



# *Computabilità*

## *Un po' di Storia*

---

Progetto Nazionale Lauree Scientifiche  
*Licei “Fracastoro” e “Messedaglia”*  
Verona, novembre/dicembre 2012



# Sommario

- I Tempi Antichi
- L'Evo Moderno
- La Storia recente



# Fin dai tempi più antichi ...



# L'*informatica* ha origini piuttosto remote ...

- Un percorso sorprendente
  - che parte dalla Preistoria,
  - attraversa i Tempi Antichi,
  - e il Medioevo,
  - per arrivare fino a noi.



# La necessità del calcolo

- Fin dai tempi più antichi l'uomo ha sentito la necessità di calcolare.
- Alcuni esempi.
  - Per il commercio: contabilità.
  - Per le “misure della terra”.
  - Per “prevedere il futuro”:  
scandire il tempo,  
anticipare le stagioni belle e brutte, ...
  - Per gli spostamenti e la navigazione.



# I primi passi



- 4000/3500 a. C.  
Le prime “annotazioni” contabili conosciute si fanno risalire ai Sumeri.
- 3000/2600 a. C.  
Compare in Babilonia uno strumento di calcolo: **l’abaco**.



Un abaco cinese “moderno”



# Metodi di calcolo

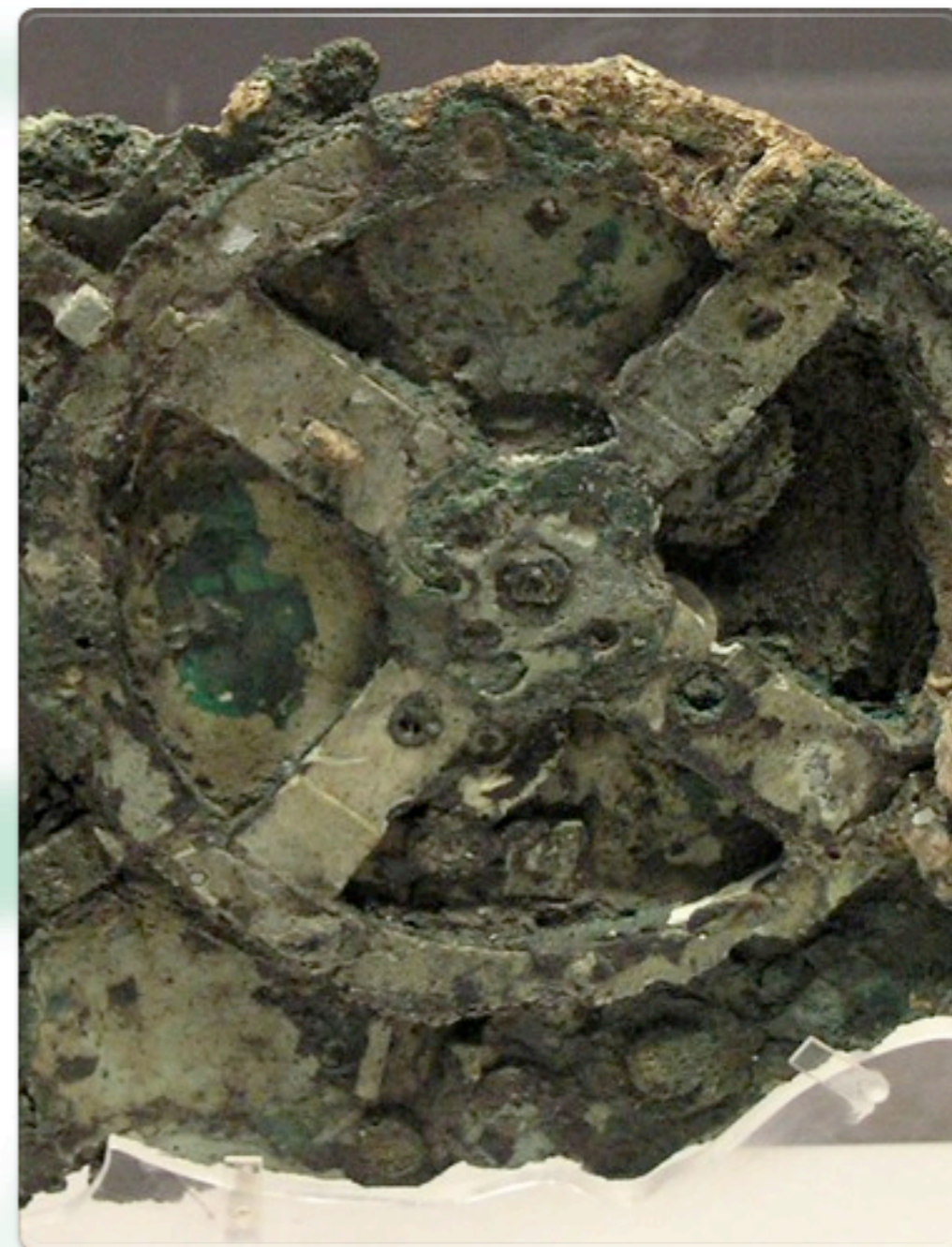
- Egitto, 1800 a. C.  
Compaiono procedimenti per le **addizioni**.
- Cina, 1300 a. C.  
Nasce una **notazione posizionale**.
- Nell'antica Grecia vengono studiati moltissimi procedimenti per risolvere problemi basati su metodi sia numerici che geometrici.



