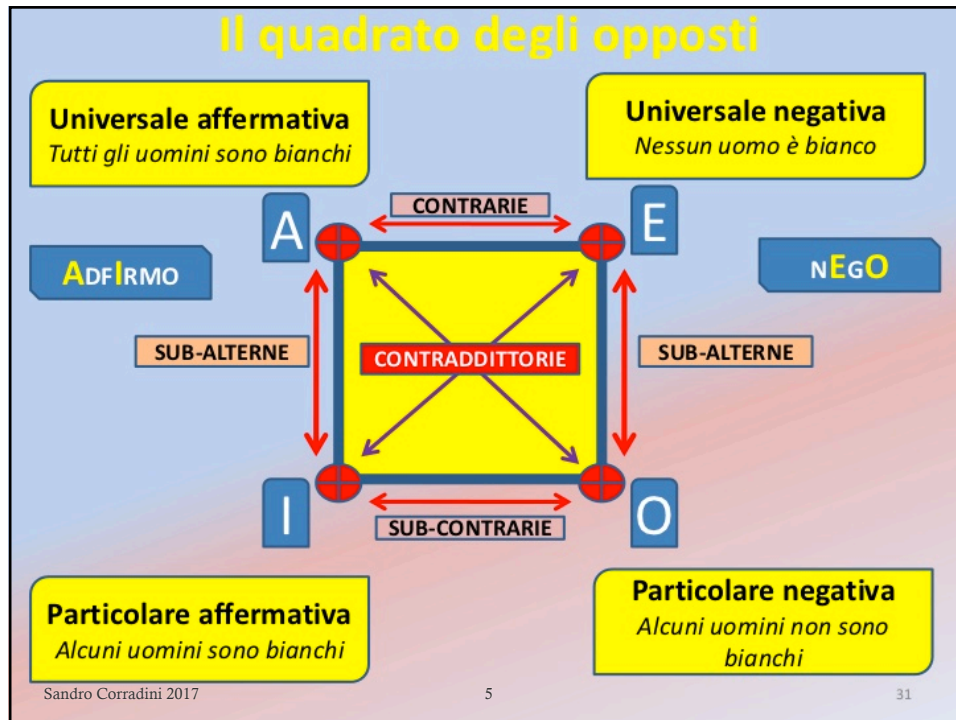


La logica è uno dei tanti argomenti affrontati e a lui si deve il concetto di VERO/FALSO TRUE/FALSE.

Sandro Corradini 2017

4

4



5

MEDIOEVO

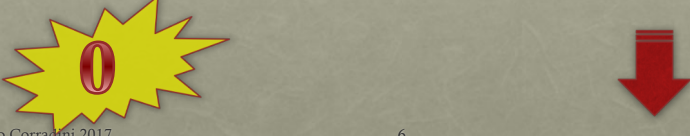


Leonardo Pisano, detto Fibonacci (1170-1240)

Leonardo Pisano detto il Fibonacci (Pisa, settembre 1175 circa – Pisa, 1235 circa) è stato uno dei più grandi matematici di tutti i tempi. Con altri matematici del tempo, contribuì alla rinascita delle scienze esatte dopo la decadenza dell'Età Tardo Antica e dell'Alto Medioevo.

