

# Informatica e storia: termini, concetti, di cosa parliamo

Storia dell'Informatica  
a.a. 2025/26

- Informatica, storia, calcolo
- Analogico e digitale
- Decimale e binario
- Meccanico, elettrico ed elettronico
- Calcolatrice e calcolatore
- Hardware e software

- Termini vari per identificare una disciplina
  - Computer Science, circa 1959 (ACM, 1947)
  - Cybernetics, 1948; cibernetica, 1952
  - Информатика, circa 1966
  - Informatique, Informatik, circa 1968
  - Calcolo automatico, 1961 (AICA),  
Scienze dell'informazione, 1968 (UniPi)
  - Datalogy, circa 1969, Peter Naur
- Una disciplina?
  - Non subito, inizialmente matematica o ingegneria
  - Il CdL di Pisa fu attivato nel 1969/70

- Trattamento delle informazioni automatico
  - Automatico: definito da regole
  - Non intelligente
  - Deterministico e riproducibile (in linea di principio)
  - Quindi affrontabile da macchine
  
- I calcolatori sono un dettaglio?
  - *Computer science is no more about computers than astronomy is about telescopes* (E. Dijkstra)
  - Insomma...

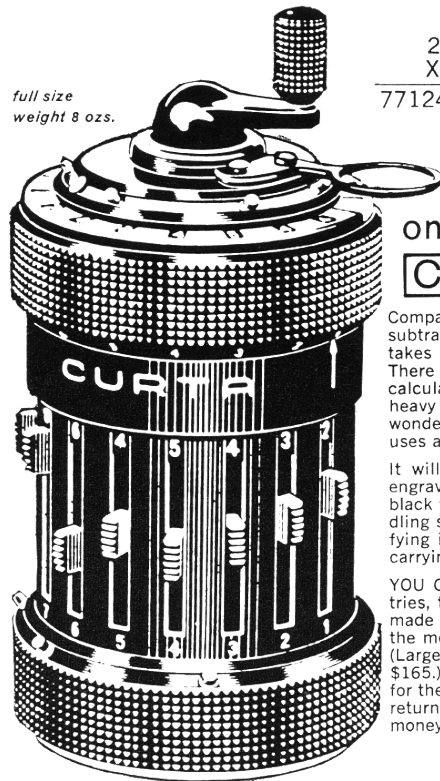
- Nessun documento → nessuna storia
  - Tradizionalmente la Storia inizia con la scrittura
  - La capacità di una civiltà di tener traccia di sé
  - Prima è, appunto, pre-istoria  
(a parte la discussione sulla *deep history*)
- Scrittura: trattamento delle informazioni
  - Almeno come codifica, conservazione, condivisione...
  - ... da che è storia l'uomo ha sempre fatto informatica

- Non solo aritmetica
  - Inizialmente le pietre usate negli abaci (e prima)
  - Pietre come simboli
  - Qualsiasi forma di computazione svolta tramite la manipolazione di simboli
  
- Esempi (oltre al calcolo aritmetico)
  - Calcolo infinitesimale
  - Calcolo proposizionale
  - Lambda calcolo

- Asimmetria terminologica Inglese/Italiano
  - *Calculus* / calcolo
  - *Computability* / calcolabilità
- Congettura di Church-Turing (1952 ca., Kleene)
  - Una funzione è calcolabile (in senso informale) se è calcolabile da una Macchina di Turing (o equivalente)
  - La Macchina di Turing (universale), secondo la tesi, definisce ciò che è calcolabile (diverso da trattabile)
  - Non dimostrata, ma (quasi) universalmente accettata







full size  
weight 8 ozs.

27653177  
X.002789  
77124.710653

## do it in 6 seconds on your hand-held **Curta** Calculator

Compact, quick and simple. The Curta adds, subtracts, multiplies, divides, squares, cubes, takes square roots with absolute accuracy. There is no estimating. It does everything a calculator 10 times as large and 10 times as heavy can do. And it costs half as much. No wonder that almost every successful rallyist uses a Curta.