# Uno strumento complesso



- Grecia, I secolo a. C.  
Ai primi del '900, nelle vicinanze dell'isola di **Antikythera**, venne scoperto sott'acqua un meccanismo che si ritiene fosse destinato a calcoli astronomici.
- Non è l'unico esempio noto di questi meccanismi, ma è notevole per la sua complessità.







# Nel Medioevo

- Lo **zero** viene introdotto in Cina nel IX secolo, ma ha sicuramente origini più antiche.
- Nello stesso periodo **Al-Khwarizmi** scrive alcuni testi fondamentali sull'aritmetica (tradotti in latino solo nel XII secolo)
- I **numeri negativi** sono noti in India fin dal VI secolo, ma in Europa arrivano nel XV secolo!



# La notazione numerica

- Il **sistema** che adoperiamo per scrivere i numeri, **decimale-posizionale**, ha origini indiane molto lontane ed è giunto fino a noi grazie alla civiltà araba.
- Il significato delle cifre dipende della posizione.
- Comprende lo zero e i numeri negativi.
- Perché questo sistema è così importante?



# L'Evo Moderno

Programmazione per Matematica Applicata  
AA 2012/13 - Ugo Solinas



# Le macchine per calcolare

- La fine del Medioevo porta a grandi scoperte e ad una grande estensione dei **traffici mercantili**.
- L'evoluzione economica e sociale richiede un maggiore **sforzo organizzativo**.
- A partire dal XVII secolo ci si ingegna per produrre strumenti di tipo meccanico che consentano di **eseguire calcoli**.



# Nepero

- **John Napier** (1550-1617), scozzese, introduce alcune importanti novità:
  - *i logaritmi*;
  - il separatore decimale;
  - i “bastoncini” (detti di Nepero), uno strumento per facilitare i calcoli.



# Le prime “macchine”

- Oughtred, 1622: il **regolo calcolatore**, uno strumento usato dagli ingegneri fino a pochi anni fa.
- Pascal, 1642:  
la macchina per le addizioni (*pascalene*).
- Leibnitz, 1673:  
la macchina per le moltiplicazioni.



# Il XIX Secolo: le “macchine”

- Joseph-Marie **Jacquard**, 1801:  
macchina tessitrice a ***schede perforate***.
- Charles **Babbage** (1791-1871):
  - ***macchina delle differenze***;
  - ***macchina analitica***.



# Il XIX Secolo: il “pensiero”

- **Ada Augusta King** (1815-1852),  
figlia del poeta Byron, traducendo un testo di Menabrea sulla macchina analitica di Babbage, aggiunge alcuni commenti, alcuni dei quali si possono considerare come veri e propri “**programmi**”!
- **George Boole** (1815-1864),  
per descrivere con metodologia matematica le leggi del ragionamento, definisce la **logica simbolica** e i **valori di verità**.





# Il XIX Secolo: la “tecnologia”

- Anche la tecnica fa notevoli passi avanti in questo periodo.
- Ne citiamo alcuni per noi interessanti:
  - l'elettricità,
  - il telegrafo,
  - Il telefono,
  - la radio,
  - ...