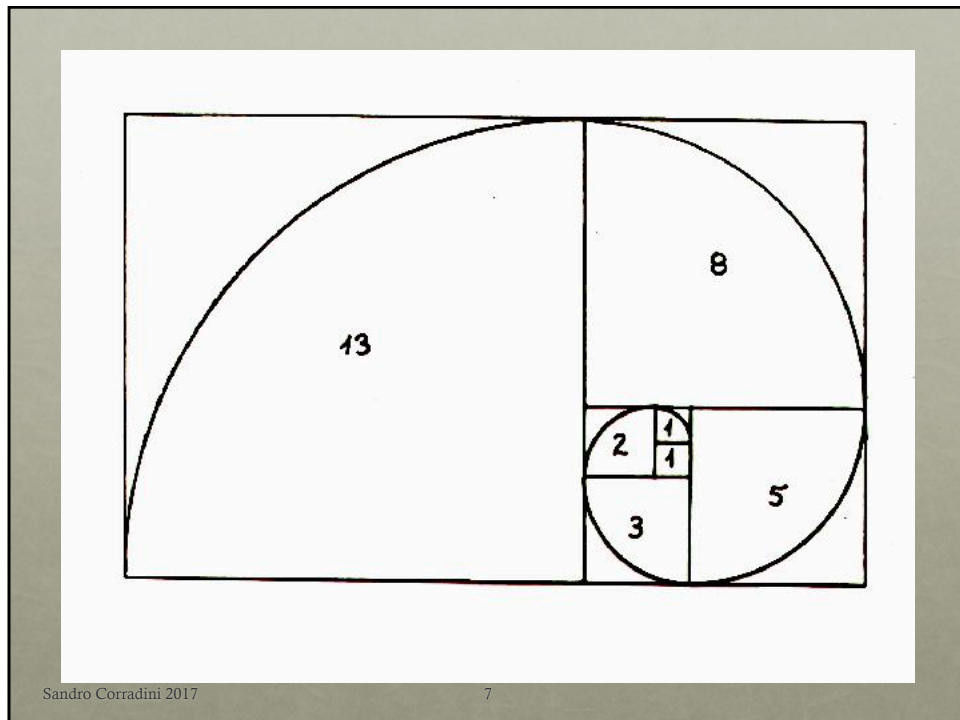
Ha introdotto la numerazione araba. Con l'introduzione dello 0 (zero) ha permesso il calcolo adoperando le posizioni delle cifre.

È conosciuto anche per la serie che prende il suo nome: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21.....



Sandro Corradini 2017

6



7

RINASCIMENTO



Galileo Galilei è nato il 15 febbraio 1564 a Pisa e muore ad Arcetri l'8 ottobre 1642. È stato un fisico, astronomo, filosofo e matematico.

Prova e riprova!!

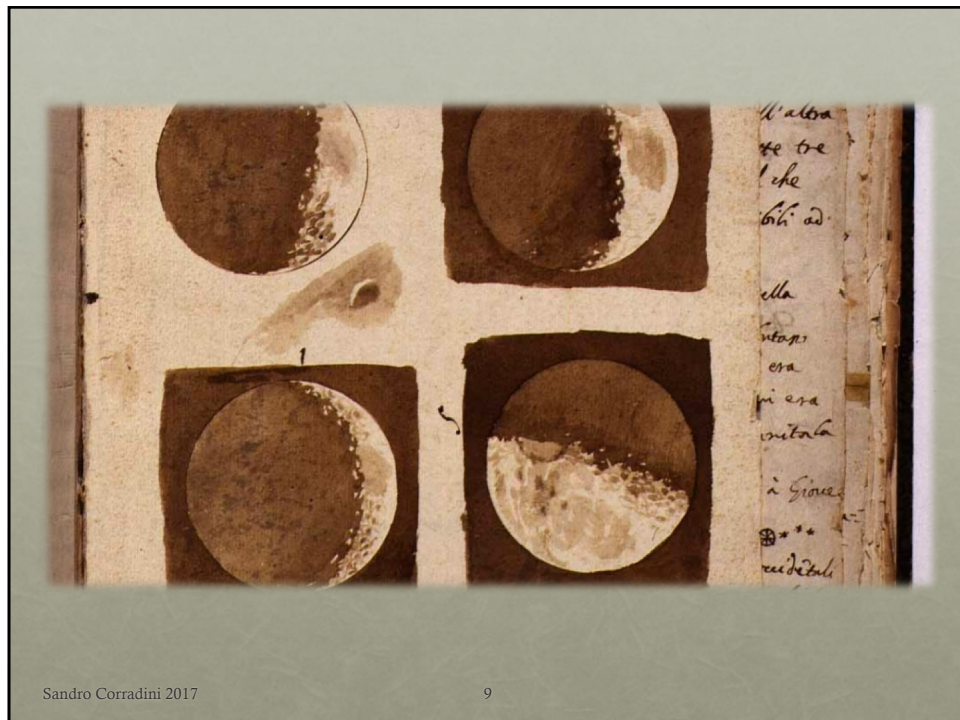
Tra le sue principali scoperte:

