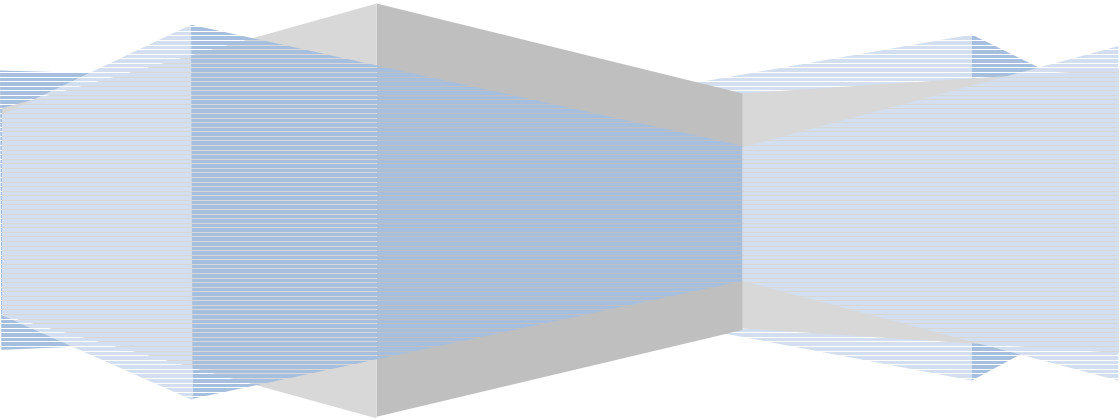


**2010-2011**

# L'INFORMATICA

*per la Facoltà di Economia LUM di POMEZIA  
Vers. 1.0*

LEO STILO



## INDICE

### Premessa

Premessa.....	4
---------------	---

### **Capitolo Primo** **DAL CALCOLO ALL'INFORMAZIONE**

1. Il calcolo come fine.....	9
2. Il calcolo come mezzo.....	19
3. Il calcolo come altro da sé.....	25

### **Capitolo Secondo** **GENESI STORICA DELLE MODERNE** **TECNOLOGIE INFORMATICHE**

1. La Guerra Fredda: incubatrice della rivoluzione informatica.....	32
2. L'avvento di computer sempre più <i>Personal</i> .....	35
3. Il Software: da cenerentola a protagonista del mercato globale.....	38
4. L'era del Bit e l'affermarsi di internet.....	43



## **Premessa**

*La vita di relazione, privata e professionale, tende sempre più a perdere lo stretto rapporto, un tempo fisiologico, con la fisicità.*

*Comprendere, anche se solo in modo superficiale, l'influenza che l'informatica ha esercitato (ed esercita) sull'economia e sulla società è un elemento imprescindibile di un qualunque percorso di studio e di ricerca in ambito economico.*

*Cercando nel passato un evento di portata analoga all'avvento dell'informatica forse quello che si avvicina di più, per le conseguenze che ha determinato nel lungo periodo, è l'affermarsi e il diffondersi della scrittura (una serie di segni grafici convenzionalmente predeterminati ed idonei ad evocare fatti e/o concetti).*

*Si può solo immaginare cosa abbia determinato tale innovazione in una società in cui la cultura, complesso di nozioni e valori, veniva fino a quel momento tramandata in forma orale da una generazione all'altra.*

*La possibilità di fissare in modo fedele su un supporto, duraturo nel tempo, il proprio pensiero deve*

*aver coinvolto emotivamente l'immaginario di tutte le persone e creato quelle aspettative, reali o di fantasia, molto simili a quelle che oggi sono evocate dall'informatica e dalle sue applicazioni tecnologiche.*

*Con la scrittura il pensiero poteva finalmente essere affidato ad un supporto duraturo e consultabile lontano – in termini di tempo e di spazio - dalla mente del suo creatore.*

*Il pensiero fissato materialmente attraverso la scrittura su supporti materiali determinava così un'identificazione, per secoli rimasta immutata, tra “contenuto” (pensiero) e contenitore (supporto materiale).*

*Con il passare dei secoli, la concretizzazione di tali eventi, come gocce incessantemente cadute sulla roccia, ha determinato una capillare ed impensabile penetrazione del sapere all'interno degli strati più impervi e nascosti della società.*

*Il bagaglio comune di conoscenze poteva così aumentare esponenzialmente, da generazione in generazione, non più limitato dalle capacità mnemoniche del singolo individuo, ma “magmaticamente”*

*sedimentato e raccolto in modo sempre più organico ed ordinato.*

*Nel quadro idilliaco, a brevi tratti abbozzato, deve essere inserito, però, uno degli effetti collaterali, probabilmente inevitabile, di una tale innovazione.*

*Allora, come oggi, chi sapeva leggere ed interpretare i segni grafici iscritti sui vari “supporti del sapere” era in grado di aumentare efficacemente e ad una velocità maggiore il proprio bagaglio di conoscenze, a differenza dei ritmi lenti e spesso infruttuosi di chi era costretto, dalla vita e dalle condizioni sociali, ad una forzata ignoranza degli strumenti (saper leggere e scrivere) idonei ad attingere dai numerosi serbatoi la “conoscenza” (i libri di ieri...internet di oggi).*

*Il costo dei supporti cartacei e l'effimera diffusione degli strumenti cognitivi di base necessari ad accedere agli archivi della conoscenza si rivelarono, nel corso della storia dell'umanità, i peggiori nemici dell'autonomia dell'individuo.*

*Grazie alle nuove tecnologie ogni informazione, fisicamente inserita in tempi e luoghi diversi, nel momento in cui si va ad aggiungere, affiancandosi, alle*

*altre contenute nelle varie banche dati, perde l'originale rapporto spazio-temporale con le precedenti e le successive per essere elaborata e trattata in funzione del suo intrinseco contenuto ed ordinata, di volta in volta, in funzione dell'interrogazione che l'utente, "cacciatore d'informazioni", rivolge al sistema "elaboratore".*

*Il surplus informatico è dato dall'enorme vastità di notizie e dalla capacità altamente selettiva che gli elaboratori mettono a disposizione dell'utente.*

*La novità, quindi, risiede nella capacità di trovare in tempi brevi e con poco dispendio di energie l'ago, rappresentante l'informazione cercata, negli enormi pagliai messi a disposizione dalle nuove tecnologie della gestione digitale delle informazioni.*

