



Informatica e matematica nella scuola primaria

Dipartimento di Scienze della Formazione – Università Roma Tre

13 e 15 gennaio 2014

Presentazione

Il mondo che cambia attorno ai bambini

◆ Computer

◆ Tablet (tavolette)

◆ Internet (la Rete)

◆ Coding

◆ Programmazione

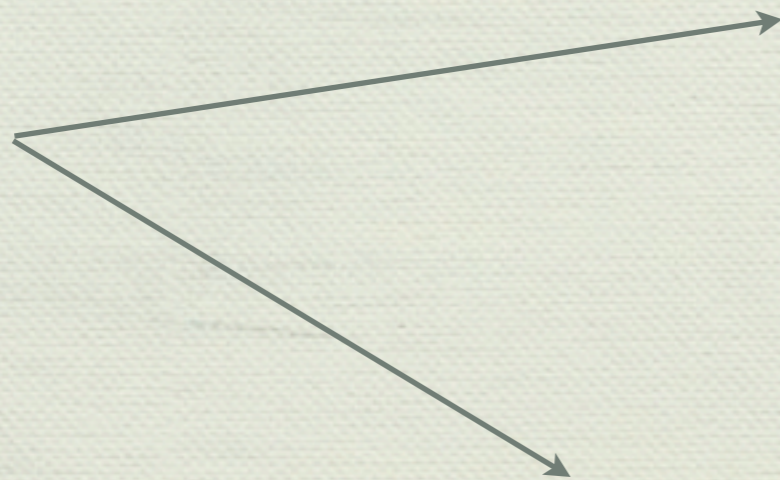


- ◆ *code*: un insieme di istruzioni usati da un computer per risolvere problemi (George B. Dantzig 1991)
- ◆ *computer*: dal latino *computare*, “contare”

Perché l'informatica?

- ◆ *Office* : la “cultura degli scribi” (leggere, scrivere)
- ◆ *Coding* o programmazione: la tecnica, lo specialismo
(far di conto, calcolo)
- ◆ *paideia, studia humanitatis*: alfabetizzazione
(anche numerica e informatica) come
formazione

Alfabetizzazione come *paideia*



“Retorica” (lettere)

“Filosofia” (dialettica)

Educazione fisica
Educazione artistica

*nessuna disciplina formativa ha un'efficacia così grande come la **scienza dei numeri**; ma la cosa più importante è che essa sveglia chi per natura è sonnolento e tardo di intelletto e lo rende pronto ad apprendere, di buona memoria e perspicace, facendolo progredire per arte divina oltre le sue capacità naturali.*

Platone, Le leggi, Libro V, 747b

1. Il pensiero e le macchine: la storia dell'informatica

La storia dell'informatica

- ◆ La preistoria dell'informatica: nella scienza europea
- ◆ La nascita del moderno computer (anni Quaranta del XX secolo)
 - * elettronico (macchina, *hardware*)
 - * programmabile (“animare” la macchina, *software*)
 - * scopo: **calcolare**, elaborare / ordinare l'informazione (computer, calcolatore, ordinateurur, elaboratore)

Pensare?

La preistoria: dall'abaco alle macchine calcolatrici

- ◆ “orologio calcolatore” di Wilhelm Schickard (1592-1635)
- ◆ Blaise Pascal (1623-1662), i noiosi calcoli dell'esattore delle tasse a Rouen
- ◆ Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716)
- ◆ aritmometro di Charles-Xavier Thomas de Colmar (1785-1870), la commercializzazione
- ◆ la “macchina analitica” di Charles Babbage (1792, 1871)
- ◆ la fondazione dell'IBM (Tabulating Machines Co. 1896)



la preistoria dell'informatica:
sogni, sforzi tecnici, sviluppo tecnologico, paure
nell'età moderna europea

- ◆ aumento dell'attività di calcolo:
amministrazione, scienza, tavole, censimenti
- ◆ sviluppo tecnico: dalle ruote dentate
all'elettricità
- ◆ esseri artificiali: vedere, ascoltare, muoversi
- ◆ l'intelligenza: meccanizzare / codificare il
pensiero: Leibniz, Boole e l'algebra della
logica