- ☐ L'isocronismo del pendolo
- ☐ Il cannocchiale
- ☐ I crateri sulla Luna
- ☐ I satelliti di Giove
- ☐ Il compasso militare

È il padre della scienza moderna!
 Ha introdotto il metodo sperimentale o scientifico!

Sandro Corradini 2017

8



9

IL SECOLO DEI LUMI



Gottfried Wilhelm von Leibniz nasce il 16 luglio 1646 a Lipsia e muore il 14 novembre 1716 ad Hannover.

Grande filosofo e matematico, a lui si deve l'introduzione del sistema numerico binario.



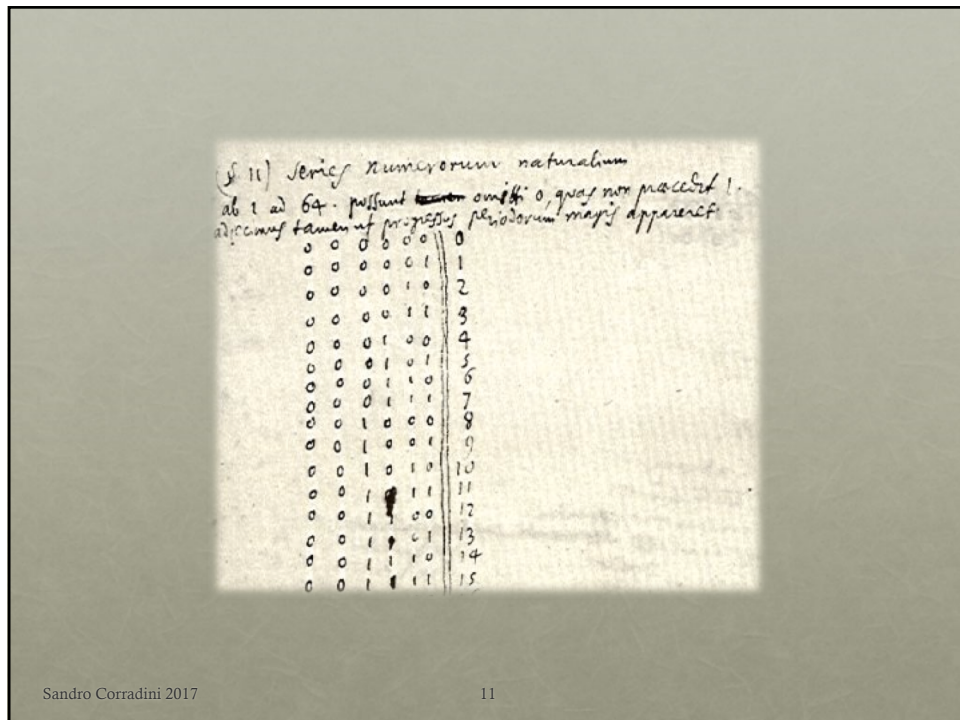
Impose l'uso di semplici simboli (p, q, a, b ecc.) per contraddistinguere le proposizioni logiche.

Esempio: "il sole è un pianeta" è una proposizione "p" con valore "F" (Falso).

CALCULEMUS!!!

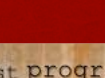
10

10



11

1800



The first programmable device



Analytical Engine



VICTORIA

Charles Babbage è nato a Londra il 24 dicembre 1791 e morto a Londra il 18 ottobre 1841.