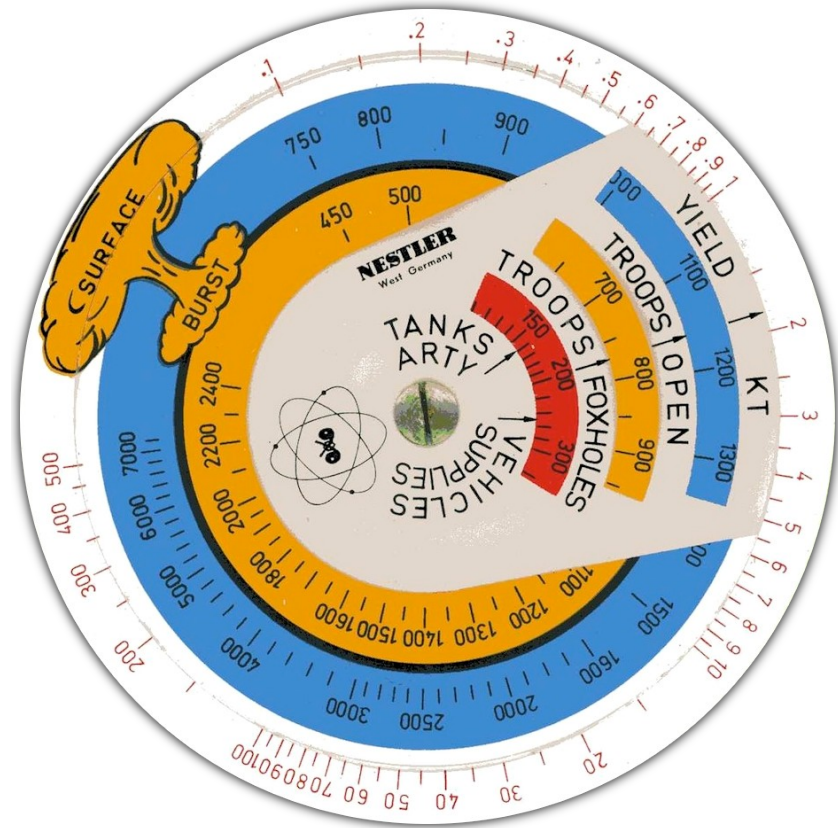
It will probably never wear out. Digits are engraved and colored white against a matt black finish. No eye strain. Controls and handling surfaces are deeply knurled. Very satisfying in your hand. And we include a metal carrying case.

YOU CAN BUY A CURTA from Burns Industries, the home of Curta Calculators (they're made for us in Liechtenstein). The cost for the model shown (8 x 6 x 11 digits) is \$125. (Large size, handles 11 x 8 x 15 digits, cost \$165.) Send us either a check or money order for the full amount. We'll send you a Curta by return mail. Guaranteed satisfaction or your money back. Or ask for our Curta literature.

### Burns Industries

361-A Delaware Avenue, Buffalo 2, N. Y.

SEPTEMBER 1963 35



- Trattamento delle informazioni
  - Per analogia con grandezze fisiche continue (grafiche), o con simboli discreti, le cifre o *digit* (da *digitus*)
  - Prima di dire “digitale” si diceva “a cifre”
  - Cifre in qualsiasi base e non, come molti credono: “L’importante è che siano due cifre, solo due” (Baricco)
- Aggettivi per tante cose
  - Un Nestler e una Curta, bene
  - I dischi di vinile e i CD, giusto
  - La codifica video RF e quella MP4, perfetto
  - Il modo di pensare di due generazioni... mah