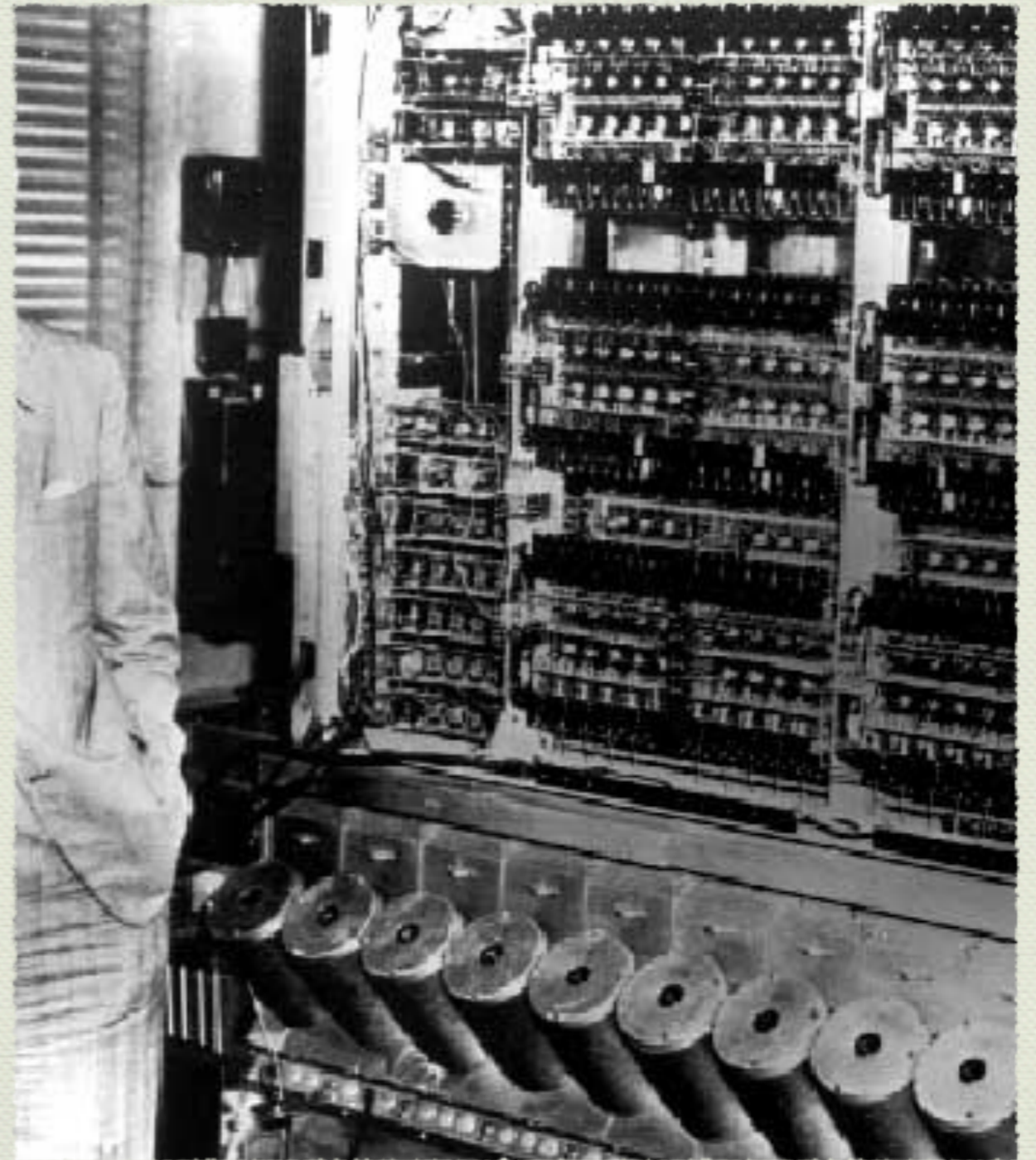
Ambizioni e limiti ...

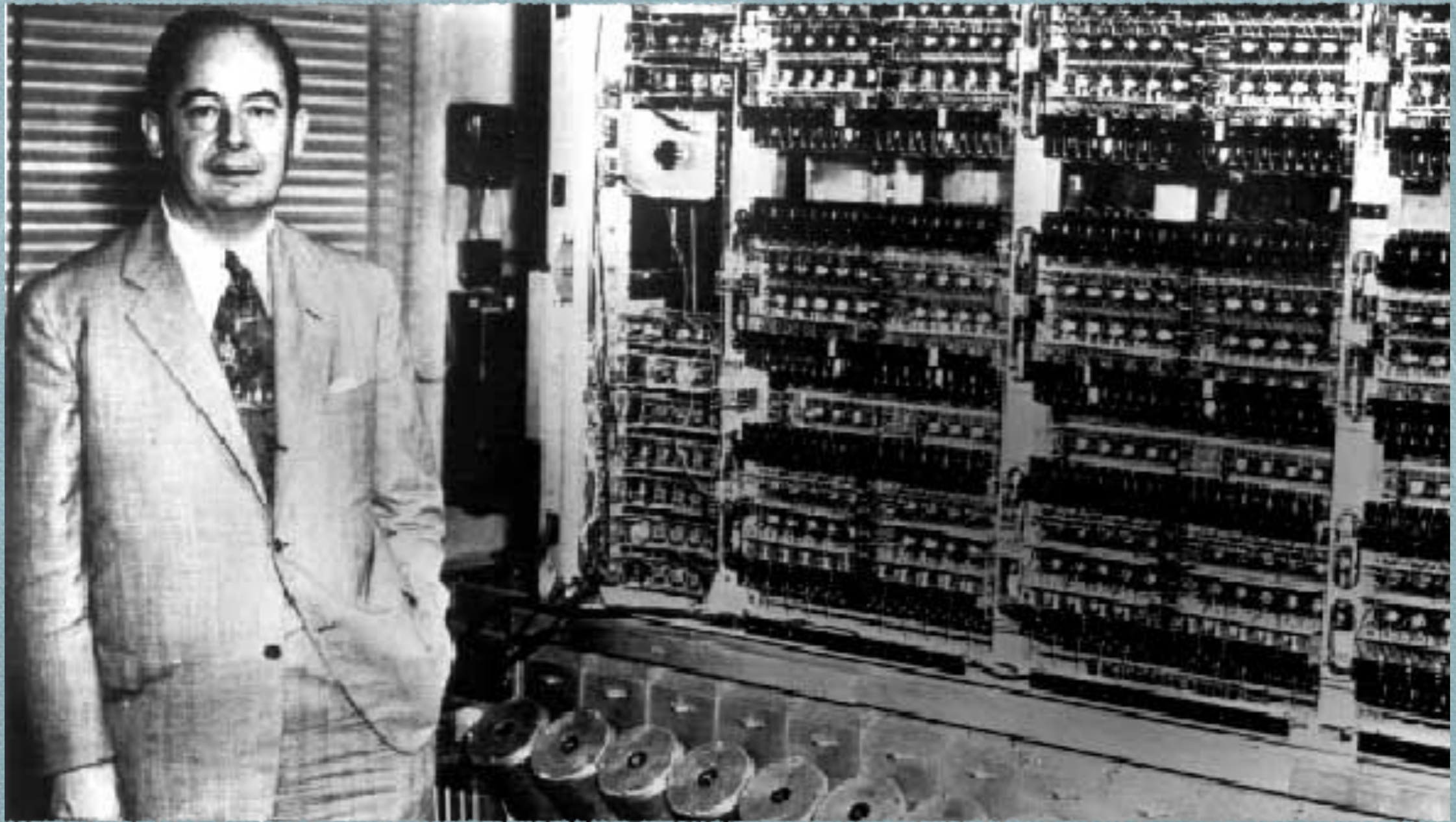
- ◆ George Boole
(1815-1864) The
mathematical
analysis of logic
(1847)