È stato matematico, filosofo britannico. È ricordato come scienziato proto-informatico! Ha avuto per primo l'idea di un calcolatore programmabile.



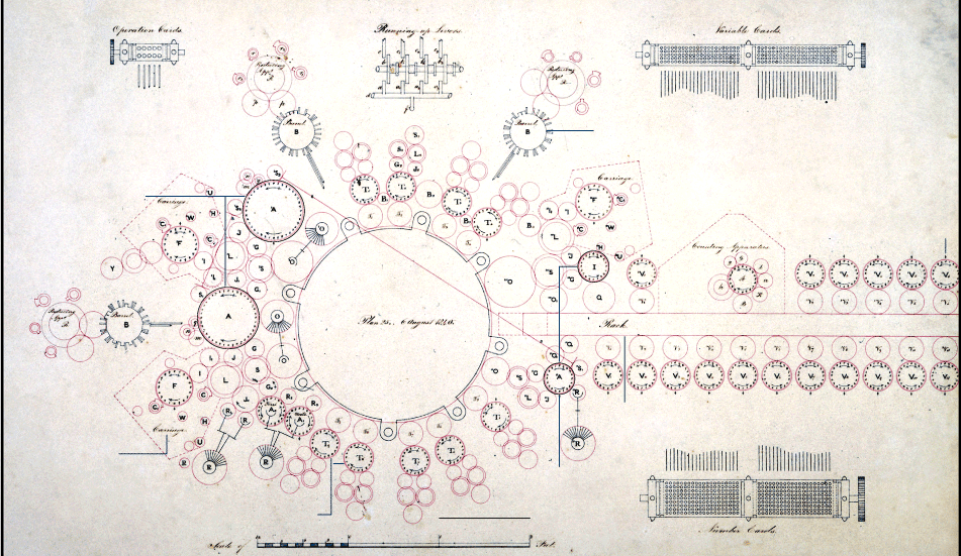
ROYAL NAVY

LA MECCANIZZAZIONE DEL CALCOLO!

Sandro Corradini 2017

12

12



On the Mathematical Power of the Calculating (26 dic 1837)

Non si è riusciti a realizzare la macchina perché la tecnologia dell'epoca non era ancora adatta!

Sandro Corradini 2017 13

13

1800



ADA LOVELACE
FIRST COMPUTER PROGRAMMER



Ada Lovelace è nata a Londra il 10 dicembre 1815 e morta a Londra il 27 novembre 1852, figlia di Lord Byron!



È stata una grande matematica. Con i suoi studi è andata al di là del calcolo numerico. Nel 1843 ha sviluppato il primo software della storia. Ha avuto anche l'intuizione di adoperare le schede perforate (di natura duale: buco sì, buco no) per introdurre le informazioni nelle macchina analitica. Con la famosa nota G ha affermato che nel computer, con questo metodo, si può introdurre qualsiasi tipo di informazione!!

Sandro Corradini 2017 **LA PRIMA PROGRAMMATRICE!**

14



15

15

1800

George Boole (1815–1864)

A	B	A • B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

VICTORIA

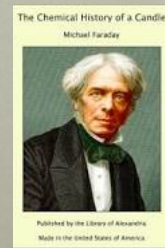
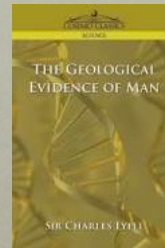
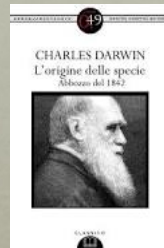
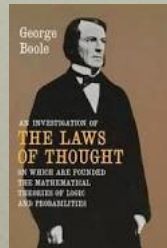
George Boole è nato a Lincoln il 2 novembre 1815 e morto a Ballintemple l'8 dicembre 1864.

AND OR NOT

Sandro Corradini 2017

16

16



Una rapida carrellata di grandi scienziati, contemporanei di Boole, che oscurarono il suo lavoro. Venne messo nel dimenticatoio per circa 80 anni.....