*Tutti possono avere accesso a questa enorme banca di informazioni; tuttavia, quello che spesso manca non è la capacità di leggere i contenuti che interessano ma la capacità di trovare e selezionare, all'interno di un enorme mucchio, quelli che sono utili( separandoli dagli altri inutili) tramite apposite "interrogazioni – filtro".*

*Riappare così dalla storia passata lo spettro di un nuovo settore culturale capace di tagliare*

*trasversalmente in due la società: da un lato, chi utilizzando le nuove tecnologie, riesce ad informarsi meglio ed in tempi più rapidi; dall'altro, chi ostinatamente rimane legato a modalità operative ormai largamente superate con l'effetto di essere costantemente sovrastato dalla tecnologia della gestione digitale delle informazioni.*

# CAPITOLO PRIMO

## DAL CALCOLO ALL'INFORMAZIONE

**Sommario:** 1. *Il calcolo come fine*; 2. *Il calcolo come mezzo*; 3. *Il calcolo come altro da sé*.

\*\*\*

### 1. Il calcolo come fine.

Sin dalla preistoria l'uomo ha cercato di inventare un sistema capace di rappresentare e memorizzare le quantità numeriche<sup>1</sup>.

La ricerca di un “*sistema di numerazione*”, ossia di un sistema costituito da convenzioni (simboli) di rappresentazione numerica e da regole per compiere delle operazioni, è una costante presente in tutte le civiltà antiche e moderne.

---

<sup>1</sup> Per un approfondimento: Ifrah, George, *Storia universale dei numeri*, Milano, 1984; Nicosia, Giovanni Giuseppe *Numeri e culture. Alla scoperta delle culture matematiche nell'epoca della globalizzazione*, Trento, 2008; Soresini F., *"Storia del calcolo automatico"*, Roma, 1977.

Nel corso della sua evoluzione l'uomo ha saputo inventare e scoprire dei dispositivi pratici per rappresentare molti numeri con pochi simboli convenzionali.

Per ottenere ciò fu necessario predeterminare una scala convenzionale di simboli definita "base".

Le civiltà che si sono susseguite nel tempo hanno utilizzato diverse basi:  $2^2$ , 3, 4,  $5^3$ , 6, 8,  $10^4$ , 12, 16,  $20^5$ ,  $40^6$  e  $60^7$ .

Come testimoniano numerosi reperti archeologici una fase di estremo rilievo nell'ambito dell'evoluzione dei sistemi di calcolo è stata quella legata all'utilizzo del corpo umano nella sua complessità di arti ed articolazioni. Grazie all'utilizzo di questo particolare strumento si riuscirono, probabilmente, ad incrementare

---

<sup>2</sup> Contavano in base 2 alcune popolazioni neolitiche, ad esempio, i Gumulgal australiani.

<sup>3</sup> Un esempio di base 5 è la lingua Api delle Nuove Ebridi mentre un utilizzo misto (base 5 e base 20) è presente negli Aztechi.

<sup>4</sup> La matematica egizia fu una delle prime ad utilizzare la base 10.

<sup>5</sup> La matematica/astronomia Maya fu una delle prime ad utilizzare la base 20.

<sup>6</sup> Gli antichi incas utilizzavano un sistema di numerazione in base 40.

<sup>7</sup> Contavano in base 60 alcune popolazioni della Mesopotamia. I più antichi testi matematici babilonesi pervenuti sino ai nostri giorni risalgono al 3500 a.C. circa

le potenzialità insite nelle operazioni di calcolo come, ad esempio, il passaggio dalla conta per *comparazione* a quella per *successione*.

In altri termini, se nella prima ipotesi (conta per comparazione) il contare non è altro che “associare un oggetto con un altro” (Es. 1 sasso = 1 bue) con l’utilizzo delle parti del corpo umano non omogenee e non facilmente associabili alla “res (cosa)” oggetto del computo, si assiste ad una sempre maggiore determinazione “astratta” dei numeri (conta per successione) dove l’indicazione del punto di arrivo (ad es. un gomito) rappresenta già da sé la quantità convenzionalmente predeterminata senza bisogno di alcun altro riferimento cognitivo (es. 1 gomito = 5 dita della mano + 1 polso + 1 gomito = 7).

Nonostante tutte le iniziative e scoperte la mano, anche per ragioni antropomorfe, si affermò come lo strumento/sistema/convenzione dominante.

Il numero delle dita ha, infatti, condizionato la scelta della base decimale come opzione dominante nella rappresentazione dei numeri.

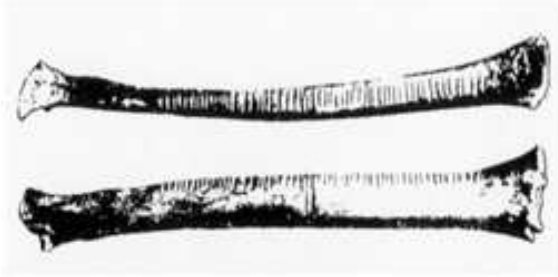
Già prima dei Greci<sup>8</sup>, i Sumeri e le popolazioni indoeuropee, utilizzarono la numerazione in base 10.

Di seguito un rapido *excursus*, organizzato cronologicamente, in merito ai principali strumenti utilizzati come ausilio per il calcolo.

Nel 1937 in Cecoslovacchia è stato rinvenuto un osso di lupo risalente probabilmente al 30.000 a. C. recante delle incisioni molto particolari. Si tratta di 55 intaccature disposte su due serie (25 e 30) a loro volta distribuite in gruppi da 5 chiara testimonianza dell'uso di tale oggetto quale ausilio per il calcolo e la sua memorizzazione

---

<sup>8</sup> La *tetraktýs* per Pitagora e i suoi discepoli (dal greco antico τετρακτύς) veniva identificata con la successione aritmetica dei primi quattro numeri naturali. Successione di numeri che può essere rappresentata geometricamente e graficamente attraverso un triangolo equilatero di lato quattro ( $1+2+3+4=10$ ). Per approfondimenti si rinvia a: Piergiorgio Odifreddi, *Le menzogne di Ulisse. L'avventura della logica da Parmenide ad Amartya Sen*, Milano, 2004, Corinne Morel, *Dizionario dei simboli, dei miti e delle credenze*, Firenze, Giunti Editore, 2006.