La nascita del moderno computer

- ◆ evoluzione dell'ingegneria e della tecnologia elettrica e elettronica, radio, telefono, TV in Germania e negli Stati Uniti ai primi del XX s.
- ◆ calcolatori elettromeccanici ed elettronici (laboratori universitari, industriali, militari)





L'aumento delle applicazioni della matematica nell'industria e calcolo numerico

John von Neumann (1903-1957)



La distruzione della scienza europea

◆ Liceo evangelico di
Budapest

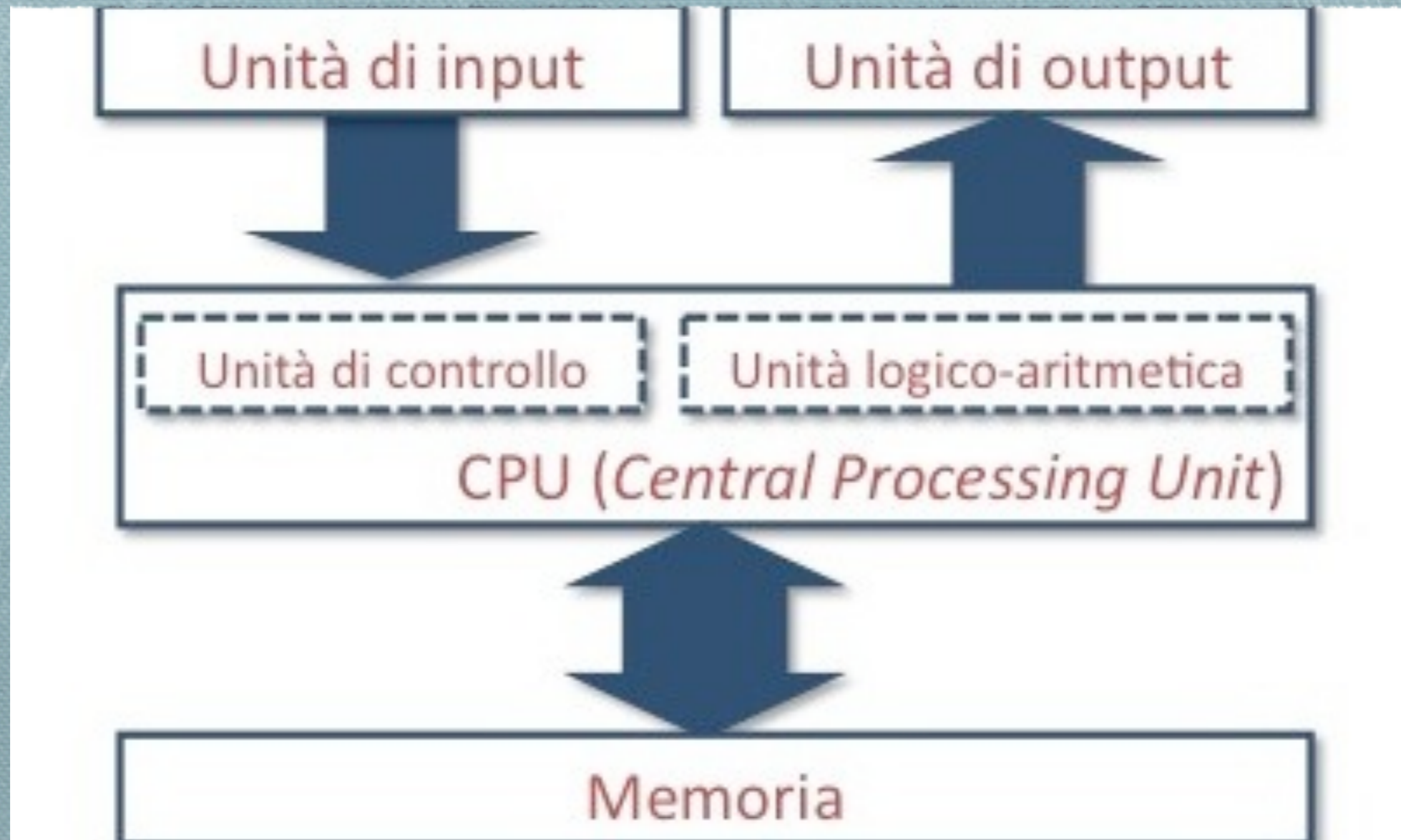


La guerra tecnologica: dalla prima alla seconda guerra mondiale

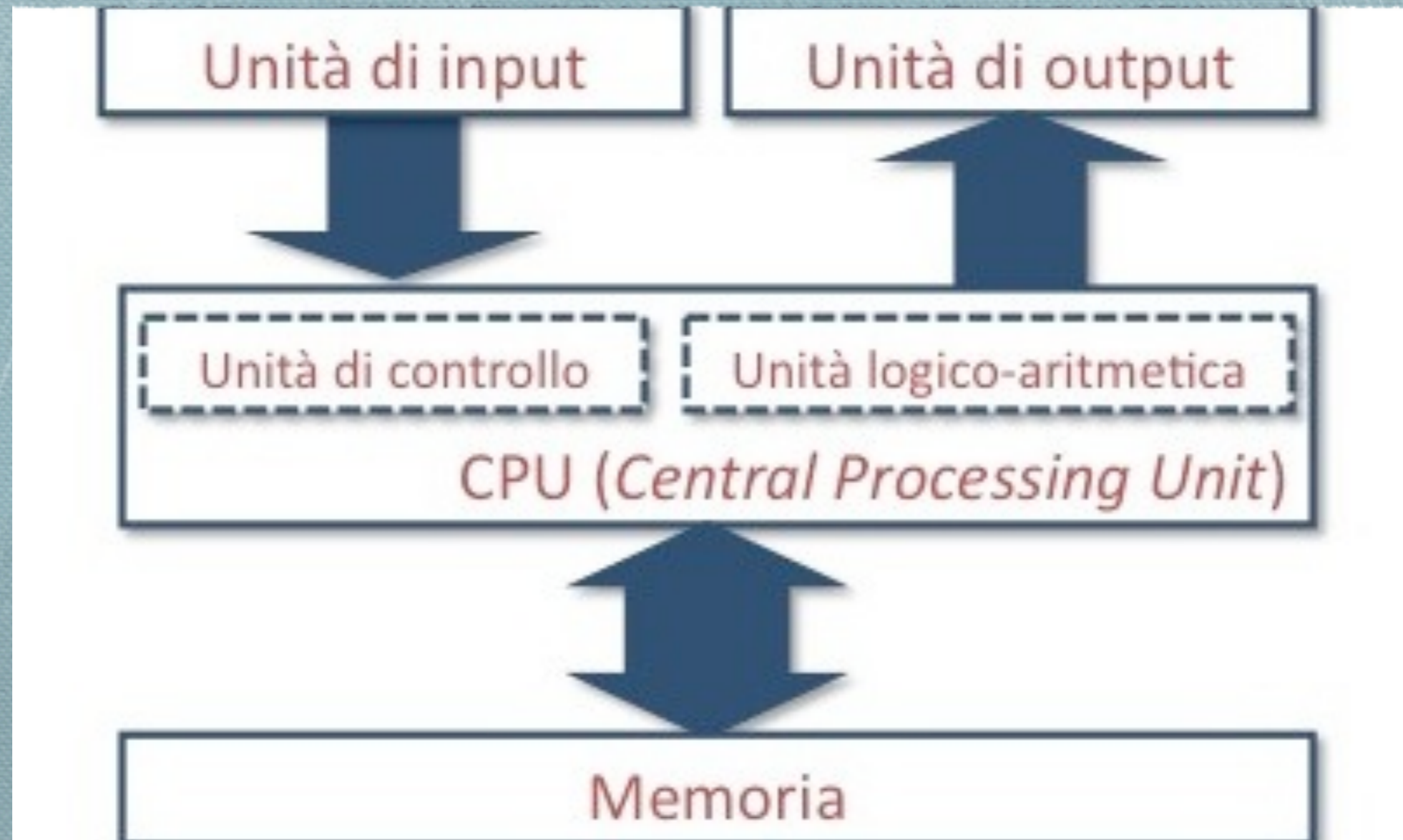
- ◆ Logistica, balistica, contraerea, bomba atomica
- ◆ Germania, Gran Bretagna e Stati Uniti: mobilitazione degli scienziati
- ◆ Università di Pennsylvania, Scuola Moore di ingegneria elettrica: E