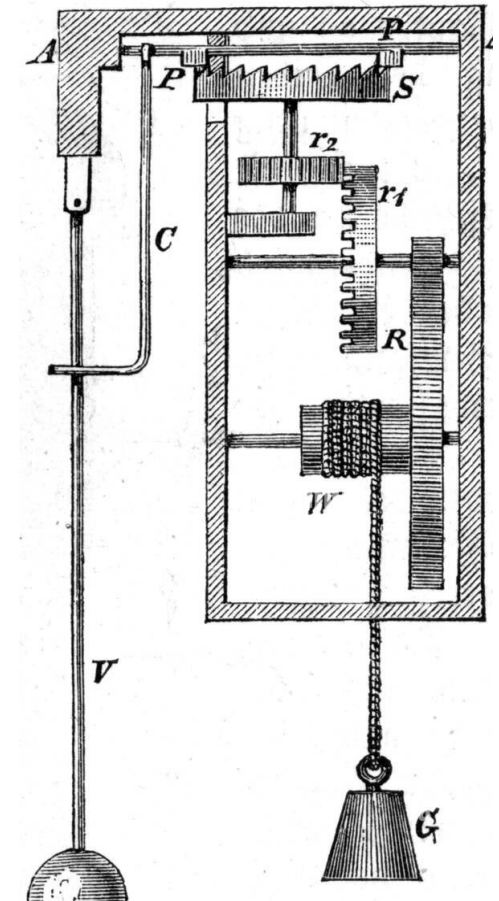
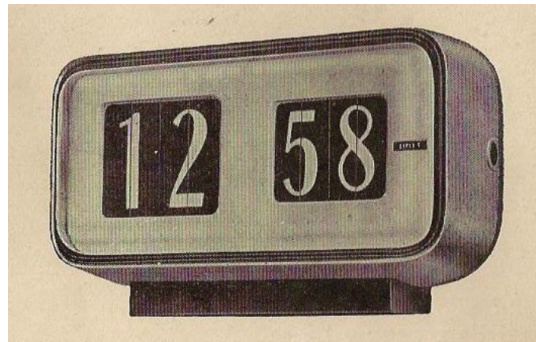
- Gli orologi a cifre (digitali)
  - Dalle 13.59 si passa alle 14.00
  - Senza vie di mezzo
  - Dalle 13.59.59 si passa alle 14.00.00
  - È più preciso, ma va sempre per passi discreti
- Gli orologi analogici
  - Le lancette si muovono con continuità
  - Passano per tutti i punti della circonferenza
- Ma riguarda il quadrante, non l'orologio!

## □ Sono contatori

- Contano le oscillazioni di un pendolo o di un bilanciere
- Lo scappamento rende tic e tac discreti
- Le lancette, passano per tutti i punti, ma ne segnano solo alcuni

## □ Cifra 5

- Gino & Nani valle per Solari, 1956







- Per il digitale una questione di base
- La notazione posizionale (più lo zero)
  - Indiani e Arabi, anche Babilonesi (60) e Maya (20)
  - Galli (20): *quatre-vingt-deux*, *quatre-vingt-douze*
  - In occidente, intorno all'anno 1000 fra i primi a studiarla c'è Gerbert D'Aurillac (poi Silvestro II)
  - Nel 1202 Leonardi Bigolli Pisani nel *Liber Abaci* discute e spiega i vantaggi delle cifre:  
rappresentazione dei valori e procedimenti di calcolo
- Per inciso, zero e cifra derivano da صفر(sifr)