**Ossso di lupo - 30.000 a. C.**

La civiltà sumerica utilizzava per i predetti fini delle tavolette dove vi è traccia di operazioni commerciali e dei relativi calcoli (4.000-1200 a.C.).



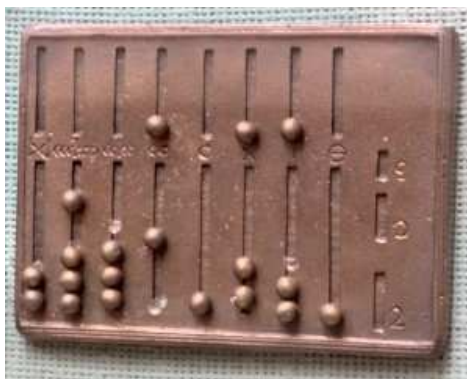
**Frammento della “Stele degli Avvoltoi”<sup>9</sup>**

---

<sup>9</sup> Frammento della Stele degli Avvoltoi. Per la fonte fotografica si rinvia a: Wikipedia: Voce “Sumeri”.

Di estrema rilevanza, per la diffusione e la sua longevità, è l'abaco, un antico strumento utilizzato per effettuare calcoli. Le apparizioni più risalenti nel tempo possono datarsi attorno all'anno 2000 a. C. in Cina.

L'abaco venne ampiamente utilizzato anche dai Greci e dai Romani.



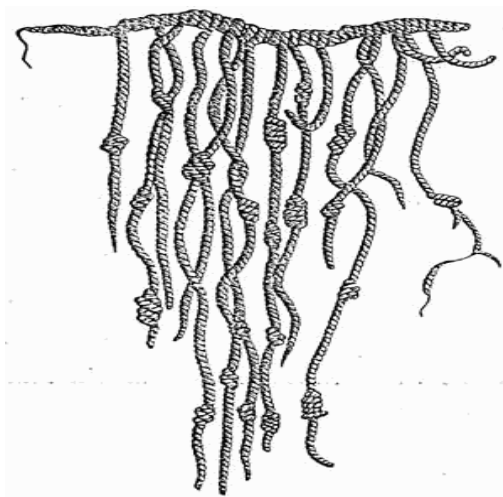
**Abaco<sup>10</sup>**

---

<sup>10</sup> Ricostruzione di un abaco di epoca romana realizzato dal museo RGZ a Magonza nel 1977. Fonte fotografia Mike Coulshaw - Abacus Scanned and uploaded by Malcolm Farmer (English Wikipedia) "Source:" Article for "abacus", 9th edition Encyclopedia Britannica, volume 1 (1875) Category:History of mathematics). Per la fonte fotografica si rinvia a: Wikipedia: Voce "Abaco".

Un altro strumento di calcolo di particolare interesse è quello che venne utilizzato presso gli Incas: i Quipu (o khipu).

Questi strumenti permettevano di rappresentare dati numerici ed altri tipi di informazioni attraverso delle cordicelle di diversa fattura e colore (1200/1500 a. C.). In altre parole, i supporti mnemonici erano costituiti da corde di cotone colorate con la presenza di vari nodi lungo la superficie che rappresentavano i numeri o le altre quantità da ricordare.



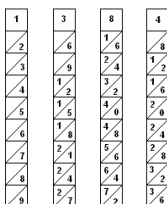
**\*Quipu (o khipu)<sup>11</sup>**

---

<sup>11</sup> Immagine estratta da Meyers Konversationslexikon of 1888 - Public Domain. This image is from the 4th edition of the Meyers

Nella storia degli strumenti per il calcolo un ruolo importante è rivestito dai bastoncini di Nepero (detti anche *virgulae numeratrices* oppure ossa di Nepero). L'invenzione di tale strumento è attribuita a John Napier ed è collocabile storicamente intorno al 1617.

Sono state realizzate varie versioni dei bastoncini di Nepero, nella versione più semplice lo strumento era costituito da stecche (spesso di avorio) sui quali erano incisi i primi multipli di un numero, con le decine e le unità divise da una barra obliqua, facendo scorrere le stesse l'una sull'altra era possibile compiere operazioni di calcolo istantaneamente.



**\*Bastoncini di Nepero<sup>12</sup>**

---

Konversationslexikon. The copyright of this work has expired, so this picture is public domain and may be freely used. Per la fonte fotografica si rinvia a: Wikipedia: Voce “Quipu”.

<sup>12</sup> Per approfondimenti e per la fonte fotografica si rinvia a: Wikipedia: Voce “Bastoncini di Nepero”.

William Oughtred, matematico inglese, inventò, basandosi su quanto teorizzato da Nepero sui logaritmi, il regolo calcolatore nel 1632.



### **Regolo calcolatore**

Successivamente alle scoperte ed intuizioni dei citati studiosi il filosofo e matematico francese Blaise Pascal costruì la prima vera calcolatrice (modernamente intesa) che da lui prese il nome di Pascalina.

Questa apparecchiatura era in grado di compiere operazioni di somma e sottrazione.



**\*Pascalina<sup>13</sup>**

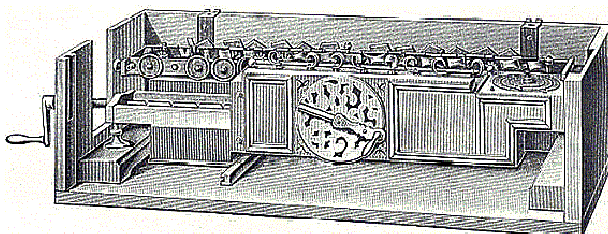
---

<sup>13</sup> Per approfondimenti sulla meccanica della Pascalina e per immagini della stessa ad alta definizione si rinvia a [www.museoscienza.org](http://www.museoscienza.org).

Sul solco tracciato Pascal, Leibniz (1673) progettò una macchina capace di moltiplicare e dividere.

Leibniz, inoltre, cercò – tra i primi - di costruire una calcolatrice su base binaria ossia basata sul sistema numerico binario<sup>14</sup>.