 - ▶ ENIAC (Electronic Numerator, Integrator, Analyser and Computer), 1943
 - ▶ EDVAC (Electronic Discrete Variable Computer), 1944

Il contributo di von Neumann

- ◆ L'analogia calcolatore / cervello (Rudolf Ortway)
- ◆ *On the principles of large scale computing machines* (1946): una visione teorica matematica e logica della macchina "computer" (*logical design*, indipendentemente dai componenti fisici reali) (Alan Turing, ingegneria elettronica)
- ◆ *coding*: le istruzioni per il computer



“descrizioni matematiche delle relazioni input-output che ignorano i processi fisici che connettono effettivamente i segnali in entrata e in uscita”

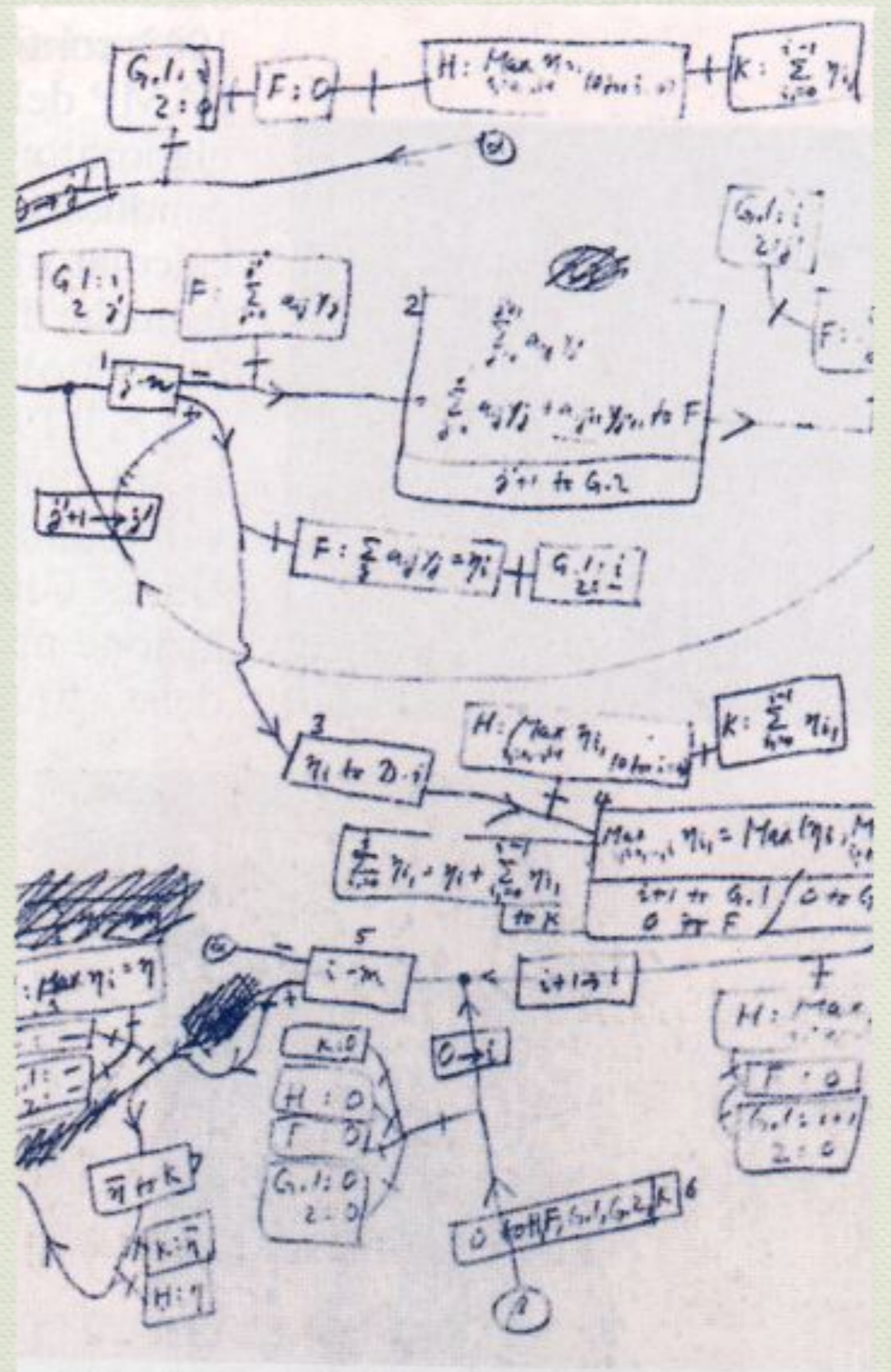


controversia con l'ingegnere capo Eckert e il matematico Mauchly e il problema dei brevetti