## □ Abaco

- Indispensabile
- Non calcola, aiuta
- Ma è sinonimo di calcolo

## □ Un passaggio lento

- Risolto con l'illuminismo
- O per legge, in Francia, nel 1791

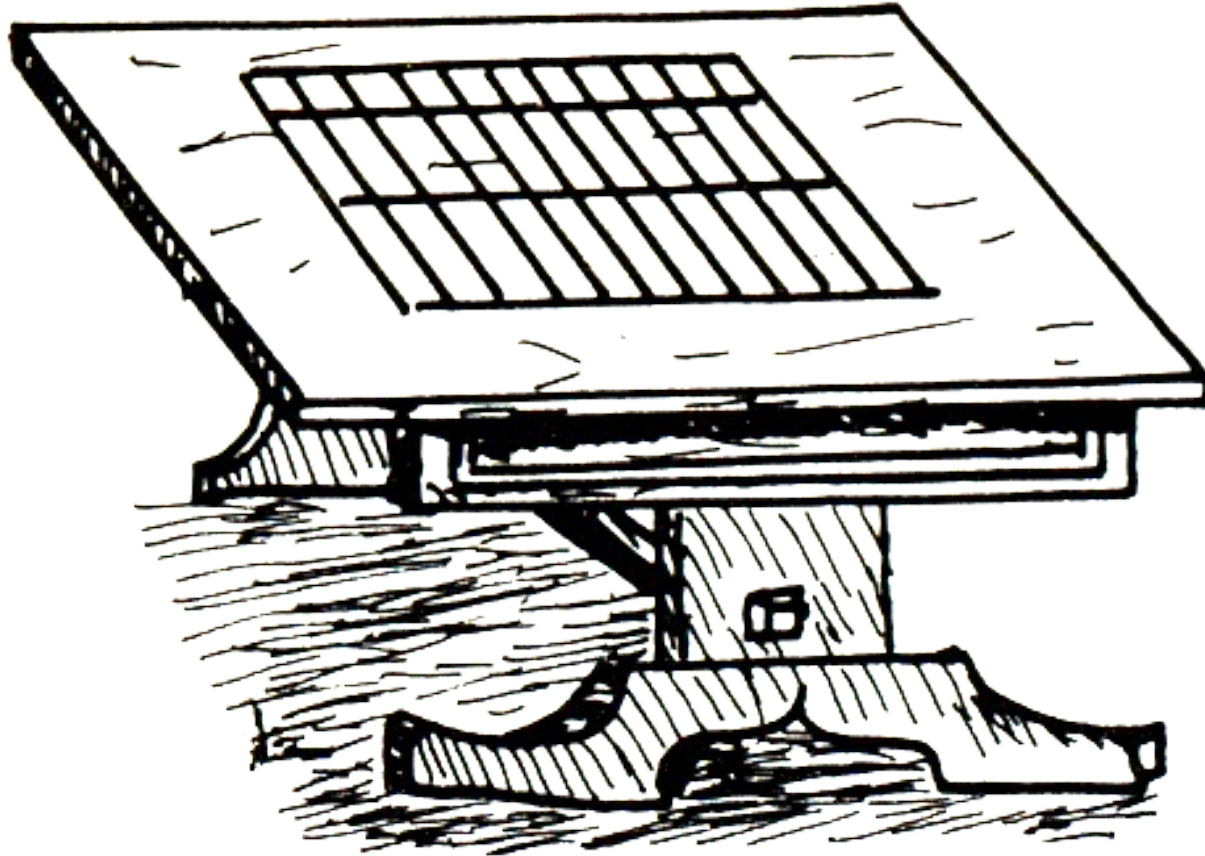


Gregor Reisch, Margarita Philosophica, 1503

- Anicius Manlius Severinus Boethius (~475, ~526)
  - Magister officiorum di Teodorico, poi in disgrazia
  - Santificato, noto nel medioevo e molto considerato
  - Ponte fra la cultura romana e la Scolastica
- Il Quadrivium
  - De Institutione Arithmetica (allo Smithsonian)
  - De Institutione Geometrica
  - De Institutione Musica
  - De Institutione Astronomica
- Dopo il Trivium, grammatica, logica e retorica