Questa intuizione non ebbe molto successo e fu dimenticata per molto tempo fino a quando George Boole nell'Ottocento non riprese i concetti di Leibniz e gettò le basi per il funzionamento dei calcolatori elettronici.



**\*Calcolatrice di Leibniz<sup>15</sup>**

---

<sup>14</sup> La macchina funzionava grazie a delle biglie la cui posizione all'interno della macchina determinava il loro valore (1 o 0).

<sup>15</sup> Per approfondimenti si rinvia a: wikipedia, voci Stepped Reckoner, Gottfried Wilhelm von Leibniz.

## **2. Il calcolo come mezzo.**

E' riconosciuta a Leibniz l'intuizione, successivamente sviluppata da altri studiosi e filosofi, di poter trasformare il ragionamento in calcolo segnando così idealmente il passaggio dal periodo in cui il fine delle macchine era il calcolo all'epoca in cui le stesse diventano un mezzo per ottenere qualcosa di diverso dal puro calcolo aritmetico.

Antesignano di tali strumenti è la macchina di Anticitera (o meccanismo di Antikythera) il più antico calcolatore meccanico conosciuto databile al 150-100 a .C.

Si tratta di un meccanismo costituito da un complesso intreccio di ruote dentate con incise delle iscrizioni la cui funzione doveva essere quella di calcolare il sorgere del sole, le fasi lunari, i movimenti dei pianeti, gli equinozi.

Il meccanismo è attualmente conservato nella collezione di bronzi del Museo archeologico nazionale di Atene, assieme alla sua ricostruzione.

La rilevanza di questo meccanismo risiede, ai fini del presente discorso, nel fatto che il calcolo non è più considerato come il fine stesso dell'operazione

meccanica ma come il mezzo per ottenere delle informazioni astronomiche.

Per questo motivo, il meccanismo di Anticitera deve essere considerato come il precursore dell'astrolabio<sup>16</sup> piuttosto che l'antenato della calcolatrice.



**\*Frammento della macchina di Anticitera<sup>17</sup> e sua ricostruzione<sup>18</sup>**

---

<sup>16</sup> L'astrolabio è uno strumento astronomico antico per mezzo del quale era possibile localizzare o predire la posizione di corpi celesti come il Sole, la Luna, i pianeti e le stelle. Inoltre, conoscendo la longitudine era possibile determinare l'ora. Fu il principale strumento di navigazione fino all'invenzione del sestante.

<sup>17</sup> Il meccanismo è attualmente conservato nella collezione di bronzi del Museo archeologico nazionale di Atene, assieme alla sua ricostruzione.

<sup>18</sup> Replica of the Antikythera Instrument: Based on the research of Professor Derek de Solla Price, in collaboration with the National Scientific Research Center "Demokritos" and physicist CH Karakalos who carried out the x-ray tomography of the original. Per la fonte fotografica si rinvia a: Wikipedia: Voce "Macchina di Anticitera".

Tralasciando la macchina di Anticitera (esempio di *out of place artifacts* "manufatti fuori dal tempo"), è necessario soffermarsi sull'evoluzione delle macchine capaci di produrre in automazione res diverse dal semplice calcolo in sé.

Risalgono all'800 i primi macchinari progettati e sviluppati sulla base del codice binario (0,1) muniti di schede perforate.

Gli scienziati in questa fase storica si dedicarono in modo specifico allo sviluppo delle possibili applicazioni del predetto metodo teorizzato.

Un frutto prezioso delle predette ricerche è il telaio di Jacquard.

Si tratta di un tipo di telaio per tessitura che può eseguire disegni anche complessi in modalità "automatica". Se è vero che il telaio meccanico esisteva già da diversi anni spetta, tuttavia, al francese Joseph-Marie Jacquard la realizzazione (1801) di un telaio destinato a rivoluzionare la produzione tessile del XIX secolo. Ad un normale telaio Jacquard aggiunse un altro apparato che permetteva la realizzazione automatica della tela consentendo di produrre tessuti, con trame anche molto

complesse in tempi rapidi e con il lavoro di un solo tessitore.

Come si può immaginare l'invenzione di Jacquard non venne accolta con entusiasmo da parte dei tessitori terrorizzati dal fatto di perdere il posto di lavoro sostituiti da una macchina.



**\*Telaio di Jacquard**<sup>19</sup>

Di notevole rilevanza è l'apporto dato Charles Babbage, Professore di matematica all'università di Cambridge, il quale indirizzò i suoi studi e le sue ricerche alla progettazione e realizzazione di due macchine calcolatrici, una differenziale e l'altra analitica.

---

<sup>19</sup> Per la fonte fotografica si rinvia a <http://www.homolaicus.com/scienza/calcolo/jacquard.htm> e Wikipedia, voce *telaio di Jacquard*.

Durante il dispendioso, in termini di risorse economiche e fisiche, sviluppo del suo primo progetto, la Macchina differenziale, Babbage volle dedicarsi alla progettazione di un'altra macchina a vocazione "generica".

Si trattava, in sintesi, del progetto di una macchina non limitata al solo calcolo matematico ma altresì capace di elaborare dei "ragionamenti" (c.d. Macchina analitica).

La base teorica della macchina analitica ripropone il meccanismo logico con cui operano i moderni computer. Babbage teorizzò, infatti, un sistema di input, un sistema per elaborare i dati (attraverso un dispositivo chiamato il mulino) ed un sistema di output.

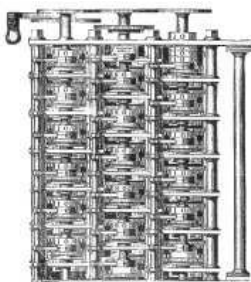
La macchina di Babbage avrebbe dovuto essere alimentata da un motore a vapore ed avere dimensioni estremamente grandi (lunga più di 30 metri per 10 metri di profondità dotata di 5.000 ruote dentate, 200 accumulatori di dati composti di 25 ruote collegate tra loro).

L'input e il programma sarebbero stati inseriti nella macchina attraverso delle schede perforate (sul modello del telaio di Jacquard) mentre i dati di uscita (*output*)

sarebbero stati prodotti da uno stampatore e da un arco in grado di tracciare curve.