Comunicare con il computer: istruzioni, diagrammi, algoritmi

*Planning and coding problems for an
electronic computing instrument
(1947-1948)*

con Herman Goldstine



L'evoluzione della computer science

- ◆ Evoluzione delle macchine (miniaturizzazione)
- ◆ Evoluzione degli utenti: da strumenti per grandi laboratori a strumenti per tutti
- ◆ Evoluzione degli scopi: dal calcolo e la scienza (meteorologia) a una presenza massiccia
- ◆ Dalle macchine ai sistemi
- ◆ La **cibernetica**: Norbert Wiener (1894-1964) *Control and communication in the animal and the machine* 1948)
- ◆ il grande programma dell'intelligenza artificiale
- ◆ l'analogia computer-cervello e le neuroscienze

Alcuni riferimenti

- ◆ Giorgio Israel, Ana Millán Gasca *Il mondo come gioco matematico. La vita e le idee di John von Neumann*, Bollati Boringhieri 2008.
- ◆ Ana Millán Gasca, *Fabbriche, sistemi, organizzazioni*, Springer 2006.
- ◆ Philip Breton, *La storia dell'informatica*, Cappelli Editore 1992 (ed. originale Editions La Découverte)
- ◆ Museo nazionale di scienza e tecnologia Leonardo da Vinci (Milano)
www.museoscienza.org/approfondimenti/documenti/macchina_poleni/default.asp
- ◆ Conservatoire Nationale des Arts et Métiers www.arts-et-metiers.net
- ◆ Museo degli strumenti per il calcolo (Pisa) www.fondazionegalileogalilei.it
- ◆ il sito Internet sul "coding" code.org e studio.code.org

2. Le reti nell'evoluzione della tecnologia europea e le origini di Internet



La rete delle strade dell'Impero romano

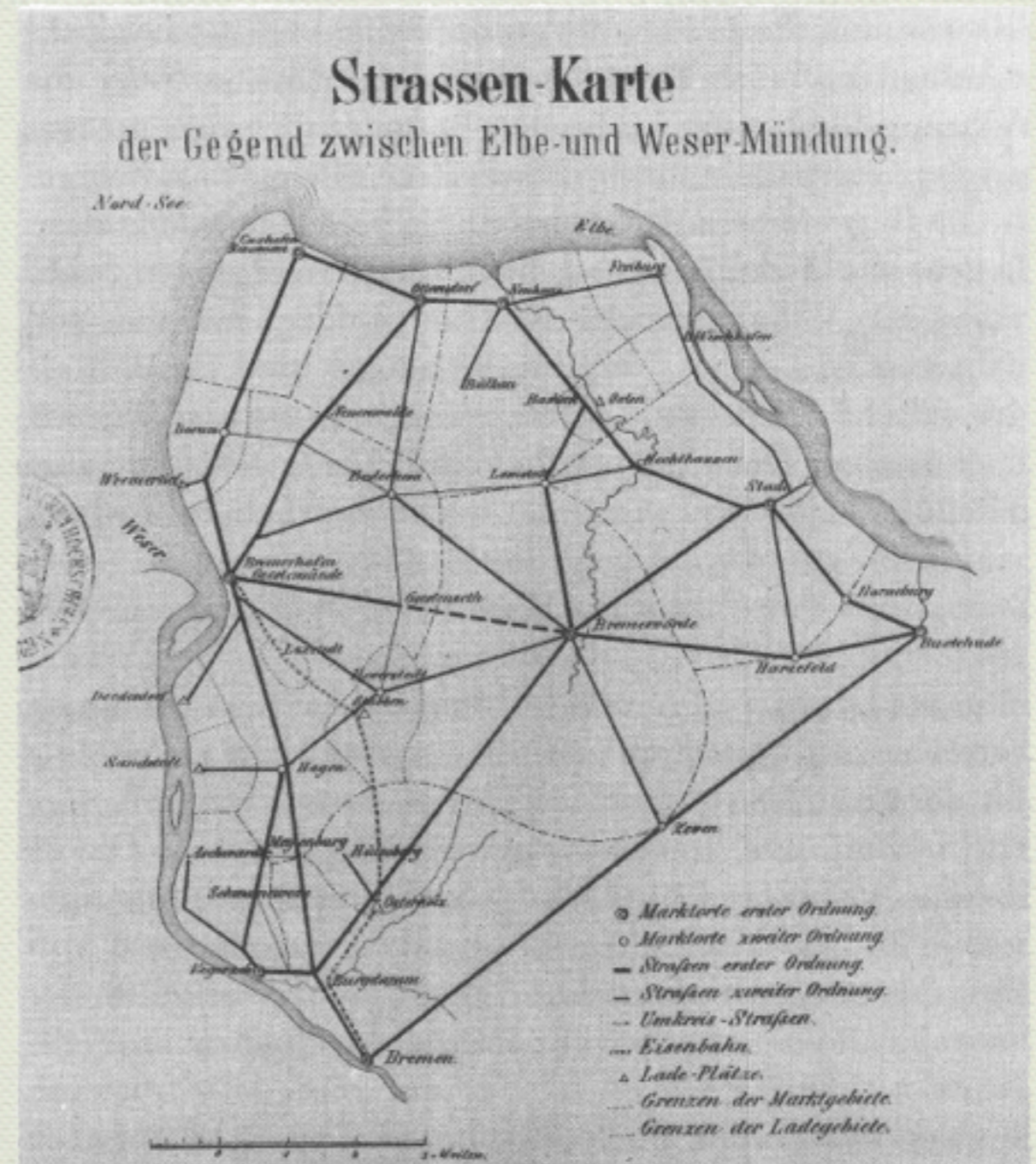
Le reti e la storia della tecnologia : trasporto (strade, canali, ferrovie), distribuzione (gas, elettricità), comunicazione (telegrafo, rete telefonica)