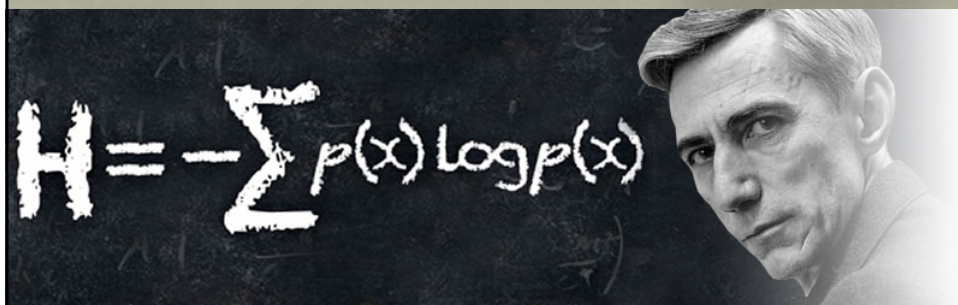
È stato un periodo estremamente importante per la scienza mondiale, in tutti i campi, dall'elettricità alla fisica alla geologia e alle scienze naturali!

Sandro Corradini 2017

17

17

IL XX SECOLO



Sandro Corradini 2017

18

18



Claude Elwood Shannon è nato a Petoskey, il 30 aprile 1916 e morto il 24 febbraio 2001 a Medford. È un matematico e ingegnere elettronico americano.

È il padre della “Teoria dell’informazione”. Ha notato l’isomorfismo tra l’Algebra di Boole e i “switching circuits” o circuiti a commutazione. È il padre delle LOGIC GATES:

Ha introdotto la parola “bit” come contrazione di “Binary digIT”, come unità minima di informazione.

Un messaggio [informatico] può contenere un video, una canzone, una lettera: ma sarà sempre composto da numeri 1 e 0.

Sandro Corradini 2017 19

19

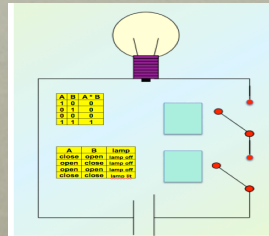
États électriques								
Bits	1	0	1	1	0	0	1	0
Algèbre de Boole	true	false	true	true	false	false	true	false

GNU/GPL - <http://jeromeabel.net>

Sandro Corradini 2017 20

20

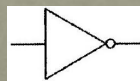
LOGIC GATES



Porta AND
Circuito con due interruttori in serie



Porta NOT
circuito interruttore inverter



Sandro Corradini 2017

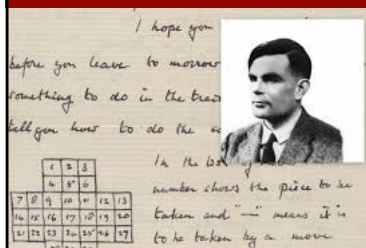
Porta OR
Circuito con due interruttori in parallelo



21

21

IL COMPUTER MODERNO



Alan Turing è nato il 23 giugno 1912, Maida Vale, Londra, Regno Unito e morto il 7 giugno 1954 a Wilmslow, Regno Unito



Il suo lavoro ebbe vasta influenza sullo sviluppo dell'informatica, grazie alla sua formalizzazione dei concetti di algoritmo e calcolo mediante la macchina di Turing, che a sua volta ha svolto un ruolo significativo nella creazione del moderno computer.

Sandro Corradini 2017

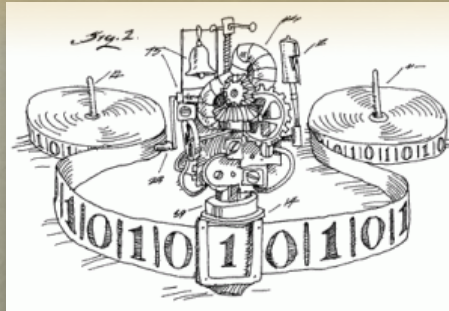
22

22

Alan Turing (1912-1954) è stato un matematico, logico e crittografo britannico. I suoi studi hanno gettato le basi di gran parte dell'informatica moderna, soprattutto (ma non solo) nel campo dell'intelligenza artificiale.