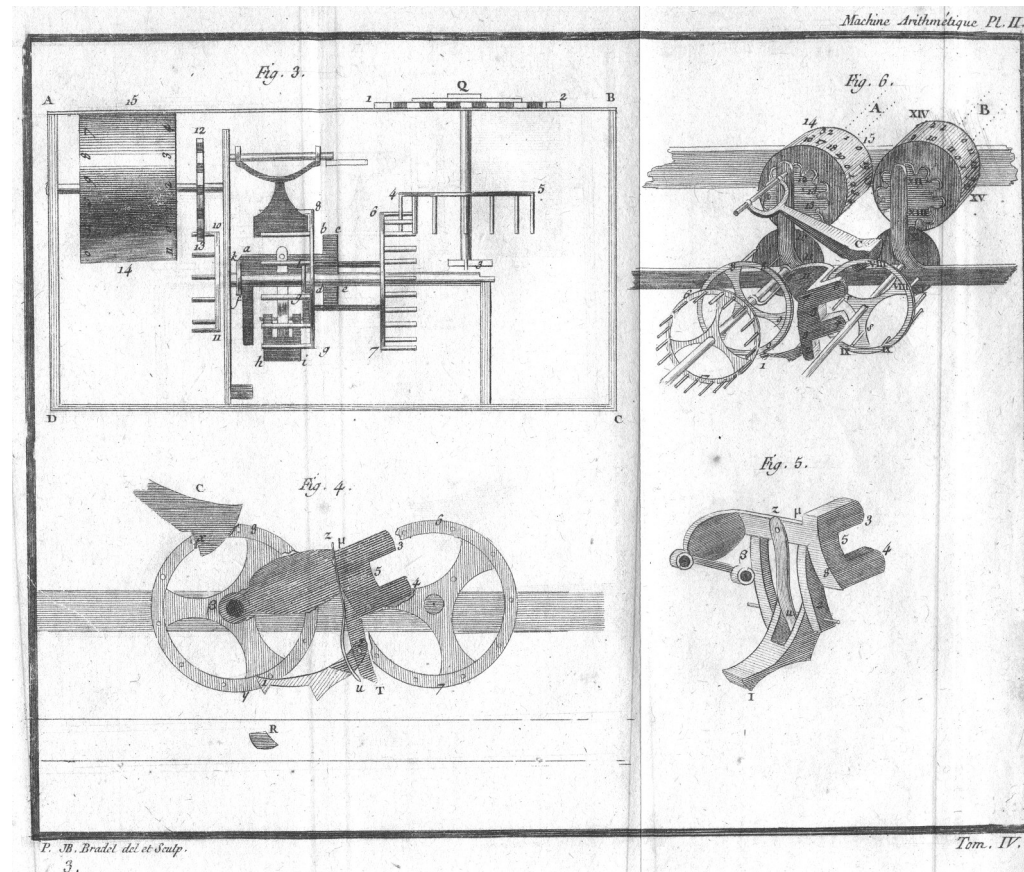
# Pitagora e la sua (vera) tavola



- Procedimenti di calcolo indipendenti dalla base
- Base 2, il minimo numero di simboli
  - *Mathesis biceps, vetus et nova*  
Juan Caramuel, 1670
  - Gottfried Leibniz, fine 1600
  - George Boole, nel 1800
- Elettricità: 2 stati  $\rightarrow$  2 simboli
  - Telegrafo di Gauss-Weber (1833)
  - Codice Baudot (1874), macchine di Hollerit (1890)
  - Atanasoff-Berry Computer (1937-42)

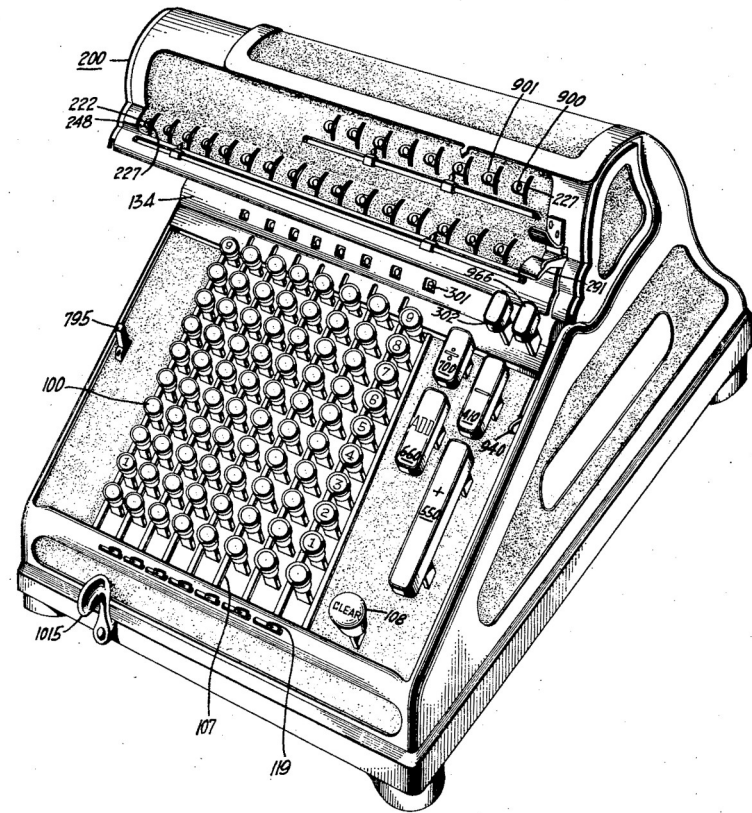
## □ Digitale e decimale, dal 1600

- Schickard
- Pascal
- Leibniz
- Thomas
- Felt
- Odhner
- Hamann
- ...



□ Elettrico è solo il moto, dal 1920

- Hamann
- Avery
- Friden
- Capellaro
- ...





- In base dieci per tradizione, 1960
  - Il dekatron
  - Un triodo a dieci stati



- 2 simboli, 2 stati
  - Verso della corrente, per il “calcolo”
  - Circuiti aperti o chiusi, per l’interfaccia



## □ La macchina

- Esegue operazioni
- Aritmetica e poco più





## □ La persona

- Esegue e controlla il procedimento
- “Colui che fa i calcoli” (Crusca 1691)
- Ed. 1612, 1623, calcolatore rif. latino





- Calcolatrice / calcolatore
  - Calculator and computer
  - Calculatrice et ordinateur
  - Rechenmaschinen und Computer
  - Calculadora y ordenador
  - 计算器和电脑
  
- All'inizio erano “automatic calculator”, e.g.:
  - Electronic Delay Storage Automatic Calculator
  - IBM 701, Defense Calculator

## □ La II CEP

- Le Calcolatrici Elettroniche Pisane
- Calcolatrice per l'Università, calcolatore per Olivetti



- Quando la macchina esegue ogni procedimento
  - Diventa calcolatore
  - La persona diventa programmatore...
  