La parte elaboratrice "il mulino" avrebbe potuto compiere le quattro operazioni aritmetiche. Il 1833, grazie al progetto di Babbage, può essere definito l'anno del primo calcolatore programmabile dotato di un'unità di memoria ed un'unità di calcolo. La macchina analitica non venne mai integralmente realizzata ma le idee e i principi posti alla base del suo progetto dureranno nel tempo e produrranno fecondi frutti.

La macchina di Babbage rappresenta un'evoluzione rispetto al passato in quanto attraverso il calcolo la stessa riesce ad elaborare ciò per cui si programma.



**Macchina di Babbage<sup>20</sup>**

---

<sup>20</sup> Per la fonte fotografica si rinvia a Wikipedia, voce *macchina analitica*.

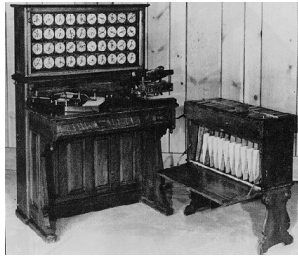
### **3. Il calcolo come altro da sé.**

L'ultima parte dell'evoluzione delle macchine realizzate dall'uomo come ausilio nelle operazioni di calcolo e di memorizzazione dei numeri è quella che può essere definita per comodità espositiva: la fase in cui **il calcolo diviene altro da sé.**

In tale prospettiva la prima macchina a rappresentare questa nuova filosofia è quella di Hollerith realizzata nel 1890. Alle origini di tale invenzione vi è un'esigenza estremamente pratica e specifica: l'elaborazione del censimento americano del 1890.

Il problema venne affrontato da uno studioso di statistica Herman Hollerith che adattò la scheda perforata alle esigenze del censimento.

Su ogni scheda vennero registrati i dati di un cittadino e grazie alla macchina inventata e realizzata per l'occasione il censimento si realizzò in tempi rapidissimi. Hollerith fondò proprio in quel periodo una società che prese il nome di IBM (International Business Machine).



**Macchina di Hollerith<sup>21</sup>**

Con l'avvento delle guerre e l'esigenza di cifrare (nascondere) il contenuto delle informazioni trasmesse nascono le macchine di cifratura elettromeccaniche. Una delle più note è Enigma (1920) utilizzata dalle forze armate tedesche.

La diffusione di Enigma è legata alla sua “presunta” indecifrabilità ed alla facilità d'uso.

**Il calcolo si astrae per divenire esso stesso mezzo del messaggio e “contenitore del contenuto informativo” veicolato.**

---

<sup>21</sup> Per approfondimenti e immagini dettagliate della macchina di Hollerith si rinvia a: Wikipedia, voce Hermann Hollerith; [http://www.officemuseum.com/data\\_processing\\_machines.htm](http://www.officemuseum.com/data_processing_machines.htm) ;  
<http://www.columbia.edu/acis/history/hollerith.html> ;  
<http://museum.nist.gov/panels/conveyor/hollerithbio.htm> ;  
[http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/builders/builders\\_hollerith.html](http://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/builders/builders_hollerith.html)



**Enigma**<sup>22</sup>

Per rispondere ad Enigma ed all'esigenza del controspionaggio polacco ed inglese venne realizzata la "Bomba" (1932 progetto / 1938 realizzazione), una macchina costituita da più moduli ciascuno dei quali consisteva in uno scaffale di ferro largo 2 m. circa e alto 90 cm.

La Bomba utilizzava esclusivamente il sistema c.d. di "forza bruta" per decifrare il messaggio e non era

---

<sup>22</sup> Fonte immagine: Wikipedia, voce Enigma crittografia.

in alcun modo riprogrammabile se non attraverso una modifica del meccanismo.

Le idee di Babbage, come fuoco sotto la cenere, ritornarono di attualità grazie ad Howard Aiken che nel 1937, ad Harvard, assieme ad IBM, riprese il progetto della macchina analitica utilizzando il relè come modulo di base. Nasce così MARK1.

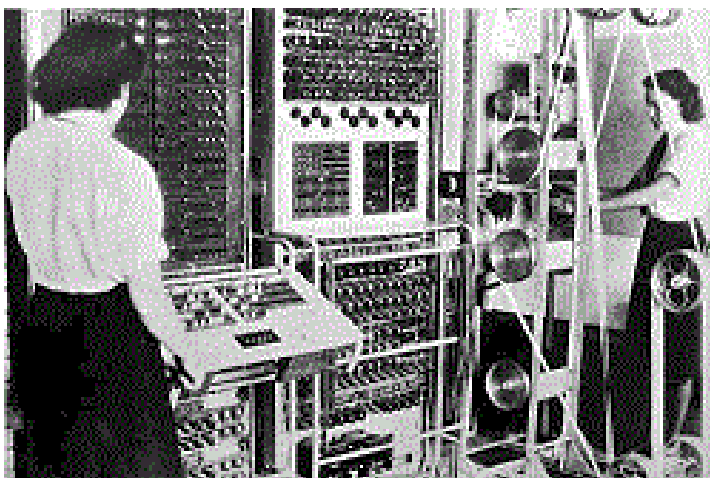
Nel 1939 Konrad Zuse si dedicò alla realizzazione dell Z1, calcolatore elettromeccanico basato sul sistema binario e programmabili. Le memorie erano nei primi modelli di natura meccanica mentre nei modelli successivi (Z2 e Z3) si basarono sui relè<sup>23</sup>.

Seguirono nel 1943 il Colossus britannico<sup>24</sup>, il primo computer in grado di decifrare, forzandone i codici di cifratura, i messaggi inviati fra Hitler e i suoi capi di stato maggiore.

---

<sup>23</sup> Lo Z3 è composto da 2.200 relè funzionanti a una frequenza compresa tra i 5 e i 10 hertz. Il sistema utilizzava parole lunghe 22 bit. Per ulteriori informazioni si rinvia a wikipedia, voce Z3

<sup>24</sup> Il Colossus è stato progettato dal matematico Max Newman e realizzato da Tommy Flowers nella Post Office Research Station a Dollis Hill. Per approfondimenti si rinvia a: Simon Singh, Codici & segreti, Milano, 1999.