Lo sviluppo della rete ferroviaria francese nell'Ottocento

Le reti e la storia della tecnologia

- ◆ trasporto (strade, canali, ferrovie)
- ◆ distribuzione (gas, elettricità, industria)
- ◆ comunicazione (telegrafo, rete telefonica)

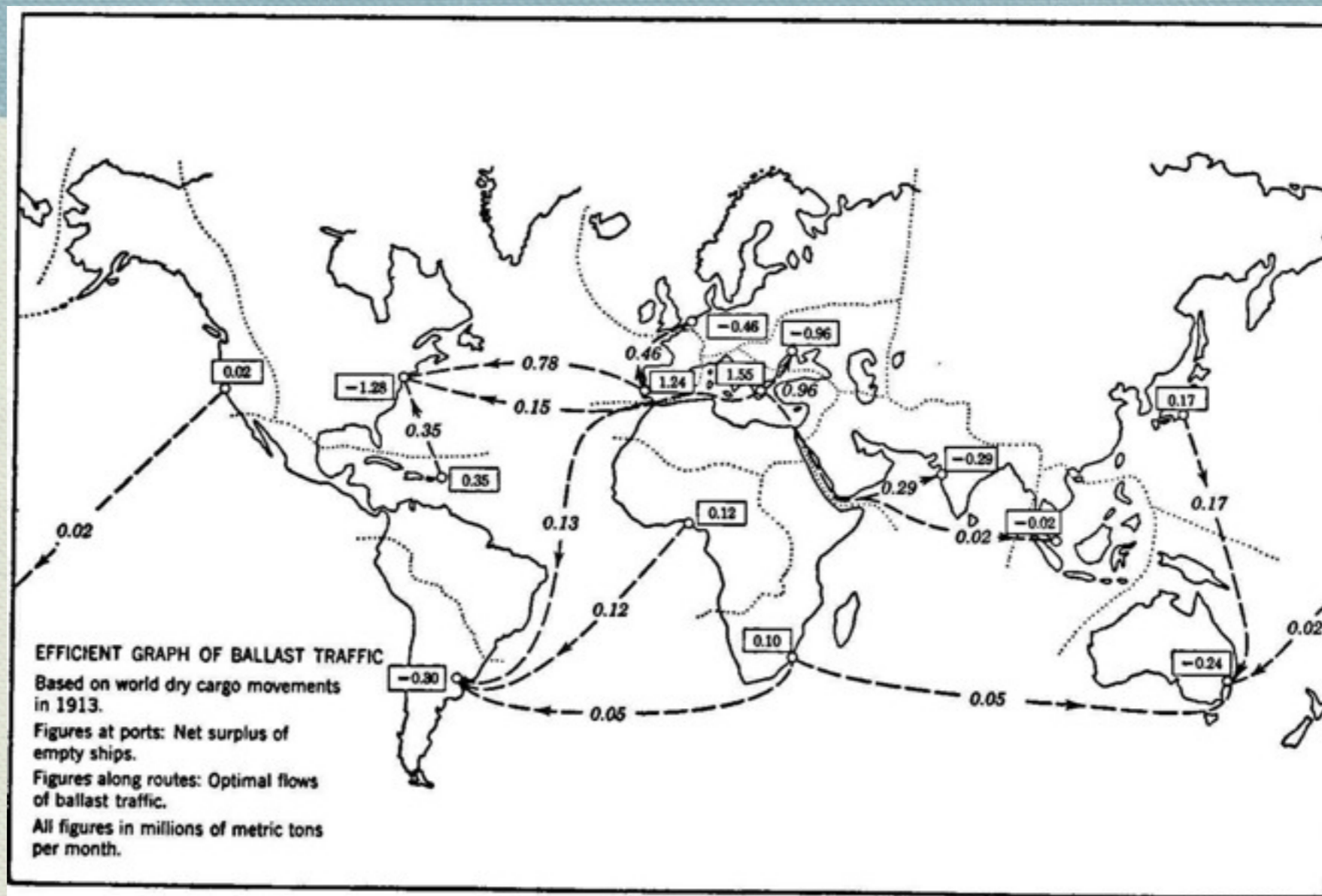


Frederick Taylor
(1856-1915)
“scientific
management”

