

---

# **Fondamenti di Informatica**

## **per la Sicurezza**

### **a.a. 2003/04**

## ◇ **Lezione 1** ◇

Stefano Ferrari



Università degli Studi di Milano  
Dipartimento di Tecnologie dell'Informazione

## **Cos'è l'Informatica?**

---

### **Definizione**

L'Informatica è la scienza che studia

- la rappresentazione
- l'elaborazione automatica
- la trasmissione

dell'*Informazione*.

### **Etimologia**

Dal francese *informatique*, tratto da *infor(mation) (autom)atique*,  
“informazione automatica”

- Tecnologia (*Information Technology*)
  - costruire supporti per i dati
  - costruire macchine da calcolo
  - costruire dispositivi per il trasporto dell'informazione
- Scienza (*Computer Science*)
  - come rappresentare i dati?
  - cosa si può calcolare?
  - come comunicare le informazioni?

## Cosa studia l'Informatica?

---

### Algoritmi e Informatica Teorica

- Studi matematici molto prima dello sviluppo dei computer.
- Ricerca di un'unica sequenza di istruzioni per la soluzione di tutti i problemi di un particolare tipo, e stima della loro complessità di esecuzione.
- L'esistenza di problemi senza una soluzione algoritmica è emerso negli anni '30 (teorema di Kurt Gödel).
- Lo studio dei limiti dei metodi algoritmici, ha portato alla progettazione di macchine astratte per eseguire gli algoritmi.

### Linguaggi di Programmazione ed Ingegneria del Software

- Per comunicare un algoritmo a una macchina bisogna trasformarlo in istruzioni che rispettano una sintassi, rappresentarle in modo non ambiguo, dando loro un'opportuno significato.
- La teoria dei linguaggi e delle grammatiche e ha portato allo sviluppo di schemi di rappresentazione degli algoritmi (*linguaggi di programmazione*) che si basano su vari approcci al processo di programmazione (*paradigmi*).
- La gestione della complessità di progetto di grandi sistemi, ha portato allo sviluppo dell'*ingegneria del software*, che attinge da diversi campi come l'ingegneria, la gestione dei progetti e del personale e la progettazione dei linguaggi di programmazione.

### Gestione dei Dati, dell'Informazione e della Conoscenza

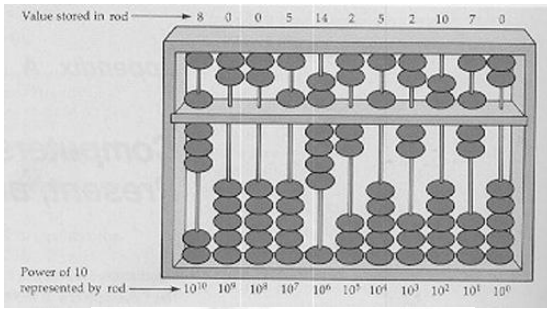
- La capacità di elaborazione di grandi masse di dati ha evidenziato alcuni problemi, (e.g., progetto concettuale di basi di dati e tecniche evolute per la loro manipolazione).
- La rappresentazione e gestione della conoscenza richiedono ai sistemi informatici nuove capacità d'organizzazione dell'informazione e di deduzione logica.
- L'informatica si è indirizzata anche allo studio dell'intelligenza umana per progettare algoritmi che mimano questi processi e quindi trasferire queste capacità ai computer.
- Il risultato è la parte dell'informatica nota come intelligenza artificiale, che si basa principalmente sulla ricerca in aree come la psicologia, la biologia e la linguistica.

### Architetture di Sistemi e di Reti

- Un'altra area importante dell'informatica riguarda il progetto e la costruzione di macchine per eseguire gli algoritmi.
- Lo studio delle architetture dei calcolatori riguarda l'impatto dei vincoli tecnologici nel progetto di macchine che devono supportare la rappresentazione e l'esecuzione di algoritmi.
- Oggi è possibile costruire macchine che permettono di rappresentare gli algoritmi come sequenze di istruzioni multiple che vengono eseguite simultaneamente dai nodi di una rete veloce, oppure usare altri sofisticati modelli di collegamento e comunicazione tra diverse unità di elaborazione, nello stesso modo in cui la mente rappresenta le informazioni come collegamenti tra i neuroni.