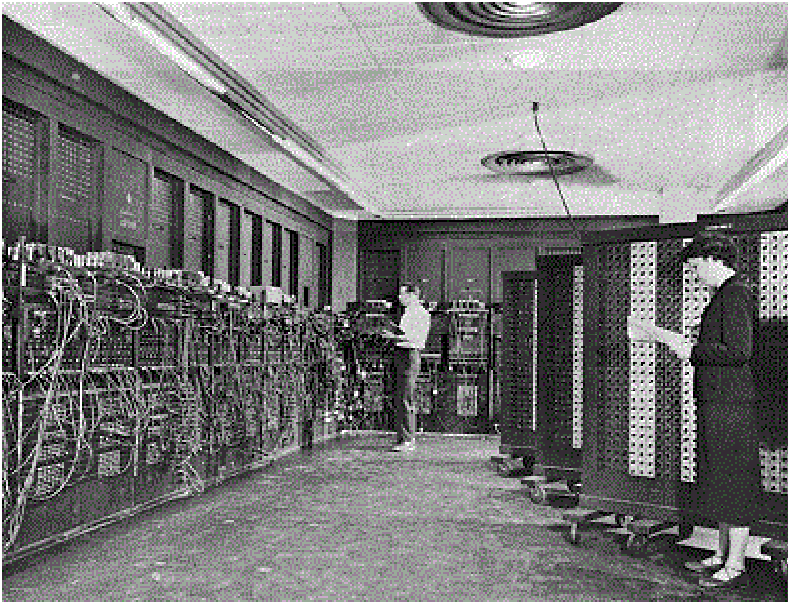


Colossus<sup>25</sup>

La successiva tappa evolutiva è segnata dalla realizzazione dell'ENIAC (1946) (Electronic Numerical Integrator And Computer) che viene spesso citato come il primo computer elettronico della storia (tuttavia lo Z3 venne realizzato 1941).

---

<sup>25</sup> Fonte immagine: wikipedia, voce Colossus.



ENIAC<sup>26</sup>

Le dimensioni di tale apparato sono impressionanti paragonandoli a quelle dei moderni computer: 30 m. di lunghezza; 3 m. di altezza; 1 m. larghezza; 27 tonnellate di peso; 167 mq di superficie occupata; 18.000 valvole termoioniche, collegate da 500.000 contatti saldati manualmente, 1.500 relé e dissipava un calore di circa 200 Kilowatt.

---

<sup>26</sup> Fonte immagine: wikipedia, voce ENIAC.

Segue, nella storia evolutiva del computer, l'UNIVAC il primo calcolatore elettronico capace di conservare il programma all'interno della memoria.

A questi se ne aggiunsero altri dei quali si cita semplicemente il nome e/o l'acronimo: Edsac (dotato di caratteri alfabetici), Whirlwind, Sage, Sabew, Cdc3600, Pdp-1, Pdp-8, Olivetti P6040 E P6060, Apple II, Xerox Alto, Xerox Star, Pc Ibm, Macintosh, Amiga...<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Si rinvia per approfondimenti e immagini a Wikipedia, voce "EDSAC", "Whirlwind", "SAGE" ...

## CAPITOLO SECONDO

# LA GENESI STORICA DELLE MODERNE TECNOLOGIE INFORMATICHE

**Sommario:** *1. La Guerra Fredda: incubatrice della rivoluzione informatica; 2. L'avvento di un computer sempre più personal...; 3. Il software: da cenerentola a protagonista del mercato globale; 4. L'era del bit e l'affermarsi di internet.*

\*\*\*

### **1. La Guerra Fredda: incubatrice della rivoluzione informatica.**

Collocare storicamente il fenomeno evolutivo delle nuove tecnologie informatiche in un quadro storico ben determinato è un elemento necessario per comprendere lo stretto legame che unisce le stesse alla storia del secolo passato.

L'incubatrice culturale delle tecnologie elettroniche, supporto fisico necessario per il successivo sviluppo dell'era digitale, trova origine in una collocazione spaziale e temporale ben determinata.

Lo scenario è quello del secondo dopoguerra: alla fine delle ostilità belliche, i nuovi dominatori della scena mondiale, grazie al prestigio politico, militare ed economico conquistato sul campo di battaglia contro il nazifascismo, iniziarono una lunga ed estenuante guerra “fredda” per l’egemonia del Mondo che poneva a confronto, l’una contro l’altra, due ideologie e, con esse, due complessi modelli di società: il capitalismo e il comunismo.

Il mondo diviso in due blocchi contrapposti separati simbolicamente, e in alcuni casi fisicamente, da un muro di reciproca diffidenza e sospetto divenne ben presto elemento di deterioramento di tutti gli aspetti dei rapporti internazionali.

La stessa esistenza dell’ umanità era, quotidianamente, messa in gioco sul tavolo del mantenimento di un terrificante equilibrio di armamenti tecnologici e sulla consapevolezza che un loro impiego avrebbe determinato il pericolo di un olocausto di immane grandezza.

La corsa verso nuove tecnologie belliche, offensive e difensive, determinò durante gli anni del dopoguerra un incremento vertiginoso delle sovvenzioni pubbliche destinate alla ricerca scientifica.

I momenti più significativi della storia dell'elettronica e dell'informatica di questi ultimi 60/70 anni, infatti, affondano le loro radici nel clima di sospetto glaciale in cui la politica mondiale si trovava impantanata senza apparente possibilità d'uscita e che oggi, cambiati gli attori protagonisti della scena, sembra rivivere con il suo pesante carico d'angosce ed incubi.

I diversi binari di sviluppo seguiti dalla scienza moderna non devono essere analizzati e valutati, quindi, come realtà a “compartimenti stagni”, ma come entità figlie di scoperte ed invenzioni comuni che trovano nella ricerca scientifica il loro punto di forza e il loro massimo stimolo.

I diversi campi della ricerca, così intesi, hanno consentito nel corso degli ultimi decenni di oltrepassare sistematicamente, con scadenze temporali sempre più ravvicinate, i limiti umani che oggi appaiono, consapevolmente o inconsapevolmente, sempre più di natura contingente.