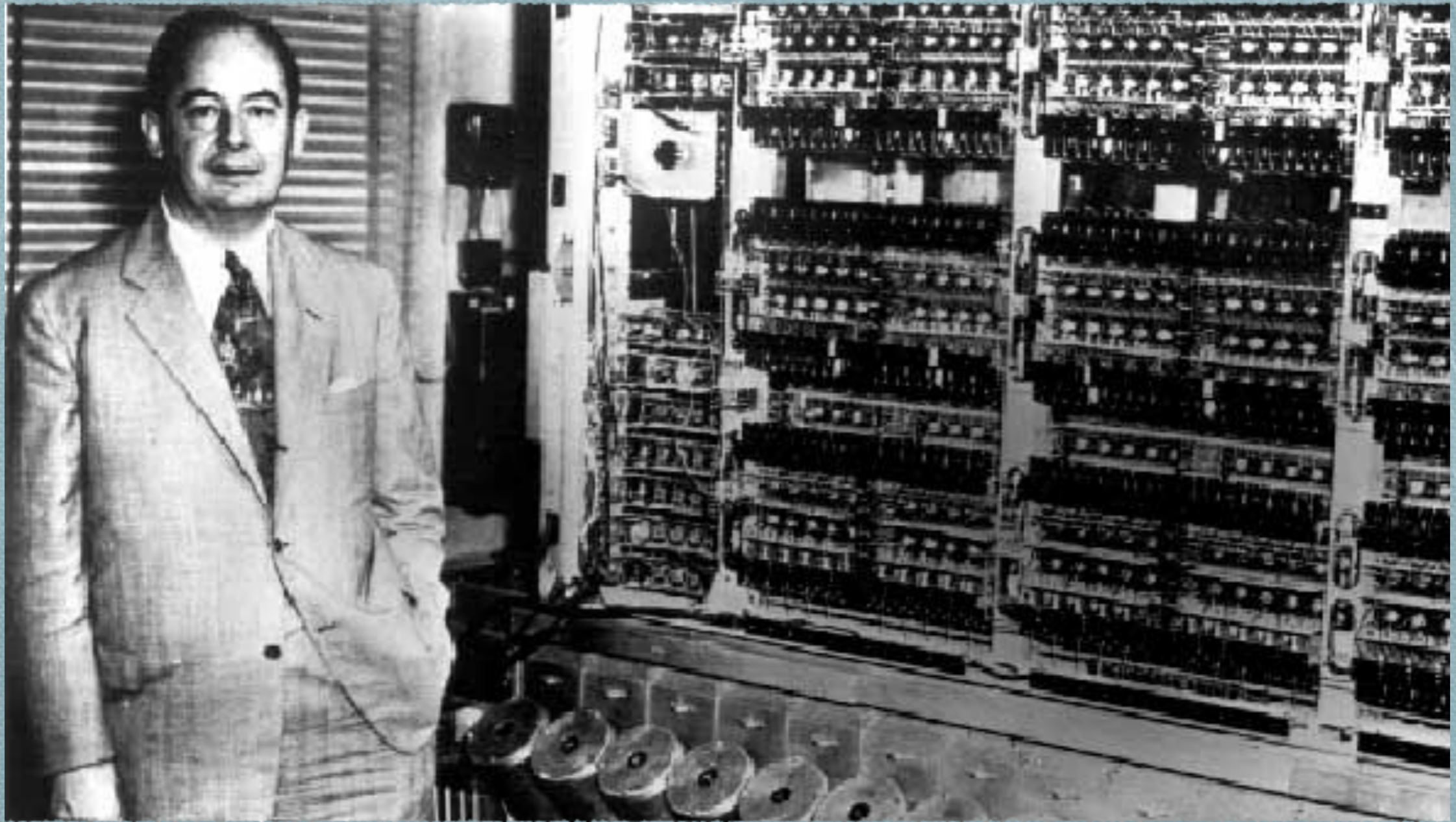
*Nel passato per primo vi è stato
l'uomo. Nel futuro per primo vi sarà
il sistema*



La seconda guerra mondiale

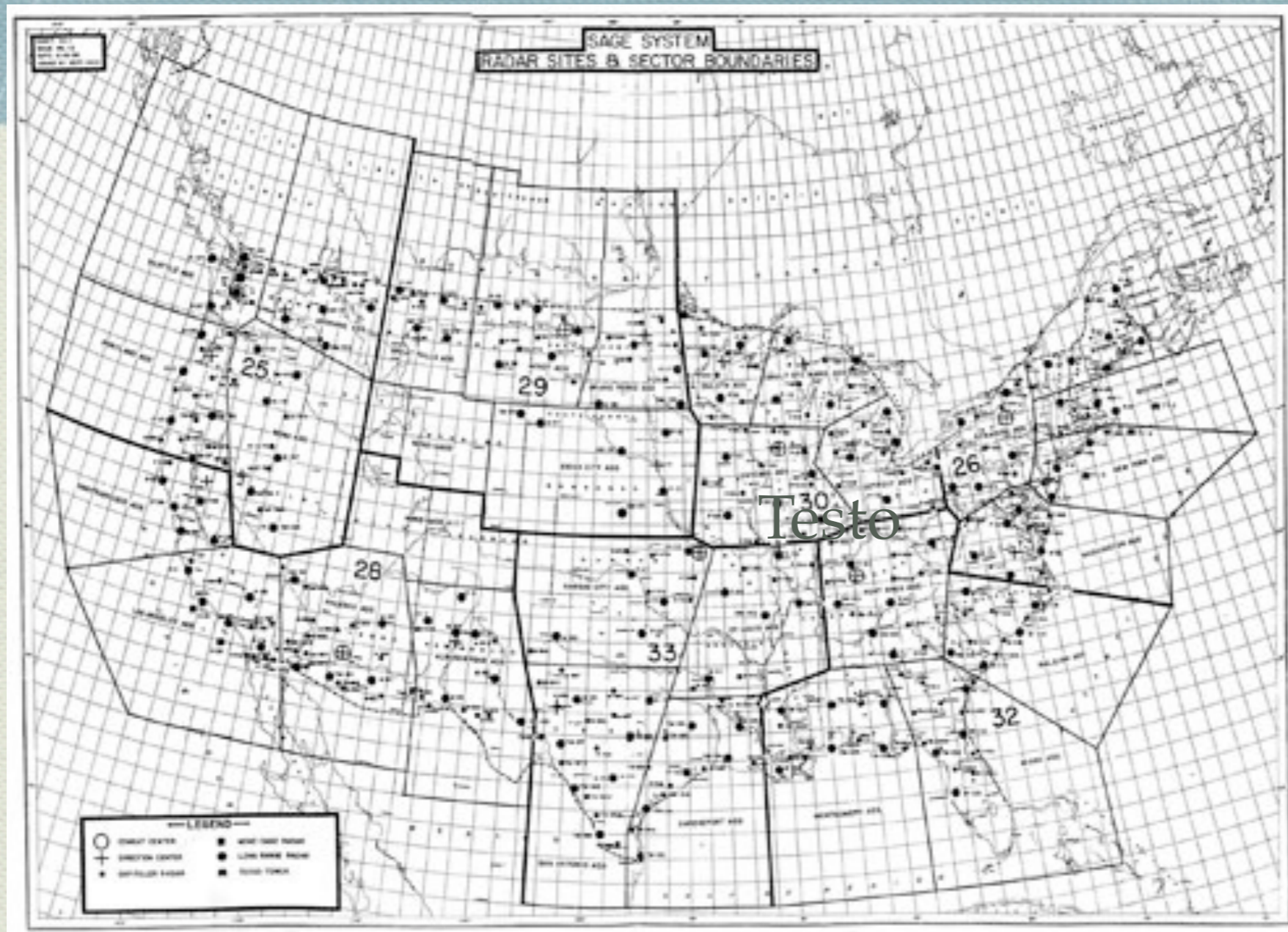


- ❖ lo studio matematico dei problemi di organizzazione (programmazione): reti, flusso