Celebre è infatti la Macchina di Turing (MDT), un modello computazionale in grado di simulare l'esecuzione di qualsiasi algoritmo. Di seguito, una rappresentazione artistica della MdT.

La macchina di Turing è puramente teorica!!!!



Sandro Corradini 2017

23

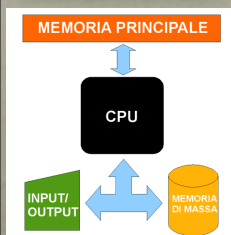
23

VON NEUMANN



È stato un grande scienziato e matematico ungherese. Ha lavorato negli Stati Uniti durante la II guerra mondiale.
Data di nascita: 28 dicembre 1903, Budapest, Ungheria
Data di morte: 8 febbraio 1957, Washington, Stati Uniti.

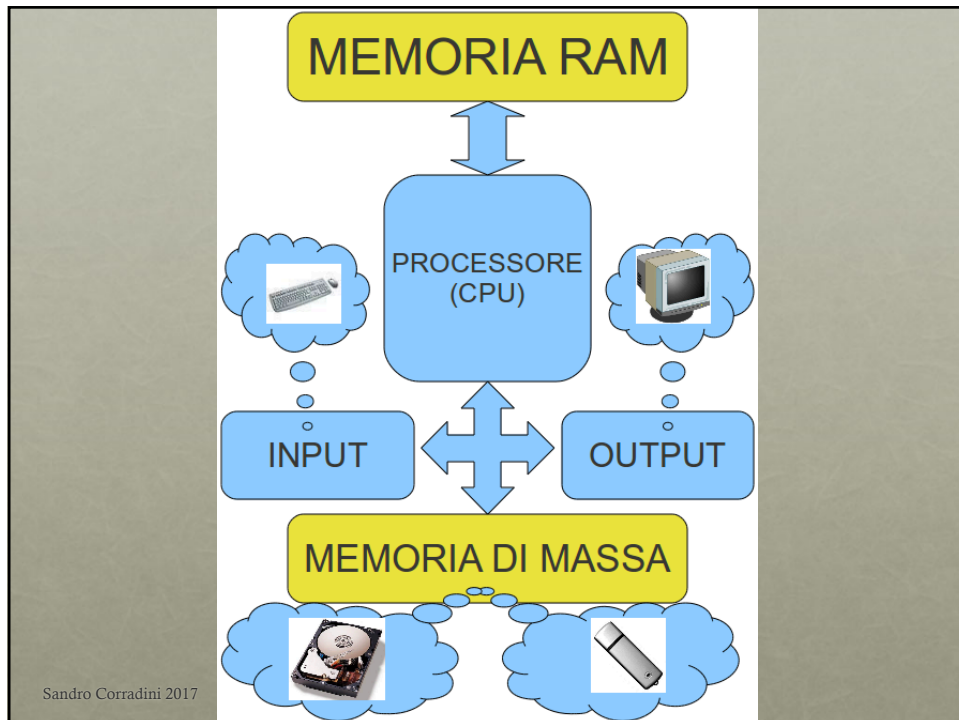
È stato un scienziato poliedrico, versato in tutti campi della scienza e matematica. Per primo ha pensato all'architettura di un moderno computer. Attualmente i computer sono pensati e assemblati secondo questa architettura.



Sandro Corradini 2017

24

24



25

NORBERT WIENER



Norbert Wiener (Columbia, 26 novembre 1894 – Stoccolma, 18 marzo 1964) è stato un matematico e statistico statunitense. Famoso per ricerche sul calcolo delle probabilità, ma soprattutto per gli sviluppi dati, insieme a Claude Shannon, alla teoria dell'informazione essendo riconosciuto come il padre della cibernetica moderna.