I momenti più significativi di questo sviluppo tecnologico che non appare ancora aver raggiunto la fase discendente della sua parabola evolutiva sono rappresentati:

1) dalla microelettronica, la cui nascita è collocabile, simbolicamente, nel 1947 nei Bell Laboratories di Murray Hill nel New Jersey dove venne inventato il *transistor*<sup>28</sup> e con esso la possibilità di trasformare gli impulsi elettrici in un codice binario utilizzabile, in estrema sintesi, per comunicare con le macchine in modo rapido e sempre più complesso;

2) dal *computer*, strumento ormai paragonabile, per diffusione ed uso, ad un comune elettrodomestico, anch'esso concepito dalla seconda guerra mondiale (madre di tutte le tecnologie)<sup>29</sup>;

3) *Internet*, l'ideazione e la realizzazione del progetto è frutto di una sinergica commistione tra la classica strategia militare e l'innovazione imprenditoriale di una nuova generazione di studiosi e ricercatori universitari.

## **2. L'avvento di computer sempre più *Personal*..**

---

<sup>28</sup> Ai tre fisici che lo inventarono (Bardeen, Brattain, Shockley) venne attribuito il premio Nobel.

<sup>29</sup> Escludendo le apparecchiature belliche come il Colossus britannico (1943) e lo Z-3 di fabbricazione tedesca (1941 probabilmente), utilizzate principalmente per cifrare e decifrare le comunicazioni, il primo elaboratore programmabile, ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) venne realizzato sotto l'egida dell'esercito americano nel 1946 alla University of Pennsylvania.

Con l'avvento del microprocessore i rapporti uomo/lavoro, uomo/tempo libero si avviarono verso un drastico mutamento di prospettiva in cui il *computer* divenne sempre più “*personal*” e presente in tutte le quotidiane dinamiche di relazione sociale.

Nel 1975 ED ROBERTS, fondatore della *MITS*, una piccola società produttrice di calcolatori nel New Mexico diede alla luce “*Altair*”.

La novità di questa nuova macchina, elemento caratterizzante rispetto a tutte le altre precedentemente realizzate, trovava fondamento nella concezione di fondo con cui la stessa era stata ideata e successivamente costruita: *Altair* era un *computer* creato attorno ad un microprocessore.

Le dimensioni e i costi degli elaboratori, col passare del tempo, divennero più contenuti e il loro impiego si dimostrò appetibile per una tipologia di utenti le cui dimensioni aumentarono esponenzialmente in rapporto alla maggiore popolarità/curiosità nata attorno al nuovo strumento elettronico che nel frattempo diveniva sempre più piccolo. Tale innovativa concezione della struttura del *computer* divenne, in breve tempo, il modello e la fonte d'ispirazione per la realizzazione del progetto che prese il nome di *Apple* (I

e II): il primo *computer* che riuscì a riscuotere un successo commerciale degno di nota.

L'*Apple* venne progettato da STEVE WOZNIAK e STEVE JOBS, nel garage dei genitori a Menlo Park ( Silicon Valley). Queste due giovani menti, fondatori della famosa “*APPLE COMPUTERS*”, in una storia che ormai si è tinta di leggenda, rappresentano il “brodo primordiale” da cui prenderà forma, dopo un rapido processo evolutivo di tipo selettivo, la futura “Età dell’Informazione”.

Alla proposta della “*APPLE COMPUTERS*”, reagì la possente industria *IBM* immettendo nel mercato un proprio modello di *microcomputer*. Per testare la fortuna commerciale che tale prodotto riuscì a riscuotere è sufficiente evocare il nome che l’*IBM* scelse di donargli: *Personal Computer (PC)*<sup>30</sup>.

Chiaramente il nome di questo prodotto informatico è destinato ad oltrepassare le barriere del tempo e divenire il simbolo stesso di un periodo storico di forte fermento culturale e di feconde ricerche scientifiche.

---

<sup>30</sup> Le notizie storiche riportate sono tratte da: CASTELLS, *La nascita della società in rete*, Università Bocconi Editore, 2002, 45 ss.

Il traguardo raggiunto, dall'*APPLE* e dall'*IBM*, fu quello di riuscire a ridimensionare la struttura fisica del *computer* adeguandola alle esigenze legate ad un impiego più comodo di tali strumenti che fino ad allora apparivano difficilmente utilizzabili nella vita quotidiana.

Non più enormi apparati elettronici costituiti da migliaia di valvole e transistor che richiedevano spazi enormi per l'installazione ed il loro utilizzo, ma un *computer* da scrivania, di dimensioni e costi umanamente contenibili. Il salto tecnico e culturale fu enorme e i semi di tale innovazione non tardarono a dare frutti in ogni campo dell'attività umana.

### **3. Il Software: da cenerentola a protagonista del mercato globale.**

In un primo tempo il rapporto *hardware/software* è di tipo simbiotico con la netta prevalenza del primo sul secondo.

Era inconcepibile, infatti, non fornire assieme al *computer* un programma che consentisse la sua utilizzazione.

Dopo qualche anno di ricerche l'*APPLE* riuscì a raggiungere un nuovo traguardo; questa volta l'ingegno degli scienziati andò a colpire, modificandolo profondamente, il difficile rapporto *computer/utente* che nei primi anni dell'"alfabetizzazione informatica" aveva rappresentato il maggiore ostacolo alla diffusione, capillare e trasversale, dell'uso *computer*.

«La semplificazione delle modalità relazionali uomo/*computer* è stata dettata principalmente dalla necessità di aumentare il bacino di possibili utilizzatori delle predette apparecchiature elettroniche, tutt'altro che semplici da utilizzare al loro primo apparire.

Questa spinta del mercato ha dato il via a tutta una serie di ricerche tese all'ideazione e alla realizzazione di supporti *software* che offrirono all'utente un'interfaccia sempre più semplice da utilizzare.

Per realizzare ciò i rapporti tra l'uomo e la macchina da diretti, o quasi, divennero sempre più mediati da sovrastrutture che si moltiplicarono proporzionalmente alla semplicità ed intuitività della suddetta comunicazione.

La fortuna di alcuni *software* è legata, infatti, all'intuitività dell'interfaccia utilizzata per comunicare con

l'utente più che all'affidabilità, alla sicurezza e alla stabilità dello stesso programma. Inoltre, la necessità di risparmiare un'ingente quantità di tempo, semplificando operazioni complesse, ripetitive e poco creative riducendole ad un semplice "click" o facendole eseguire in modalità automatica, ha portato con sé la necessità - possibilità di far compiere all'elaboratore elettronico tutta una serie di compiti in modalità invisibile all'utente.