### Interazione Uomo/Macchina

- Strettamente connesso al progetto delle architetture di calcolo è il progetto della loro interfaccia con il mondo esterno.
- Come sarà possibile trasmettere gli algoritmi al computer e specificare a quest'ultimo quale algoritmo eseguire?
- La soluzione di questo problema in un ambiente in cui la macchina deve fornire vari servizi richiede di affrontare preventivamente parecchi altri problemi concernenti la coordinazione delle operazioni e alla condivisione delle risorse.

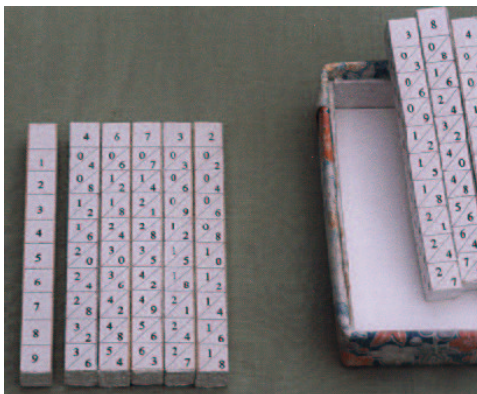


abaco



Muhammad ibn Musa  
Al'Khowarizmi  
(1100)

## Storia Informatica



John Napier usa il separatore decimale e inventa il logaritmo e diverse macchine da calcolo. In particolare, le ossa si evolveranno nel regolo (1612)

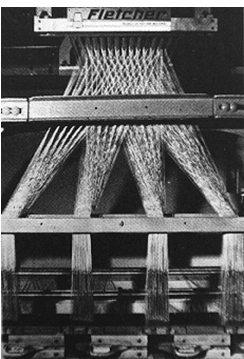
William Schickard descrive una macchina che combina il concetto del regolo con quello di sommatore meccanico ad ingranaggi in grado di eseguire moltiplicazioni. (1623)



Blaise Pascal costruisce una macchina addizionatrice con riporto automatico ("Pascalina").  
(1642)



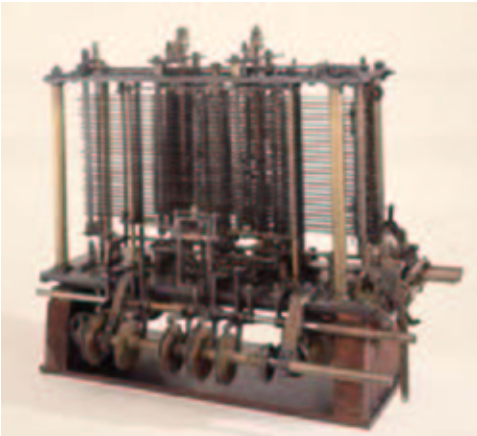
Gottfried Leibniz costruisce una macchina che esegue le moltiplicazioni come ripetizione di somme. Inoltre scopre ed usa il sistema di numerazione binario.  
(1673)



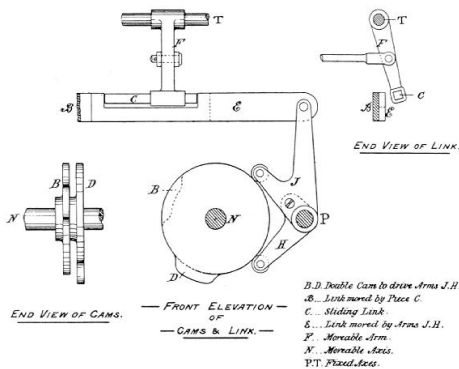
In Francia, Joseph-Marie Jacquard inventa un telaio automatico che usa schede perforate per controllare il disegno del tessuto.  
(1801)



Charles Babbage progetta il *Difference Engine* con lo scopo di calcolare le tabelle di navigazione. Chiede una sovvenzione governativa per la costruzione della macchina.  
(1822)