Il computer è una macchina da calcolo o una macchina logica?

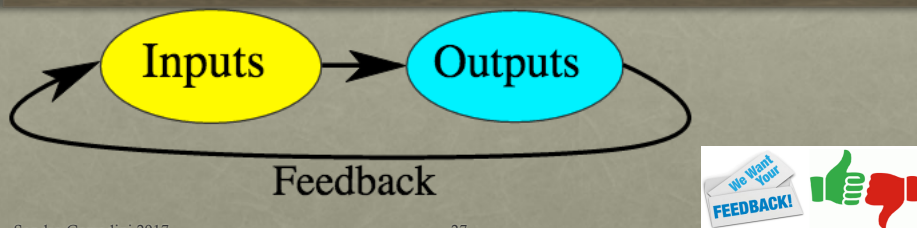
Sandro Corradini 2017

26

26

FEEDBACK

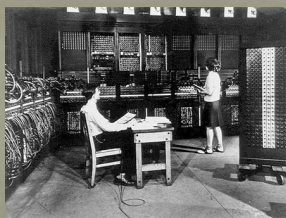
Nel linguaggio tecnico e scientifico, termine equivalente all'italiano retroazione, che designa il processo per cui l'effetto risultante dall'azione di un sistema (meccanismo, circuito, organismo, ecc.) si riflette sul sistema stesso per variarne o correggerne opportunamente il funzionamento: feedback positivo o negativo, secondo che si abbia, come risultato finale, l'intensificazione oppure l'attenuazione dell'effetto. In elettronica, feedback negativo (o, con espressione italiana, reazione negativa o controreazione) è, in un amplificatore, il riporto di una parte del segnale di uscita di uno stadio qualunque all'ingresso di quello stadio o di uno stadio precedente, fatto allo scopo di stabilizzare l'amplificazione. Il termine si è diffuso anche in altre discipline (neurologia, linguistica, psicologia, ecc.) per designare fenomeni di retroazione.



27

IL TRANSISTOR

Il transistor ha permesso la realizzazione dei moderni computer, riducendone le dimensioni e rendendoli più efficaci e sicuri! Il salto tecnologico ha permesso l'inserimento di milioni di componenti elettronici in minuscole schede di silicio chiamate CHIP.



Sandro Corradini 2017

Inventori del Transistor

Il Transistor Bipolare a Giunzione (BJT) è stato inventato nei laboratori BELL nel 1948, da tre fisici:

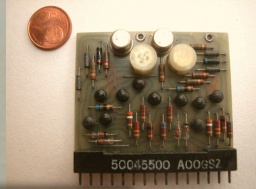
- John Bardeen
- Walter Brattain,
- William Shockley.

- Nel 1956 vincono il premio Nobel per questa invenzione



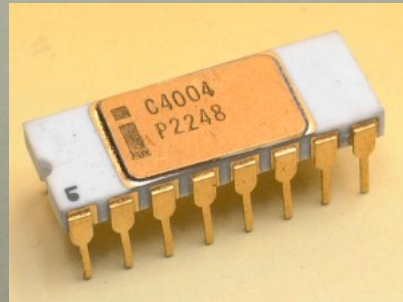
28

CHIP



J. Kilby ha realizzato il primo circuito integrato su scheda!

Il primo microprocessore INTEL 4004, realizzato da Federico Faggin nel 1976.