# Sviluppi recenti

Programmazione per Matematica Applicata  
AA 2012/13 - Ugo Solinas



# il XX secolo



- All'inizio del secolo compaiono le prime *calcolatrici elettro-meccaniche*.
- Il periodo della II Guerra Mondiale vede la costruzione di strumenti più complessi dotati anche di *memoria*.
- Successivamente lo sviluppo subisce un'ulteriore accelerazione dai primi *calcolatori elettronici* agli attuali *personal computer*.



# il XX secolo



## *Gli sviluppi più recenti*

- **L'informatica**, come la intendiamo oggi, nasce nel secolo XX.
- Il suo sviluppo passa attraverso
  - le calcolatrici elettro-meccaniche,
  - lo sviluppo della fisica,
  - lo nascita della logica matematica,
  - fino ai calcolatori moderni.



# il XX secolo



A che cosa si devono questi sviluppi?

- Progressi della scienza in generale e della fisica in particolare.
- Sviluppo conseguente di nuove tecnologie.
- Indagini sui ***fondamenti della matematica***.
- Studio della ***logica matematica***.
- Nascita di una ***“Scienza della Computazione”***



## la Matematica

- Agli inizi del secolo molti famosi matematici (*Hilbert, Gödel, Church, Herbrand, ...*) studiano questioni essenziali sui *fondamenti della matematica*.
- In questo contesto *Alan Turing* propone una ***macchina calcolatrice universale***, in pratica il progetto matematico dei calcolatori moderni.



# il XX secolo



## la Tecnologia

- Anche la fisica, l'elettronica e la tecnologie da queste derivate hanno uno sviluppo straordinario.
- Nascono i *relay*, i tubi catodici, le valvole termoioniche, i *transistor* (1947), i circuiti integrati, ...



## *i Linguaggi di Programmazione*

- I primi calcolatori elettronici programmabili sono molto difficili da usare:
  - i programmi sono costruiti “a mano” scrivendo i codici numerici delle istruzioni.
- Per porre rimedio a questo inconveniente vengono sviluppati un grande numero di **linguaggi di programmazione.**





# il XX secolo



## *i Sistemi Operativi*

- Nonostante questo progresso i calcolatori rimangono difficili da gestire.
- Un grande passo in avanti è determinato negli anni '70 dall'introduzione dei sistemi operativi.



## *i grandi Calcolatori e altro*

- Le prime macchine per il calcolo automatico sono molto ingombranti!
- Ricordiamo i primi grandi calcolatori.
  - Z1, Z2, ... (Germania, 1941)
  - Colossus Mark I (UK, 1943)
  - Eniac, Edvac, Harvard Mark I, ... (USA, 1945)
- Negli anni '50 inizia la fase commerciale.



# il XX secolo



## il Personal Computer

- **Olivetti Programma 101**, sviluppato tra il 1962 e il 1964 (!), è il primo *calcolatore programmabile per uso personale*.
- **Altair** segue nel 1975.
- **Apple II** è introdotto nel 1977.
- Seguono le macchine della **Tandy** e della **Commodore**.
- Nel 1981 **IBM** lancia l'architettura **PC**.



# Le interfacce grafiche

- Ma il *personal computer* diventa veramente popolare e facile da usare con l'introduzione delle interfacce grafiche “a finestre”.
- Questo tipo di *software* è studiato da **Xerox**, ma è **Apple** che le usa come base per il sistema operativo del **Macintosh**.
- Successivamente **Microsoft** le incorpora nel sistema operativo **DOS** che lo commercializza.



# Internet e Web



- L'informatica in tempi più recenti invade progressivamente la vita di ognuno di noi:
- **internet**: un'infrastruttura standardizzata per la connessione di calcolatori.
- **web**: un servizio basato su *internet* che permette di disporre di un'enorme quantità di informazioni, servizi e risorse.
- **mobile computing**:  
*smartphones, ultrabook, tablet, ...*



# Qualche riferimento

- *Martin Davis – Il Calcolatore Universale*, una storia dell'informatica da un insolito punto di vista, quello di un logico matematico.
- Diverse informazioni sono state tratte dalle pagine web ufficiali della **IEEE**: [www.computer.org](http://www.computer.org)
- Le immagini, salvo diversa segnalazione, sono state tratte da [Wikipedia](http://en.wikipedia.org).
- e altro ancora!