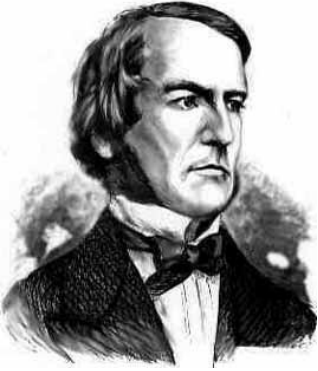


Dieci anni dopo, Charles Babbage realizza che il *Difference Engine* è solo una macchina specializzata per un calcolo particolare. Abbandona temporaneamente la costruzione e si dedica al progetto dell'*Analytical Engine*, il quale ha tutti i componenti di base dei moderni computer. Babbage non fece un buon lavoro di documentazione e le sue idee non vennero accettate. (1833)



Ada Augusta King, Contessa di Lovelace, traduce (dal francese) il rapporto di Luigi Menabrea sull'*Analytical Engine*, aggiungendo le sue note, diventando così la prima programmatrice della storia. (1840)

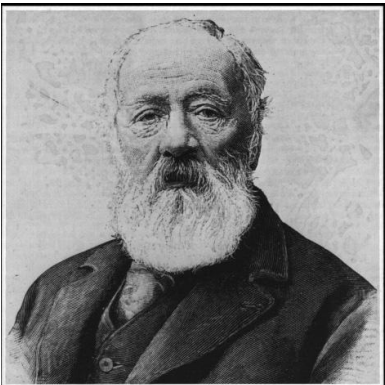
Samuel Morse spedisce il primo messaggio telegrafico da Washington a Baltimora. (1844)



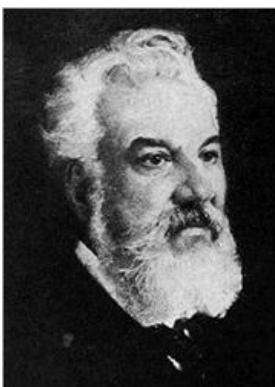
George Boole descrive il suo sistema per il ragionamento simbolico e logico che diventerà la base della progettazione dei calcolatori.  
(1854)

Un cavo telegrafico connette le due sponde dell'Atlantico.  
(1858)

Un cavo telegrafico transcontinentale connette le due coste degli Stati Uniti.  
(1861)



Meucci brevetta (in modo temporaneo) il telefono. Ripeterà l'operazione ogni anno fino al 1873, nella vana speranza di trovare un finanziatore per il brevetto.  
(1871)



Alexander Graham Bell brevetta il telefono.  
(1876)





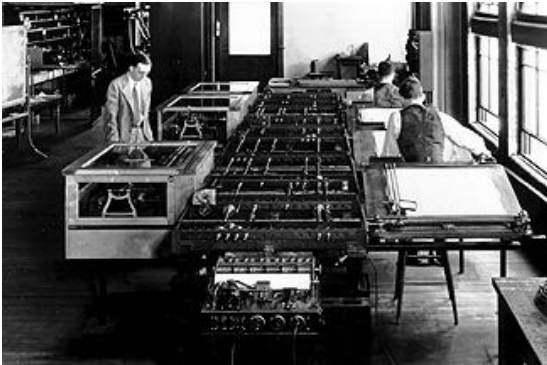
La popolazione in aumento ed il maggior numero di domande che vengono poste nel censimento USA rendono l'elaborazione dei dati del censimento troppo lunga. Herman Hollerith vince il bando per la fornitura dei dispositivi (elettro-meccanici) per l'elaborazione dei dati. La compagnia da lui fondata, la Hollerith Tabulating Company, diventerà una delle tre che composerò l'IBM nel 1924.  
(1890)



Guglielmo Marconi trasmette un segnale radio.  
(1895)

Gramophone costituisce il primo programma radio diffuso da New York.  
(1907)

Un segnale televisivo a colori è  
trasmesso con successo.  
(1929)



Vannevar Bush, MIT, costruisce il  
*Differential Analyzer*, con capacità  
di integrazione e differenziazione.  
(1930)