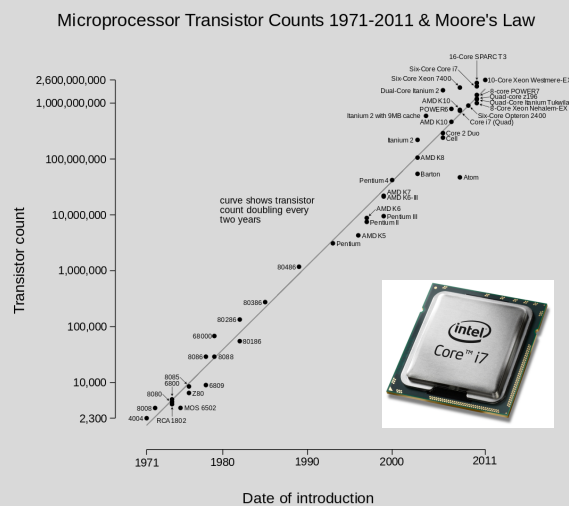
Sandro Corradini 2017

29

29

LEGGE DI MOORE

La legge di Moore illustra come la miniaturizzazione abbia potuto in brevissimo tempo far sì che un numero di componenti elettronici potessero risiedere in un chip di silicio chiamato MICROPROCESSORE!



Sandro Corradini 2017

30

RIEPILOGO

People to Know

- George Boole
 - Logic + algebra $\rightarrow$ Boolean algebra
- Claude E. Shannon
 - Boolean algebra $\leftrightarrow$ switching circuits

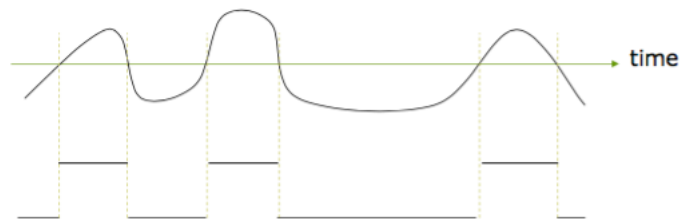
Sandro Corradini 2017

31

31

RIEPILOGO

Digital vs. Analog



32

RIEPILOGO

Digital vs. Analog

□ Digital

- Discrete in value
- More artificial
- Immune to noise
- Easy error correction
- Easy precision control
- Easy design automation
- Slow computation

□ Analog

- Continuous value
- Closer to physical world
- Vulnerable to noise
- Hard error correction
- Hard precision control
- Hard design automation
- Fast computation

33

RIEPILOGO

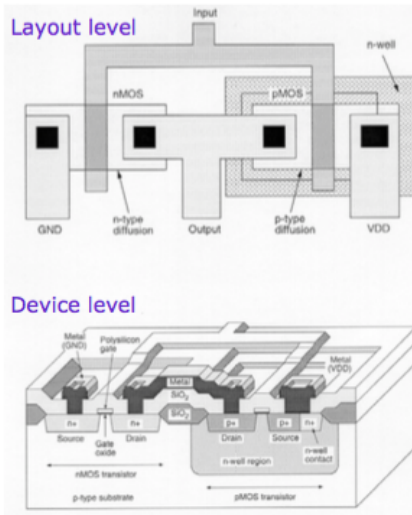
Binary vs. Multi-Valued

□ A digital system can be binary or multi-valued

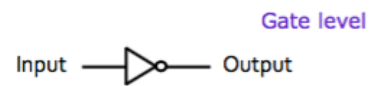
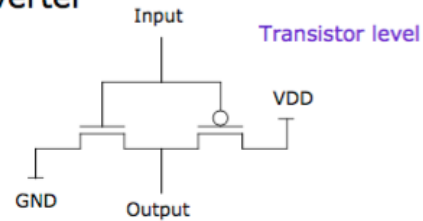
- Binary:
Signals with 2 values, e.g., {on, off}, {0,1},
- Multi-valued:
Signals with > 2 values, e.g., {red, green, yellow}, {0,1,2,3},
- Binary systems are still the most popular design choice
 - Simple and fast operations
 - Higher noise immunity

34

Digital Circuits and Boolean Algebra



Inverter



Input	Output
0	1
1	0

Reference: <http://ismwww.epfl.ch/Education/former/2002-2003/VLSIDesign/ch02/ch02.html>

24