L'elettronica e lo sviluppo del computer

I grandi sistemi della difesa



- ❖ il sistema SAGE (Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology, anni Cinquanta)

Matematica e tecnologia

◆ organizzazione

◆ informazione

◆ automazione

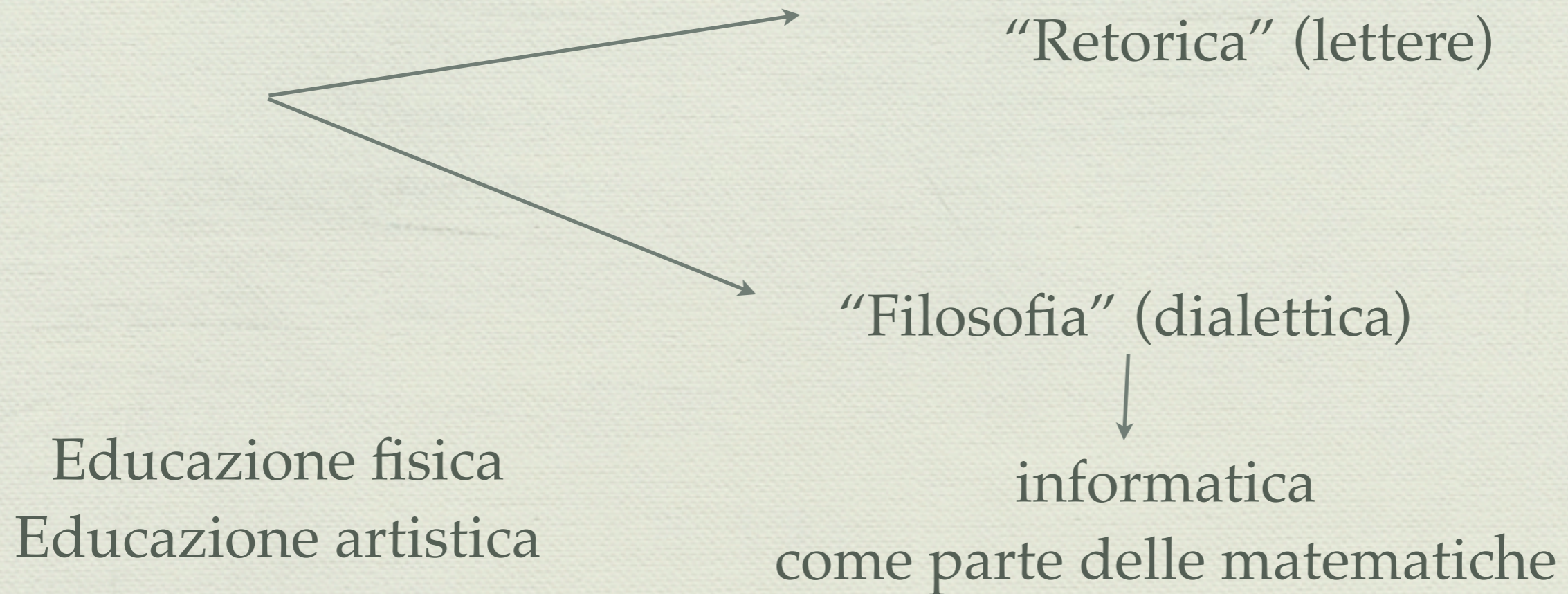
Lo sviluppo di Internet

- ◆ telecomunicazioni: trasmissione di segnali digitali (numeriche) → telematica
- ◆ computer: memorizzazione di informazioni digitali
- ◆ sicurezza: garantire le comunicazioni in applicazioni militari
- ◆ 1968 ARPANET, Ministero della Difesa, USA (infrastruttura fisica della rete): uso in ambienti accademici e militari
- ◆ la creazione del cibernazio (World Wide Web, www): i siti, gli strumenti (skype, youtube, google ...) grazie all'informatica

Alcuni riferimenti

- ◆ Giorgio Israel, Ana Millán Gasca *Il mondo come gioco matematico. La vita e le idee di John von Neumann*, Bollati Boringhieri 2008.
- ◆ Ana Millán Gasca, *Fabbriche, sistemi, organizzazioni*, Springer 2006.
- ◆ Ana Millán Gasca, *Cultura tecnica e costituzione dello spazio culturale europeo*, Seminari Formulas, 4 marzo 2014 <https://bluejeans.com/s/4gmr/>
- ◆ Lincoln Laboratory, Massachusetts Institute of Technology(MIT), *History*, www.ll.mit.edu/about/History/history.html
- ◆ Mario Salerno, Tomás Maldonado, Cesare Emanuel, "Rete", *Enciclopedia Italiana*, VI Appendice (2000), [www.treccani.it/enciclopedia/rete_\(Enciclopedia-Italiana\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/rete_(Enciclopedia-Italiana)/)

Alfabetizzazione informatica come *paideia*



*sveglia chi per natura è sonnolento e tardo di
intelletto e lo rende pronto ad apprendere, di
buona memoria e perspicace*
Platone, Le leggi, Libro V

Un'informatica formativa?

◆ *la ricerca di senso:*

▶ il mondo attorno a noi

▶ la storia

◆ *collegamento con la matematica: algoritmi, soluzione di problemi*

◆ *Coding: linguaggio naturale e linguaggio di programmazione, il rapporto con l'altro*