La comunicazione con l'elaboratore - macchina è sempre più mediata da una serie di programmi che si occupano di semplificare la vita all'utente finale, permettendo di utilizzare apparecchiature sempre più complesse con modalità immediate, richiedenti brevi periodi di "rodaggio"»<sup>31</sup>.

Tali argomentazioni sono alla base della nascita del *Macintosh* della APPLE (1984) che «rappresentò il primo passo verso il *computer user - friendly*, con l'introduzione di una tecnologia d'interfaccia utente, basata su icone...(omissis)...»<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> STILO, *Spyware: un parassita digitale dai mille untori*, in *Diritto della Gestione Digitale delle Informazioni*, supplemento al n. 9 della Rivista *Il Nuovo Diritto*, settembre, 2002, 37 ss.

<sup>32</sup> CASTELLS, *La nascita della società in rete*, op.cit., 45.

E' in questi anni che si solidifica, nella coscienza dei produttori di *computer* e degli utenti finali, l'importanza e il valore individuale del *software*<sup>33</sup>.

L'idea di un valore intrinseco del programma-linguaggio necessario per far comunicare l'utente con il *computer*, al fine di far svolgere operazioni di vario tipo, era ben presente, sin dagli anni Settanta, nella mente di due giovani studiosi: BILL GATES e PAUL ALLEN.

I due giovani imprenditori/studiosi nel giro di pochi anni, grazie all'idea vincente "*Basic*" contribuirono in modo decisivo alla creazione del mercato del *software*, imponendosi (sotto l'egida del marchio *MICROSOFT*) nel ramo dei sistemi operativi (*Dos* – *Windows*) e degli applicativi (si pensi alla diffusione capillare e mondiale del pacchetto *Office*, in cui sono compresi programmi

---

<sup>33</sup> CUNEGATTI – SCORZA, *Multimedialità e diritto d'autore*, Napoli, 2001, 85:« Sul finire degli anni '50 le industrie del settore informatico, che sino a quel momento avevano investito ingenti capitali e risorse nello sviluppo dell'*hardware*, compresero l'importanza e l'utilità del *software* e, di conseguenza, cominciarono a sviluppare programmi applicativi preconfezionati capaci di risolvere i più diversi problemi degli utenti. Sino al 1969, però, il *software* rimase, di fatto, un bene accessorio all'*hardware* ed era, per lo più venduto con questo in un unico pacchetto...(omissis)...dagli anni '60 ad oggi il *software* ha radicalmente mutato la sua posizione nel mercato informatico trasformandosi da semplice bene accessorio all'*hardware* ad indiscusso, e incontestato, protagonista.».

diffusissimi e comunemente utilizzati, come: *Word, Excel, Access ...*).

« *E' accaduto così che la "Cenerentola" software sia oggi divenuto il "motore" di un settore industriale che apporta contributi sempre più significativi all'economia mondiale generando occupazione e gettiti fiscali e aumentando la produttività, la capacità e la competitività dei più diversi settori.*»<sup>34</sup>

La macchina, intesa come insieme di componenti elettronici, senza un opportuno programma idoneo a fornire le istruzioni per svolgere le diverse operazioni e risolvere i più disparati problemi non rappresenterebbe un bene utilizzabile dall'utente; quest'ultimo, infatti, acquista il *computer* per svolgere determinate attività (ad esempio: videoscrittura, gestione della contabilità, progettazione e per infiniti altri scopi) e non per la macchina in sé.

E' il *software* che infonde, in un certo senso, la vita alla macchina; la quale, senza di esso, non potrebbe apparire in alcun modo appetibile. Le diverse industrie del settore informatico ben presto percepirono l'importanza di tale inscindibile legame e dedicarono una parte sempre maggiore

---

<sup>34</sup> CUNEGATTI – SCORZA, , *op. cit.* , 86.

delle proprie risorse allo sviluppo di pacchetti, insieme di programmi, idonei a risolvere le più svariate esigenze dei futuri e probabili acquirenti.

Da quanto affermato si riesce a percepire l'importanza strategica che il *software* oggi riveste nell'ambito di un mercato sempre più globale, dove flussi ingenti di risorse economiche sono legati, in modo diretto ed indiretto, alle vicende di questo nuovo e particolare bene.

#### **4. L'era del Bit e l'affermarsi di internet.**

In questa superficiale descrizione, utile a mettere nel quadro della situazione madre dell'era del *Bit*, particolare attenzione deve essere dedicata alla nascita del fenomeno *Internet*<sup>35</sup>.

Le origini della Rete delle reti si possono rinvenire all'interno delle ricerche condotte dall'ARPA (Advanced Research Projects Agency) del Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti. In un momento storico di particolare frizione, susseguente al lancio del primo Sputnik, l'America

---

<sup>35</sup> Per approfondimenti si rinvia a CIAMBERLANO, *L'insostenibile sicurezza di Internet*, in [www.dirittoesicurezza.it](http://www.dirittoesicurezza.it).

avvertì l'esigenza di aumentare i fondi della ricerca per prevenire eventuali attacchi provenienti dallo Spazio.

Tra le idee sviluppate dall'ARPA degna di particolare interesse fu quella concepita da Paul Baran alla Rand Corporation nel 1960-64, che aveva ad oggetto: «la progettazione di un sistema di comunicazioni invulnerabile agli attacchi nucleari. Basato sulla tecnologia di comunicazione della commutazione a pacchetto, il sistema rese la rete indipendente da centri di comando e controllo, affinché le unità di messaggio trovassero le proprie strade lungo la rete, venendo ricomposte nel messaggio originale in qualsiasi punto del sistema»<sup>36</sup>.

Quello descritto, con rapidi e imprecisi tratti, è solo un quadro generale di ciò che ha determinato, assieme ad altre numerose concause, gli assetti economici e culturali di quella che è comunemente definita l'era del *Bit*.

Oggi, in un periodo di preoccupanti sconvolgimenti politici ed ideologici (basti pensare al post 11 settembre), assistiamo ad una nuova corsa agli armamenti che probabilmente porterà nei prossimi anni a nuovi impulsi

---

<sup>36</sup> CASTELLS, *La nascita della società in rete*, Università Bocconi editore, 2002, 47.

tecnologici capaci di modificare profondamente la nostra vita quotidiana.