- Il procedimento
  - Si chiama algoritmo (oggi solo la piccola parte nobile)
  - È descritto in un linguaggio di programmazione...
  - ... e codificato in un programma (software)...
  - ... che la MU (hardware) carica e interpreta
  - Come e dove lo carica?

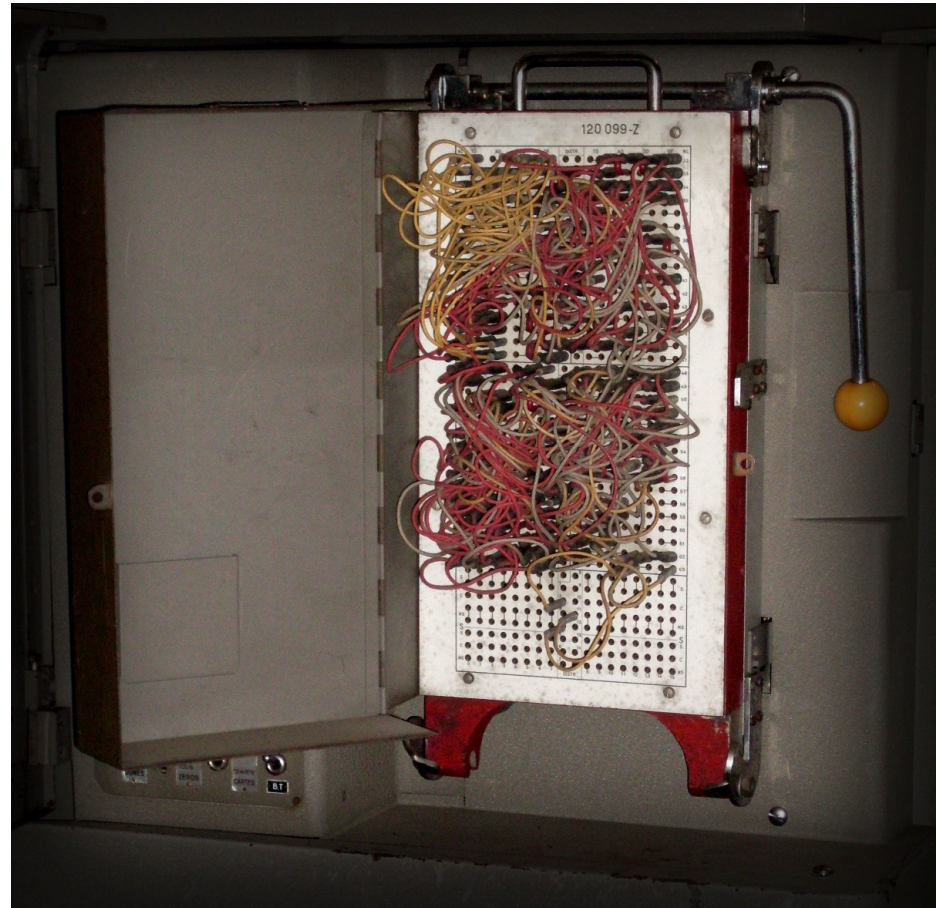
## □ Cosa fa

- È capace di eseguire qualsiasi procedimento di calcolo sia esprimibile in un qualche formalismo
- È equivalente a una Macchina di Turing Universale
- Harvard Mk I (1944) no, ENIAC (1946) sì

## □ Come lo fa

- Programmi e dati codificati nello stesso modo
- Caricati nella stessa *memoria*, la sola della macchina
- *Stored Program Architecture* (o “di Von Neumann”)
- ENIAC no, SSEM (1948) ed EDVAC (1949) sì

- Bull Gamma 3
  - 1953
  - Un calcolatore
  - Ma non a memoria unica
  - Ultime tracce delle plugboard delle tabulatrici



- G. Ifrah, “The Universal History of Numbers: From Prehistory to the Invention of the Computer”, Wiley, 2000.
- R. Rojas, U. Hashagen (a cura di), “The First Computers, History and Architectures”, MIT press, 2002.
- G.A. Cignoni, “Cosa s’impara da un aritmometro”, atti di *Didamatica 2017*